

ANEJO 2: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Escuela Técnica Superior de Ingenieros de
Caminos, Canales y Puertos

Autor: Laura Martínez Pérez

ÍNDICE

1. OBJETO	1
2. HIDROLOGÍA	1
2.1. Introducción	1
2.2. Descripción de la cuenca	1
2.2.1. Delimitación hidrográfica de la cuenca	1
2.2.2. Climatología	3
2.2.3. Vegetación	3
2.2.4. Geología	3
2.2.5. Tipos de suelo	4
2.2.6. Usos del suelo	5
2.2.7. Pendientes	5
2.2.8. Análisis y tratamiento de la escorrentía	5
2.2.9. Aspectos a considerar para la caracterización de la cuenca	6
2.3. Precipitación Máxima Diaria Anual	8
2.3.1. Estaciones pluviométricas	8
2.3.2. Análisis estadístico	9
2.3.3. Conclusión	23
2.4. Modelación de la cuenca	23
2.4.1. Software empleado	24
2.4.2. Modelo de producción	25
2.4.3. Modelo de propagación a nivel de subcuenca	25
2.4.4. Modelo de propagación en cauces	26
2.4.5. Tormentas de diseño	27
2.5. Datos de entrada para HEC-HMS	29
2.6. Datos de salida del HEC-HMS	32
3. HIDRÁULICA	35
3.1. Introducción	35
3.2. Información de partida	36
3.3. Modelo de simulación	41
3.3.1. Alcance del modelo	42
3.3.2. Definición geométrica	43
3.3.3. Parámetros hidráulicos	44
3.4. Simulación con la situación actual	54
3.5. Simulación con el puente sobre el río Vinalopó en la Circunvalación Sur de Elche	67
3.6. Análisis hidráulico-sedimentológico. Estudio de la socavación potencial	71
3.7. Diseño de las actuaciones de protección	77
3.7.1. Regularización de la morfología del cauce	77
3.7.2. Estabilidad frente a la erosión general	78
3.7.3. Estabilidad frente a la erosión localizada	79
3.7.4. Caracterización de las actuaciones	80
3.8. Estimación económica	81
3.8.1. Unidades de obra	81
3.8.2. Mediciones	82
3.8.3. Estimación del presupuesto de ejecución material	82
4. CONCLUSIONES	82
5. BIBLIOGRAFÍA	84

APÉNDICE 2.I: TORMENTAS DE DISEÑO PARA CADA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA ESTUDIADA
APÉNDICE 2.II: HIETOGRAMAS GENERADOS EN HEC-HMS PARA CADA SUBCUENCA
APÉNDICE 2.III: CÁLCULOS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL RÍO VINALOPÓ
APÉNDICE 2.IV: CÁLCULOS DE LA SITUACIÓN CON EL PUENTE SOBRE EL RÍO VINALOPÓ

1. OBJETO

La finalidad del siguiente anejo es obtener la incidencia que el río Vinalopó tiene sobre la infraestructura que se está diseñando para cruzar el mismo y, si fuera necesario, diseñar las protecciones hidráulicas que se requieran.

Para ello, primero es necesario realizar un estudio hidrológico del río, que será el encargado de proporcionar los datos de caudal, asociados a diferentes períodos de retorno, necesarios para el posterior análisis hidráulico.

2. HIDROLOGÍA

2.1. Introducción

El estudio hidrológico se ha realizado mediante métodos hidrometeorológicos, que consisten en obtener los caudales de avenida para los diferentes períodos de retorno, así como sus hidrogramas correspondientes, a partir de la pluviometría, de las características geométricas de la cuenca, del tipo de utilización del suelo y de la situación geográfica. Se emplea una simulación del proceso precipitación-escorrentía.

Para empezar, se ha realizado una caracterización de la cuenca de estudio con la ayuda de la herramienta Civil 3D. Con este programa se ha conseguido delimitar la cuenca, y posteriormente subdividirla en diversas cuencas de tamaño menor y características similares, mediante el estudio de las curvas de nivel extraídas gracias a los modelos digitales del terreno del CNIG (Centro Nacional de Información Geográfica). Para la división de la cuenca según el tipo de suelo y sus usos, se ha empleado la herramienta Terrasit, de la Comunidad Valenciana, y se ha trabajado con la información proporcionada por el Institut Cartogràfic Valencià y por la Serie temática de la antigua COPUT. Finalmente, se han investigado diversas fuentes de información para la obtención de los datos relacionados con la climatología, la vegetación y la geología de la cuenca en cuestión, así como los aspectos relevantes y que se han de tener en cuenta a la hora de la modelación, como es la presencia de endorreísmos a lo largo del cauce del río Vinalopó.

A continuación, se procede al estudio de las precipitaciones en la cuenca, de forma estadística, con el objetivo de conseguir el valor de la precipitación máxima diaria anual para cada período de retorno de estudio, factor importante para el cálculo de los caudales punta. Se han estudiado los datos de 3 estaciones pluviométricas repartidas por toda la cuenca, haciendo uso de dos herramientas: AFINS 2.0 y ANALEST. Con estos dos programas se realiza la comparación entre las distintas funciones de distribución de máximos más comunes en el ámbito de la hidrología, procediendo finalmente a la elección de aquella que mejor se adapte a los datos de

cada estación y proporcionando los cuantiles de precipitación máxima diaria anual para cada una de las subcuencas.

Por último, se procede a la modelación de la cuenca en el programa HEC-HMS desarrollado por el Army Corps of Engineers de los EE.UU, el cual es el más empleado actualmente para el estudio de avenidas. Para ello, se ha realizado un modelo pseudodistribuido de la cuenca que se aproxime lo más posible a la realidad, se han elaborado las tormentas de diseño a partir del método de los bloques alternos empleando los datos obtenidos con anterioridad, y finalmente, mediante el método del SCS se estudia la transformación lluvia-escorrentía. Con todo esto se obtienen los hidrogramas de avenida que permiten posteriormente determinar los caudales punta en el tramo de estudio.

2.2. Descripción de la cuenca

2.2.1. Delimitación hidrográfica de la cuenca

El presente estudio hidrológico se extiende a casi toda la cuenca del río Vinalopó, que forma parte de la Cuenca Hidrográfica del Júcar. Esta cuenca pertenece en su mayor parte a la provincia de Alicante, ocupando algunas zonas de la Región de Murcia y de Albacete. Se extiende por los municipios de Elche, Novelda, Elda, Petrer, Villena, Sax, Monforte del Cid, Aspe, Benejama y Banyeres de Mariola, entre otros. El punto de desagüe de la cuenca completa se sitúa en las Salinas de Santa Pola, sin embargo, para la ejecución de este estudio se ha seleccionado como desagüe la ubicación del puente que se desarrolla en el presente Trabajo Fin de Grado, cuyas coordenadas UTM son: 701077,84 m (X), 4236001,05 m (Y).

La situación de la cuenca se puede observar en el siguiente mapa:

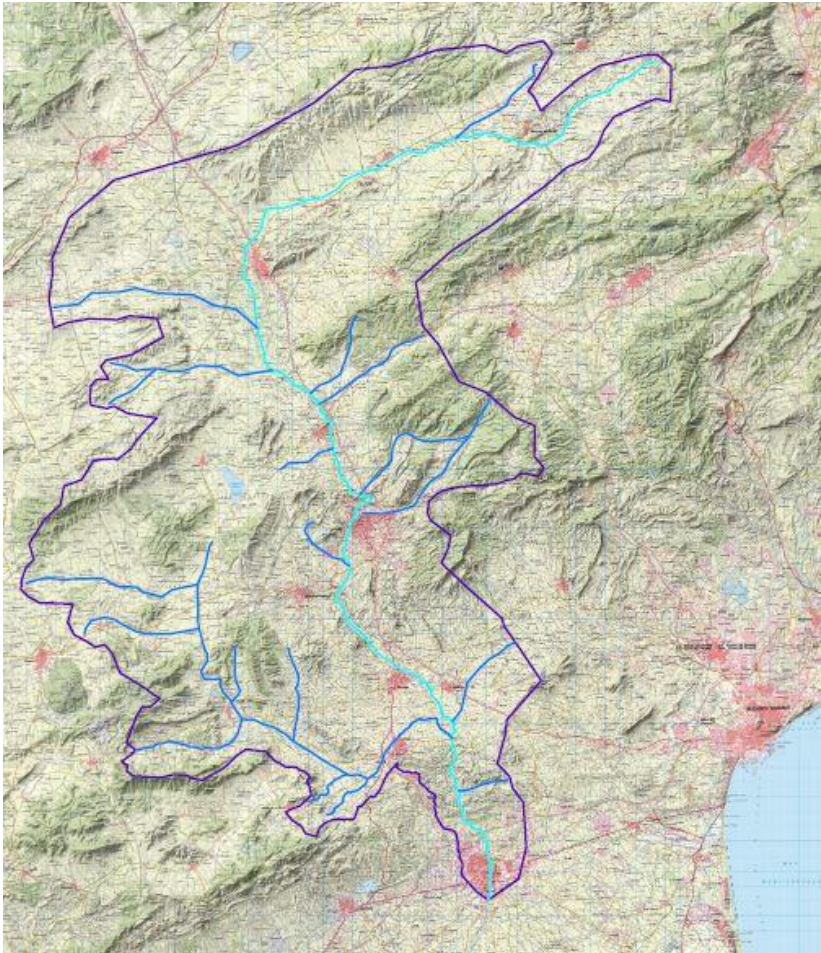


Figura 1. Mapa con la cuenca representada

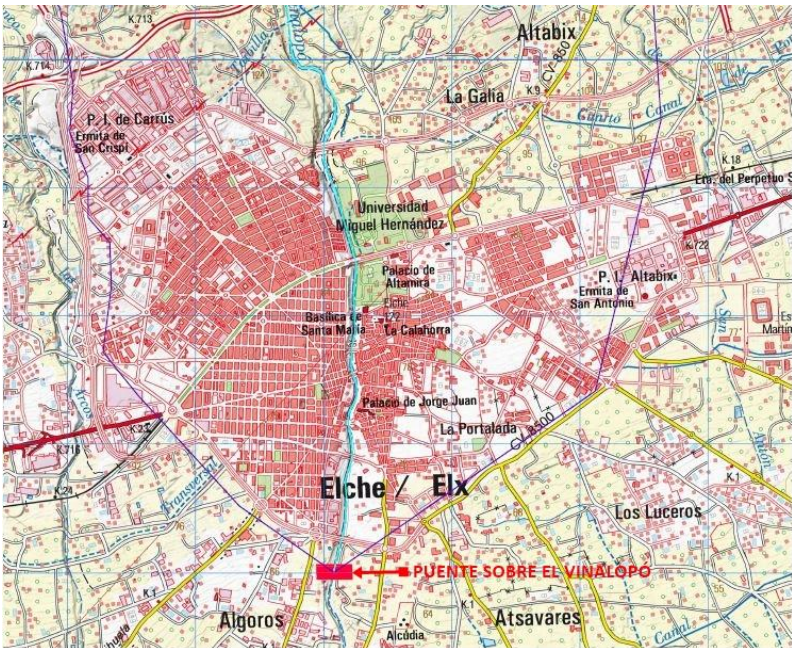


Figura 2. Punto de desagüe de la cuenca

Para un mejor análisis, se procede a la descomposición de la cuenca principal en un total de cuatro subcuencas, de tal forma que queda el esquema siguiente:

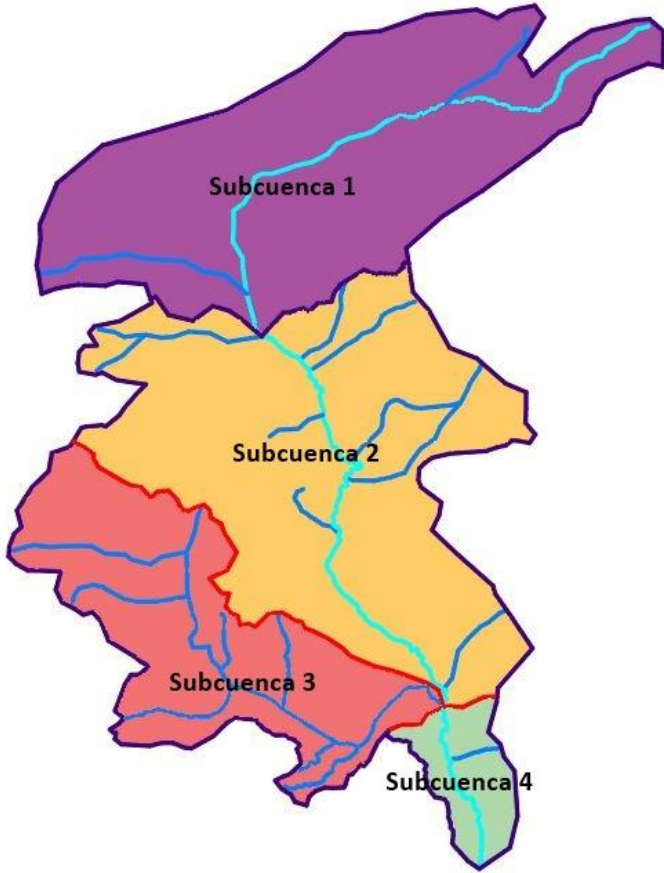


Figura 3. División en subcuencas

Las propiedades destacables de la cuenca y sus subcuencas son las siguientes:

CUENCA PRINCIPAL	
Área: 1289,6 km ²	Longitud cauce principal: 91,3 km
SUBCUENCA 1	
Área: 461,05 km ²	Longitud cauce principal: 42,6 km
SUBCUENCA 2	
Área: 503,78 km ²	Longitud cauce principal: 35,8 km
SUBCUENCA 3	
Área: 272,04 km ²	Longitud cauce: 41,04 km
SUBCUENCA 4	
Área: 52,73 km ²	Longitud cauce principal: 12,9 km

Tabla 1. Propiedades de la cuenca principal y sus subcuencas

2.2.2. Climatología

Situada la cuenca a sotavento de los vientos húmedos del NE, sufre los efectos de una clara sombra pluviométrica. Los totales anuales y los datos medios de precipitaciones mensuales enmarcan la fuerte irregularidad interanual, que combina años extremadamente secos, y a veces consecutivos, con otros de excepcionales y torrenciales lluvias.

Como en todos los ríos de la cuenca occidental mediterránea, las lluvias intensas son causadas por la presencia de relieves próximos a la costa y sobre todo, por la evaporación intensa que se produce en el mar en determinadas épocas del año, que proporcionan a la atmósfera ingentes volúmenes de agua y una gran cantidad de energía necesaria para ocasionar lluvias extraordinariamente copiosas y concentradas en el tiempo. Esto, junto con las irrupciones de aire frío en niveles altos de la troposfera, genera el calendario de lluvias catastróficas en los meses de septiembre a noviembre, conocidos como meses tardo-estivales, donde se producen temporales de escasa duración y en los que se recogen grandes cantidades de lluvia. Debido al régimen claramente mediterráneo de la zona, existen dos máximos: uno en otoño, que oscila entre los meses de septiembre y octubre, donde se producen los máximos pluviométricos del año con precipitaciones de fuerte intensidad horaria; y otro en primavera, que suele presentarse en abril o mayo.

Las temperaturas medias oscilan entre los 13,1 grados de Benejama y Sax, en la parte superior de la cuenca, y los 18,1 de Elche, en su parte inferior.

La conjunción de calor y sequedad hace que el clima sea árido en toda la cuenca y que esa aridez gane en intensidad hacia las tierras más bajas.

2.2.3. Vegetación

En términos muy generales, la vegetación de la cuenca es escasa y muy pobre en especies arbóreas, refugiándose los escasos bosques de pinos junto a las sierras. En las sierras más altas, también se pueden encontrar encinas. Cabe destacar el palmeral de Elche, situado en la parte baja de la cuenca. Entre las herbáceas destacan el esparto y la barrilla.

2.2.4. Geología

En cuanto a la geología de la cuenca, la superficie está cubierta mayoritariamente por materiales detríticos cuaternarios, con permeabilidad variable entre baja y muy alta. En menor medida, también afloran los depósitos detríticos terciarios, con permeabilidades variables entre bajas y medias; y las formaciones carbonatadas cretácicas, con permeabilidades variables entre baja y alta. En la zona central de la cuenca existen extensos afloramientos del impermeable regional de las facies Keuper.

El río Vinalopó se encuentra en la mayor parte de su recorrido en contacto con materiales detríticos cuaternarios.

A continuación se incluyen unos cortes hidrogeológicos de la parte superior y central de la cuenca:

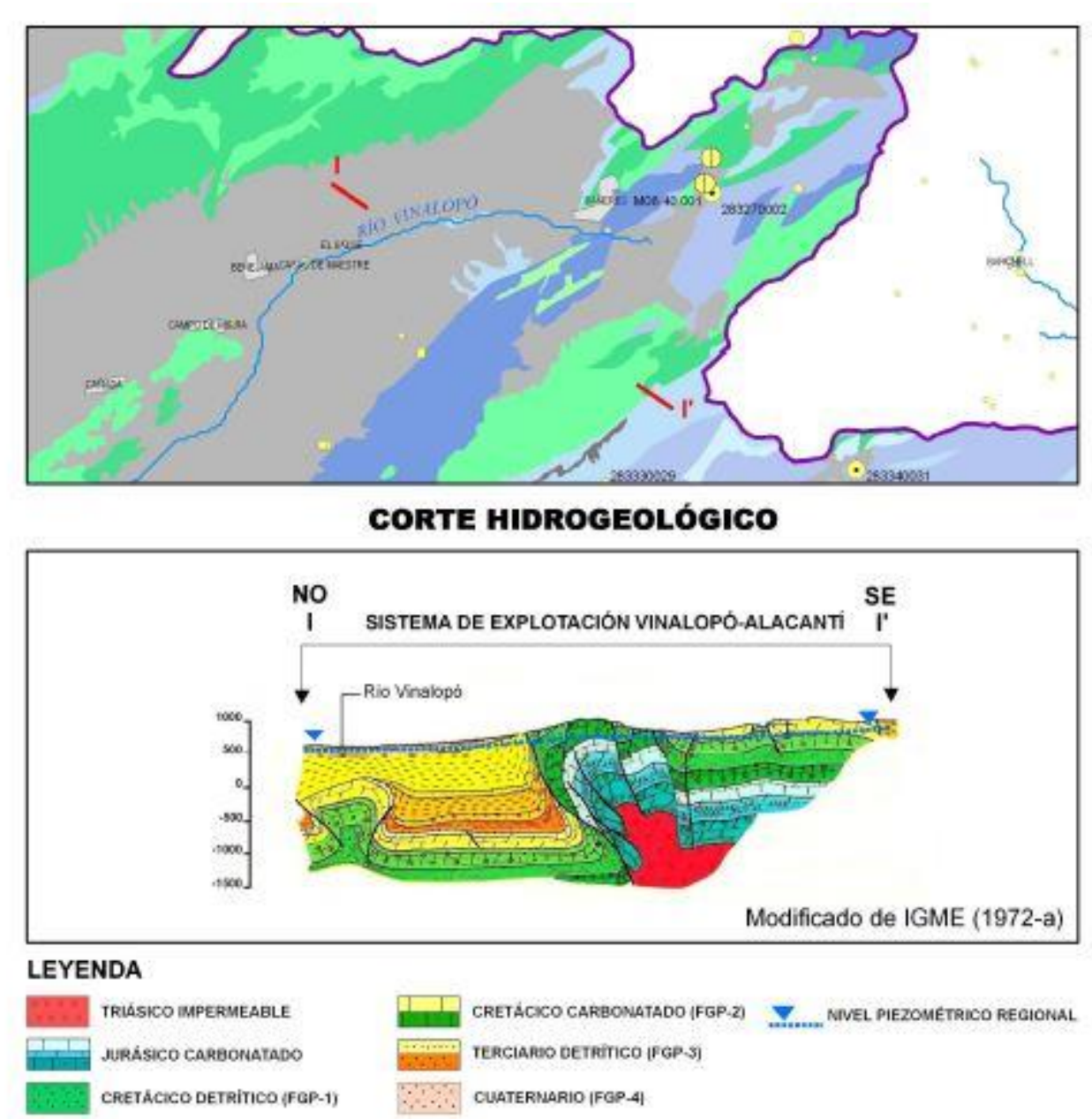


Figura 4. Corte hidrogeológico de la parte alta de la cuenca

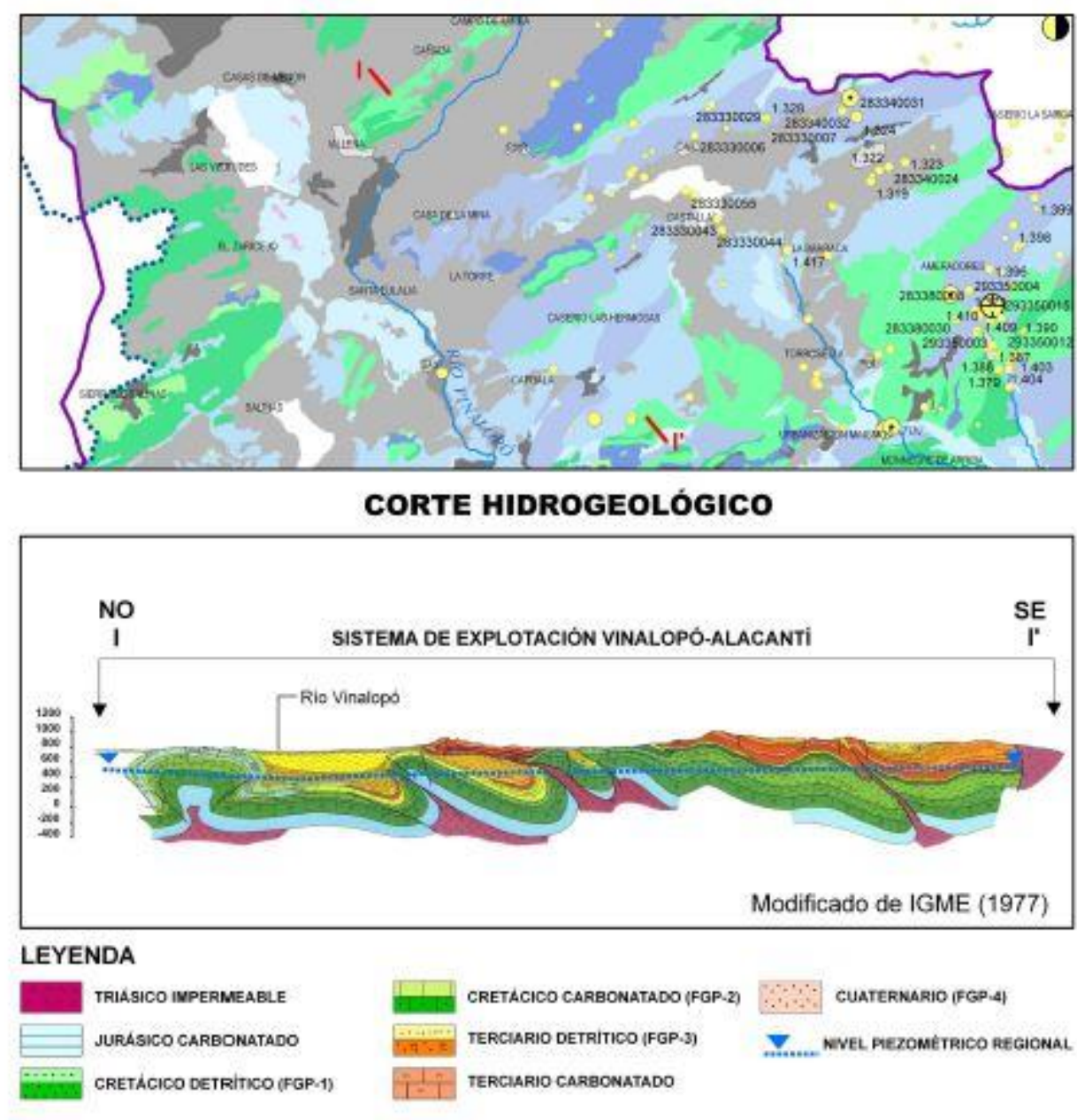


Figura 5. Corte hidrogeológico de la parte media de la cuenca

2.2.5. Tipos de suelo

El tipo de suelo que compone la cuenca de estudio determinará la mayor o menor permeabilidad de la misma, que afectará, junto con otras propiedades, al umbral de esorrentía. Para su estudio, se ha empleado el mapa de capacidad de usos del suelo proporcionado por la Serie temática de la antigua COPUT, y tratado mediante la herramienta Terrasit, de la Generalitat Valenciana, el cual distingue directamente las siguientes clases de suelo:

GRUPO	INFILTRACIÓN (CUANDO ESTÁN MUY HÚMEDOS)	POTENCIA	TEXTURA	DRENAJE
A	Rápida	Grande	Arenosa Areno-limosa	Perfecto
B	Moderada	Media a grande	Franco-arenosa Franca Franco-arcillosa-arenosa Franco-limosa	Bueno a moderado
C	Lenta	Media a pequeña	Franco-arcillosa Franco-arcillo-limosa Arcillo-arenosa	Imperfecto
D y E	Muy lenta	Pequeño u horizontes de arcilla	Arcillosa	Pobre o muy pobre
Nota: Los terrenos con nivel freático alto se incluirán en el Grupo D				

Tabla 2. Grupos hidrológicos de suelo a efectos de la determinación del valor inicial del umbral de esorrentía (Tabla 2.4 de Norma 5.2-IC)

Podemos observar la distribución que sigue el suelo de la cuenca en el siguiente esquema:

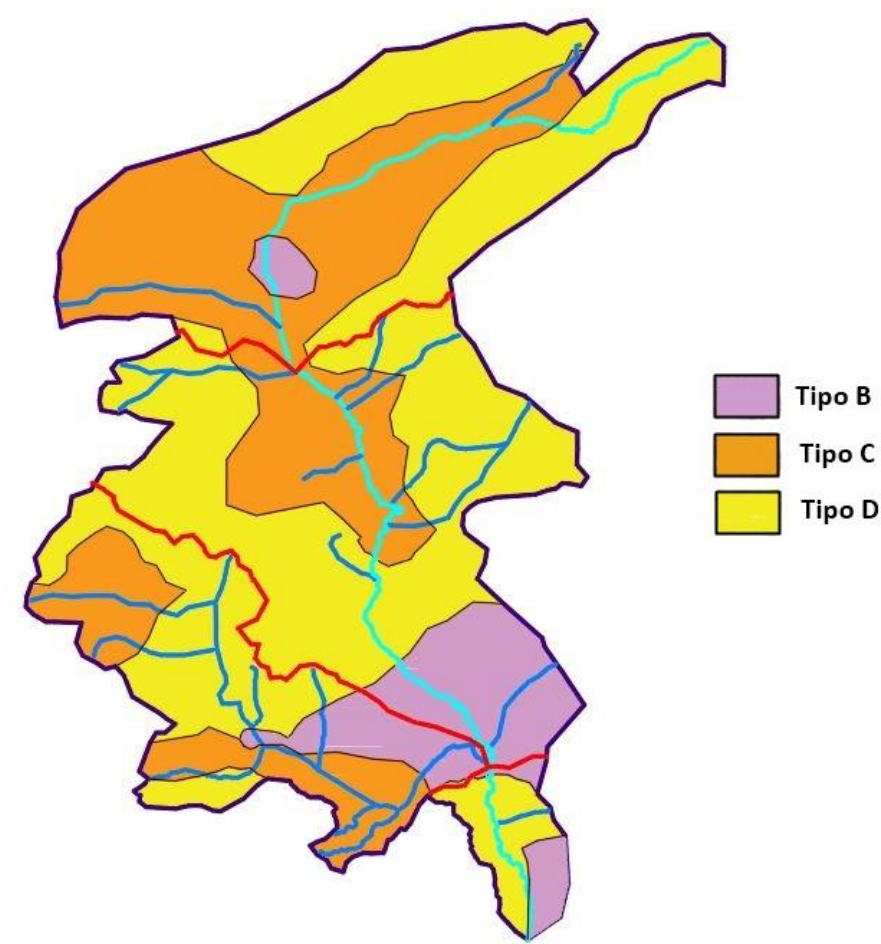


Figura 6. División según el tipo de suelo

Como se puede discernir de la figura anterior, en la cuenca predominan los suelos C y D, lo que corresponde a zonas con una infiltración entre lenta y muy lenta, por lo que se obtendrán valores del umbral de escorrentía bajos. Son suelos con un porcentaje considerado de arcillas, por lo tanto, impermeables y que generarán rápidamente escorrentía superficial.

2.2.6. Usos del suelo

Para el estudio geomorfológico de la cuenca, es importante tener en cuenta los usos del suelo. Para ello, se ha empleado la información proporcionada por el Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo de España, que data del año 2.011 y que pertenece al Institut Cartogràfic Valencià. El grado de detalle de este sistema es bastante exhausto, mostrando el porcentaje de cada una de las coberturas que coexisten en un mismo punto, así como el tipo de cultivo que podemos encontrar. Por tanto, se ha decidido dividir la cuenca en 6 clases diferentes de coberturas, eligiendo en cada punto el uso del suelo con el porcentaje más alto y diferenciando los cultivos únicamente entre secano y regadío.

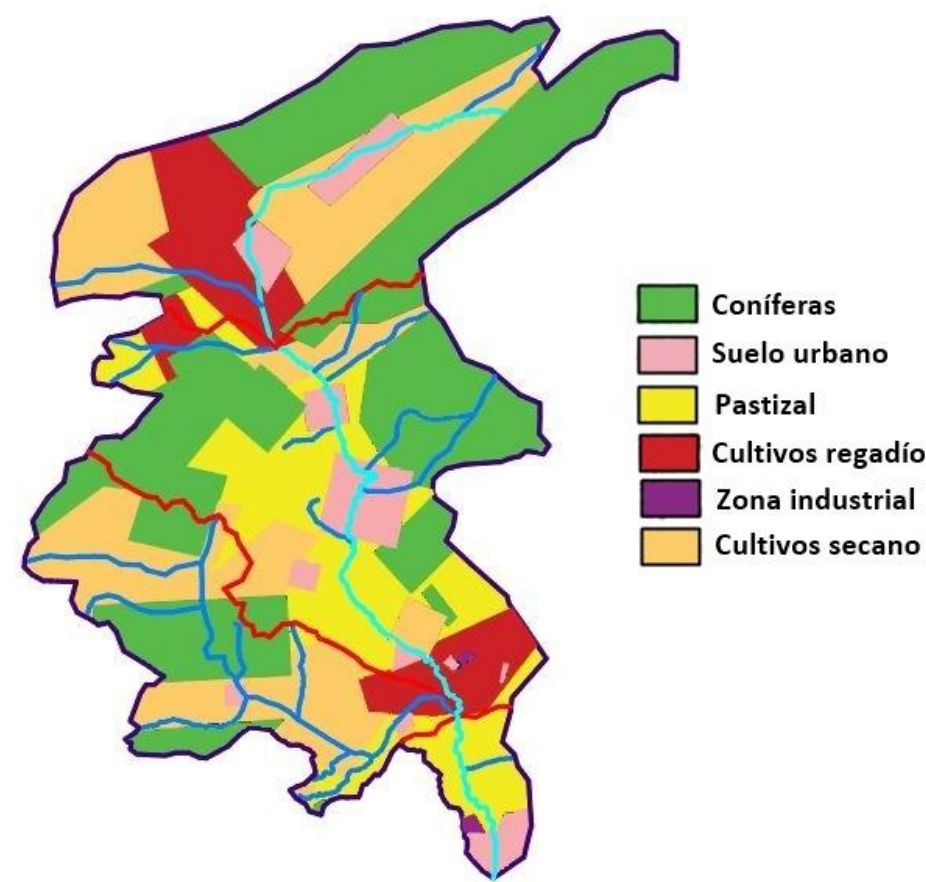


Figura 7. División según la cubierta del suelo

2.2.7. Pendientes

El principal objetivo es diferenciar donde la pendiente es superior o inferior al 3% en aquellas zonas de cultivos, tanto de secano como de regadío, y las que están compuestas mayoritariamente de pastizal. Tras este análisis, que se lleva a cabo estudiando la cuenca a través de las curvas de nivel y el empleo del programa Civil 3D, se llega a la conclusión de que el valor anterior no es superado en ninguna zona de análisis.

La pendiente máxima que se ha calculado es del 2,3% en la zona con cultivos de secano por encima de Sax, en la parte central de la cuenca; y otra zona de cultivos de secano situada alrededor del municipio de La Romana, al sur de la cuenca.

La pendiente mínima es del 0,2% en los campos de regadío que rodean el municipio de Villena, en la parte norte de la cuenca.

2.2.8. Análisis y tratamiento de la escorrentía

El umbral de escorrentía, también conocido como abstracción inicial, es la cantidad de precipitación a partir de la cual el terreno no es capaz de infiltrar más agua y ésta discurre sobre la superficie en un flujo difuso. Este umbral depende de la humedad inicial del suelo, el uso del suelo, el tipo de suelo y la pendiente.

Como se acaba de explicar, la capacidad de infiltración de agua de lluvia en un suelo depende de la presencia de humedad en él, entre otras. Se pueden establecer tres tipos de estado de humedad del suelo: seco, medio o húmedo. En este caso se establece que la humedad inicial es media, tal y como indica la Norma 5.2-IC Drenaje Superficial, en la cual nos basaremos para la obtención del umbral de escorrentía.

En los apartados anteriores se han analizado los otros tres factores que afectan al umbral de escorrentía. Superponiendo los mapas definidos en los apartados 2.2.5. y 2.2.6., y sabiendo que la pendiente de la cuenca no supera el 3%, se ha modificado la tabla procedente de la actual Norma 5.2-IC Drenaje Superficial de acuerdo con la clasificación empleada anteriormente para la cubierta del suelo, quedando para nuestro estudio de la siguiente forma:

Código	Uso de suelo	Práctica de cultivo	Pendiente (%)	Grupo de suelo			
				A	B	C	D
11100	Tejido urbano continuo			1	1	1	1
12110	Zonas industriales			12	7	5	4
24110	Cultivos anuales asociados con cultivos permanentes en secano		≥3	39	20	12	8
24110	Cultivos anuales asociados con cultivos permanentes en secano		<3	66	29	15	10
24120	Cultivos anuales asociados con cultivos permanentes en regadío		≥3	75	33	18	14

24120	Cultivos anuales asociados con cultivos permanentes en regadío		<3	106	48	22	15
24410	Pastizales, prados o praderas con arbolado adehesado		≥3	53	23	14	9
24410	Pastizales, prados o praderas con arbolado adhesado		<3	80	35	17	10
31200	Bosques de coníferas			90	47	31	23

Tabla 3. Valor inicial del umbral de escorrentía P_0' (mm) (Tabla 2.3 de la Norma 5.2-IC)

Al dividir la cuenca principal en subcuencas con características similares con respecto al uso del suelo, el umbral de escorrentía se ha calculado en cada una de éstas de forma independiente, consiguiendo los siguientes valores:

Subcuenca	P ₀ '(mm)
1	19,11
2	20,455
3	19,93
4	7,8

P_0' medio de la cuenca
19,35 mm

Tabla 4. Valor inicial del umbral de escorrentia en cada subcuenca y el promedio de la cuenca principal

2.2.9. Aspectos a considerar para la caracterización de la cuenca

En la extensión total de la cuenca se incluyen algunas zonas endorreicas o semiendorreicas con cambios históricos en dicho carácter, que han influido en la variación de aportaciones al Vinalopó; así como dos embalses, uno en Elda y otro en Elche, los cuales tienen un efecto muy reducido en la gestión, debido a que actualmente se encuentran aterrados, y su efecto aguas abajo se limita a ejercer cierta laminación de avenidas.

En una zona endorreica, el agua no tiene salida fluvial, por lo que cualquier lluvia o precipitación que caiga permanece allí, abandonando el sistema únicamente por infiltración o evaporación, lo que contribuye a la concentración de sales. Por esto, estas zonas se caracterizan por la presencia de lagunas o salares. En el caso del río Vinalopó, encontramos las siguientes unidades endorreicas:

- Laguna de Villena: se encuentra en la margen derecha del río Vinalopó, cuya desconexión con este cauce se debe a la interposición de una serie de pequeñas elevaciones lo suficientemente importantes como para impedir la evacuación de las aguas. Los aportes hídricos de la laguna son de naturaleza doble: por un lado, las aportaciones del agua de lluvia; por otro lado, la alimentación mediante aguas subterráneas.

- Laguna de Salinas: situada inmediatamente al sur de la de Villena. Su superficie queda perfectamente delimitada por una serie de estructuras montañosas que cierran la cubeta impidiendo la evacuación de aguas. Al igual que la Laguna de Villena, recibe aportaciones estrictamente superficiales procedentes de los barrancos que jalonan las sierras circundantes, y otras procedentes de la descarga de los flujos subterráneos que se concentran en la laguna.



Figura 8. Ubicación de las zonas endorreicas más importantes de la cuenca

- Hondón de las Nieves, Hondón de los Frailes y Hondón de Monóvar: situados los dos primeros en el suroeste de la cuenca y el tercero cerca del término municipal de Monóvar.

Haciendo un seguimiento del recorrido del río a través de Google Maps, se observa que hay tramos del mismo en los que el cauce del río Vinalopó desaparece. Físicamente, estos tramos son difíciles de apreciar a simple vista o no están perfectamente definidos. Esto se debe al carácter endorreico de este río que se está comentando. Las características de estas partes del cauce incitan a afirmar que solo en episodios de avenidas con período de retorno alto se activan, transportando caudales importantes; mientras tanto, el cauce permanece

totalmente seco o con una escasa lámina de agua, que no aumenta con la presencia de avenidas con período de retorno inferior a 100 años.

Con respecto a los dos embalses que interceptan el cauce del río Vinalopó, se pueden destacar las siguientes propiedades de los mismos:

- Embalse de Elda: es una obra hidráulica de contención y almacenamiento de aguas para riego construida hacia 1698. La presa tenía entre 11 y 13 metros de altura, sin aliviadero y con una capacidad de 700.000 m³. En el siglo XIX se realizaron unas obras para eliminar parte de la tierra que había enfangado el fondo del pantano después de una importante avenida. Esta obra dejó el pantano con una capacidad de 200.000 m³. En la actualidad no se encuentra en servicio y sus compuertas permanecen abiertas.



Figura 9. Pantano de Elda (Fuente: Google)

- Embalse de Elche: fue construido en la primera mitad del siglo XVII y puede considerarse como la primera presa bóveda del mundo. Tiene una capacidad inicial de 0,4 hm³, que durante los años ha ido mermando debido a la acumulación de sedimentos en el fondo del embalse. Estuvo vacío y colmatado durante varias décadas, hasta que en 1.995 se desatascó después de una gran avenida, recuperando parte de su capacidad inicial. El Gobierno de la Generalidad Valenciana lo declaró Bien de Interés Cultural en 1.999.



Figura 10. Pantano de Elche (Fuente: Google)

Finalmente, el último aspecto a considerar es la presencia de obras de encauzamiento del río Vinalopó en tres términos municipales de la cuenca: Sax, Elda y Elche. Los principales objetivos de esta actuación fluvial son: la restauración de los ecosistemas relacionados con el río, la prevención de los riesgos naturales, fundamentalmente la inundación, mediante el mantenimiento de la capacidad hidráulica del cauce, la reducción de la erosión de los márgenes del cauce, la integración del río en la trama urbana y la adecuación y fomento del uso social del cauce y de las márgenes del río en sus aspectos didácticos y recreativos.

En los tres municipios la sección del encauzamiento es similar y consiste en dos ejes lineales de escollera o gaviones, que tienen como objetivo proteger los márgenes del río, y una base de hormigón. La lámina de agua del río, que en condiciones normales es bastante escasa, discurre por el centro de la sección a través de un rebajamiento en forma de U.

A continuación se han recogido algunas imágenes de estos encauzamientos y su ha indicado su situación dentro de cada uno de los municipios:



Figura 11. Fotografía del encauzamiento del río Vinalopó a su paso por Sax y ubicación dentro del municipio



Figura 13. Fotografía del encauzamiento del río Vinalopó a su paso por Elche y ubicación dentro del municipio

2.3. Precipitación Máxima Diaria Anual

Para poder determinar los caudales máximos asociados a diferentes períodos de retorno, se requiere un análisis estadístico local, mediante el uso de una función de distribución de máximos, de las series de precipitaciones máximas diarias anuales recogidas en estaciones meteorológicas representativas para la zona de estudio.

2.3.1. Estaciones pluviométricas

Las series de precipitaciones máximas en un día se han recogido de tres estaciones pluviométricas ubicadas en tres tramos diferentes de la cuenca de estudio. En la zona alta, se encuentra la estación pluviométrica de Banyeres de Mariola; en la parte central de la cuenca se recogen datos de la estación pluviométrica de Novelda; y por último, en la parte inferior de la cuenca disponemos de los datos de la estación pluviométrica de Elche. La localización de las mismas se puede ver en el siguiente mapa:



Figura 12. Fotografía del encauzamiento del río Vinalopó a su paso por Elda y ubicación dentro del municipio

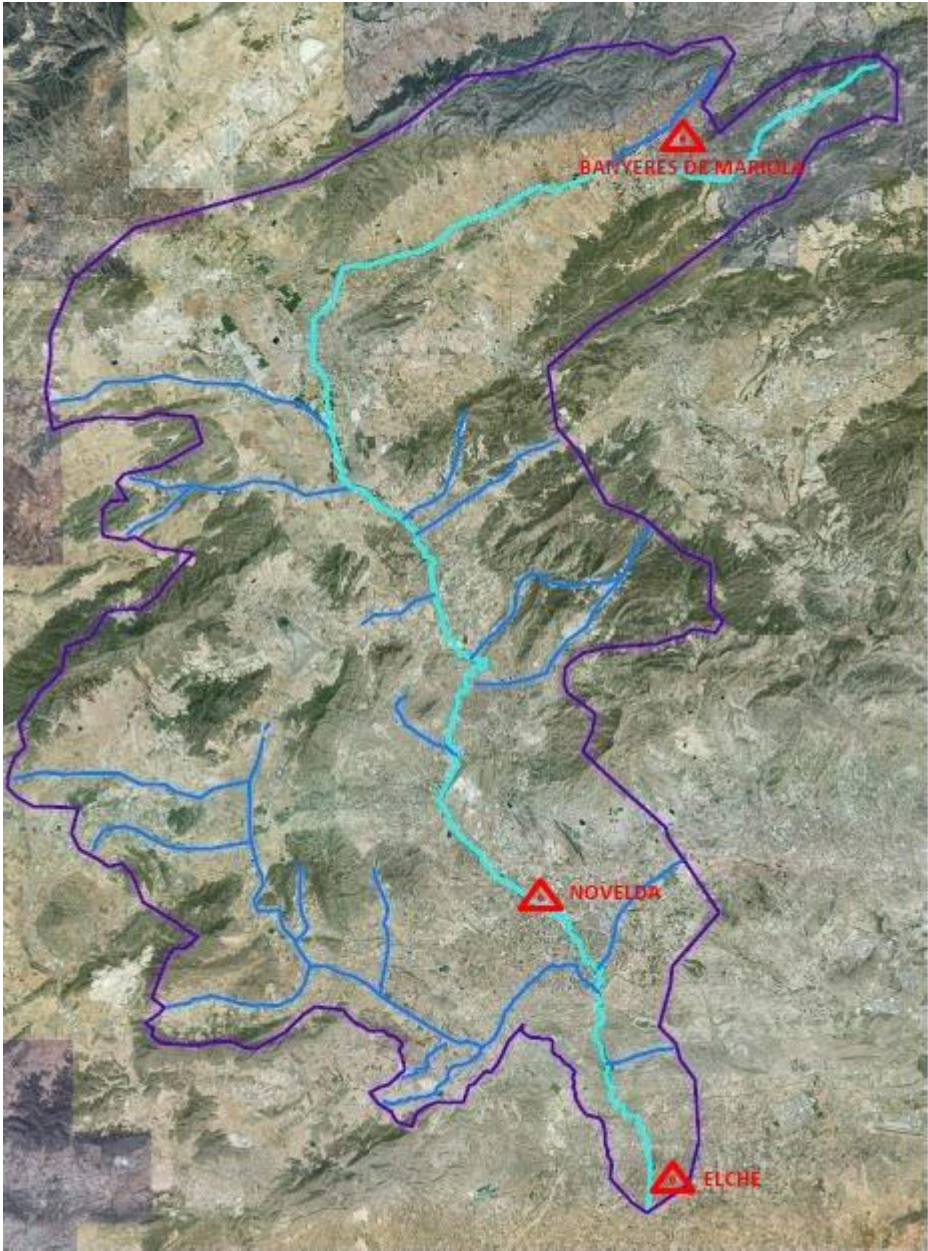


Figura 14. Mapa con la ubicación de las estaciones pluviométricas

La información relevante de estas estaciones queda resumida en la siguiente tabla:

NOMBRE	INDICATIVO	COORDENADAS UTM: HUSO 30 (m)		
		COORDENADA X	COORDENADA Y	COORDENADA Z
ELCHE CAMPO D AGRICOLA	8018	702271,33	4237406,87	86
NOVELDA		695827,8	4251375,52	235
BANYERES DE MARIOLA		702936,9	4288816,51	729

Tabla 5. Información sobre las estaciones pluviométricas

2.3.2. Análisis estadístico

Como se ha estado indicando anteriormente, el análisis estadístico se lleva a cabo mediante los datos de máximas lluvias diarias anuales de cada una de las estaciones seleccionadas, por tanto, la información que vamos a emplear es la siguiente:

AÑO	ESTACIONES PLUVIOMÉTRICAS		
	ELCHE CAMPO D AGRÍCOLA 8018	NOVELDA	BANYERES DE MARIOLA
	P _{máx} (mm)	P _{máx} (mm)	P _{máx} (mm)
1954	46.5	38.4	33
1955	27	48	40
1956	32.4	46	68
1957	30.5	39.5	49
1958	40	56	68
1959	82.3	57	38
1960	38	40	68
1961	32	21	80
1962	33.6	29	32
1963	61	15	31
1964	28.5	34	70
1965	60	34	32.5
1966	30.5	77	68
1967	55	34	32
1968	43.5	64	26
1969	40.5	46	36
1970	30	27	24.5
1971	55	43	61.5
1972	64.5	48	67.5
1973	17.9	45	68
1974	42	58	69
1975	17.4	44	45
1976	23	20	35.5
1977	32	45	68
1978	30	28	24.5
1979	31.8	32	24.5
1980	57.8	75	100
1981	24.8	35	39
1982	68.7	118	110
1983	36	24	27
1984	18.2	24	129
1985	30.2	42	67
1986	60	70	230

1987	129	130	95.5
1988	55	58	64
1989	108.5	104	152
1990	33	45	63
1991	34.5	50	46
1992	46.5	37	40
1993	37	50	55
1994	42	40	37
1995	100	89	92.5
1996	28	42.5	34
1997	80	102.4	126
1998	28	35.5	51.6
1999	20	29.8	41.7
2000	32	30	24.5
2001	31.7	49.2	52
2002	41.5	42	46
2003	70.6	54	63
2004	58.2	68.5	75
2005	27.3	43.6	32

Tabla 6. Datos de máximas lluvias diarias anuales de cada estación pluviométrica

De cada una de las estaciones se ha seleccionado una serie de datos desde 1954 hasta el 2005, es decir, un total de 52 datos por cada una de ellas, cuya distribución en estos años es la que se puede observar en los siguientes gráficos:

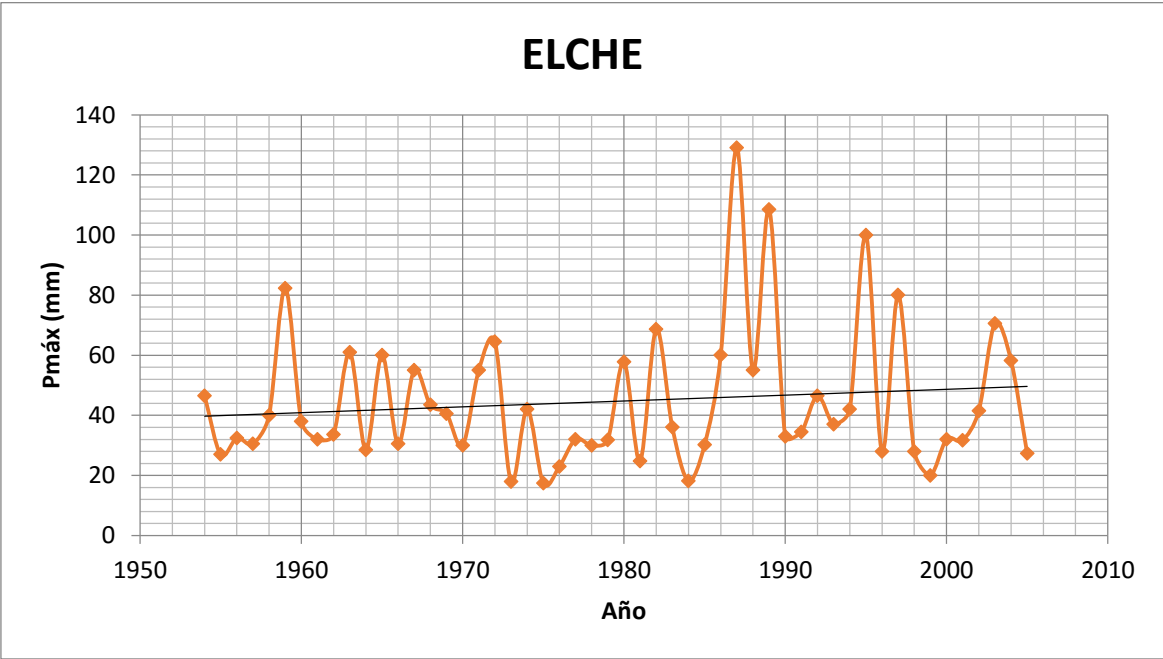


Figura 15. Representación de la precipitación máxima diaria anual en la estación de Elche

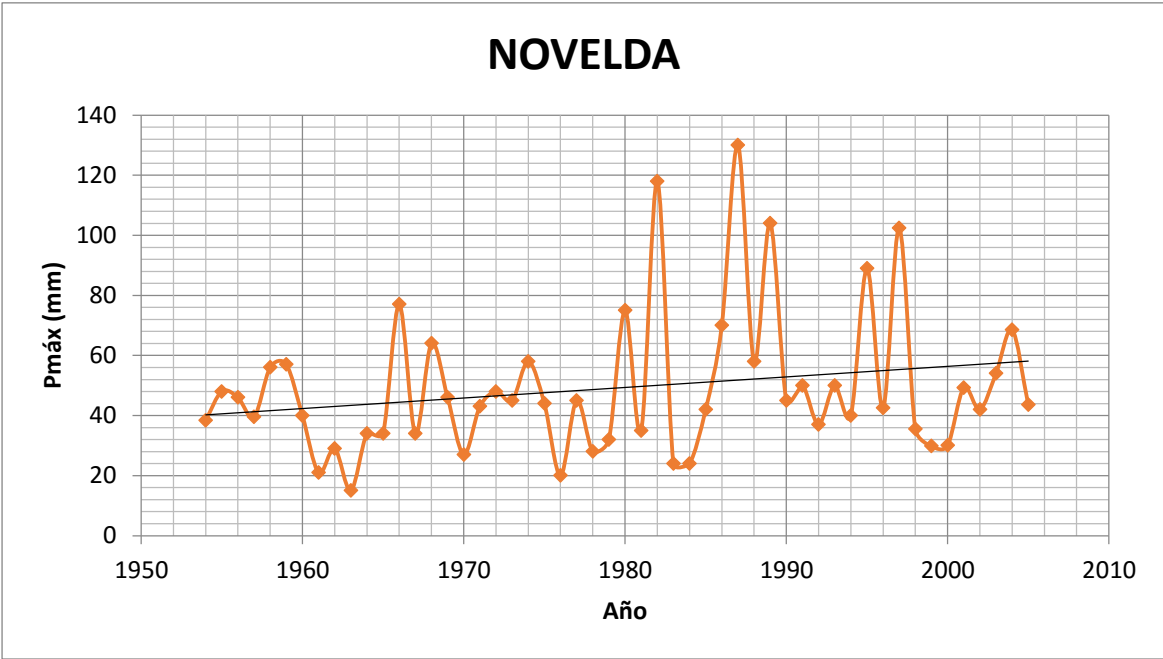


Figura 16. Representación de la precipitación máxima diaria anual en la estación de Novelda

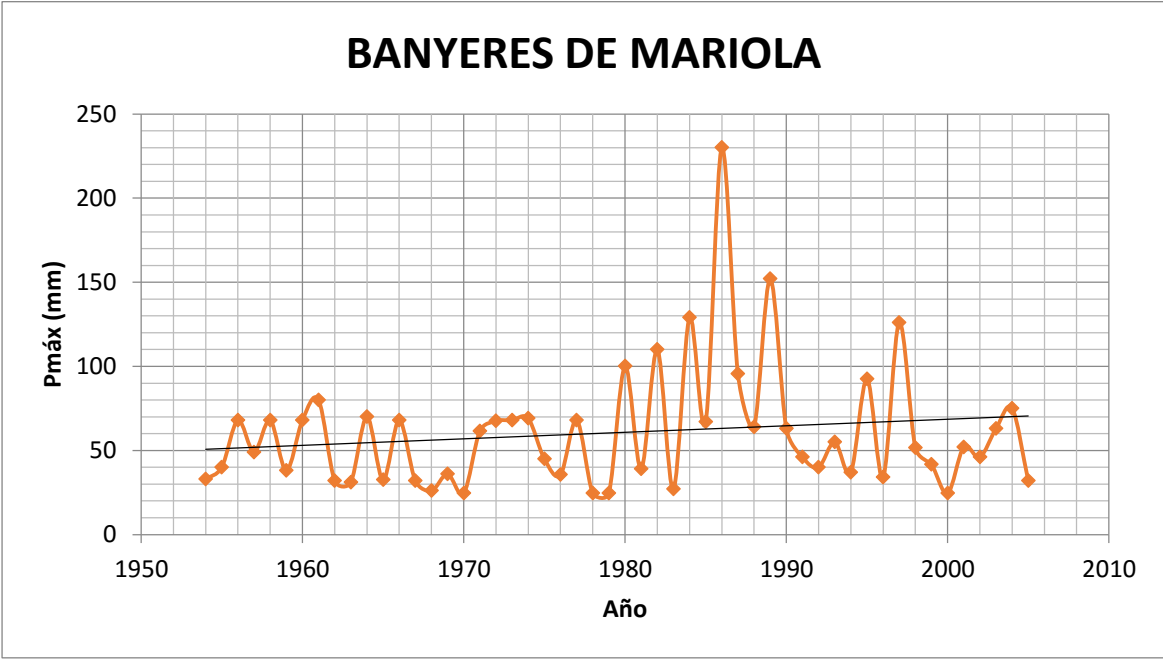


Figura 17. Representación de la precipitación máxima diaria anual en la estación de Banyeres de Mariola

Tal y como se puede apreciar en los gráficos, el volumen de precipitación cambia constantemente de un año a otro, siendo a finales de los 80 y de los 90 los años en los que se ha recogido una mayor cantidad.

Es importante hablar de estos años, ya que una de las principales características de esta cuenca es que en episodios intensos de lluvias, se suelen producir inundaciones en varios municipios, sobre todo en los

pertenecientes al Medio Vinalopó, como pueden ser Elda, Petrer y Elche. Aunque no se han recogido datos de los años anteriores a 1954, se ha encontrado información de las principales avenidas fluviales:

- Septiembre de 1884: episodio de gran magnitud considerado como el más importante en la historia de la comarca por sus catastróficas consecuencias. Se produjo una gran tromba de agua sobre las localidades de Elda, Petrer y Villena.
- Marzo de 1899: se generó un intenso temporal con vientos fuertes de levante y lluvias copiosas que produjeron numerosos desbordamientos del Vinalopó, que afectaron de manera especial a los municipios de Villena, Sax, Elda, Petrer y Novelda.
- Noviembre de 1902: los efectos de esta tromba, causada por un temporal de levante, se manifestaron de forma más grave en Elda.
- Septiembre de 1906: fue un mes extraordinariamente lluvioso.
- Septiembre de 1913.

Ahora, teniendo como referencia los datos pluviométricos de la segunda mitad del siglo XX, se van a comentar las inundaciones más relevantes producidas en este período:

- Septiembre de 1982: se produjo en Elda una fuerte tormenta de agua acompañada de un gran aparato eléctrico.
- Junio de 1983: sucedió una tormenta con abundante agua, truenos y granizo en la parte este de la cuenca, pero que ocasionó grandes daños en el municipio de Elda.
- Noviembre de 1987: fue un episodio similar al producido en el año 1982.
- Junio de 1995: cayeron 20 litros por metro cuadrado que produjeron importantes inundaciones.
- Junio de 1997: comenzó a caer en Elda una tromba de agua que duró varias horas, provocando inundaciones y numerosos daños. Puede estimarse que en las dos horas debieron caer en Elda en torno a los 60 litros por metro cuadrado.
- Septiembre de 1997: En poco más de cinco horas, la tormenta dejó 70 litros por metro cuadrado.

A partir de la tabla anterior y haciendo uso de la herramienta AFINS 2.0, que es un software para el análisis de frecuencia de extremos utilizando información sistemática y no sistemática; se han calculado los siguientes parámetros estadísticos de cada una de las estaciones.

PARÁMETROS ESTADÍSTICOS	ELCHE	NOVELDA	BANYERES DE MARIOLA
Media	44,68	49,18	60,6212
Varianza	542,186	585,099	1402,19
Desviación estándar	23,2849	24,1888	37,4459
Coeficiente de asimetría	1,67364	1,58855	2,31584
Coeficiente de variación	0,521139	0,491835	0,617703
Kurtosis	5,52317	5,10629	9,39217

Tabla 7. Parámetros estadísticos de las estaciones pluviométricas

Como se puede apreciar, tanto en la zona de Elche como en Novelda, las precipitaciones suelen regirse por el mismo patrón; sin embargo, Banyeres de Mariola posee unas condiciones climatológicas distintas, con un registro de precipitaciones ligeramente superior. Los coeficientes de asimetría positivos indican que se producen más valores por encima de la media que por debajo; mientras que el coeficiente de variación nos indica que los datos que tenemos son bastante homogéneos, ya que tiene valores pequeños en las tres estaciones. Por último, comentar que con el grado de Kurtosis determinamos que en Elche y en Novelda los datos se alejan más de la media que en el caso de Banyeres de Mariola, que tendrá una distribución o curva más apuntalada.

Con la información previamente comentada, vamos a efectuar un análisis estadístico local mediante una función de distribución de máximos. En el ámbito hidrológico, sobre todo en el estudio de avenidas, las funciones de distribución más empleadas son las siguientes:

- **Gumbel**

Esta función es de las más empleadas en el campo de la hidrología para el cálculo de crecidas, debido a su sencilla aplicación. En España ha sido tradicionalmente usada y presenta una gran estabilidad para bajos períodos de retorno.

La variable aleatoria de precipitación máxima diaria con una distribución de Gumbel, tiene como función de distribución

$$F_x(x) = e^{-\lambda \cdot e^{-\theta x}}$$

Donde λ y θ son los parámetros a determinar, uno de forma y otro de escala, y que son ajustados por los métodos siguientes:

- Ajuste 1: método de los momentos
- Ajuste 2: método de la máxima verosimilitud
- Ajuste 3: método de mínimos cuadrados con la distancia según una recta de pendiente contraria
- Ajuste 4: método de mínimos cuadrados con la distancia según la normal.

Hay que señalar que para altos períodos de retorno la experiencia indica que los valores calculados resultan generalmente inferiores a los observados y conducen en estos casos a resultados del lado de la inseguridad.

El cuantil asociado a un determinado período de retorno se calcula mediante la siguiente expresión:

$$P_d(T) = \lambda - \frac{1}{\theta} \cdot [\ln(\ln \frac{T}{T-1})]$$

- **General Extreme Value (GEV)**

Este modelo también es una buena aproximación para el cálculo de avenidas. En este caso cuenta con tres parámetros que le proporcionan una mayor capacidad para la reproducción de episodios extraordinarios. Por tanto, se ajusta mejor que la distribución de Gumbel.

Su expresión analítica es la siguiente:

$$F_x(x) = e^{[-(1-\beta \cdot \frac{x-x_0}{\alpha})^{\frac{1}{\beta}}]}$$

Donde x_0 es el parámetro de localización, el cual representa los valores medios de la variable aleatoria x y define el valor de la variable con probabilidad de no excedencia. El parámetro de escala, α , representa la dispersión de la muestra. Por último, el parámetro de forma, β , es el que define la familia de la distribución, siendo:

- Cuando $\beta = 0 \rightarrow$ distribución tipo Gumbel
- Cuando $\beta > 0 \rightarrow$ distribución tipo Fréchet, con límite inferior
- Cuando $\beta < 0 \rightarrow$ distribución tipo Weibull, con límite superior

El cuantil asociado a un período de retorno se obtiene invirtiendo la función y sustituyendo F por $1 - 1/T$.

- **Two Component Extreme Value (TCEV)**

Ésta es una función de nueva generación que ha sido desarrollada teniendo en cuenta dos poblaciones de avenidas, cosa típica en el caso de ríos mediterráneos. Se puede diferenciar entre las avenidas ordinarias, que son las más frecuentes y de menor magnitud, originadas por lluvias frontales durante los meses de invierno y primavera; y las avenidas extraordinarias, que suceden con menor frecuencia, son de mayor magnitud y se generan por fenómenos de precipitación de tipo convectivo durante verano y otoño.

Tiene como función de distribución acumulada la siguiente forma:

$$F_x(x) = e^{[-\lambda_1 \cdot e^{-\theta_1 x} - \lambda_2 \cdot e^{\theta_2 x}]}$$

Como se puede observar, esta expresión se obtiene con el producto de dos funciones de distribución Gumbel, una que representa a las avenidas ordinarias (X_1) y otra a las extraordinarias (X_2).

El principal inconveniente de esta distribución es la presencia de 4 parámetros que aumenta la incertidumbre de la aproximación.

- **SQRT-ET-máx**

En los últimos años, el Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX (Ministerio de Fomento) ha recomendado la utilización para el Levante español de esta ley de distribución, al considerarse que muestra un mayor ajuste para períodos de retorno altos, y que además tiene en cuenta la coexistencia de dos clases de poblaciones de avenidas: ordinarias y extraordinarias. Las razones de esta elección son las siguientes:

- Es una ley de distribución que ha sido propuesta específicamente para la modelación estadística de máximas lluvias diarias.
- Está formulada con sólo dos parámetros, lo que conlleva a una completa definición de los cuantiles en función exclusivamente del C_v , con lo que se consigue una mayor facilidad de presentación de resultados
- Por la propia definición de la ley, proporciona resultados más conservadores que la ley de Gumbel.

La expresión que define esta ley de distribución es la siguiente:

$$F(x) = e^{[-k(1+\sqrt{\alpha x}) \cdot e^{(-\sqrt{\alpha x})}]}$$

Donde k y α son los parámetros de escala y de frecuencia respectivamente y dependen de la media y la desviación típica de la serie de datos de estudio.

El cuantil asociado a un período de retorno se estima numéricamente.

Mediante el empleo de ANALEST, que se encarga de comparar las funciones anteriormente descritas con la función de distribución acumulada empírica, cuya expresión se indica a continuación, se determina cuál de las funciones de distribución de máximos se ajusta mejor a la empírica, siendo ésta la que se utilizará para la obtención de la precipitación máxima diaria anual para cada período de retorno dado.

$$F(x_i) = 1 - \frac{i - \alpha}{n + 1 - 2\alpha}$$

Donde n es el número de datos de la muestra, que en el caso de las tres estaciones es 52, i es el orden del i -ésimo caudal de la serie ordenada de mayor a menor y el parámetro α tiene un valor recomendado de 0,44.

Los valores de los parámetros de las funciones de distribución de cada una de las series de datos evaluadas, obtenidos mediante el programa AFINS 2.0 y comprobados con los resultados de ANALEST, empleando el Método de la Máxima Verosimilitud, son los siguientes:

ELCHE	NOVELDA	BANYERES DE MARIOLA
GUMBEL	GUMBEL	GUMBEL
λ 10,4314	Λ 11,1664	λ 7,72257
θ 0,0668714	Θ 0,0616749	θ 0,0445598
MV-225,974	MV-229,128	MV-247,671
SQRT-ET-máx	SQRT-ET-máx	SQRT-ET-máx
k46,0229	K49,9443	k29,5642
α 0,962847	A0,901769	α 0,619515
MV-223,562	MV-228,218	MV-244,106
TCEV	TCEV	TCEV
λ_1 12,6864	λ_1 10,7395	λ_1 8,97607
θ_1 0,0776397	θ_1 0,0653273	θ_1 0,0513553
λ_2 0,240299	λ_2 0,499338	λ_2 0,141267
θ_2 0,0205388	θ_2 0,0309859	θ_2 0,0102865
MV-224,595	MV-228,580	MV-245,392
GEV	GEV	GEV
x_0 33,2291	x_0 37,9783	x_0 41,8083
α 13,1146	A15,3477	α 17,9901
β -0,246839	B-0,133940	β -0,381085
MV-223,333	MV-228,093	MV-243,279

Tabla 8. Parámetros de las funciones de distribución estudiadas

A continuación se exponen los resultados del software ANALEST recogidos en las siguientes tablas y tres gráficos, uno por cada estación pluviométrica analizada, donde se puede comparar visualmente cuál de las funciones de distribución estudiadas permiten el mejor ajuste:

ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA DE ELCHE																	
AÑO	X	ORDEN	PROB.EMP.	T	-L-LF	GUMBEL	T	-L-LF	TCEV	T	-L-LF	SQRT-ET-máx	T	-L-LF	GEV	T	-L-LF
1954	46.5	1	0.989255564	93.07142857	4.527970823	0.998131324	535.1382785	6.281590112	0.982600246	57.47207536	4.042535567	0.991955962	124.315666	4.818788459	0.992146802	127.3366568	4.842894912
1955	27	2	0.970069071	33.41025641	3.493707406	0.992659936	136.2385942	4.910726412	0.971742754	35.38915336	3.552107523	0.981378903	53.70252872	3.974076485	0.980666072	51.72254797	3.936148063
1956	32.4	3	0.950882579	20.359375	2.988464836	0.987077892	77.38675375	4.342319512	0.964443684	28.12439882	3.318590179	0.973116213	37.19713976	3.602636931	0.971442401	35.01695002	3.541380557
1957	30.5	4	0.931696086	14.64044944	2.648622453	0.958408568	24.04341358	3.158695732	0.936485678	15.74448035	2.72385874	0.93984423	16.62350916	2.779957717	0.933730806	15.08996775	2.679942473
1958	40	5	0.912509593	11.42982456	2.39079704	0.951663161	20.68815476	3.004891512	0.930597172	14.40863473	2.632078835	0.932924428	14.90855713	2.667420665	0.92588057	13.49173889	2.563819644
1959	82.3	6	0.893323101	9.374100719	2.182077339	0.911290442	11.2727424	2.376300352	0.896563157	9.6677351	2.214697481	0.894280117	9.458958611	2.191614336	0.882389426	8.502636835	2.07846766
1960	38	7	0.874136608	7.945121951	2.006052698	0.899893493	9.989360653	2.249244692	0.887075072	8.855440693	2.121717392	0.883882376	8.611957158	2.092070686	0.870820377	7.741158989	1.978188694
1961	32	8	0.854950115	6.894179894	1.853344554	0.869634485	7.670740252	1.968384812	0.861821191	7.236999705	1.905774226	0.856845867	6.985477652	1.867579119	0.841043311	6.291021809	1.753815793
1962	33.6	9	0.835763622	6.088785047	1.718084632	0.83818406	6.179860884	1.734334912	0.83530896	6.071975751	1.715056182	0.829265496	5.857046901	1.675498044	0.81114064	5.294945417	1.563920604
1963	61	10	0.81657713	5.451882845	1.596354341	0.828014048	5.814428389	1.667463512	0.8266581	5.768945655	1.658816771	0.820408751	5.568200044	1.619727742	0.801641106	5.041367084	1.509166106
1964	28.5	11	0.797390637	4.935606061	1.485405176	0.828014048	5.814428389	1.667463512	0.8266581	5.768945655	1.658816771	0.820408751	5.568200044	1.619727742	0.801641106	5.041367084	1.509166106
1965	60	12	0.778204144	4.508650519	1.383233479	0.80826488	5.21552859	1.547094992	0.809737442	5.255894849	1.555682809	0.803253495	5.082682408	1.518295816	0.783382989	4.616442614	1.410039777
1966	30.5	13	0.759017652	4.149681529	1.288332263	0.803614075	5.092014612	1.520346432	0.805728462	5.147434399	1.532437568	0.799218256	4.980532504	1.495568264	0.779115472	4.527252349	1.387911614
1967	55	14	0.739831159	3.843657817	1.199538376	0.76823705	4.314753504	1.333106512	0.774917325	4.442811968	1.366495922	0.768517627	4.319983362	1.334492434	0.7469821	3.952289546	1.231981216
1968	43.5	15	0.720644666	3.57967033	1.115934156	0.76823705	4.314753504	1.333106512	0.774917325	4.442811968	1.366495922	0.768517627	4.319983362	1.334492434	0.7469821	3.952289546	1.231981216
1969	40.5	16	0.701458173	3.349614396	1.03678179	0.76823705	4.314753504	1.333106512	0.774917325	4.442811968	1.366495922	0.768517627	4.319983362	1.334492434	0.7469821	3.952289546	1.231981216
1970	30	17	0.682271681	3.147342995	0.961478122	0.627837607	2.686999063	0.764699612	0.646895133	2.832019868	0.831097281	0.644324917	2.811554835	0.821998909	0.622691895	2.650353881	0.747173822
1971	55	18	0.663085188	2.968109339	0.889522693	0.627837607	2.686999063	0.764699612	0.646895133	2.832019868	0.831097281	0.644324917	2.811554835	0.821998909	0.622691895	2.650353881	0.747173822
1972	64.5	19	0.643898695	2.808189655	0.8204946	0.566159069	2.304992286	0.564085412	0.587759589	2.425768977	0.632170099	0.587550713	2.4245405	0.631501496	0.568634155	2.318217846	0.571782986
1973	17.9	20	0.624712203	2.664621677	0.754035388	0.533176396	2.142136757	0.463778312	0.555433323	2.249381369	0.531016924	0.556446075	2.254517307	0.534119818	0.539671058	2.172359607	0.483217789
1974	42	21	0.60552571	2.535019455	0.689836156	0.533176396	2.142136757	0.463778312	0.555433323	2.249381369	0.531016924	0.556446075	2.254517307	0.534119818	0.539671058	2.172359607	0.483217789
1975	17.4	22	0.586339217	2.417439703	0.627627663	0.521896357	2.091596695	0.430342612	0.544267571	2.194270004	0.497063597	0.545677722	2.201080706	0.501326336	0.529745348	2.126507405	0.4535653
1976	23	23	0.567152724	2.310283688	0.567172621	0.498945333	1.995790212	0.363471212	0.521378308	2.089332801	0.428816571	0.523551416	2.09886236	0.435223472	0.509506866	2.038764524	0.394062442
1977	32	24	0.547966232	2.212224109	0.508259561	0.487288853	1.950415954	0.330035512	0.509666517	2.039428339	0.394527164	0.512198985	2.050016233	0.40190831	0.499202102	1.996813492	0.364211484
1978	30	25	0.528779739	2.122149837	0.4506979	0.439652051	1.784605445	0.196292712	0.461210914	1.856013838	0.256312836	0.464956038	1.869005299	0.266818022	0.456859138	1.841143006	0.244137173
1979	31.8	26	0.509593246	2.039123631	0.394313873	0.415362469	1.710461519	0.129421312	0.436147374	1.773513065	0.186600603	0.440315486	1.786720866	0.198129288	0.435095018	1.770209208	0.183693491
1980	57.8	27	0.490406754	1.962349398	0.338947125	0.390875503	1.641700514	0.062549912	0.410645783	1.696772453	0.116506539	0.415077617	1.709628541	0.128640803	0.413009239	1.703604326	0.122975513
1981	24.8	28	0.471220261	1.891146589	0.284447776	0.353992679	1.547970073	-0.037757188	0.371809703	1.591874316	0.010683761	0.376281735	1.603287984	0.022841777	0.379421162	1.611398809	0.03137876
1982	68.7	29	0.452033768	1.824929972	0.230673841	0.331907751	1.496799285	-0.097941448	0.348323515	1.534503734	-0.053183918	0.352587491	1.544610255	-0.041579933	0.359094658	1.560292814	-0.023881801
1983	36	30	0.432847276	1.763193505	0.177488862	0.317255018	1.464675724	-0.138064288	0.332650897	1.498466089	-0.095911541	0.336671529	1.507548739	-0.084936114	0.345508224	1.527903079	-0.060849381
1984	18.2	31	0.413660783	1.705497382	0.124759684	0.302689144	1.434080642	-0.178187128	0.317003508	1.464136363	-0.138754861	0.320694153	1.472090966	-0.12862837	0.331915829	1.496817381	-0.097919383
1985	30.2	32	0.39447429	1.651457541	0.072354252	0.293040011	1.414507208	-0.204935688	0.306602479	1.442174179	-0.167379838	0.310024304	1.449326412	-0.157947393	0.322860871	1.476801381	-0.122689899
1986	60	33	0.375287797	1.600737101	0.020139355	0.293040011	1.414507208	-0.204935688	0.306602479	1.442174179	-0.167379838	0.310024304	1.449326412	-0.157947393	0.322860871	1.476801381	-0.122689899
1987	129	34	0.356101305	1.553039333	-0.03202181	0.293040011	1.414507208	-0.204935688	0.306602479	1.442174179	-0.167379838	0.310024304	1.449326412	-0.157947393	0.322860871	1.476801381	-0.122689899
1988	55	35	0.336914812	1.508101852	-0.084272363	0.288236891	1.404961829	-0.218309968	0.301414966	1.431464963	-0.18171082	0.304687674	1.438202606	-0.172665123	0.318337698	1.467002058	-0.135092376
1989	108.5	36	0.317728319	1.465691789	-0.136764937	0.285841135	1.400248669	-0.224997108	0.298825028	1.426177545	-0.188880887	0.302019504	1.432704791	-0.180038686	0.316077532	1.462154041	-0.141297928
1990	33	37	0.298541827	1.425601751	-0.189665551	0.257443651	1.346699144	-0.305242788	0.26800925	1.366137482	-0.275154264	0.270076281	1.370006173	-0.269302322	0.289068999	1.406606265	-0.21598992
1991	34.5	38	0.279355334	1.387646432	-0.243158477	0.257443651	1.346699144	-0.305242788	0.26800925	1.366137482	-0.275154264	0.270076281	1.370006173	-0.269302322	0.289068999	1.406606265	-0.21598992
1992	46.5	39	0.260168841	1.351659751	-0.297452538	0.250461079	1.334153534	-0.325304208	0.260401623	1.352085174	-0.296788088	0.262133726	1.355259124	-0.291848755	0.282362075	1.393460358	-0.234728251
1993	37	40	0.240982348	1.317492417	-0.352789519	0.245835624	1.325970878	-0.338678488	0.255356141	1.342923852	-0.311224813	0.256853642	1.345629955	-0.306932225	0.277903853	1.384857134	-0.247235067
1994	42	41	0.221795856	1.285009862	-0.409455728	0.245835624	1.325970878	-0.338678488	0.255356141	1.342923852	-0.311224813	0.256853642	1.345629955	-0.306932225	0.277903853	1.384857134	-0.247235067
1995	100	42	0.202609363	1.254090472	-0.467798371	0.212007647	1.269047849	-0.438985588	0.218332865	1.279316931	-0.419850787	0.217805609	1.278454578	-0.421438397	0.244893722	1.324316894	-0.3414107

1996	28	43	0.18342287	1.22462406	-0.528249557	0.201116098	1.25174634	-0.472421288	0.206376366	1.26004312	-0.456192289	0.20508342	1.257993637	-0.460166943	0.234098712	1.305651284	-0.37295046
1997	80	44	0.164236378	1.19651056	-0.591362797	0.201116098	1.25174634	-0.472421288	0.206376366	1.26004312	-0.456192289	0.20508342	1.257993637	-0.460166943	0.234098712	1.305651284	-0.37295046
1998	28	45	0.145049885	1.169658887	-0.65787101	0.186237019	1.228859046	-0.519231268	0.190025451	1.234606694	-0.507177335	0.187601843	1.23092352	-0.514877456	0.219203735	1.280743831	-0.417231403
1999	20	46	0.125863392	1.143985953	-0.728783665	0.18000088	1.219513504	-0.539292688	0.183169162	1.22424369	-0.529065368	0.180244297	1.219875625	-0.538504295	0.212906642	1.270497318	-0.436253904
2000	32	47	0.106676899	1.119415808	-0.805560556	0.137165032	1.158970182	-0.686409768	0.136126699	1.157577158	-0.690227529	0.12942214	1.148662338	-0.715239251	0.16864672	1.202858068	-0.576584805
2001	31.7	48	0.087490407	1.09587889	-0.890450173	0.1063864	1.119051904	-0.806778288	0.102586215	1.11431317	-0.822881497	0.093071141	1.102622317	-0.864741036	0.135508905	1.156749914	-0.692505936
2002	41.5	49	0.068303914	1.073311367	-0.987229307	0.064670434	1.069141869	-1.007392488	0.058163301	1.061755187	-1.045387545	0.045936411	1.048148165	-1.125091017	0.088020419	1.096515778	-0.887967987
2003	70.6	50	0.049117421	1.05165456	-1.103115963	0.045559637	1.047734399	-1.127761008	0.038648697	1.04020247	-1.179652107	0.026540104	1.027263685	-1.288984221	0.064805436	1.069296207	-1.006630687
2004	58.2	51	0.029930929	1.03085443	-1.255292034	0.042795462	1.044708796	-1.147822428	0.035899525	1.03723629	-1.20208038	0.023946518	1.024534023	-1.316926155	0.06134089	1.065349485	-1.026510525
2005	27.3	52	0.010744436	1.010861133	-1.511464985	0.038447131	1.039984417	-1.181258128	0.031623415	1.032656113	-1.23949171	0.020010623	1.020419224	-1.363918891	0.055825069	1.05912577	-1.059709368

ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA DE NOVELDA																	
AÑO	X	ORDEN	PROB.EMP.	T	-L-LF	GUMBEL	T	-L-LF	TCEV	T	-L-LF	SQRT-ET-máx	T	-L-LF	GEV	T	-L-LF
1954	38.4	1	0.989255564	93.07142857	4.527970823	0.996326709	272.2354165	5.604827731	0.98896813	90.64645976	4.501425424	0.988342659	85.7828524	4.445961949	0.987812081	82.0484608	4.401184923
1955	48	2	0.970069071	33.41025641	3.493707406	0.992315757	130.1364364	4.864728931	0.982438261	56.94197051	4.03318688	0.981458174	53.93212012	3.978382876	0.98101331	52.66847513	3.954447767
1956	46	3	0.950882579	20.359375	2.988464836	0.981874083	55.16962283	4.001280331	0.968570994	31.81774226	3.444099808	0.967323602	30.60312841	3.40453713	0.967082009	30.37852454	3.397046621
1957	39.5	4	0.931696086	14.64044944	2.648622453	0.980013099	50.03276934	3.902600491	0.966309805	29.68222622	3.373461966	0.96507322	28.63132533	3.336778419	0.964860975	28.45838809	3.330610641
1958	56	5	0.912509593	11.42982456	2.39079704	0.95491187	22.1787862	3.076156831	0.93825495	16.19563034	2.753043934	0.938030776	16.13704251	2.749301661	0.938054792	16.14329878	2.749701946
1959	57	6	0.893323101	9.374100719	2.182077339	0.907820953	10.84845235	2.336058031	0.890340889	9.119169277	2.15286534	0.893957643	9.430194018	2.188391745	0.893929418	9.427684703	2.188110125
1960	40	7	0.874136608	7.945121951	2.006052698	0.896368251	9.649552494	2.212708231	0.879072921	8.269446403	2.048815923	0.88378751	8.604927039	2.091201468	0.883684996	8.597343129	2.090262929
1961	21	8	0.854950115	6.894179894	1.853344554	0.861636465	7.227337752	1.904333731	0.845366106	6.46688751	1.783877706	0.853563744	6.828909912	1.843041896	0.853136277	6.809033417	1.839883165
1962	29	9	0.835763622	6.088785047	1.718084632	0.849288506	6.635194002	1.811821381	0.83350154	6.006061571	1.703090958	0.842962432	6.367902987	1.76706947	0.842390163	6.344781648	1.763102071
1963	15	10	0.81657713	5.451882845	1.596354341	0.806049647	5.155958654	1.534284331	0.792254373	4.813579054	1.457263064	0.806106052	5.157458552	1.534608925	0.804938058	5.126576675	1.527904237
1964	34	11	0.797390637	4.935606061	1.485405176	0.731863399	3.729442368	1.164234931	0.72203244	3.597542098	1.121823975	0.742842404	3.888665996	1.213109871	0.740450269	3.852826187	1.202318154
1965	34	12	0.778204144	4.508650519	1.383233479	0.731863399	3.729442368	1.164234931	0.72203244	3.597542098	1.121823975	0.742842404	3.888665996	1.213109871	0.740450269	3.852826187	1.202318154
1966	77	13	0.759017652	4.149681529	1.288332263	0.717472964	3.539484267	1.102560031	0.708440811	3.429835304	1.0651134	0.730465509	3.710100313	1.158128993	0.727820737	3.674049193	1.146646161
1967	34	14	0.739831159	3.843657817	1.199538376	0.702477458	3.361089861	1.040885131	0.694279028	3.270956493	1.008183068	0.717511832	3.539971276	1.102723205	0.714601927	3.503877897	1.090555918
1968	64	15	0.720644666	3.57967033	1.115934156	0.670653633	3.036317084	0.917535331	0.664215952	2.978104551	0.893678446	0.689798432	3.223710336	0.990594509	0.686325767	3.188020868	0.977095207
1969	46	16	0.701458173	3.349614396	1.03678179	0.599726773	2.498293497	0.670835731	0.597073746	2.481843739	0.66220168	0.626680766	2.678672592	0.760745283	0.622010802	2.64557825	0.744866209
1970	27	17	0.682271681	3.147342995	0.961478122	0.599726773	2.498293497	0.670835731	0.597073746	2.481843739	0.66220168	0.626680766	2.678672592	0.760745283	0.622010802	2.64557825	0.744866209
1971	43	18	0.663085188	2.968109339	0.889522693	0.584417078	2.406258649	0.621495811	0.582541257	2.395446295	0.61552845	0.612769296	2.582439844	0.713825987	0.607861641	2.550120324	0.697540843
1972	48	19	0.643898695	2.808189655	0.8204946	0.560793728	2.276834518	0.547485931	0.560081694	2.273149324	0.545291777	0.591078027	2.445454308	0.642820589	0.585824997	2.414438322	0.625985526
1973	45	20	0.624712203	2.664621677	0.754035388	0.560793728	2.276834518	0.547485931	0.560081694	2.273149324	0.545291777	0.591078027	2.445454308	0.642820589	0.585824997	2.414438322	0.625985526
1974	58	21	0.60552571	2.535019455	0.689836156	0.51978771	2.082412343	0.424136131	0.520979499	2.087593324	0.427642334	0.552726542	2.235768705	0.522743192	0.546950923	2.20726639	0.505181249
1975	44	22	0.586339217	2.417439703	0.627627663	0.51978771	2.082412343	0.424136131	0.520979499	2.087593324	0.427642334	0.552726542	2.235768705	0.522743192	0.546950923	2.20726639	0.505181249
1976	20	23	0.567152724	2.310283688	0.567172621	0.498594921	1.994395433	0.362461231	0.500705759	2.002827026	0.368549948	0.532532061	2.139184139	0.461857421	0.526533156	2.112080315	0.444038111
1977	45	24	0.547966232	2.212224109	0.508259561	0.498594921	1.994395433	0.362461231	0.500705759	2.002827026	0.368549948	0.532532061	2.139184139	0.461857421	0.526533156	2.112080315	0.444038111
1978	28	25	0.528779739	2.122149837	0.4506979	0.498594921	1.994395433	0.362461231	0.500705759	2.002827026	0.368549948	0.532532061	2.139184139	0.461857421	0.526533156	2.112080315	0.444038111
1979	32	26	0.509593246	2.039123631	0.394313873	0.477001367	1.912050888	0.300786331	0.479998587	1.923071696	0.309284236	0.51167652	2.047822888	0.400384062	0.505489071	2.022199998	0.382390104
1980	75	27	0.490406754	1.962349398	0.338947125	0.468263254	1.880629857	0.276116371	0.47160402	1.892520074	0.285530273	0.503153955	2.012695905	0.375626129	0.49690253	1.9876864	0.357587661
1981	35	28	0.471220261	1.891146589	0.284447776	0.455059479	1.835062657	0.239111431	0.458902097	1.848094393	0.249849005	0.490182297	1.961485439	0.338304825	0.48384876	1.937416639	0.320228819
1982	118	29	0.452033768	1.824929972	0.230673841	0.443976104	1.798483855	0.208273981	0.448223439	1.812327797	0.220069002	0.479204881	1.920140882	0.307032018	0.472816743	1.896873596	0.288953013
1983	24	30	0.432847276	1.763193505	0.177488862	0.432828308	1.763134538	0.177436531	0.437466983	1.777673434	0.190248036	0.468079938	1.879981733	0.275600431	0.461650878	1.857530659	0.257545638
1984	24	31	0.413660783	1.705497382	0.124759684	0.432828308	1.763134538	0.177436531	0.437466983	1.777673434	0.190248036	0.468079938	1.879981733	0.275600431	0.461650878	1.857530659	0.257545638
1985	42	32	0.39447429	1.651457541	0.072354252	0.38776727	1.633365796	0.054086731	0.39381728	1.649667611	0.070563854	0.422219629	1.730761462	0.148233625	0.415784564	1.711697327	0.130578012
1986	70	33	0.375287797	1.600737101	0.020139355	0.38776727	1.633365796	0.054086731	0.39381728	1.649667611	0.070563854	0.422219629	1.730761462	0.148233625	0.415784564	1.711697327	0.130578012
1987	130	34	0.356101305	1.553039333	-0.03202181	0.376431608	1.603673329	0.023249281	0.382791083	1.620196943	0.04054504	0.410448945	1.696205937	0.115967986	0.404056942	1.678012665	0.098495835
1988	58	35	0.336914812	1.508101852	-0.084272363	0.35148005	1.541972609	-0.044593109	0.358451678	1.55872904	-0.025630141	0.384193983	1.623887999	0.04436191	0.377967644	1.607633415	0.027425994
1989	104	36	0.317728319	1.465691789	-0.136764937	0.319851942	1.470268111	-0.130937969	0.327455194	1.486889782	-0.110112846	0.350208416	1.538954989	-0.048053538	0.344345564	1.525193678	-0.064016115
1990	45	37	0.298541827	1.425601751	-0.189665551	0.286394938	1.401335351	-0.223450319	0.29447696	1.417388156	-0.200942532	0.313369864	1.45638816	-0.148739877	0.308100405	1.445296409	-0.163248788
1991	50	38	0.279355334	1.387646432	-0.243158477	0.275396654	1.380065391	-0.254287769	0.283590688	1.395850085	-0.231288944	0.301056613	1.430731042	-0.182702274	0.296033292	1.420521721	-0.19662162
1992	37	39	0.260168841	1.351659751	-0.297452538	0.253706028	1.339954545	-0.315962669	0.262051182	1.35510753	-0.292083952	0.276475659	1.382123507	-0.251250812	0.272016799	1.373658071	-0.263818172
1993	50	40	0.240982348	1.317492417	-0.352789519	0.253706028	1.339954545	-0.315962669	0.262051182	1.35510753	-0.292083952	0.276475659	1.382123507	-0.251250812	0.272016799	1.373658071	-0.263818172
1994	40	41	0.221795856	1.285009862	-0.409455728	0.253706028	1.339954545	-0.315962669	0.262051182	1.35510753	-0.292083952	0.276475659	1.382123507	-0.251250812	0.272016799	1.373658071	-0.263818172
1995	89	42	0.202609363	1.254090472	-0.467798371	0.211900162	1.268874768	-0.439312469	0.220256113	1.282472382	-0.414070812	0.228001959	1.295340074	-0.390961138	0.224943899	1.290229183	-0.400053322

1996	42.5	43	0.18342287	1.22462406	-0.528249557	0.172848555	1.20896845	-0.562662269	0.180843754	1.220768327	-0.536564631	0.18151255	1.221765832	-0.534403751	0.180146597	1.219730255	-0.538820677
1997	102.4	44	0.164236378	1.19651056	-0.591362797	0.169123572	1.203548405	-0.574997249	0.177063801	1.215161031	-0.548840893	0.177025497	1.215104473	-0.548965854	0.175839606	1.21335605	-0.55284033
1998	35.5	45	0.145049885	1.169658887	-0.65787101	0.154585485	1.182851704	-0.624337169	0.162274416	1.193708321	-0.597993536	0.15944257	1.189686706	-0.607628226	0.158987506	1.189042978	-0.609183695
1999	29.8	46	0.125863392	1.143985953	-0.728783665	0.137273421	1.15911579	-0.686012069	0.144582982	1.169020464	-0.659539553	0.138392084	1.16062072	-0.68191657	0.138857862	1.161248481	-0.680216157
2000	30	47	0.106676899	1.119415808	-0.805560556	0.120982546	1.137633839	-0.747686969	0.127849798	1.14659149	-0.721199587	0.118534293	1.134474083	-0.75731984	0.119900657	1.136235367	-0.751930926
2001	49.2	48	0.087490407	1.09587889	-0.890450173	0.078756753	1.085489639	-0.932711669	0.084039457	1.091750084	-0.906833702	0.067651646	1.072560482	-0.990798247	0.071262507	1.076730516	-0.971303376
2002	42	49	0.068303914	1.073311367	-0.987229307	0.078756753	1.085489639	-0.932711669	0.084039457	1.091750084	-0.906833702	0.067651646	1.072560482	-0.990798247	0.071262507	1.076730516	-0.971303376
2003	54	50	0.049117421	1.05165456	-1.103115963	0.046985119	1.049301558	-1.117736369	0.050571447	1.053265143	-1.093388047	0.031936407	1.032989989	-1.236636095	0.036471588	1.037852115	-1.197317226
2004	68.5	51	0.029930929	1.03085443	-1.255292034	0.038678986	1.040235245	-1.179411269	0.041733529	1.043551068	-1.155764356	0.023520898	1.024087456	-1.321720104	0.027991752	1.028797855	-1.274201615
2005	43.6	52	0.010744436	1.010861133	-1.511464985	0.011946922	1.012091376	-1.487785769	0.012974928	1.01314549	-1.468965091	0.002724134	1.002731575	-1.775901864	0.004905918	1.004930105	-1.6709681

ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA DE BANYERES DE MARIOLA																	
AÑO	X	ORDEN	PROB.EMP.	T	-L-LF	GUMBEL	T	-L-LF	TCEV	T	-L-LF	SQRT-ET-máx	T	-L-LF	GEV	T	-L-LF
1954	33	1	0.989255564	93.07142857	4.527970823	0.999726646	3658.262117	8.20460679	0.986761767	75.53878294	4.317990286	0.997499988	399.9980657	5.990208401	0.985353638	68.27634176	4.216195051
1955	40	2	0.970069071	33.41025641	3.493707406	0.99120311	113.6765395	4.72894239	0.967310301	30.5906767	3.404123333	0.980868116	52.2687671	3.94675592	0.958461927	24.07429908	3.160007119
1956	68	3	0.950882579	20.359375	2.988464836	0.975677497	41.11419001	3.70406699	0.951812732	20.75236986	3.00806859	0.962211756	26.46325675	3.256558693	0.937800936	16.07741229	2.745478359
1957	49	4	0.931696086	14.64044944	2.648622453	0.972247436	36.03270707	3.57038759	0.948811135	19.53549843	2.946075525	0.958566136	24.13484803	3.162573025	0.934132881	15.18208205	2.686241064
1958	68	5	0.912509593	11.42982456	2.39079704	0.94420112	17.9215066	2.85743079	0.925734966	13.46528708	2.561779501	0.931348334	14.56628891	2.643359674	0.908648381	10.94671345	2.345523079
1959	38	6	0.893323101	9.374100719	2.182077339	0.914250356	11.66185597	2.41183279	0.901841928	10.18764915	2.269962828	0.904746794	10.49833426	2.30158399	0.885572631	8.739167969	2.107669814
1960	68	7	0.874136608	7.945121951	2.006052698	0.896231409	9.636827379	2.21131369	0.887417625	8.882384979	2.124944648	0.889300542	9.033467894	2.142849752	0.872613649	7.850134586	1.993173012
1961	80	8	0.854950115	6.894179894	1.853344554	0.882297383	8.495987825	2.07763429	0.876181823	8.076358612	2.023578173	0.877518969	8.164529572	2.035181954	0.862867725	7.292229347	1.913968642
1962	32	9	0.835763622	6.088785047	1.718084632	0.803665085	5.09333757	1.52063679	0.810951791	5.28965604	1.562808794	0.811998239	5.319099124	1.568981871	0.809708664	5.255099987	1.555514419
1963	31	10	0.81657713	5.451882845	1.596354341	0.761000167	4.184103343	1.29783779	0.774137927	4.427480838	1.36255744	0.776323683	4.470746007	1.373631956	0.780914835	4.564435018	1.397196852
1964	70	11	0.797390637	4.935606061	1.485405176	0.710856629	3.458491876	1.07503879	0.729585246	3.698023072	1.154297119	0.733749757	3.755865114	1.172515355	0.74626864	3.941176215	1.228710828
1965	32.5	12	0.778204144	4.508650519	1.383233479	0.699887271	3.332081256	1.03047899	0.719656787	3.567056217	1.111755691	0.724312375	3.627293749	1.131551302	0.738521422	3.824405071	1.193675438
1966	68	13	0.759017652	4.149681529	1.288332263	0.688599039	3.211293883	0.98591919	0.709372434	3.440829832	1.068933311	0.714547425	3.503208899	1.090328965	0.730473984	3.710216978	1.158165936
1967	32	14	0.739831159	3.843657817	1.199538376	0.688599039	3.211293883	0.98591919	0.709372434	3.440829832	1.068933311	0.714547425	3.503208899	1.090328965	0.730473984	3.710216978	1.158165936
1968	26	15	0.720644666	3.57967033	1.115934156	0.688599039	3.211293883	0.98591919	0.709372434	3.440829832	1.068933311	0.714547425	3.503208899	1.090328965	0.730473984	3.710216978	1.158165936
1969	36	16	0.701458173	3.349614396	1.03678179	0.688599039	3.211293883	0.98591919	0.709372434	3.440829832	1.068933311	0.714547425	3.503208899	1.090328965	0.730473984	3.710216978	1.158165936
1970	24.5	17	0.682271681	3.147342995	0.961478122	0.688599039	3.211293883	0.98591919	0.709372434	3.440829832	1.068933311	0.714547425	3.503208899	1.090328965	0.730473984	3.710216978	1.158165936
1971	61.5	18	0.663085188	2.968109339	0.889522693	0.688599039	3.211293883	0.98591919	0.709372434	3.440829832	1.068933311	0.714547425	3.503208899	1.090328965	0.730473984	3.710216978	1.158165936
1972	67.5	19	0.643898695	2.808189655	0.8204946	0.682835047	3.152933488	0.96363929	0.70409488	3.379461636	1.047418847	0.709539495	3.442808857	1.069619321	0.726333735	3.654085752	1.14022935
1973	68	20	0.624712203	2.664621677	0.754035388	0.676991081	3.095889744	0.94135939	0.698726137	3.319239141	1.025836642	0.704446555	3.383482812	1.04884314	0.722113639	3.59859331	1.122169316
1974	69	21	0.60552571	2.535019455	0.689836156	0.640253338	2.779733926	0.80767999	0.66456608	2.981213109	0.894967294	0.672048572	3.049232038	0.922749896	0.695021924	3.278924224	1.011118336
1975	45	22	0.586339217	2.417439703	0.627627663	0.627375839	2.683669245	0.76312019	0.652426901	2.877092625	0.850839717	0.660525915	2.94573296	0.88015429	0.685274725	3.177374303	0.973031833
1976	35.5	23	0.567152724	2.310283688	0.567172621	0.627375839	2.683669245	0.76312019	0.652426901	2.877092625	0.850839717	0.660525915	2.94573296	0.88015429	0.685274725	3.177374303	0.973031833
1977	68	24	0.547966232	2.212224109	0.508259561	0.607480139	2.547641787	0.69628049	0.633506052	2.728558021	0.784197849	0.642540834	2.797522334	0.815710578	0.669932261	3.029681133	0.914845092
1978	24.5	25	0.528779739	2.122149837	0.4506979	0.513819792	2.056850493	0.40664179	0.541813987	2.182519702	0.489663572	0.554541671	2.24487889	0.528288338	0.5922623	2.452557125	0.646634528
1979	24.5	26	0.509593246	2.039123631	0.394313873	0.467142274	1.876673549	0.27296239	0.494572544	1.978523305	0.350889659	0.508369018	2.034045936	0.390752352	0.549510646	2.219808282	0.512949323
1980	100	27	0.490406754	1.962349398	0.338947125	0.46079169	1.854570826	0.25513847	0.488069354	1.953389601	0.332264233	0.501956083	2.007855061	0.372161896	0.543451105	2.1903459	0.494598762
1981	39	28	0.471220261	1.891146589	0.284447776	0.418959175	1.721049464	0.13928299	0.444793072	1.801130263	0.210540663	0.458884407	1.848033975	0.249799515	0.501929876	2.007749416	0.372086149
1982	110	29	0.452033768	1.824929972	0.230673841	0.369940876	1.587152637	0.00560359	0.393155372	1.647868259	0.068760332	0.406490585	1.684893237	0.105144414	0.449360124	1.816068983	0.223230236
1983	27	30	0.432847276	1.763193505	0.177488862	0.369940876	1.587152637	0.00560359	0.393155372	1.647868259	0.068760332	0.406490585	1.684893237	0.105144414	0.449360124	1.816068983	0.223230236
1984	129	31	0.413660783	1.705497382	0.124759684	0.353551912	1.546914622	-0.03895621	0.37567998	1.601742644	0.021205643	0.388487684	1.63529004	0.056047936	0.430738702	1.756662545	0.171674085
1985	67	32	0.39447429	1.651457541	0.072354252	0.299863911	1.42829375	-0.18600355	0.317756289	1.465751878	-0.136688158	0.327745748	1.487532429	-0.10931809	0.365662284	1.576447333	-0.006026894
1986	230	33	0.375287797	1.600737101	0.020139355	0.272747595	1.375038424	-0.26175521	0.288144918	1.404780307	-0.218566482	0.296026477	1.42050797	-0.196640532	0.330242308	1.493077291	-0.102492169
1987	95.5	34	0.356101305	1.553039333	-0.03202181	0.272747595	1.375038424	-0.26175521	0.288144918	1.404780307	-0.218566482	0.296026477	1.42050797	-0.196640532	0.330242308	1.493077291	-0.102492169
1988	64	35	0.336914812	1.508101852	-0.084272363	0.257069153	1.346020298	-0.30631501	0.27092948	1.37160943	-0.266889941	0.27737221	1.383838283	-0.248729389	0.308938625	1.447049475	-0.160938431
1989	152	36	0.317728319	1.465691789	-0.136764937	0.241639216	1.318633587	-0.35087481	0.25392735	1.340352042	-0.315326721	0.258795333	1.349155024	-0.30137619	0.287374377	1.403261359	-0.220716178
1990	63	37	0.298541827	1.425601751	-0.189665551	0.226495668	1.292817582	-0.39543461	0.237190581	1.310943436	-0.3638729	0.240361537	1.316415701	-0.354600553	0.26563567	1.361721912	-0.281887495
1991	46	38	0.279355334	1.387646432	-0.243158477	0.211675986	1.268513939	-0.43999441	0.220771554	1.283320706	-0.412524668	0.222140799	1.285579702	-0.408423307	0.243823473	1.32244253	-0.344518909
1992	40	39	0.260168841	1.351659751	-0.297452538	0.204399113	1.25691162	-0.46227431	0.212697516	1.270159844	-0.436888988	0.21313326	1.270863222	-0.435565947	0.232925634	1.303654567	-0.376404265
1993	55	40	0.240982348	1.317492417	-0.352789519	0.183154039	1.224221025	-0.52911401	0.189094541	1.23318938	-0.510130284	0.186636988	1.229463333	-0.51795403	0.200461129	1.250720929	-0.474453043
1994	37	41	0.221795856	1.285009862	-0.409455728	0.169521541	1.204125151	-0.57367381	0.173937806	1.210562603	-0.559077061	0.169510422	1.20410903	-0.573710767	0.17919215	1.218311935	-0.541915246
1995	92.5	42	0.202609363	1.254090472	-0.467798371	0.162876852	1.194567373	-0.59595371	0.166551156	1.199833687	-0.583584947	0.161138661	1.19209213	-0.601848463	0.168729795	1.202978279	-0.576308086

1996	34	43	0.18342287	1.22462406	-0.528249557	0.156351696	1.185328051	-0.61823361	0.159300015	1.189484974	-0.608115281	0.152908128	1.180509497	-0.630163721	0.158410853	1.188228251	-0.611157692
1997	126	44	0.164236378	1.19651056	-0.591362797	0.156351696	1.185328051	-0.61823361	0.159300015	1.189484974	-0.608115281	0.152908128	1.180509497	-0.630163721	0.158410853	1.188228251	-0.611157692
1998	51.6	45	0.145049885	1.169658887	-0.65787101	0.156351696	1.185328051	-0.61823361	0.159300015	1.189484974	-0.608115281	0.152908128	1.180509497	-0.630163721	0.158410853	1.188228251	-0.611157692
1999	41.7	46	0.125863392	1.143985953	-0.728783665	0.143674557	1.16778032	-0.66279341	0.145226179	1.169900125	-0.657241672	0.136911204	1.158629338	-0.687341716	0.138293484	1.160487917	-0.682276891
2000	24.5	47	0.106676899	1.119415808	-0.805560556	0.098395509	1.109133783	-0.84103261	0.095335162	1.105381748	-0.854567051	0.080520349	1.087571649	-0.923959389	0.068207747	1.073200594	-0.987754145
2001	52	48	0.087490407	1.09587889	-0.890450173	0.088529432	1.09712813	-0.88559241	0.084611902	1.092432818	-0.904088725	0.068662302	1.073724388	-0.985277456	0.054179909	1.057283525	-1.070022509
2002	46	49	0.068303914	1.073311367	-0.987229307	0.074869697	1.080928813	-0.95243211	0.06991535	1.075170954	-0.978502818	0.052765625	1.05570493	-1.079054049	0.036332193	1.037701989	-1.198473026
2003	63	50	0.049117421	1.05165456	-1.103115963	0.074869697	1.080928813	-0.95243211	0.06991535	1.075170954	-0.978502818	0.052765625	1.05570493	-1.079054049	0.036332193	1.037701989	-1.198473026
2004	75	51	0.029930929	1.03085443	-1.255292034	0.074869697	1.080928813	-0.95243211	0.06991535	1.075170954	-0.978502818	0.052765625	1.05570493	-1.079054049	0.036332193	1.037701989	-1.198473026
2005	32	52	0.010744436	1.010861133	-1.511464985	0.074869697	1.080928813	-0.95243211	0.06991535	1.075170954	-0.978502818	0.052765625	1.05570493	-1.079054049	0.036332193	1.037701989	-1.198473026

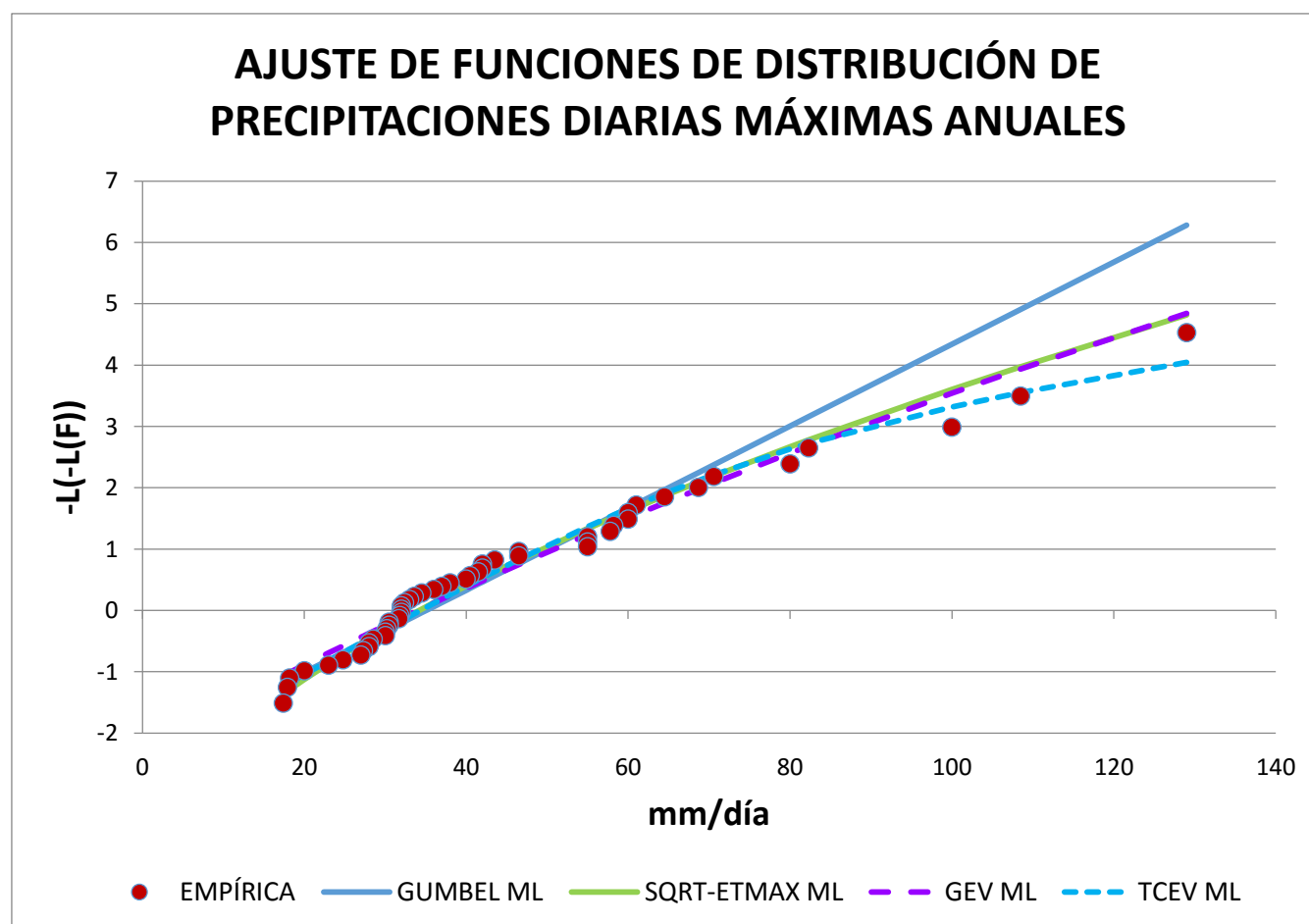


Figura 18. Comparación gráfica de las funciones de distribución estudiadas en la estación pluviométrica de Elche

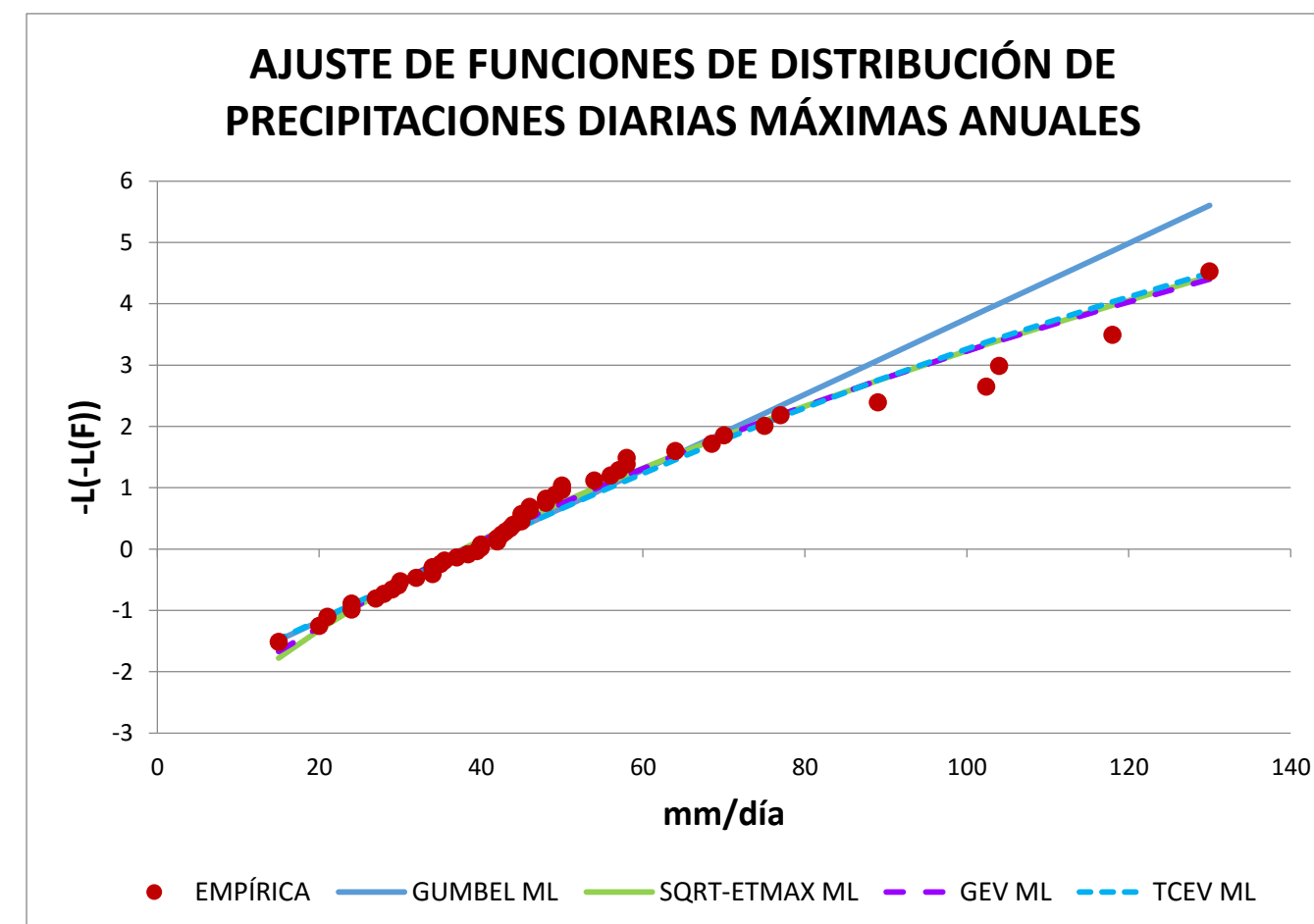


Figura 19. Comparación gráfica de las funciones de distribución estudiadas en la estación pluviométrica de Novelda

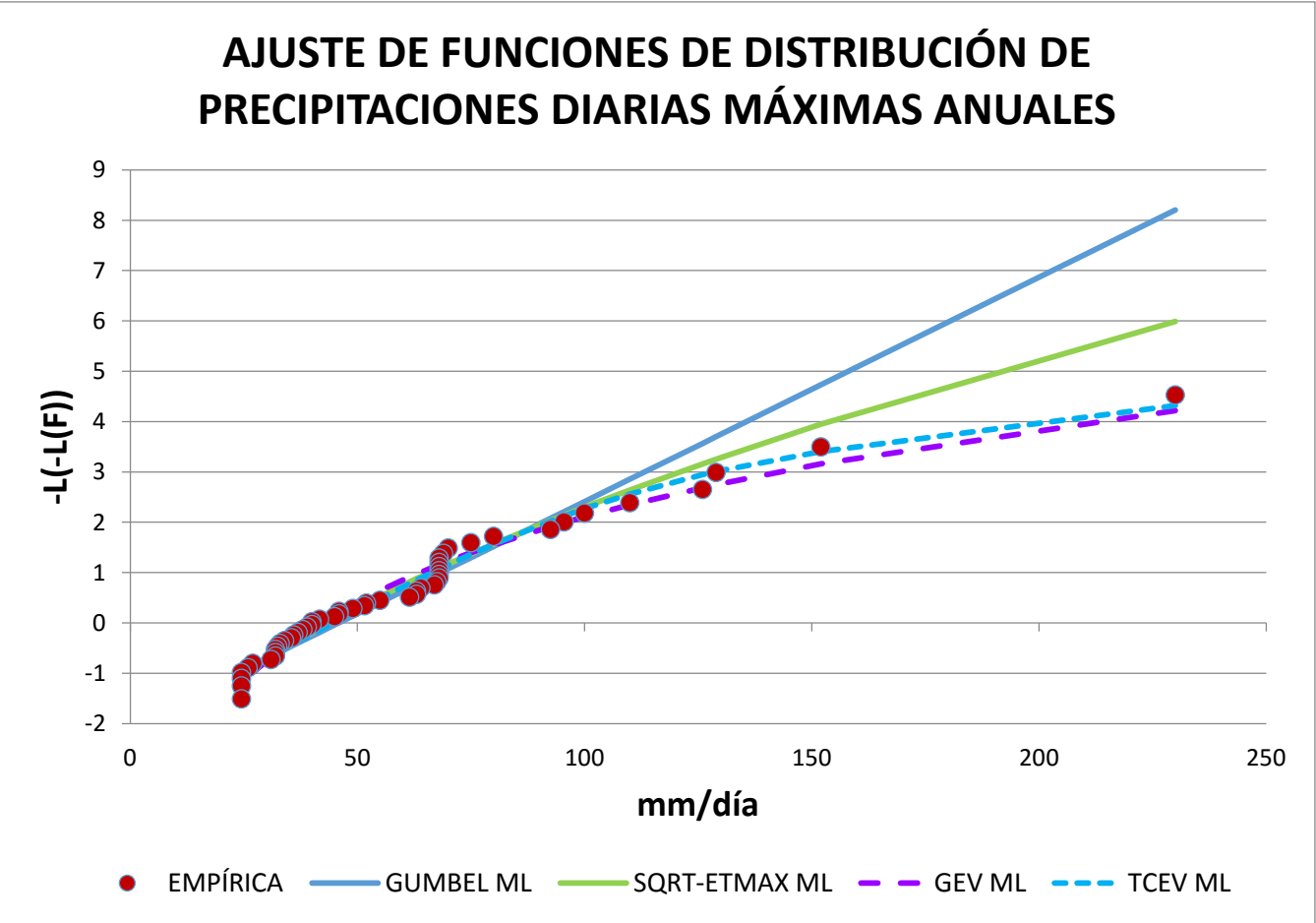


Figura 20. Comparación gráfica de las funciones de distribución estudiadas en la estación pluviométrica de Banyeres de Mariola

Dentro de este análisis local, todas las funciones tienen un buen ajuste a la función empírica con valores bajos de precipitación, sin embargo, para valores altos, la función Gumbel pierde eficacia, mientras que las otras tres distribuciones se comportan de una forma similar. Contemplando la gráfica correspondiente a la estación de Banyeres de Mariola, la función SQRT-ET-máx es la que peor se adapta a la distribución de la empírica, quedando como funciones que mejor se ajustan la GEV y la TCEV. En la estación de Elche, la TCEV es la que mejor se amolda a la empírica. Por último, en Villena se produce un comportamiento prácticamente similar de las tres funciones.

Por tanto se concluye que aunque de manera poco concisa, la función TCEV es ligeramente mejor a la hora de imitar el comportamiento de las precipitaciones analizadas, por lo que será la función empleada a partir de ahora para la obtención de las precipitaciones máximas diarias anuales correspondientes a los períodos de retorno definidos.

Los valores obtenidos son los siguientes:

ELCHE		NOVELDA		BANYERES DE MARIOLA	
T (años)	P _d (mm)	T (años)	P _d (mm)	T (años)	P _d (mm)
25	95,9813	25	98,4712	25	139,144
50	122,783	50	114,769	50	191,294
100	154,559	100	132,427	100	256,379
200	188	200	152	200	323
500	231,595	500	178,288	500	410,892

Tabla 9. Precipitaciones máximas diarias anuales correspondientes a los períodos de retorno para cada estación

Puesto que el análisis se está realizando con información de tres estaciones pluviométricas, cada una localizada en puntos distintos de la cuenca, es importante otorgarle a cada una de ellas el peso adecuado, para asegurar de este modo la fiabilidad de los resultados obtenidos. Para ello, se ha empleado el Triángulo de Thiessen, el cual nos ayudará a determinar cuál es el área de influencia de cada estación. Los resultados se pueden observar en la siguiente figura:

2.3.3. Conclusión

Como resultado de todo lo expuesto anteriormente, se obtienen los siguientes valores de precipitación máxima diaria anual en función de los períodos de retorno y en cada una de las subcuencas en las que se ha decidido dividir la cuenca principal:

SUBCUENCA 1		SUBCUENCA 2		SUBCUENCA 3		SUBCUENCA 4	
T (años)	P _d anual (mm)	T (años)	P _d anual (mm)	T (años)	P _d anual (mm)	T (años)	P _d anual (mm)
25	139,144	25	102,538	25	98,471	25	96,47
50	191,294	50	122,4215	50	114,769	50	121,18
100	256,379	100	144,82	100	132,427	100	150,13
200	323	200	169,1	200	152	200	180,8
500	410,892	500	201,55	500	178,29	500	220,93

Tabla 10. Precipitaciones máximas diarias anuales correspondientes a los períodos de retorno para cada subcuenca

2.4. Modelación de la cuenca

Los modelos hidrometeorológicos simulan el proceso precipitación-escorrentía habitualmente mediante modelos determinísticos con distinto grado de complejidad. Considerando la variable espacial, los modelos pueden ser agregados, promediando las variables respecto al espacio de modo global y constante; distribuidos, dando valores a cada punto del espacio; o pseudodistribuidos que tienen un carácter intermedio.

La modelización de crecidas mediante modelos hidrológicos agregados a gran escala tiene unos resultados limitados para cuencas hidrográficas mediterráneas al reproducir con dificultad los tiempos característicos del hidrograma. Los modelos distribuidos son más consistentes al aplicarles distintos episodios tormentosos a una misma cuenca, ya que permiten la variabilidad espacial de la lluvia y de los parámetros de los diferentes submodelos que lo componen; sin embargo, en estos modelos surgen problemas debido al mayor volumen de información utilizada. En la actualidad, se opta preferentemente por un esquema de modelización donde la descripción de los procesos sea menos detallada, es decir, modelos pseudodistribuidos.

Con el objetivo de reproducir correctamente el comportamiento de la cuenca de estudio, se ha analizado la idoneidad o no de recurrir a un modelo pseudodistribuido. Previamente, para la caracterización de la cuenca ya se llevó a cabo una desagregación de la cuenca principal en un total de 4 subcuencas, con el objetivo de realizar un análisis más exhaustivo de las propiedades de la misma.

Sin embargo, a continuación se van a comentar con más detalle los aspectos a tener en cuenta para seleccionar un modelo pseudodistribuido:

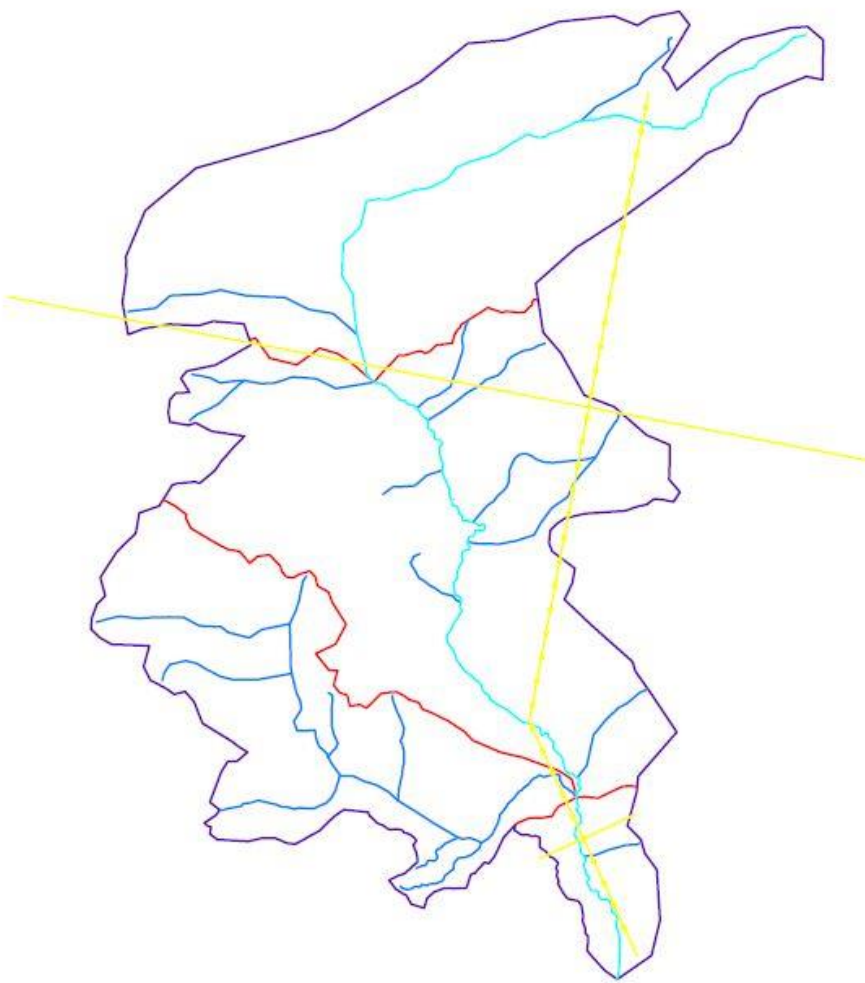


Figura 21. Triángulo de Thiessen

Según esto, en la subcuenca 1, los datos de lluvia existente son totalmente de la estación ubicada en Banyeres de Mariola. La estación de Novelda proporciona datos a un 90% de la subcuenca 2, a la totalidad de la subcuenca 3 y a un 20% de la subcuenca 4. Por último, en la subcuenca 4, el 80% de los datos de las lluvias provienen de la estación pluviométrica de Elche y en la subcuenca 2, el 10% restante proviene de la estación pluviométrica de Banyeres de Mariola.

El inconveniente de este método es que proporciona una distribución discontinua de la lluvia sobre la cuenca y considera una distribución homogénea dentro de cada polígono. Sin embargo, se considera que la ponderación que propone proporciona resultados rápidos y aceptables.

- **Área:** para empezar, la cuenca de estudio consta de 1289,6 km² de superficie, lo que corresponde a las dimensiones de una cuenca de tamaño intermedio-grande; por este motivo se puede considerar que durante un período de lluvias, no se encuentra afectada toda la cuenca al mismo tiempo. Éste se podría considerar uno de los motivos por los que sería correcto una desagregación de la cuenca.
- **Precipitación:** tras el análisis estadístico de las precipitaciones de la zona, se puede concluir que existe una variabilidad considerable entre la que se produce en la parte alta de la cuenca y la que sucede en la parte baja. Éste sería un factor importante por el que interesaría un modelo pseudodistribuido para la modelación hidrológica.
- **Propagación:** el cauce principal del río Vinalopó tiene la longitud y las dimensiones suficientes para conseguir un gran efecto laminador; además, su pendiente es bastante uniforme durante todo su recorrido, a excepción de la zona de su nacimiento, donde es algo superior.
- **Umbral de escorrentía:** éste es un factor clave para la modelación del proceso de transformación lluvia-escorrentía. La primera división en subcuencas realizada en este anejo tenía como finalidad la obtención de este parámetro en función de la cubierta del suelo, los tipos de suelo y la pendiente del terreno. Con ello se han conseguido valores de P_0 bastante similares en las subcuencas 1, 2 y 3, y considerablemente inferior en la subcuenca 4 por ser un área mayoritariamente urbana. Por tanto, esta condición no se considera determinante para la división de la cuenca.
- **Otros criterios:** por otro lado, como ya se ha mencionado, la cuenca del Vinalopó se caracteriza por la presencia de numerosas zonas endorreicas, que se localizan sobre todo en la parte norte y oeste de la cuenca y que provocan que no se produzca escorrentía superficial hasta que se alcance un valor de la precipitación correspondiente a episodios con frecuencia baja. Esta información también favorece la descomposición de la cuenca principal en subcuencas.

Como consecuencia de todo lo explicado, se ha considerado adecuado el empleo de un modelo pseudodistribuido para este estudio hidrológico. La forma de desagregar la cuenca será la misma que se ha hecho para la caracterización del área de estudio.

2.4.1. Software empleado

HEC-HMS es un programa desarrollado por el Cuerpo de Ingenieros de los EE.UU. para simular el proceso de Precipitación-Escorrentía. Permite la modelización tanto agregada como distribuida, así como una simulación continua y de eventos.

Un proyecto de HEC-HMS está compuesto básicamente por cuatro bloques:

- **Modelo de cuenca:** La representación física de la cuenca se realiza mediante el modelo de cuenca. El modelo de cuenca se construye mediante la conexión de una serie de elementos hidrológicos, de modo que formen una red que refleje el movimiento real del agua en la cuenca. El proceso de cálculo se realiza desde los elementos situadas aguas arriba hacia aguas abajo. La mayoría de los elementos hidrológicos requieren parámetros para que el programa pueda modelar el proceso hidrológico representado por el elemento. Los tres elementos básicos son: subcuenca, tramo de tránsito y confluencia.

En el elemento subcuenca hay implementados varios modelos matemáticos para describir los tres procesos físicos que se producen en él, que son: pérdidas de precipitación por infiltración, transformación del exceso de precipitación en escorrentía a través de un cauce y hasta un único punto de salida y aportes de flujo base.

En el elemento tramo de tránsito el proceso a modelizar es el movimiento de una onda a través de un cauce, que está sujeto a dos procesos: traslación y atenuación. La traslación es el movimiento hacia aguas abajo de la onda sin cambiar su forma. La atenuación cambia la forma del hidrograma reduciendo su pico y extendiendo el tiempo base a medida que la onda se desplaza.

Una confluencia lo que hace es sumar dos o más caudales entrantes para dar un único caudal de salida, sin atenuación ni traslación.

- **Modelo meteorológico:** El análisis de los datos meteorológicos es realizado a través del modelo meteorológico, que incluye datos de precipitación, evapotranspiración y derretimiento nival. Con el modelo meteorológico lo que se hace es asignar el valor de precipitación que le corresponde a cada subcuenca y como se distribuye en el tiempo, descontando las pérdidas por evapotranspiración y añadiendo los posibles aportes procedentes del derretimiento nival.

- **Especificaciones de control:** Las especificaciones de control incluyen las horas de inicio y fin de la simulación, así como el intervalo temporal de cálculo.
- **Resultado de la simulación:** Para crear una simulación hay que combinar un modelo de cuenca, un modelo meteorológico y unas especificaciones de control. Los resultados de la simulación pueden verse tanto para la cuenca completa como para un elemento en particular, y en formato tabla o en formato gráfico.

2.4.2. Modelo de producción

Los métodos para estimar la escorrentía a partir de la precipitación tratan de descontar de la lluvia caída sobre una cuenca todas aquellas pérdidas que se deben a factores tales como la infiltración, la evapotranspiración, la intercepción y el almacenamiento superficial. El procedimiento más generalizado, y que se ha empleado en este caso, es el del método del número de curva (CN) desarrollado por el Soil Conservation Service (SCS) de Estados Unidos. Este método se basa en la estimación directa de la escorrentía superficial de una lluvia aislada a partir de características del suelo, uso del mismo y de su cubierta vegetal, englobando todos estos factores en un solo parámetro, que es el umbral de escorrentía (P_0), comentado con anterioridad.

Este método está basado en la ecuación del balance hídrico ($P = P_0 + E + F$) y en tres hipótesis fundamentales:

La relación entre el volumen de escorrentía directa y la escorrentía potencial máxima, correspondiente a una superficie impermeable, es igual a la relación entre la infiltración real y la infiltración potencial máxima.

$$\frac{F}{S} = \frac{E}{P - P_0}$$

La infiltración inicial es una fracción de la retención potencial.

$$P_0 = \lambda S$$

Siendo:

- P: precipitación acumulada en mm.
- P_0 : umbral de escorrentía en mm.
- E: escorrentía acumulada en mm.
- F: infiltración acumulada desde que comienza el encharcamiento en superficie en mm.
- S: máxima infiltración acumulada posible.

Después de numerosas investigaciones basadas en análisis empíricos, el SCS propone que la relación que existe entre P_0 y S es igual a 0,2.

Relacionando las ecuaciones anteriores, se obtiene:

$$E = \frac{(P - P_0)^2}{(P - P_0) + S}$$

Se asume la existencia de un umbral de escorrentía P_0 por debajo del cual las precipitaciones no producen escorrentía. Una vez se supera este umbral, empieza el fenómeno de la escorrentía superficial.

$$E = 0 \text{ si } P \leq P_0$$

$$E = \frac{(P - P_0)^2}{(P - P_0) + S} \text{ si } P > P_0$$

Sin embargo, en HEC-HMS, el dato de entrada necesario para llevar a cabo el cálculo mediante este modelo de producción es el número de curva (CN), que es un número entero adimensional que varía entre 0 (superficies sin escorrentía) y 100 (superficies impermeables). La relación existente entre P_0 y CN es biunívoca:

$$CN = \frac{5080}{P_0 + 50,8}$$

2.4.3. Modelo de propagación a nivel de subcuenca

Para efectuar el proceso de transformación de lluvia neta en escorrentía superficial en las subcuencas, se ha aplicado una modelación en términos de la teoría lineal de los sistemas hidrológicos mediante hidrogramas unitarios. Éstos se encargan de reproducir la respuesta hidrológica, es decir, la escorrentía directa que produce una lluvia efectiva unitaria distribuida de forma homogénea sobre la cuenca y constante durante una unidad de tiempo.

Se considera la cuenca vertiente como un sistema lineal que transforma los inputs de lluvia neta, introducidos en forma de hietogramas, en outputs de caudales, extraídos en forma de hidrogramas. Los hidrogramas se calculan por medio de la clásica convolución matemática:

$$Q(t) = A \int_0^t i_e(t) \cdot \delta(t - x) dx$$

La elaboración de hidrogramas unitarios es el procedimiento más empleado para calcular los hidrogramas de avenidas, además, están recomendados para su aplicación en cuencas de tamaño medio, como la cuenca de estudio. Debido a la falta de registros de datos de caudales de la zona de estudio, se utilizan hidrogramas

unitarios sintéticos, los cuales usan variables geomorfológicas de la cuenca, cuyo valor es fácilmente obtenible a partir de datos hidromorfométricos.

El hidrograma unitario que se ha elegido para la modelación es el propuesto por el Soil Conservation Service: HU adimensional del SCS. Este método fue desarrollado a partir de datos observados en pequeñas cuencas agrícolas de los Estados Unidos. En este hidrograma el caudal de descarga para un tiempo cualquiera es función del caudal pico y del tiempo al pico del hidrograma producido. Por otro lado, el caudal pico es a su vez función del tiempo al pico y del área de la cuenca.

$$Q_p = \frac{A \cdot P}{4.8t_p}$$

Dónde:

- Q_p : caudal punta en m^3/s .
- A : área de la cuenca en km^2 .
- t_p : tiempo al pico en horas.
- P : precipitación en mm.

Por lo tanto, es el tiempo al pico el parámetro que define el hidrograma, y se define como la suma de la mitad de la duración de la precipitación efectiva (Δt) y un tiempo denominado tiempo lag o de retraso (t_{dp}).

$$t_p = \frac{\Delta t}{2} + t_{dp}$$

Conceptualmente, este tiempo de retraso se define como la distancia entre el centro de gravedad de la precipitación neta y el pico del hidrograma producido. Empíricamente se asume que es igual al 60% del tiempo de concentración de la cuenca, o en su caso, de las subcuencas. Para poder reproducir una respuesta más rápida de la cuenca, usualmente, se suele estimar como $0,35 \cdot t_c$.

Tanto el caudal como el tiempo se representan como cociente del caudal pico y del tiempo al pico, por lo tanto, a la hora de representar el HU adimensional, se colocan en las ordenadas la relación $\delta_{\Delta t}(t)/Q_p$, y en abscisas la relación t/t_p .

Para elegir la duración del intervalo de tiempo computacional se han tenido en cuenta las recomendaciones del SCS, que propone que Δt sea inferior al 29% del t_{dp} para una correcta simulación.

2.4.4. Modelo de propagación en cauces

En los puntos en los que se unen varios elementos hidrológicos y el flujo resultante viaja en cauce es necesario realizar un tránsito del hidrograma entrante para obtener el hidrograma de salida. Este tránsito estará

formado por una traslación y una atenuación del hidrograma de entrada. Los métodos existentes para el tránsito de avenidas en cauces se pueden dividir en dos tipos: hidráulicos e hidrológicos. Los primeros resuelven las ecuaciones diferenciales del flujo transitorio en cauces abiertos; mientras que los segundos generalmente emplean la ecuación de continuidad y las relaciones existentes entre el caudal circulante y el volumen almacenado. Con todos ellos se consigue estimar el movimiento de la onda de crecida por el sistema fluvial, la cual va cambiando de forma y de tiempo de punta debido a los efectos del almacenamiento y la fricción.

De entre todos los métodos que ofrece el programa HEC-HMS, se decide emplear el método de Muskingum, el cual se explica a continuación:

El método de Muskingum fue presentado por primera vez en 1938. Se basa en el principio que una onda de crecida desplazándose en un río, se amortigua a causa de la fricción del fondo y de los márgenes, así como por los almacenamientos naturales en el lecho de inundación. La ecuación de Muskingum está planteada pensando en que el almacenamiento (S) en un tramo de río se puede dividir en dos partes. El primero es un almacenamiento en prisma, que depende solamente de las salidas y sería el único si el nivel de superficie libre del agua fuera paralelo al fondo del río. El otro tipo de almacenamiento, llamado almacenamiento en cuña, se debe al efecto de la pendiente de la superficie libre del agua.

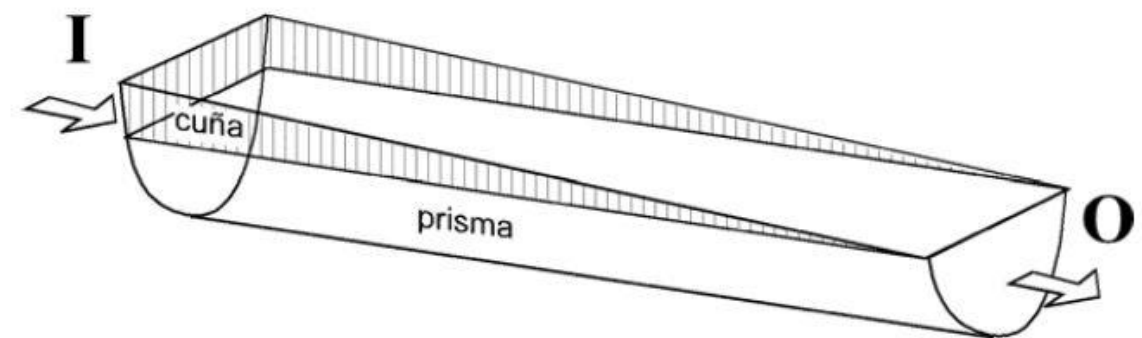


Figura 22. Esquema del almacenamiento producido en un río según el Método de Muskingum

Al principio del hidrograma la cuña es positiva ($I > O$), y se suma al almacenamiento en prisma; cuando la punta del hidrograma ha pasado ($I < O$), la cuña es negativa, y se resta al almacenamiento en prisma.

Por tanto, se tiene que:

$$S_{prisma} = K \cdot O$$

$$S_{cuña} = b \cdot (I - O)$$

Siendo:

- S : almacenamiento en el tramo considerado del cauce.

- I: caudal de entrada en ese tramo.
- O: caudal de salida de ese tramo.
- K: constante para ese tramo de cauce referente al almacenamiento en prisma.
- b: constante para ese tramo de cauce referente al almacenamiento en cuña.

Sumando las dos expresiones anteriores se obtiene:

$$S = S_{\text{prisma}} + S_{\text{cuña}} = KO + b(I - O) = bI + (K - b)O = K \left[\frac{b}{K} I + \frac{(K - b)}{K} O \right] = K \left[\frac{b}{K} I + \left(1 - \frac{b}{K} \right) \cdot O \right]$$

Si denominamos X a la relación b/K, la expresión resulta:

$$S = K[XI + (1 - X)O]$$

Dónde:

- X: constante adimensional para ese tramo de cauce que asigna mayor o menor importancia relativa al almacenamiento en cuña o en prisma.

Por tanto este método asume una relación lineal entre el volumen almacenado en el tramo y los caudales entrantes y salientes, mediante los parámetros K y X.

La ecuación de continuación con discretización centrada es la siguiente:

$$I - O = \frac{dS}{dt} \rightarrow \frac{I_t + I_{t+1}}{2} - \frac{O_t + O_{t+1}}{2} = \frac{S_{t+1} - S_t}{\Delta t}$$

Y despejando O_{t+1} , resulta:

$$O_{t+1} = C_0 I_{t+1} + C_1 I_t + C_2 O_t$$

Dónde:

$$C_0 = \frac{-KX + 0.5\Delta t}{K - KX + 0.5\Delta t}$$

$$C_1 = \frac{KX + 0.5\Delta t}{K - KX + 0.5\Delta t}$$

$$C_2 = \frac{K - KX - 0.5\Delta t}{K - KX + 0.5\Delta t}$$

El valor de X depende de la forma de almacenamiento por cuña modelado. El valor de X varía desde 0 para un almacenamiento tipo embalse, hasta 0,5 para una cuña completamente desarrollada. Cuando X es 0, no existe cuña y por consiguiente no existe curva de remanso. En este caso la ecuación anterior resulta en un modelo de embalse lineal $S = KO$. En corrientes naturales, X se encuentra entre 0 y 0,3 con un valor medio cercano a 0,2; así

mismo, no se necesita una gran precisión en la determinación de X debido a que los resultados del método son relativamente insensibles al valor de este parámetro.

K puede asimilarse al tiempo de recorrido de la onda de un extremo a otro del tramo estudiado, debiendo expresarse en las mismas unidades que Δt (horas o minutos). Ésta ha sido calculada mediante la siguiente expresión:

$$K = 0,6t_c$$

2.4.5. Tormentas de diseño

Una tormenta de diseño es un patrón de precipitación definido para utilizarse en el diseño de un sistema hidrológico. Para la correcta determinación de los hidrogramas correspondientes a cada período de retorno estudiado, es necesario conocer la distribución temporal de la precipitación a lo largo de un episodio de tormenta. Esto se consigue mediante el método de los bloques alternos, el cual asume la intensidad media más desfavorable para cualquier intervalo de tiempo.

Para la definición de la misma, se tienen en cuenta los siguientes parámetros:

- El cuantil correspondiente a cada período de retorno (P_d).
- El coeficiente areal de Témez (K_A), que depende del área de la cuenca de estudio y tiene un valor de 0,792.
- El factor de torrencialidad (α), que según el mapa de isolíneas proporcionado en la Norma 5.2-IC es igual a 11.
- El tiempo de duración de la tormenta, que depende del tiempo de concentración de la cuenca. En este caso, siendo el tiempo de concentración de 22,4 horas, se elige un tiempo de duración de la tormenta (t_d) de 30 horas, ya que éste ha de ser múltiplo de 6 y superior al t_c , para una adecuada modelación del comportamiento de la cuenca.

Finalmente, se efectúa una discretización temporal de 20 min, que se encuentra dentro del rango recomendado para eventos de crecidas, es decir, entre 5 y 30 minutos.

Con esto, se define la intensidad media en mm/h de precipitación a emplear en la estimación mediante la siguiente fórmula:

$$\frac{i_T(t)}{i_T(d)} = K_A * \alpha^{\frac{28^{0,1}-t^{0,1}}{t^{0,1}-1}}$$

Y la intensidad correspondiente a un bloque k de cada uno de los n bloques que conforman la tormenta es la siguiente:

$$b_k = k * i_T(k\Delta t) - \sum_{j=1}^{k-1} b_j$$

Los bloques que conforman el hietograma de diseño se ordenan de forma que en el centro se sitúe el que registre la mayor precipitación. Posteriormente se van colocando alrededor del central, de mayor a menor precipitación registrada, alternando primero derecha y luego izquierda. En el caso de que el número de bloques sea par, se posicionará el bloque de mayor intensidad en la posición n/2.

A continuación se presentan los hietogramas correspondientes a cada uno de los periodos de retorno, en la estación de Elche, y una tabla donde se encuentra la información relacionada con la altura acumulada y la intensidad media de la tormenta. El resto de hietogramas se recogen en el “Apéndice 2.I: Tormentas de diseño para cada estación pluviométrica estudiada”:

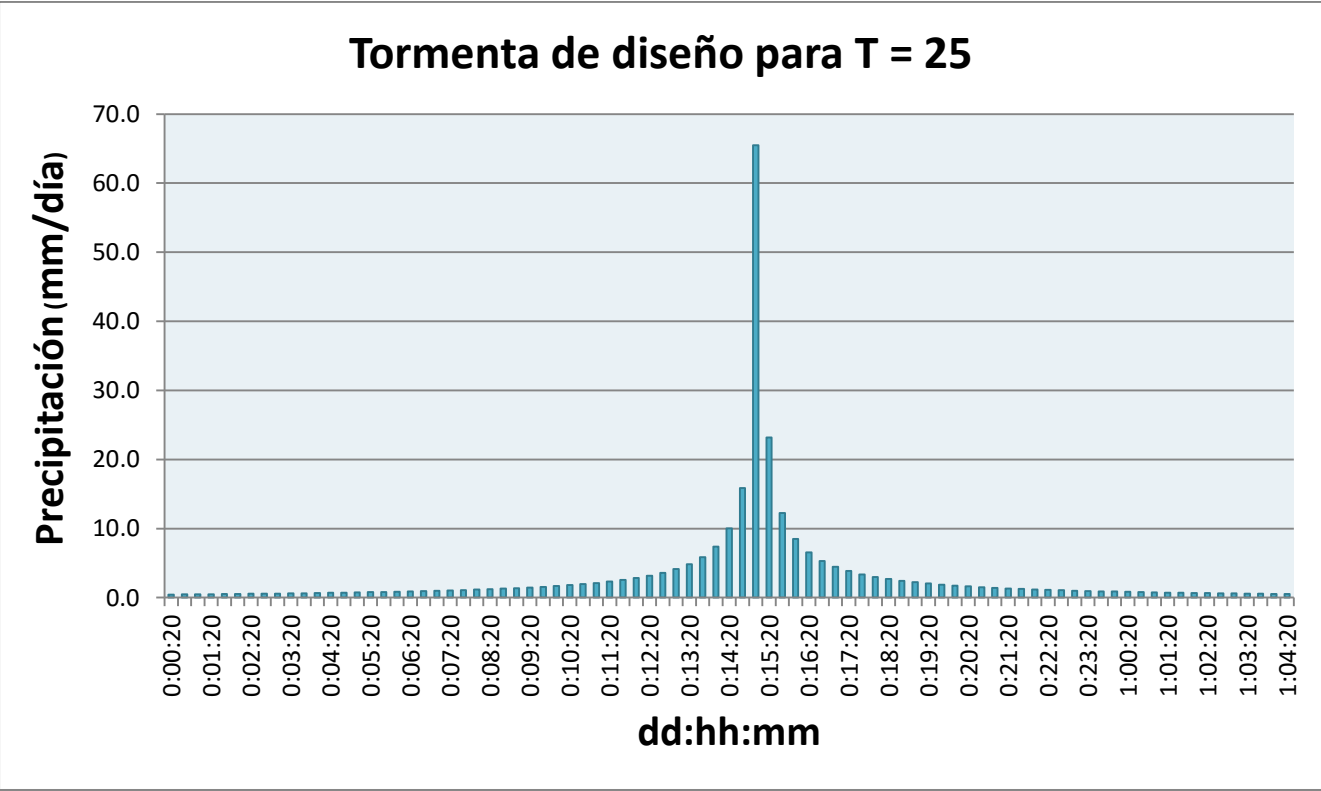


Figura 23. Tormenta de diseño para T=25 de la estación de Elche

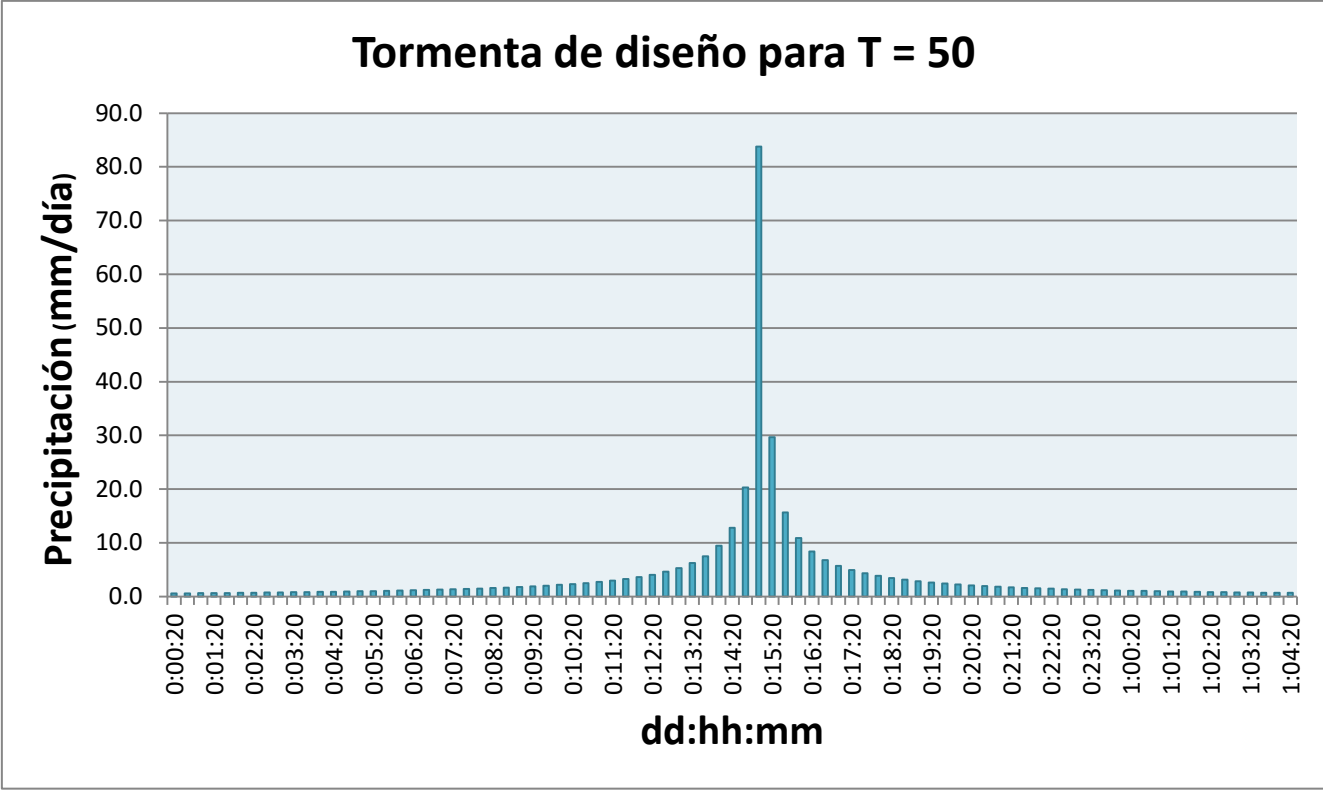


Figura 24. Tormenta de diseño para T=50 de la estación de Elche

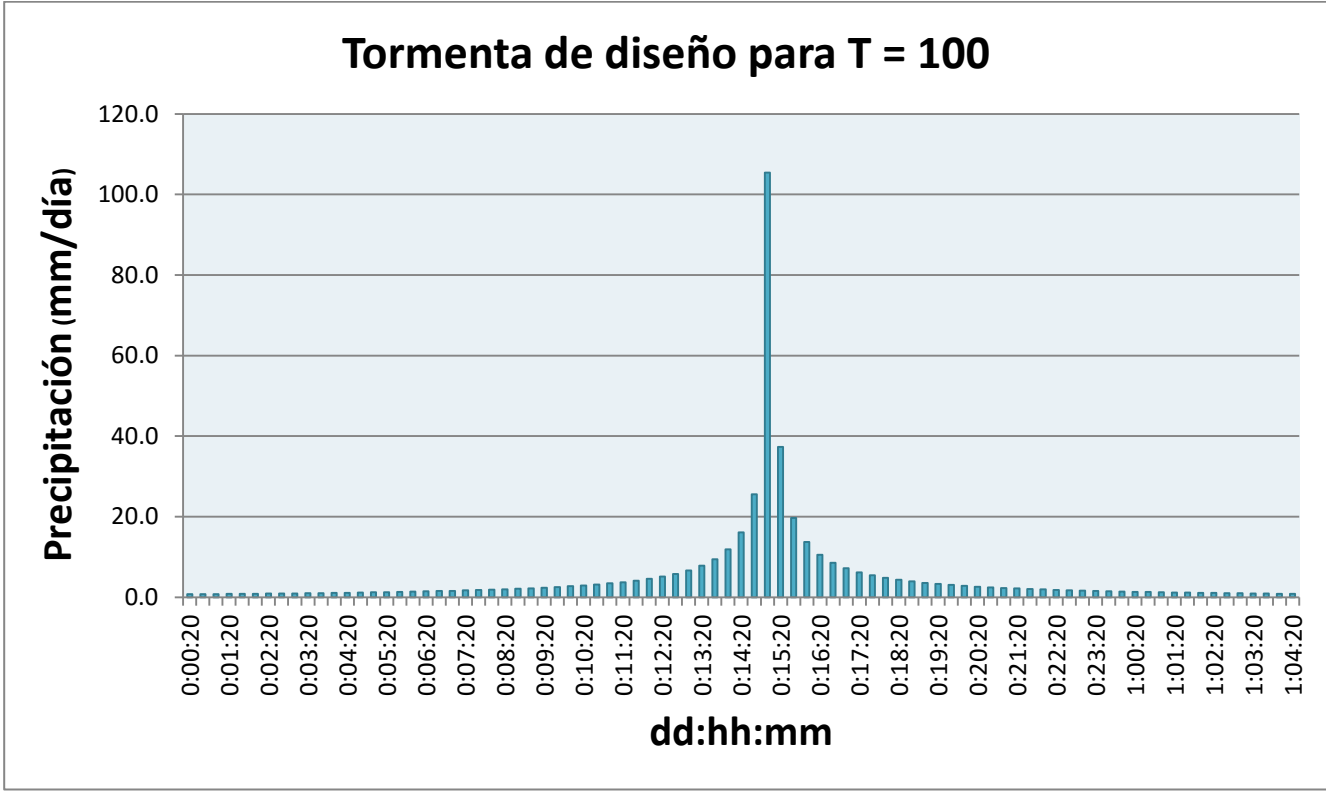


Figura 25. Tormenta de diseño para T=100 de la estación de Elche

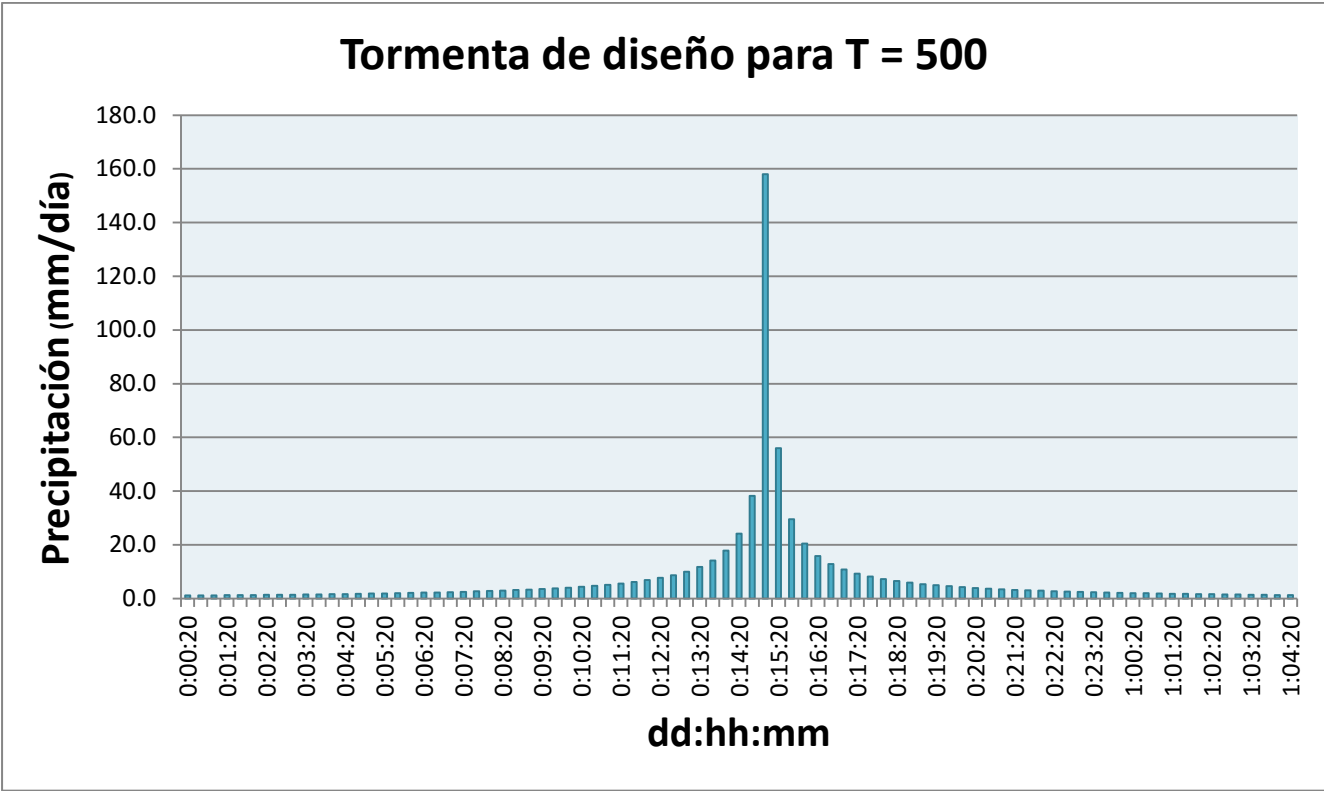


Figura 26. Tormenta de diseño para T=500 de la estación de Elche

	ELCHE			
	T=25	T=50	T=100	T=500
DURACIÓN (h)	30	30	30	30
INTENSIDAD AL PICO (mm/h)	3	3,8	4,8	7,2
ALTURA DE PRECIPITACIÓN ACUMULADA (mm)	89,6	114,6	144,3	216,2

Tabla 11. Altura acumulada e intensidad al pico de las tormentas de diseño en Elche

2.5. Datos de entrada para HEC-HMS

A continuación, y tras comentar cada uno de los modelos que se han empleado para el análisis hidrológico con el software HEC-HMS, así como cada uno de los parámetros de los que dependen estos modelos, se procede a comentar cada uno de los datos de entrada al programa.

Para empezar, la representación física del modelo de cuenca insertado en el software es la siguiente:

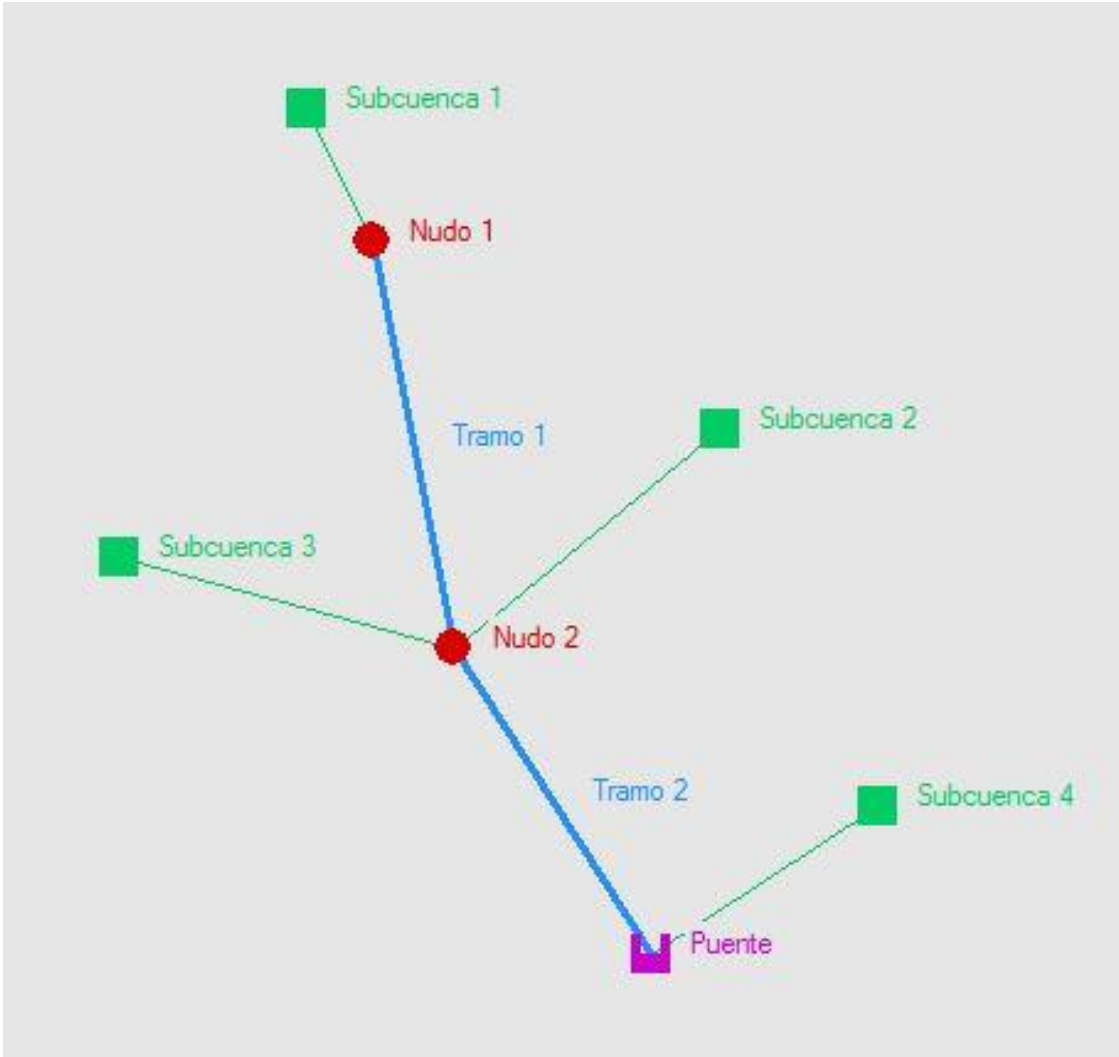


Figura 27. Representación física del modelo de la cuenca en Hec-Hms

En él podemos observar que se han incluido las cuatro subcuencas, dos tramos de tránsito, dos confluencias y un punto de desagüe. Con respecto a estos elementos hidrológicos, se exponen a continuación sus características y como se han obtenido:

- Subcuenca 1

Área (km ²)	L _c (km)	Pendiente (%)	T _c (h)	P ₀ ' (mm)	P ₀ (mm)	CN	Lag time (min)	Impermeabilidad (%)
461,05	42,6	1	12,46	19,11	220	17,77	262	0

Tabla 12. Características de la subcuenca 1

Tanto el valor del área como la longitud del cauce se han obtenido gracias a la herramienta informática Civil 3D. La pendiente del cauce principal se calcula con la siguiente expresión:

J = Δcotas / Lc

Para el tiempo de concentración, el cual define el intervalo de tiempo que tarda en llegar a la zona de estudio una gota de agua caída en el punto más lejano de la cuenca de estudio, se ha empleado la fórmula empírica de Témez:

Tc = 0,3 (Lc / J0,25) ^ 0,76

El umbral de escorrentía corregido es función del umbral de escorrentía hallado en el apartado 2.2.8 de este mismo anejo para cada una de las cuencas, multiplicado por un coeficiente corrector proporcionado por la antigua norma 5.2. IC Drenaje Superficial, cuyo valor es β=3 según el siguiente mapa:

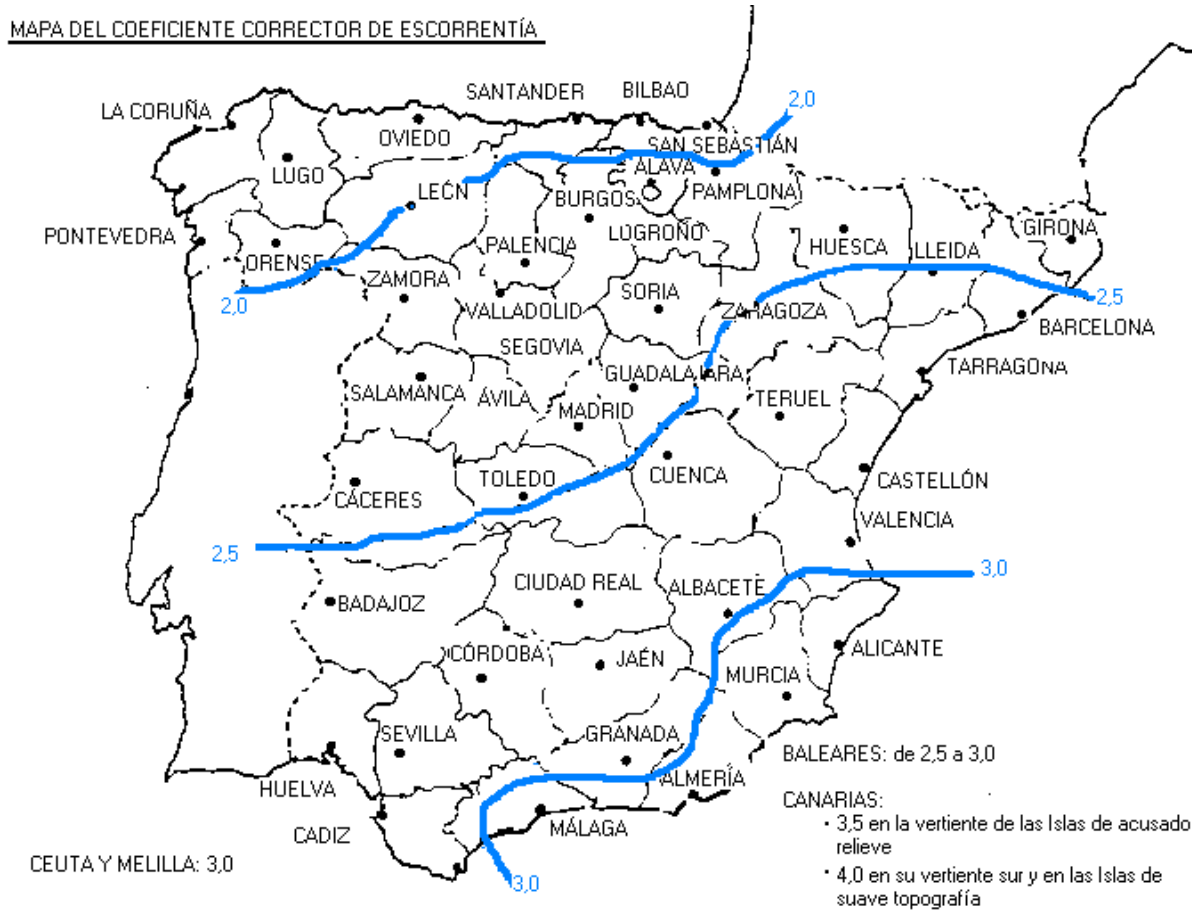


Figura 28. Mapa del coeficiente corrector de escorrentía

Sin embargo, en el caso de esta subcuenca, se ha decidido aumentar el umbral de escorrentía debido a la presencia de endorreísmos en la mayor parte de la misma. Para ello, se ha considerado un valor de 220 mm, que equivale aproximadamente a la altura de precipitación acumulada en una tormenta de diseño de 100 años de período de retorno en esta subcuenca. Con esto, se permite modelizar el comportamiento del endorreísmo de

forma que ésta subcuenca no produce escorrentía superficial hasta alcanzar una altura de precipitación que supere el valor de la absorción inicial, y por tanto, para las simulaciones con períodos de retorno inferiores a 100 años, el caudal aportado por esta subcuenca será 0. El cálculo del número de curva del SCS depende de este valor.

El concepto de lag time ya se ha comentado anteriormente en el apartado dedicado al modelo de propagación a nivel de subcuenca, en el que se especifica que esto es un tiempo de retraso y que se estima como un 35% del tiempo de concentración.

Por último, en las cuatro subcuencas se considera que el área impermeable es del 0%, es decir, que en toda la cuenca se produce una absorción inicial que corresponde al valor del umbral de escorrentía.

- Subcuenca 2

Área (km²)	Lc (km)	Pendiente (%)	Tc (h)	P0' (mm)	P0 (mm)	CN	Time lag (min)	Impermeabilidad (%)
503,78	35,8	0,83	11,31	20,46	61,38	45,28	238	0

Tabla 13. Características de la subcuenca 2

- Subcuenca 3

Área (km²)	Lc (km)	Pendiente (%)	Tc (h)	P0' (mm)	P0 (mm)	CN	Time lag (min)	Impermeabilidad (%)
272,04	41,04	1,1	11,89	19,9	72,48	41,2	250	0

Tabla 14. Características de la subcuenca 3

En este caso ocurre como en el caso de la subcuenca 1 ya que se han observado también fenómenos de endorreísmo. Sin embargo, ahora el área endorreica de esta subcuenca no corresponde a la totalidad de la misma, por lo que el umbral de escorrentía no se ha estimado tan próximo a la altura de precipitación acumulada para una tormenta de diseño de 100 años de período de retorno, dado que en un 80% de la subcuenca sí que se produce escorrentía superficial en condiciones normales. Por lo que se ha determinado un valor medio de la absorción inicial en función del área que ocupa la zona endorreica (20% del total), del área no endorreica (80% del total), de la altura de precipitación acumulada para una tormenta de diseño de 100 años de período de retorno en esa cuenca (123,6 mm) y del umbral de escorrentía corregido (59,7 mm).

- Subcuenca 4

Área (km²)	Lc (km)	Pendiente (%)	Tc (h)	P0' (mm)	P0 (mm)	CN	Time lag (min)	Impermeabilidad (%)
52,73	12,9	0,9	5,13	7,8	23,4	68,46	108	0

Tabla 15. Características de la subcuenca 4

- Tramo 1

Longitud (km)	Pendiente (%)	T _c	K	X	Número de subtramos
35,8	0,83	11,31	6,8	0,2	9

Tabla 16. Características del tramo 1

Como ya se ha dicho, el modelo de propagación en cauces empleado ha sido el método Muskingum, cuyas variables son K, X y el número de subtramos en el que se divide el tramo de tránsito. El valor de X suele ser siempre de 0,2, mientras que el de K depende del tiempo de concentración y se estima como un 60% del mismo. Para el número de subtramos en el que se divide el tramo principal se han llevado a cabo varias simulaciones en el software HEC-HMS, buscando la cantidad de subtramos que no produjera una inestabilidad en el método empleado con los parámetros introducidos.

- Tramo 2

Longitud (km)	Pendiente (%)	T _c	K	X	Número de subtramos
12,9	0,9	5,13	3,1	0,2	4

Tabla 17. Características del tramo 2

Los datos meteorológicos que se implementan en el programa forman parte del modelo meteorológico. En este caso se generan cuatro modelos, uno para cada uno de los períodos de retorno de estudio. Para ello se introducen las tormentas de diseño definidas en el apartado 2.4.5, correspondientes a cada estación meteorológica y a los períodos de retorno de 25, 50, 100 y 500 años, siendo un total de 12 hietogramas. Por esto, en estos modelos se emplea la misma duración de la tormenta y la misma discretización temporal que en la obtención de las tormentas de diseño.

Finalmente también hay que definir el porcentaje de cada tormenta que afecta a cada subcuenca. El método empleado para este reparto es el triángulo de Thiessen, cuyo resultado se ha comentado en el apartado 2.3.2. Con estos datos, el programa devuelve un hietograma para cada subcuenca, cuya representación e información se recogen a en el “Apéndice 2.II: Hietogramas generados en HEC-HMS para cada subcuenca”. Se muestran sin embargo los hietogramas de la subcuenca 1, a modo de ejemplo:

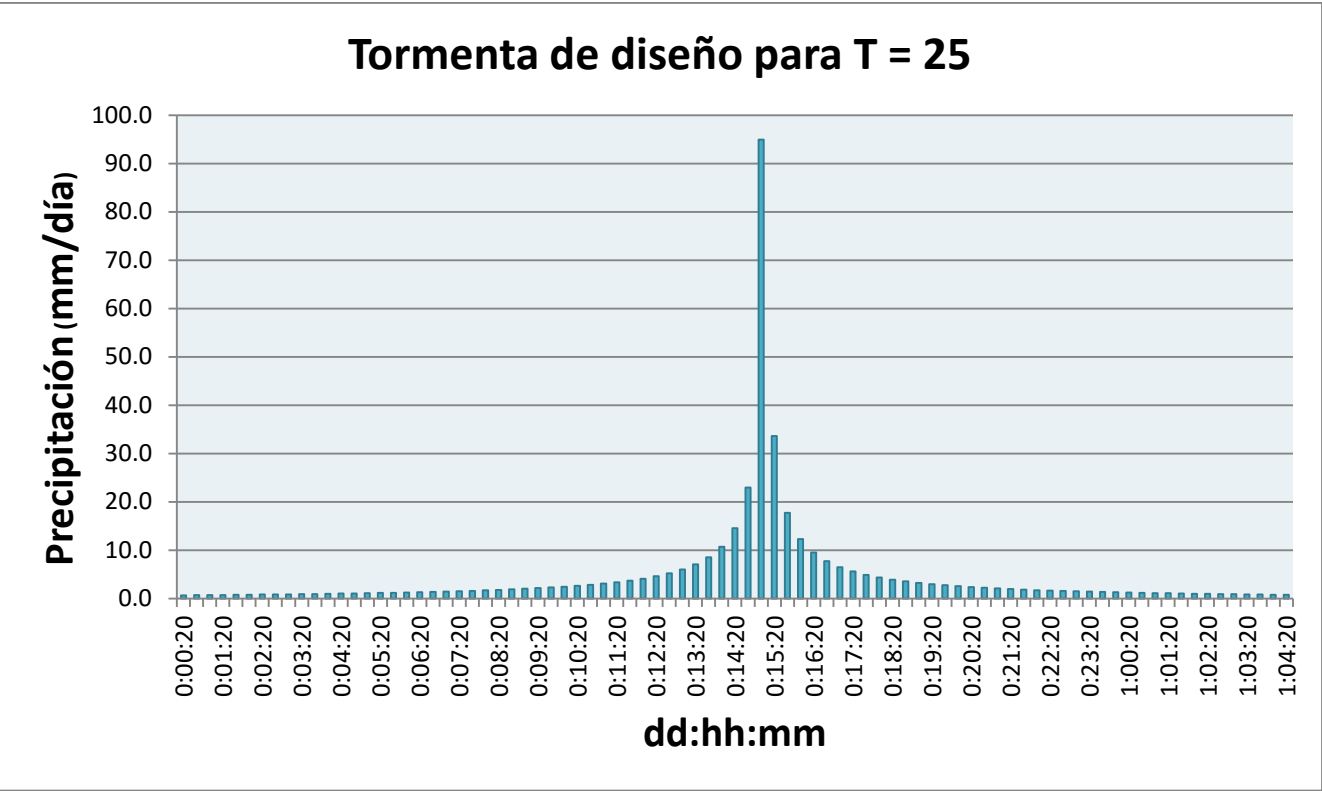


Figura 29. Hietograma para T=25 de la subcuenca 1

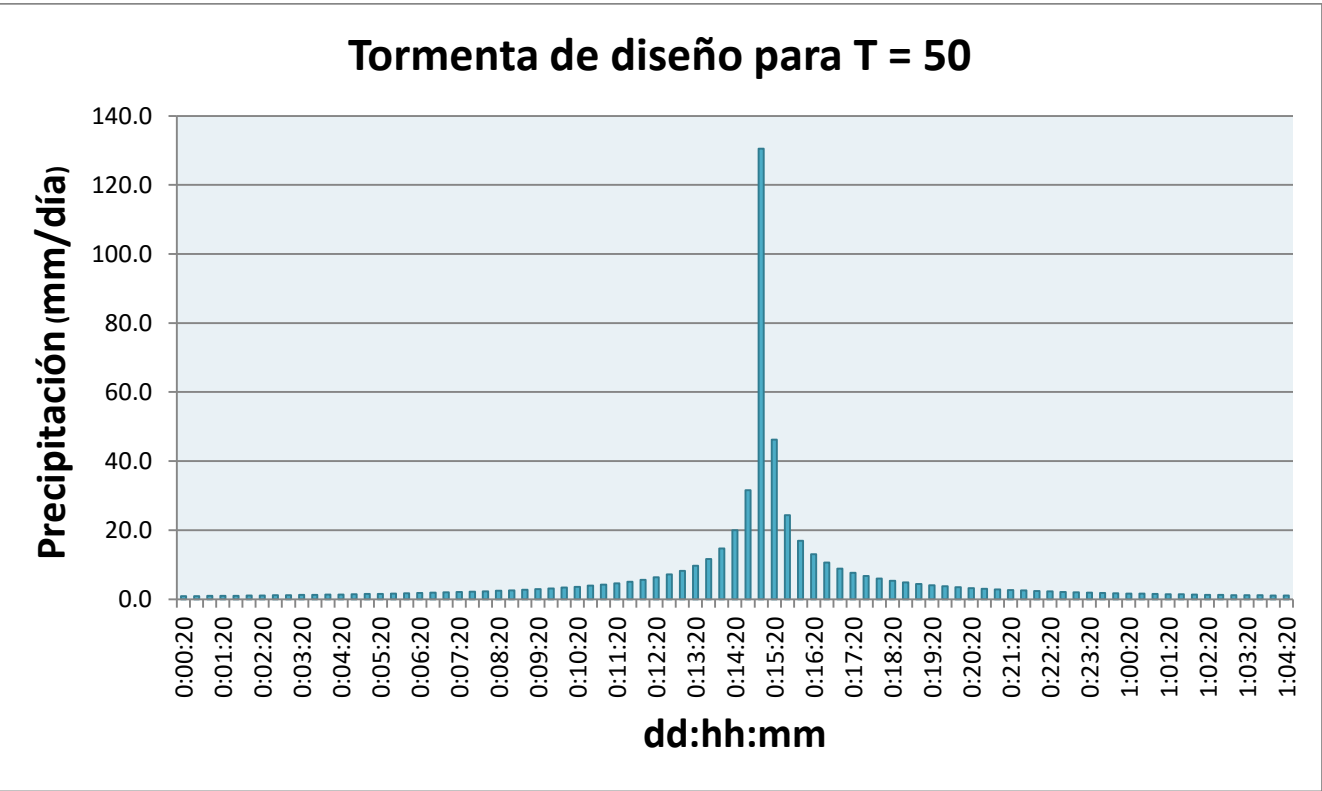


Figura 30. Hietograma para T=50 de la subcuenca 1

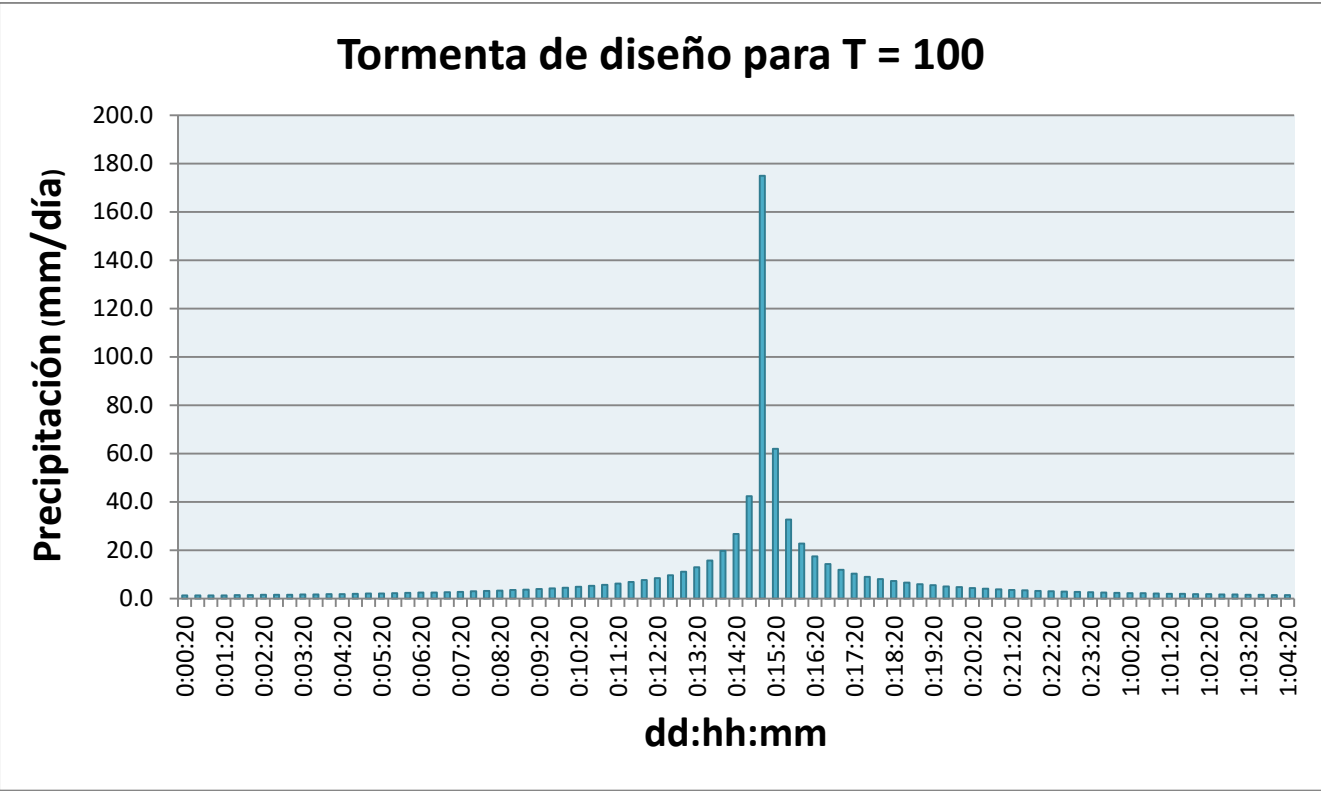


Figura 31. Hietograma para T=100 de la subcuenca 1

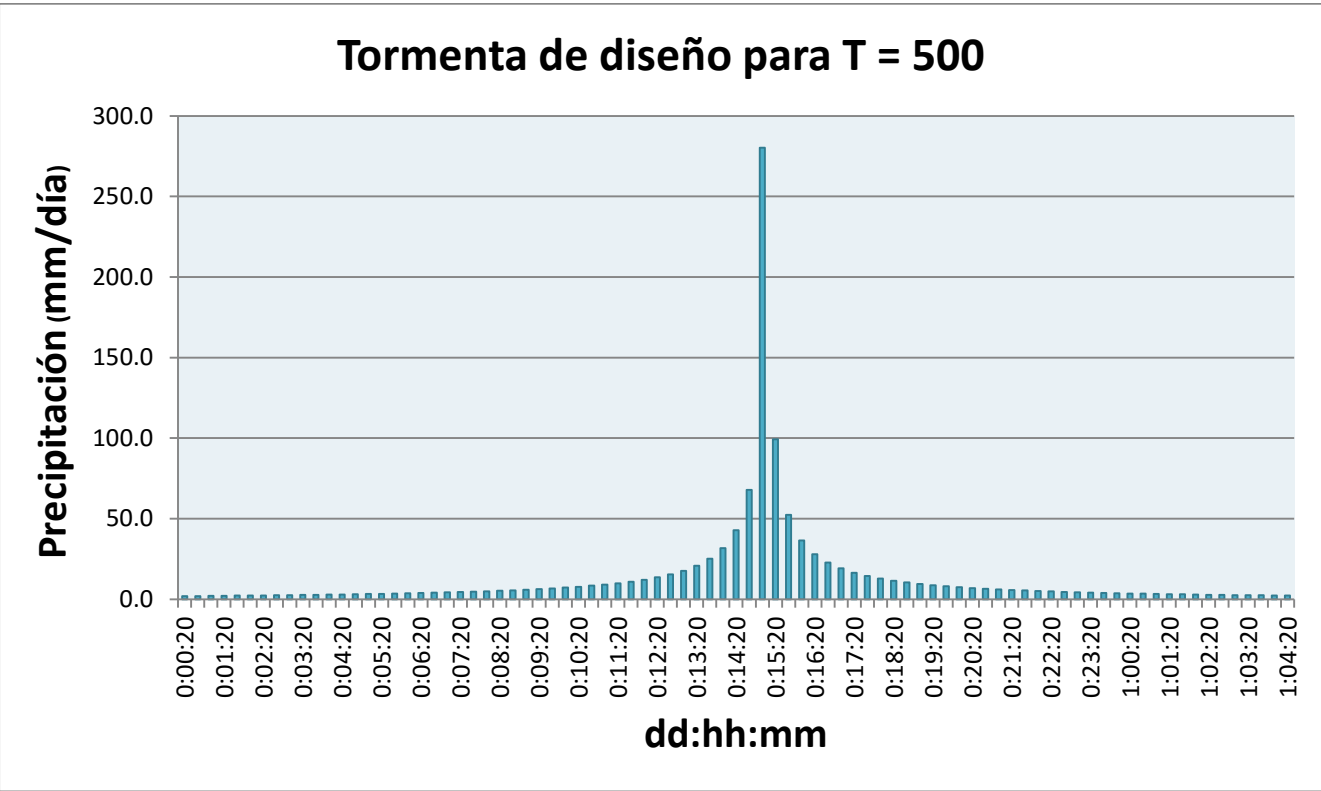


Figura 32. Hietograma para T=500 de la subcuenca 1

	SUBCUENCA 1			
	T=25	T=50	T=100	T=500
DURACIÓN (h)	30	30	30	30
INTENSIDAD AL PICO (mm/h)	4.3	6	8	12.8
ALTURA DE PRECIPITACIÓN ACUMULADA (mm)	129.9	178.6	239.4	383.6

Tabla 18. Altura acumulada e intensidad al pico de las tormentas de diseño en la subcuenca 1

Por último, los parámetros de control que requiere el programa para realizar las simulaciones son:

- Fecha y hora del inicio de la simulación
- Fecha y hora del final de la simulación
- Lapso de tiempo computacional

Se ha decidido simular una duración de 48 horas, es decir, 18 horas más que las tormentas de diseño creadas. El lapso de tiempo computacional es de 20 minutos.

2.6. Datos de salida del HEC-HMS

Tras la simulación realizada con los datos de entrada que se han comentado en el apartado anterior, el programa HEC-HMS ha obtenido los siguientes resultados importantes a comentar a continuación:

- **Laminación realizada por el cauce**

Para estudiar la laminación del cauce en los dos tramos que se han modelado, se ha empleado el Método de Muskingum. Con este método se ha comprobado la capacidad laminadora del cauce, que es un fenómeno natural que se produce en el mismo. Si no hay aportaciones o detracciones significativas de caudal en un tramo, se compruebe que las variaciones, tanto en sentido creciente como en decreciente, son menores en la sección aguas abajo que aguas arriba, es decir, se produce una atenuación en las desviaciones respecto al caudal medio. Gráficamente, se define del siguiente modo:

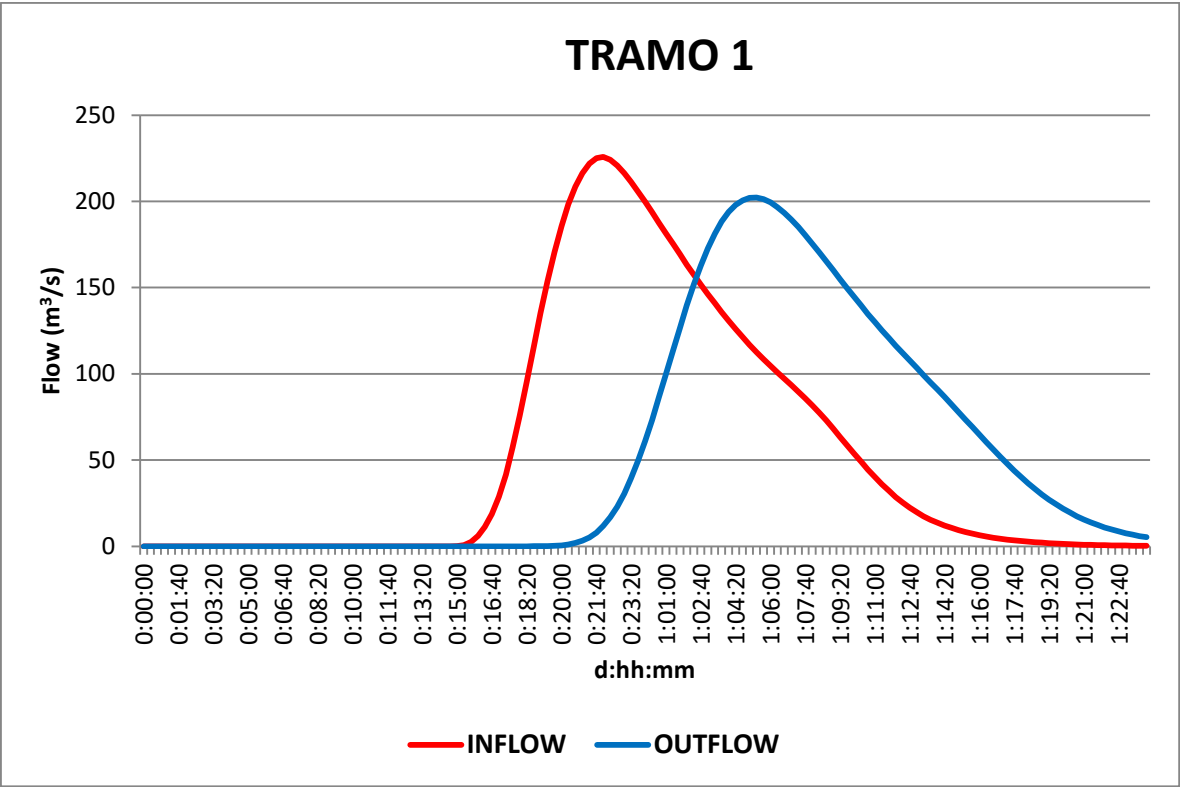


Figura 33. Laminación en el tramo 1 (Fuente: HEC-HMS)

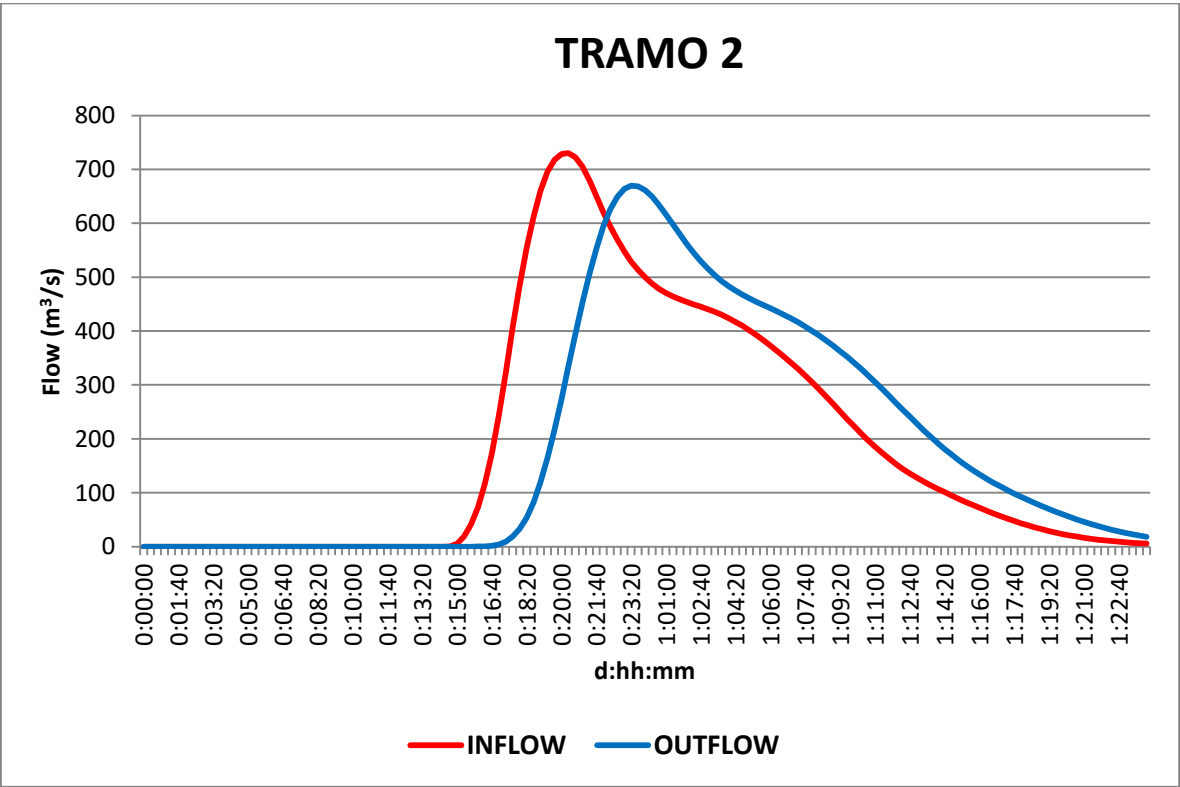


Figura 34. Laminación en el tramo 2 (Fuente: HEC-HMS)

Como se puede ver, la avenida se convierte en otra con un caudal máximo menor, que se retrasa en el tiempo y como el volumen total del agua circulante es constante, tiene una mayor duración.

- **Efecto del endorreísmo en la modelación**

Se ha pretendido modelar este fenómeno de la forma más realista posible, dado que una de las principales características del río Vinalopó es su naturaleza endorreica, lo que provoca que hasta que no se producen avenidas importantes, las correspondientes a frecuencias bajas, el caudal que circula por el cauce no se ve afectado por las aguas de escorrentía superficial de gran parte de la cuenca, ya que estas quedan retenidas en estas zonas endorreicas.

Se ha estimado como umbral para que estas zonas endorreicas sean capaces de producir escorrentía superficial un período de retorno de 100 años, y mediante el procedimiento explicado en el apartado anterior, se ha modelado dicho efecto, gracias al cual se pueden extraer las siguientes conclusiones:

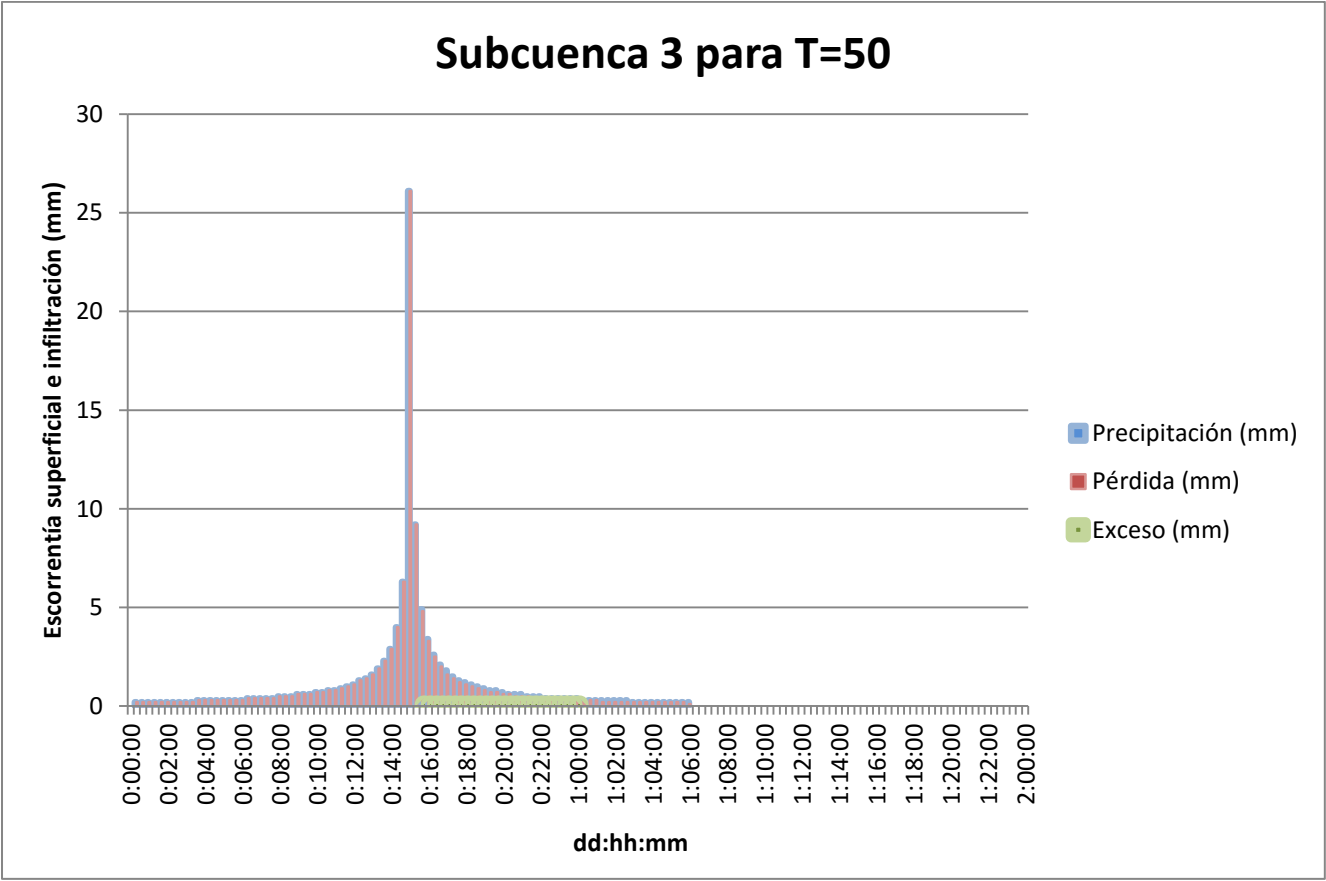


Figura 35. Representación de la precipitación, la infiltración y la escorrentía superficial de la subcuenca 3 para un período de retorno de 50 años (Fuente: HEC-HMS)

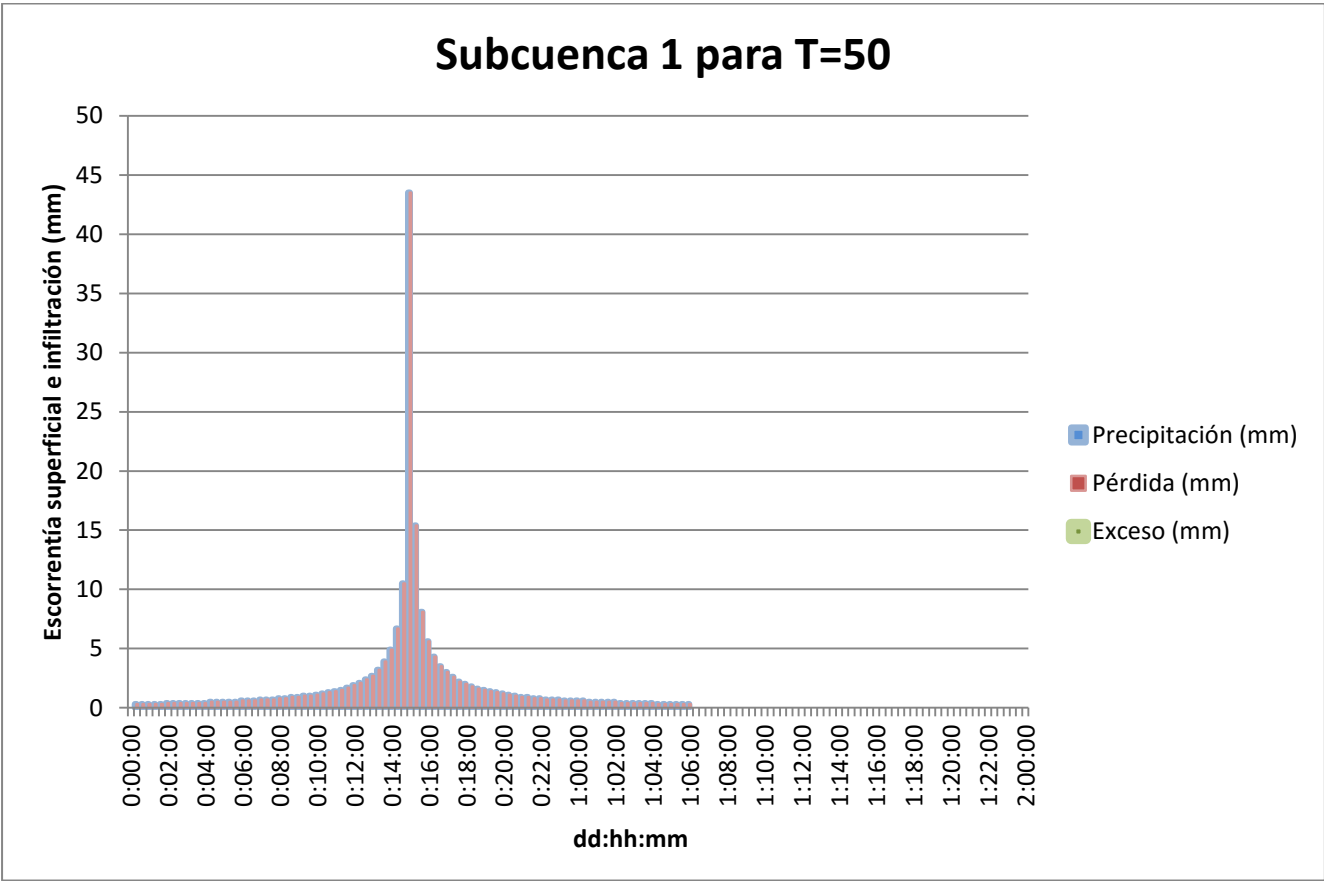


Figura 36. Representación de la precipitación, la infiltración y la escurrentía superficial de la subcuenca 1 para un período de retorno de 50 años (Fuente: HEC-HMS)

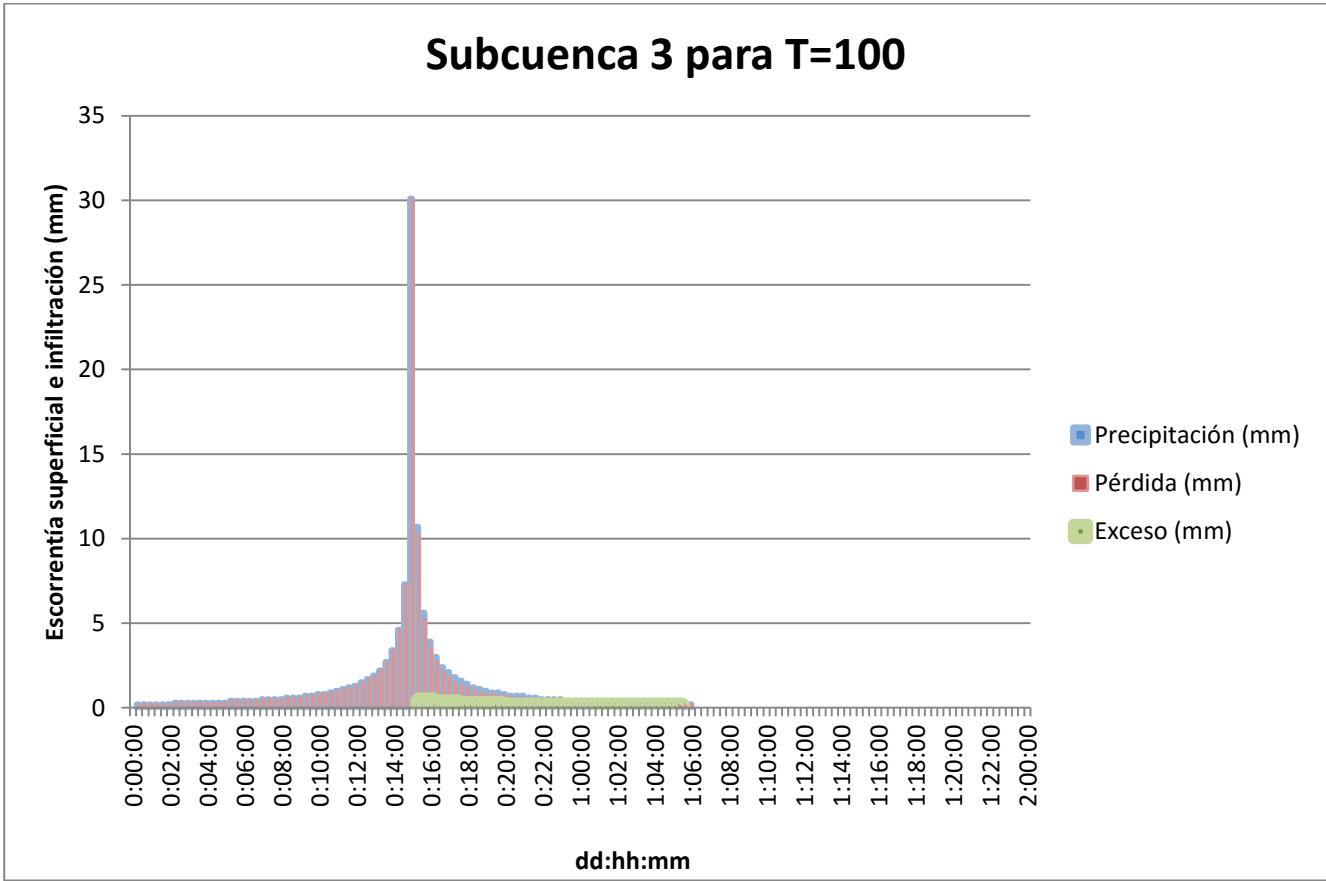


Figura 37. Representación de la precipitación, la infiltración y la escurrentía superficial de la subcuenca 3 para un período de retorno de 100 años (Fuente: HEC-HMS)

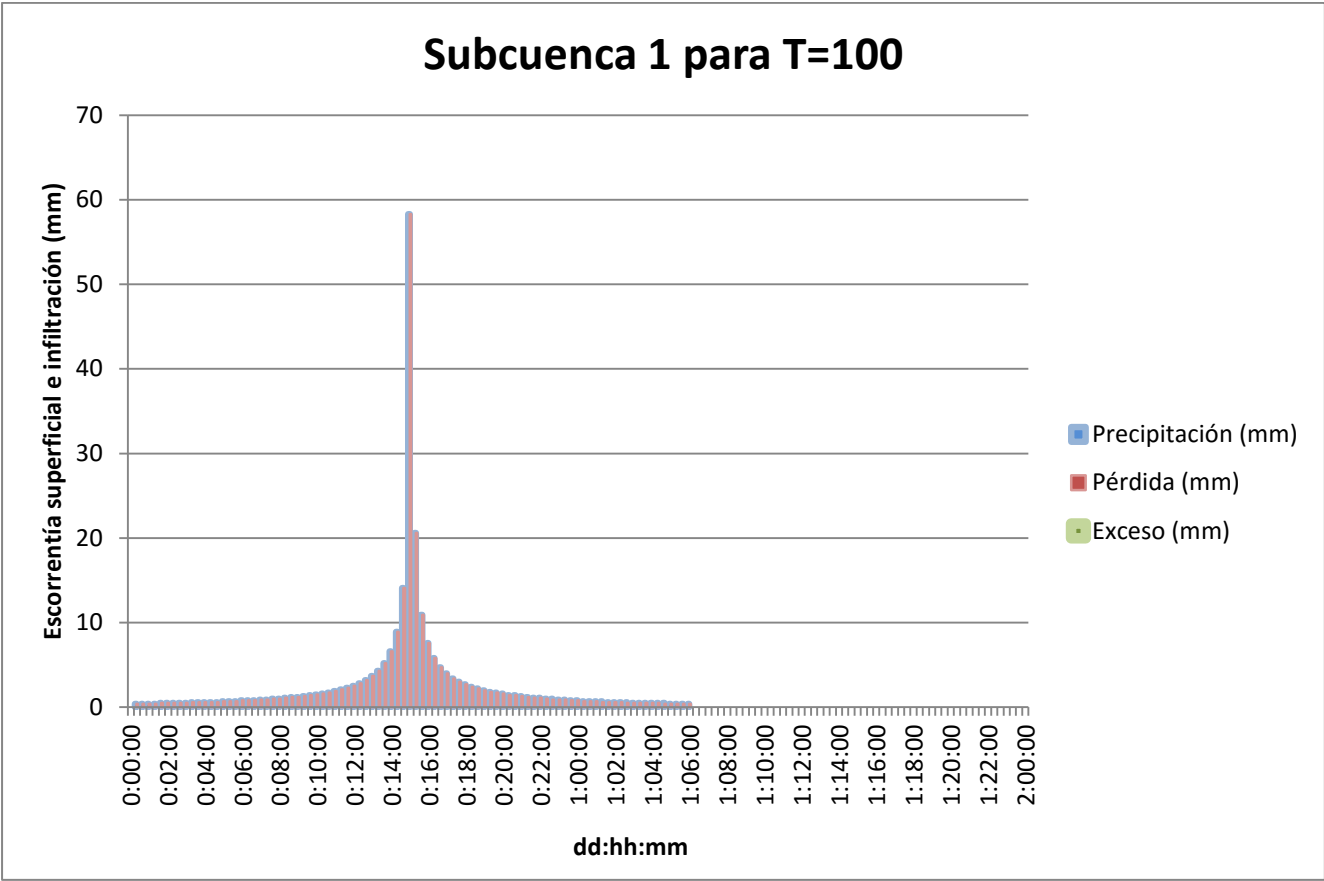


Figura 38. Representación de la precipitación, la infiltración y la escorrentía superficial de la subcuenca 1 para un período de retorno de 100 años (Fuente: HEC-HMS)

- Hidrograma de salida para cada período de retorno estudiado

El objetivo final de esta parte del anejo es la estimación de los caudales punta correspondientes a unos determinados períodos de retorno que afectan al entorno del puente que se está desarrollando en este Trabajo Fin de Grado. En la siguiente tabla se recoge el valor de los caudales estimados, y también se adjunta un gráfico con los hidrogramas de avenida que proporciona HEC-HMS.

Período de retorno (años)	25	50	100	500
Caudal (m³/s)	69,75	127,64	249,47	713,17

Tabla 19. Caudales punta para cada período de retorno estudiado (Fuente: HEC-HMS)

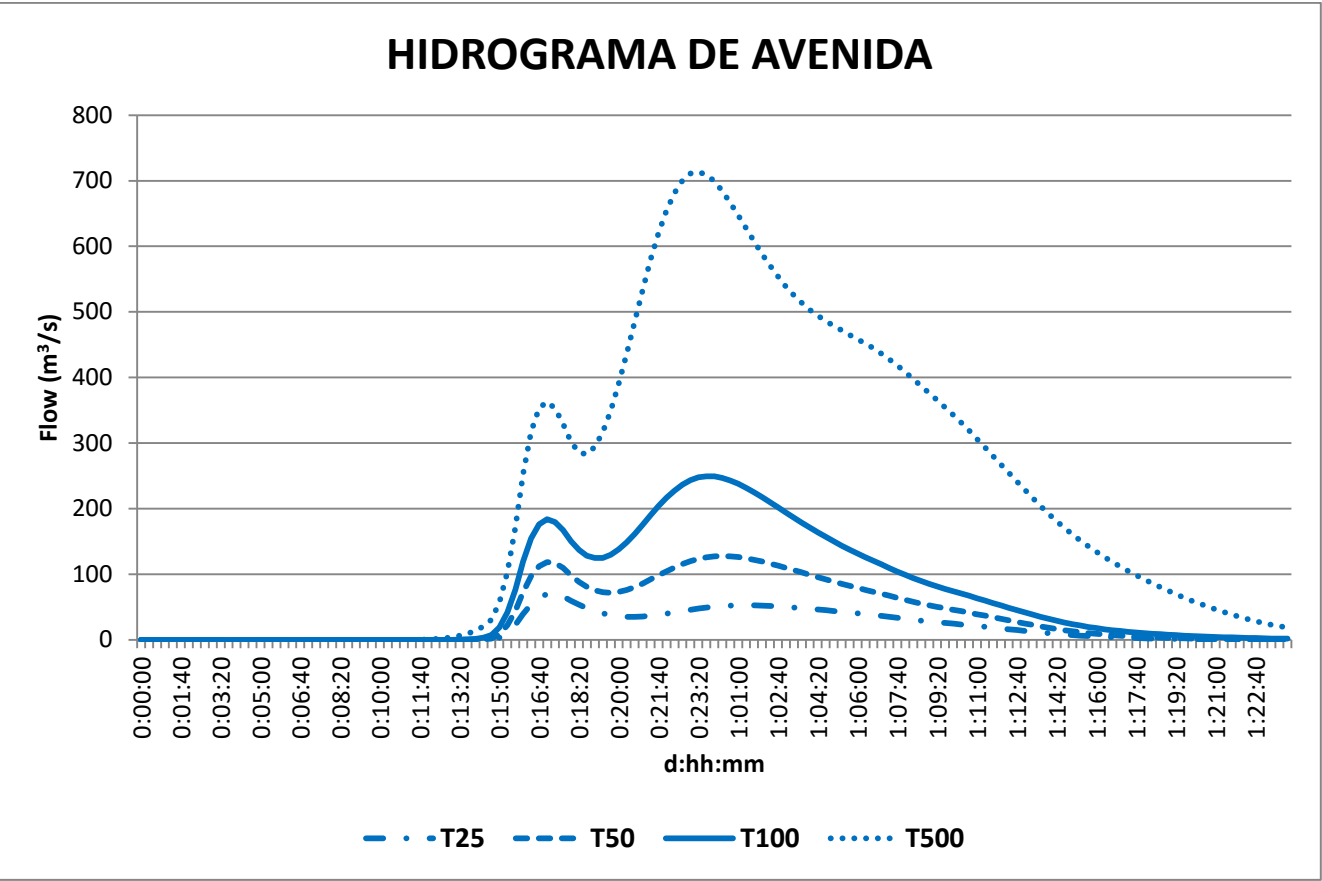


Figura 39. Hidrogramas de avenida de la cuenca de estudio (Fuente: Hec-Hms)

3. HIDRÁULICA

3.1. Introducción

Con posterioridad al estudio hidrológico, se procede al estudio hidráulico del tramo del río Vinalopó que interactúa con la estructura desarrollada en este Trabajo Fin de Grado, cuya ubicación se encuentra en la Circunvalación Sur de Elche. El objetivo de este estudio es conocer el comportamiento hidráulico del flujo en el entorno de la actuación, para poder analizar los efectos hidrodinámicos que se puedan ocasionar.

Todo esto se hará mediante el uso del software HEC-RAS del Hydrologic Engineering Center del US Army Corps of Engineers, introduciendo la información obtenida previamente. Se comprobarán las avenidas con período de retorno de 100 años para comprobar la capacidad hidráulica de la infraestructura; y las avenidas con período de retorno de 500 años, con las que se examinarán los fenómenos de socavación que se produzcan en las cimentaciones y se diseñarán las protecciones necesarias.

3.2. Información de partida

El puente diseñado forma parte del trazado de la Circunvalación Sur de Elche, término municipal situado en la provincia de Alicante, en la Comunidad Valenciana. El municipio de Elche se encuentra en la comarca del Bajo Vinalopó, cerca de la desembocadura de este río, que atraviesa el municipio de Norte a Sur.

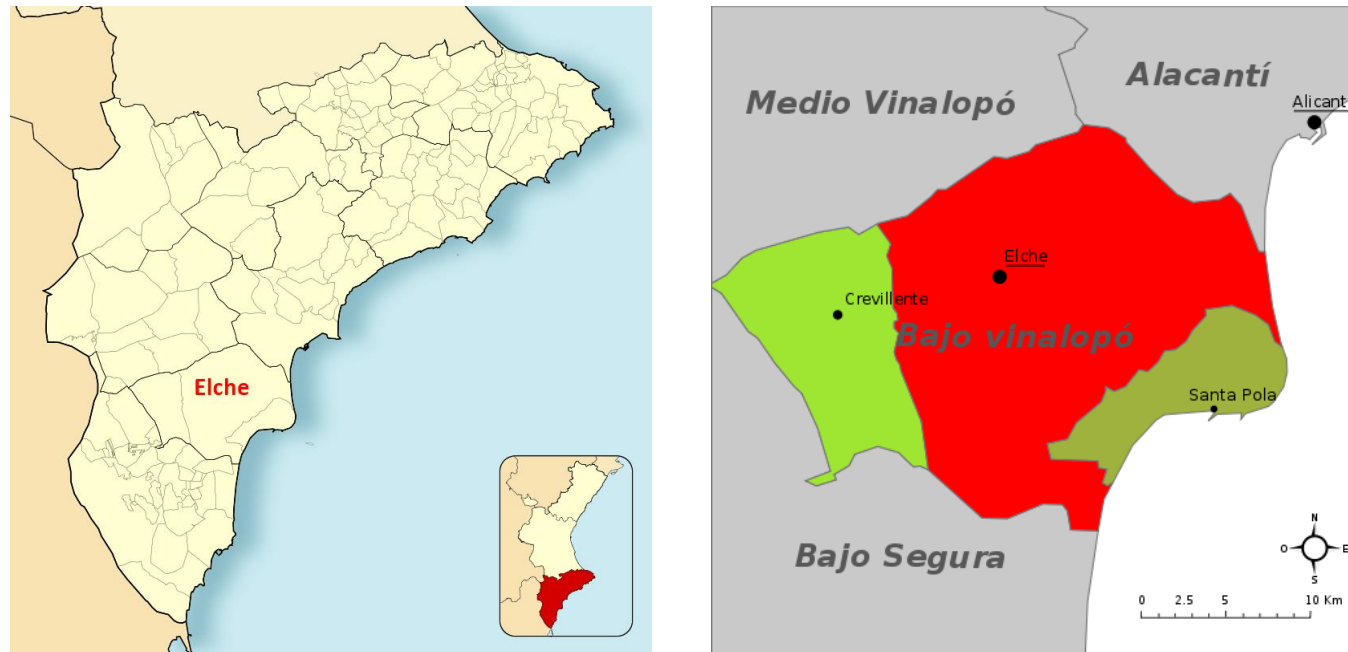


Figura 40. Ubicación del término municipal de Elche

Con el propósito de recaudar la mayor cantidad de información posible sobre el área de estudio, se realizó una visita de campo el día 5 de marzo. De esta forma se ha podido contrastar y completar toda la documentación disponible en bases cartográficas con aquella que se obtuvo ese día, y con la que se trató de estudiar con más detalle la zona, recogiendo sobre todo aquella información necesaria para llevar a cabo este estudio.

Por lo que ese día se prestó una especial atención a las características del material del cauce natural y del encauzamiento y su entorno, así como el estado en el que se encontraban, con el fin de evitar suposiciones a la hora de estimar el coeficiente de rugosidad de la zona. También se tomaron medidas aproximadas y fotografías de todas las estructuras pertenecientes al tramo de estudio y que se han de incluir en la simulación.

El río Vinalopó, a su paso por el casco urbano de Elche, ha marcado el desarrollo y la configuración urbana de la ciudad, que ha ido de la mano de la construcción de sucesivos puentes. El trazado fluvial corta la ciudad en dos, a lo largo de sus más de 3 kilómetros de trayecto urbano, siendo la única localidad que cruza antes de desembocar en un canal de desagüe del campo ilicitano, que se encarga de conducir sus escasas y salobres aguas a la vecina bahía de Santa Pola. Su cauce, una amplia y profunda rambla, se ha convertido en un auténtico

pulmón verde para la ciudad, gracias a los trabajos de canalización y revegetación de las laderas realizados entre los años sesenta y ochenta.

Las características de los puentes y pasarelas que cruzan el río, mostrados de Norte a Sur, se comentan a continuación:

- **Puente del Bimilenario**

Este puente se encuentra en la Ronda Norte de Elche. Se trata de un original puente colgante, de estilo asimétrico y con una sola pila. El tablero, de 158 metros de longitud tiene una sección de 23 metros de anchura. Está constituido por una estructura mixta de acero y hormigón. El espesor del tablero varía entre los 67 cm del borde y los 90 del centro, de los cuales, los 17 superiores siempre son una losa de hormigón. La parte inferior del tablero es recta, por lo que el espesor se gana simplemente mediante la pendiente transversal de los carriles.



Figura 41. Fotografía del Puente del Bimilenario

No se ha profundizado más con la definición de este puente ya que no forma parte del tramo del cauce que se ha modelizado en HEC-RAS.

- **Puente del Ferrocarril**

Fue construido a finales de los años 1970. Su característica principal es que por encima pasa la Avenida de la Libertad, con 4 carriles para usuarios motorizados, dos en cada dirección, y acera a cada lado. En la parte

intermedia pasan las vías para trenes y en la parte baja hay una pequeña pasarela para peatones que vayan por el cauce del río Vinalopó y quieran cambiar de ladera.



Figura 42. Fotografía del Puente del Ferrocarril

El tramo de estudio empieza justo aguas abajo del emplazamiento de este puente, por lo que no ha sido necesario introducirlo en el modelo de estudio.

- Puente de Altamira

En 1962 se terminó la construcción de este puente. Es un puente formado por tres vanos: uno principal de 50 metros de longitud y dos laterales de 25 metros cada uno. El vano principal se sostiene gracias a un arco inferior que apoya en las pilas. La sección de las pilas es cuadrada y disminuye desde la cimentación hasta el tablero del puente, empezando con una anchura de 3 metros y terminando con otra de 1,8 metros. La cota de la rasante del tablero queda a 78 metros, y el canto del mismo es de 0,8 metros. En las siguientes figuras se muestran unas fotografías del mismo y un croquis con sus medidas:



Figura 43. Fotografías del Puente de Altamira

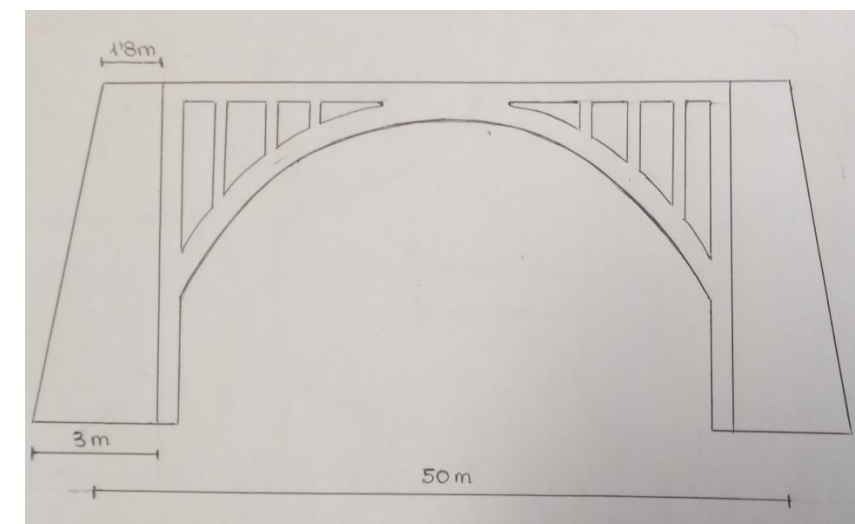


Figura 44. Croquis del Puente de Altamira

- Pasarela del Mercado

Se trata de una pasarela pórtico para uso peatonal, que cruza el cauce del río de forma oblicua al mismo. Las pilas, de sección rectangular, se encuentran separadas una distancia de 50 metros. El tablero forma un acuerdo convexo y tiene un canto de 0,8 metros, que se mantiene constante en sus 100 metros de longitud.



Figura 45. Fotografías de la Pasarela del Mercat

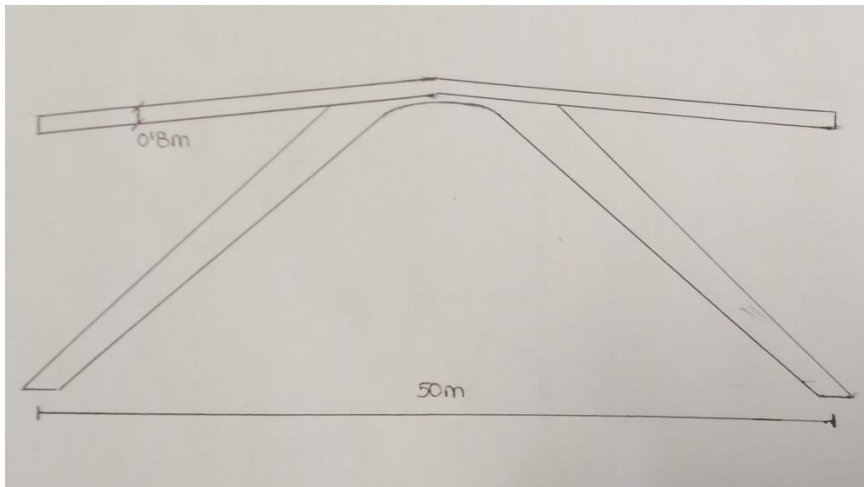


Figura 46. Croquis de la Pasarela del Mercat

- **Puente de Canalejas**

El 20 de abril de 1913 quedaba inaugurado el puente de Canalejas que desde entonces constituye la pieza de más relevancia histórica de la ingeniería de la ciudad. Consiste en una bóveda de hormigón armado de 50 m con un tablero del mismo material conectado a la bóveda por medio de esbeltos tabiques aligerados en los extremos. Consta de dos pilas tipo pantalla de 7 metros de longitud, que coincide con la anchura de la plataforma, donde apoya la bóveda, con una anchura de 1,5 metros. Los extremos de estas pilas tienen forma rectangular.



Figura 47. Fotografía del Puente de Canalejas

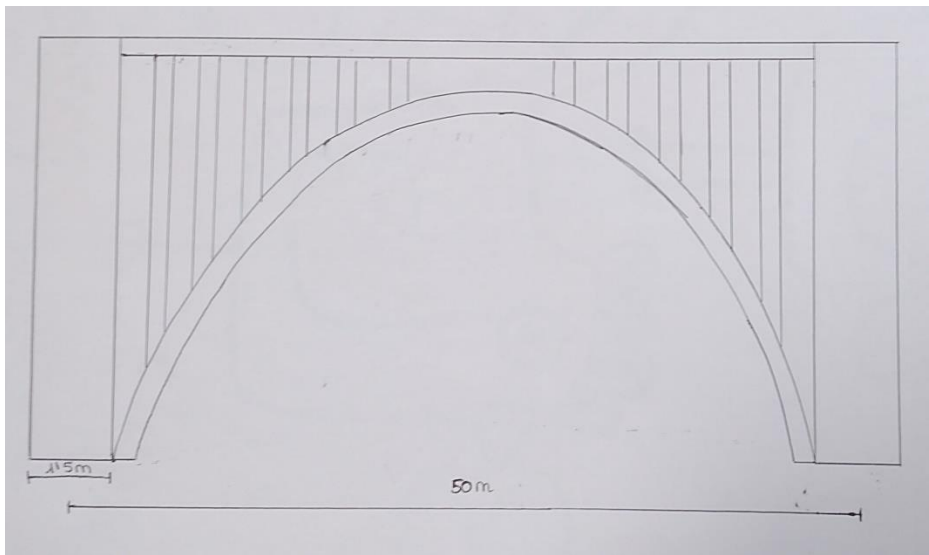


Figura 48. Croquis del Puente de Canalejas

- **Puente de Santa Teresa**

El puente de Santa Teresa es una estructura de fábrica de sillería de tipología arco con tímpano compuesto por dos vanos de 14 m de luz libre. Cada uno está conformado por un arco apuntado de unos 12 metros de flecha, que tienen una anchura de 9,80 metros. La pila central, de 7,20 metros de anchura está rematada lateralmente por sendos prismas triangulares rectos. El tablero tiene una anchura de 11 m y entre la clave de las

bóvedas hasta su parte superior hay 2,5 metros, quedando la rasante del puente a una cota de aproximadamente 74 m.

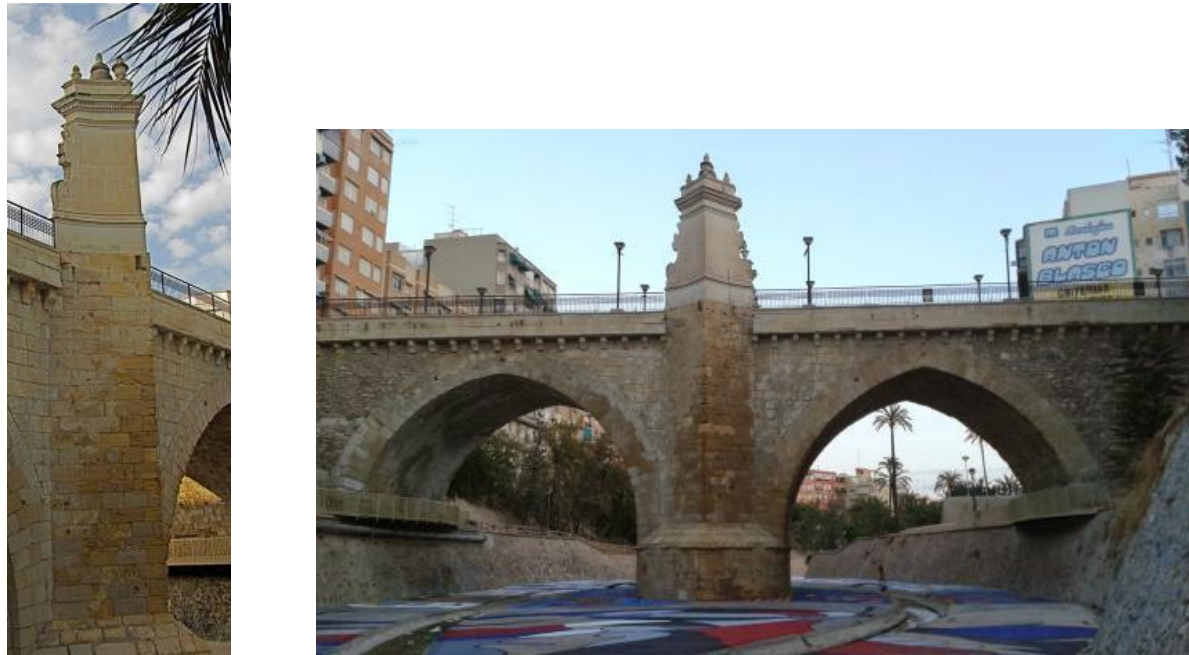


Figura 49. Fotografías del Puente de Santa Teresa

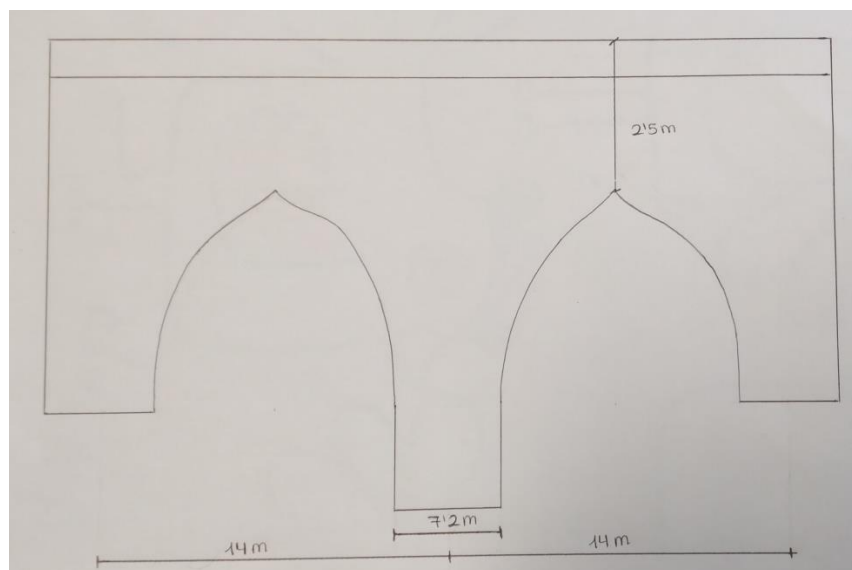


Figura 50. Croquis del Puente de Santa Teresa

- Pasarela del Pintor Vicente Albarranch

Consiste en una pasarela pórtico de 65 metros de longitud, con pilas rectangulares cuya cimentación dista 30 metros. La anchura del tablero es de 3 m y su canto de 0,5 m. La rasante de la pasarela se encuentra a 12,5 metros sobre la cota de la base del encauzamiento.



Figura 51. Fotografías de la Pasarela del Pintor Vicente Albarranch

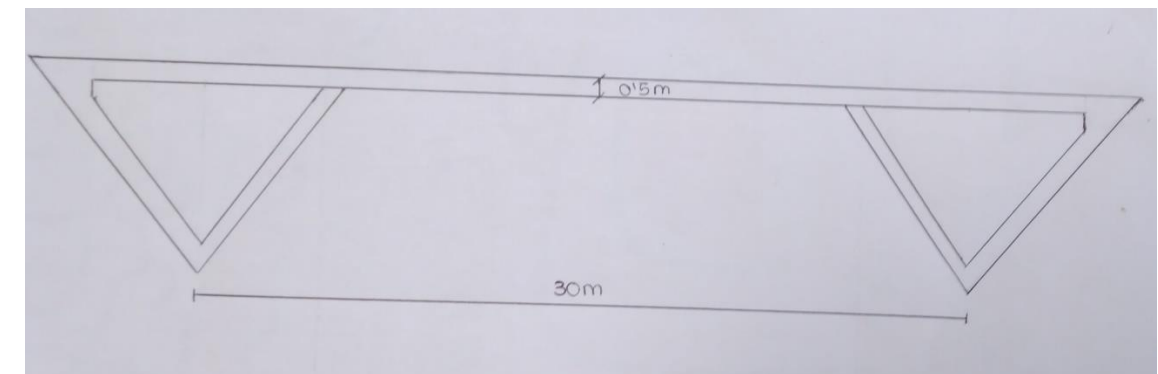


Figura 52. Croquis de la Pasarela del Pintor Vicente Albarranch

- Puente de la Generalitat y Acueducto de Riegos de Levante

Estas dos construcciones se encuentran relativamente cerca, mezclando el clasicismo del acueducto con el modernismo que aporta el puente atirantado, ofreciendo una peculiar imagen.



Figura 53. Fotografía del Puente de la Generalitat y el Acueducto de Riegos de Levante

El Puente de la Generalitat es un puente atirantado mediante dos planos de tirantes que se anclan a una torre en forma de V invertida, cuya cimentación se encuentra en el cauce del río Vinalopó. Salva una distancia de aproximadamente 200 metros entre ambas laderas del cauce. El tablero está formado por cuatro carriles, dos en cada sentido y acera a ambos lados, computando un total de 25 metros. Su canto es de 0,8 metros. La terminación de las pilas es con forma recta, con una anchura inferior aproximada de 5 metros.

Con respecto al Acueducto de Riegos de Levante, consta de 19 arcos de sillería, con sus respectivos apoyos sobre las laderas y el lecho del encauzamiento. Las pilas intermedias que apoyan en el lecho del encauzamiento tienen una anchura inicial de 0,8 m, que varía a los 0,8 m, disminuyendo a 0,6 m. Las pilas que apoyan en las laderas son de sección constante de 0,6 m, habiendo dos pilas más anchas en cada margen. Los arcos tienen una flecha de 8 m, quedándose la parte superior del puente a una cota de aproximadamente 65 m, con una anchura de 4 m.



Figura 54. Fotografía del Puente de la Generalitat y el Acueducto de Riegos de Levante

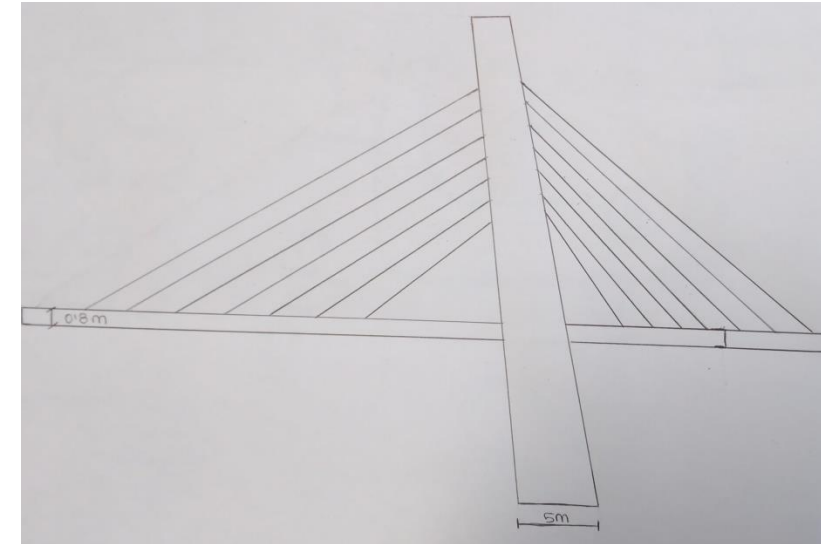


Figura 55. Croquis del Puente de la Generalitat

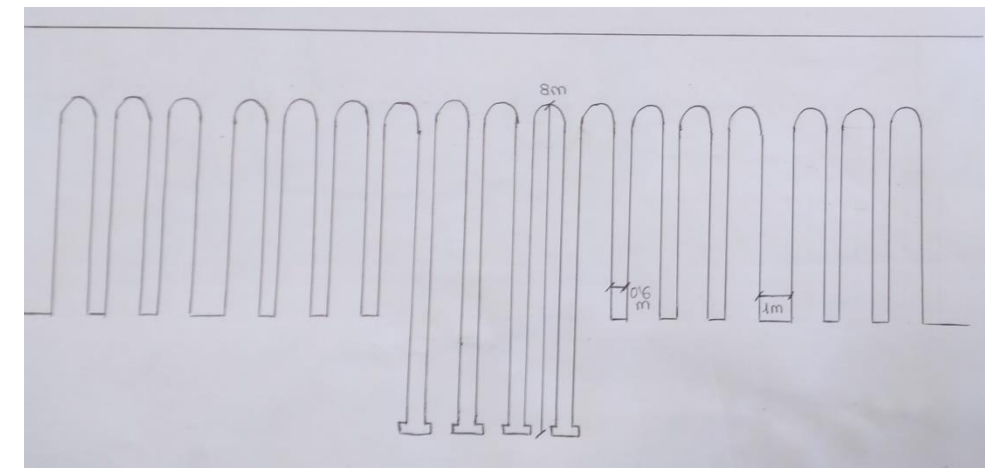


Figura 56. Croquis del Acueducto de Riegos de Levante

- Puente de Barrachina

Este es el último puente, donde termina el núcleo urbano y comienza el campo de Elche. Está formado por 5 arcos, con sus respectivas pilas sobre el encauzamiento. La separación entre los ejes de las pilas es de 10 metros, siendo el ancho de las mismas de 2 m, y entre la clave de estos arcos hasta la parte superior del tablero hay una distancia de 1,5 metros. La anchura de la plataforma es de 15 metros, lo que corresponde a 4 carriles de circulación, quedando la rasante a una altura de 10 m sobre el lecho del encauzamiento. Las pilas en este caso, como en la mayoría de los puentes que se han analizado, tienen una forma rectangular.



Figura 57. Fotografía del Puente de Barrachina

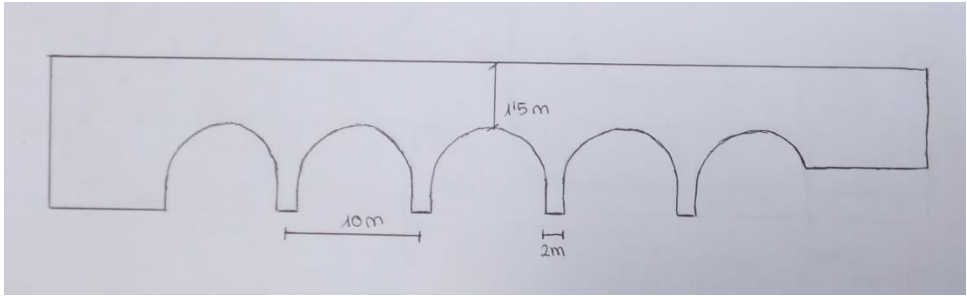


Figura 58. Croquis del Puente de Barrachina

La información hidrológica necesaria para este estudio se encuentra en este mismo anejo, en el apartado “2. Hidrología”. En la siguiente tabla se recogen los caudales estimados para los diferentes períodos de retorno estudiados. Estos caudales corresponden a los que se producen en el punto de desagüe de la cuenca de estudio, que como se ha comentado al principio de este anejo, se ha decidido que sea en el emplazamiento del puente.

Período de retorno (años)	25	50	100	500
Caudal (m³/s)	69,75	127,64	249,47	713,17

Tabla 20. Caudales punta para cada período de retorno estudiado (Fuente: HEC-HMS)

La información sobre la geología y la geotecnia de la zona se ha obtenido gracias a los ensayos realizados en el emplazamiento del puente, los cuales se adjuntan como parte del “Anejo 3: Informe Geotécnico”. Estas características del terreno se han considerado constantes en todo el tramo del cauce natural. La Figura 56 representa la curva granulométrica del material que forma el lecho del río.

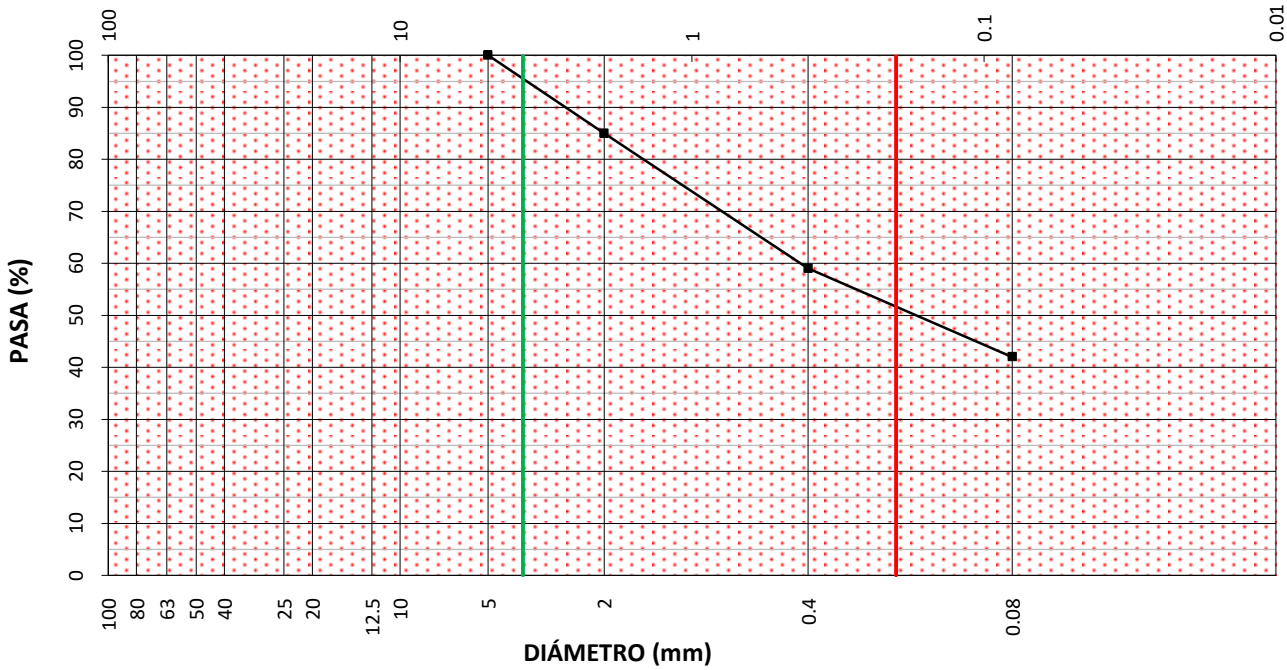


Figura 59. Curva granulométrica del material del lecho del río

El diámetro del material del lecho que nos interesa para llevar a cabo el presente estudio es aquel que corresponde al del tamiz por el que pasa un 50% de la muestra (línea roja) y por el que pasa un 95% (línea verde).

Tamiz (mm)	
D ₅₀	D ₉₅
0,20	3,8

Tabla 21. D₅₀ y D₉₅ del material del lecho del río

3.3. Modelo de simulación

Como ya se ha expuesto, se ha utilizado el programa informático HEC-RAS del U.S Army of Corps of Engineers, tanto para realizar los cálculos necesarios como para la visualización de los resultados. Este programa reproduce hidráulicamente de forma cuasibidimensional el flujo en cauces abiertos, ya sean ríos naturales, encauzamientos o canales artificiales. Permite una simulación hidráulica en régimen permanente o transitorio, ofreciendo numerosos parámetros: la interacción del flujo con el contorno del cauce, los perfiles de la lámina de agua, la velocidad del flujo, calado medio, tensiones tangenciales, altura de la línea de energía, profundidad de socavación...

Para el caso de estudio, los cálculos de los perfiles de la superficie del agua se hacen para un flujo permanente gradualmente variado. Se pueden realizar modelajes para régimen subcrítico, supercrítico, y para un

régimen de flujo mixto para los perfiles de la superficie del agua. Los efectos de varias obstrucciones tales como puentes, alcantarillas, vertedores y estructuras en el cauce pueden ser considerados en los cálculos.

El procedimiento de cómputo básico está basado en la solución de la ecuación unidimensional de la energía. Las pérdidas de energía son evaluadas mediante la fricción (ecuación de Manning) y las contracciones/expansiones (coeficiente multiplicado por el cambio en la carga de velocidad):

$$y_2 + z_2 + \frac{\alpha_2 \cdot v_2^2}{2g} = y_1 + z_1 + \frac{\alpha_1 \cdot v_1^2}{2g} + h_e$$

Dónde:

- y_1, y_2 : calados en las secciones transversales
- z_1, z_2 : cota de cada solera
- v_1, v_2 : velocidad media de la sección
- α_1, α_2 : coeficiente ponderado de la velocidad (coeficiente de Coriolis)
- g : aceleración de la gravedad
- h_e : pérdidas de energía entre las dos secciones de estudio

Estas pérdidas de carga se calculan de la siguiente forma:

$$h_e = LS_f + C \left(\frac{\alpha_2 \cdot v_2^2}{2g} - \frac{\alpha_1 \cdot v_1^2}{2g} \right)$$

Siendo:

- L : longitud del cauce entre las secciones de estudio
- S_f : pérdidas debidas a la fricción
- C : coeficiente de contracción o expansión

La ecuación de momentos es utilizada en las secciones donde el perfil de la superficie del agua es rápidamente variado. Estas situaciones incluyen los cálculos para el régimen de flujo mixto, hidráulica de puentes y evaluación de los perfiles en las confluencias de los ríos.

Para el análisis hidráulico, HEC-RAS necesita los datos de la geometría del cauce de estudio, es decir, se introduce un número de secciones transversales para conseguir una perfecta definición del modelo y permitir de este modo que el programa sea capaz de resolver las ecuaciones anteriores.

Para incluir los puntos de las secciones transversales en HEC-RAS se han de seguir una serie de pautas:

- Longitudinalmente, las secciones transversales son ordenadas dentro de una corriente de la estación más alta aguas arriba del río a la estación más baja aguas abajo.

- Transversalmente, las secciones han de ser perpendiculares a la dirección del flujo. Los valores de la cota absoluta y la distancia al extremo de referencia de cada punto que constituye la sección se ordenarán de forma creciente, desde la margen izquierda a la margen derecha teniendo en cuenta el sentido de la corriente.

3.3.1. Alcance del modelo

Es importante seleccionar un tramo de cauce lo suficientemente largo tanto aguas arribas como aguas abajo del emplazamiento del puente con el fin de conseguir una correcta reproducción del comportamiento del flujo. De lo contrario, tanto las condiciones de contorno como las obstrucciones que aparecen en el cauce podrían afectar al estudio.

Para que las condiciones de contorno no supongan un problema se debe verificar que la cota de la lámina de agua en la sección aguas abajo del tramo converge a un valor que no dependa de estas condiciones. Por otro lado, la presencia de obstrucciones podría ocasionar efectos en la lámina de agua que se transmitirían aguas arriba en el caso de un flujo subcrítico, o bien, aguas abajo para un flujo supercrítico.

Se ha expuesto un único modelo para representar el comportamiento hidráulico del tramo de cauce del río de estudio. Aguas arriba de donde se proyecta el puente perteneciente a la Circunvalación Sur de Elche se va a analizar un tramo con una longitud total de 2,5 kilómetros. Este tramo en cuestión comprende los 2,2 kilómetros del río Vinalopó que se encuentran encauzados dentro del término municipal de Elche y unos 250 metros desde que termina este encauzamiento hasta el emplazamiento del puente de cauce natural. El tramo aguas abajo se extiende una distancia de 1,8 kilómetros. Estas distancias se eligen para evitar que se produzcan errores en la modelización debido a los aspectos comentados anteriormente.

Se van a realizar dos análisis:

- El primero es un análisis hidráulico sin la presencia del puente para comprobar cuál es el comportamiento del río en condiciones normales.
- El segundo es un análisis hidráulico donde se incluye el puente en el modelo, de forma que posteriormente se puedan comparar los resultados de cada análisis y obtener la afección que produce el puente sobre el río y viceversa.

3.3.2. Definición geométrica

Para empezar con la modelización del cauce en HEC-RAS es necesaria la geomorfología fluvial. Esta información se consigue mediante un levantamiento topográfico de la zona de estudio, definiendo secciones transversales que contienen coordenadas planimétricas y cotas de todos los puntos.

En este caso, el levantamiento topográfico se ha hecho con la ayuda de un Modelo Digital del Terreno (MDT) descargado desde el Centro de Descargas del Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG) y el empleo de dos programas combinados: Giswater y QGIS.

El procedimiento a seguir ha sido:

- Uso del programa Giswater. Esta herramienta conecta programas de simulación de agua a una interfaz SIG. Necesita conectarse a un Sistema de Información Geográfica (QGIS) y a una base de datos soporte de estos (PostgreSQL+PostGIS). Gracias a él se crea una base de datos espacial, introduciendo el MDT, que se encarga de organizar las distintas capas que se creen en el SIG.
- Uso del programa QGIS. Con él se dibujan las capas vectoriales necesarias para la definición de la geometría del río mediante unas polilíneas que tienen asociadas cotas basadas en el MDT, es decir, el eje del cauce, los márgenes del mismo, las trayectorias principales del flujo en caso de desbordamiento y las secciones transversales. Para ello es útil apoyarse en una ortofoto de la zona de estudio.
- Se vuelve a Giswater para crear un archivo SDF, que posteriormente se importará desde HEC-RAS, el cual incluirá la definición geométrica del cauce.
- Por último, se modifica esta geometría inicial eliminando puntos innecesarios, comprobando la situación de los márgenes y añadiendo levees. Para completar la geometría solo falta añadir los parámetros hidráulicos en cada sección transversal.

La siguiente imagen muestra las capas vectoriales que definen el río Vinalopó y el trazado de la Circunvalación Sur de Elche a su paso por esta zona.

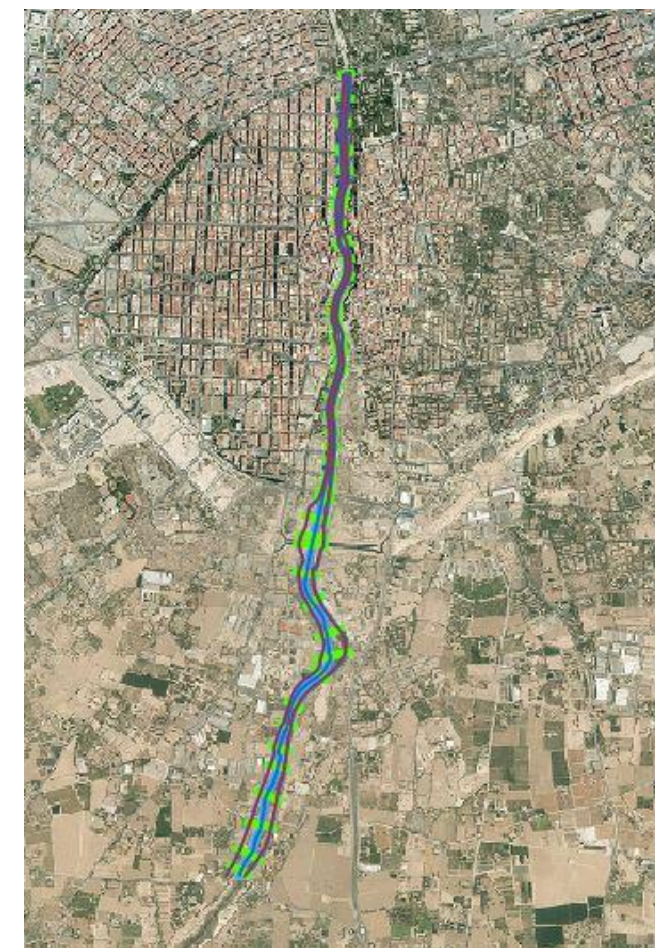


Figura 60. Tramo del río Vinalopó modelizado (Fuente: QGIS)

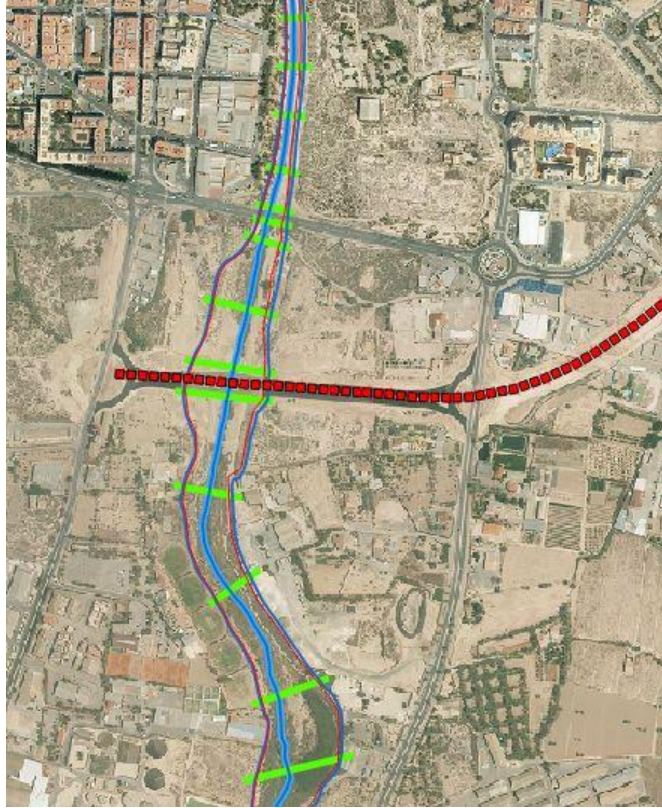


Figura 61. Tramo del río Vinalopó modelizado y trazado de la Circunvalación Sur de Elche (Fuente: QGIS)

3.3.3. Parámetros hidráulicos

En este apartado se van a definir los parámetros que afectan al comportamiento del flujo y que son: el coeficiente de rugosidad, los coeficientes de contracción y expansión y las condiciones de contorno.

3.3.3.1. Coeficiente de rugosidad o número de Manning

Esta es una de las variables que más influyen en el comportamiento del modelo y una de las más difíciles de estimar puesto que no existe un método exacto para ello, y en general se requiere de cierta experiencia para hallarlo. Este parámetro permite la evaluación de la resistencia al avance del flujo, problema muy complejo pero a la vez determinante para estimar el perfil de la lámina libre de agua en un cauce fluvial.

El profesor Ven Te Chow en su obra clásica “Hidráulica en Canales Abiertos” estudia tres métodos de evaluar el coeficiente de Manning:

- Consultar una tabla de valores típicos de n para varios canales.
- Examinar y comparar el canal en estudio con la apariencia de ciertos canales típicos cuyos coeficientes de rugosidad son conocidos.

- Considerar el valor de n como el resultado de la acción combinada de una serie de factores que lo afectan. Esta forma es conocida como el Método de Cowan, que es el que emplearemos.

Reconociendo varios factores primarios que afectan el coeficiente de rugosidad, Cowan desarrolló un procedimiento para la evaluación de n , en el cual calcula este parámetro con la siguiente expresión:

$$n = (n_0 + n_1 + n_2 + n_3 + n_4) \cdot m$$

Dónde:

- n_0 : valor básico de n para un canal recto y uniforme de un material dado.
- n_1 : valor que hay que agregar al n_0 para corregir el efecto de las rugosidades superficiales.
- n_2 : considera las variaciones en la forma y tamaño de la sección transversal del canal.
- n_3 : considera el efecto de obstrucción u obstáculos al flujo.
- n_4 : depende de la vegetación.
- m : depende de la sinuosidad longitudinal del canal.

Este método se aplica solo a corrientes naturales sin revestimiento, canales de creciente y canales de drenaje, y muestra un valor mínimo de 0,02 para el valor de n en dichos canales.

Para establecer el valor de estos parámetros se utiliza como apoyo las recomendaciones del United States Geological Survey (USGS, 1989) de su documento “Guide for Selecting Manning’s Roughness Coefficients for Natural Channels and Flood Plains” y las tablas que aparecen en el libro “Hidráulica en Canales Abiertos” (Chow, 1959).

Pasamos al estudio de cada uno de estos factores que afectan al coeficiente de Manning:

- La rugosidad superficial

Es uno de los factores más importantes, a veces el único. Se representa por el tamaño y la forma de los granos del material que forma el perímetro mojado y que producen un efecto retardador sobre el flujo. En general, los granos finos, como es el caso de las arenas, arcillas o limos, resultan en un valor relativamente bajo de n ; mientras que los materiales gruesos, como gravas y cantos rodados, dan lugar a un valor alto de n .

En corrientes aluviales en las cuales el material es fino, el efecto retardador es mucho menor que cuando el material es grueso. Cuando el material es fino, el valor de n es bajo y relativamente no se afecta por cambios en el nivel del flujo. Cuando el material consta de gravas y cantos rodados, el valor de n por lo general es alto, en particular en niveles bajos o altos. Los cantos rodados grandes a menudo se concentran en el fondo de la corriente, haciendo que el fondo del canal sea más rugoso que sus bancas e incrementando el valor de n para los

niveles bajos. En niveles altos, una proporción de la energía del flujo se utiliza para mover los cantos rodados aguas abajo, lo cual incrementa el valor de n.

En la siguiente tabla se muestran algunos coeficientes base (n₀) según el material del lecho:

Table 1. Base values of Manning's <i>n</i>			
[Modified from Aldridge and Garrett, 1973, table 1; —, no data]			
Bed material	Median size of bed material (in millimeters)	Base <i>n</i> value	
		Straight uniform channel ¹	Smooth channel ²
Sand channels			
Sand ³	0.2	0.012	—
	.3	.017	—
	.4	.020	—
	.5	.022	—
	.6	.023	—
	.8	.025	—
	1.0	.026	—
Stable channels and flood plains			
Concrete	—	0.012–0.018	0.011
Rock cut	—	—	.025
Firm soil	—	0.025–0.032	.020
Coarse sand	1–2	0.026–0.035	—
Fine gravel	—	—	.024
Gravel	2–64	0.028–0.035	—
Coarse gravel	—	—	.026
Cobble	64–256	0.030–0.050	—
Boulder	>256	0.040–0.070	—

¹ Benson and Dalrymple (1967).

² For indicated material; Chow (1959).

³ Only for upper regime flow where grain roughness is predominant.

Figura 62. Valores para n₀ según USGS

Además, existe una serie de fórmulas de resistencia aproximadas para lechos granulares que permiten obtener este mismo valor, donde se pueden destacar las siguientes:

STRICKLER (1923) → Para un lecho granular de tamaño único:

$$n_0 = \frac{D_{50}^{\frac{1}{6}}}{21.1} \text{ (en metros)}$$

$$n_0 = \frac{D_{50}^{\frac{1}{6}}}{31.3} \text{ (en pies)}$$

MELLER-PETER Y MULLER (1948) → Lecho arenoso de granulometría variable.

$$n_0 = \frac{D_{90}^{\frac{1}{6}}}{26} \text{ (en metros)}$$

U.S. FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION (1975) → Lecho de gravas

$$n_0 = 0.0395 * D_{50}^{\frac{1}{6}} \text{ (en pies)}$$

A este valor de n₀ se le añade el valor de n₁ para corregir el efecto de la rugosidad superficial. Al establecer el valor de n₁, se considera que el grado de irregularidad es:

- Suave: para la mejor superficie que se puede alcanzar con un material dado.
- Menor: para canales artificiales bien dragados, con taludes laterales ligeramente erosionados o socavados en canales artificiales o canales de drenaje.
- Moderado: para canales mediana o pobremente dragados, taludes laterales moderadamente derrumbados o erosionados de canales artificiales o canales de drenaje.
- Severo: para bancas muy derrumbadas de cauces naturales o con taludes laterales muy erosionados o muy derrumbados en canales artificiales o canales de drenaje, y canales artificiales excavados en roca con superficies deformes, con entrantes y salientes e irregularidades.

El USGS establece los siguientes valores para n₁ según los grados de irregularidad descritos:

Channel conditions		n value adjustment ¹	Example
Degree of irregularity (n ₁)	Smooth	0.000	Compares to the smoothest channel attainable in a given bed material.
	Minor	0.001–0.005	Compares to carefully dredged channels in good condition but having slightly eroded or scoured side slopes.
	Moderate	0.006–0.010	Compares to dredged channels having moderate to considerable bed roughness and moderately sloughed or eroded side slopes.
	Severe	0.011–0.020	Badly sloughed or scalloped banks of natural streams; badly eroded or sloughed sides of canals or drainage channels; unshaped, jagged, and irregular surfaces of channels in rock.

Figura 63. Valores para el coeficiente corrector n₁ según USGS

- La irregularidad del canal

Esto se refiere a las variaciones en las secciones transversales, en su forma y perímetro mojado a lo largo de su eje longitudinal. Normalmente en canales naturales estas irregularidades son debidas a barras u ondas de arena, crestas o depresiones, fosos o montículos en el lecho del canal. Estas irregularidades introducen rugosidad

adicional a la causada por la rugosidad superficial. Cuando la variación es gradual y uniforme en la sección transversal o en su tamaño y forma el coeficiente de Manning no se ve afectado significativamente, pero cuando se presentan cambios abruptos o alteraciones de secciones pequeñas y grandes se puede generar un valor de n mucho mayor. Los cambios que hacen que el flujo cambie de manera sinuosa de un lado al otro del canal producirán el mismo efecto.

Se pueden considerar las graduaciones siguientes para determinar el valor de n_2 :

- Gradual: si la sección cambia gradualmente en tamaño y forma.
- Ocasionalmente alternante: cuando grandes y pequeñas secciones están alternadas ocasionalmente, o cuando los cambios de forma causan ocasionalmente movimientos del flujo principal de un lado a otro.
- Frecuentemente alternante: cuando hay grandes y pequeñas secciones alternadas frecuentemente o cuando los cambios de forma causan movimientos frecuentes en el flujo principal de un lado a otro.

En este caso, el USGS determina los siguientes valores para n_2 :

Channel conditions		n value adjustment ¹	Example
Variation in channel cross section (n_2)	Gradual	0.000	Size and shape of channel cross sections change gradually.
	Alternating occasionally	0.001–0.005	Large and small cross sections alternate occasionally, or the main flow occasionally shifts from side to side owing to changes in cross-sectional shape.
	Alternating frequently	0.010–0.015	Large and small cross sections alternate frequently, or the main flow frequently shifts from side to side owing to changes in cross-sectional shape.

Figura 64. Valores para el coeficiente corrector n_2 según USGS

- **Obstrucciones**

Depende de la presencia de obstáculos tales como: troncos de árbol, desechos de flujo, atascamientos, alcantarillas, pilas de puentes y estructuras similares. Tienden a incrementar el valor de n , el cual depende de la naturaleza de la obstrucción, de su tamaño, forma, número y distribución a lo largo y ancho del canal.

Para evaluar el efecto relativo de los obstáculos deben considerarse varios aspectos:

- La magnitud en que los obstáculos ocupan o reducen el área promedio de flujo.
- La forma de dichos obstáculos, teniendo en cuenta que los objetos con filo o angulares introducen mayor turbulencia que los curvos o redondos.
- La posición o espaciamiento de los mismos, tanto transversalmente como longitudinal en el tramo de estudio.

Se establecen cuatro graduaciones según los criterios expuestos anteriormente que se recogen en la siguiente tabla, indicando los valores de n_3 que se adoptan para cada uno de ellos según el USGS:

Channel conditions		n value adjustment ¹	Example
Effect of obstruction (n_3)	Negligible	0.000–0.004	A few scattered obstructions, which include debris deposits, stumps, exposed roots, logs, piers, or isolated boulders, that occupy less than 5 percent of the cross-sectional area.
	Minor	0.005–0.015	Obstructions occupy less than 15 percent of the cross-sectional area, and the spacing between obstructions is such that the sphere of influence around one obstruction does not extend to the sphere of influence around another obstruction. Smaller adjustments are used for curved smooth-surfaced objects than are used for sharp-edged angular objects.
	Appreciable	0.020–0.030	Obstructions occupy from 15 to 50 percent of the cross-sectional area, or the space between obstructions is small enough to cause the effects of several obstructions to be additive, thereby blocking an equivalent part of a cross section.
	Severe	0.040–0.050	Obstructions occupy more than 50 percent of the cross-sectional area, or the space between obstructions is small enough to cause turbulence across most of the cross section.

Figura 65. Valores para el coeficiente corrector n_3 según USGS

- **Vegetación**

El efecto retardante causado por la vegetación puede considerarse como una clase de rugosidad superficial, pero este efecto depende por completo de la altura, la densidad, la distribución y el tipo de vegetación.

Según algunas investigaciones se obtuvieron las siguientes conclusiones como:

- A menor profundidad se obtienen mayores valores de n debido a la mayor proporción afectada por la vegetación
- En un canal ancho se tiene un valor mayor de n que en un canal angosto

El efecto de la vegetación, y que define el valor de n_4 , se puede considerar en diferentes grados:

- Bajo → crecimientos densos de pastos o malezas flexibles, donde la profundidad del flujo es dos o tres veces la altura de la vegetación; retoños de árboles o arbustos, donde la profundidad de flujo es tres o cuatro veces la altura de la vegetación.
- Medio → césped, donde la profundidad del flujo es una o dos veces la altura de la vegetación; tallos o retoños de árboles con cobertura moderada, donde la profundidad del flujo es dos o tres veces la altura de la vegetación; vegetación de monte moderadamente denso a lo largo de las paredes del canal, sin vegetación significativa a lo largo del fondo, donde el radio hidráulico es mayor de 60 cm.

- Alto → césped, donde la profundidad promedio de flujo es aproximadamente igual a la altura de la vegetación; árboles pequeños o arbustos junto con vegetación de monte con poco follaje y radio hidráulico mayor de 60 cm; arbustos y árboles como sauces de un año con montes en completo follaje a lo largo de las paredes, sin vegetación significativa en el fondo y con radio hidráulico mayor de 60 cm.
- Muy alto → césped, donde la profundidad promedio de flujo sea menor que la mitad de la altura de la vegetación; arbustos y árboles como sauces de un año, con montes en completo follaje en las paredes y a lo largo del fondo, con cualquier valor del radio hidráulico hasta 5 cm.

Estos son los valores que el USGS recomienda para n_4 según los criterios anteriores:

Channel conditions		n value adjustment ¹	Example
Amount of vegetation (n_4)	Small	0.002–0.010	Dense growths of flexible turf grass, such as Bermuda, or weeds growing where the average depth of flow is at least two times the height of the vegetation; supple tree seedlings such as willow, cottonwood, arrowweed, or saltcedar growing where the average depth of flow is at least three times the height of the vegetation.
	Medium	0.010–0.025	Turf grass growing where the average depth of flow is from one to two times the height of the vegetation; moderately dense stemmy grass, weeds, or tree seedlings growing where the average depth of flow is from two to three times the height of the vegetation; brushy, moderately dense vegetation, similar to 1- to 2-year-old willow trees in the dormant season, growing along the banks, and no significant vegetation is evident along the channel bottoms where the hydraulic radius exceeds 2 ft.
	Large	0.025–0.050	Turf grass growing where the average depth of flow is about equal to the height of the vegetation; 8- to 10-year-old willow or cottonwood trees intergrown with some weeds and brush (none of the vegetation in foliage) where the hydraulic radius exceeds 2 ft; bushy willows about 1 year old intergrown with some weeds along side slopes (all vegetation in full foliage), and no significant vegetation exists along channel bottoms where the hydraulic radius is greater than 2 ft.
	Very large	0.050–0.100	Turf grass growing where the average depth of flow is less than half the height of the vegetation; bushy willow trees about 1 year old intergrown with weeds along side slopes (all vegetation in full foliage), or dense cattails growing along channel bottom; trees intergrown with weeds and brush (all vegetation in full foliage).

Figura 66. Valores para el coeficiente corrector n_4 según USGS

- **Alineamiento del canal**

Cuando se presentan curvas en el eje longitudinal del canal se presentan variaciones del coeficiente dependiendo del grado de curvatura. Cuando las curvas son suaves con radios grandes se producirán valores de n relativamente bajos, sin embargo, las curvas bruscas producirán un aumento del valor de n . Aunque es dudoso que la curvatura llegue a aumentar el valor de n en más de 0,002 o 0,003, su efecto no debería ignorarse, debido a que la curvatura puede inducir la acumulación de material flotante, y por consiguiente, incrementar indirectamente el valor de n .

La sinuosidad del canal depende de la relación entre la longitud con meandros y la longitud recta del tramo del canal. Los meandros se consideran menores para valores de 1 a 1,2, apreciables para relaciones de 1,2 a 1,5 y severos para valores igual o mayores que 1,5.

$$\text{Sinuosidad} = \frac{\text{Longitud total}}{\text{Longitud línea recta}}$$

Los valores de m según la sinuosidad del tramo recomendados por el USGS son los siguientes:

Channel conditions		n value adjustment ¹	Example
Degree of meandering ² (m)	Minor	1.00	Ratio of the channel length to valley length is 1.0 to 1.2.
	Appreciable	1.15	Ratio of the channel length to valley length is 1.2 to 1.5.
	Severe	1.30	Ratio of the channel length to valley length is greater than 1.5.

Figura 67. Valores para el coeficiente corrector m según USGS

- **Sedimentación y socavación**

La sedimentación puede llegar a convertir un canal muy irregular en un canal relativamente uniforme, llevando a una disminución en el coeficiente de Manning. Entre tanto, la socavación puede hacer lo contrario, llevando a un aumento de n . Sin embargo, el efecto dominante de la sedimentación dependerá de la naturaleza del material depositado. Depósitos no uniformes, como barras de arena y ondulaciones de arena, constituyen irregularidades del canal e incrementarán la rugosidad. La cantidad y uniformidad de la socavación dependerá del material que conforma el perímetro mojado, de forma que un lecho de arenas o gravas se erosionará más uniformemente que uno de arcillas. El efecto de la socavación no es importante siempre y cuando la erosión en el lecho del canal causada por velocidades altas progrese igual y uniformemente.

Sin embargo, ninguno de estos dos factores se tienen en cuenta en el Método de Cowan para estimar el número de Manning.

- **Nivel de agua y descarga**

El valor de n tiende a disminuir en muchos canales al aumentar el nivel del agua y la descarga. El valor de n puede ser grande, no solo a pocas profundidades, sino también en niveles altos si las banquetas son rugosas, pastosas o cubiertas de hierba. En inundaciones, el valor de n por lo general varía con la profundidad de la inundación. En canales artificiales se puede suponer un valor de n constante, debido a que el lecho y las banquetas son igualmente suaves y regulares y la pendiente del fondo es uniforme.

- **Tamaño y forma del canal**

No existe evidencia definitiva acerca del tamaño y la forma del canal como factores importantes que afecten el valor de *n*. Un incremento en el radio hidráulico puede aumentar o disminuir la *n*.

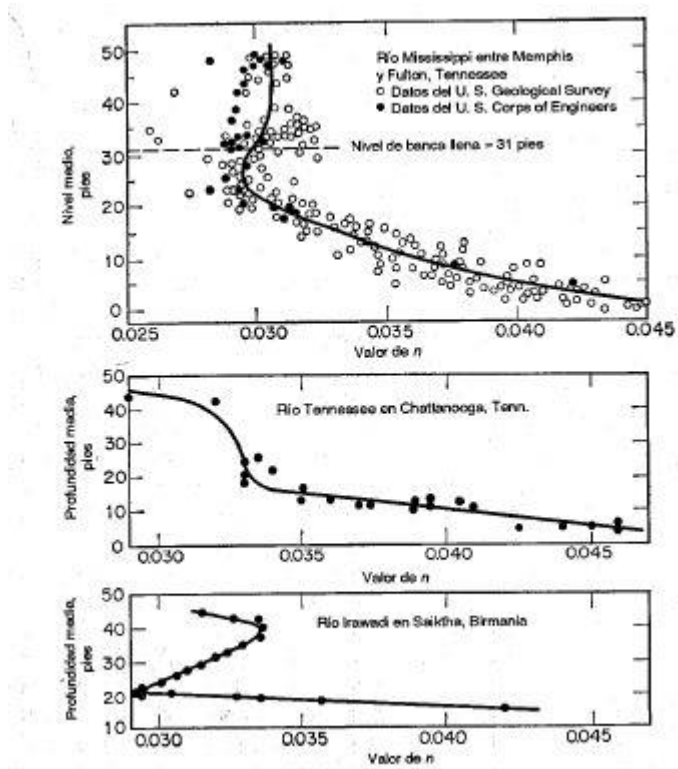


Figura 68. Variaciones del valor de *n* con el nivel del agua o la profundidad según Chow

- **Cambio estacional**

Debido al crecimiento estacional de plantas acuáticas, hierbas, malezas, sauces y árboles en el canal o en las bancas, el valor de *n* puede aumentar en la estación de crecimiento y disminuir en la estación inactiva.

- **Material en suspensión y carga de lecho**

El material en suspensión y la carga de lecho, ya sea en movimiento o no, consumirá energía y causará una pérdida de altura e incrementará la rugosidad aparente del canal.

Además de los valores para los coeficientes correctores modificados por el USGS, que se han ido exponiendo en la explicación anterior, se pueden emplear los valores recomendados por Chow en la siguiente tabla, que serán los que se utilizarán en este estudio:

Condiciones del canal		Valores	
Material involucrado	Tierra	n_0	0.020
	Corte en roca		0.025
	Grava fina		0.024
	Grava gruesa		0.028
Grado de irregularidad	Suave	n_1	0.000
	Menor		0.005
	Moderado		0.010
	Severo		0.020
Variaciones de la sección transversal	Gradual	n_2	0.000
	Ocasionalmente alternante		0.005
	Frecuentemente alternante		0.010-0.015
Efecto relativo de las obstrucciones	Insignificante	n_3	0.000
	Menor		0.010-0.015
	Apreciable		0.020-0.030
	Severo		0.040-0.060
Vegetación	Baja	n_4	0.005-0.010
	Media		0.010-0.025
	Alta		0.025-0.050
	Muy alta		0.050-0.100
Grado de los efectos por meandros	Menor	m_5	1.000
	Apreciable		1.150
	Severo		1.300

Figura 69. Valores para los coeficientes correctores según Chow

Gracias a todo lo expuesto anteriormente, y con la ayuda de la visita a la zona y de la información recopilada, se procede a continuación a determinar el coeficiente de Manning del tramo de cauce del río Vinalopó objeto de este estudio.

Para empezar, es necesario dividir el tramo de estudio en dos partes claramente diferenciadas:

- La primera de ellas corresponde al tramo de río que se encuentra encauzado. En esta parte se estimará el número de Manning de los márgenes mediante el método de Cowan, mientras que la rugosidad de la sección que materializa el encauzamiento se determinará con la ayuda de las tablas que el profesor

- Ven Te Chow ofrece en su obra “Hidráulica de canales abiertos”. Estos coeficientes se supondrán constantes a lo largo del tramo.
- La otra parte está formada por el cauce natural. En este caso se obtendrán dos coeficientes de Manning distintos: uno que corresponda a la rugosidad del lecho y otro que indique la rugosidad de los márgenes del río. En este caso se hace esta diferenciación porque ambas zonas tienen características distintas y como en el caso anterior, se considerarán constantes las propiedades a lo largo del tramo.



Figura 70. División del tramo de estudio en dos partes (Civil 3D)

Como ya se ha dicho, el método de Cowan no se puede emplear para estimar el número de Manning en canales revestidos, por lo que para la sección del encauzamiento se escogerá uno de los valores que se recomienda en las tablas de Ven Te Chow, adjunta a continuación:

Tipo de canal y descripción	Mínimo	Normal	Máximo
B. Canales revestidos o desarmables			
B-1. Metal			
a. Superficie lisa de acero			
1. Sin pintar	0.011	0.012	0.014
2. Pintada	0.012	0.013	0.017
b. Corrugado	0.021	0.025	0.030
B-2. No metal			
a. Cemento			
1. Superficie pulida	0.010	0.011	0.013
2. Mortero	0.011	0.013	0.015
b. Madera			
1. Cepillada, sin tratar	0.010	0.012	0.014
2. Cepillada, creosotada	0.011	0.012	0.015
3. Sin cepillar	0.011	0.013	0.015
4. Láminas con listones	0.012	0.015	0.018
5. Forrada con papel impermeabilizante	0.010	0.014	0.017
c. Concreto			
1. Terminado con llana metálica (palustre)	0.011	0.013	0.015
2. Terminado con llana de madera	0.013	0.015	0.016
3. Pulido, con gravas en el fondo	0.015	0.017	0.020
4. Sin pulir	0.014	0.017	0.020
5. Lanzado, sección buena	0.016	0.019	0.023
6. Lanzado, sección ondulada	0.018	0.022	0.025
7. Sobre roca bien excavada	0.017	0.020	
8. Sobre roca irregularmente excavada	0.022	0.027	
d. Fondo de concreto terminado con llana de madera y con lados de			
1. Piedra labrada, en mortero	0.015	0.017	0.020
2. Piedra sin seleccionar, sobre mortero	0.017	0.020	0.024
3. Mampostería de piedra cementada, recubierta	0.016	0.020	0.024
4. Mampostería de piedra cementada	0.020	0.025	0.030
5. Piedra suelta o <i>riprap</i>	0.020	0.030	0.035
e. Fondo de gravas con lados de			
1. Concreto encofrado	0.017	0.020	0.025
2. Piedra sin seleccionar, sobre mortero	0.020	0.023	0.026
3. Piedra suelta o <i>riprap</i>	0.023	0.033	0.036
f. Ladrillo			
1. Barnizado o lacado	0.011	0.013	0.015
2. En mortero de cemento	0.012	0.015	0.018
g. Mampostería			
1. Piedra partida cementada	0.017	0.025	0.030
2. Piedra suelta	0.023	0.032	0.035
h. Bloques de piedra labrados	0.013	0.015	0.017
i. Asfalto			
1. Liso	0.013	0.013	
2. Rugoso	0.016	0.016	
j. Revestimiento vegetal	0.030		0.500

Figura 71. Valores del coeficiente de rugosidad n para canales revestidos según Chow

Dado que la sección del encauzamiento está hecha de hormigón en el fondo con lados de mampostería de piedra cementada, y que además se encuentra en perfectas condiciones debido a un mantenimiento periódico, se adopta el valor de 0,025.



Figura 72. Sección del encauzamiento

Para los márgenes de esta parte, y mediante un estudio visual de la granulometría de la zona, se determina que está constituido por arenas gravosas, con un diámetro medio de 0,8 mm, a lo que le corresponde un coeficiente de rugosidad base n_0 de 0,025 según la tabla de la Figura 62 del USGS.



Figura 73. Sección de las márgenes del encauzamiento

Para corregir la rugosidad superficial se considera un grado de irregularidad suave, puesto que es una zona de paseo y las superficies se encuentran bien cuidadas y cómodas para el tránsito de peatones y ciclistas. Por tanto, no se requiere ninguna corrección de la rugosidad superficial ($n_1 = 0$).



Figura 74. Aspecto de las márgenes del tramo encauzado

Con respecto a la variación de la sección transversal se considera frecuentemente alternante, debido a la presencia de edificios en torno al encauzamiento, que provoca la disminución de la sección transversal en algunos tramos. Incluso en algunos tramos del encauzamiento se produce un ensanchamiento del mismo, que también provoca alternancia en los márgenes. Por tanto, se le asocia un valor de $n_2 = 0,010$.



Figura 75. Variaciones de sección en el tramo encauzado

En cuanto a las obstrucciones que aparecen, como ya se ha mencionado con anterioridad, esta parte del río Vinalopó que discurre por el interior de Elche se encuentra atravesado por varios puentes. Algunos de ellos no ocupan más del 15% de la sección, sobre todo los más recientes, pero los más antiguos, como el de Santa

Teresa, con pilas intermedias de considerable tamaño, sí lo hacen. Por lo que se adopta un n_3 de 0,030, siendo éste el valor más alto de la horquilla para un efecto de las obstrucciones considerable.



Figura 76. Tipo de obstrucciones en el tramo encauzado

La vegetación que se encuentra en esta zona está formada por vegetación de monte moderadamente densa en las paredes del canal, sin vegetación significativa en el fondo, por lo que se considera un grado medio, con un coeficiente corrector n_4 de 0,015.



Figura 77. Tipo de vegetación en el tramo encauzado

Por último, con respecto a la sinuosidad de este tramo, se realizan medidas a través de la herramienta AutoCAD que se muestran en la Figura 74, donde los tramos marcados en rojo son los que corresponden a un recorrido recto del río. Gracias a esto se obtienen los siguientes resultados:

$$\text{Sinuosidad} = \frac{\text{Longitud total}}{\text{Longitud línea recta}} = \frac{2188,57}{1426,932} = 1,53$$

Por tanto, al ser un valor mínimamente superior a 1,5, y teniendo en cuenta cierto error a la hora de medir, se considera un grado de afección por meandros apreciable, cuyo valor para m es de 1,15.



Figura 78. Representación de la sinuosidad en el tramo encauzado

Procedemos ahora a la estimación de cada uno de los coeficientes correctores y del coeficiente base en el tramo correspondiente al cauce natural del río Vinalopó, tanto en el lecho como en los márgenes.

Para la estimación del coeficiente de rugosidad base, se tiene en cuenta la información geotécnica proporcionada por la empresa de control de calidad Laboratorios del Sureste, la cual muestra que el diámetro medio del material que constituye el lecho del cauce es de 0,20 mm.

La expresión que se emplea para el cálculo de n_0 es la recomendada por el FHWA para cauces naturales, donde el sedimento es caracterizable por un diámetro medio o representativo.

Lecho		
D_{50} (mm)	D_{50} (pies)	n_0
0,20	0,0007	0,012

Tabla 22. D_{50} (mm), D_{50} (pies) y coeficiente de rugosidad base del lecho del río Vinalopó

Para los márgenes del río, se considera un material formado por arenas limosas, con un diámetro medio de 0,3 mm, por lo que el valor del coeficiente n_0 según recomienda el USGS es de 0,017.



Figura 79. Material de las márgenes del cauce natural

En cuanto al grado de irregularidad superficial, se considera moderado en los márgenes, con un valor de n_1 de 0,006; mientras que en el lecho las irregularidades son menores, cuyo valor de n_1 asociado es de 0,003

Para el coeficiente corrector por la variación de las secciones transversales, se observó en la visita de campo que la sección del lecho es bastante uniforme en todo el tramo de estudio, mientras que los márgenes sí que presentaban alternancia de tamaño en sus secciones, pero de forma ocasional, por lo que para el lecho se adoptará un valor de n_2 de 0,001 y para los márgenes de 0,003.



Figura 80. Sección transversal del lecho del río al principio y al final del tramo, respectivamente

En comparación al tramo anterior, en este las obstrucciones son insignificantes, tanto en número como en el espacio que ocupan dentro de la sección, siendo siempre menor de un 5% de la misma. Por consiguiente, el valor de n_3 que se tomará para el cauce en conjunto es de 0,003.

Con respecto al grado de afección de la vegetación, la información recopilada gracias a la visita de campo muestra que es de tipo maleza flexible y pequeños matorrales de escasa altura en todo el tramo de estudio, siendo más densa en las inmediaciones del lecho. Por tanto, se le ha asignado un coeficiente corrector n_4 de 0,008 para el lecho y 0,005 para los márgenes del cauce, lo que corresponde a una afección pequeña.



Figura 81. Tipo de vegetación en el lecho del tramo de cauce natural



Figura 82. Tipo de vegetación en las márgenes del tramo de cauce natural

Finalmente, la evaluación de la afección por meandros se puede hacer a simple vista gracias a la siguiente figura:



Figura 83. Representación de la sinuosidad en el tramo de cauce natural

En ella se confirma que la sinuosidad de este tramo equivale a una afección severa, dado que el cauce se encuentra en constante zigzaguo, por lo que el valor de m es de 1,3.

Como conclusión de este apartado, se recoge en la siguiente tabla los valores obtenidos de cada coeficiente:

		Base	Rugosidad superficial	Variación sección	Obstrucciones	Vegetación	Sinuosidad	n
		n ₀	n ₁	n ₂	n ₃	n ₄	m	
Tramo 1	Encauzamiento	0,025	-	-	-	-	-	0,025
	Márgenes	0,025	0	0,010	0,030	0,015	1,15	0,09
Tramo 2	Lecho	0,012	0,003	0,001	0,003	0,008	1,30	0,035
	Márgenes	0,017	0,006	0,003	0,003	0,005	1,30	0,041

Tabla 23. Coeficientes de rugosidad calculados de los tramos analizados

3.3.3.2. Coeficiente de contracción y expansión

Los coeficientes de expansión y contracción se usan para evaluar la cantidad de energía perdida debida a la contracción y expansión del flujo. Estos coeficientes se multiplican por el cambio de velocidad que se produce desde una sección aguas arriba a otra situada aguas abajo. Según esto, con los valores que se introducen en una determinada sección se calcula la pérdida de energía entre esta sección y la siguiente aguas abajo.

Por defecto, HEC-RAS asigna el valor de 0,1 para el coeficiente de contracción y de 0,3 para el de expansión. Según su manual, existen unos valores típicos para estos coeficientes, que dependen de los obstáculos a los que se enfrenta el flujo:

	Contraction	Expansion
No Transition	0.0	0.0
Gradual Transition	0.1	0.3
Typical Bridge Transition	0.3	0.5
Abrupt Transition	0.6	0.8

Figura 84. Coeficientes de contracción y expansión según el Manual de HEC-RAS

Por tanto, en este estudio se aceptarán los valores por defecto que ofrece HEC-RAS para la hipótesis de funcionamiento actual para todo el tramo de estudio, incrementándose a 0,3 el coeficiente de contracción y a 0,5 el de expansión en la sección donde se produce el cambio del encauzamiento al cauce natural y en las secciones inmediatamente aguas arriba y aguas debajo de los puentes modelizados en el tramo.



Figura 85. Cambio de sección entre el tramo encauzado y el tramo de cauce natural

3.3.3.3. Condiciones de contorno

Las condiciones de contorno son aquellas que definen el comportamiento de un modelo en sus límites. Por lo tanto, pueden existir condiciones de contorno aguas arriba, aguas abajo o en ambas, según el tipo de flujo. Éstas son necesarias para determinar la lámina de agua inicial o final en los extremos del tramo. Si se va a realizar el análisis de un flujo subcrítico, entonces se requieren solamente las condiciones de frontera de aguas abajo. Si se va a realizar el análisis de un flujo supercrítico, entonces solamente se requieren las condiciones de frontera aguas arriba. Si se van a representar los cálculos de un régimen de flujo combinado, entonces ambas condiciones de contorno son requeridas.

Se pueden llegar a definir hasta cuatro tipos distintos de condición de contorno:

- Nivel de agua: siempre y cuando tengamos un dato conocido del calado de la sección y referenciado al nivel del mar.
- Calado crítico: se define cuando en la sección existe un elemento de control de calado/caudal basado en el calado crítico, como es un vertedero, un aforador, una presa o un azud.
- Calado normal: es el más habitual ya que es el caso en el que el flujo se aproxima al uniforme.
- Curva de caudal: se añade cuando se dispone de datos que relacionan el calado con el caudal.

El estudio se va a realizar mediante un régimen mixto, dado que el tramo analizado se compone de un encauzamiento, en el que predominará un régimen supercrítico, y el cauce del río en su forma natural, a lo largo del cual el régimen puede ir variando. Por tanto, se han de definir las condiciones de contorno tanto aguas arriba como aguas abajo del tramo.

Para definir estas condiciones, se ha elegido hacerlo mediante el calado normal, el cual exige introducir la pendiente del tramo de influencia, por lo que tanto aguas arriba como aguas abajo, se ha introducido en HEC-

RAS la pendiente entre las dos primeras secciones del tramo para la condición de aguas arriba, y la pendiente de las dos últimas secciones del tramo, para la condición de aguas abajo. Esto se hace así porque para poder calcular el calado normal es preciso el dato de la pendiente de la línea de energía, la cual se puede relacionar con la pendiente longitudinal del tramo próximo a la sección.

La suposición del tipo de condición de contorno a incluir en el software siempre puede inducir a errores en el caso de que no se parezcan a las condiciones reales del tramo de estudio. Por este motivo, se analizan tramos lo suficientemente largos para conseguir que las condiciones de contorno no afecten al comportamiento del flujo.

3.4. Simulación con la situación actual

En este apartado se va a llevar a cabo una simulación del comportamiento hidráulico del cauce en la situación actual frente a sucesos extraordinarios con períodos de retorno de 100 y 500 años.

El tramo estudiado del río Vinalopó a su paso por Elche tiene una longitud aproximada de 4,3 km, con un recorrido mayoritariamente recto de norte a sur, donde se pueden destacar algunas curvas de gran radio en la zona encauzada del cauce y un gran meandro a 1,2 km aproximadamente del final del tramo de estudio. Con respecto a la pendiente, como se puede observar en los perfiles longitudinales extraídos de HEC-RAS, es bastante constante a lo largo del recorrido, aproximadamente del 0,5%, aumentando sutilmente en los últimos 900 metros del tramo.

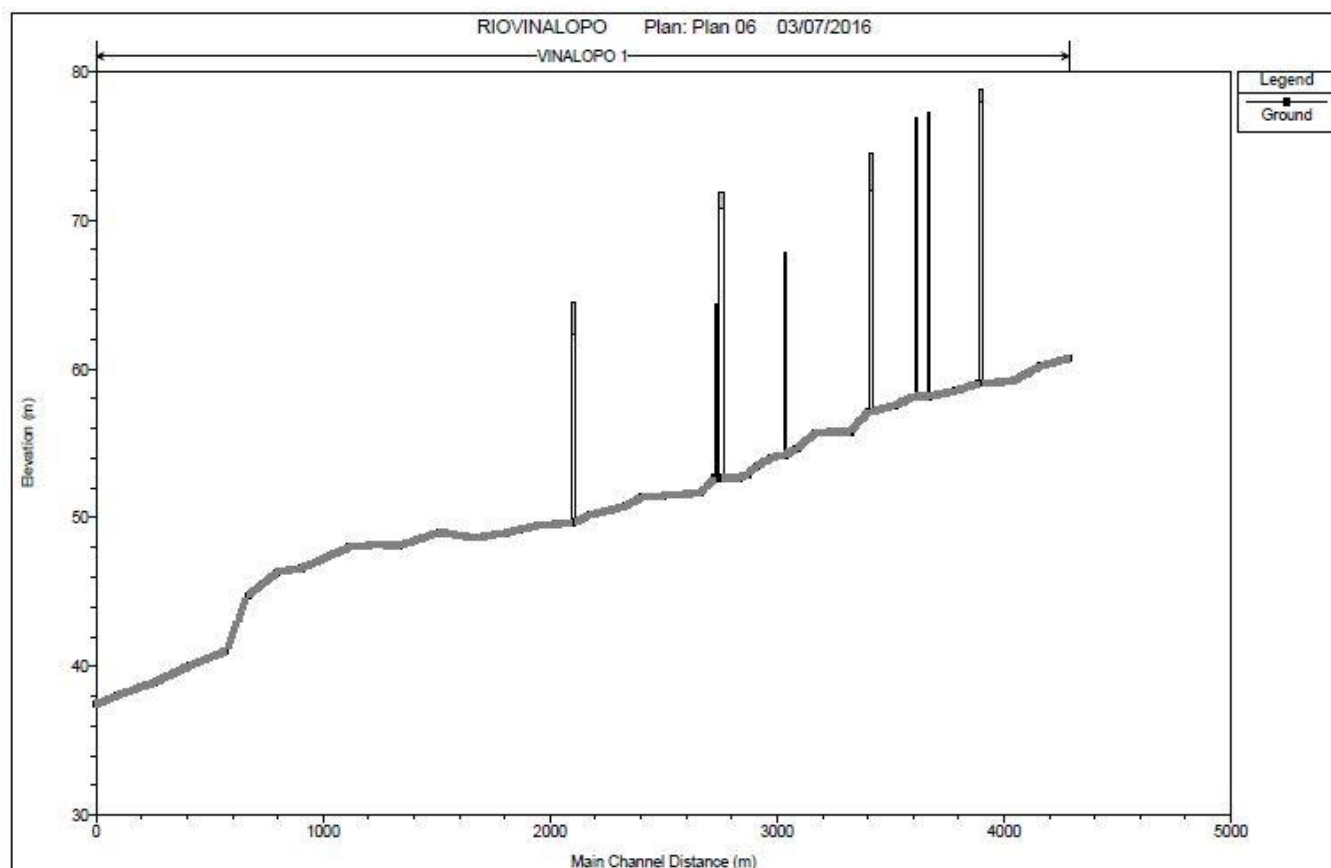


Figura 86. Perfil longitudinal del tramo estudiado del río Vinalopó

Se pueden diferenciar dos subtramos. El primero de ellos comienza dentro del municipio de Elche, justo aguas abajo del puente del Ferrocarril, en forma de encauzamiento cuya geometría característica ya se ha comentado en el apartado 2.2.9. de este mismo anejo. A lo largo de los 2,2 km en los que el río se encuentra encauzado existen una serie de estructuras que lo cruzan, en total, 8 puentes y pasarelas que comunican la parte oriental de Elche con la occidental. A partir del último puente que atraviesa el encauzamiento, empieza el segundo subtramo que corresponde al cauce natural del río y que se extiende hasta el final del tramo analizado recorriendo las zonas de cultivo de Elche. El cauce se caracteriza por tener una sección muy ancha, sobre todo al principio de este subtramo, con escasa altura. Como ya se ha dicho, solo destaca un meandro de considerables dimensiones a 1,2 km del final.

A continuación se muestra de manera esquematizada la geometría de las estructuras introducidas en el modelo y que ya se han comentado en el apartado 3.2 de este anejo:

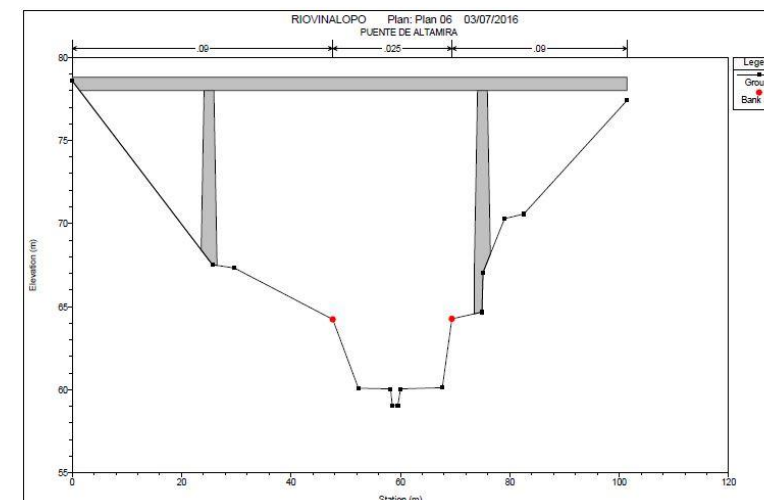


Figura 87. Esquema del Puente de Altamira

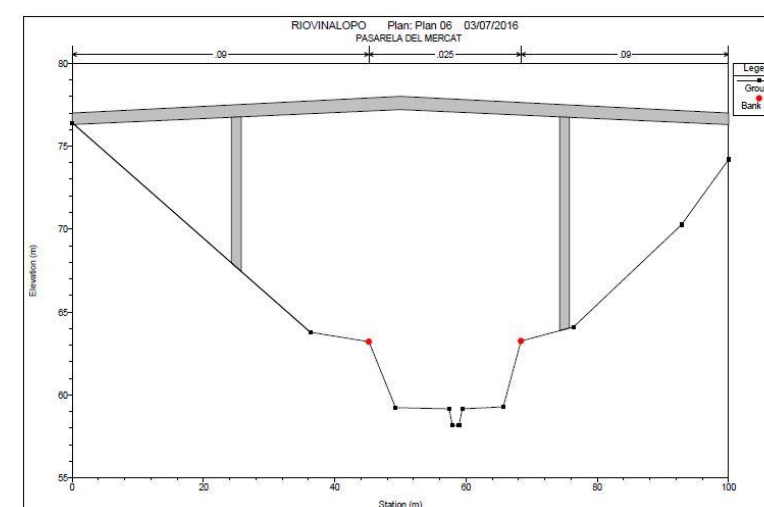


Figura 88. Esquema de la Pasarela del Mercat

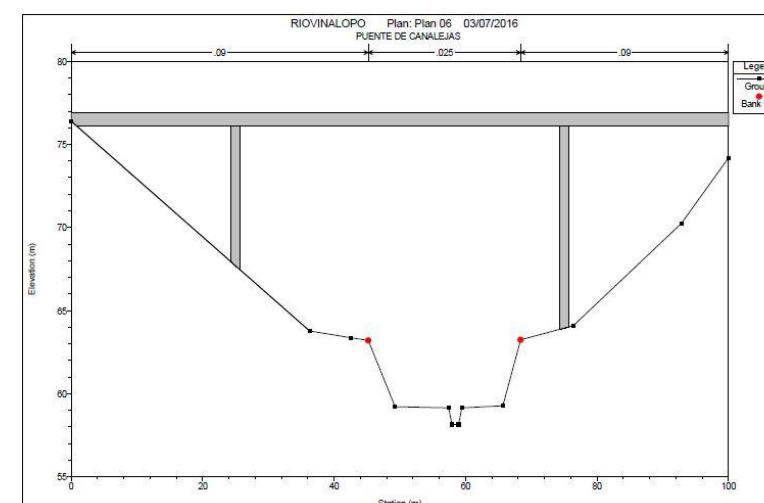


Figura 89. Esquema del Puente de Canalejas

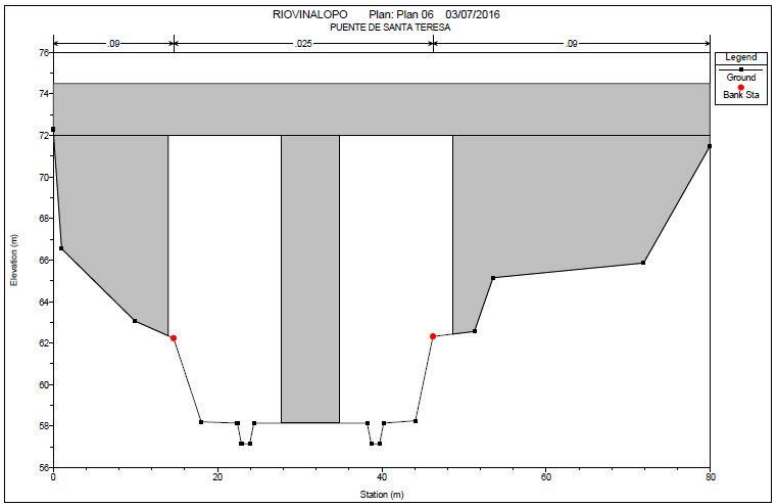


Figura 90. Esquema del Puente de Santa Teresa

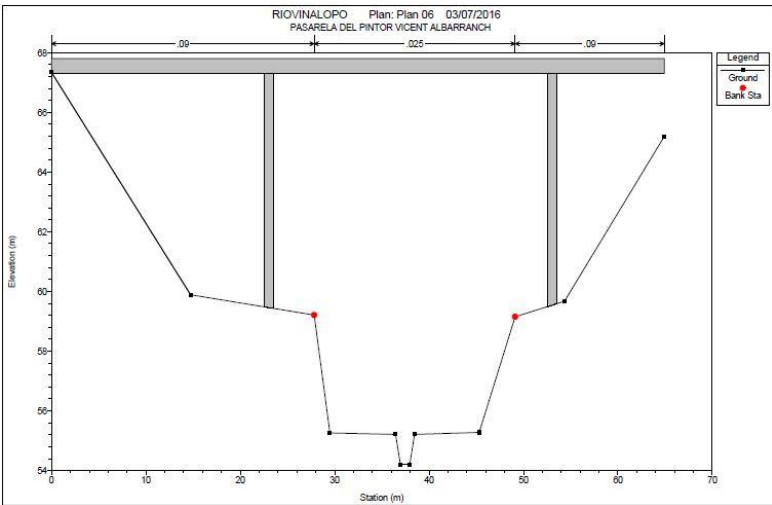


Figura 91. Esquema de la Pasarela del Pintor Vicente Albarranch

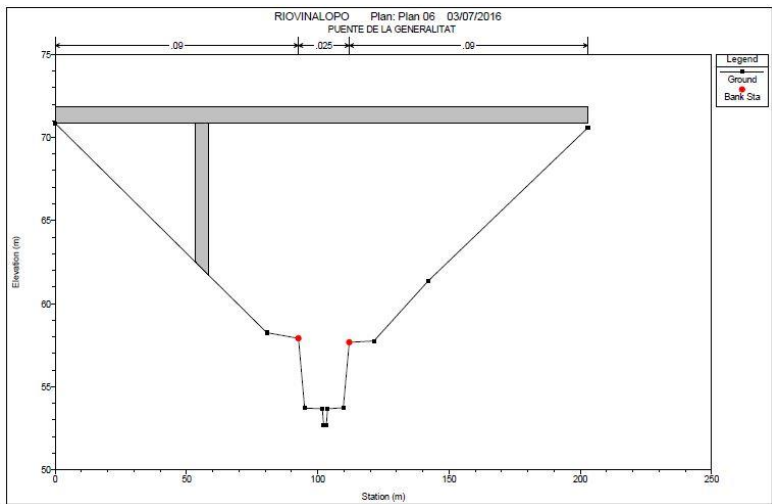


Figura 92. Esquema del Puente de la Generalitat

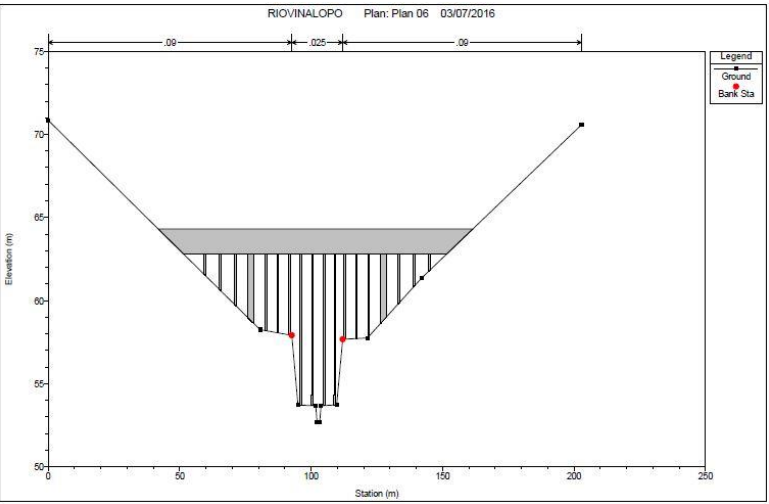


Figura 93. Esquema del Acueducto de Riegos de Levante

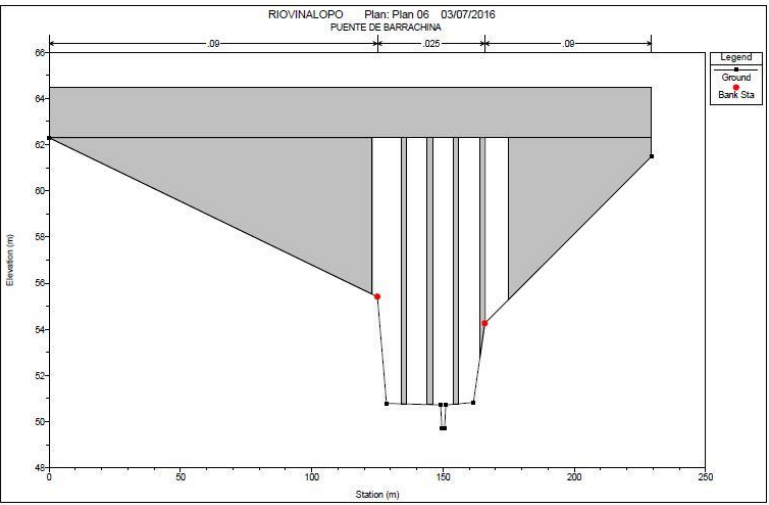


Figura 94. Esquema del Puente de Barrachina aguas arriba

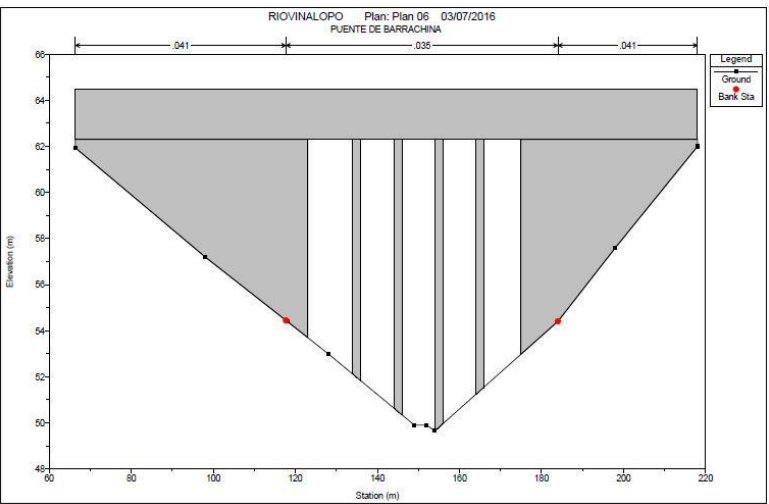


Figura 95. Esquema del Puente de Barrachina aguas abajo

Cabe destacar que no se han definido los apoyos extremos en seis de los ocho puentes introducidos puesto que su existencia no provoca ningún efecto en la lámina de agua para ninguna de las dos avenidas extremas estudiadas.

El programa HEC-RAS distingue dos tipos de flujo posibles en un puente: Low Flow y High Flow. En el caso que nos atañe se ha considerado en todos los puentes un Low Flow pues se estima que la lámina de agua no va a tocar en ningún momento el tablero de los puentes.

- Los métodos de cálculo que se han empleado en cada uno de ellos son los siguientes:
- Ecuación de la energía. Este método es el mejor cuando las pérdidas de energía que se producen en la sección del puente son mayoritariamente por fricción en los estribos debido a la ausencia de pilas, o a la presencia de pilas con tamaño insignificante. Los parámetros que necesita para su determinación son el coeficiente de fricción de Manning y los coeficientes de contracción y expansión, ya introducidos en el modelo.
 - Cantidad de movimiento (Momentum). Éste se emplea cuando el número de pilas y su fuerza de obstrucción es el elemento dominante. En este caso, se ha de introducir un coeficiente de arrastre (C_d) de las pilas del puente para el cálculo de la fuerza de obstrucción, que depende del tipo y la forma de las mismas; y también emplea el número de Manning para calcular las pérdidas por fricción.

Pier Shape	Drag Coefficient C_D
Circular pier	1.20
Elongated piers with semi-circular ends	1.33
Elliptical piers with 2:1 length to width	0.60
Elliptical piers with 4:1 length to width	0.32
Elliptical piers with 8:1 length to width	0.29
Square nose piers	2.00
Triangular nose with 30 degree angle	1.00
Triangular nose with 60 degree angle	1.39
Triangular nose with 90 degree angle	1.60
Triangular nose with 120 degree angle	1.72

Figura 96. Coeficiente de arrastre según la forma de la pila

- Método de Yarnell. Este método únicamente debe ser utilizado en el caso de que sean dominantes las fuerzas de obstrucción de pilas, con el factor K de pila adecuado, pues no introduce pérdidas longitudinales de fricción.

Pier Shape	Yarnell K Coefficient
Semi-circular nose and tail	0.90
Twin-cylinder piers with connecting diaphragm	0.95
Twin-cylinder piers without diaphragm	1.05
90 degree triangular nose and tail	1.05
Square nose and tail	1.25
Ten pile trestle bent	2.50

Figura 97. Coeficiente K de Yarnell según la forma de la pila

Se expone a continuación una tabla resumen con los valores de C_d y K que se han introducido en cada estructura, asimilando la forma de las pilas, comentadas en las descripciones realizadas en el apartado 3.2, a algún ejemplo de las tablas:

	C_d	K
Puente de Altamira	2	1,25
Pasarela del Mercat	2	1,25
Puente de Canalejas	2	1,25
Puente de Santa Teresa	1,6	1,05
Pasarela del Pintor Vicente Albarranch	2	1,25
Puente de la Generalitat	2	1,25
Acueducto de Riegos de Levante	1,33	0,9
Puente de Barrachina	2	1,25

Tabla 24. Coeficientes de arrastre y K de Yarnell para cada estructura estudiada

Finalmente, la elección de uno u otro método de cálculo como el más idóneo lo realiza el propio programa mediante el criterio general de máxima energía.

Tras el cálculo hidráulico con las avenidas de proyecto correspondientes a 100 y 500 años de período de retorno, el comportamiento de la lámina de agua libre en régimen permanente en el tramo de estudio se puede observar en las siguientes figuras:

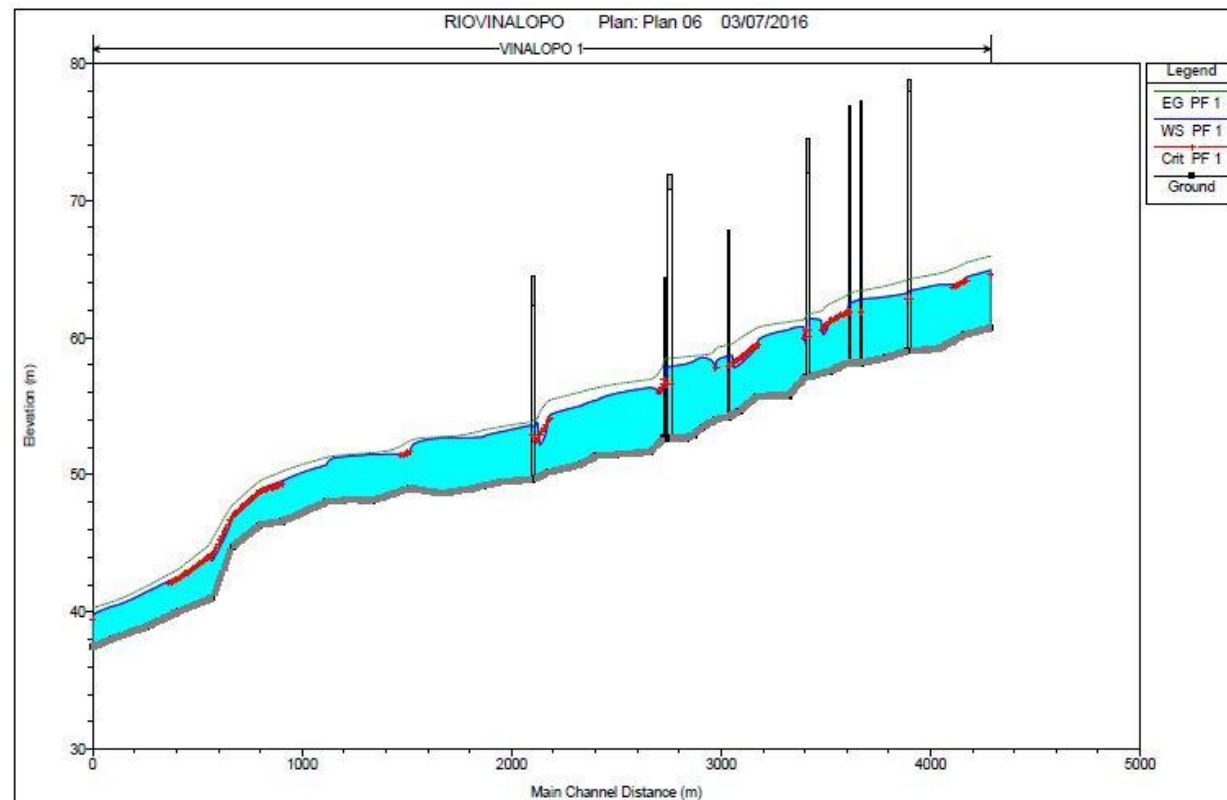


Figura 98. Perfil longitudinal del tramo estudiado para la situación actual del río Vinalopó para T=100 años

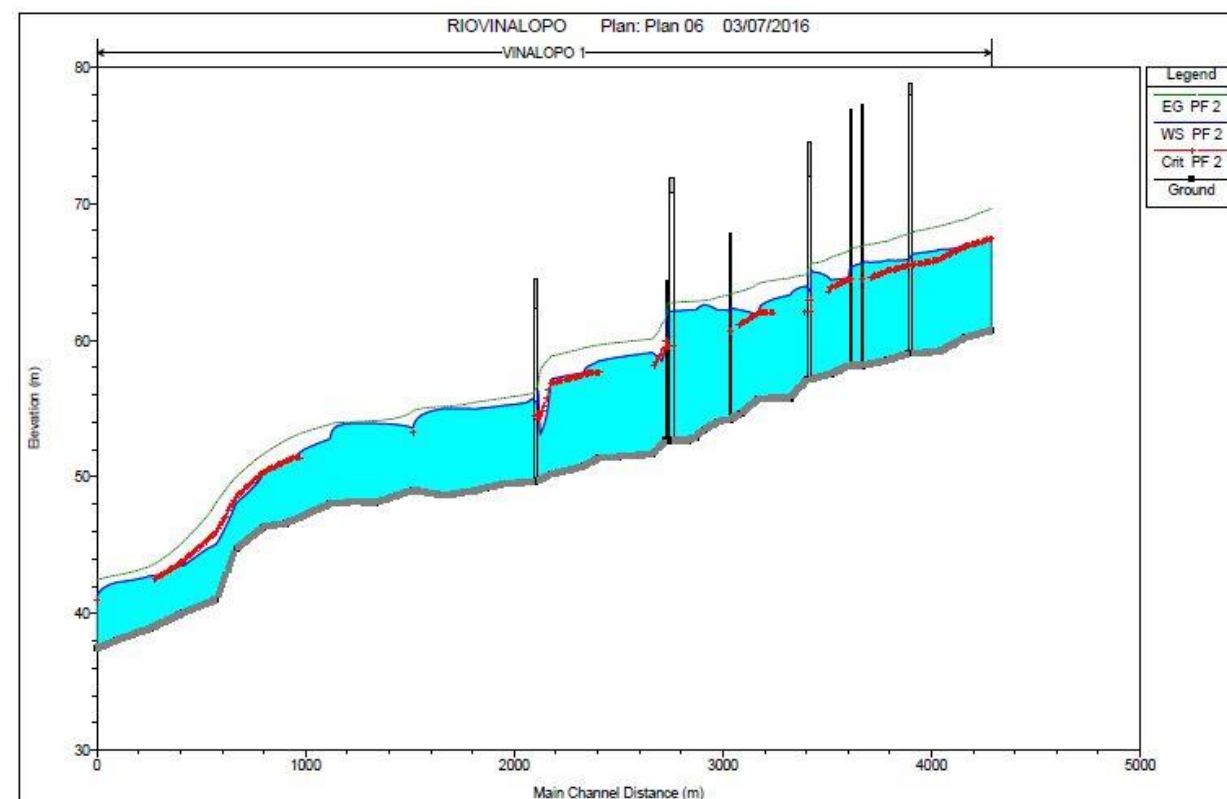


Figura 99. Perfil longitudinal del tramo estudiado para la situación actual del río Vinalopó para T=500 años

En la Figura 95 se aprecia con mayor detalle el comportamiento de la lámina de agua para la avenida de T=100 en el tramo comprendido entre los cuatro primeros puentes que se encuentran relativamente próximos entre sí. Los tres primeros puentes no producen ningún cambio en la lámina de agua, pues como se aprecia en las Figura 95, Figura 96 y Figura 97, no se produce interacción con las estructuras, por lo que continúa en régimen subcrítico hasta el tramo entre el tercer y el cuarto puente. El cuarto puente es el de Santa Teresa, el cual provoca una importante disminución de la sección. La Figura 98 muestra que el nivel del agua en esta sección corresponde al calado crítico, debido a que la pérdida de anchura del cauce supera al llamado estrechamiento crítico, por lo que actúa como una sección de control. En sus inmediaciones, se produce una sobreelevación del nivel del agua antes del puente, lo que se conoce como remanso producido por el mismo, que afecta a una cierta longitud aguas arriba, y que equivale a la pérdida de carga local de la sucesión de estrechamiento y ensanchamiento. Antes de este remanso, se produce una transición de flujo lento a flujo rápido, y luego un resalto hidráulico para volver al régimen lento del remanso.

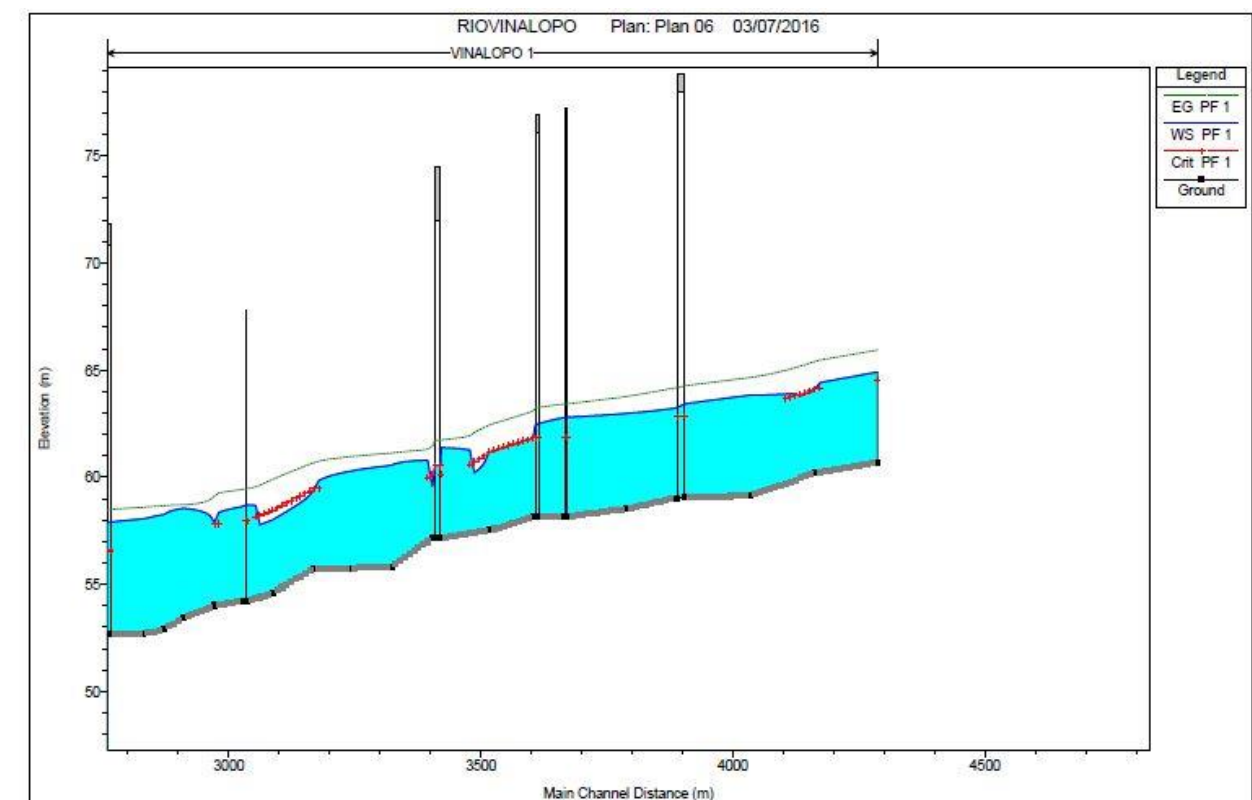


Figura 100. Perfil longitudinal del tramo comprendido entre los cuatro primeros puentes para T=100 años

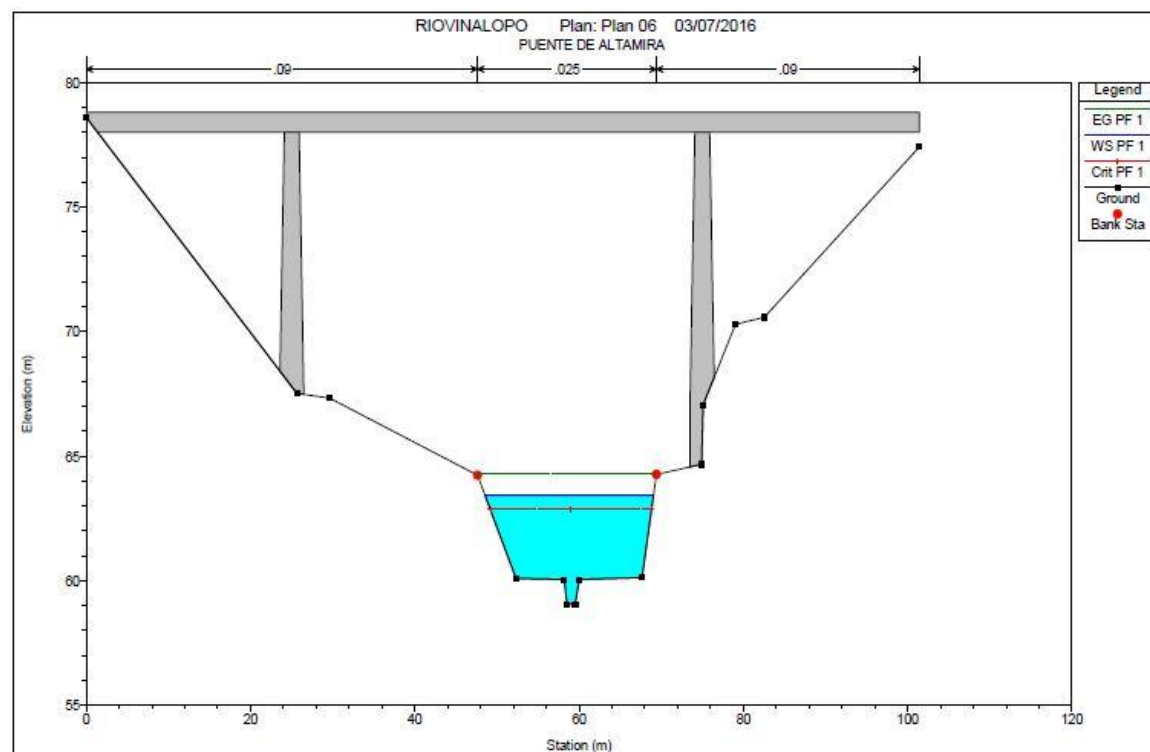


Figura 101. Sección del Puente de Altamira para T=100 años

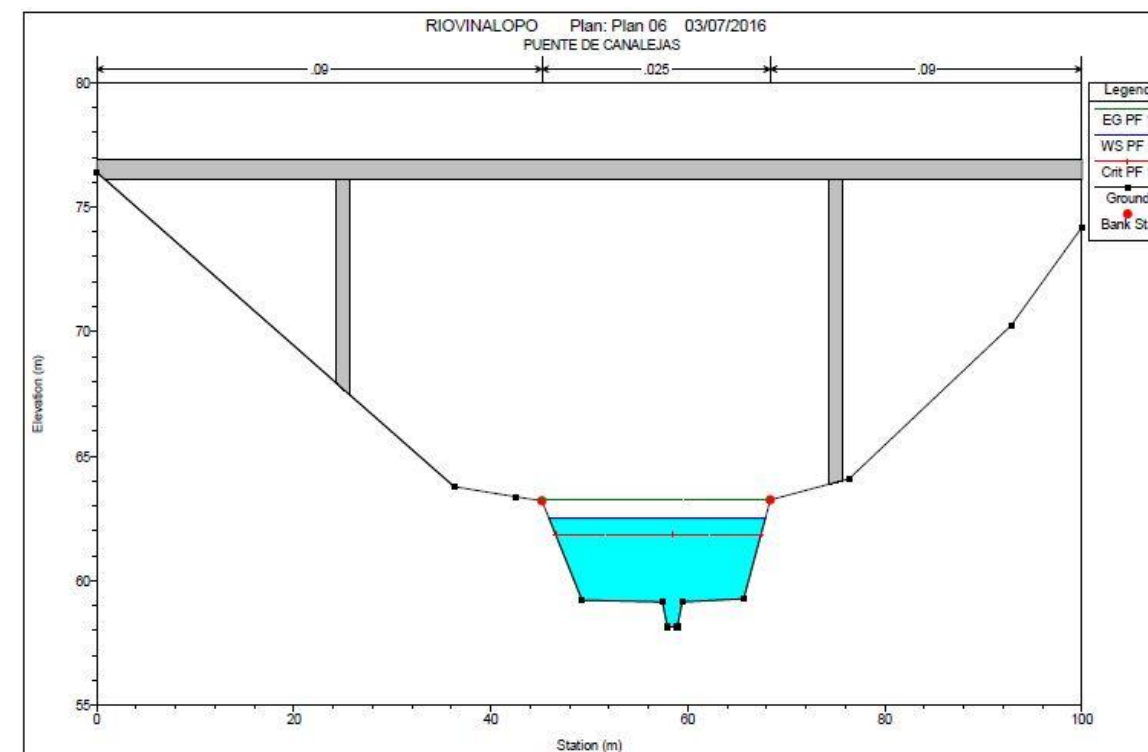


Figura 103. Sección del Puente de Canalejas para T=100 años

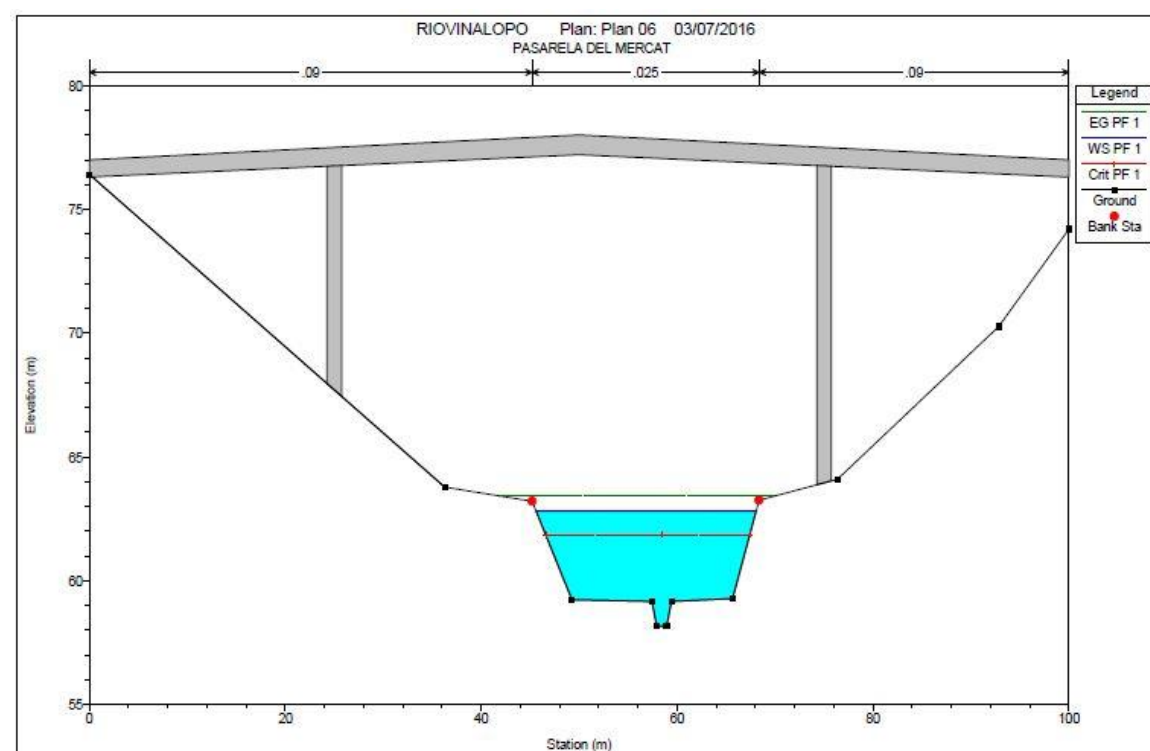


Figura 102. Sección de la Pasarela del Mercat para T=100 años

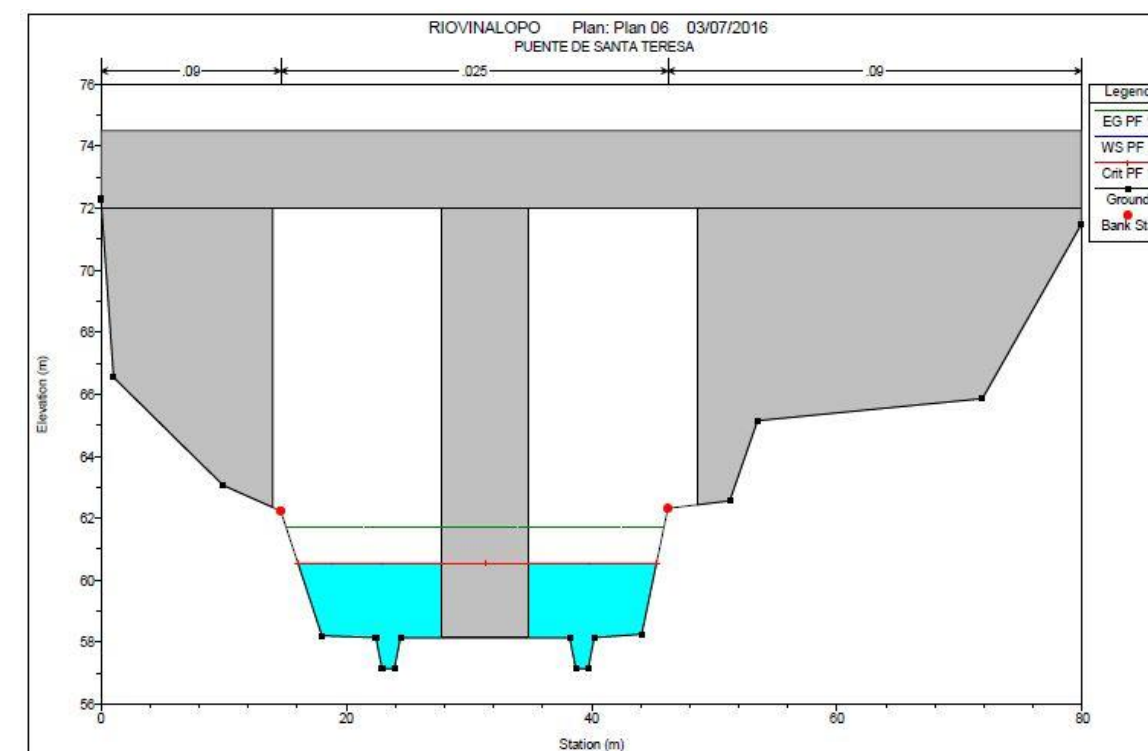


Figura 104. Sección del Puente de Santa Teresa para T=100 años

En el tramo del cauce comprendido entre los 4 puentes siguientes se observa el siguiente comportamiento para la lámina de agua para una avenida con $T=100$:

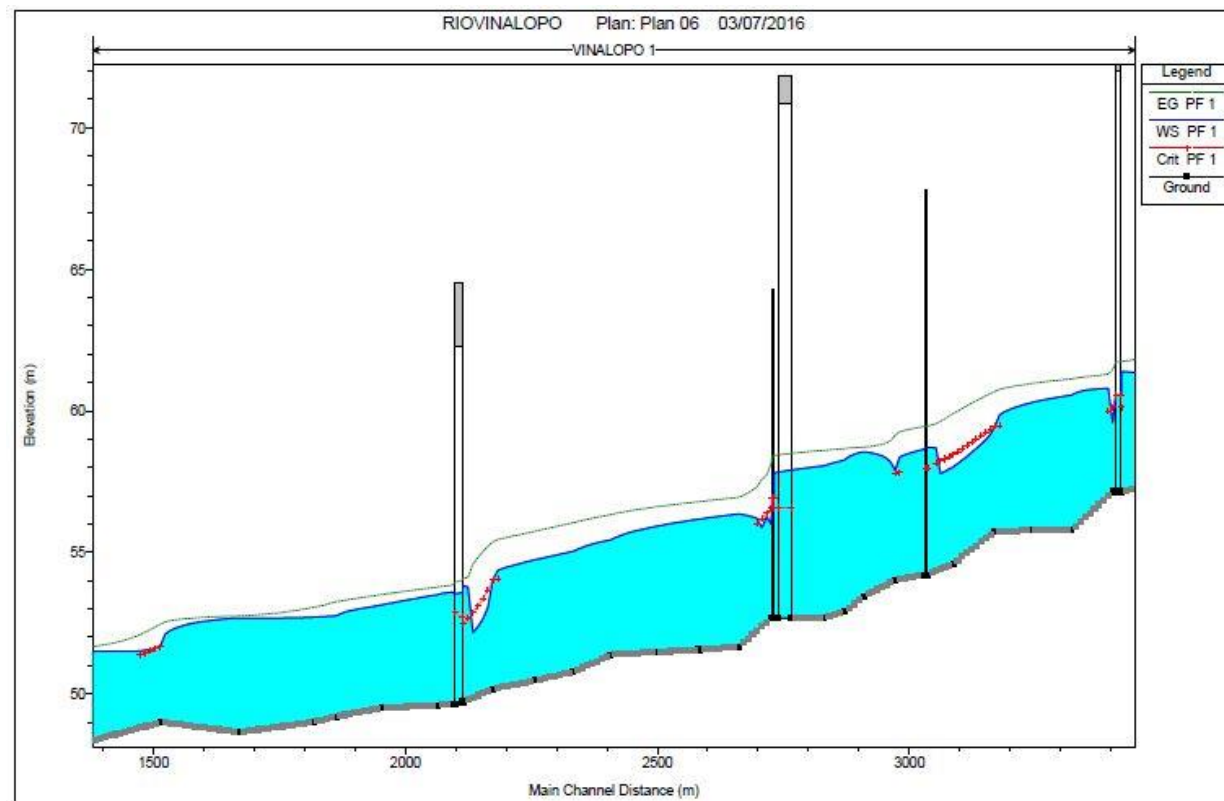


Figura 105. Perfil longitudinal del tramo comprendido entre los cuatro últimos puentes para $T=100$ años

Aguas arriba del quinto puente, se observa la presencia de un cambio de régimen lento a régimen rápido, relacionado con la presencia de un cambio de pendiente entre secciones. La presencia de este puente no afecta al régimen del flujo, como se puede apreciar en la Figura 100, que vuelve a ser subcrítico hasta alcanzar las inmediaciones del sexto y séptimo puente. El séptimo puente, al igual que ocurría con el de Santa Teresa, actúa como sección de control; mientras que el sexto puente no provoca ningún efecto. Vuelve a recuperarse el régimen lento aguas abajo de estos puentes, hasta llegar a las proximidades del último puente simulado, donde se produce un resalto hidráulico para alcanzar el régimen lento ocasionado por el conocido remanso producido por el puente. En las siguientes figuras se muestra todo lo explicado:

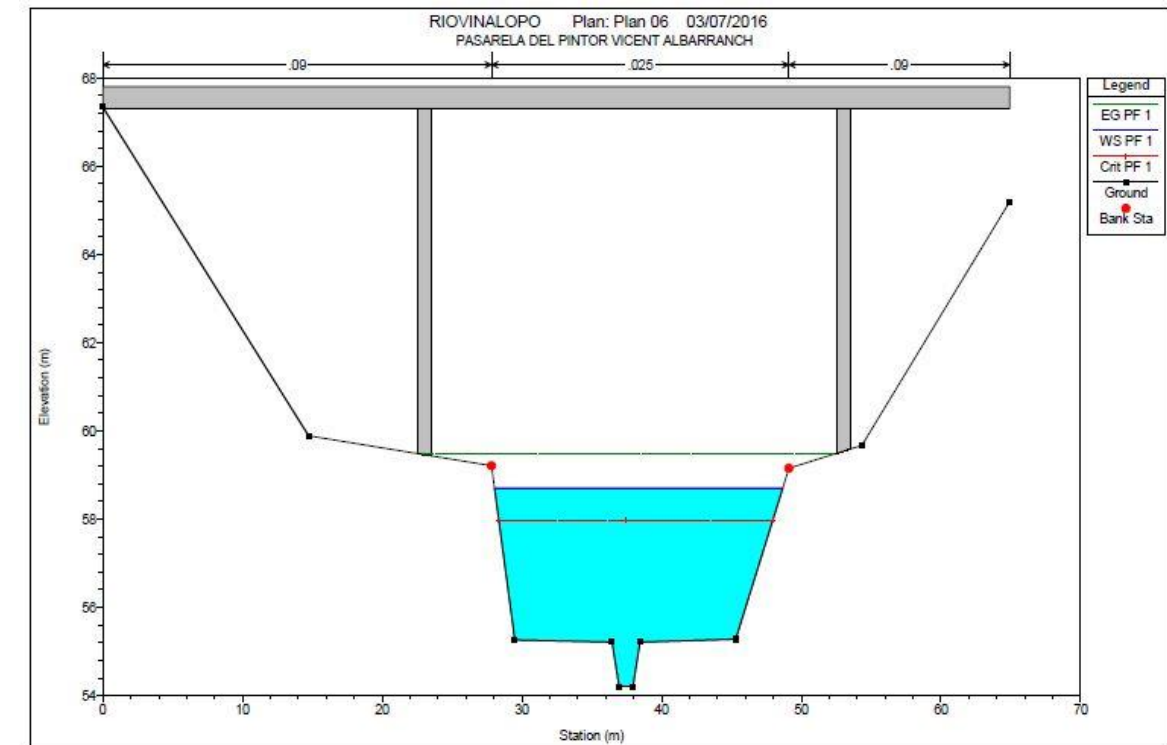


Figura 106. Sección de la Pasarela del Pintor Vicente Albarranch para $T=100$ años

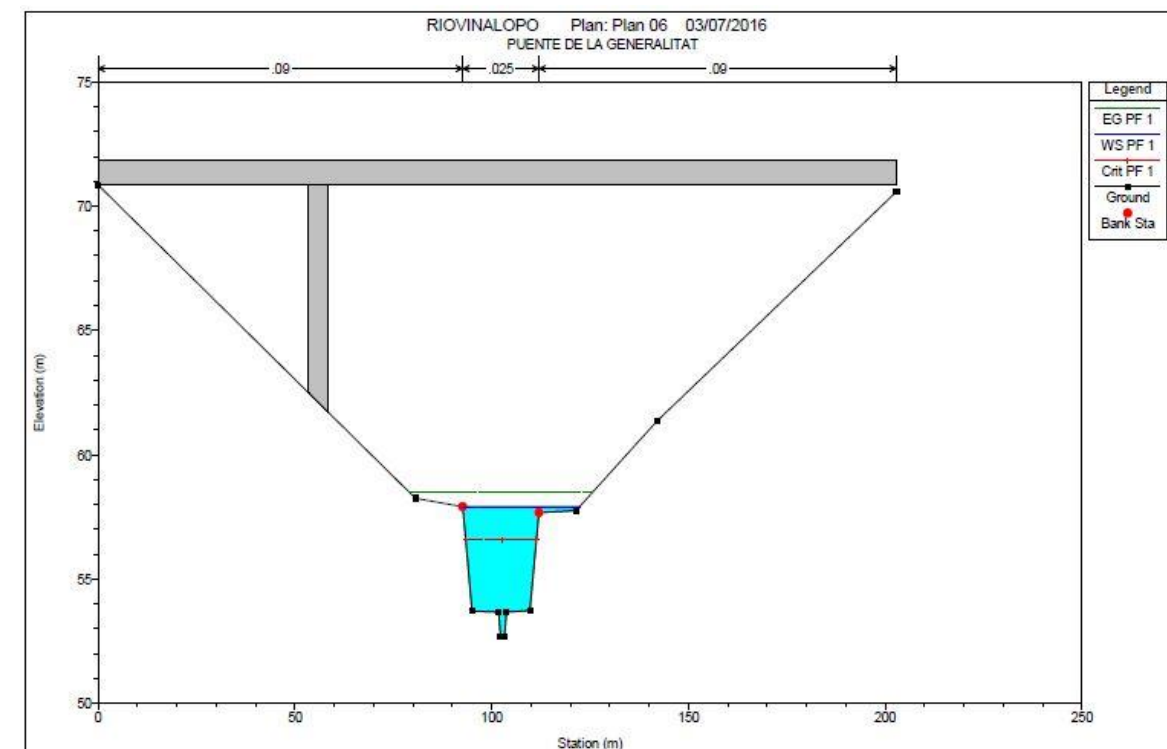


Figura 107. Sección del Puente de la Generalitat para $T=100$ años

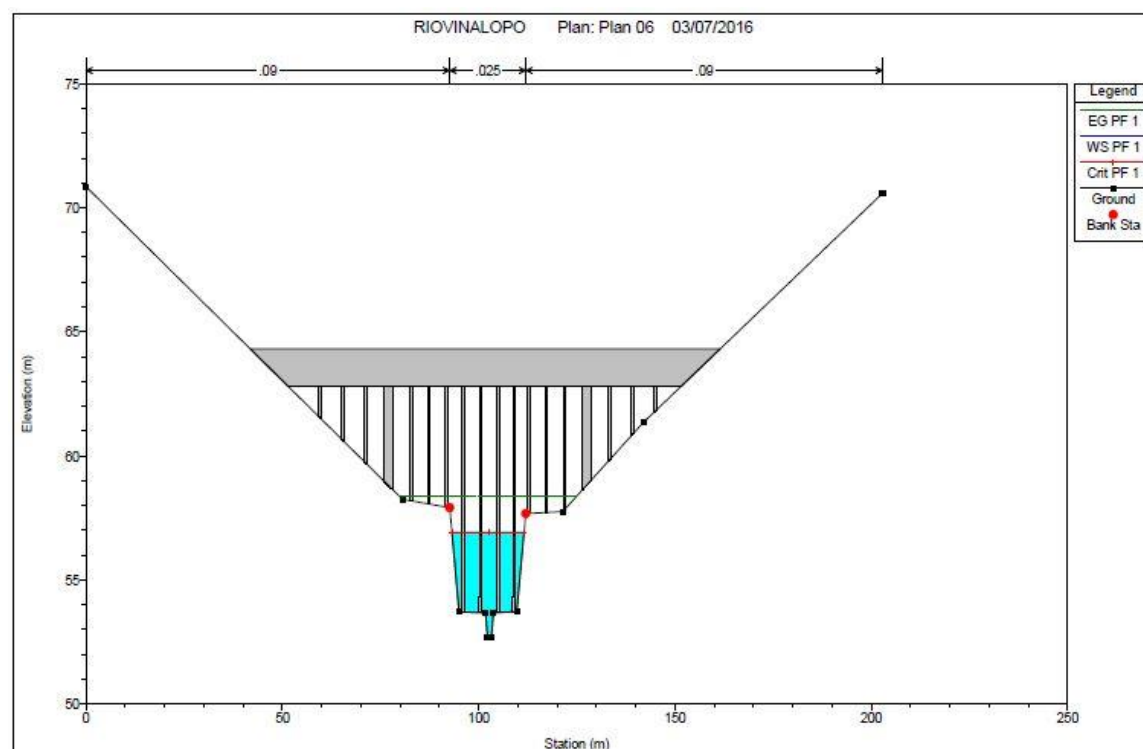


Figura 108. Sección del Acueducto de Riegos de Levante para T=100 años

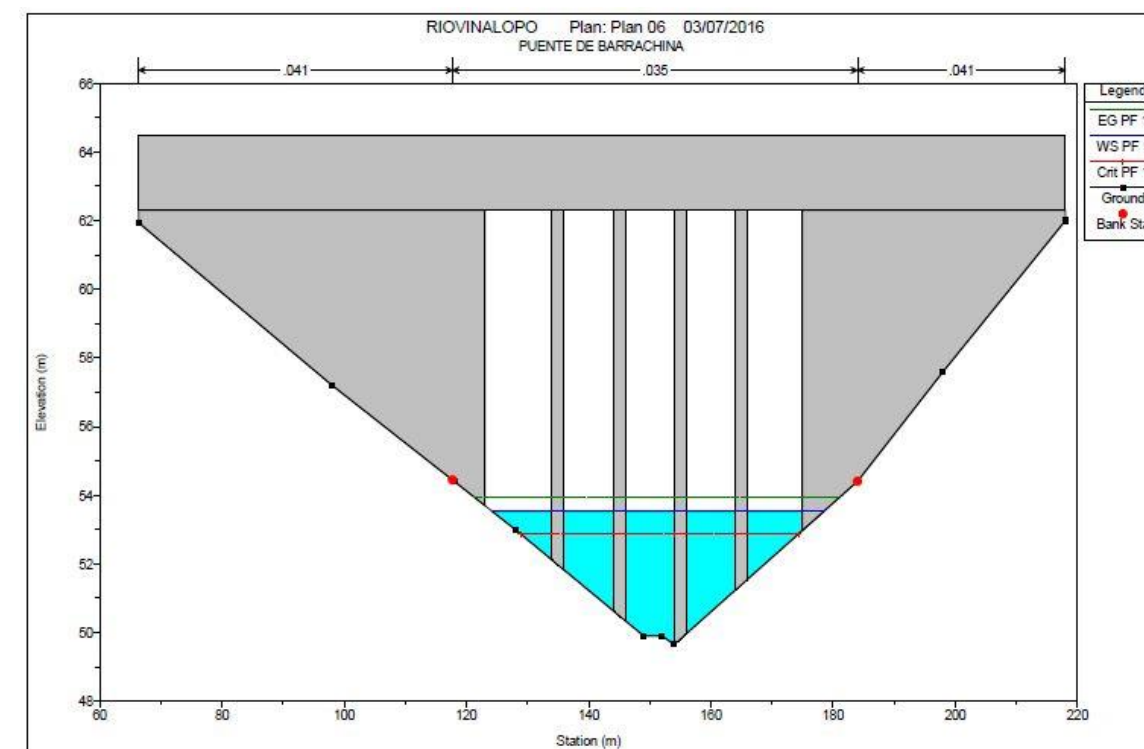


Figura 110. Sección del Puente de Barrachina aguas abajo para T=100 años

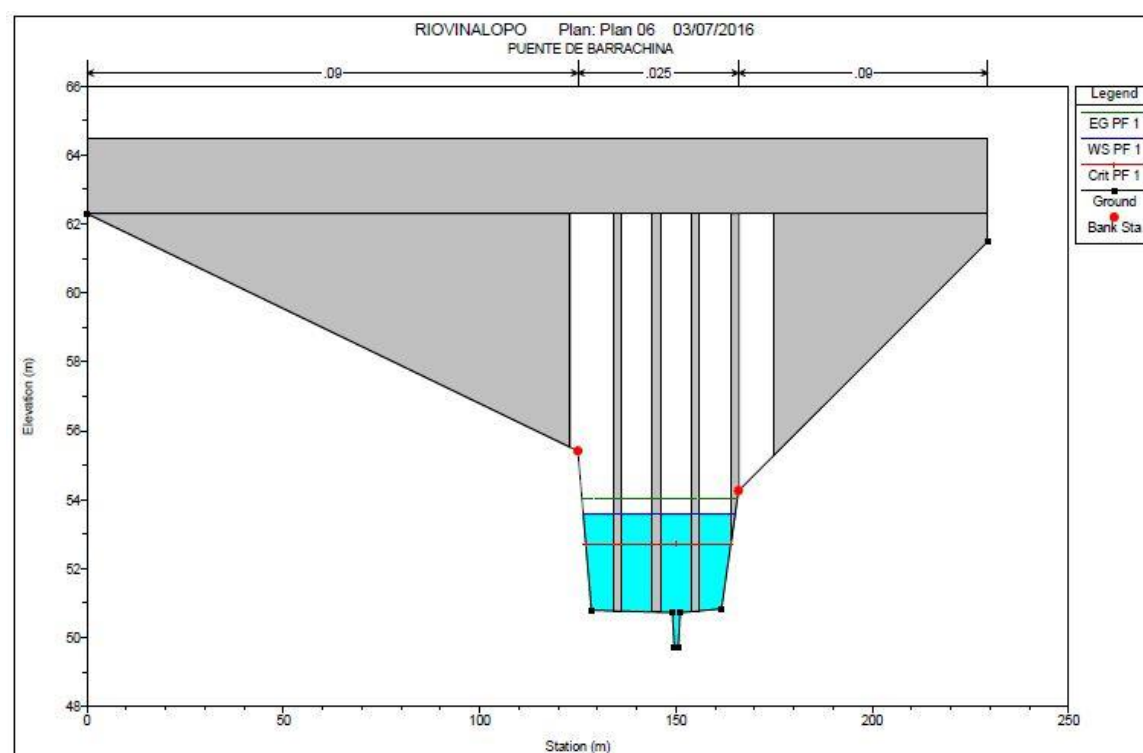


Figura 109. Sección del Puente de Barrachina aguas arriba para T=100 años

En cuanto al comportamiento del flujo en el cauce natural, cabe destacar que se mantiene en régimen lento excepto en los últimos metros del tramo de estudio, donde se produce un aumento de la velocidad del agua, alcanzando el régimen rápido, debido al considerable incremento de la pendiente. La Figura 111 lo aclara gráficamente:

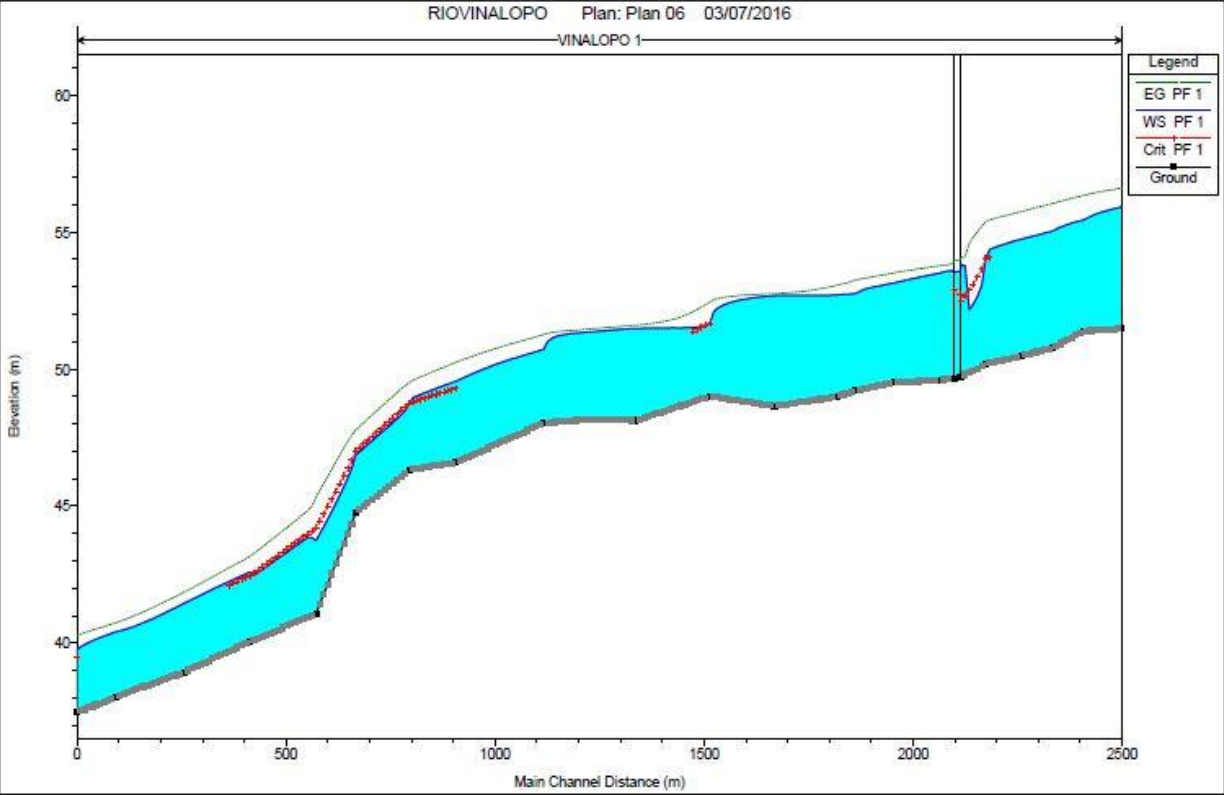


Figura 111. Perfil longitudinal del tramo de cauce natural para T=100 años

Las velocidades que se producen en el tramo para esta avenida llegan a alcanzar casi los 7 m/s y los calados se sitúan entre 1 y 4 metros, tal y como se puede apreciar en los siguientes gráficos:

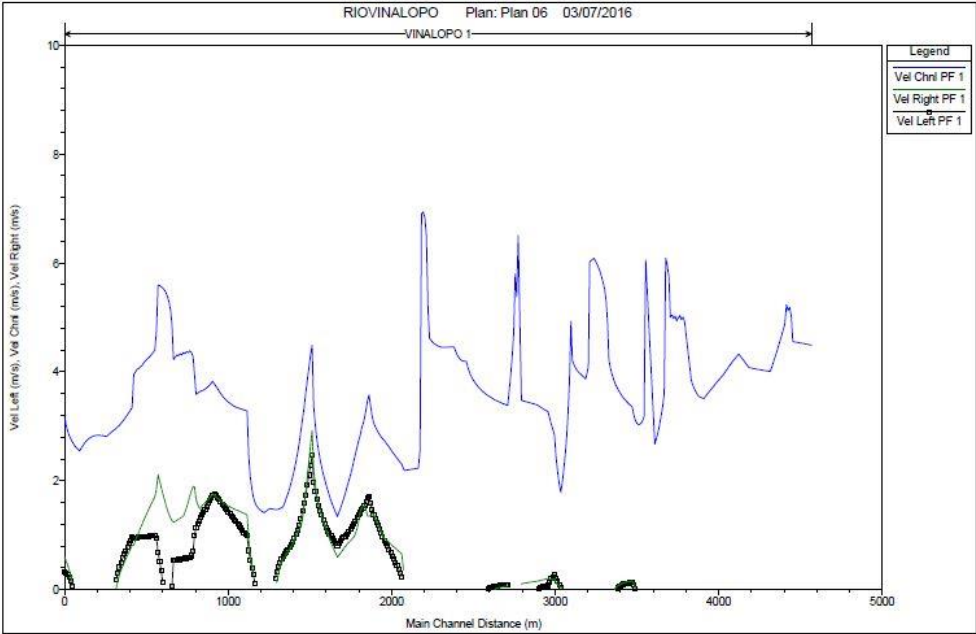


Figura 112. Perfil de velocidades del tramo estudiado del río Vinalopó para T=100 años

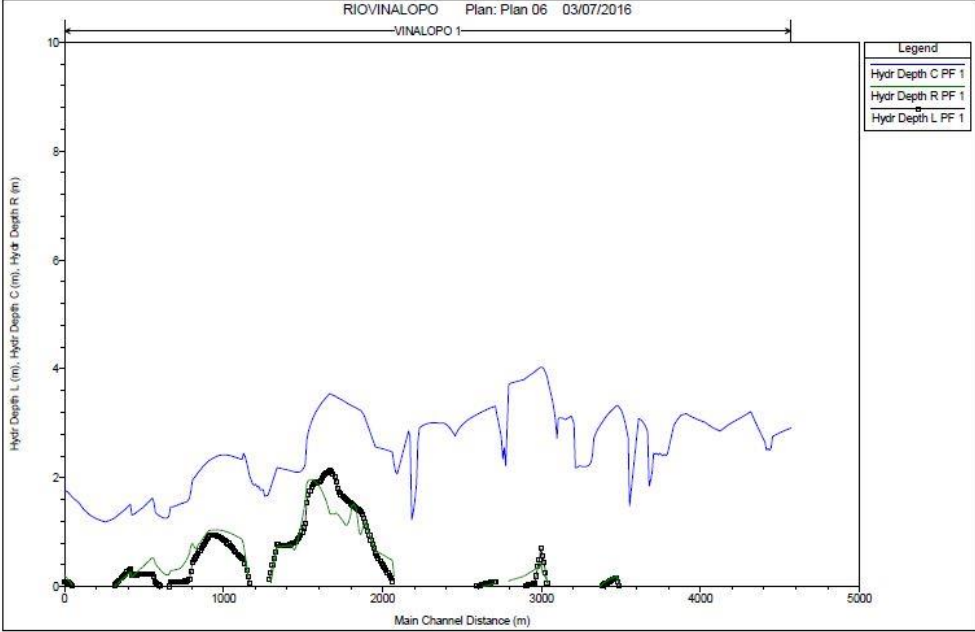


Figura 113. Perfil de calados del tramo estudiado del río Vinalopó para T=100 años

Realizando el mismo análisis para la avenida de T=500, el perfil de la lámina de agua presenta la siguiente forma:

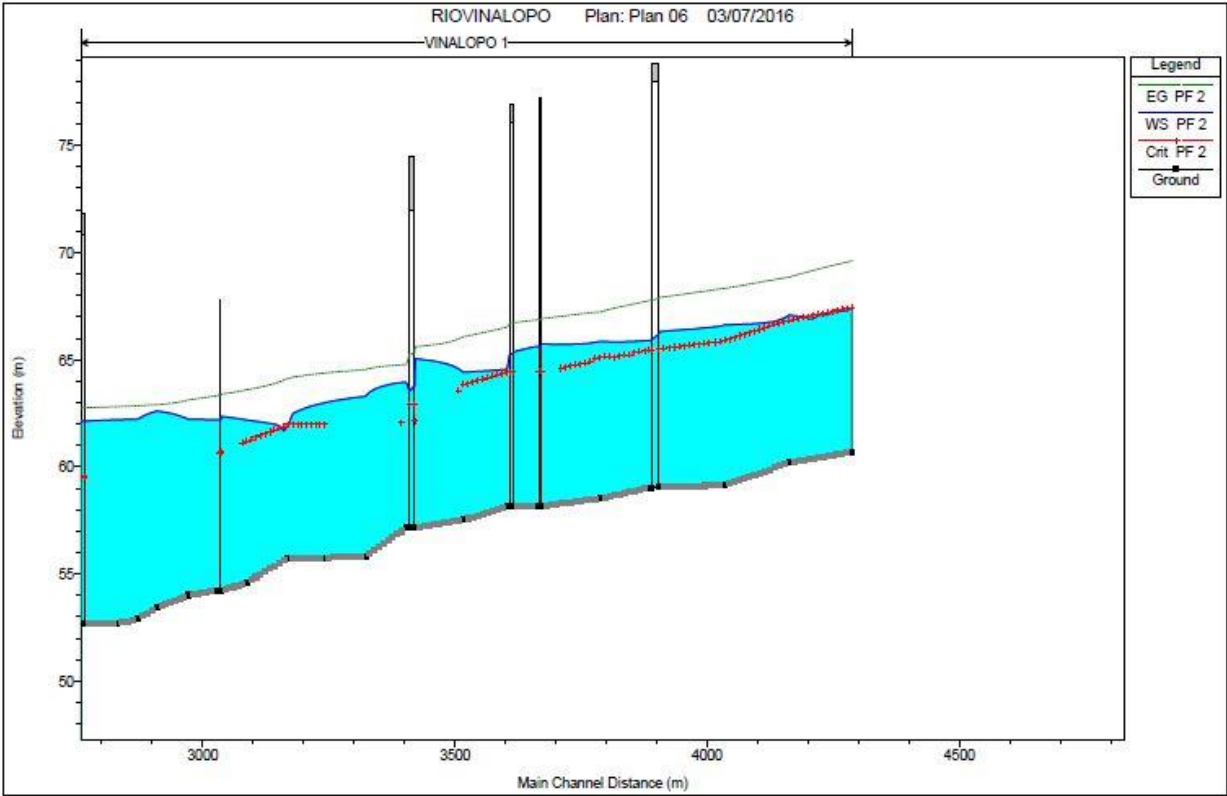


Figura 114. Perfil longitudinal del tramo comprendido entre los cuatro primeros puentes para T=500 años

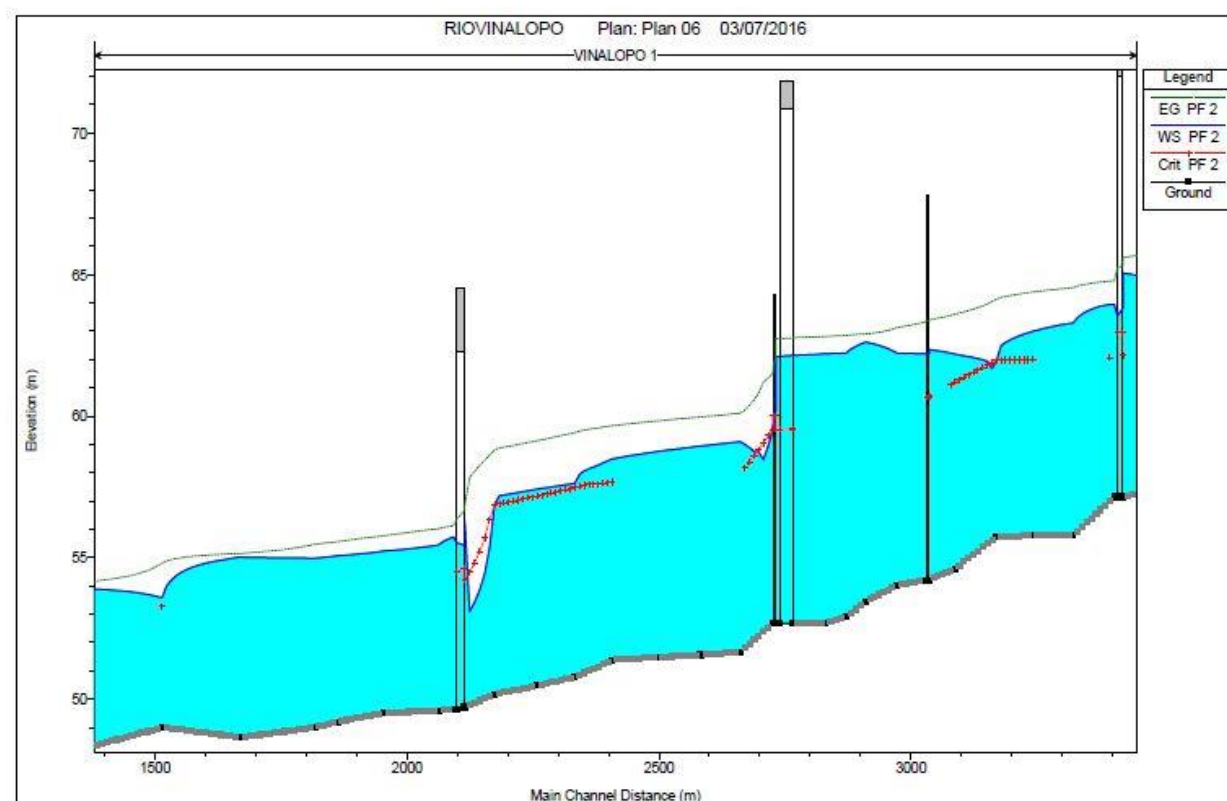


Figura 115. Perfil longitudinal del tramo comprendido entre los cuatro últimos puentes para $T=500$ años

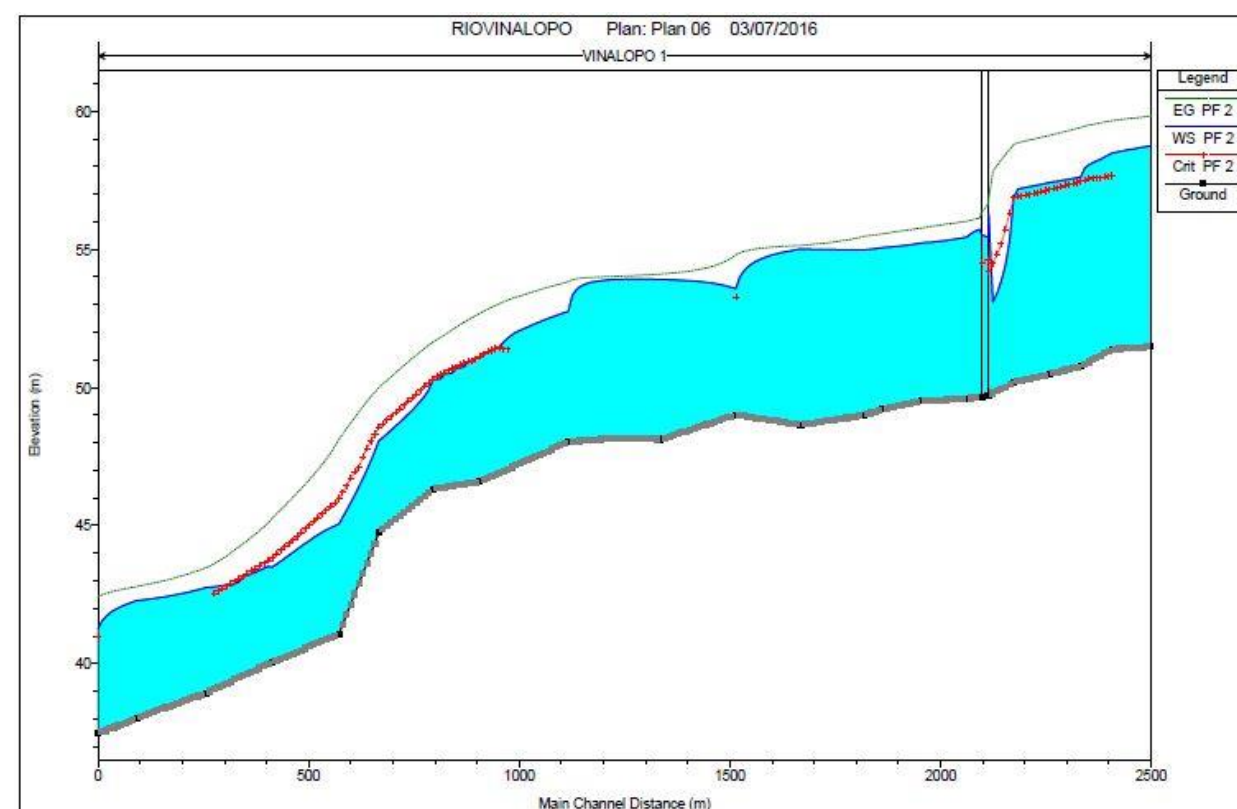


Figura 116. Perfil longitudinal del tramo de cauce natural para $T=500$ años

Ya con las características de esta avenida, las pilas que soportan las estructuras sí que alteran el comportamiento del flujo de agua. En este caso, en los tres primeros puentes se produce una sobreelevación de la lámina de agua aguas arriba de los mismos, con respecto a la que llega aguas abajo. Aunque este remanso producido en estos tres puentes es insignificante en comparación al que se produce debido a la presencia del cuarto puente. En este caso, el cuarto puente ya no actúa como sección de control, siendo el calado de esta sección el correspondiente a un régimen subcrítico. En este tramo no se alcanza el régimen rápido en ningún momento y los puentes no entran en carga, llegando a conseguir resguardos entre 8 y 11 metros.

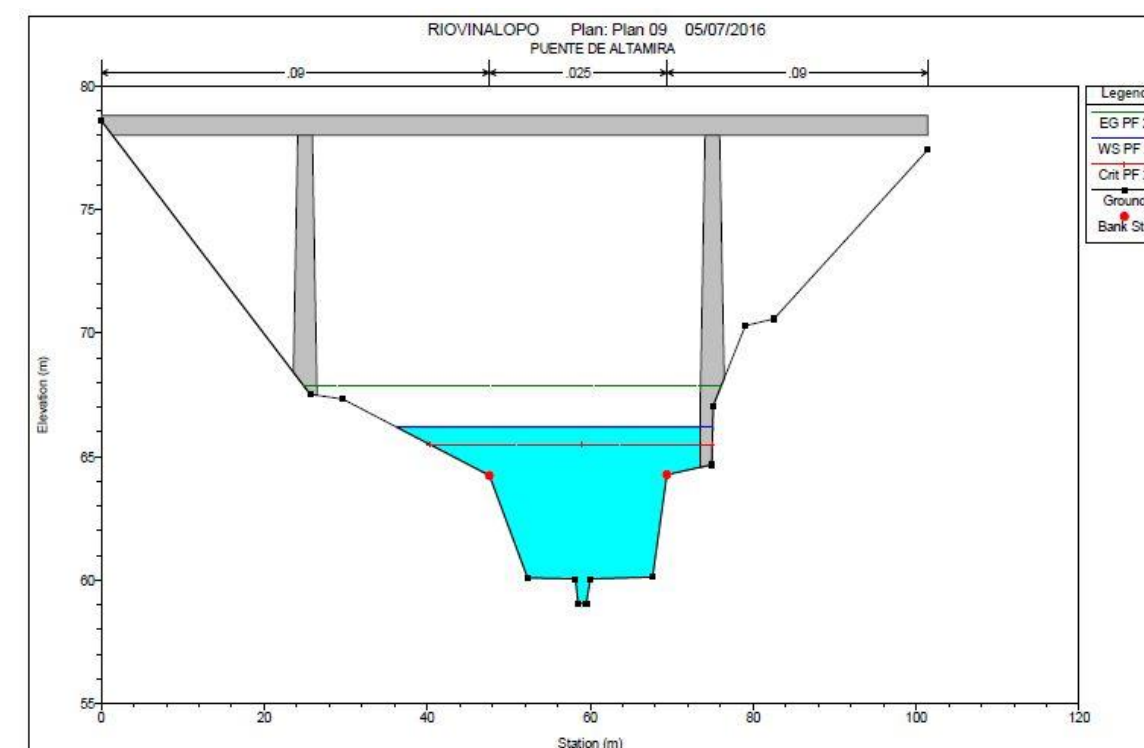


Figura 117. Sección del Puente de Altamira para $T=500$ años

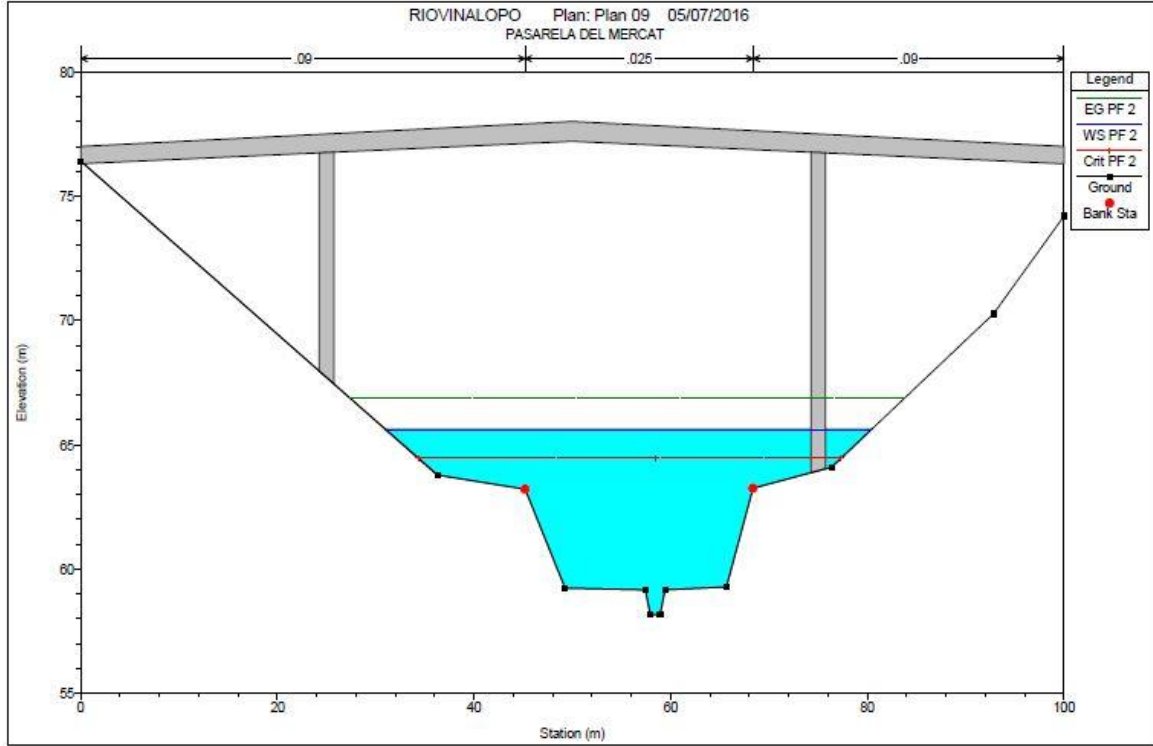


Figura 118. Sección de la Pasarela del Mercat para T=500 años

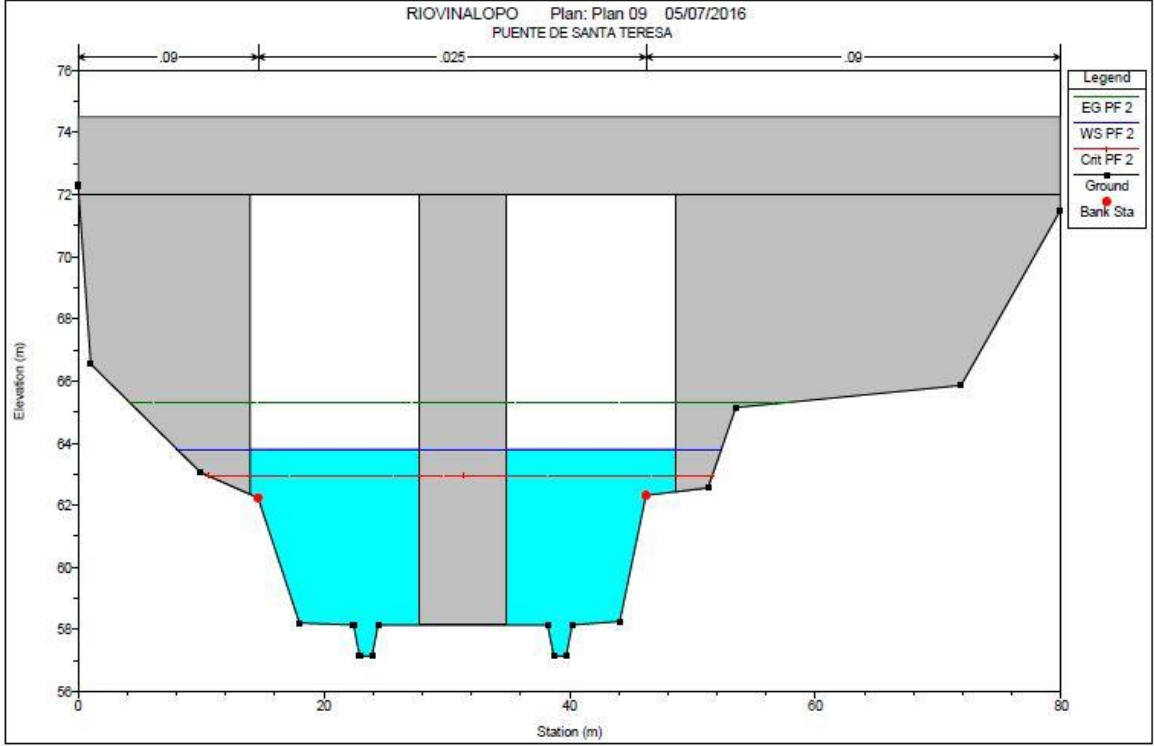


Figura 120. Sección del Puente de Santa Teresa para T=500 años

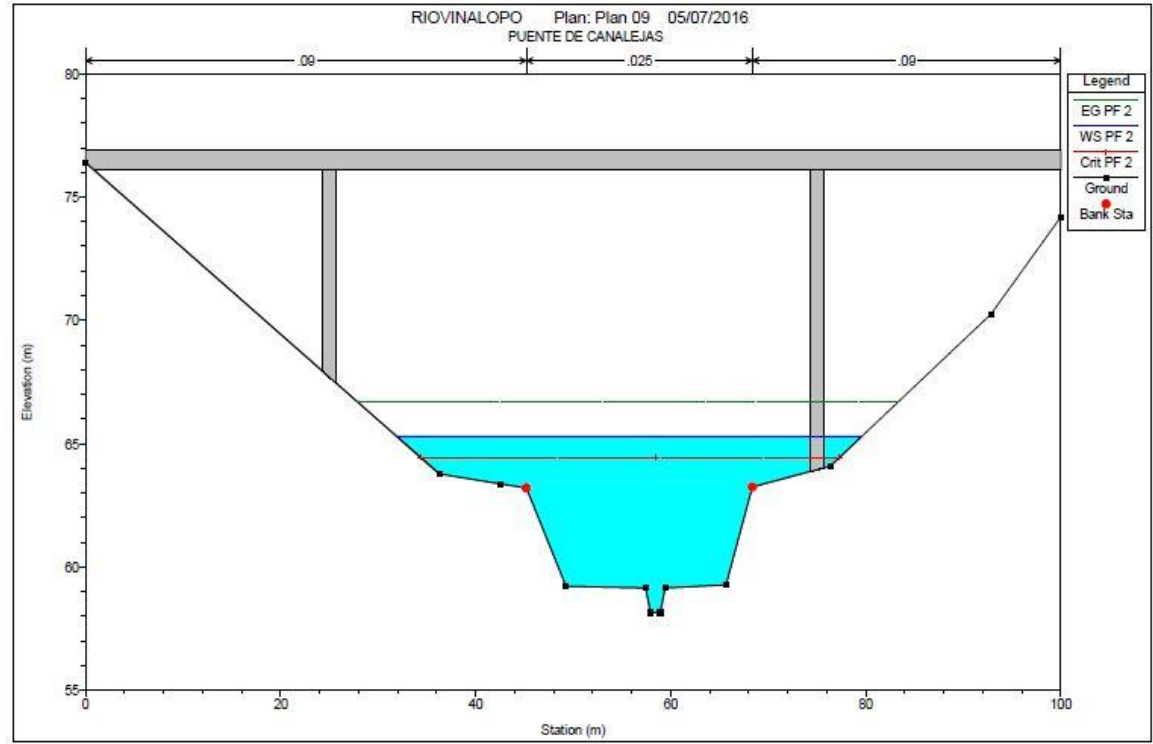


Figura 119. Sección del Puente de Canalejas para T=500 años

El comportamiento de los cuatro últimos puentes del tramo en este caso es similar al comentado para la avenida anterior, sólo que ahora el quinto puente produce un remanso en sus inmediaciones y el séptimo puente deja de ejercer como sección de control. La única pila del sexto puente que se sitúa en el cauce del río apenas se ve afectado por la lámina de agua. En ningún caso los puentes entran en carga.

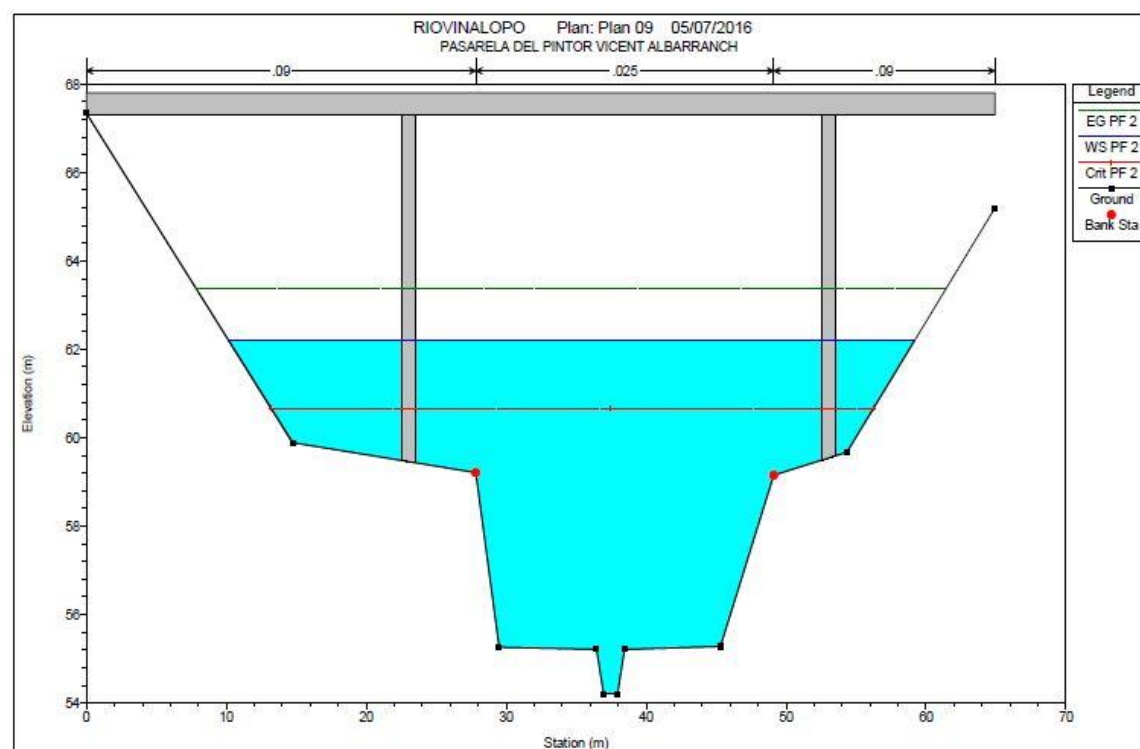


Figura 121. Sección de la Pasarela del Pintor Vicente Albarranch para T=500 años

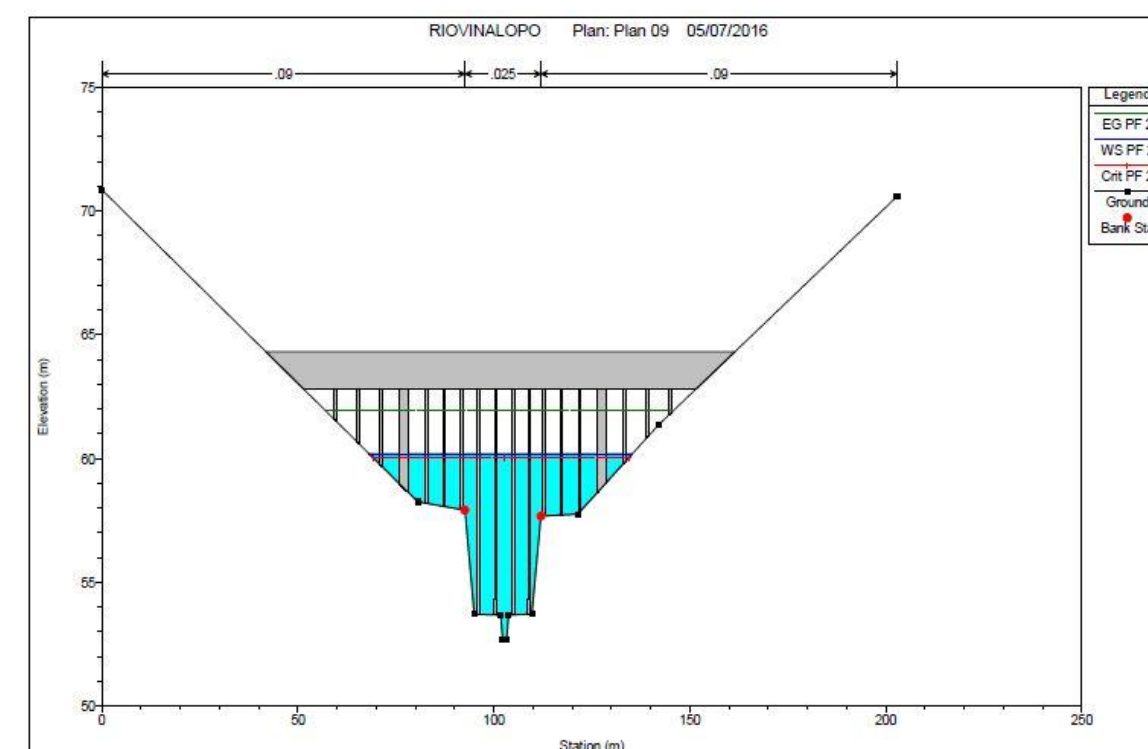


Figura 123. Sección del Acueducto de Riegos de Levante para T=500 años

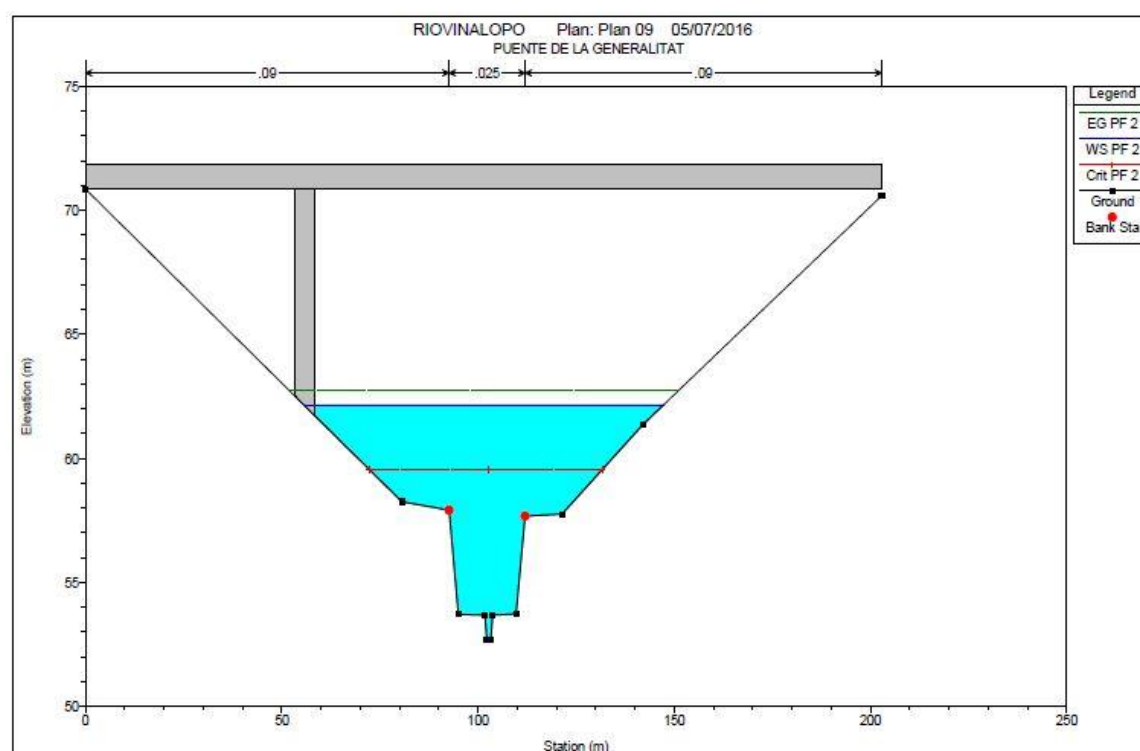


Figura 122. Sección del Puente de la Generalitat para T=500 años

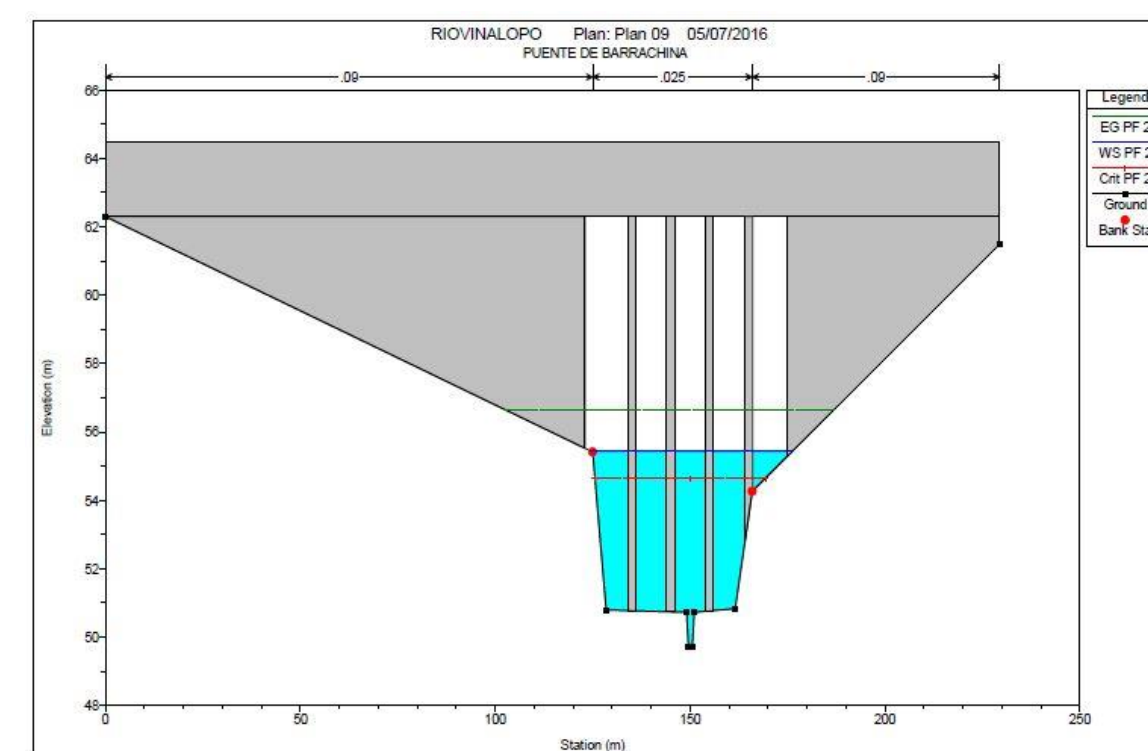


Figura 124. Sección del Puente de Barrachina aguas arriba para T=500 años

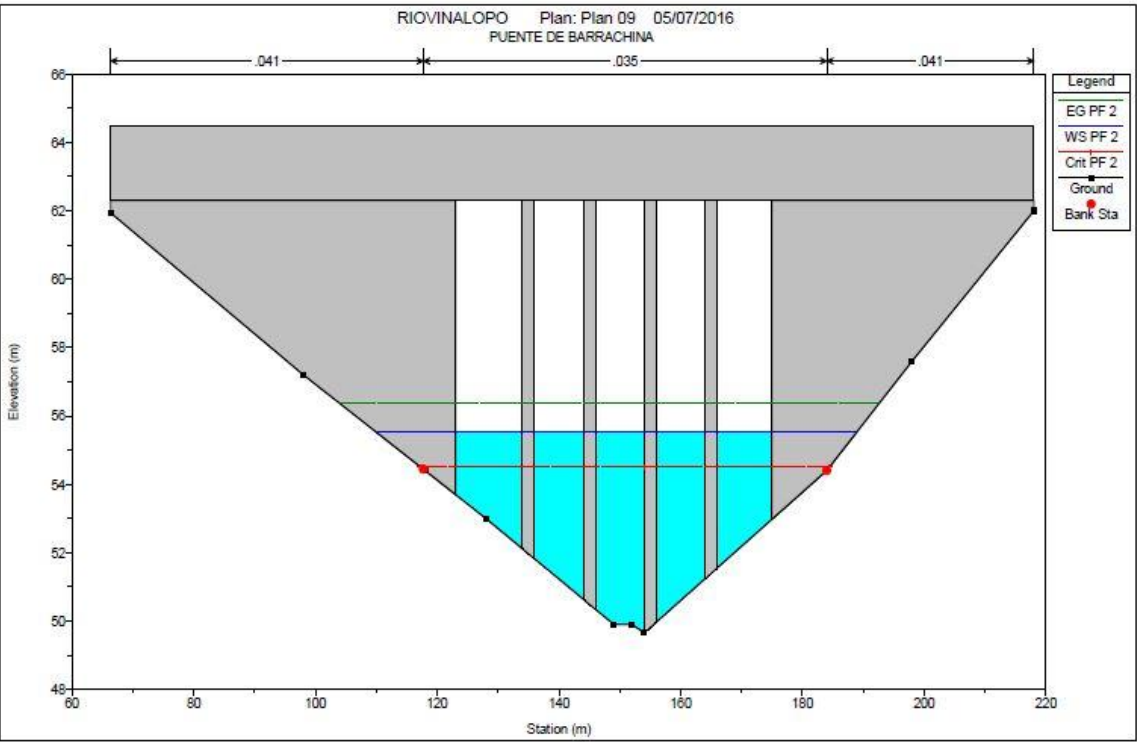


Figura 125. Sección del Puente de Barrachina aguas abajo para T=500 años

Finalmente, el perfil longitudinal de la lámina de agua en el tramo de cauce natural para esta avenida sigue el mismo patrón que para la avenida anterior.

En cuanto a las velocidades producidas para esta avenida, alcanzan los 9,7 m/s y se consiguen calados comprendidos entre 2 y 8 metros, tal y como se puede apreciar en los siguientes gráficos:

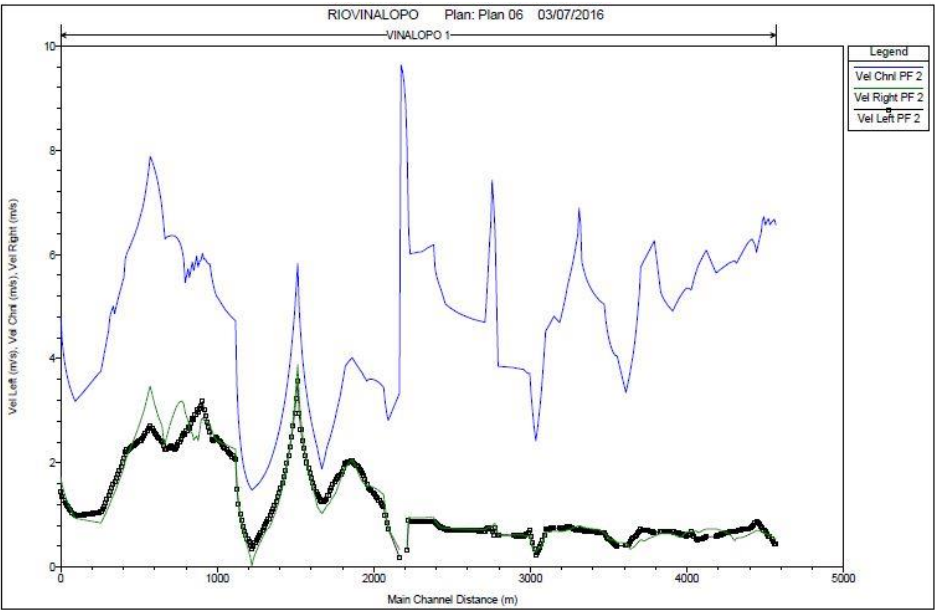


Figura 126. Perfil de velocidades del tramo estudiado del río Vinalopó para T=500 años

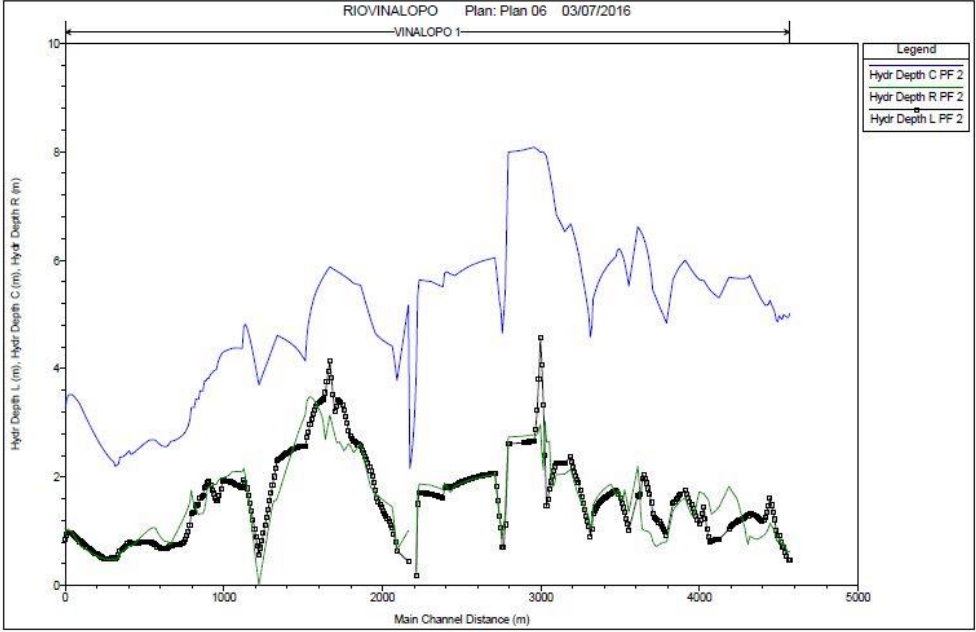


Figura 127. Perfil de calados del tramo estudiado del río Vinalopó para T=500 años

Todos los resultados de la simulación realizada para los períodos de retorno de 100 y 500 años producidos por HEC-RAS se han recopilado en forma de tabla en el “Apéndice 2.III: Cálculos de la situación actual del río Vinalopó”. En él se incluye la información correspondiente a las secciones introducidas y a las interpoladas por el propio programa, marcadas con un asterisco. Muestra los datos relacionados con la ecuación de la energía, el valor de la lámina de agua en régimen crítico y el del flujo real, permitiendo la determinación del tipo de flujo (subcrítico o supercrítico), información geométrica del alcance de la crecida sobre las secciones transversales e información sobre la capacidad erosiva del flujo.

Los parámetros incluidos son los siguientes:

- River Station: Identificación-ubicación de la sección transversal.
- Q Total: Caudal circulante por la sección.
- Min Ch El: Elevación mínima.
- W.S. Elev: Elevación de la superficie de agua.
- Crit. W.S.: Elevación de la superficie de agua correspondiente a un régimen crítico.
- E.G. Elev: Elevación de la línea de energía.
- E.G. Slope: Pendiente de la línea de energía.
- Vel Total: Velocidad promedio de la sección mojada.
- Flow Area: Área de la sección mojada.
- Top Width: Anchura de la superficie libre.

- Froude #XS: Número de Froude de la sección completa.
- Shear LOB: Tensión tangencial o de corte sobre la margen izquierda.
- Shear Chan: Tensión tangencial o de corte sobre el lecho.
- Shear ROB: Tensión tangencial o de corte sobre la margen derecha.
- Shear Total: Tensión tangencial promedio en la sección completa.

3.5. Simulación con el puente sobre el río Vinalopó en la Circunvalación Sur de Elche

Tras el anterior análisis, se procede a continuación a introducir la geometría del puente sobre el río Vinalopó de la Circunvalación Sur de Elche, la cual tiene un recorrido total de aproximadamente 6 km, comenzando en el enlace de la circunvalación con la carretera N-340, situado cerca de un kilómetro al Este de la población de Elche, y terminando en la rotonda de Casas de León, que se encuentra nada más cruzar el río Vinalopó por el puente que se está analizando.

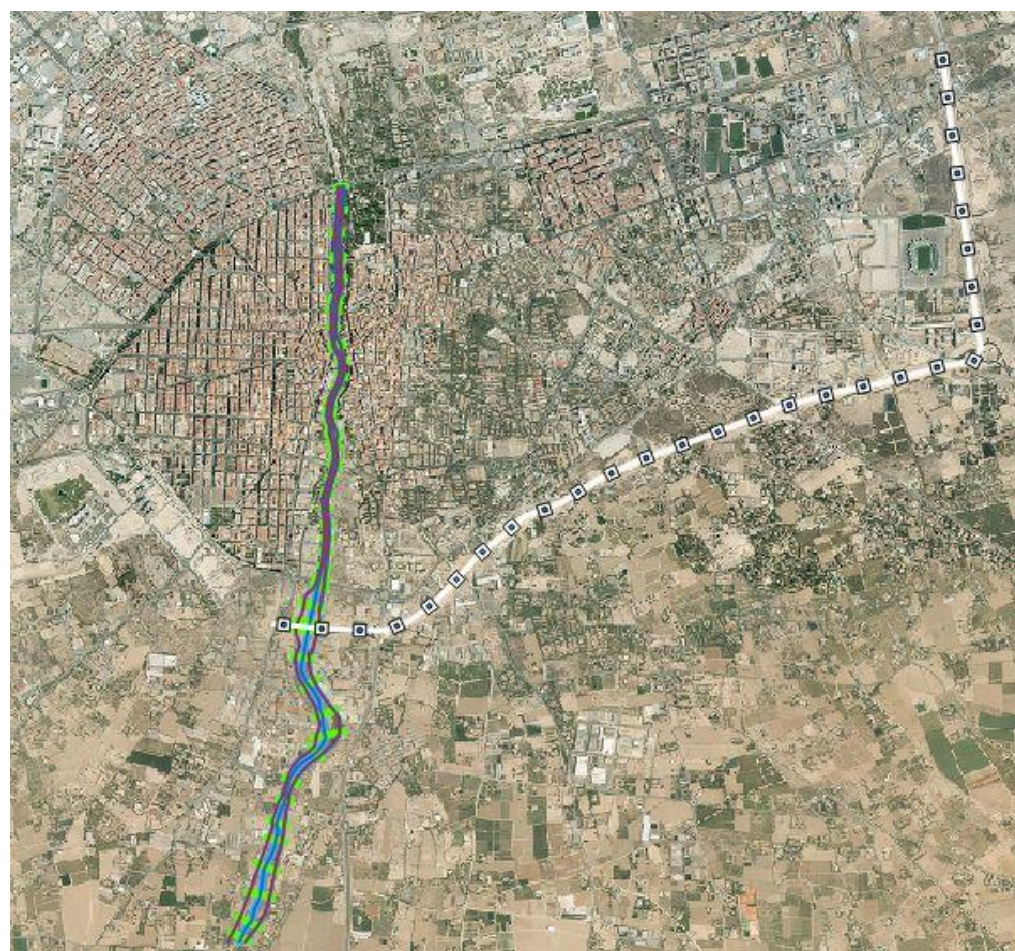


Figura 128. Trazado de la Circunvalación Sur de Elche y su posición con respecto al río Vinalopó

El puente se encuentra entre los P.K. 6+400 y 6+600 de la circunvalación, con una longitud total de 122 metros. Consta de tres vanos: uno principal de 60 m y dos vanos laterales de 31 m cada uno de ellos. El tablero del mismo tiene una anchura de 29,4 m y su canto es variable longitudinalmente, siendo máximo y de 4,36 m sobre las pilas y mínimo y con un valor de 2,86 m en el centro del vano principal. La rasante de la carretera se encuentra a una cota de 63 m. Con respecto a las pilas, se materializan mediante una pantalla de hormigón armado con una anchura de 2 m y una longitud de 16,5 m, con terminaciones triangulares de unos 60°.



Figura 129. Zoom del trazado de la Circunvalación Sur de Elche y su paso por el río Vinalopó

Como se puede observar en la Figura 129, el trazado de la carretera obliga a que la posición del puente con respecto al cauce del río sea perpendicular, y por tanto, las pilas se sitúan de forma paralela al flujo del río, lo que permite evitar efectos de obstrucción y estrechamiento que podrían provocar una disminución de la capacidad de desagüe, aumento de los remansos, incremento de las erosiones, etc. Esta disposición favorecedora de pilas y estribos se comenta en la obra de J. P. Martin Vide, "Ingeniería de ríos" y se define gráficamente así:

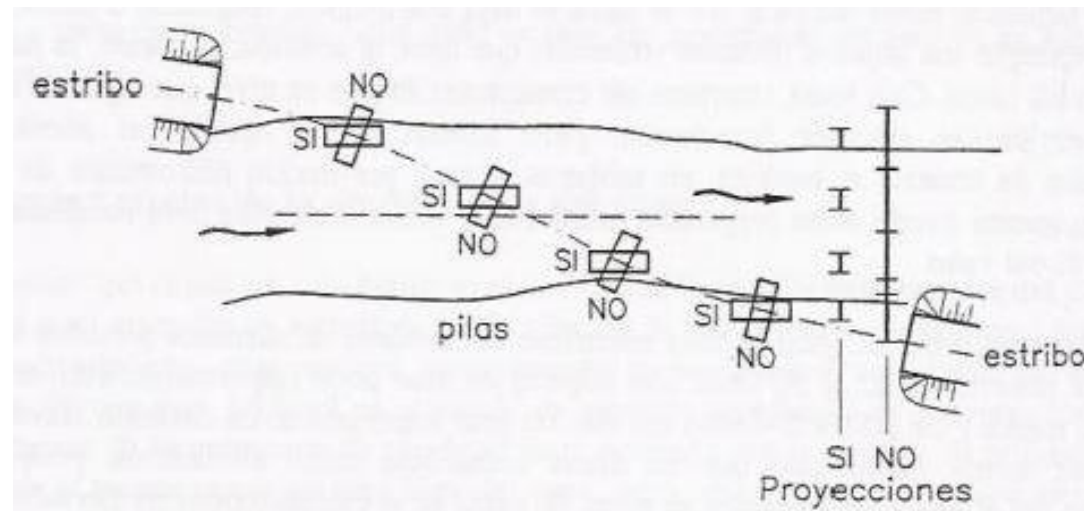


Figura 130. Alineación recomendada de pilas y estribos según la corriente (J.P. Martín Vide)

Debido a la situación del puente con respecto al cauce, la modelación de su geometría es relativamente sencilla, siendo las medidas introducidas las reales del mismo, puesto que en HEC-RAS las secciones transversales que se estudian son perpendiculares al flujo.

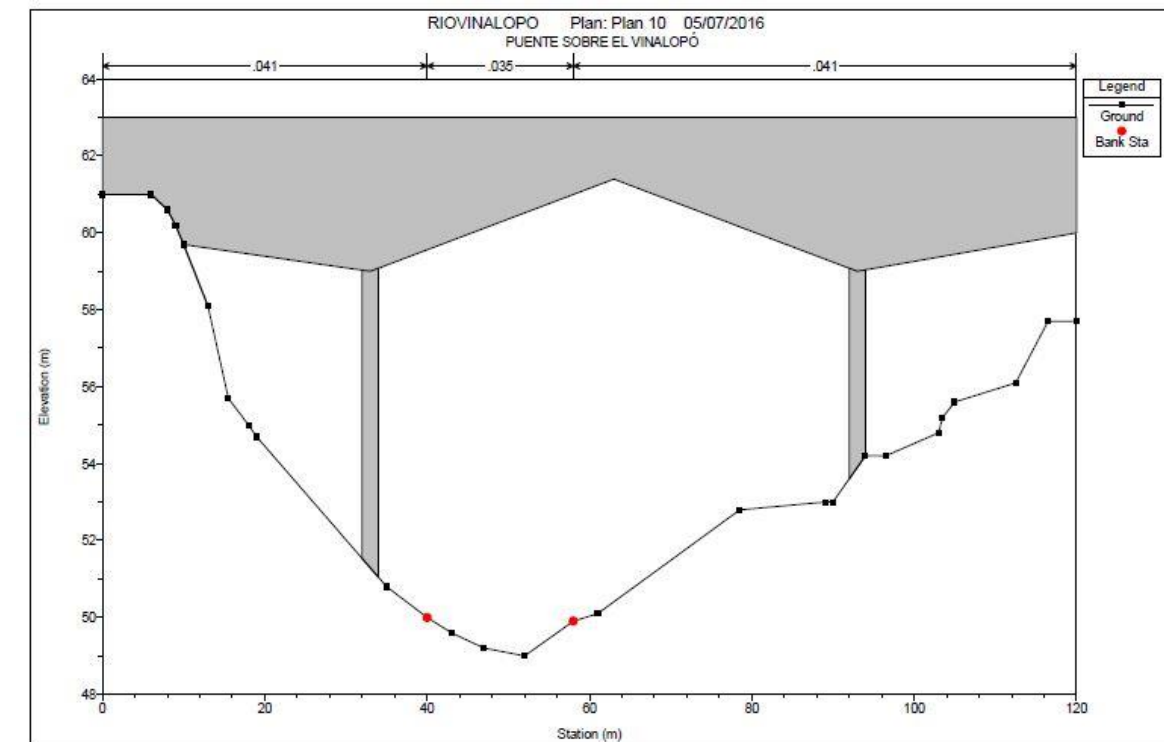


Figura 131. Sección del puente diseñado aguas abajo

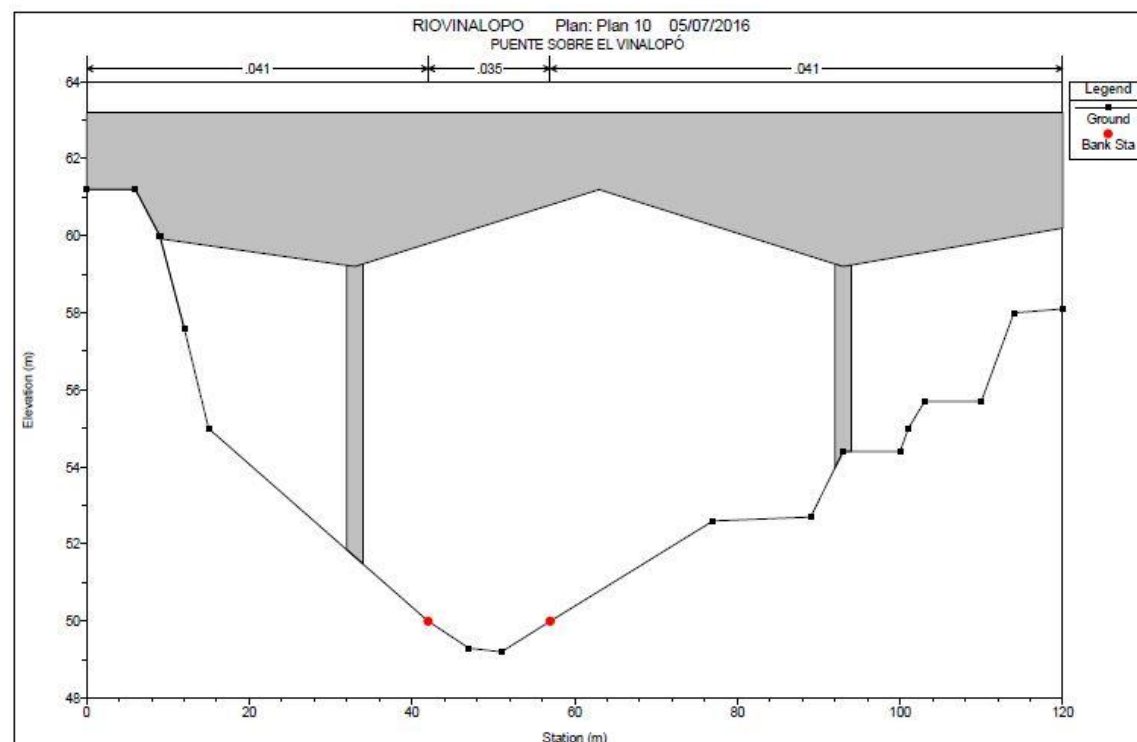


Figura 131. Sección del puente diseñado aguas arriba

Para el estudio de este puente también se han empleado los métodos de cálculo comentados en el apartado anterior, por lo que el valor de C_d para la ecuación de cantidad de movimiento es de 1,39, que corresponde a pilas con nariz triangular de 60 grados; mientras que el valor de K para la ecuación de Yarnell es de 1,05, asociado a pilas con nariz triangular.

A continuación se muestran los resultados obtenidos tras la simulación, empezando con el perfil de la lámina de agua para las avenidas de ambos períodos de retorno estudiados:

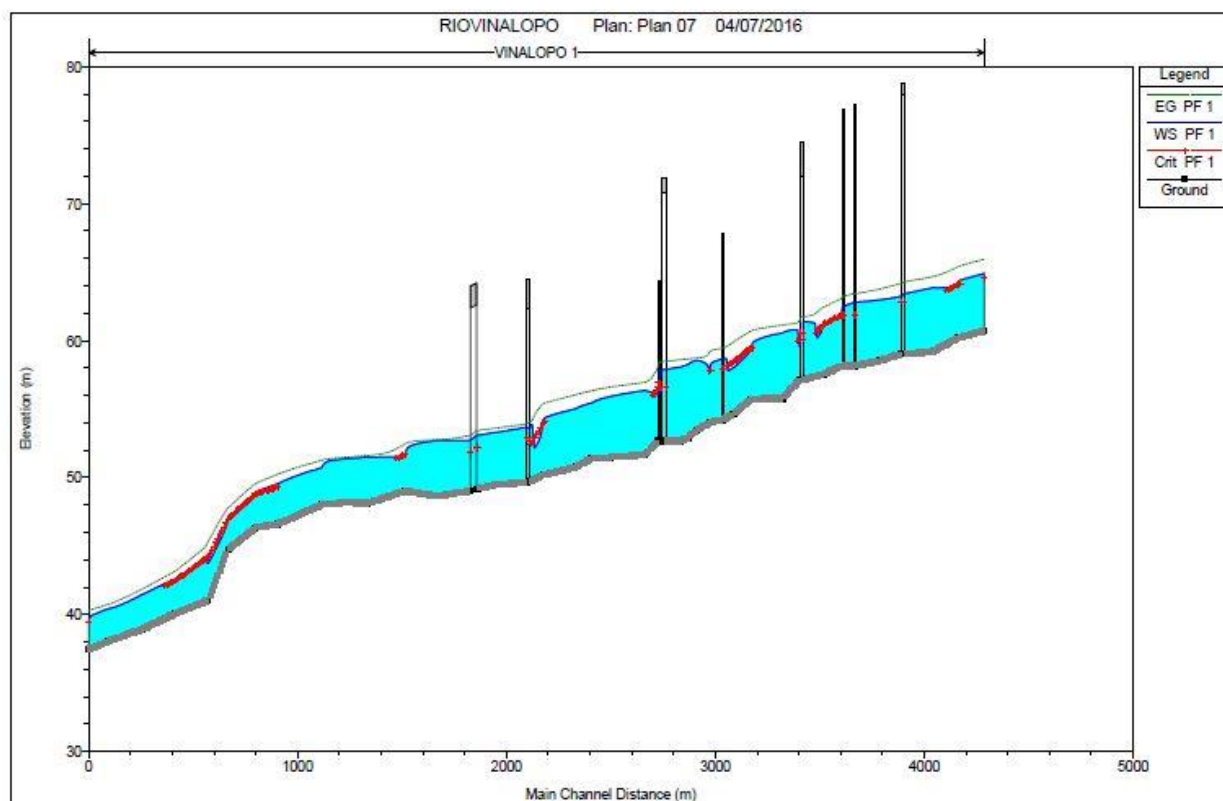


Figura 132. Perfil longitudinal del tramo estudiado del río Vinalopó con el puente diseñado para T=100 años

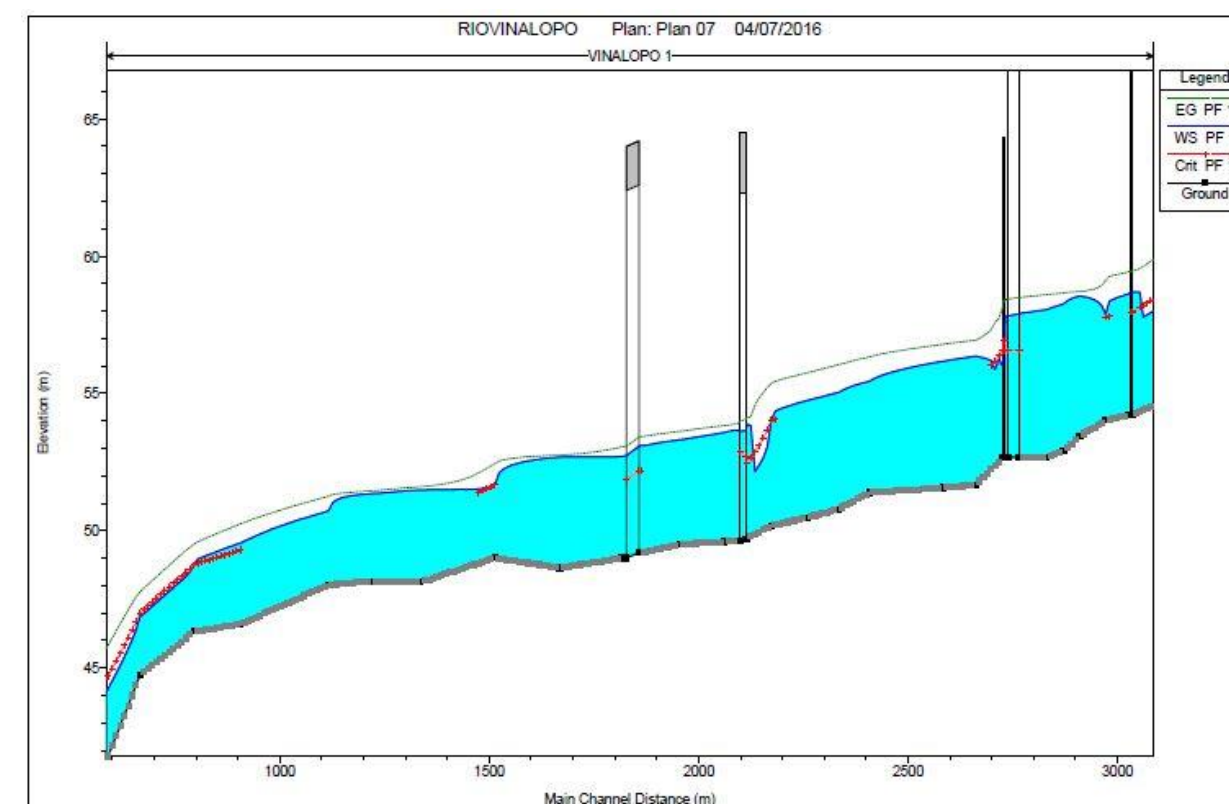


Figura 134. Perfil longitudinal de las inmediaciones del puente diseñado para T=100 años

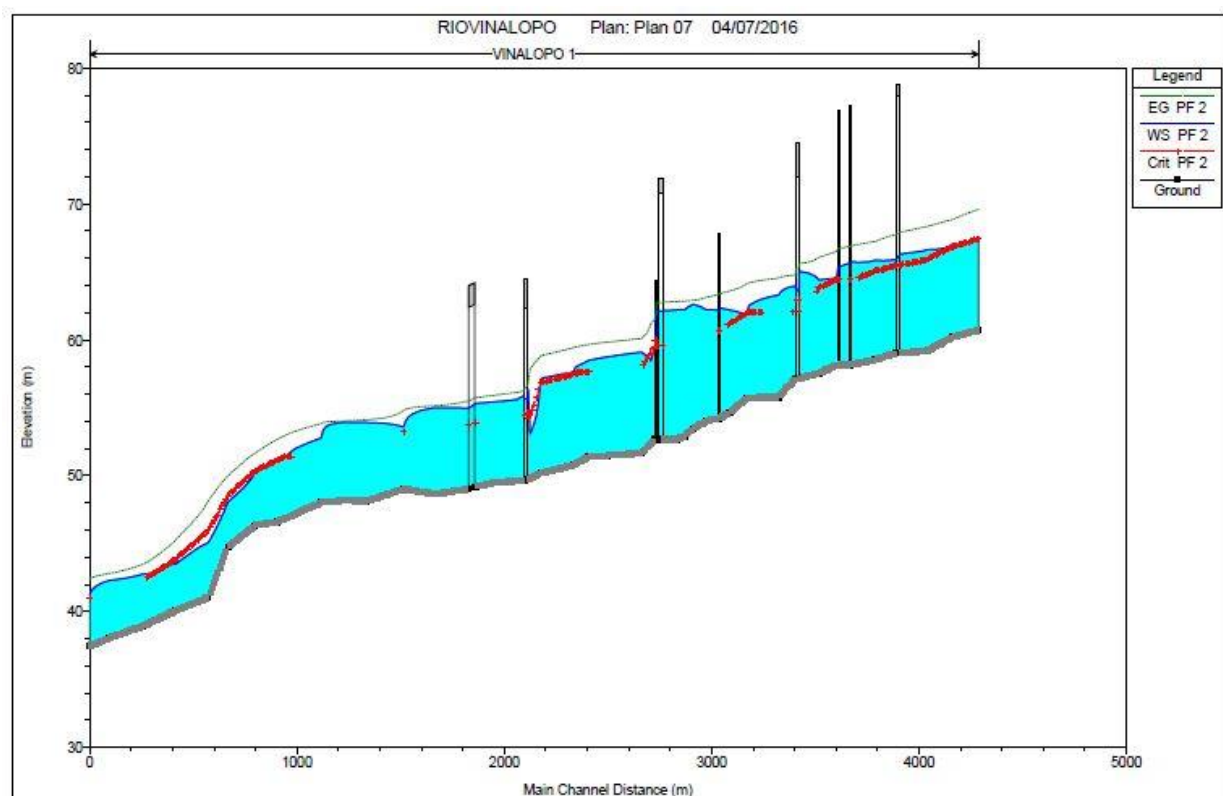


Figura 133. Perfil longitudinal del tramo estudiado del río Vinalopó con el puente diseñado para T=500 años

Estas figuras muestran que la construcción del puente sobre el río Vinalopó de la Circunvalación Sur de Elche no afecta a las condiciones del flujo que se dan aguas arriba del mismo, por lo que las en las estructuras de la situación actual no cambia su comportamiento ya que se encuentran lo suficientemente alejadas y la introducción del nuevo puente no supone una gran merma de la anchura del cauce.

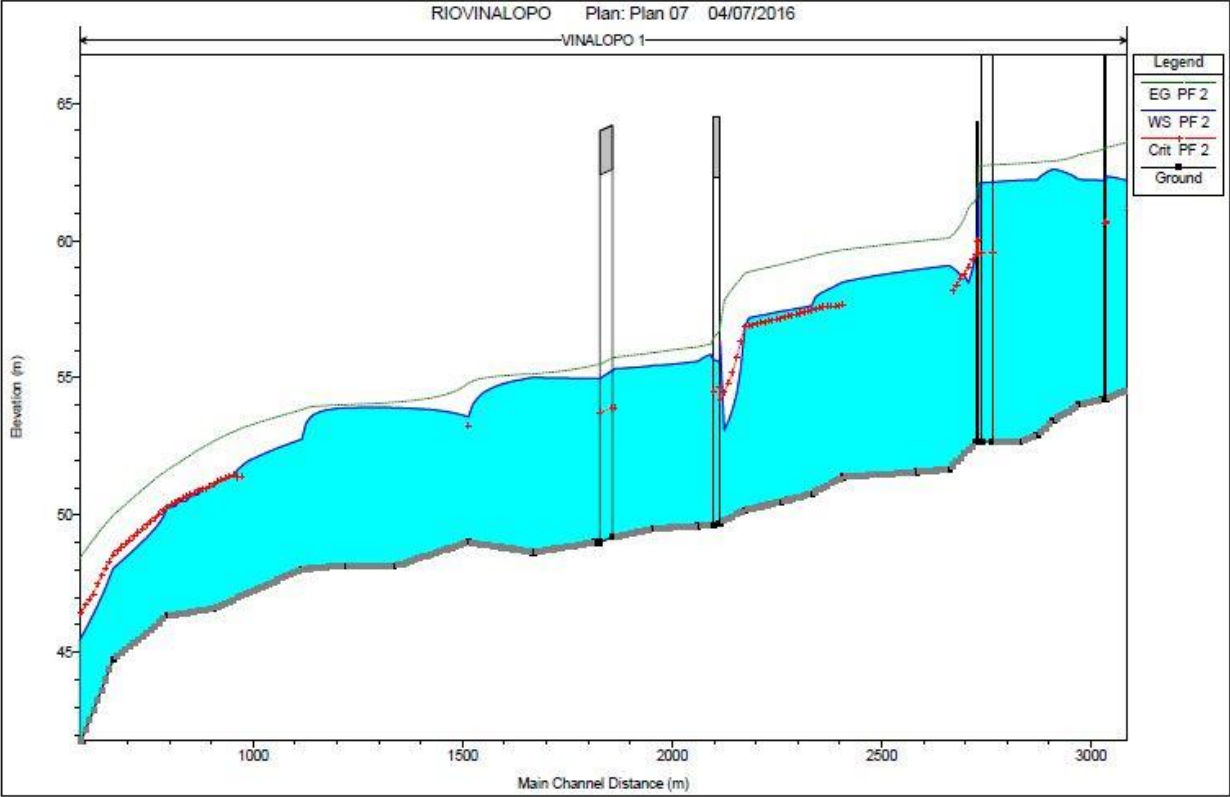


Figura 135. Perfil longitudinal de las inmediaciones del puente diseñado para T=500 años

La Figura 134 y Figura 135 muestran el comportamiento de la lámina de agua en las inmediaciones del nuevo puente, tanto para la avenida de 100 años de período de retorno como para la de 500, siendo similar en ambos casos. Al mismo tiempo, la Figura 136, Figura 137, Figura 138 y Figura 139 presentan la situación de la superficie de agua en la sección aguas arriba y aguas abajo del puente, alcanzándose una altura de 1,60 m sobre la pila izquierda para la avenida de proyecto de T=100 años y de 3,85 m para la de T=500 años, en los dos casos, tanto aguas arriba como aguas abajo; mientras que la pila derecha no se ve afectada para la avenida de T=100 y durante la avenida de T=500, la altura de agua sobre la misma es de 1,32 m aguas arriba y de 1,36 m aguas abajo.

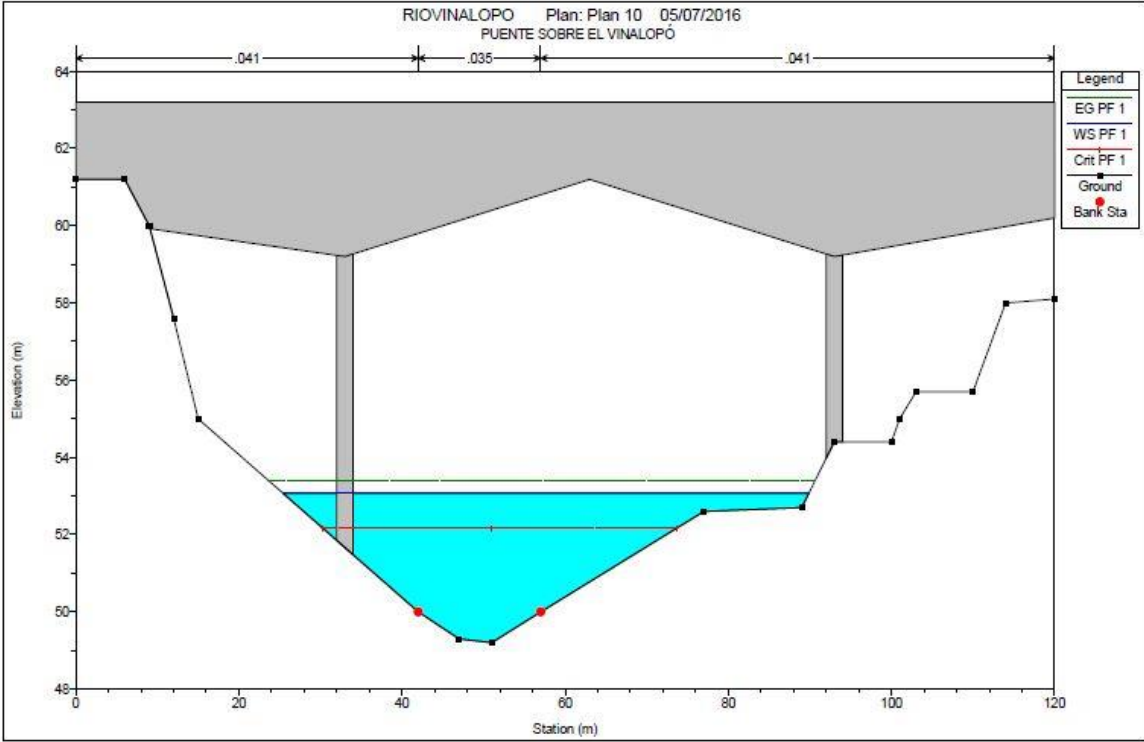


Figura 136. Sección del Puente sobre el río Vinalopó aguas arriba para T=100

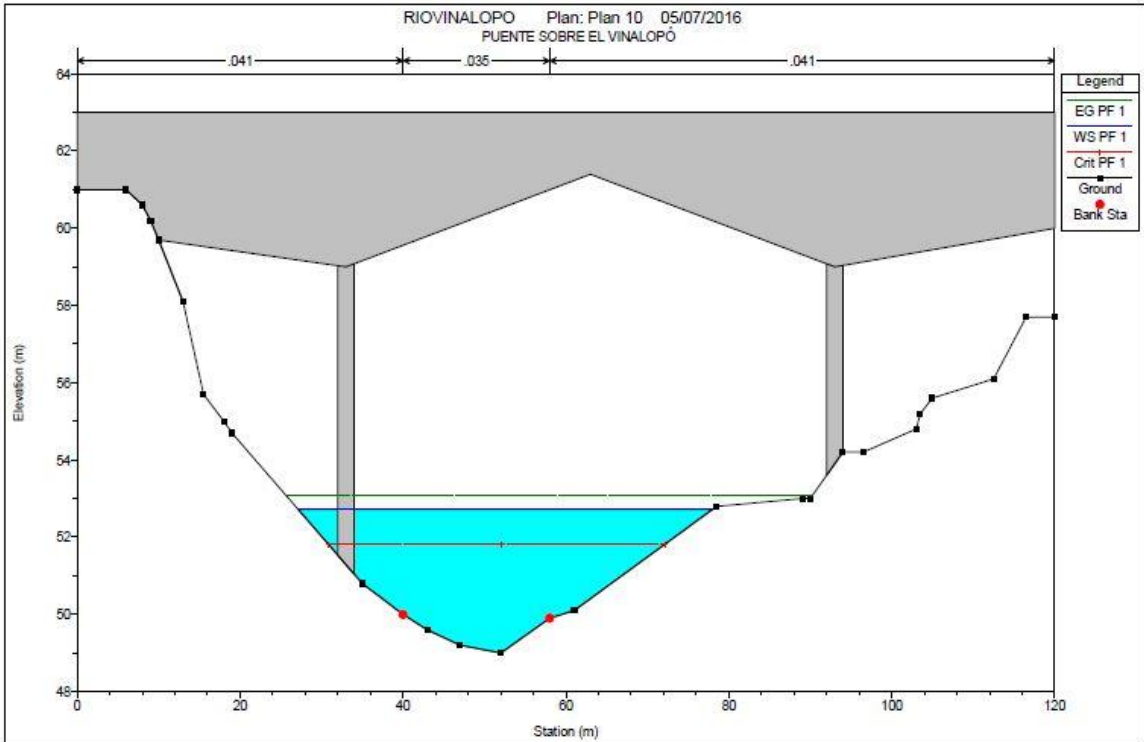


Figura 137. Sección del Puente sobre el río Vinalopó aguas abajo para T=100

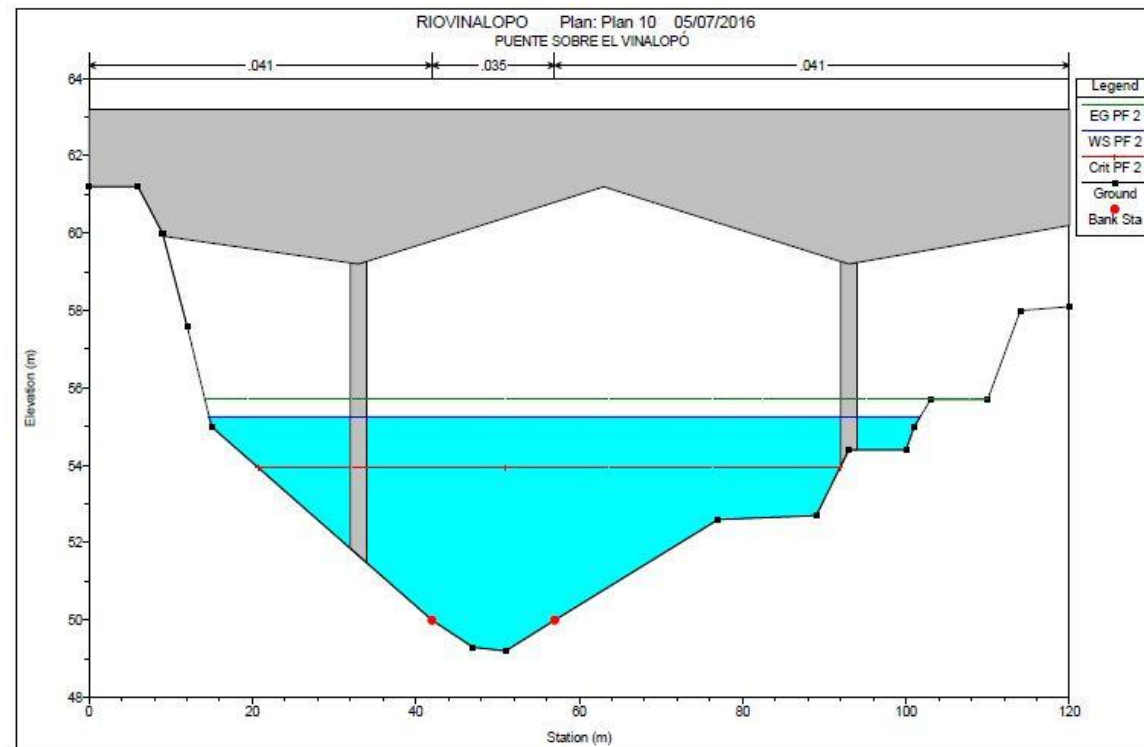


Figura 138. Sección del Puente sobre el río Vinalopó aguas arriba para $T=500$

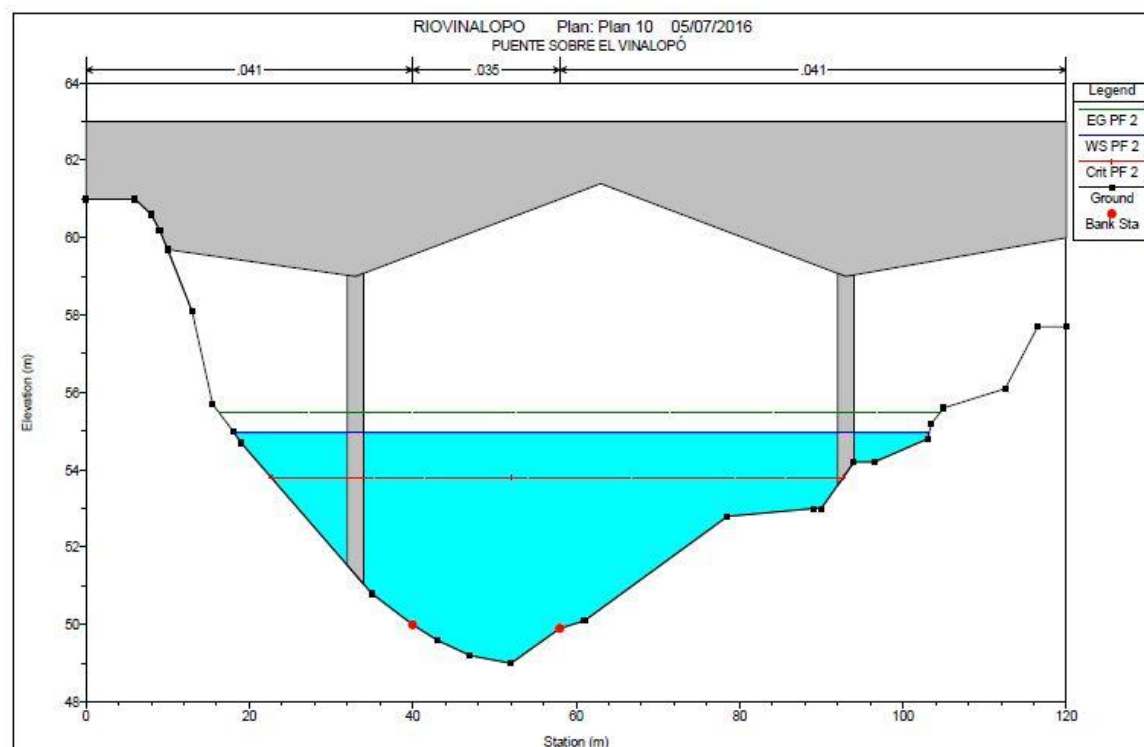


Figura 138. Sección del Puente sobre el río Vinalopó aguas abajo para T=500

Con respecto a las velocidades máximas que se producen y a los calados máximo y mínimo para cada una de las avenidas analizadas, los resultados son los mismos que en la simulación realizada con anterioridad.

En el “*Apéndice 2.IV: Cálculos de la situación con el puente sobre el río Vinalopó*”, se han incluido las tablas que recogen los resultados ofrecidos por el programa HEC-RAS tras la simulación, teniendo en cuenta las mismas variables que en el “*Apéndice 2.III: Cálculos de la situación actual del río Vinalopó*”.

3.6. Análisis hidráulico-sedimentológico. Estudio de la socavación potencial

La socavación es la remoción de materiales del lecho y de las bancas de un cauce debido a la acción erosiva del flujo de agua alrededor de una estructura hidráulica. La socavación del fondo de un cauce definido es el producto del desequilibrio entre el aporte sólido que trae el agua a una cierta sección y la mayor cantidad de material que es removido por el agua en esa sección.

Las estadísticas mundiales de fallos de puentes sobre cursos de aguas demuestran que la mayoría de puentes fallan por razones hidráulicas, generalmente por erosión en pilas o estribos. Los fallos de puentes por razones meramente estructurales son raros en comparación con los fallos por erosión hidráulica. En ocasiones, la erosión no se aprecia debido a que se encuentra bajo el agua hasta que se manifiesta irreversiblemente en forma de fallo. La socavación es en resumen, la combinación de varios factores, unos a largo plazo y otros transitorios durante avenidas. Aunque la mayoría de los fallos de puentes ocurren durante las avenidas, no se pueden desestimar los otros, ya que sino ocurrirían de forma inesperada.

El cálculo de la profundidad de socavación en un puente ha inquietado a los diseñadores por mucho tiempo y ha atraído considerable interés por la investigación en este campo. El enfoque dado al cálculo de las máximas profundidades de socavación en la actualidad, parte de suponer que ésta depende de variables que caracterizan al flujo, al material del lecho en el cauce y a la geometría del puente.

La erosión de un puente se analiza como erosión potencial y tiene carácter de estimación. Hay cuatro tipos de socavación que se tienen en cuenta al hacer la evaluación de la socavación en puentes:

- Socavación a largo plazo: se refiere a la tendencia a la degradación que el lecho presenta a lo largo del tiempo debido a causas externas, sin tener en cuenta eventos extremos. Se considera de tipo permanente.
- Socavación por migración lateral de la corriente: ocurre dentro de las zonas bajas inundables y puede afectar la estabilidad de las pilas, estribos y las zonas de aproximación, o alterar la socavación total al cambiar el ángulo de ataque del flujo sobre las estructuras.

- Socavación localizada o por estrechamiento: es el descenso generalizado del fondo del río como consecuencia de una mayor capacidad de la corriente para arrastrar y transportar sedimentos del lecho en suspensión durante avenidas. Ésta difiere de la socavación a largo plazo en que se considera de carácter transitorio o cíclico. Puede estimarse mediante la fórmula de la erosión por estrechamiento empleada para encauzamientos, quedando del lado de la seguridad porque en un puente el estrechamiento es más corto.



Figura 139. Esquema de aplicación de la erosión por estrechamiento en un puente (J.P. Martin Vide)

- Socavación local: se refiere a la remoción del material que circunda pilas, estribos, diques o terraplenes de acceso a un puente. Está causada por el cambio de dirección de las líneas de corriente, la turbulencia, la aceleración del flujo y los vórtices resultantes inducidos por la obstrucción al flujo.

Para predecir qué pasará con el fondo del cauce no existen métodos únicos ni precisos. Las profundidades de socavación local y localizada pueden ser estimadas, más que calculadas, mediante expresiones de la erosión máxima que se produciría si la acción hidráulica (caudal de avenida) durara infinitamente.

Se supone que los diferentes tipos de socavación se presentan independientemente el uno del otro, por lo que al estimar la socavación potencial total deben sumarse los efectos de las tipos de socavaciones explicados.

Los materiales se socavan en diferentes formas: suelos granulares sueltos se erosionan rápidamente mientras que los sueltos arcillosos son más resistentes a la erosión. Sin embargo, la socavación final de suelos cohesivos o cementados puede ser tan profunda como la socavación en suelos arenosos, variando el tiempo en el cual se produce. La profundidad máxima de socavación se alcanza en horas para suelos arenosos, en tanto que puede tardar días en suelos cohesivos, meses en piedras areniscas, años en piedras calizas, y siglos en rocas tipo granito. Es posible que varias avenidas se requieran para que se produzca máxima profundidad de socavación dependiendo del tipo de material. Debe aclararse que la máxima profundidad de socavación total está limitada

por la presencia de un medio rocoso u otro material resistente que impedirá que progrese indefinidamente y no se llegue a los valores estimados.

La posibilidad de arrastre de los materiales de fondo en cada punto se considera dependiente de la velocidad media del agua y de la velocidad media requerida para arrastrar las partículas de sedimento. Para el correcto estudio hidráulico-sedimentológico a realizar, es necesario conocer la distribución de velocidades del flujo que se produce en las inmediaciones del puente durante un evento extremo de período de retorno de 500 años, que es el que se emplea para el análisis de la socavación potencial y las medidas protectoras que se han de diseñar.

En la Figura 140, Figura 141, Figura 142 y Figura 143 se ilustra gráficamente esta distribución:

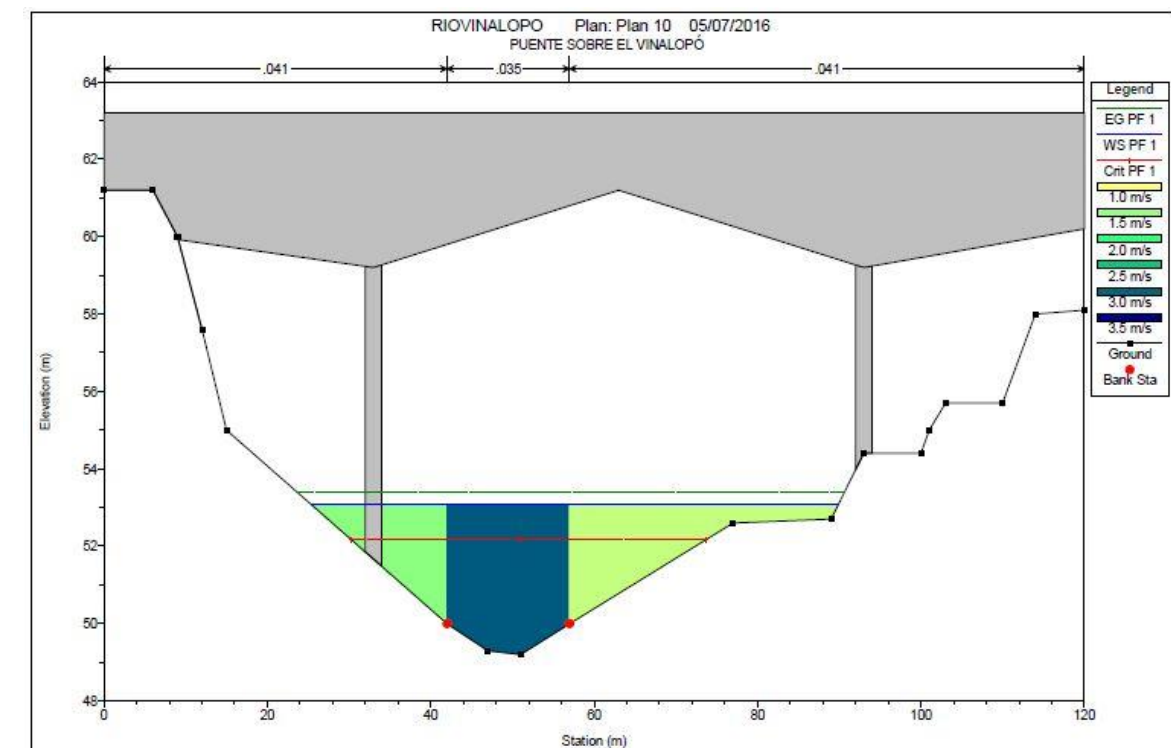


Figura 140. Distribución de velocidades en la sección aguas arriba para T=100

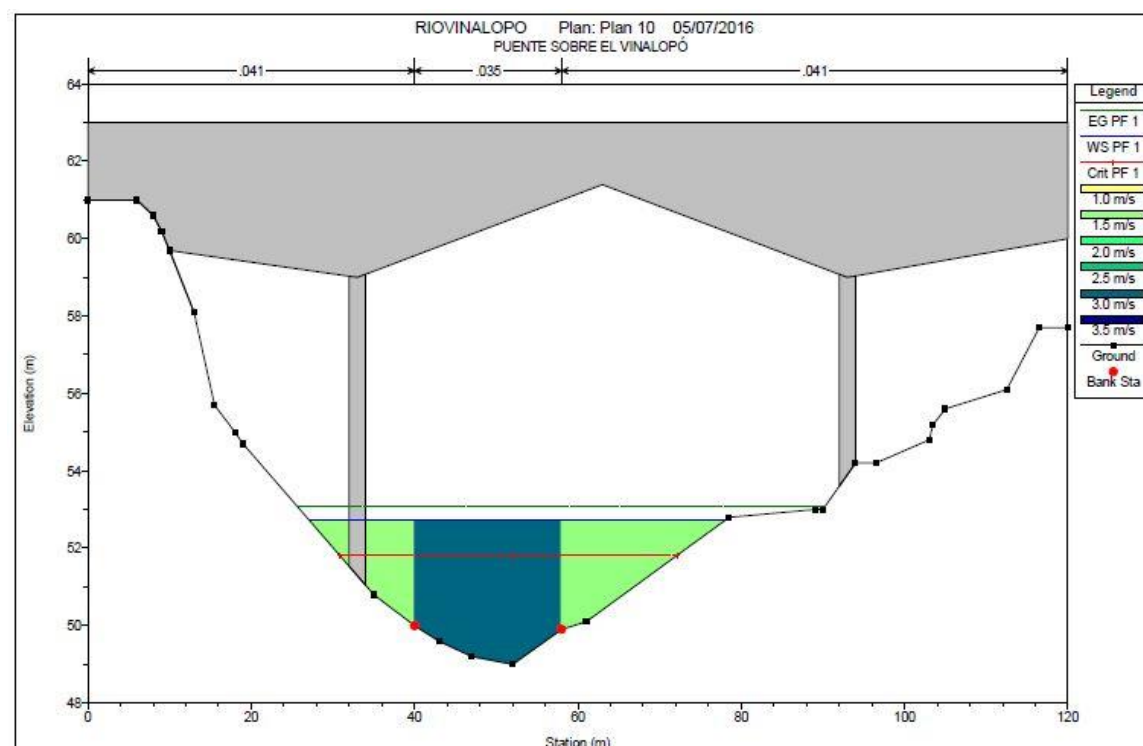


Figura 141. Distribución de velocidades en la sección aguas abajo para T=100

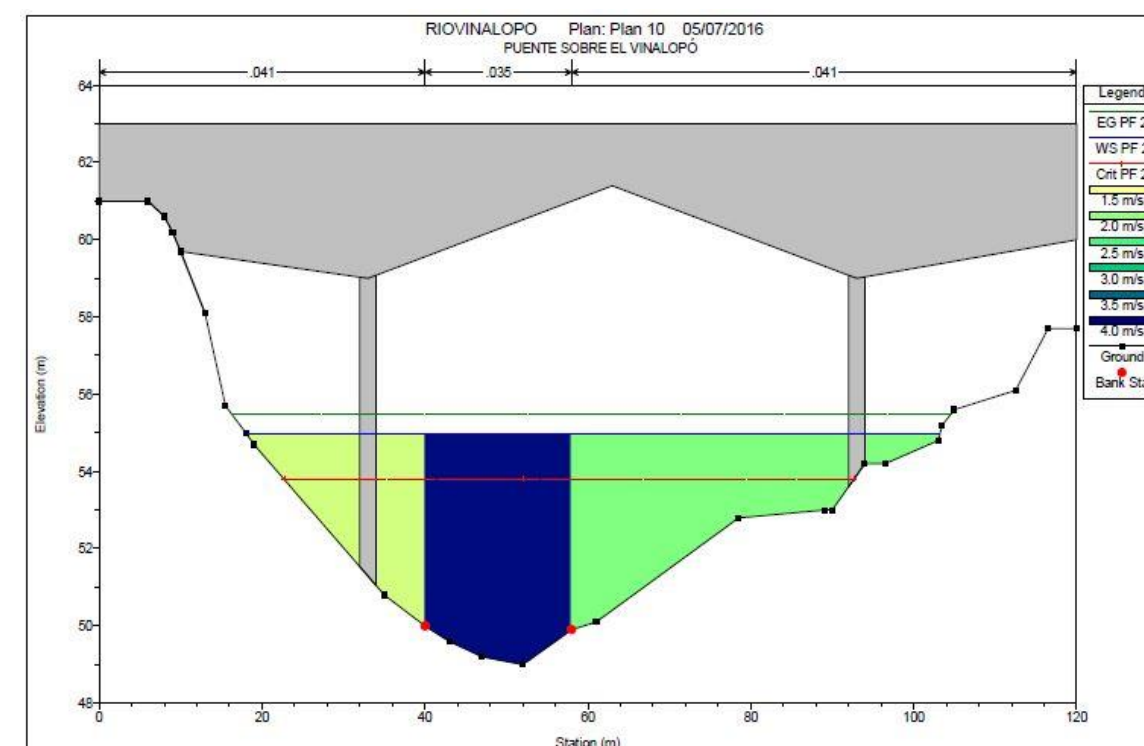


Figura 143. Distribución de velocidades en la sección aguas abajo para T=500

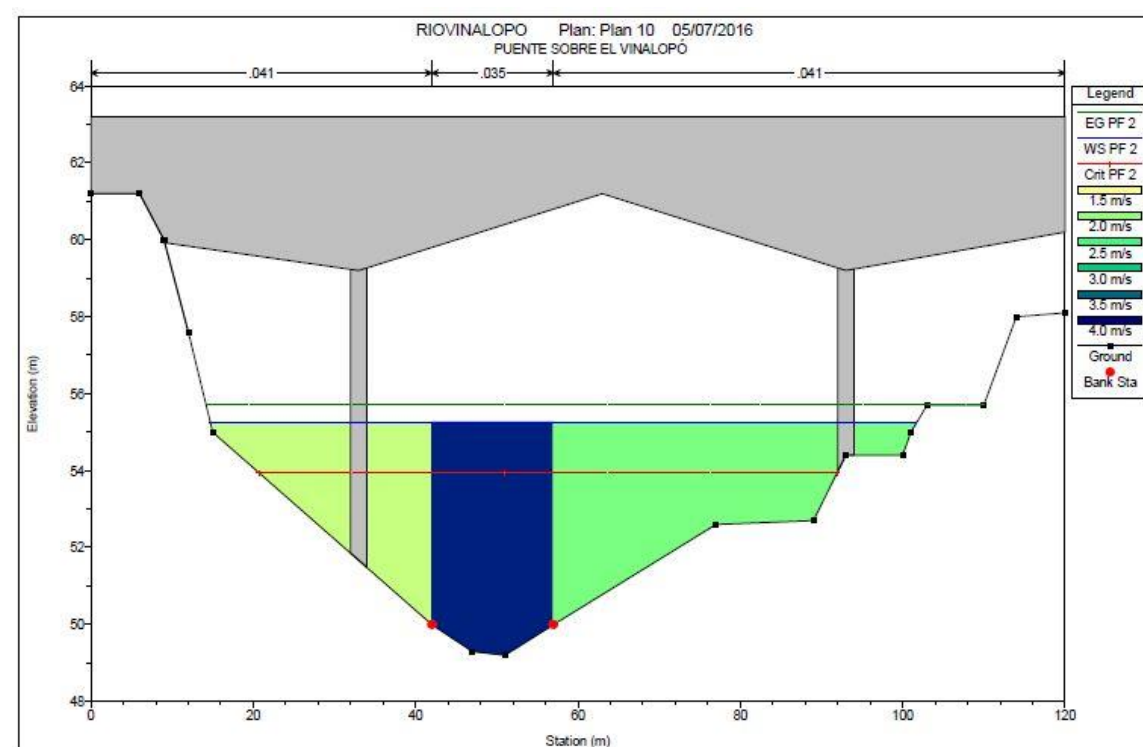


Figura 142. Distribución de velocidades en la sección aguas arriba para T=500

El programa HEC-RAS permite realizar la hidráulica en la zona del puente y hacer cálculos de profundidades de socavación local en pilas y en estribos. En el caso de estudio, la socavación local sobre los estribos no se calculará, puesto que la altura de la lámina de agua durante una avenida de 500 años de período de retorno se sitúa a bastante distancia de éstos, por lo que no sufren el riesgo de erosión. Sin embargo, el estudio sobre las pilas sí es necesario llevarlo a cabo.

Físicamente, el fenómeno de la erosión total en pilas consiste en que alrededor de la pila se dan velocidades localmente mayores que las medias de la corriente, acompañadas de un sistema de vórtices frontales, laterales y de estela detrás de la pila. Este sistema de vórtices es el principal responsable de la socavación, formando un foso que rodea la pila, con la mayor profundidad y extensión situada en la cara frontal.

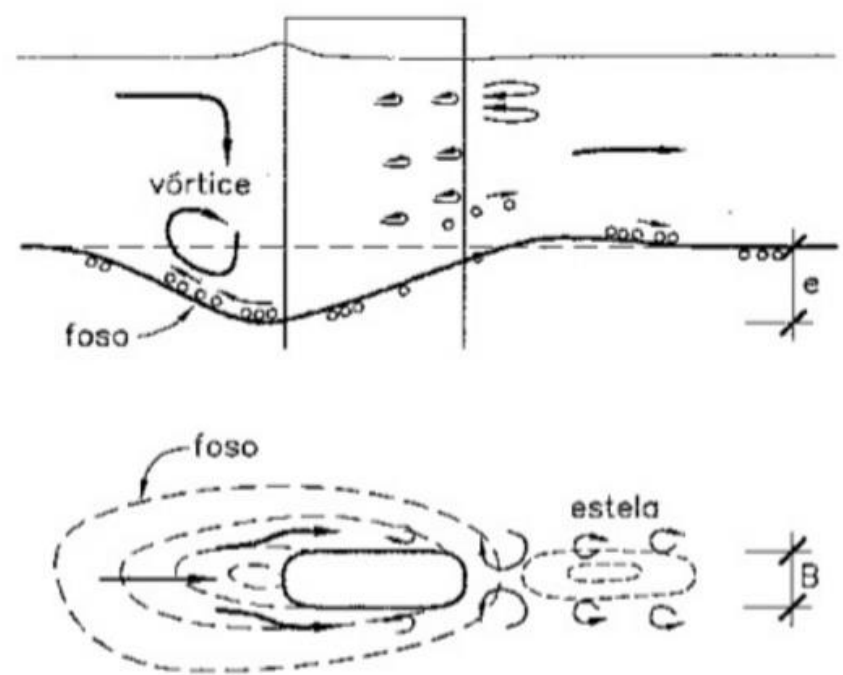


Figura 144. Hidrodinámica y morfología de un foso de erosión local (J.P. Martin Vide)

Existe una dependencia mutua entre el flujo y el foso de socavación, de manera que a largo plazo, si las condiciones hidráulicas son permanentes, se alcanza un equilibrio en la forma y el tamaño del foso.

La patología típica de un fallo por erosión local es que la pila se hunde y bascula o vuelca hacia aguas arriba, como se puede apreciar en el siguiente esquema:

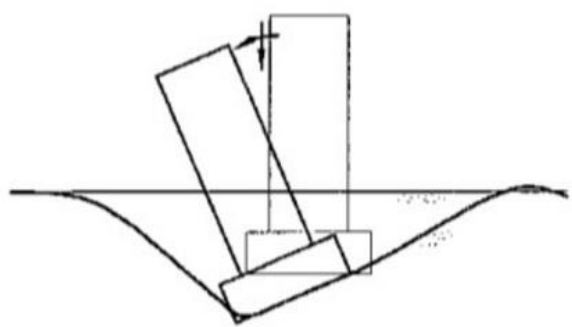


Figura 145. Patología típica de un fallo por erosión local (J.P. Martin Vide)

Dos formas de socavación se presentan en un cauce según que haya o no haya movimiento de sedimentos desde aguas arriba:

- Socavación en lecho móvil: se presenta cuando hay transporte de sedimentos del lecho desde aguas arriba hasta el emplazamiento del puente y por lo tanto, parte de este sedimento queda atrapado en el hueco de socavación. En este caso, la socavación alcanza el equilibrio cuando la cantidad de material que es transportado iguala la cantidad de material que es removido. Se le conoce también como socavación en lecho vivo y se suele dar sobre todo en avenidas.
- Socavación en agua clara: se presenta cuando no hay transporte de sedimentos del lecho desde aguas arriba hasta el emplazamiento del puente y por tanto, no hay reabastecimiento del hueco socavado. En este caso, la socavación alcanza equilibrio cuando el esfuerzo cortante en el lecho es menor que el requerido para el inicio del movimiento de las partículas, o sea cuando el flujo no puede remover más partículas del hueco formado. La erosión local empieza con una velocidad que es aproximadamente la mitad de la velocidad de umbral para el lecho en general ($v=0,5v_c$).

Curiosamente, los fosos de equilibrio en condiciones permanentes son aproximadamente iguales. Por otra parte, el foso máximo parece formarse si la corriente es tal que el fondo está en el límite entre el estado de reposo (aguas claras) y el de movimiento general del lecho (lecho vivo), es decir, cuando $v=v_c$. Gráficamente se expresa así:

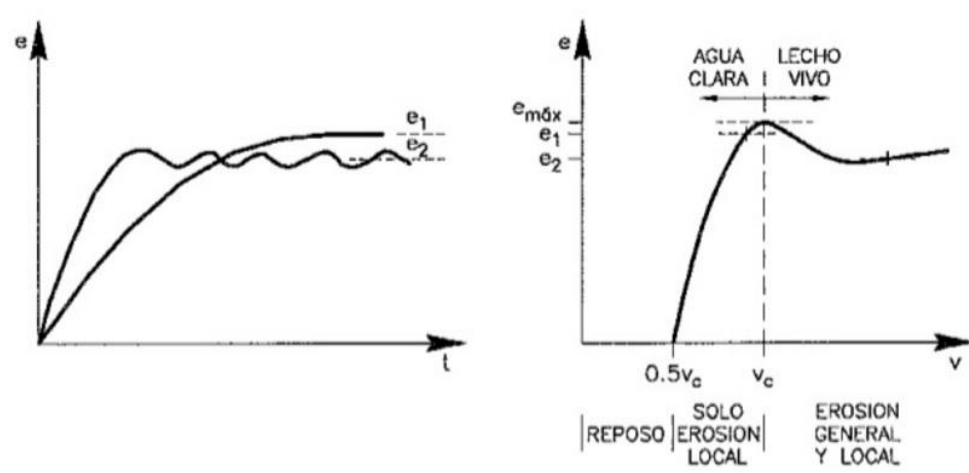


Figura 146. A la izquierda, evolución temporal de la erosión local en agua clara (e_1) y lecho vivo (e_2). A la derecha, con las mismas ordenadas, erosión local en pilas según la velocidad de la corriente (J.P. Martin Vide)

Existe una ecuación desarrollada por la Universidad Estatal de Colorado (CSU) para el cálculo de la socavación local en pilas tanto en agua clara como en lecho móvil. Esta ecuación fue desarrollada con base en el análisis dimensional de los parámetros que afectan a la socavación y el análisis de datos de laboratorio. Es el método más usado en Estado Unidos y es una de las dos que usa el programa HEC-RAS y la que nosotros emplearemos.

$$y_s = 2 \cdot K_f \cdot K_\phi \cdot K_c \cdot K_a \cdot a^{0.65} \cdot y^{0.35} \cdot Fr^{0.43}$$

Siendo:

- y_s : Socavación potencial (m)
- K_f : Factor de corrección por forma de la pila
- K_ϕ : Factor de corrección por el ángulo de ataque del flujo
- K_c : Factor de corrección por la condición del lecho
- K_a : Factor de corrección por acorazamiento del material del lecho
- a : Ancho de la pila (m)
- y : Calado inmediatamente aguas arriba de la pila (m)
- Fr : Número de Froude inmediatamente aguas arriba de la pila, $Fr = \frac{v}{\sqrt{gh}}$

A continuación se va a comentar cómo deducir cada uno de las variables que afectan a la socavación potencial y qué valores se han implementado en el programa para el puente estudiado.

Según el HEC-18 (1993), las formas típicas de las pilas y que definirán el factor de corrección K_a son:

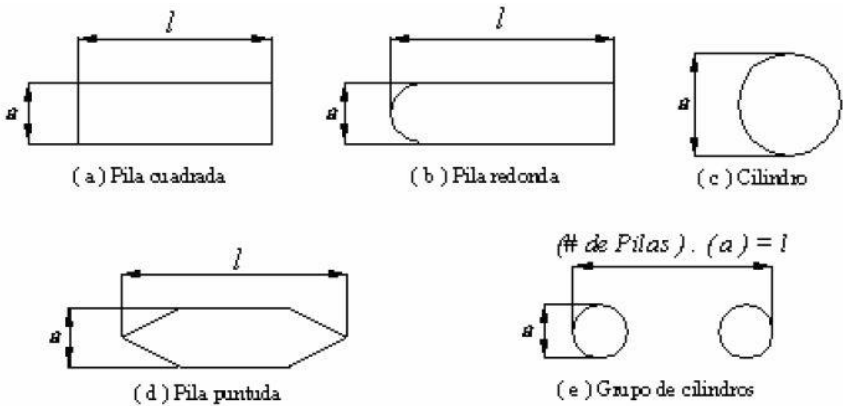


Figura 147. Formas típicas de pilas (HEC-18. 1993)

Forma de la pila	K_f
Nariz cuadrada	1.1
Nariz redonda	1.0
Cilíndrica	1.0
Punta aguda	0.9
Grupo de cilindros	1.0

Figura 148. Factor de corrección por la forma de las pilas K_f , Método CSU (HEC-18. 1993)

El factor de corrección K_f se determina usando la anterior tabla cuando el ángulo de ataque es menor que 5°. En otro caso, K_ϕ domina para ángulos mayores, por lo que K_f debe ser tomado igual que 1 (esto lo hace automáticamente HEC-RAS).

En el caso del factor de corrección por el ángulo de ataque, el programa exige los valores de la anchura y la longitud de la pila para calcularlo mediante la siguiente expresión:

$$K_\phi = (\cos \phi + \frac{1}{a} \sin \phi)^{0.65}$$

Para el factor de corrección por la forma del lecho (K_c) se escogen los valores de la siguiente tabla:

Condición del lecho	Altura de la duna H [pies]	K_c
Socavación en agua clara	N/A	1.1
Lecho plano y antidunas	N/A	1.1
Dunas pequeñas	$2 < H < 10$	1.1
Dunas mediana	$10 < H < 30$	1.1 a 1.2
Dunas grandes	$H > 30$	1.3

Figura 149. Factor de corrección por la forma de las pilas K_c , Método CSU (HEC-18. 1993)

Se recomienda usar un valor de K_c de 1,1 considerando que el lecho tiende a ser plano durante las avenidas.

El factor de corrección K_a disminuye la profundidad de socavación por acorazamiento del hueco de socavación para materiales del lecho con D_{50} mayor o igual que 2 mm o D_{95} mayor o igual que 20 mm. El valor

mínimo de K_a es 0,4 y es calculado directamente por el propio programa introduciendo solo los valores de D_{50} y D_{95}

$D_{50} < 2 \text{ mm o } D_{95} < 20 \text{ mm}$	$K_a = 1.0$
$D_{50} \geq 2 \text{ mm y } D_{95} \geq 20 \text{ mm}$	$K_a = 0.4(V_R)^{0.15}$

Figura 149. Criterios para adoptar K_a (HEC-18. 1993)

Siendo V_R la relación de velocidad, que tiene que ser superior a 0 y se calcula de la siguiente forma:

$$V_R = \left[\frac{V_1 - V_{icD50}}{V_{icD50} - V_{icD95}} \right] > 0$$

Dónde:

- V_R : Relación de velocidad
- V_1 (m/s): Velocidad de aproximación justo aguas arriba de la pila
- V_{icD50} (m/s): Velocidad de aproximación requerida para iniciar la socavación de la pila para el tamaño D_{50} del material del lecho.
- V_{icD95} (m/s): Velocidad de aproximación requerida para iniciar la socavación de la pila para el tamaño D_{95} del material del lecho.

$$V_{icDx} = 0.645 \cdot \left(\frac{D_x}{a} \right)^{0.053} \cdot V_{cDx}$$

- D_x (m): Tamaño de la partícula para la que el x por ciento del material del lecho es más fino.
- a (m): Anchura de la pila
- V_{cDx} (m/s): Velocidad crítica para iniciar el movimiento de partículas de tamaño D_x del material del lecho

$$V_{cDx} = 6.19 \cdot y^{1/6} \cdot D_x^{1/3}$$

- y (m): profundidad del agua aguas arriba de la pila sin incluir la socavación local.

En la Tabla 25 y Tabla 26 se recogen todos los datos utilizados por el programa para la estimación de la socavación potencial según la ecuación del CSU (en gris aquellos datos que importa el propio programa, en blanco los que hay que introducirle, en azul los que calcula y en amarillo la profundidad de socavación potencial). También se muestra una imagen que expone gráficamente el efecto de la erosión sobre las pilas.

PARÁMETROS PARA LA ECUACIÓN DEL CSU											
y (m)	3,65	K _f	0,9	K _ϕ	1	K _c	1,1	K _a		y _s (m)	3
a (m)	2	Forma de la pila		ϕ	0	Condición del lecho		D ₅₀ (mm)	0,2		
F _r	0,177	Punta aguda		l (m)	16,5	Plano y antidunas		D ₉₅ (mm)	3,8		
V ₁ (m/s)	1,92										

Tabla 25. Valores de los parámetros que intervienen en el cálculo de y_s y solución para la pila 1

PARÁMETROS PARA LA ECUACIÓN DEL CSU											
y (m)	0.92	K _f	0,9	K _ϕ	1	K _c	1,1	K _a		y _s (m)	2,50
a (m)	2	Forma de la pila		ϕ	0	Condición del lecho		D ₅₀ (m)	0,2		
F _r	0,356	Punta aguda		l (m)	16,5	Plano y antidunas		D ₉₅ (m)	3,8		
V ₁ (m/s)	1,94										

Tabla 26. Valores de los parámetros que intervienen en el cálculo de y_s y solución para la pila 2

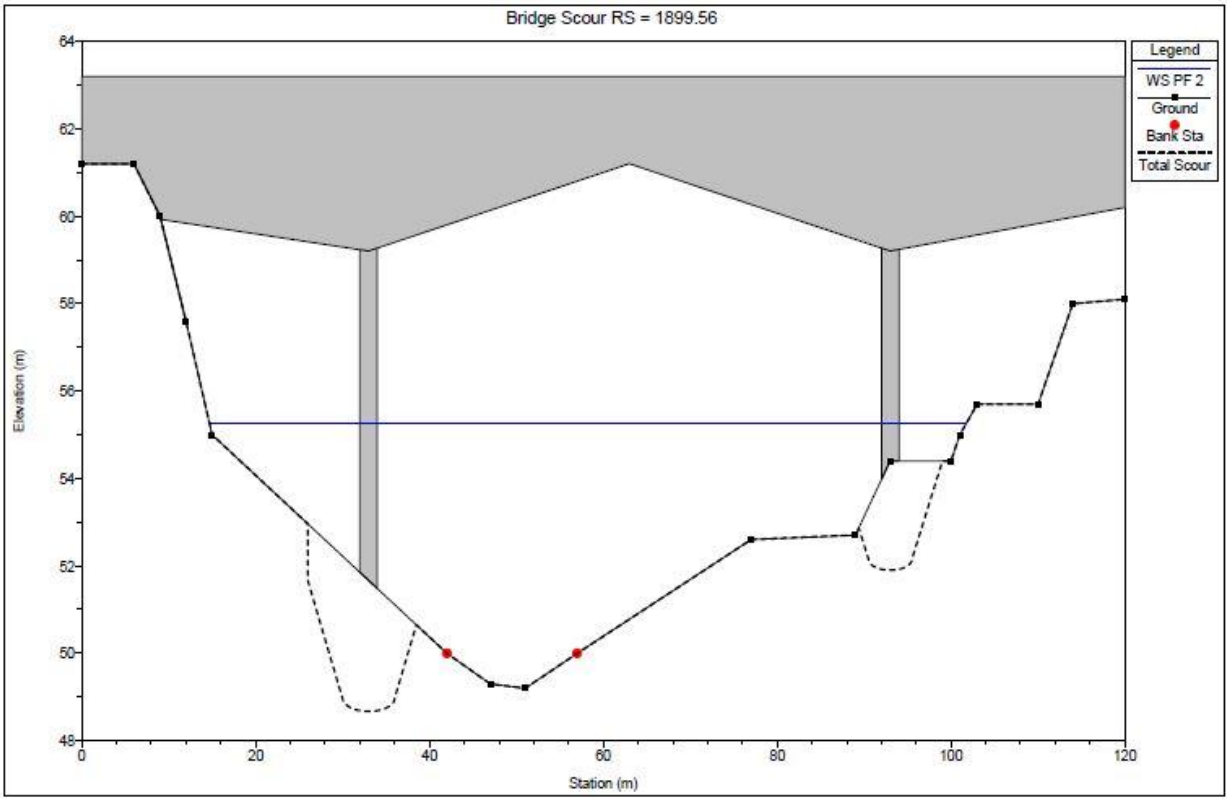


Figura 150. Estimación de la socavación potencial

3.7. Diseño de las actuaciones de protección

Este apartado se dedicará al diseño de las protecciones necesarias sobre el puente para disminuir la afección que el río causa sobre él. Para ello, se tienen en cuenta los datos obtenidos para la avenida de 500 años de período de retorno.

3.7.1. Regularización de la morfología del cauce

Es importante que tanto las pilas como los estribos se apoyen en superficies que les proporcionen estabilidad. Por ello, se efectúa una modificación de los taludes naturales del terreno, cambiando, si hiciera falta, sus pendientes por las recomendadas para el tipo de material que encontramos en esta zona y dándoles una forma escalonada, definiendo superficies horizontales en el entorno de las pilas y de los estribos, lo que contribuirá a homogeneizar la erosión sobre las pilas y disminuirla. Con todo esto, se consigue mejorar el acceso de la maquinaria para la colocación de las protecciones contra la erosión, y al mismo tiempo, este proceso se facilita también. Esta regularización de la superficie se hace en todo el ancho del tablero y además se crean las zonas de transición adecuadas entre las secciones reformadas y las secciones de cauce natural.

En las siguientes figuras se aprecian los cambios desarrollados en las secciones, tanto aguas arriba como aguas abajo del puente:

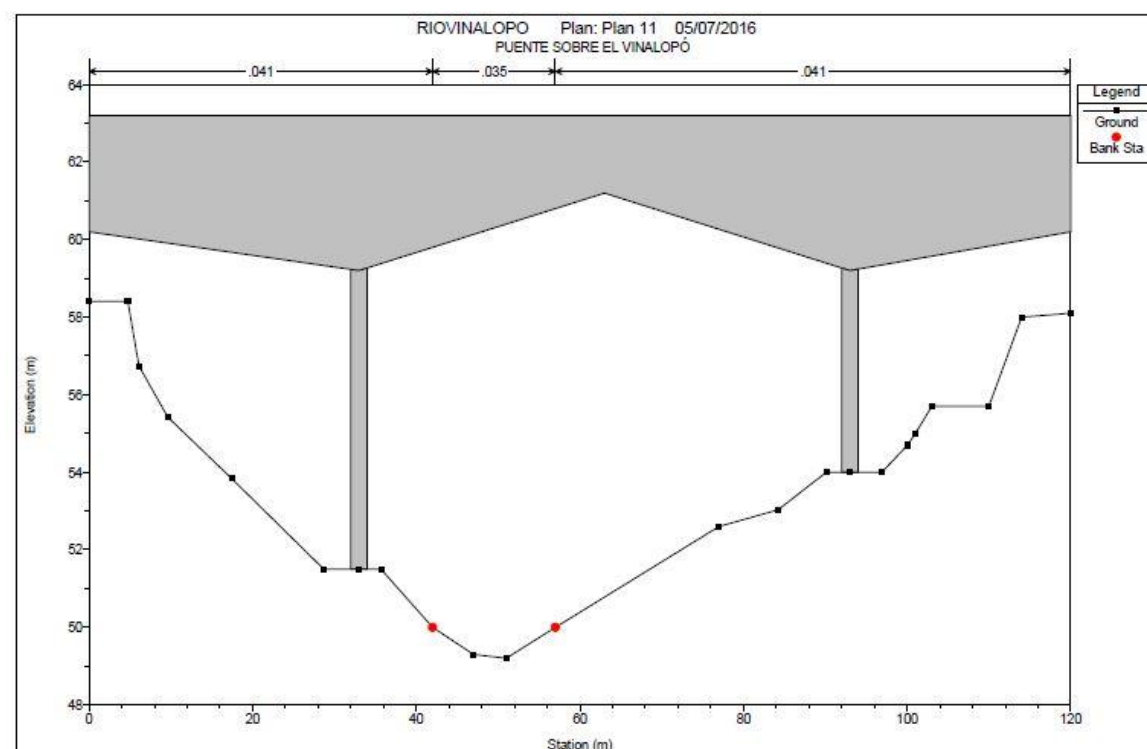


Figura 151. Sección aguas arriba modificada

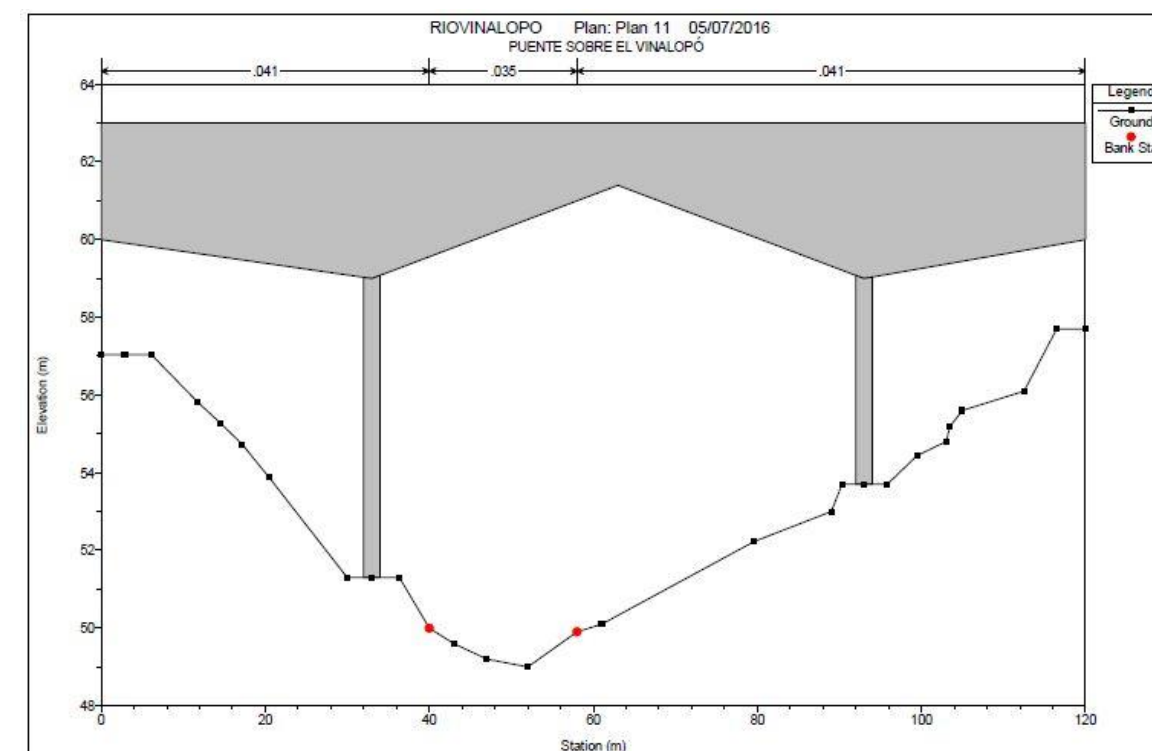


Figura 152. Sección aguas abajo modificada

Se ha hecho una modificación del talud de la margen izquierda, dejándolo a la misma cota que el de la margen derecha y en posición horizontal, para la correcta y fácil ejecución del estribo. Las pendientes consideradas en los taludes son considerablemente inferiores a las que se recomiendan, por lo que no deberían ocasionar ningún problema de derrumbe de los mismos.

Tras la regularización de las secciones, se debe comprobar que estos cambios no modifican, o lo hacen mínimamente, a las profundidades de socavación potencial calculadas en el apartado anterior.

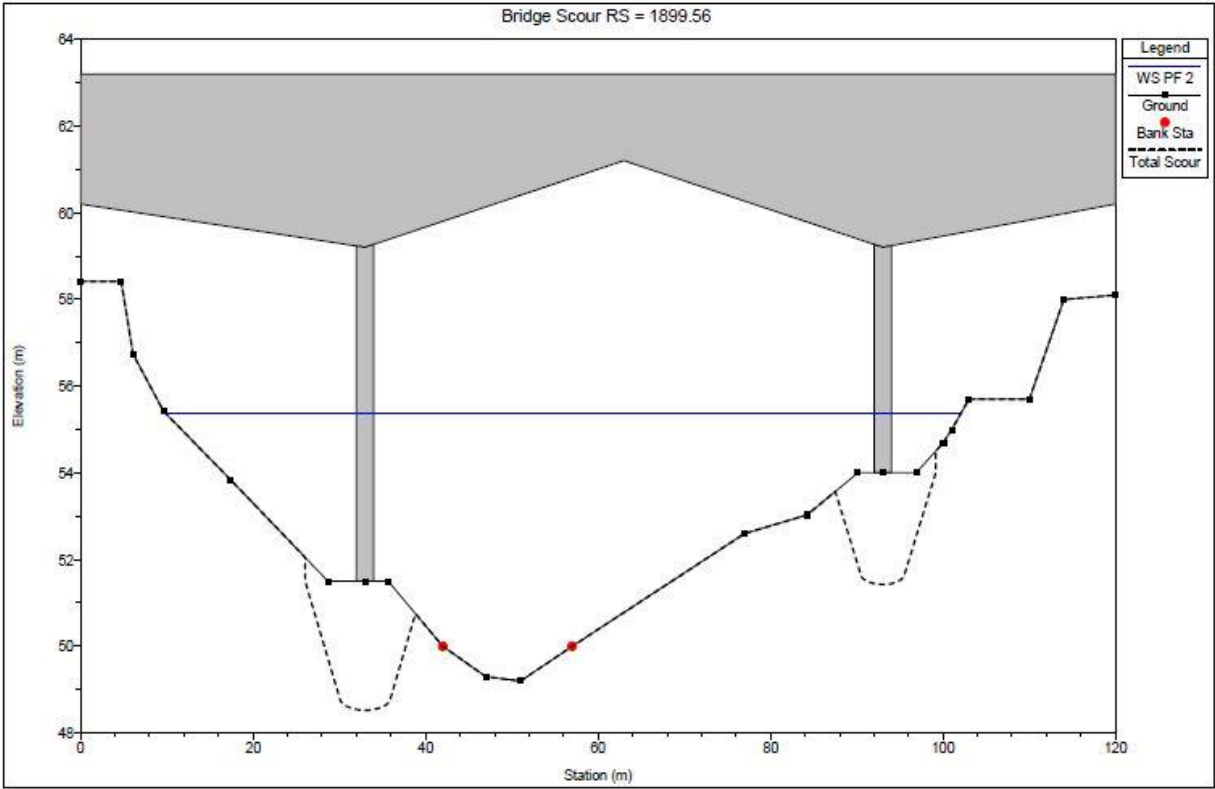


Figura 153. Estimación de la socavación potencial con la sección regularizada

La profundidad de socavación potencial en la pila izquierda es ahora de 2,98 m, mientras que la de la pila derecha es de 2,57 m, por lo que no se ha visto afectada esta variable con la regularización ejecutado. Estas serán las profundidades a tener en cuenta para calcular a qué distancia han de quedar soterradas las cimentaciones y prevenir de esta forma su deterioro y el posible fallo de la estructura.

3.7.2. Estabilidad frente a la erosión general

Para conseguir que el cauce se mantenga estable en las inmediaciones del cauce es necesario protegerlo frente a las posibles acciones erosivas que puedan afectarle, favoreciendo esto también a la correcta protección frente a la erosión local de las pilas.

Se ha decidido resguardar el cauce mediante un manto de escollera. Por ello, se procede a continuación al diseño de la misma, de modo que se calcula un diámetro característico de la misma para que no pueda ser movida o arrastrada en la situación hidráulica a la que ha de estar sometida y por tanto, sea capaz de resistir las tensiones tangenciales que actúan sobre ella. Esta protección de escollera se extenderá unos 10 metros, tanto aguas arriba como aguas abajo, del emplazamiento del puente.

Para el dimensionamiento se ha empleado la ecuación de Maynard (1988) que se basa en la experiencia de protecciones de escollera empleadas en Estados Unidos, cuya expresión es la siguiente:

$$\frac{D_{30}}{y} = 0.36 \left[\left(\frac{\gamma}{\gamma_s - \gamma} \right)^{0.5} * \frac{v_0}{\sqrt{gy}} \right]^{2.5}$$

Siendo:

- D_{30} : diámetro 30 de la escollera.
- y : calado del agua sobre el elemento.
- γ : peso específico del agua, que equivale a 1 Tn/m³.
- γ_s : peso específico de la piedra, considerado como 2,65 Tn/m³, el valor correspondiente a una roca caliza.
- v_0 : velocidad media en la vertical del elemento.
- g : aceleración de la gravedad.

El método fue desarrollado tanto para flujos en canales construidos por el hombre como para flujos en canales naturales, siendo válido solamente en zonas con flujos de baja turbulencia y en canales con taludes 1,5H:1V o menores. Para la validez de la ecuación se considera un espesor mínimo de 2D₃₀ o 1,5D₅₀, además de un uso granulométrico con varianza $\sigma^2 = 1,7-5,2$.

En la siguiente tabla se recogen los datos ofrecidos por HEC-RAS y que se introducen para el cálculo del D₃₀ de la escollera:

Variables	Máxima sección
v_0 (m/s)	3,48
Y (m)	6,24
γ (Tn/m ³)	1
γ_s (Tn/m ³)	2,65
F_r	0,46
D₃₀ (m)	0,172

Tabla 27. Valores de los parámetros que intervienen en el cálculo de D₃₀

Por tanto, para la protección frente a la erosión general se emplearán una capa de escollera con un D₃₀ de 0,20 m, consiguiendo una correcta trabazón entre las partículas. Esta capa irá sobre un material granular filtrante situado sobre el terreno natural, de forma que actúe como transición e impida el abandono del material del lecho hacia el material de la escollera debido a la acción del agua.

3.7.3. Estabilidad frente a la erosión localizada

En este apartado se lleva a cabo la protección de las pilas del puente frente a la erosión localizada que se produce en las mismas debido a la acción hidráulica. Como ya se ha comentado en el punto “3.6 Análisis hidráulico-sedimentológico. Estudio de la socavación potencial” de este mismo anejo, la socavación sobre las pilas puede dejar al descubierto las cimentaciones y producir el fallo de la estructura, por lo que es conveniente calcularlas teniendo en cuenta la profundidad de erosión que puede llegar a alcanzarse y además, intentar evitar esta socavación con ayuda de medidas protectoras, que en este caso se ha decidido que sea un capa de escollera.

Para la determinación de los diámetros óptimos de escollera que sean capaces de soportar las fuerzas erosivas a las que están sometidas, se emplea la fórmula de Lauchlan (1999), recomendada en el “Bridge Scour” (Melville y Coleman, 2000). Son muchas las expresiones empleadas para el cálculo de protecciones de escollera sobre pilas, no obstante, se ha elegido este método porque es uno de los más empleados en la actualidad y porque conduce a unos diámetros de escollera considerablemente mayores que los demás métodos recomendados.

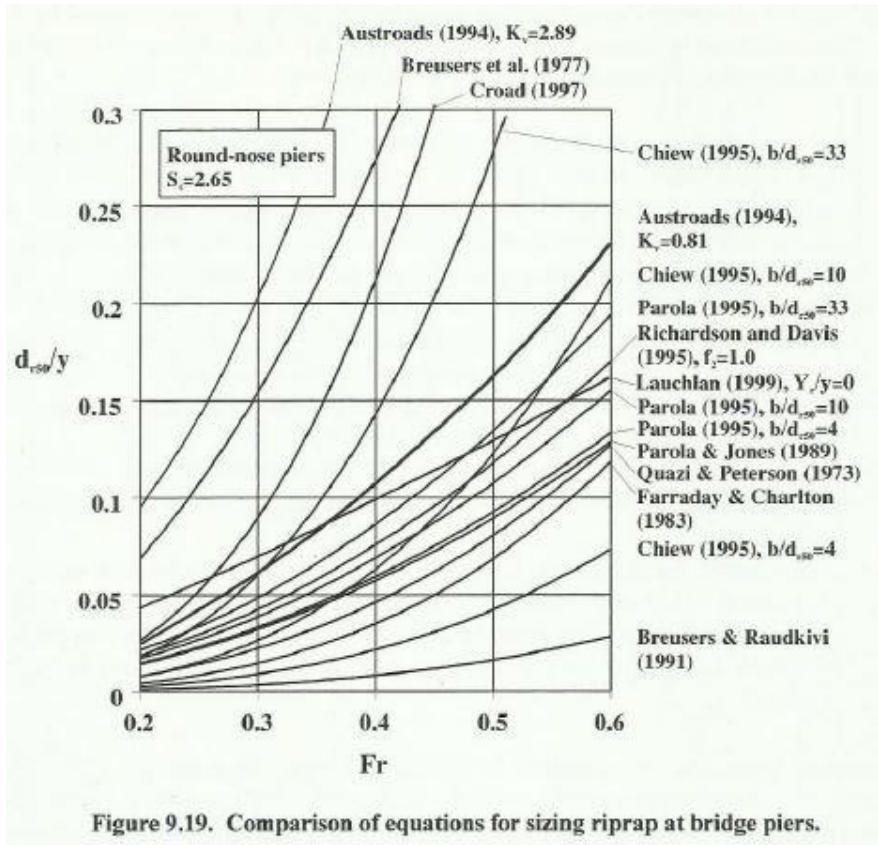


Figura 154. Comparación de ecuaciones para dimensionar escolleras para la protección de pilas (Bridge Scour, Melville y Coleman)

La expresión que se va a aplicar es la siguiente:

$$\frac{D_{50}}{y} = 0.3 * SF * \left[1 - \left(\frac{Y_r}{y} \right) \right]^{2.75} * F_r^{1.2}$$

Dónde:

- D₅₀: diámetro de la escollera de protección (m)
- y: calado aguas arriba de la pila (m)
- SF: factor de seguridad, con un mínimo recomendado de 1,1
- Y_r: profundidad de colocación de la escollera respecto del nivel del lecho original (m)
- F_r: número de Froude

En cuanto a la disposición de la escollera sobre la pila, las recomendaciones de Lauchlan se especifican a continuación:

- La cobertura lateral de escollera ha de ser de 1B a 1,5B en todas las direcciones de la cara de la pila, siendo B la anchura de la pila.
- El espesor del manto de escollera entre 2D₅₀ y 3D₅₀.
- Una gradación de la granulometría de la escollera tal que:

$$0.5D_{m\acute{a}x} < D_{50} < 2D_{15}$$

- En el caso de empleo de filtro sintético, su extensión lateral deberá estar sobre el 75% de la extensión lateral total de la escollera.

Los datos empleados para el cálculo de D₅₀ y su valor se recogen en la siguiente tabla:

Variables	Máxima	Pila izquierda	Pila derecha
y (m)	5,92	3,94	1,44
Y _r (m)	0	0	0
SF	1,5	1,5	1,5
F _r	0,252	0,163	0,264
D ₅₀ (m)	0,51	0,20	0,13

Tabla 28. Cálculo de la escollera de protección local para las pilas del puente

La práctica europea es colocar la capa de escollera encima del lecho del río, preferiblemente con un filtro subyacente para disuadir el transporte de sedimentos en el lecho, debido a la facilidad y menor coste de colocación y porque es más fácil de inspeccionar, por lo que Y_r es nulo. Por otro lado, para quedar del lado de la seguridad, se emplea un factor de seguridad de 1,5. Se ha hecho el cálculo del diámetro de la escollera tanto con los valores máximos como con los valores locales de las pilas, ofrecidos por HEC-RAS, con el fin de poder

comparar resultados. De esta forma, se ha concluido que el D_{50} de la escollera será de 0,55 m, y que su distribución se realizará de la siguiente forma:

Espesor del manto de escollera sobre el lecho	1,1 m
Cobertura lateral del manto	2 m
Extensión lateral del filtro	1,5 m

Tabla 29. Dimensiones de la escollera de protección local para las pilas del puente

A continuación se muestra un croquis explicativo de cómo quedaría la protección sobre las pilas. En nuestro caso hay que destacar que los paramentos de menor tamaño de las pilas no son completamente verticales, sino que disponen de una geometría puntiaguda, por lo que la distribución exacta de la escollera alrededor de las mismas se recoge en el “Documento Nº2: Planos” de este mismo proyecto.

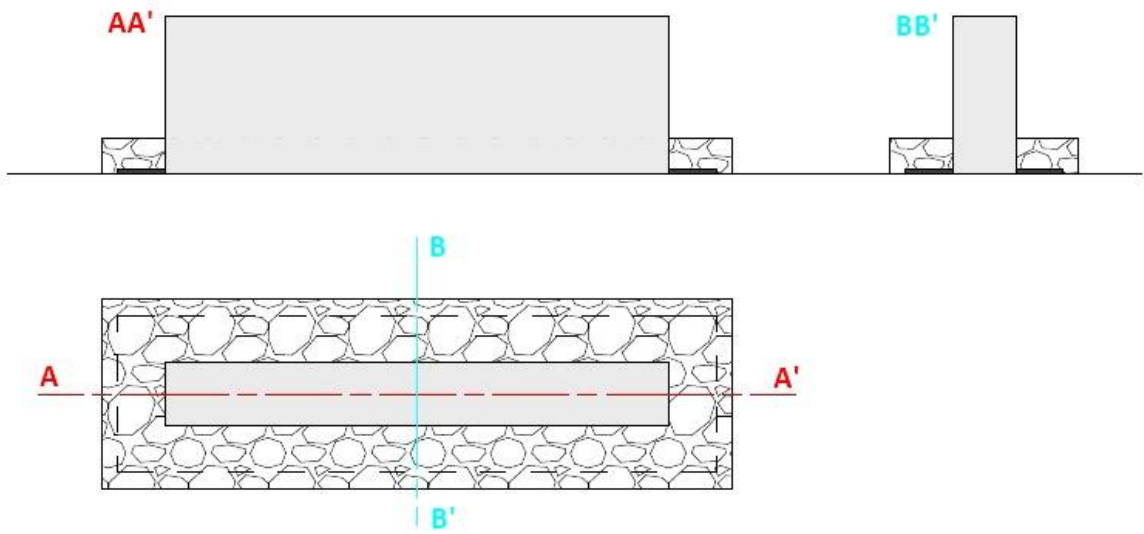


Figura 155. Croquis de la distribución de la protección sobre las pilas

3.7.4. Caracterización de las actuaciones

Tras la estimación de los diámetros óptimos que han de tener los bloques que formen la escollera para proteger el fondo y los márgenes del río, y las pilas del puente, frente a la acción hidrodinámica del agua, se procede en este apartado a definirla completamente, y además, se diseñan los otros elementos auxiliares que completan la protección.

Para el correcto funcionamiento del manto de escollera es necesario que la granulometría de la misma no sea uniforme, de forma que los granos de tamaño más pequeño se intercalen con los de tamaño más grande, consiguiendo así una superposición de las capas adecuada. La roca será de naturaleza caliza y procederá de cantera.

Para calcular la curva granulométrica de las escolleras empleadas, que cumple con las condiciones exigidas, se han usado las recomendaciones del U.S. Department of Transportation (1988), que propone la siguiente curva granulométrica estándar.

Curva granulométrica estándar		
% pasa en peso	D_{tamiz}/D_{50}	$D_{\text{máx}}/D_{50}$
0	0,25	
10	0,35	0,28
20	0,50	0,43
30	0,65	0,57
40	0,80	0,72
50	1,00	0,90
60	1,20	1,10
70	1,40	1,30
80	1,60	1,50
90	1,80	1,70
100	2	1,90

Tabla 30. Curva granulométrica estándar recomendada por U.S Department of Transportation

Con respecto a la escollera que se dispondrá en el lecho y los márgenes del río afectados por la erosión general, se ha calculado con anterioridad que para ser capaz de resistir las tensiones tangenciales a las que está sometida sin que se produzca el arrastre de sus elementos, el D_{30} ha de ser de 0,20 m. Con este dato y la ayuda de la curva granulométrica estándar del U.S. Department of Transportation, se deduce la siguiente granulometría:

Curva granulométrica calculada	
% pasa en peso	D_{tamiz}/D_{50}
0	0,07
10	0,11
20	0,15
30	0,20
40	0,25
50	0,31
60	0,37
70	0,43
80	0,49
90	0,55
100	0,62

Tabla 31. Curva granulométrica calculada para la protección frente a la erosión generalizada

Se depositarán una capa de escollera, cubriendo un espesor total de 0,60 m y actuando sobre una longitud que comprenda el emplazamiento del puente y 10 metros, tanto aguas arriba como aguas abajo. Es necesaria la

presencia de un material filtrante entre las capas de protección y el terreno natural, el cual se dimensiona a partir de las recomendaciones de la U.S. Federal Highway Administration (FHWA), las cuales indican lo siguiente:

$$\frac{D_{15}(\text{material grueso})}{d_{85}(\text{material fino})} < 5$$

$$5 < \frac{D_{15}(\text{material grueso})}{d_{15}(\text{material fino})} < 40$$

$$\frac{D_{50}(\text{material grueso})}{d_{50}(\text{material fino})} < 40$$

La primera comprobación que se realiza consiste en la relación entre el material de la escollera y el material del cauce, sin tener en cuenta la presencia del filtro. En el caso de que el material empleado con la escollera cumpla con las especificaciones anteriores, no será necesario el uso de una capa filtrante intermedia, pues la escollera por sí sola ya desarrolla esta función.

Material del cauce	Material de la escollera
$d_{85} = 2 \text{ mm}$	$D_{85} = 527 \text{ mm}$
$d_{50} = 0,20 \text{ mm}$	$D_{50} = 310 \text{ mm}$
$d_{15} = 0,05 \text{ mm}$	$D_{15} = 132 \text{ mm}$

Tabla 32. Características granulométricas del material del cauce y de la escollera

Simplemente advirtiéndole el pequeño tamaño de las partículas que componen el material del cauce, se hace evidente la necesidad de un filtro, de forma que éste tiene que satisfacer las expresiones anteriores con respecto a la escollera, y con respecto al terreno natural.

Con respecto al material del cauce	Con respecto al material de la escollera
$0,25 \text{ mm} < d_{15} \text{ (filtro)} < 2 \text{ mm}$ $d_{50} \text{ (filtro)} < 8 \text{ mm}$	$3,3 \text{ mm} < d_{15} \text{ (filtro)} < 26,4 \text{ mm}$ $d_{50} \text{ (filtro)} > 7,75 \text{ mm}$ $d_{85} \text{ (filtro)} > 26,4 \text{ mm}$

Tabla 33. Características que ha de cumplir el material filtrante sobre el cauce

Por tanto, el problema de la migración de partículas se resuelve disponiendo una capa granular con un d_{50} de 8 mm. En cuanto a su espesor, se sugiere que sea un 50% mayor que el diámetro medio, siempre y cuando sea mayor de 15 cm. Por lo que en este caso en cuestión, se pondrá el espesor mínimo.

Como ya se ha comentado, la protección frente a la erosión local se materializa mediante una capa de escollera alrededor de las pilas del puente. La distribución de la misma es la que se puede observar en la Figura 155, y el D_{50} calculado es de 0,55 m. Su curva granulométrica es la siguiente:

Curva granulométrica calculada	
% pasa en peso	D_{tamiz}/D_{50}
0	0,138
10	0,193
20	0,275
30	0,358
40	0,44
50	0,55
60	0,66
70	0,77
80	0,88
90	0,99
100	1,10

Tabla 34. Curva granulométrica calculada para la protección frente a la erosión localizada

También se ha especificado en el apartado dedicado a la estabilidad frente a la erosión localizada que se colocará un filtro, en este caso un geotextil, alrededor de las pilas, entre el terreno natural y el manto de escollera, cuya función principal es confinar los finos y permitir, al mismo tiempo, el libre filtrado del agua. Este geotextil debe tener una alta resistencia a la perforación ya que se encarga de soportar los bloques de la escollera, por lo que será tejido y de alto gramaje.

3.8. Estimación económica

El objetivo de este epígrafe es elaborar un presupuesto aproximado de las actuaciones de protección propuestas en el anterior apartado. El primer paso es definir las unidades de obra y las mediciones de cada una de ellas, posteriormente se establece un precio base para cada unidad de obra con respecto a la situación del mercado actual, y finalmente, se procede a la estimación del presupuesto.

Los precios de ejecución material, que posteriormente se verán incrementados por cada empresa al incluirles los gastos generales y el beneficio industrial que consideren oportunos, se han obtenido de la Base de Precios Unitarios del Ministerio de Fomento (2014)

3.8.1. Unidades de obra

- **UO1 m²**

Despeje y desbroce del terreno hasta una profundidad de 0,20 m por medios mecánicos, con corte y retirada de arbustos, arrancado de raíces y destocoado en caso de ser necesario, incluso carga y transporte de la tierra vegetal a las zonas de acopio y carga de productos y transporte a vertedero o gestor autorizado.

- **U02 m³**
Excavación a cielo abierto, en tierras, con medios mecánicos, incluso compactación del fondo de excavación, carga, transporte de tierras procedentes de la excavación a vertedero y/o acopio en obra.
- **U03 m³**
Relleno, extendido y compactado de tierras procedentes de la excavación, por medios mecánicos, en tongadas de 15 cm de espesor, incluso aporte de las mismas.
- **U04 m³**
Escollera de piedras sueltas, de tamaño medio 0,31 m en protección de taludes o encauzamiento de ríos, completamente terminada, incluso transporte.
- **U05 m³**
Escollera de piedras sueltas, de tamaño medio 0,55 m en protección local de pilas, completamente terminada, incluso el transporte.
- **U06 m³**
Material granular para filtro, con tamaño medio de 0,008 m, incluso transporte, extendido y compactación.
- **U07 m²**
Geotextil tejido a base de polipropileno, con una resistencia a la tracción longitudinal de 70 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 70 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según UNE-EN ISO 13433 inferior a 9 mm, resistencia CBR a punzonamiento 7,5 kN y una masa superficial de 296 g/m². Según UNE-EN 13252.

3.8.2. Mediciones

En la siguiente tabla se recogen las mediciones efectuadas para cada una de las unidades de obra definidas anteriormente.

Unidad	Medición
U01 m²	6.351
U02 m³	3.813,91
U03 m³	498,5
U04 m³	2.659,26

U05 m³	217,68
U06 m³	664,82
U07 m²	143,25

Tabla 35. Mediciones

3.8.3. Estimación del presupuesto de ejecución material

En la Tabla 36 se puede observar la estimación del presupuesto de ejecución material de las actuaciones de protección propuestas, que asciende a un total de **CIENTO VEINTIDOS MIL DOSCIENTOS VEINTIOCHO CON DIECIOCHO CÉNTIMOS**.

Código	Unidad	Descripción	Medición	Precio	Total (€)
U01	m²	Despeje y desbroce del terreno hasta una profundidad de 0,20 m por medios mecánicos, con corte y retirada de arbustos, arrancado de raíces y destocoado en caso de ser necesario, incluso carga y transporte de la tierra vegetal a las zonas de acopio y carga de productos y transporte a vertedero o gestor autorizado.	6.351	0,58	3.683,58
U02	m³	Excavación a cielo abierto, en tierras, con medios mecánicos, incluso compactación del fondo de excavación, carga, transporte de tierras procedentes de la excavación a vertedero y/o acopio en obra.	3.813,91	1,95	7.437,12
U03	m³	Relleno, extendido y compactado de tierras procedentes de la excavación, por medios mecánicos, en tongadas de 15 cm de espesor, incluso aporte de las mismas.	498,5	1,09	543,67
U04	m³	Escollera de piedras sueltas, de tamaño medio 0,31 m en protección de taludes o encauzamiento de ríos, completamente terminada, incluso transporte.	2.659,26	32,85	87.356,69
U05	m³	Escollera de piedras sueltas, de tamaño medio 0,55 m en protección local de pilas, completamente terminada, incluso el transporte.	217,68	38,19	8.313,20
U06	m³	Material granular para filtro, con tamaño medio de 0,008 m, incluso transporte, extendido y compactación.	664,82	22,00	14.626,04
U07	m²	Geotextil tejido a base de polipropileno, con una resistencia a la tracción longitudinal de 70 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 70 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según UNE-EN ISO 13433 inferior a 9 mm, resistencia CBR a punzonamiento 7,5 kN y una masa superficial de 296 g/m². Según UNE-EN 13252.	143,25	1,87	267,88
Total (€)					122.228,18

Tabla 36. Estimación del presupuesto de ejecución material

4. CONCLUSIONES

A lo largo de este documento, **PROYECTO BÁSICO DE PUENTE SOBRE EL RÍO VINALOPÓ EN LA CIRCUNVALACIÓN SUR DE ELCHE (EL-20) T.M. ELCHE (ALICANTE). ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO**, se ha

querido estudiar la incidencia que pudiera provocar la construcción del puente con las características que se han desarrollado en el presente Trabajo Fin de Grado sobre la situación actual del río Vinalopó a su paso por Elche, y al mismo tiempo, se han considerado los efectos causados por la acción del agua sobre la estructura, con el fin de diseñar las medidas protectoras necesarias para disminuir o evitar el fallo de la misma.

Sin embargo, para alcanzar el objetivo final de este documento, primeramente se ha de realizar un estudio hidrológico en detalle, estudiando las características físicas del terreno y los fenómenos meteorológicos de la zona, y combinando ambos mediante un modelo que represente fielmente la zona de estudio, consiguiendo de este modo el hidrograma de salida que indicará el caudal correspondiente en la zona del emplazamiento del puente para unos períodos de retorno estudiados. Dicho dato será necesario para el posterior análisis hidráulico.

Con respecto al estudio hidrológico desarrollado cabe destacar que nos encontramos ante una cuenca hidrológica peculiar debido a su carácter endorreico, causante de los resultados obtenidos y que se recopilan en la siguiente tabla a modo de recordatorio:

Período de retorno (años)	25	50	100	500
Caudal (m ³ /s)	69,75	127,64	249,47	713,17

Tabla 37. Recordatorio de los caudales estimados para cada uno de los períodos de retorno estudiados

Con esta tabla se puede observar la diferencia de caudal entre los períodos de retorno de alta frecuencia y aquellos que superan el T = 100 años. Se ha pretendido modelar de la forma más realista este fenómeno, basándonos en datos sobre caudales encontrados de actuaciones realizadas en este río y en una amplia bibliografía que comenta los aspectos endorreicos de la cuenca.

Tras la estimación de los caudales, se ha llevado a cabo el estudio hidráulico. Gracias a la información recopilada del tramo que se considera oportuno estudiar, se estiman los parámetros hidráulicos y las características topográficas necesarios para introducir un modelo de simulación lo más realista posible al programa HEC-RAS. Con esto, se analiza la situación actual del río Vinalopó en el municipio de Elche, siendo esto el punto de partida para comparar resultados después de introducir en la simulación el puente que se desea construir.

Los resultados obtenidos muestran que la incorporación del puente no supone ningún cambio en la capacidad hidráulica del cauce del río para un período de retorno de 100 años, por lo que no se produce desbordamiento alguno a lo largo de su recorrido. Por otro lado, estudiando la avenida con período de retorno de 500 años, se valoran las consecuencias desfavorables que causa el río sobre el puente y se diseñan las medidas de protección oportunas para minimizarlas y evitar el fallo de la estructura por problemas ocasionados en sus cimentaciones.

Las medidas protectoras que se proponen para proteger tanto las pilas de la estructura contra la socavación, como el lecho y los márgenes del cauce, en las inmediaciones del puente, contra la erosión general a la que está sometido son:

- Regularización de los cauces

Consiste en modificar las secciones transversales del cauce para conseguir de esta forma superficies más estables que permitan una correcta y fácil cimentación de la estructura, considerando también la zona de transición entre el terreno modificado y el natural.

- Protección general del lecho y los márgenes del cauce

Esta protección pretende resguardar el lecho y los márgenes del cauce de la acción erosiva del agua. Para ello se coloca una capa de escollera con un D₅₀ de 0,31 m y una granulometría no uniforme, que favorece su trabazón y permite soportar las tensiones tangenciales provocadas por la corriente del agua. La capa de escollera se acomodará sobre un material granular filtrante, con un tamaño medio de partícula de 0,008 m. Esta actuación comprenderá la localización del puente y un total de 10 metros más, tanto aguas arriba como aguas abajo del mismo.

- Protección local de las pilas del puente

Para evitar la socavación localizada sobre las pilas se dispone alrededor de las mismas un manto de escollera con un D₅₀ de 0,55 m, un espesor de 1,1 m y una cobertura lateral en todas las caras de las pilas de 2 m, todo sobre un geotextil que actúe de capa de separación entre el terreno natural y la escollera, capaz de resistir los esfuerzos a los que está sujeto.

En resumen, con las actuaciones de protección propuestas y diseñadas en el presente estudio, queda resuelto el problema de la posible inestabilidad que pudiera causar la socavación en el puente proyectado sobre el río Vinalopó en la Circunvalación Sur de Elche, logrando una solución técnica, económica y ambientalmente viable.

5. BIBLIOGRAFÍA

- [1]. *Norma 5.2-IC Drenaje Superficial de la Instrucción de Carreteras*, Ministerio de Fomento, 2016.
- [2]. *terrasit.gva.es*
- [3]. *www.aemet.es*
- [4]. *www.cnig.es*
- [5]. *Encomienda de gestión para la realización de trabajos científico-técnicos de apoyo a la sostenibilidad y protección de las aguas subterráneas*. Instituto Geológico y Minero de España. Dirección General del Agua.
- [6]. Pérez García-Torres, Ana Pilar. *Avenidas fluviales e inundaciones en el Medio Vinalopó en el tránsito de los siglos XIX y XX*. Instituto Universitario de Geografía. Universidad de Alicante. 2001.
- [7]. Martín Vide, Juan P. *Ingeniería de Ríos*. 2ª edición Barcelona: Edicions de la Universitat Politècnica de Catalunya, SL, 2006. ISBN: 978-84-8301-900-9.
- [8]. Chow, Ven Te. *Hidráulica de canales abiertos*. Colombia: McGraw-Hill Interamericana S.A. (2004). ISBN: 958-600-228-4.
- [9]. Brunner, Gary W. *HEC-RAS River Analysis System User's Manual Version 4.1*. US Army Corps of Engineers Institute for Water Resources, Hydrologic Engineering Center (HEC), 2010.
- [10]. Bruce W. Melville, Stephen E. Coleman. *Bridge Scour*. U.S.A.: Water Resources Publications, LLC (2000). ISBN: 1-887 201-18-1.
- [11]. E.V. Richardson, L.J. Harrison, J.R. Richardson, S.R. Davis, *Hydraulic Engineering Circular No. 18 Evaluating Scour at Bridges*, Second Edition. U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration. February 1993.
- [12]. L.A. Ameson, L.W. Zevenbergen, P.F. Lagasse, P.E. Clopper, *Hydraulic Engineering Circular No. 18 Evaluating Scour at Bridges*, Fifth Edition. U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration. Report No. FHWA-HIF-12-003 HEC-18, 2012.
- [13]. *Guide for Selecting Manning's Roughness Coefficients for Natural Channels and Flood Plains*. United States Geological Survey Water-Supply Paper 2339.

APÉNDICES

ANEJO 2

APÉNDICE 2.I:
TORMENTAS DE DISEÑO PARA CADA ESTACIÓN
PLUVIOMÉTRICA ESTUDIADA

TORMENTAS DE DISEÑO. HIETOGRAMAS

A continuación se representan las tormentas de diseño de cada una de las estaciones pluviométricas que han sido estudiadas, para los períodos de retorno de 25, 50, 100 y 500 años.

Para su obtención, se ha empleado el cuantil correspondiente a cada período de retorno de cada una de las estaciones, un coeficiente areal de Témez de 0,792, un factor de torrencialidad con un valor de 11, un tiempo de duración de la tormenta de 30 horas y una discretización temporal de 20 min.

La metodología empleada es el método de los bloques alternos, comentada en el apartado 2.4.5 del presente Anejo.

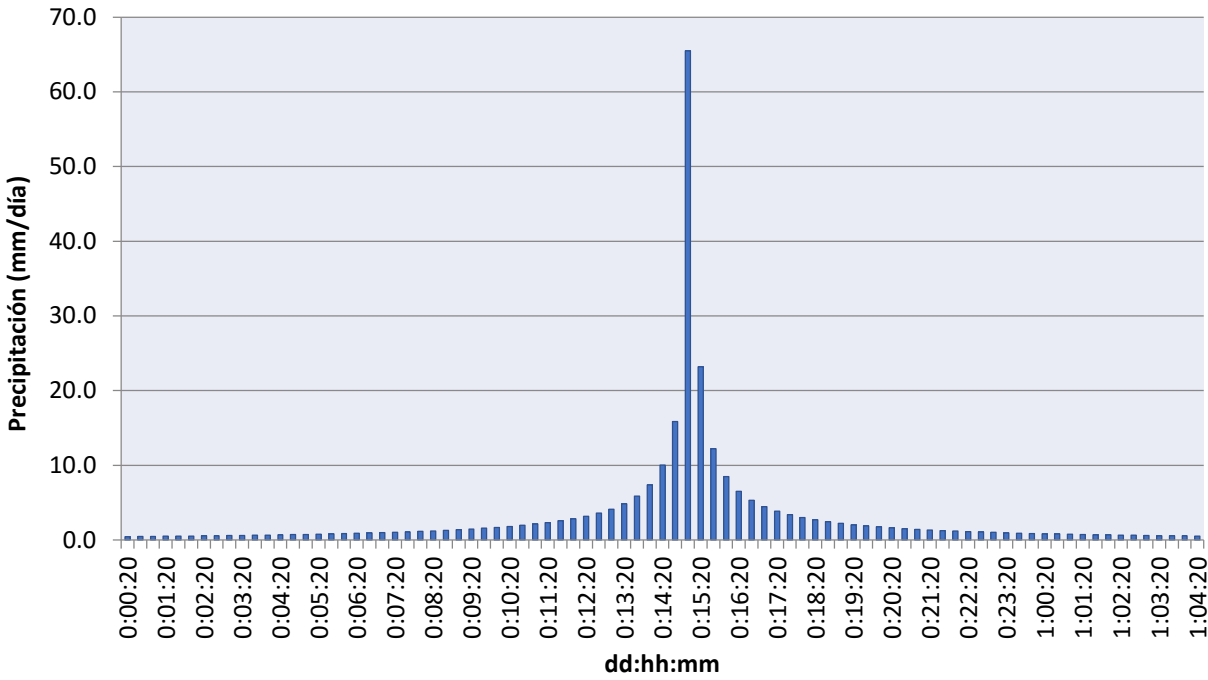
TORMENTAS DE DISEÑO DE LA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA DE ELCHE

Se recogen en las siguientes tablas la precipitación media diaria (P_d) correspondiente a cada período de retorno conseguida mediante la función de máximos TCEV, y un resumen con la altura acumulada y la intensidad media de cada tormenta de diseño.

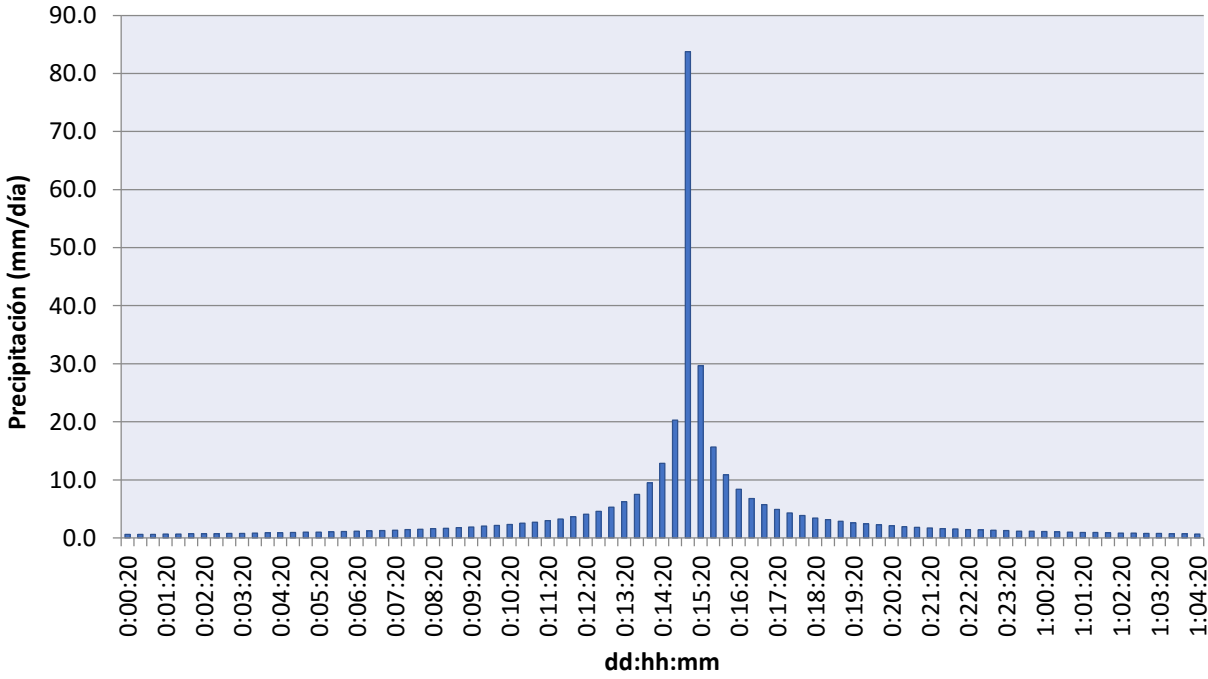
ELCHE	
T (años)	P_d (mm)
25	95,9813
50	122,783
100	154,559
500	231,595

	ELCHE			
	T=25	T=50	T=100	T=500
DURACIÓN (h)	30	30	30	30
INTENSIDAD AL PICO (mm/h)	3	3,8	4,8	7,2
ALTURA DE PRECIPITACIÓN ACUMULADA (mm)	89,6	114,6	144,3	216,2

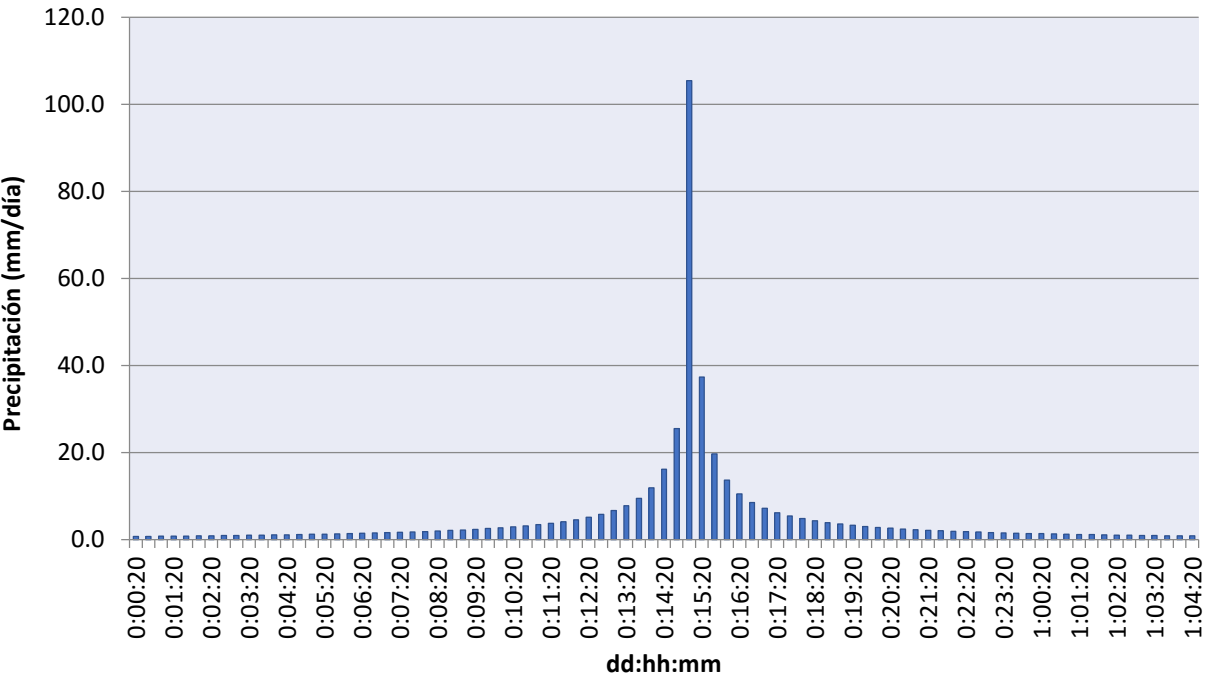
Tormenta de diseño para T = 25



Tormenta de diseño para T = 50



Tormenta de diseño para T = 100

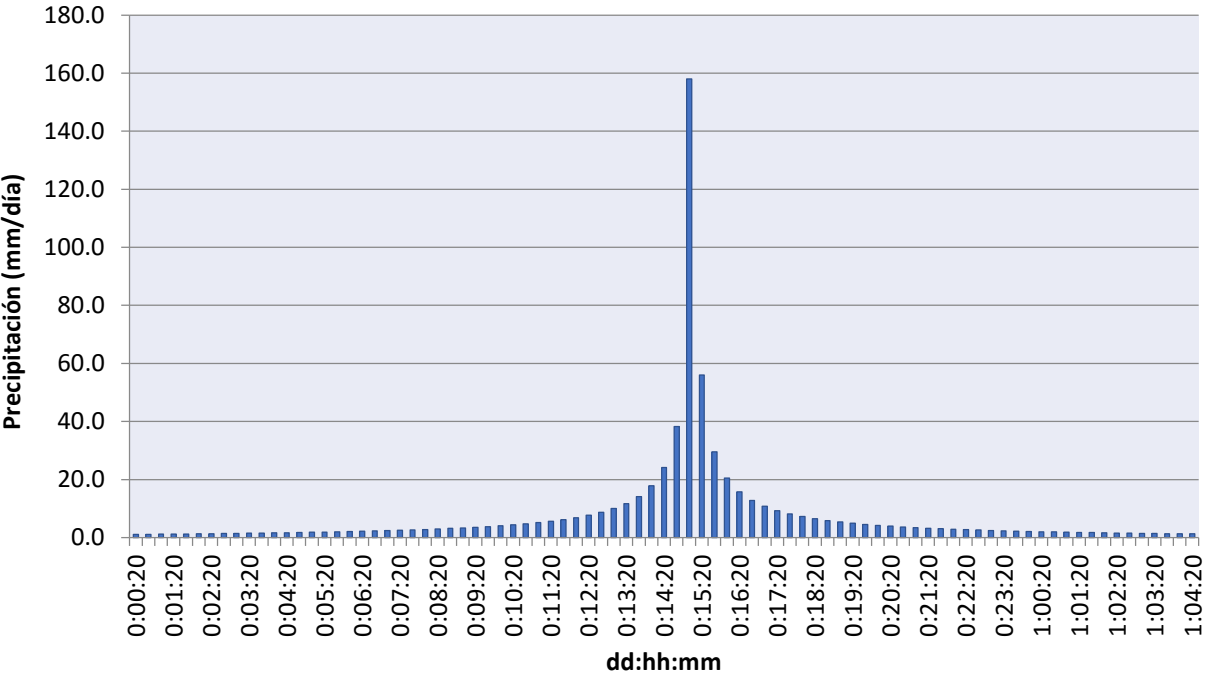


TORMENTAS DE DISEÑO DE LA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA DE NOVELDA

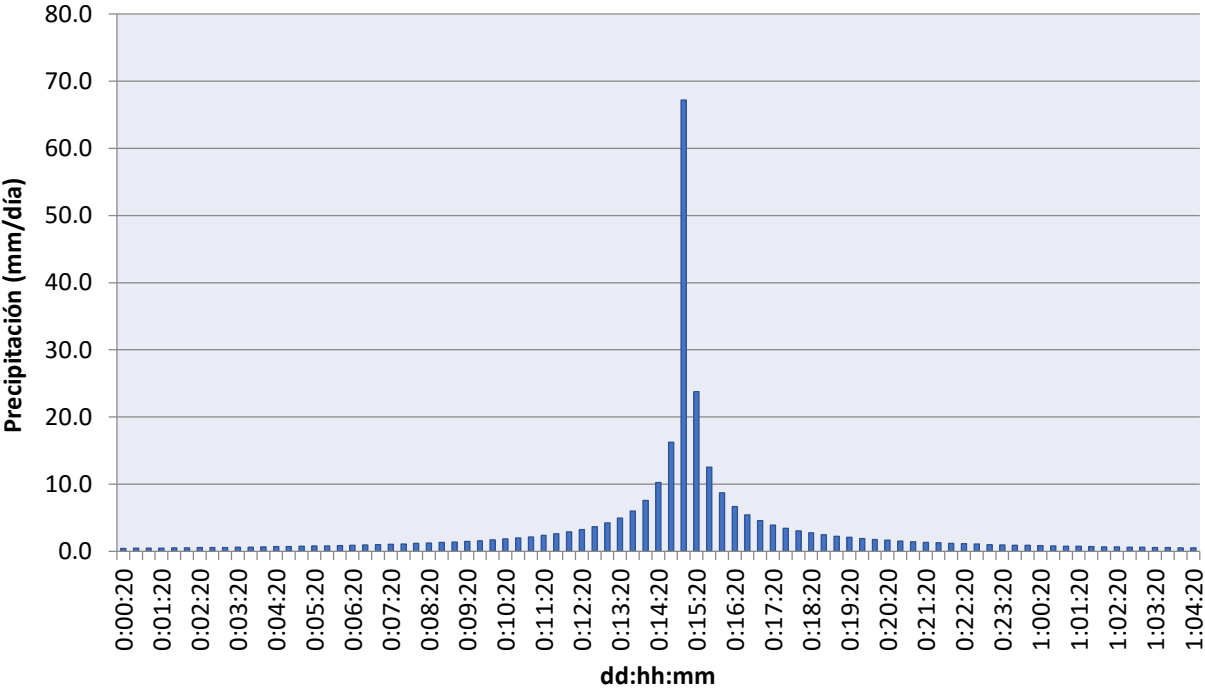
NOVELDA	
T (años)	P _d (mm)
25	98,4712
50	114,769
100	132,427
200	152
500	178,288

	NOVELDA			
	T=25	T=50	T=100	T=500
DURACIÓN (h)	30	30	30	30
INTENSIDAD AL PICO (mm/h)	3,1	3,6	4,1	5,5
ALTURA DE PRECIPITACIÓN ACUMULADA (mm)	91,9	107,2	123,6	166,5

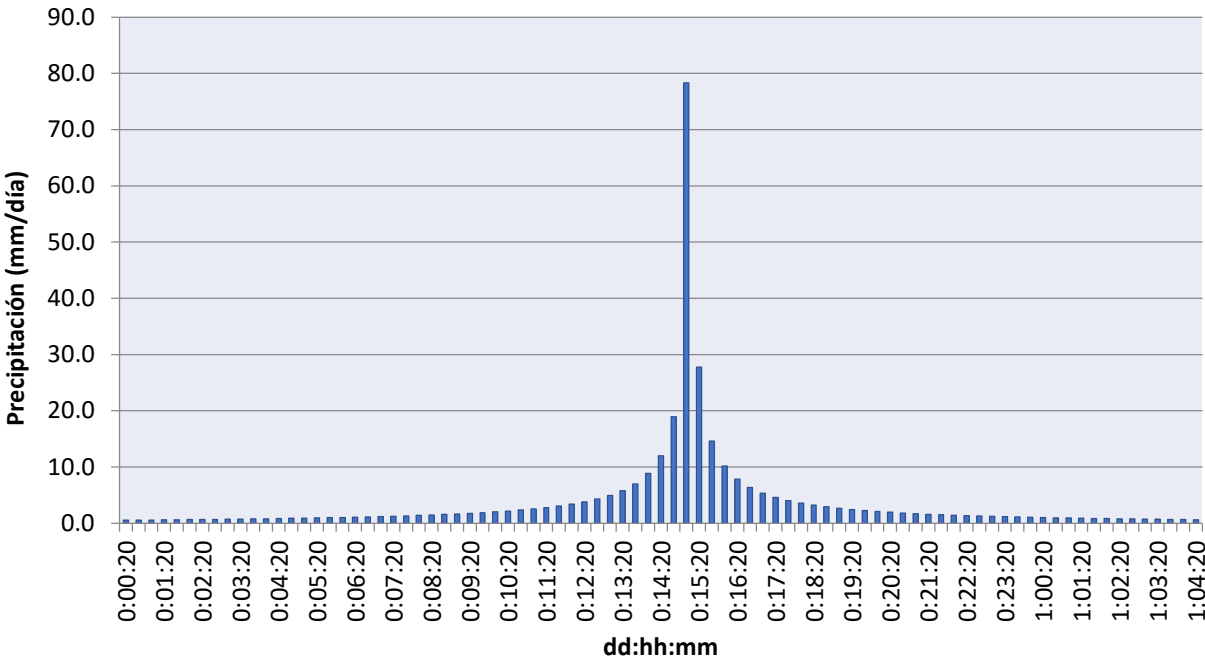
Tormenta de diseño para T = 500



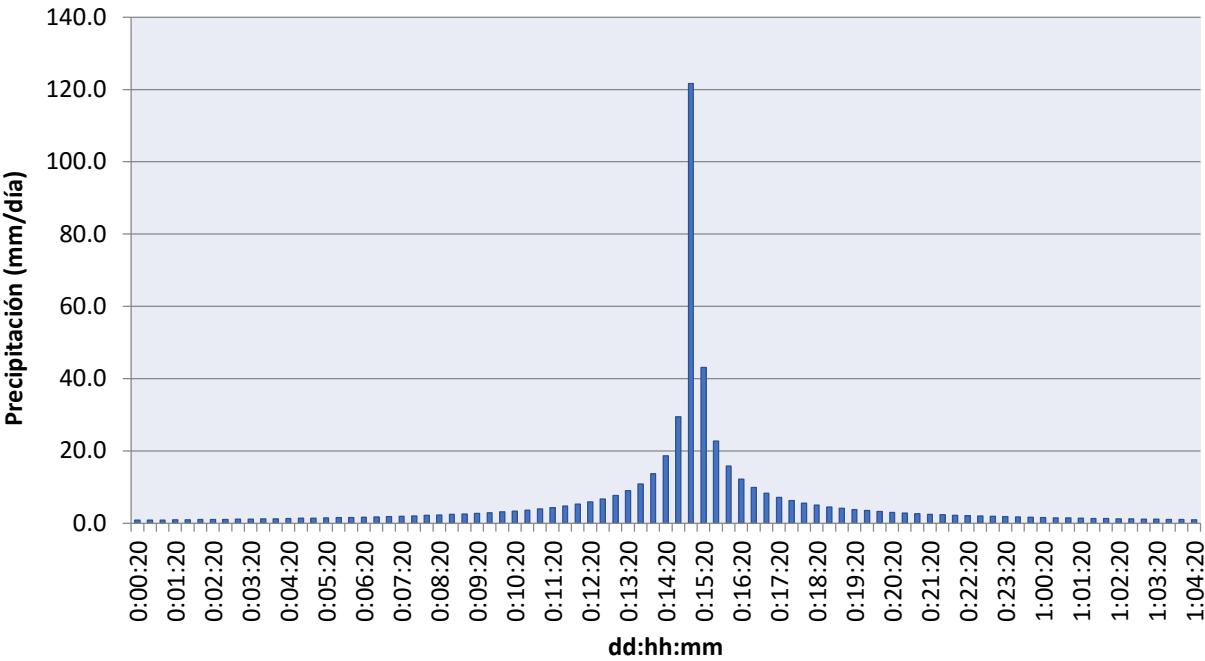
Tormenta de diseño para T = 25



Tormenta de diseño para T = 50

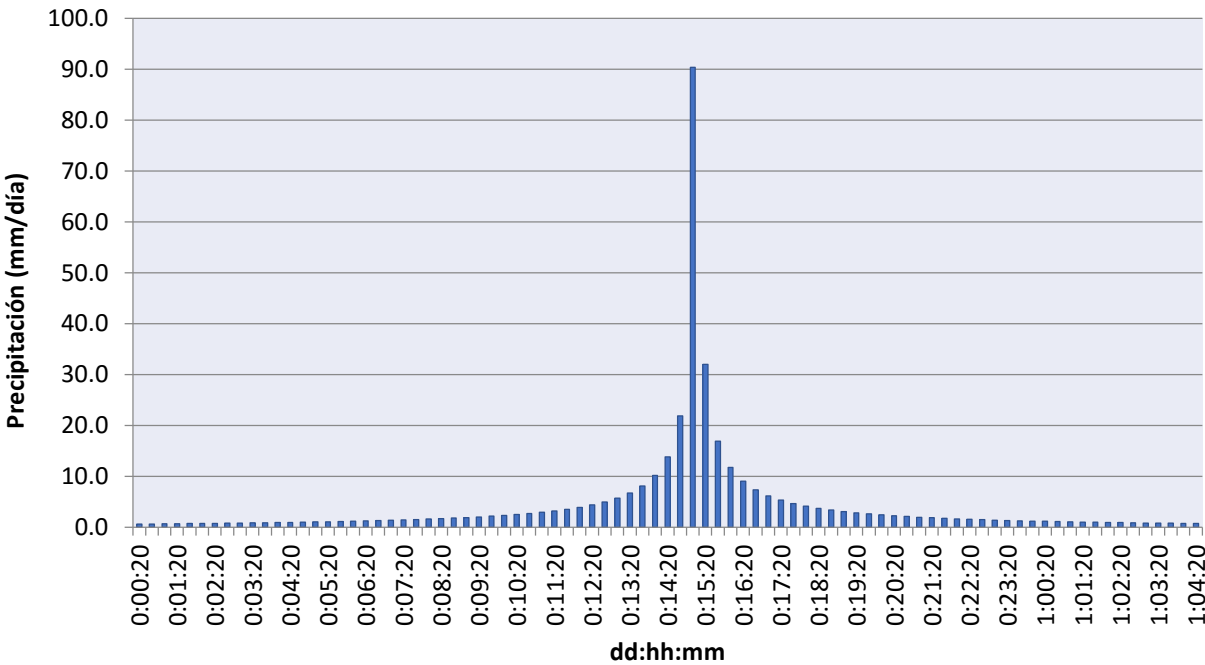


Tormenta de diseño para T = 500



TORMENTAS DE DISEÑO DE LA ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA DE BANYERES DE MARIOLA

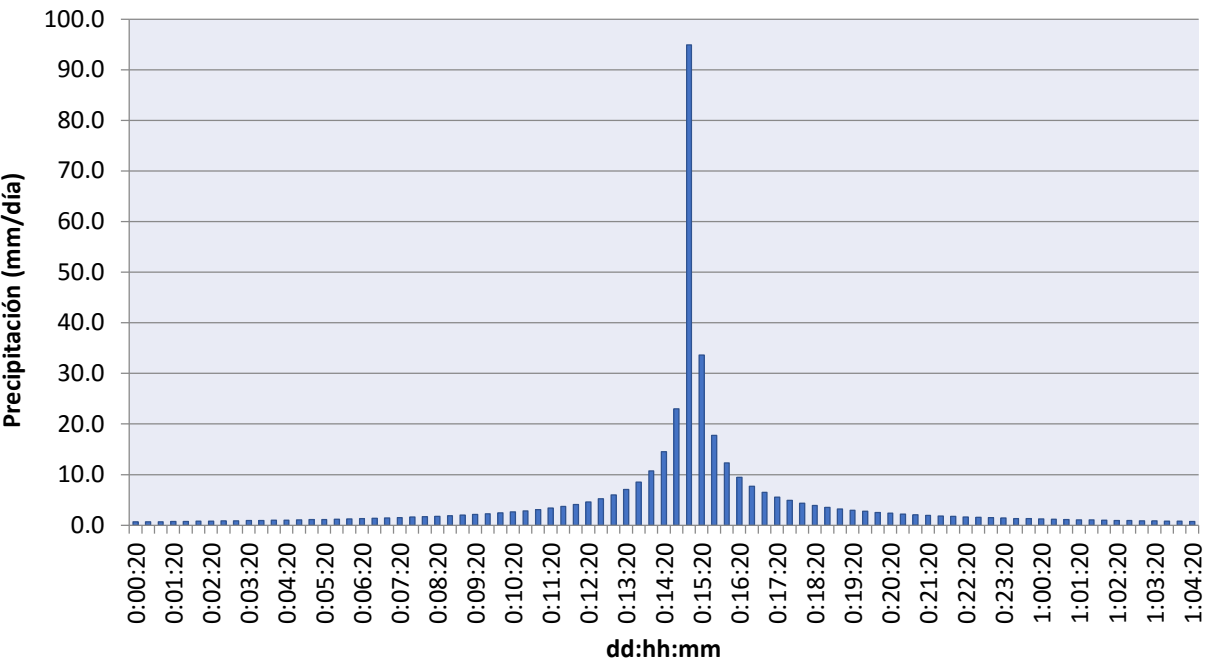
Tormenta de diseño para T = 100



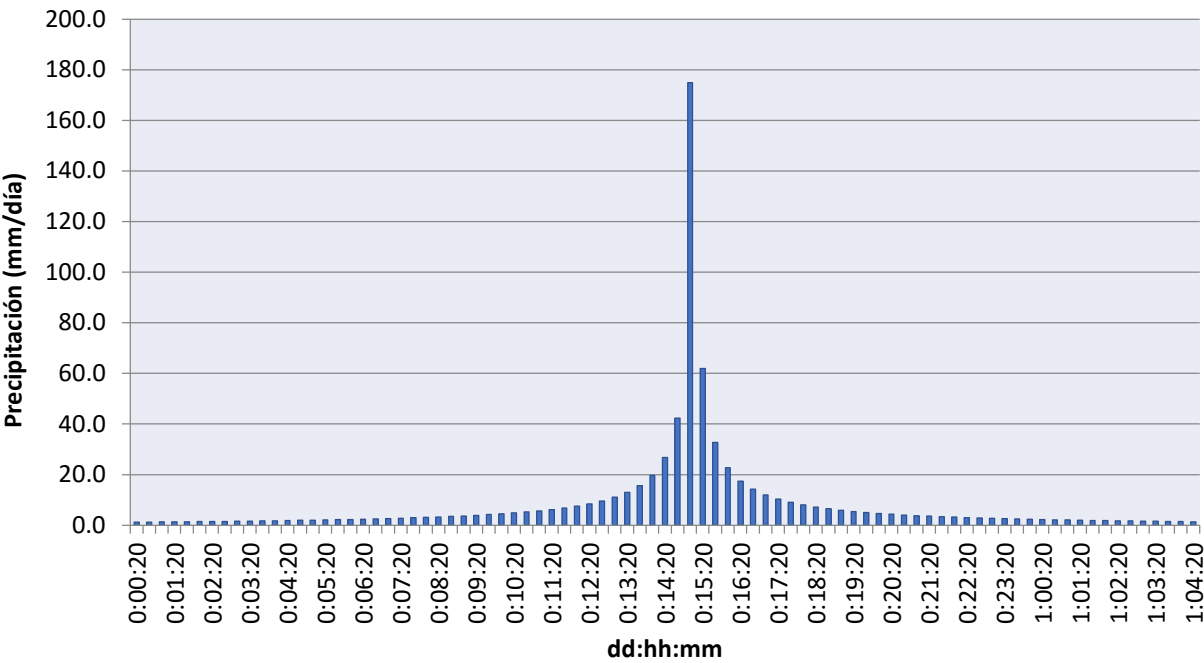
BANYERES DE MARIOLA	
T (años)	P _d (mm)
25	139,144
50	191,294
100	256,379
200	323
500	410,892

DURACIÓN (h)	BANYERES DE MARIOLA			
	T=25	T=50	T=100	T=500
	30	30	30	30
INTENSIDAD AL PICO (mm/h)	4,3	6	8	12,8
ALTURA DE PRECIPITACIÓN ACUMULADA (mm)	129,9	178,6	239,4	383,6

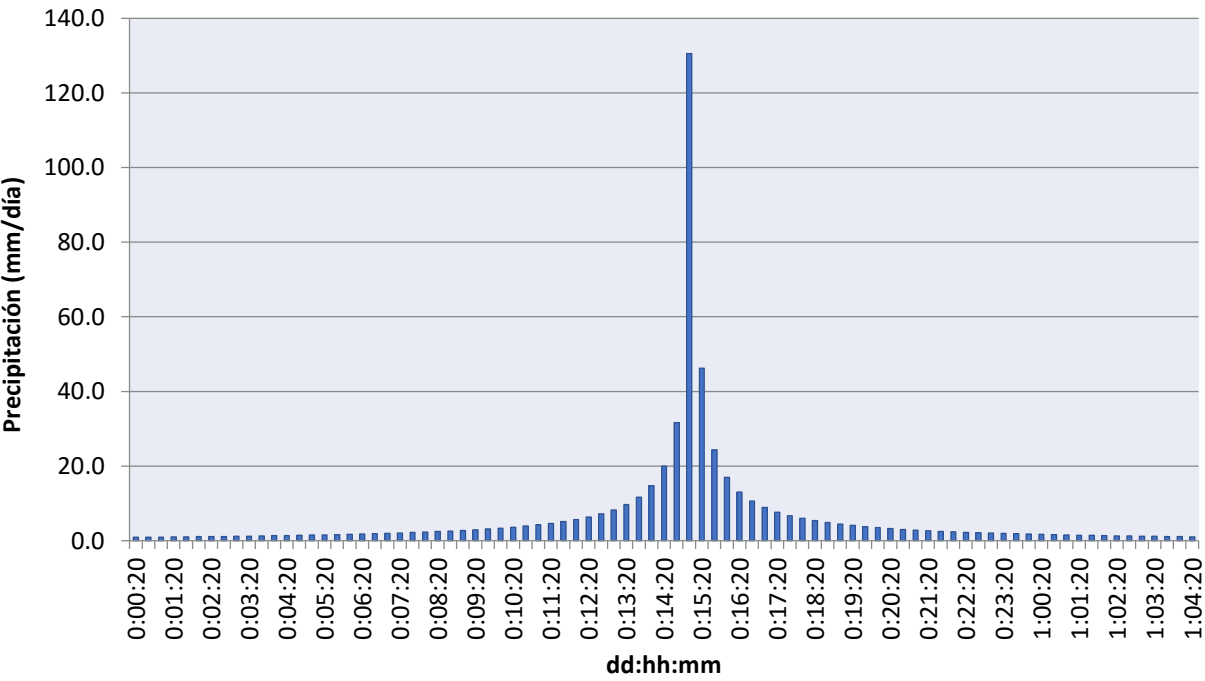
Tormenta de diseño para T = 25



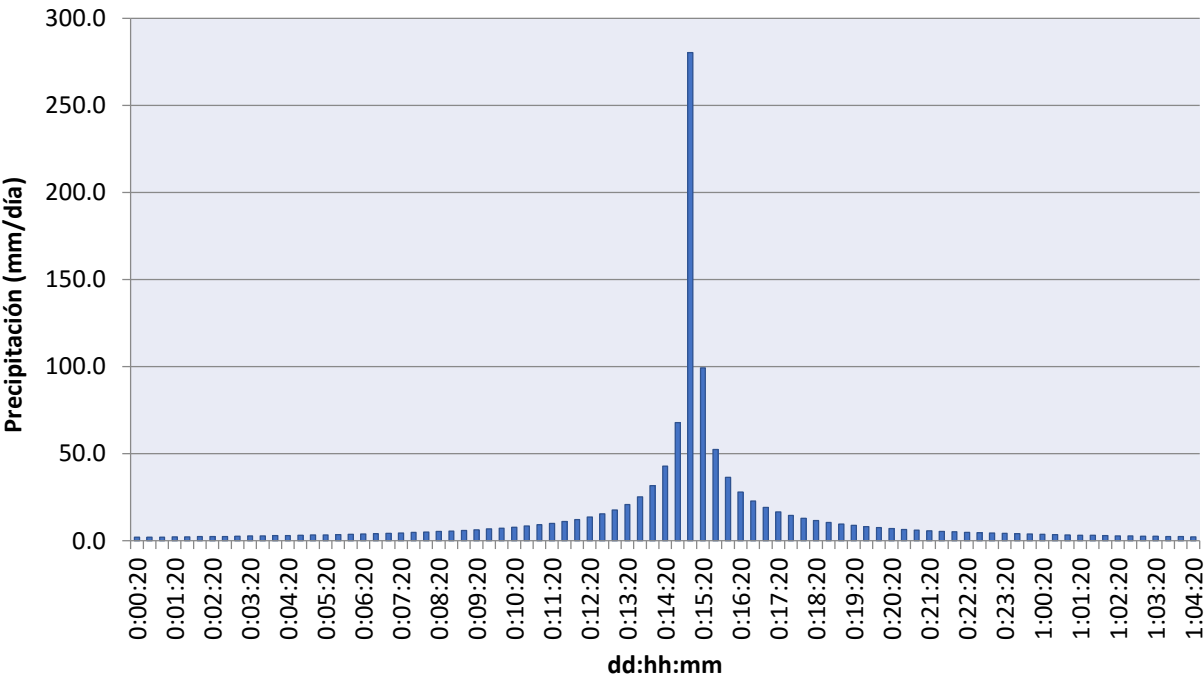
Tormenta de diseño para T = 100



Tormenta de diseño para T = 50



Tormenta de diseño para T = 25



APÉNDICE 2.II: HIETOGRAMAS GENERADOS EN HEC-HMS PARA CADA SUBCUENCA

HIETOGRAMAS GENERADOS EN HEC-HMS PARA CADA SUBCUENCA

A continuación se representan las tormentas de diseño de cada una de las subcuencas en las que ha sido dividida la cuenca objeto de estudio, para los períodos de retorno de 25, 50, 100 y 500 años.

Para su obtención, se ha empleado el cuantil correspondiente a cada período de retorno de cada una de las subcuencas, un coeficiente areal de Témez de 0,792, un factor de torrencialidad con un valor de 11, un tiempo de duración de la tormenta de 30 horas y una discretización temporal de 20 min.

La metodología empleada es el método de los bloques alternos, comentada en el apartado 2.4.5 del presente Anejo.

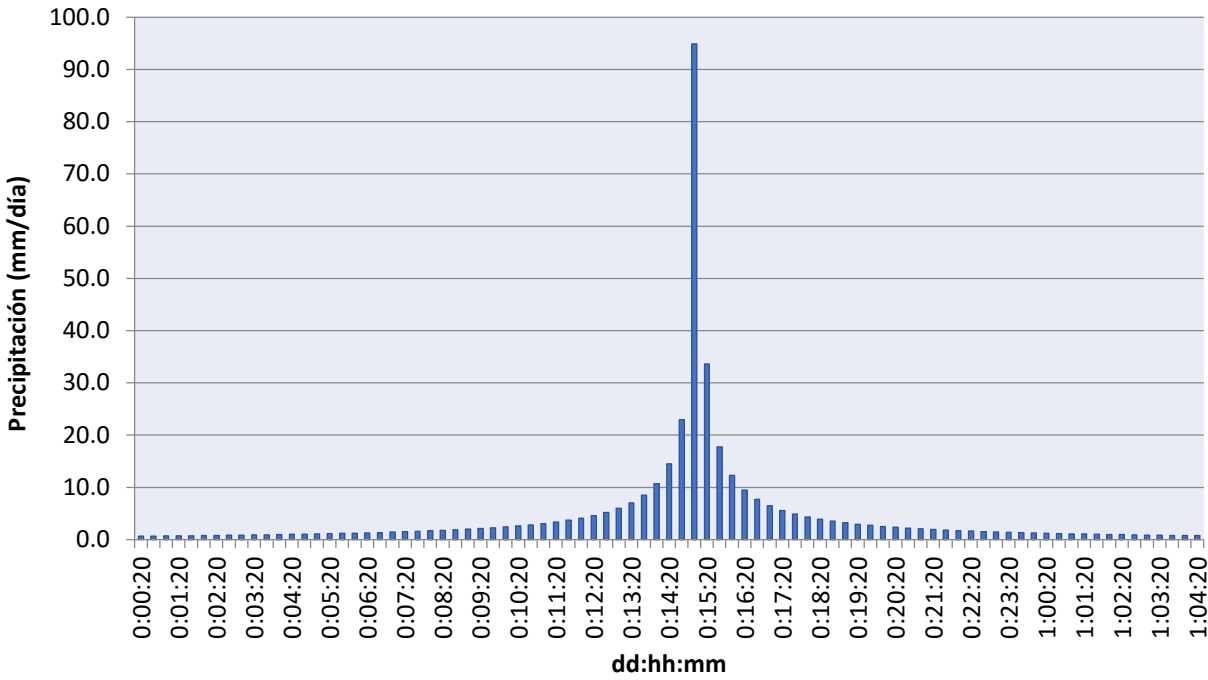
TORMENTAS DE DISEÑO DE LA SUBCUENCA 1

Se recogen en las siguientes tablas la precipitación media diaria (P_d) correspondiente a cada período de retorno conseguida mediante la función de máximos TCEV, y un resumen con la altura acumulada y la intensidad media de cada tormenta de diseño.

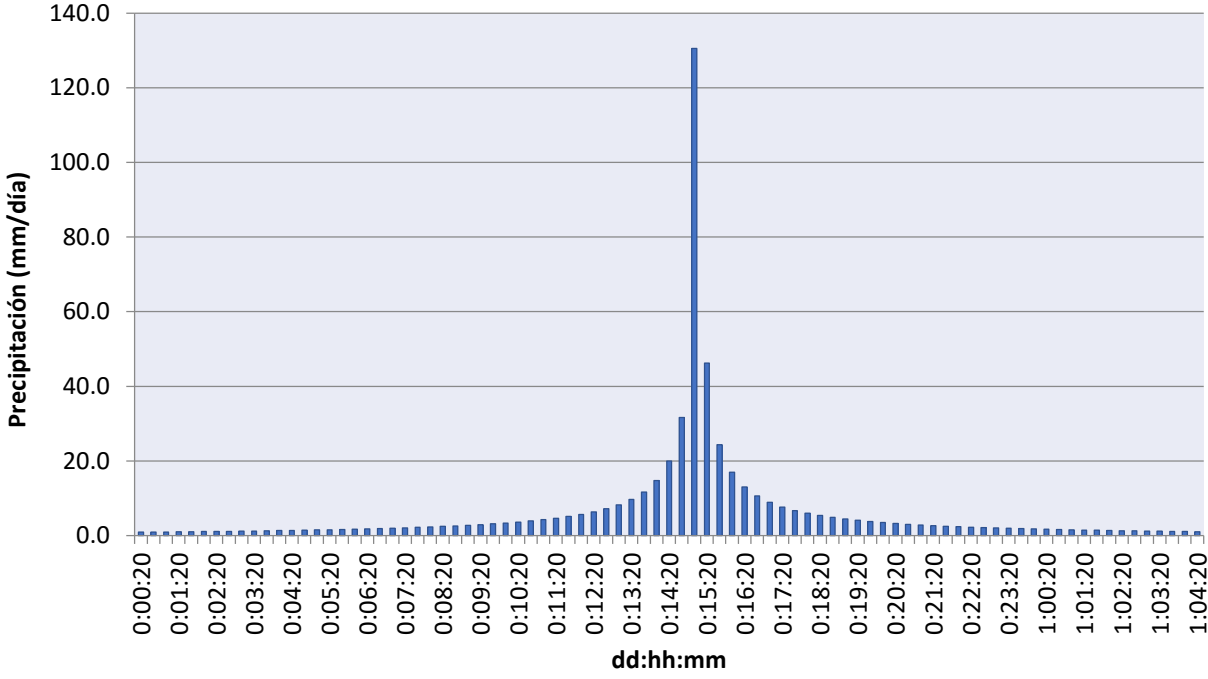
SUBCUENCA 1	
T (años)	P_d anual (mm)
25	139,144
50	191,294
100	256,379
200	323
500	410,892

	SUBCUENCA 1			
	T=25	T=50	T=100	T=500
DURACIÓN (h)	30	30	30	30
INTENSIDAD AL PICO (mm/h)	4,3	6	8	12,8
ALTURA DE PRECIPITACIÓN ACUMULADA (mm)	129,9	178,6	239,4	383,6

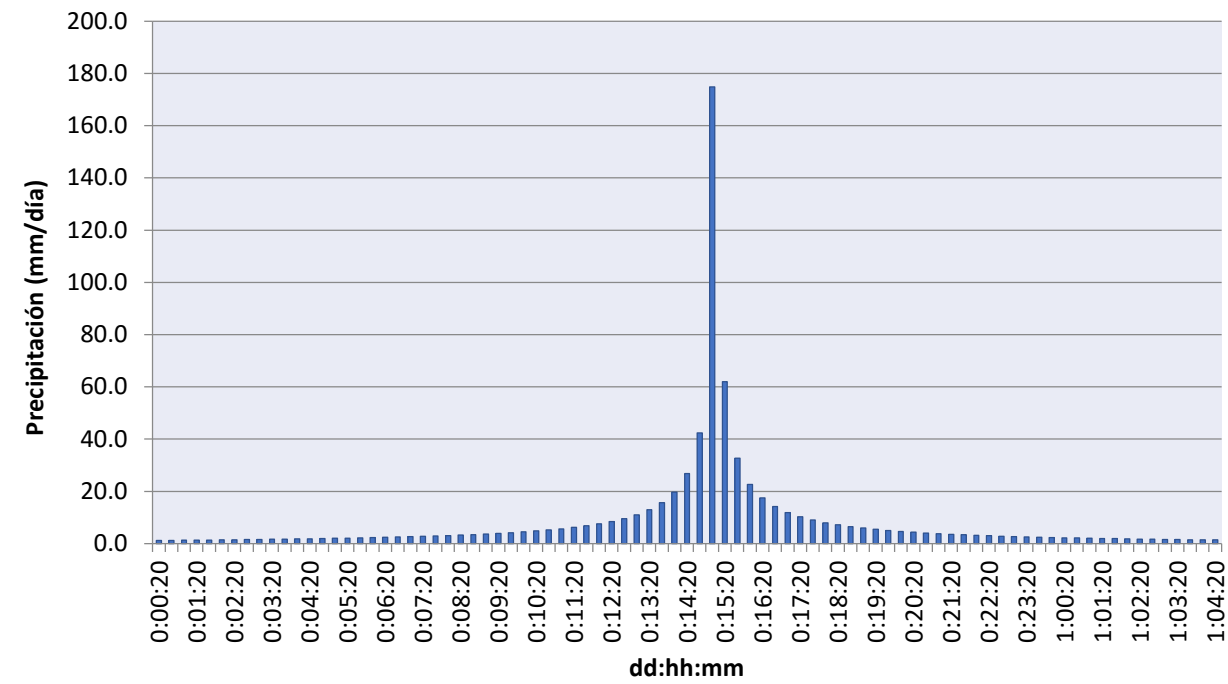
Tormenta de diseño para T = 25



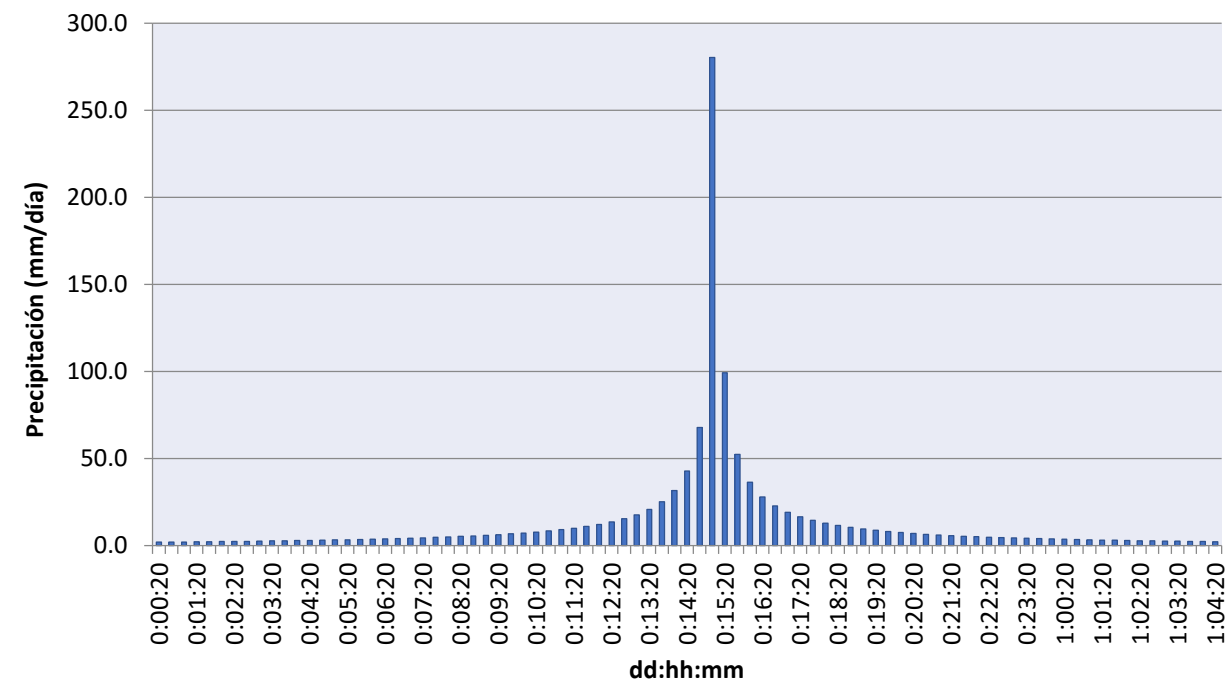
Tormenta de diseño para T = 50



Tormenta de diseño para $T = 100$



Tormenta de diseño para $T = 500$

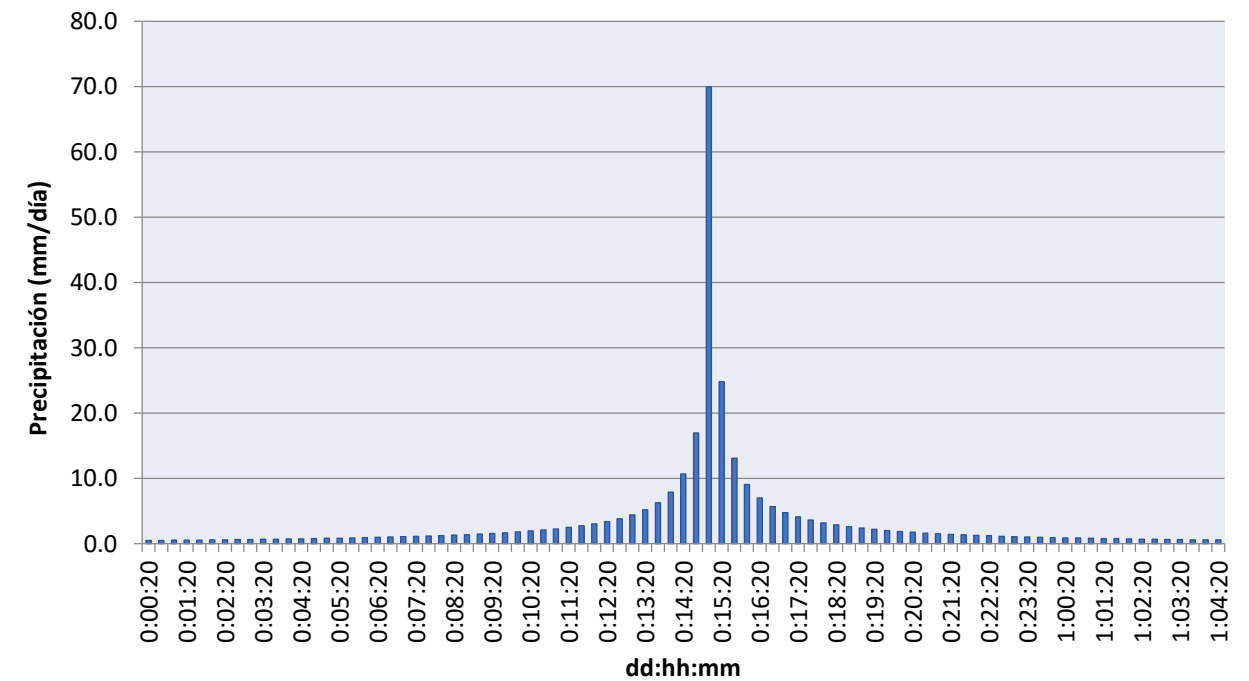


TORMENTAS DE DISEÑO DE LA SUBCUENCA 2

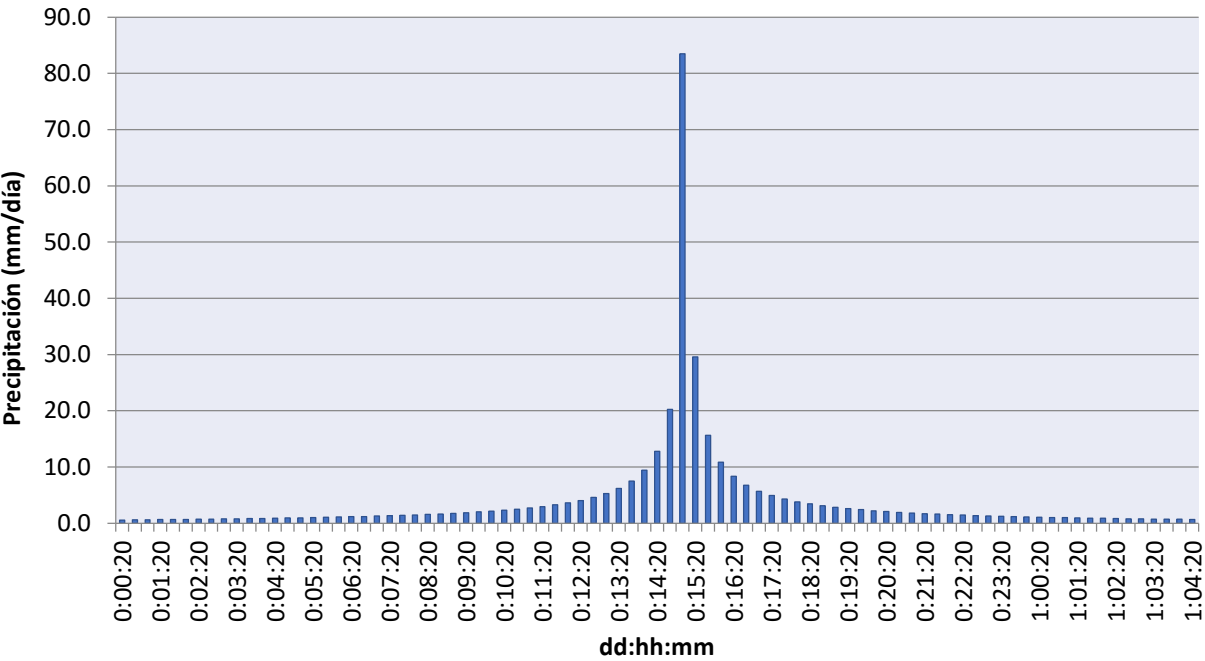
SUBCUENCA 2	
T (años)	P _d anual (mm)
25	102,538
50	122,4215
100	144,82
200	169,1
500	201,55

	SUBCUENCA 2			
	T=25	T=50	T=100	T=500
DURACIÓN (h)	30	30	30	30
INTENSIDAD AL PICO (mm/h)	3,2	3,8	4,5	6,3
ALTURA DE PRECIPITACIÓN ACUMULADA (mm)	95,7	114,3	135,2	188,2

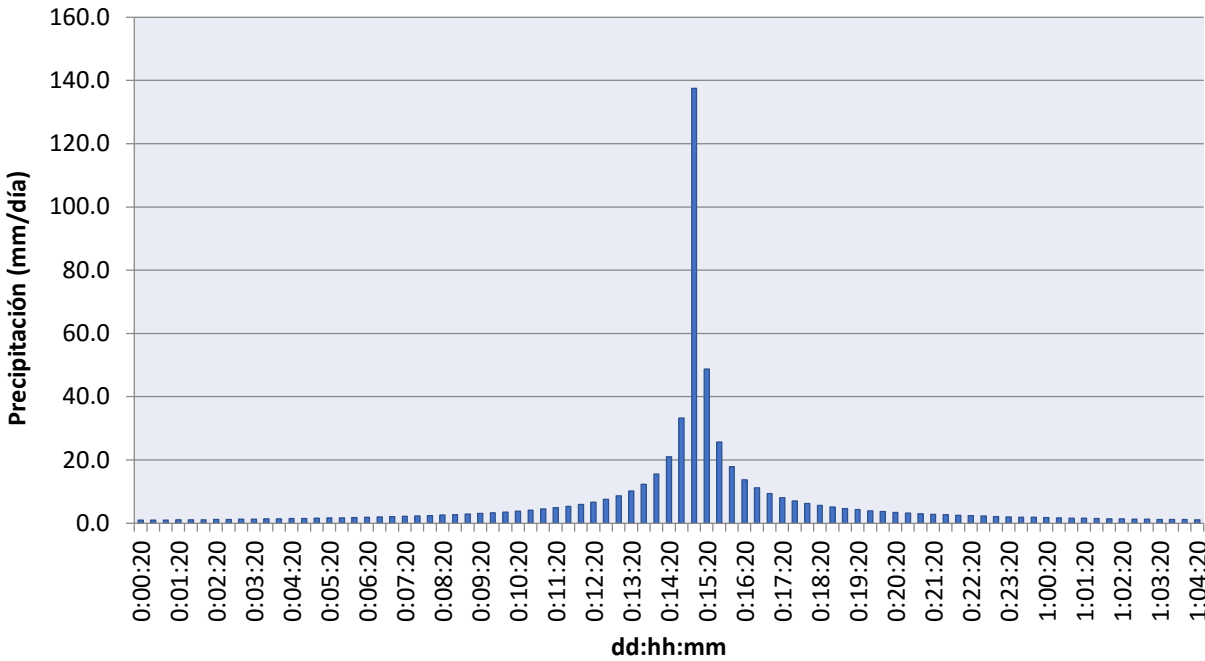
Tormenta de diseño para $T = 25$



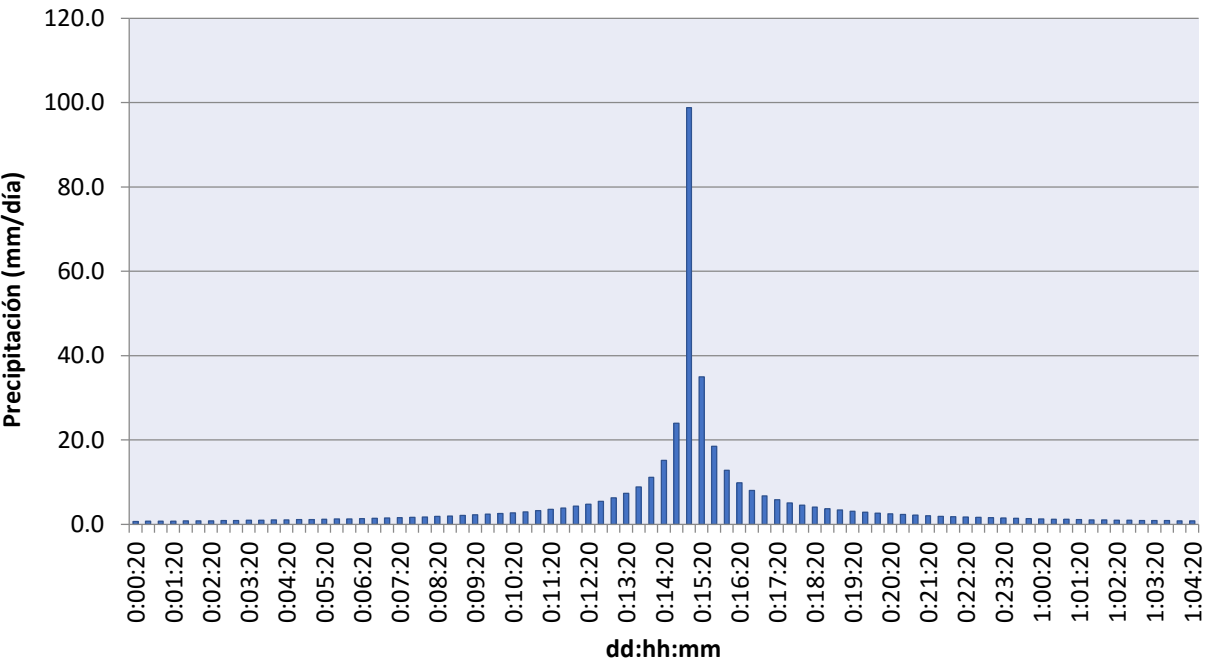
Tormenta de diseño para T = 50



Tormenta de diseño para T = 500



Tormenta de diseño para T = 100

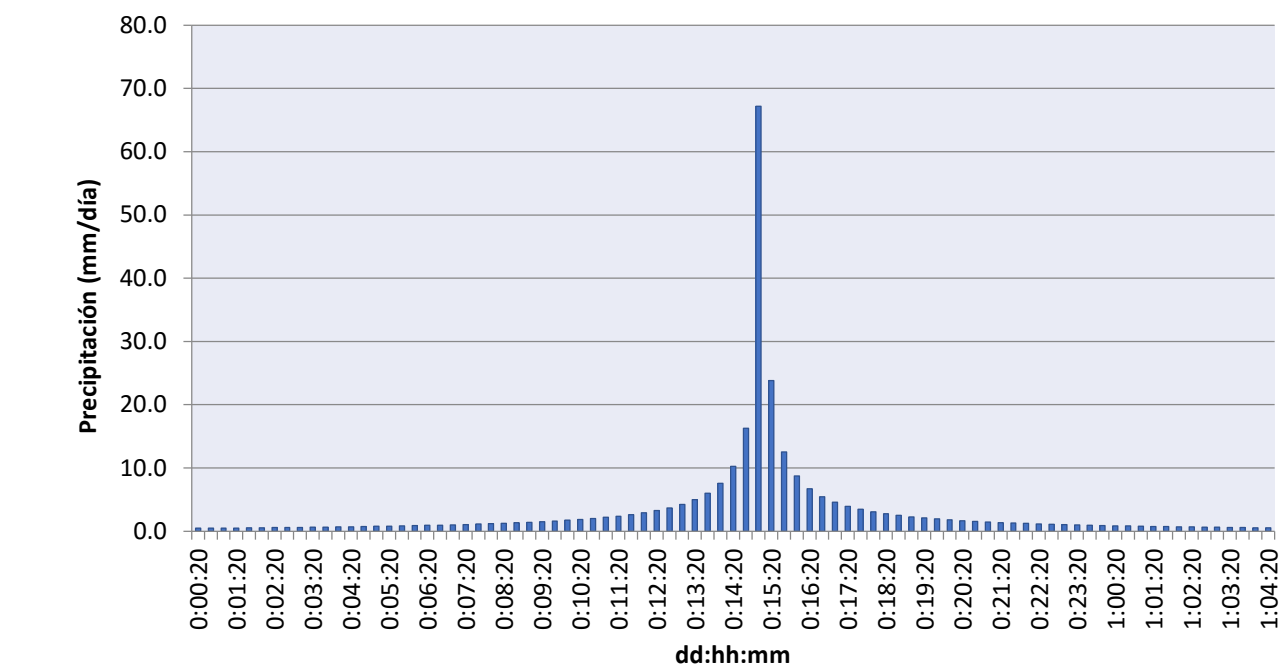


TORMENTAS DE DISEÑO DE LA SUBCUENCA 3

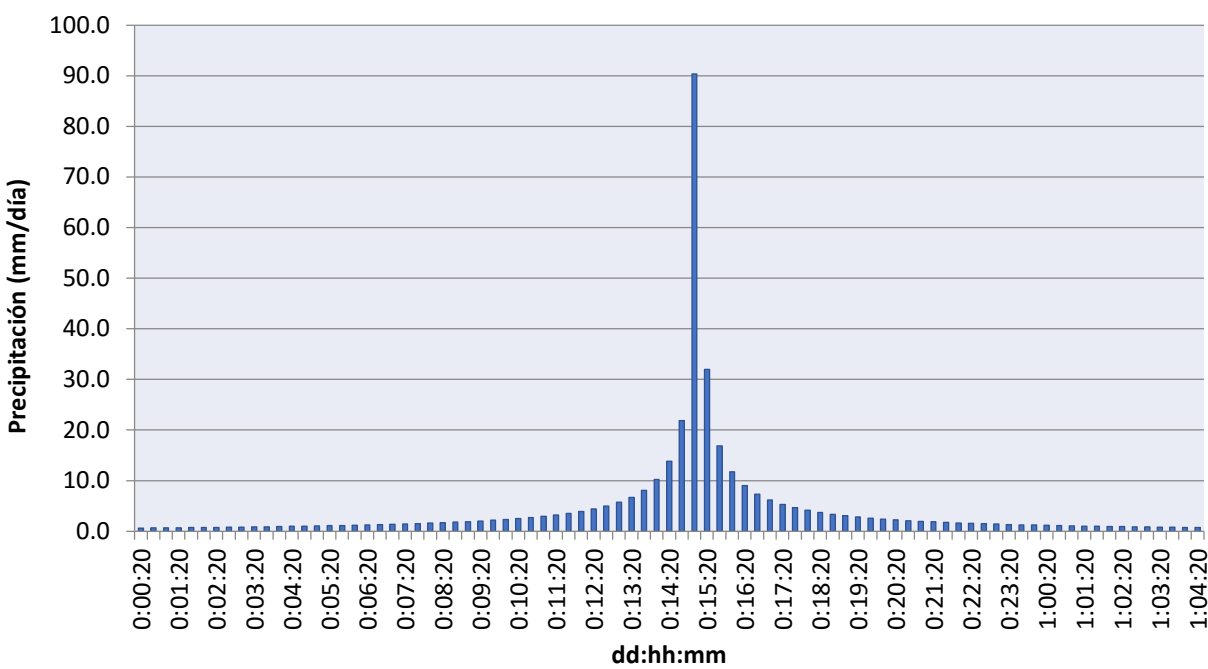
SUBCUENCA 3	
T (años)	P _d anual (mm)
25	98,471
50	114,769
100	132,427
200	152
500	178,29

	SUBCUENCA 3			
	T=25	T=50	T=100	T=500
DURACIÓN (h)	30	30	30	30
INTENSIDAD AL PICO (mm/h)	3,1	3,6	4,1	5,5
ALTURA DE PRECIPITACIÓN ACUMULADA (mm)	91,9	107,2	123,6	166,5

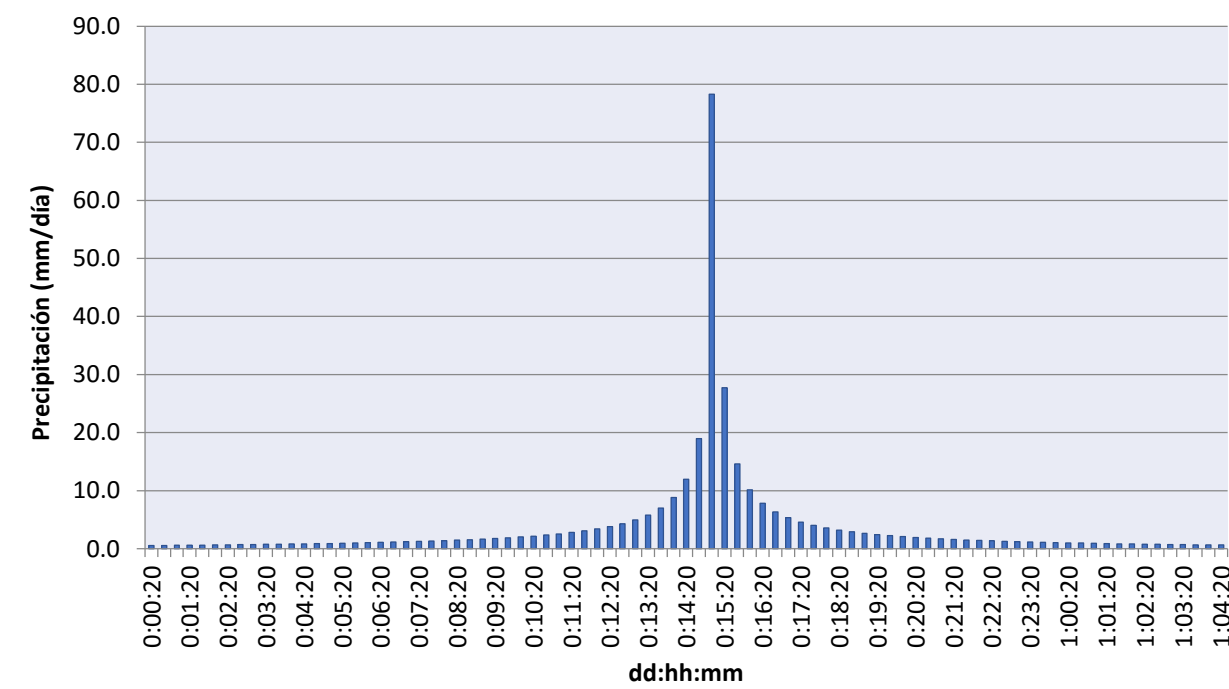
Tormenta de diseño para T = 25



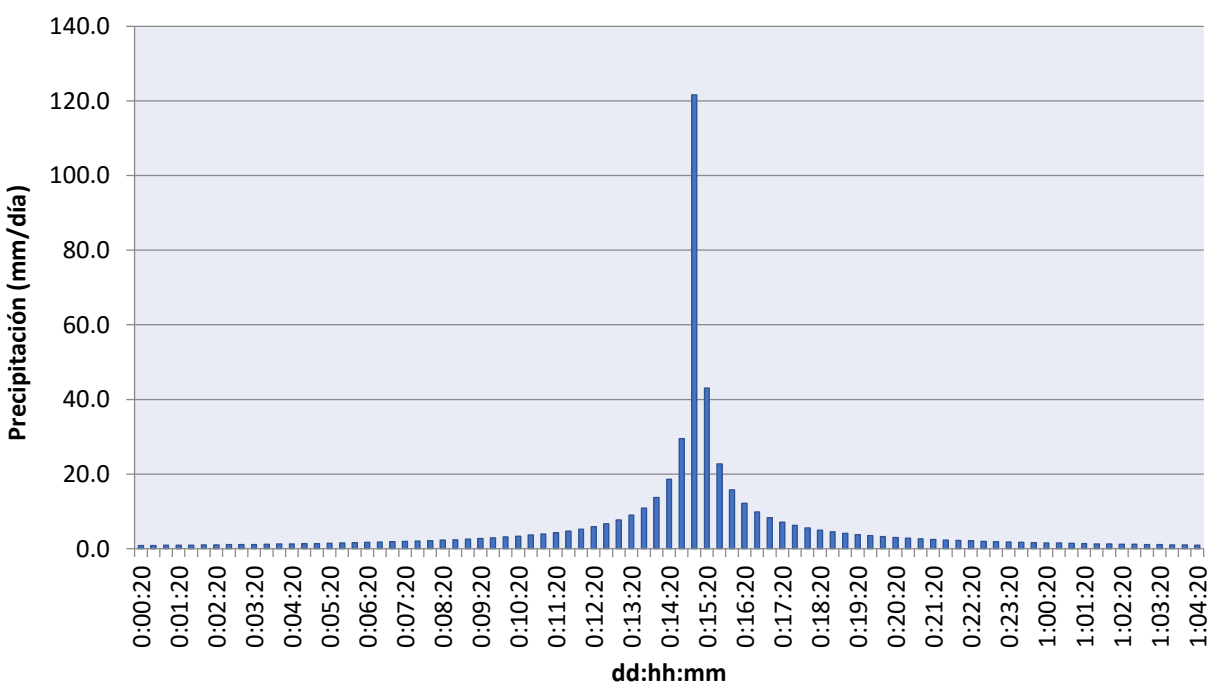
Tormenta de diseño para T = 100



Tormenta de diseño para T = 50



Tormenta de diseño para T = 500

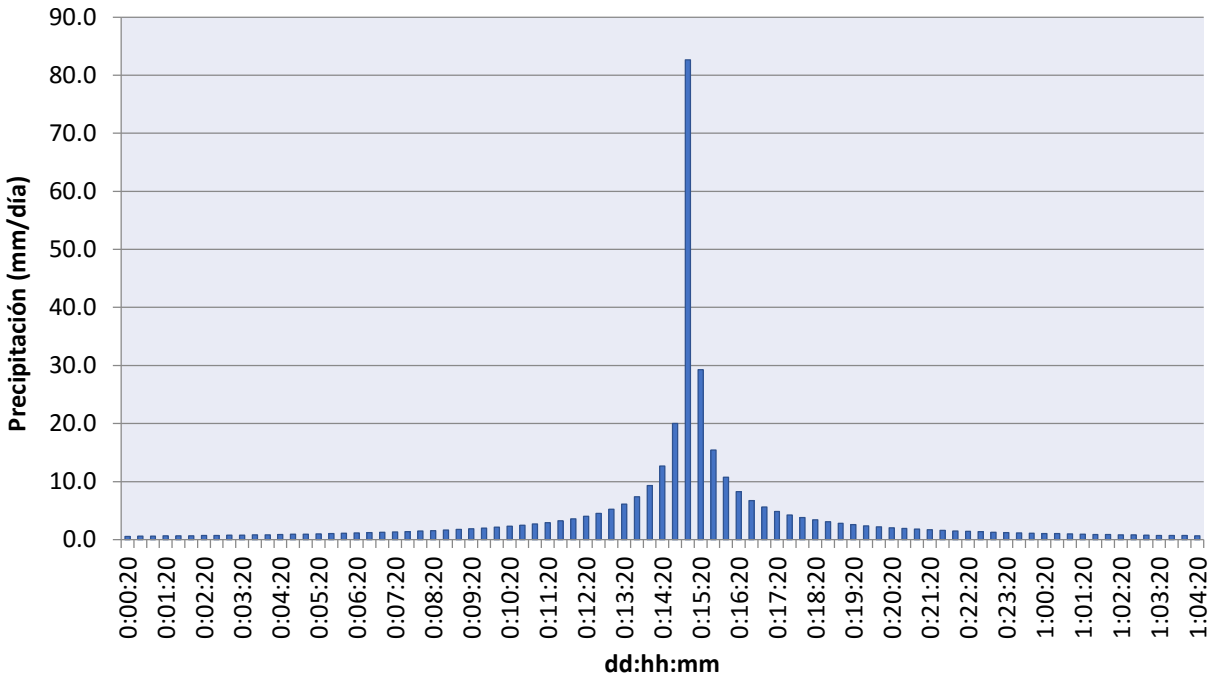


TORMENTAS DE DISEÑO DE LA SUBCUENCA 4

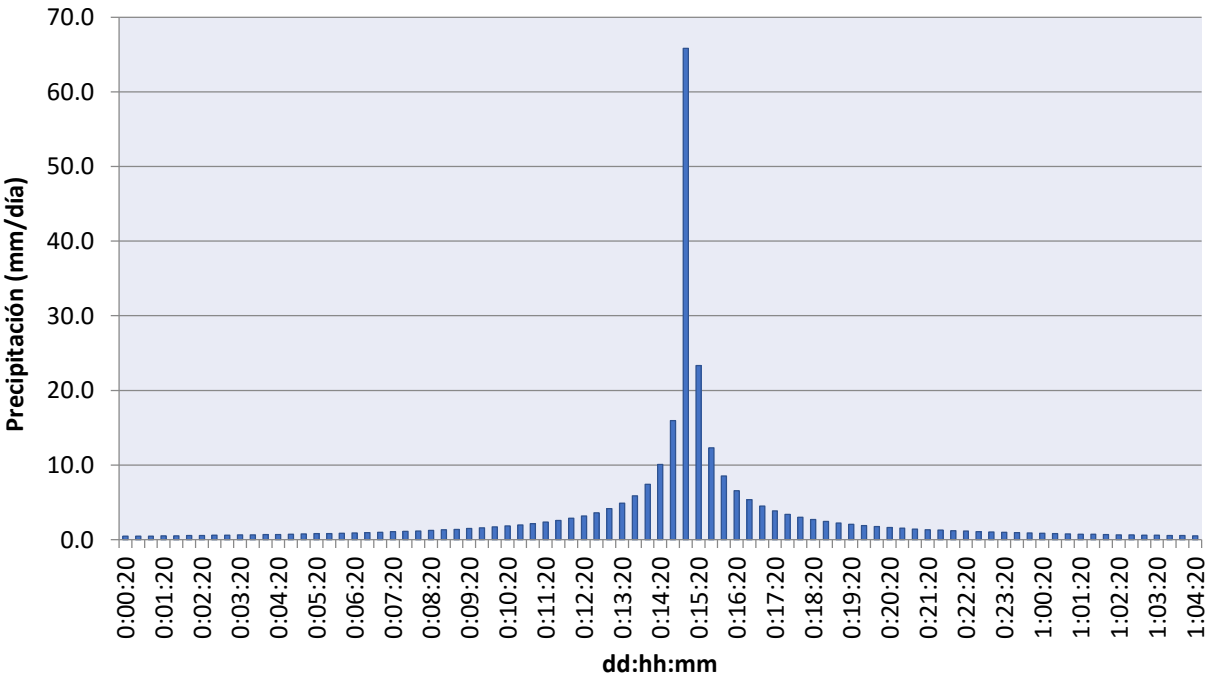
SUBCUENCA 4	
T (años)	P _d anual (mm)
25	96,47
50	121,18
100	150,13
200	180,8
500	220,93

DURACIÓN (h)	SUBCUENCA 4			
	T=25	T=50	T=100	T=500
30	30	30	30	30
INTENSIDAD AL PICO (mm/h)	3	3,8	4,7	6,9
ALTURA DE PRECIPITACIÓN ACUMULADA (mm)	90,1	113,1	140,2	206,3

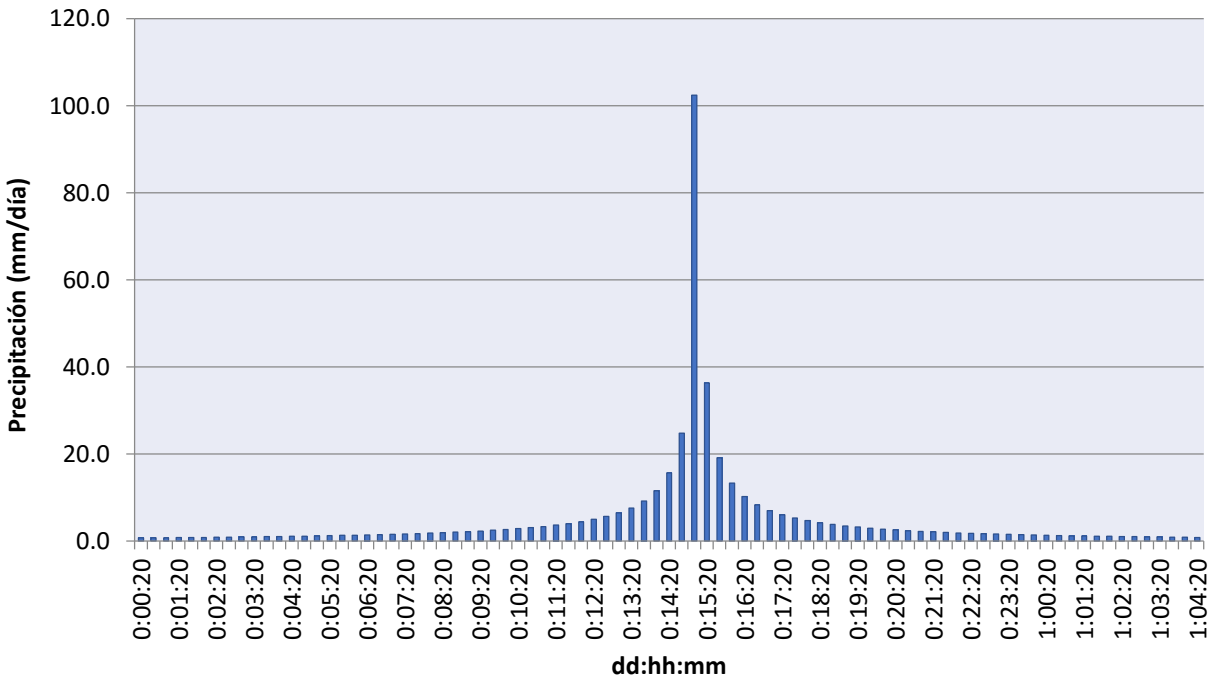
Tormenta de diseño para T = 50

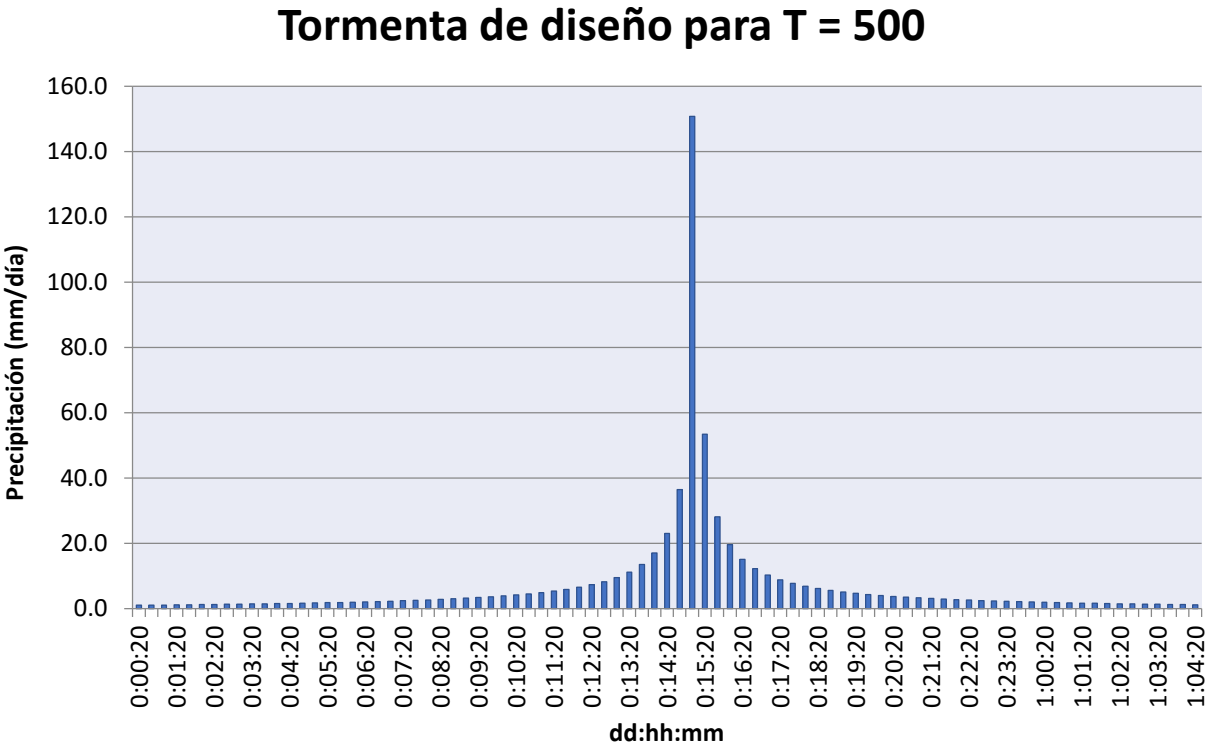


Tormenta de diseño para T = 25



Tormenta de diseño para T = 100





APÉNDICE 2.III:
CÁLCULOS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL RÍO
VINALOPÓ

CÁLCULOS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL RÍO VINALOPÓ PARA UN PERÍODO DE RETORNO DE 100 AÑOS

River Sta	Q Total (m³/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m²)	Top Width (m)	Froude # Chl	Shear LOB (N/m²)	Shear Chan (N/m²)	Shear ROB (N/m²)	Shear Total (N/m²)
4355.716	250	60.7	64.91	64.55	65.94	0.004047	4.49	55.71	19.13	0.84		92.95		92.95
4346.13*	250	60.66	64.87		65.9	0.004062	4.49	55.63	19.18	0.84		93.24		93.24
4336.55*	250	60.62	64.83		65.86	0.00408	4.5	55.54	19.22	0.85		93.56		93.56
4326.96*	250	60.59	64.79		65.82	0.0041	4.51	55.46	19.27	0.85		93.87		93.87
4317.38*	250	60.55	64.75		65.78	0.004118	4.51	55.39	19.33	0.85		94.15		94.15
4307.80*	250	60.51	64.71		65.75	0.004141	4.52	55.32	19.38	0.85		94.47		94.47
4298.21*	250	60.47	64.66		65.71	0.004167	4.53	55.25	19.44	0.86		94.8		94.8
4288.63*	250	60.43	64.62		65.67	0.004191	4.53	55.19	19.51	0.86		95.09		95.09
4279.05*	250	60.39	64.58		65.63	0.004221	4.54	55.12	19.58	0.86		95.43		95.43
4269.46*	250	60.35	64.54		65.59	0.00425	4.54	55.07	19.65	0.87		95.73		95.73
4259.88*	250	60.32	64.5		65.55	0.004287	4.55	55	19.73	0.87		96.11		96.11
4250.30*	250	60.28	64.45		65.51	0.004324	4.55	54.95	19.81	0.87		96.45		96.45
4240.71*	250	60.24	64.41	64.15	65.47	0.004392	4.56	54.79	19.89	0.88		97.27		97.27
4231.136	250	60.2	64.11	64.11	65.4	0.005852	5.02	49.81	19.52	1		120.57		120.57
4221.26*	250	60.12	63.96	64.03	65.33	0.006397	5.19	48.19	19.28	1.05		129.55		129.55
4211.39*	250	60.04	63.92	63.95	65.25	0.006113	5.12	48.82	19.25	1.03		125.6		125.6
4201.52*	250	59.96	63.79	63.88	65.19	0.006468	5.23	47.79	19.07	1.05		131.54		131.54
4191.66*	250	59.88	63.9	63.8	65.11	0.005224	4.87	51.29	19.3	0.95		112.13		112.13
4181.79*	250	59.8	63.89	63.73	65.05	0.004878	4.77	52.42	19.31	0.92		106.69		106.69
4171.92*	250	59.71	63.88	63.65	64.99	0.004548	4.66	53.61	19.33	0.89		101.37		101.37
4162.05*	250	59.64	63.87		64.93	0.00425	4.56	54.8	19.34	0.87		96.45		96.45
4152.18*	250	59.55	63.86		64.87	0.003974	4.46	56.01	19.35	0.84		91.78		91.78
4142.31*	250	59.47	63.85		64.82	0.003715	4.37	57.26	19.37	0.81		87.31		87.31
4132.44*	250	59.39	63.84		64.77	0.003481	4.27	58.5	19.38	0.79		83.17		83.17
4122.57*	250	59.31	63.84		64.73	0.003259	4.18	59.8	19.4	0.76		79.16		79.16
4112.70*	250	59.23	63.84		64.69	0.003057	4.09	61.11	19.42	0.74		75.42		75.42
4102.839	250	59.15	63.83		64.65	0.002873	4.01	62.41	19.43	0.71		71.96		71.96
4092.83*	250	59.14	63.8		64.62	0.002886	4.01	62.33	19.51	0.72		72.17		72.17
4082.82*	250	59.13	63.77		64.59	0.002902	4.02	62.25	19.6	0.72		72.41		72.41
4072.81*	250	59.13	63.74		64.57	0.002918	4.02	62.16	19.68	0.72		72.67		72.67
4062.80*	250	59.12	63.71		64.54	0.002936	4.03	62.08	19.76	0.73		72.92		72.92
4052.79*	250	59.11	63.68		64.51	0.002953	4.03	62	19.85	0.73		73.16		73.16
4042.78*	250	59.1	63.65		64.48	0.002972	4.04	61.93	19.93	0.73		73.41		73.41
4032.77*	250	59.1	63.62		64.45	0.002994	4.04	61.85	20.01	0.73		73.69		73.69

4022.77*	250	59.09	63.59		64.42	0.003015	4.05	61.79	20.1	0.74		73.93		73.93
4012.76*	250	59.08	63.55		64.39	0.003042	4.05	61.7	20.18	0.74		74.25		74.25
4002.75*	250	59.07	63.52		64.36	0.003074	4.06	61.6	20.26	0.74		74.63		74.63
3992.74*	250	59.07	63.49		64.33	0.003108	4.06	61.51	20.34	0.75		74.99		74.99
3982.73*	250	59.06	63.46		64.3	0.003148	4.07	61.41	20.42	0.75		75.42		75.42
3972.726	250	59.05	63.42	62.85	64.27	0.003192	4.08	61.31	20.49	0.75		75.87		75.87
3963.1	Bridge													
3953.483	250	59.02	63.22		64.17	0.003794	4.33	57.8	20.23	0.82		86.55		86.55
3943.76*	250	58.97	63.19		64.13	0.003692	4.29	58.23	20.3	0.81		85.01		85.01
3934.04*	250	58.92	63.16		64.09	0.003592	4.26	58.69	20.38	0.8		83.42		83.42
3924.32*	250	58.87	63.13		64.04	0.003496	4.22	59.19	20.46	0.79		81.83		81.83
3914.60*	250	58.82	63.11		64	0.003402	4.19	59.72	20.54	0.78		80.19		80.19
3904.88*	250	58.77	63.09		63.96	0.003309	4.15	60.28	20.62	0.77		78.52		78.52
3895.16*	250	58.73	63.06		63.92	0.003218	4.11	60.87	20.7	0.76		76.85		76.85
3885.44*	250	58.68	63.04		63.88	0.003129	4.07	61.49	20.79	0.75		75.17		75.17
3875.72*	250	58.63	63.02		63.84	0.003042	4.02	62.13	20.87	0.74		73.48		73.48
3866.00*	250	58.58	63		63.81	0.002955	3.98	62.8	20.95	0.73		71.79		71.79
3856.283	250	58.53	62.98		63.77	0.002869	3.94	63.49	21.03	0.72		70.1		70.1
3846.44*	250	58.5	62.96		63.74	0.002803	3.9	64.03	21.14	0.72		68.82		68.82
3836.60*	250	58.47	62.94		63.71	0.002739	3.87	64.57	21.25	0.71		67.55		67.55
3826.76*	250	58.44	62.92		63.67	0.002673	3.84	65.15	21.36	0.7		66.26		66.26
3816.92*	250	58.41	62.91		63.64	0.002606	3.8	65.75	21.48	0.69		64.93		64.93
3807.08*	250	58.38	62.89		63.62	0.002541	3.77	66.37	21.59	0.69		63.62		63.62
3797.24*	250	58.35	62.88		63.59	0.002475	3.73	67.02	21.71	0.68		62.29		62.29
3787.40*	250	58.31	62.86		63.56	0.002409	3.69	67.69	21.83	0.67		60.95		60.95
3777.56*	250	58.28	62.85		63.53	0.002352	3.66	68.33	21.95	0.66		59.74		59.74
3767.72*	250	58.25	62.84		63.5	0.00229	3.62	69.03	22.07	0.65		58.45		58.45
3757.88*	250	58.22	62.82		63.48	0.002228	3.58	69.75	22.19	0.65		57.15		57.15
3748.04*	250	58.19	62.81		63.45	0.002167	3.55	70.51	22.31	0.64		55.84		55.84
3738.205	250	58.16	62.8	61.85	63.43	0.002107	3.51	71.27	22.44	0.63		54.56		54.56
3733.2	Bridge													
3728.134	250	58.16	62.76		63.4	0.00218	3.55	70.45	22.37	0.64		56		56
3719.04*	250	58.16	62.72		63.38	0.002261	3.59	69.57	22.31	0.65		57.58		57.58
3709.94*	250	58.15	62.68		63.35	0.002355	3.64	68.62	22.24	0.66		59.38		59.38
3700.85*	250	58.15	62.63		63.32	0.002464	3.7	67.56	22.15	0.68		61.48		61.48
3691.75*	250	58.15	62.57		63.29	0.002596	3.77	66.37	22.06	0.69		63.97		63.97
3682.662	250	58.15	62.51	61.84	63.26	0.002762	3.85	64.98	21.96	0.71		67.06		67.06
3676.47	Bridge													
3670.285	250	58.15	61.84	61.84	63.07	0.005747	4.93	50.74	20.82	1.01		116.74		116.74
3660.59*	250	58.08	61.73	61.77	63	0.006012	5.01	49.94	20.76	1.03		120.89		120.89

3650.90*	250	58.01	61.68	61.7	62.93	0.005819	4.95	50.46	20.78	1.02		118.08		118.08
3641.21*	250	57.94	61.57	61.63	62.86	0.006101	5.04	49.65	20.7	1.04		122.42		122.42
3631.52*	250	57.87	61.52	61.56	62.79	0.005915	4.99	50.15	20.69	1.02		119.66		119.66
3621.83*	250	57.8	61.48	61.48	62.72	0.005731	4.93	50.68	20.68	1.01		116.86		116.86
3612.14*	250	57.73	61.36	61.41	62.65	0.006071	5.03	49.74	20.56	1.03		121.92		121.92
3602.45*	250	57.67	61.31	61.33	62.57	0.005905	4.98	50.24	20.53	1.02		119.26		119.26
3592.76*	250	57.6	61.21	61.26	62.5	0.006187	5.05	49.55	20.42	1.03		123.21		123.21
3583.074	250	57.53	61.16	61.18	62.43	0.006075	5	49.95	20.37	1.02		121.17		121.17
3573.49*	250	57.49	60.64	61.01	62.32	0.009443	5.74	43.58	20.8	1.27		166.04		166.04
3563.91*	250	57.45	60.39	60.85	62.21	0.011056	5.98	41.83	21.5	1.37		183.63		183.63
3554.33*	250	57.42	60.21	60.71	62.09	0.012136	6.09	41.07	22.25	1.43		193.25		193.25
3544.75*	250	57.38	61.27	60.59	61.93	0.002505	3.6	69.44	24.42	0.68		59.23		59.23
3535.17*	250	57.34	61.31		61.88	0.002117	3.37	74.23	25.43	0.63		51.39		51.39
3525.59*	250	57.3	61.33		61.85	0.00184	3.18	78.66	26.44	0.59		45.49		45.49
3516.01*	250	57.26	61.35		61.82	0.001634	3.02	82.78	27.43	0.55		40.9		40.9
3506.43*	250	57.23	61.36		61.79	0.001476	2.89	86.64	28.41	0.53		37.24		37.24
3496.85*	250	57.19	61.37		61.77	0.001352	2.77	90.26	29.39	0.5		34.26		34.26
3487.277	250	57.15	61.38	60.12	61.74	0.001254	2.67	93.65	30.35	0.49		31.82		31.82
3478.57	Bridge													
3469.872	250	57.15	59.58	60.12	61.45	0.016162	6.05	41.32	27.91	1.59		205.72		205.72
3460.45*	250	57	60.79	59.99	61.3	0.002063	3.18	78.53	28.78	0.62		46.92		46.92
3451.04*	250	56.84	60.78		61.27	0.00184	3.11	80.41	28.02	0.59		44.01		44.01
3441.63*	250	56.69	60.77		61.25	0.001686	3.06	81.68	27.28	0.56		42.06		42.06
3432.21*	250	56.54	60.76		61.23	0.001585	3.04	82.36	26.57	0.55		40.9		40.9
3422.80*	250	56.39	60.75		61.22	0.001526	3.03	82.45	25.88	0.54		40.45		40.45
3413.39*	250	56.24	60.72		61.2	0.001517	3.06	81.78	25.19	0.54		40.89		40.89
3403.97*	250	56.08	60.69		61.18	0.001555	3.11	80.31	25.06	0.55		42.29	0.35	41.42
3394.56*	250	55.93	60.63		61.16	0.001624	3.21	78.31	26.96	0.56	1.4	44.7	1.84	39.82
3385.151	250	55.78	60.55		61.13	0.00178	3.35	75.63	28.26	0.59	2.79	48.86	3.43	40.6
3376.17*	250	55.78	60.53		61.11	0.001824	3.38	74.96	27.89	0.59	2.64	49.69	3.3	41.7
3367.19*	250	55.78	60.5		61.09	0.00187	3.4	74.28	27.5	0.6	2.49	50.57	3.16	42.89
3358.21*	250	55.78	60.48		61.08	0.001919	3.43	73.59	27.1	0.61	2.32	51.51	3.01	44.17
3349.24*	250	55.78	60.45		61.06	0.001973	3.46	72.88	26.69	0.61	2.13	52.51	2.84	45.58
3340.26*	250	55.77	60.42		61.04	0.002027	3.49	72.19	26.28	0.62	1.94	53.52	2.66	47.01
3331.28*	250	55.77	60.39		61.02	0.002089	3.52	71.44	25.82	0.63	1.71	54.67	2.45	48.69
3322.30*	250	55.77	60.36		61	0.002163	3.55	70.6	25.31	0.64	1.43	56.01	2.19	50.69
3313.32*	250	55.77	60.32		60.98	0.002245	3.59	69.74	24.76	0.65	1.11	57.49	1.89	52.95
3304.351	250	55.77	60.29		60.96	0.002337	3.64	68.83	24.18	0.66	0.74	59.14	1.54	55.54
3295.38*	250	55.77	60.24		60.94	0.002443	3.69	67.86	23.54	0.68	0.29	61	1.13	58.56
3286.40*	250	55.77	60.2		60.91	0.002561	3.74	66.85	22.94	0.69		63.08	0.65	61.84

3277.43*	250	55.77	60.15		60.89	0.00269	3.8	65.78	22.39	0.71		65.41		65.31
3268.46*	250	55.76	60.09		60.86	0.002843	3.87	64.56	22.25	0.73		68.21		68.21
3259.49*	250	55.76	60.03		60.83	0.003031	3.96	63.16	22.13	0.75		71.63		71.63
3250.52*	250	55.76	59.95		60.8	0.003281	4.07	61.48	21.99	0.78		76.07		76.07
3241.55*	250	55.76	59.85	59.47	60.76	0.00364	4.21	59.35	21.81	0.82		82.32		82.32
3232.583	250	55.76	59.47	59.47	60.69	0.005677	4.89	51.08	21.11	1		115.21		115.21
3223.28*	250	55.63	59.17	59.35	60.61	0.007215	5.32	46.98	20.55	1.12		138.69		138.69
3213.99*	250	55.5	58.97	59.23	60.53	0.007987	5.52	45.27	20.21	1.18		150.41		150.41
3204.69*	250	55.37	58.82	59.12	60.44	0.008489	5.65	44.22	19.92	1.21		158.17		158.17
3195.39*	250	55.24	58.67	59.01	60.36	0.008892	5.76	43.42	19.66	1.24		164.47		164.47
3186.09*	250	55.12	58.53	58.9	60.27	0.00924	5.85	42.75	19.41	1.26		169.97		169.97
3176.80*	250	54.99	58.39	58.79	60.18	0.009519	5.92	42.22	19.18	1.27		174.46		174.46
3167.50*	250	54.86	58.26	58.67	60.09	0.009756	5.98	41.78	18.95	1.29		178.33		178.33
3158.20*	250	54.73	58.14	58.56	59.99	0.009963	6.04	41.4	18.72	1.3		181.73		181.73
3148.912	250	54.6	58.01	58.45	59.9	0.010147	6.09	41.07	18.51	1.3		184.74		184.74
3140.48*	250	54.54	57.94	58.38	59.81	0.010011	6.06	41.23	18.75	1.31		183.09		183.09
3132.06*	250	54.47	57.86	58.3	59.72	0.009913	6.04	41.37	18.92	1.3		181.7		181.7
3123.64*	250	54.4	57.78	58.21	59.63	0.00985	6.02	41.51	19.03	1.3		180.52		180.52
3115.21*	250	54.34	58.69	58.14	59.54	0.003145	4.1	60.98	20.36	0.76		76.19		76.19
3106.79*	250	54.28	58.7		59.5	0.00291	3.98	62.84	20.51	0.73		71.44		71.44
3098.371	250	54.21	58.7	57.97	59.47	0.002722	3.87	64.61	20.64	0.7		67.39		67.39
3092.567	Bridge													
3086.763	250	54.21	58.62		59.42	0.002946	3.98	62.89	20.52	0.72		71.58		71.58
3077.84*	250	54.18	58.58		59.4	0.002977	4	62.46	20.27	0.73		72.5		72.5
3068.93*	250	54.14	58.54		59.37	0.003029	4.04	61.93	20.02	0.73		73.76		73.76
3060.02*	250	54.11	58.49		59.34	0.003108	4.08	61.27	19.76	0.74		75.44		75.44
3051.10*	250	54.08	58.43		59.3	0.003229	4.14	60.41	19.49	0.75		77.8		77.8
3042.19*	250	54.05	58.36	57.82	59.27	0.003401	4.21	59.35	19.22	0.77		80.93		80.93
3033.282	250	54.02	57.89	57.79	59.13	0.005449	4.93	50.7	18.6	0.95		115.31		115.31
3024.37*	250	53.94	58.2		58.95	0.002771	3.84	65.04	21.29	0.7		67.02		67.02
3015.47*	250	53.86	58.33		58.86	0.001759	3.23	77.39	23.88	0.57		46.09		46.09
3006.56*	250	53.78	58.41		58.81	0.001215	2.8	89.44	26.43	0.48		33.82		33.82
2997.66*	250	53.69	58.46		58.77	0.000882	2.46	101.65	28.97	0.42		25.76		25.76
2988.75*	250	53.61	58.5		58.75	0.000663	2.19	114.13	31.51	0.37		20.17		20.17
2979.85*	250	53.53	58.53		58.73	0.000511	1.97	126.96	34.16	0.33		16.1	0.17	16.04
2970.946	250	53.45	58.55		58.71	0.0004	1.78	140.43	40.62	0.29	0.24	13.06	0.4	11.87
2961.20*	250	53.31	58.51		58.71	0.000464	1.95	130.25	40.34	0.31	1.17	15.45	0.7	13.01
2951.46*	250	53.18	58.46		58.7	0.000566	2.16	119.59	38.7	0.34	2.45	18.96	1.12	15.18
2941.71*	250	53.04	58.38		58.68	0.000737	2.44	108.64	39.13	0.39	4.03	24.42	1.74	17.81
2931.976	250	52.9	58.26		58.66	0.001049	2.84	99.53	42.07	0.45	7.1	33.47	4.34	21.49

2922.00*	250	52.85	58.21		58.65	0.001144	2.95	93.78	43.26	0.47	5.44	36.07	3.78	21.69
2912.03*	250	52.79	58.17		58.64	0.001252	3.05	89.02	41.04	0.49	4.53	38.77	4.28	23.51
2902.06*	250	52.73	58.11		58.62	0.001383	3.16	84.36	40.78	0.51	2.63	41.9	4.54	24.62
2892.1	250	52.68	58.06		58.6	0.001535	3.27	80.05	35.35	0.53	1.04	45.33	4.64	29.14
2882.75*	250	52.68	58.04		58.59	0.001561	3.28	79.38	34.57	0.53	0.91	45.87	4.47	29.95
2873.41*	250	52.68	58.02		58.57	0.001586	3.3	78.77	33.83	0.53	0.78	46.39	4.31	30.75
2864.06*	250	52.68	58		58.56	0.001614	3.32	78.1	33.01	0.54	0.64	46.97	4.11	31.68
2854.72*	250	52.67	57.98		58.54	0.001641	3.34	77.49	32.22	0.54	0.5	47.53	3.92	32.62
2845.38*	250	52.67	57.95		58.53	0.001671	3.35	76.83	31.37	0.55	0.34	48.15	3.7	33.69
2836.03*	250	52.67	57.93		58.51	0.001701	3.37	76.22	30.55	0.55	0.18	48.75	3.47	34.79
2826.693	250	52.67	57.91	56.56	58.5	0.001735	3.39	75.56	29.67	0.56		49.43	3.21	36.04
2812.48	Bridge													
2798.266	250	52.67	57.82		58.44	0.001862	3.47	73.08	29.14	0.57		52.09	2.04	38.04
2793.266	250	52.67	57.81	56.56	58.43	0.001887	3.49	72.62	29.04	0.58		52.6	1.79	38.43
2790.266	Bridge													
2787.266	250	52.67	55.99	56.56	58.15	0.011954	6.5	38.45	17.32	1.39		212.48		212.48
2777.96*	250	52.52	56.25	56.38	57.72	0.006866	5.38	46.48	18.23	1.08		139.19		139.19
2768.66*	250	52.38	55.87	56.19	57.58	0.008709	5.8	43.13	18.39	1.21		165.24		165.24
2759.36*	250	52.24	56.2	56.02	57.33	0.004759	4.71	53.06	19.44	0.91		104.13		104.13
2750.06*	250	52.09	56.25		57.19	0.003659	4.29	58.26	20.19	0.81		84.75		84.75
2740.75*	250	51.95	56.3		57.09	0.002896	3.94	63.38	20.94	0.72		70.44		70.44
2731.45*	250	51.8	56.33		57.01	0.002332	3.65	68.57	21.71	0.65		59.3		59.3
2722.156	250	51.66	56.36		56.94	0.001873	3.38	74.47	33.04	0.59	1.62	50.2	0.89	36.2
2712.36*	250	51.65	56.34		56.92	0.001893	3.39	74.13	31.98	0.6	1.54	50.57	0.8	37.47
2702.56*	250	51.64	56.31		56.9	0.001913	3.41	73.8	30.98	0.6	1.46	50.96	0.72	38.77
2692.77*	250	51.63	56.29		56.89	0.001932	3.42	73.5	29.9	0.6	1.38	51.31	0.63	40.2
2682.98*	250	51.62	56.27		56.87	0.001957	3.43	73.14	28.68	0.61	1.28	51.77	0.52	42
2673.18*	250	51.6	56.25		56.85	0.001982	3.44	72.78	27.39	0.61	1.17	52.24	0.4	44.04
2663.39*	250	51.59	56.22		56.83	0.002007	3.46	72.46	26.19	0.61	1.07	52.7	0.29	46.12
2653.59*	250	51.58	56.2		56.81	0.002035	3.47	72.12	24.82	0.62	0.96	53.21	0.16	48.7
2643.804	250	51.57	56.17		56.79	0.002065	3.48	71.78	23.38	0.62	0.83	53.76		51.69
2634.39*	250	51.56	56.15		56.77	0.002095	3.5	71.43	23.05	0.62	0.68	54.33		52.84
2624.98*	250	51.55	56.12		56.75	0.002127	3.52	71.08	22.86	0.63	0.54	54.92		53.75
2615.57*	250	51.54	56.1		56.73	0.00216	3.54	70.72	22.67	0.63	0.38	55.55		54.72
2606.15*	250	51.53	56.07		56.71	0.002196	3.55	70.35	22.47	0.64	0.21	56.22		55.77
2596.74*	250	51.52	56.04		56.69	0.002235	3.57	69.96	22.26	0.64		56.93		56.88
2587.33*	250	51.51	56.01		56.67	0.002275	3.6	69.54	22.21	0.65		57.7		57.7
2577.92*	250	51.5	55.98		56.65	0.002318	3.62	69.1	22.18	0.65		58.53		58.53
2568.51*	250	51.49	55.95		56.63	0.002363	3.64	68.65	22.15	0.66		59.4		59.4
2559.104	250	51.48	55.92		56.61	0.002413	3.67	68.16	22.11	0.67		60.34		60.34

2550.01*	250	51.47	55.89		56.58	0.002469	3.7	67.64	22.08	0.67		61.4		61.4
2540.92*	250	51.46	55.85		56.56	0.002528	3.73	67.09	22.04	0.68		62.52		62.52
2531.83*	250	51.45	55.82		56.54	0.002598	3.76	66.48	22	0.69		63.82		63.82
2522.74*	250	51.44	55.78		56.51	0.002673	3.8	65.84	21.96	0.7		65.22		65.22
2513.64*	250	51.44	55.74		56.49	0.002759	3.84	65.14	21.91	0.71		66.79		66.79
2504.55*	250	51.43	55.7		56.46	0.002854	3.88	64.4	21.86	0.72		68.53		68.53
2495.46*	250	51.42	55.64		56.43	0.00298	3.94	63.47	21.8	0.74		70.81		70.81
2486.37*	250	51.41	55.59		56.4	0.003131	4.01	62.42	21.73	0.75		73.5		73.5
2477.28*	250	51.4	55.52		56.37	0.003326	4.09	61.16	21.64	0.78		76.92		76.92
2468.195	250	51.39	55.44		56.33	0.003592	4.19	59.6	21.53	0.8		81.53		81.53
2458.89*	250	51.31	55.41		56.3	0.003538	4.19	59.63	21.21	0.8		81.15		81.15
2449.59*	250	51.24	55.37		56.27	0.003505	4.2	59.56	20.88	0.79		81.11		81.11
2440.29*	250	51.16	55.33		56.23	0.003483	4.21	59.44	20.54	0.79		81.23		81.23
2430.99*	250	51.09	55.29		56.2	0.003513	4.23	59.05	20.19	0.79		82.21		82.21
2421.69*	250	51.01	55.23		56.16	0.003561	4.27	58.56	19.82	0.79		83.52		83.52
2412.39*	250	50.93	55.18		56.13	0.003649	4.32	57.9	19.45	0.8		85.48		85.48
2403.09*	250	50.86	55.11		56.09	0.003768	4.38	57.11	19.07	0.81		87.96		87.96
2393.797	250	50.78	55.04		56.05	0.003945	4.46	56.11	18.68	0.82		91.37		91.37
2384.44*	250	50.74	55		56.01	0.003943	4.46	56.12	18.68	0.82		91.34		91.34
2375.10*	250	50.71	54.96		55.97	0.00394	4.45	56.13	18.68	0.82		91.28		91.28
2365.75*	250	50.67	54.92		55.93	0.003938	4.45	56.14	18.68	0.82		91.26		91.26
2356.40*	250	50.63	54.89		55.9	0.003935	4.45	56.16	18.68	0.82		91.2		91.2
2347.05*	250	50.59	54.85		55.86	0.003932	4.45	56.17	18.68	0.82		91.14		91.14
2337.70*	250	50.56	54.81		55.82	0.003929	4.45	56.18	18.68	0.82		91.1		91.1
2328.36*	250	50.52	54.78		55.79	0.003924	4.45	56.21	18.68	0.82		91.01		91.01
2319.013	250	50.48	54.74		55.75	0.003923	4.45	56.21	18.69	0.82		90.99		90.99
2309.60*	250	50.45	54.7		55.71	0.00395	4.46	56.08	18.68	0.82		91.46		91.46
2300.19*	250	50.41	54.66		55.68	0.003974	4.47	55.97	18.67	0.82		91.88		91.88
2290.78*	250	50.38	54.62		55.64	0.004014	4.48	55.78	18.66	0.83		92.58		92.58
2281.36*	250	50.35	54.57		55.6	0.004064	4.5	55.54	18.65	0.83		93.47		93.47
2271.95*	250	50.31	54.53		55.57	0.004106	4.52	55.35	18.64	0.84		94.19		94.19
2262.54*	250	50.28	54.48		55.53	0.004178	4.54	55.03	18.62	0.84		95.43		95.43
2253.13*	250	50.25	54.42		55.49	0.004273	4.58	54.61	18.59	0.85		97.08		97.08
2243.72*	250	50.21	54.36	54.07	55.45	0.004381	4.62	54.15	18.57	0.86		98.93		98.93
2234.315	250	50.18	54.03	54.03	55.38	0.006007	5.13	48.69	18.26	1		125.55		125.55
2224.42*	250	50.1	53.05	53.67	55.21	0.013829	6.5	38.45	20.62	1.52		220.42		220.42
2214.52*	250	50.03	52.65	53.36	55.03	0.018347	6.83	36.61	23.5	1.75		254.55		254.55
2204.63*	250	49.95	52.37	53.11	54.82	0.021954	6.94	36.05	26.45	1.9		272.54		272.54
2194.74*	250	49.87	52.16	52.88	54.59	0.024527	6.9	36.21	29.4	1.99		278.26		278.26
2184.84*	250	49.8	53.78	52.67	54.11	0.001203	2.56	97.8	35.55	0.49		29.51		29.51

2174.956	250	49.72	53.82	52.48	54.07	0.000868	2.23	112.04	39.2	0.42		22.17		22.17
2163.75	Bridge													
2152.55	250	49.65	53.59		53.84	0.002266	2.19	114.04	55.13	0.49		45.47		45.47
2142.57*	250	49.63	53.57		53.81	0.002204	2.19	114.25	54.24	0.48		45.04		45.04
2132.59*	250	49.62	53.54		53.79	0.00207	2.21	113.33	51.94	0.47		45.03	3.78	43.74
2122.618	250	49.6	53.5		53.77	0.00199	2.31	109.92	49.28	0.47	1.91	47.47	9.05	42.87
2112.78*	250	49.59	53.47		53.75	0.002033	2.34	108.71	49.64	0.47	2.93	48.79	9.65	43.04
2102.95*	250	49.58	53.44		53.73	0.002084	2.38	107.5	50.03	0.48	3.98	50.25	10.28	43.31
2093.11*	250	49.58	53.41		53.7	0.002138	2.41	106.37	50.45	0.49	5.08	51.78	10.94	43.62
2083.28*	250	49.57	53.38		53.68	0.002195	2.45	105.3	50.92	0.49	6.23	53.4	11.63	43.97
2073.45*	250	49.56	53.35		53.66	0.002257	2.49	104.28	51.42	0.5	7.44	55.11	12.34	44.36
2063.61*	250	49.55	53.31		53.64	0.002321	2.54	103.36	51.98	0.51	8.71	56.89	13.08	44.76
2053.78*	250	49.54	53.28		53.61	0.00239	2.58	102.52	52.6	0.52	10.04	58.74	13.85	45.19
2043.95*	250	49.53	53.25		53.59	0.002459	2.62	101.79	53.28	0.52	11.43	60.63	14.64	45.6
2034.11*	250	49.53	53.21		53.56	0.002525	2.66	101.25	54.05	0.53	12.9	62.48	15.45	45.94
2024.28*	250	49.52	53.18		53.54	0.002592	2.7	100.83	54.91	0.54	14.41	64.34	16.27	46.25
2014.451	250	49.51	53.15		53.51	0.002655	2.74	100.62	55.88	0.55	15.98	66.13	17.1	46.47
2005.24*	250	49.48	53.12		53.49	0.002611	2.77	101.2	55.68	0.54	17.76	66.98	18.76	46.14
1996.02*	250	49.45	53.09		53.46	0.002576	2.81	101.76	55.43	0.54	19.54	68	20.44	45.96
1986.81*	250	49.42	53.06		53.44	0.002554	2.85	102.2	55.14	0.54	21.37	69.33	22.16	46.01
1977.60*	250	49.39	53.03		53.41	0.00254	2.89	102.62	54.82	0.54	23.23	70.86	23.95	46.21
1968.39*	250	49.36	53		53.39	0.00254	2.94	102.9	54.46	0.55	25.19	72.76	25.83	46.64
1959.18*	250	49.32	52.97		53.36	0.002552	3	103.1	54.07	0.55	27.27	74.99	27.83	47.27
1949.97*	250	49.29	52.94		53.34	0.002585	3.07	103.17	53.99	0.56	29.6	77.89	29.57	47.99
1940.76*	250	49.26	52.89		53.31	0.002723	3.19	102.42	55.35	0.57	33.04	83.65	30.07	48.95
1931.55*	250	49.23	52.83		53.28	0.002981	3.37	100.94	58.3	0.6	37.97	92.86	29.97	50.16
1922.343	250	49.2	52.76		53.25	0.003292	3.57	99.72	62.06	0.63	43.82	103.82	30.53	51.43
1913.23*	250	49.16	52.74		53.21	0.003114	3.48	100.46	59.9	0.62	41.92	98.4	30.2	50.76
1904.11*	250	49.12	52.74		53.16	0.002801	3.31	102.38	54.94	0.59	38.29	89.02	32.66	50.66
1895.00*	250	49.08	52.73		53.12	0.002523	3.16	104.56	51.46	0.56	35	80.66	34.7	49.72
1885.89*	250	49.04	52.72		53.09	0.002355	3.06	106.57	50.8	0.54	33.07	75.58	33.91	47.89
1876.784	250	49	52.71		53.06	0.002216	2.97	108.59	50.71	0.52	31.46	71.38	32.58	45.99
1866.86*	250	48.98	52.7		53.02	0.001985	2.82	113.79	52.77	0.49	28.74	64.35	28.69	41.51
1856.95*	250	48.95	52.69		52.99	0.001832	2.72	119.15	57.65	0.48	27	59.67	22.98	36.77
1847.03*	250	48.93	52.69		52.96	0.00166	2.6	125.15	61.81	0.45	24.91	54.36	19.17	32.67
1837.11*	250	48.91	52.68		52.93	0.001491	2.47	131.64	65.43	0.43	22.79	49.1	16.45	29.19
1827.20*	250	48.88	52.68		52.91	0.00133	2.35	138.59	68.2	0.41	20.69	44.04	14.62	26.31
1817.28*	250	48.86	52.68		52.88	0.001181	2.22	145.87	69.98	0.38	18.71	39.32	13.49	23.97
1807.36*	250	48.84	52.68		52.86	0.001052	2.1	153.48	71.97	0.36	16.95	35.2	12.45	21.85
1797.45*	250	48.81	52.68		52.84	0.000937	1.99	161.52	74.12	0.34	15.44	31.52	11.45	19.9

1787.53*	250	48.79	52.68		52.82	0.000836	1.89	170.02	76.52	0.32	14.09	28.26	10.51	18.11
1777.61*	250	48.77	52.68		52.81	0.000743	1.78	179.12	78.66	0.31	13.05	25.22	9.57	16.49
1767.70*	250	48.74	52.68		52.79	0.000656	1.68	188.65	80.32	0.29	12.26	22.38	8.62	15.02
1757.78*	250	48.72	52.68		52.78	0.000584	1.59	198.65	83.05	0.27	11.48	20	7.55	13.61
1747.86*	250	48.7	52.68		52.77	0.00052	1.51	209.53	86.43	0.26	10.52	17.91	6.73	12.31
1737.95*	250	48.67	52.68		52.76	0.000462	1.42	221.9	90.6	0.24	9.51	15.99	6	11.06
1728.036	250	48.65	52.68		52.75	0.000408	1.34	236.42	95.73	0.23	8.5	14.15	5.31	9.83
1717.84*	250	48.67	52.67		52.75	0.000455	1.41	223.86	89.79	0.24	9.41	15.65	6.36	11.06
1707.64*	250	48.69	52.66		52.74	0.000507	1.48	212.41	84.89	0.25	10.38	17.3	7.52	12.37
1697.45*	250	48.72	52.64		52.74	0.000566	1.55	201.77	80.67	0.27	11.43	19.15	8.81	13.8
1687.26*	250	48.74	52.63		52.73	0.000635	1.63	191.67	76.92	0.28	12.59	21.24	10.27	15.39
1677.06*	250	48.76	52.61		52.72	0.000713	1.72	182	73.52	0.3	13.86	23.63	11.96	17.17
1666.87*	250	48.79	52.59		52.71	0.000807	1.81	172.64	70.44	0.32	15.3	26.4	13.87	19.2
1656.67*	250	48.81	52.56		52.7	0.000912	1.91	163.59	67.19	0.34	17.08	29.47	15.98	21.53
1646.48*	250	48.83	52.53		52.69	0.001035	2.02	154.84	64.02	0.36	19.21	32.98	18.41	24.24
1636.29*	250	48.85	52.5		52.68	0.001177	2.13	146.38	60.78	0.38	21.83	36.93	21.2	27.4
1626.09*	250	48.87	52.47		52.67	0.001349	2.25	138.16	57.8	0.4	24.89	41.59	24.51	31.09
1615.90*	250	48.9	52.43		52.65	0.00157	2.4	129.94	55.25	0.43	28.36	47.45	28.68	35.54
1605.70*	250	48.92	52.38		52.63	0.001856	2.57	121.64	52.79	0.47	32.62	54.77	33.93	41.07
1595.51*	250	48.94	52.32		52.61	0.002244	2.77	113.06	50.4	0.51	38.06	64.3	40.79	48.22
1585.32*	250	48.96	52.23		52.58	0.002807	3.02	103.93	48.06	0.57	45.35	77.48	50.31	58.02
1575.12*	250	48.99	52.11		52.54	0.003767	3.37	93.4	45.79	0.66	56.19	98.51	65.42	73.33
1564.934	250	49.01	51.69	51.67	52.45	0.008514	4.49	70.56	42.72	0.96	95.89	185.41	123.66	134.53
1554.83*	250	48.96	51.62	51.6	52.36	0.008096	4.3	71.9	44.8	0.93	84.41	171.81	105.35	124.91
1544.74*	250	48.91	51.57	51.52	52.27	0.00749	4.08	73.99	46.94	0.89	72.95	155.92	86.97	113.91
1534.65*	250	48.86	51.54	51.45	52.18	0.006715	3.84	76.98	49.15	0.84	61.87	138.31	69.4	101.77
1524.55*	250	48.81	51.52	51.37	52.1	0.005907	3.59	80.67	51.41	0.79	51.94	121.06	54	89.9
1514.46*	250	48.76	51.51		52.03	0.005151	3.35	84.83	53.7	0.74	43.45	105.4	41.14	79.07
1504.36*	250	48.71	51.5		51.96	0.004472	3.12	89.39	55.92	0.69	36.31	91.55	30.9	69.53
1494.27*	250	48.67	51.5		51.91	0.003851	2.9	94.45	57.34	0.64	30.25	79.07	24.91	61.7
1484.17*	250	48.62	51.5		51.85	0.0033	2.69	100.14	58.1	0.59	25.37	68.05	22.75	55.27
1474.08*	250	48.57	51.5		51.81	0.002849	2.51	106.21	59.56	0.55	21.53	58.99	20.4	49.33
1463.98*	250	48.52	51.5		51.77	0.002485	2.35	112.43	61.56	0.51	18.4	51.62	17.55	44.04
1453.89*	250	48.47	51.5		51.74	0.002181	2.21	118.81	63.59	0.48	15.99	45.46	15.18	39.51
1443.79*	250	48.42	51.5		51.71	0.001927	2.08	125.32	65.72	0.45	14.05	40.28	13.2	35.6
1433.70*	250	48.37	51.5		51.69	0.001711	1.96	131.97	67.96	0.43	12.42	35.88	11.52	32.18
1423.60*	250	48.32	51.49		51.67	0.001528	1.86	138.73	70.3	0.4	11.03	32.13	10.11	29.18
1413.51*	250	48.28	51.49		51.65	0.001371	1.76	145.58	72.73	0.38	9.85	28.92	8.9	26.55
1403.41*	250	48.23	51.49		51.63	0.001236	1.68	152.55	75.23	0.36	8.81	26.13	7.86	24.23
1393.32*	250	48.18	51.49		51.62	0.001118	1.6	159.6	77.79	0.35	7.92	23.71	6.97	22.17

1383.23	250	48.13	51.48		51.6	0.001015	1.53	166.75	80.42	0.33	7.11	21.59	6.19	20.33
1373.48*	250	48.13	51.48		51.59	0.00104	1.5	168.47	84.06	0.33	6.13	21.24	4.92	20.19
1363.74*	250	48.13	51.47		51.58	0.001077	1.49	169.66	87.66	0.33	5.1	21.06	3.62	20.22
1353.99*	250	48.14	51.46		51.57	0.001127	1.47	170.34	91.19	0.34	4.03	21.06	2.23	20.44
1344.25*	250	48.14	51.45		51.56	0.001191	1.47	170.51	94.64	0.35	2.86	21.24	0.69	20.87
1334.50*	250	48.14	51.43		51.54	0.001266	1.47	170.17	97.86	0.35	1.52	21.58		21.41
1324.76*	250	48.15	51.42		51.53	0.001352	1.48	169.38	100.92	0.36		22.08		22.08
1315.02*	250	48.15	51.41		51.52	0.001377	1.48	168.67	101.23	0.37		22.32		22.32
1305.27*	250	48.16	51.39		51.51	0.00139	1.49	168.28	101.33	0.37		22.45		22.45
1295.53*	250	48.16	51.38		51.49	0.001256	1.48	169.3	95.25	0.35		21.69		21.69
1285.78*	250	48.16	51.37		51.48	0.001221	1.46	171.59	96.43	0.35		21.11		21.11
1276.04*	250	48.17	51.36		51.47	0.001193	1.44	174.08	98.22	0.34		20.54		20.54
1266.299	250	48.17	51.35		51.45	0.001091	1.41	177.38	96.15	0.33		19.53		19.53
1256.39*	250	48.16	51.34		51.44	0.001132	1.43	175.13	95.8	0.34		20.09		20.09
1246.48*	250	48.14	51.33		51.43	0.001122	1.45	172.63	91.76	0.34		20.48		20.48
1236.57*	250	48.13	51.31		51.42	0.001175	1.47	169.65	91.01	0.34		21.27		21.27
1226.66*	250	48.12	51.3		51.41	0.001204	1.5	166.6	88.61	0.35		21.99		21.99
1216.76*	250	48.1	51.28		51.4	0.001205	1.54	162.19	82.87	0.35		22.89		22.89
1206.85*	250	48.09	51.26		51.39	0.00124	1.6	155.85	76.95	0.36	0.62	24.49		24.37
1196.94*	250	48.08	51.23		51.37	0.00128	1.7	147.2	69.73	0.37	2.21	26.98	2.34	26.2
1187.03*	250	48.07	51.18		51.36	0.001407	1.85	135.95	62.43	0.39	4.06	31.36	5.08	29.67
1177.12*	250	48.05	51.12		51.34	0.00168	2.08	121.84	55.01	0.43	6.61	39.11	8.94	35.97
1167.22*	250	48.04	51		51.31	0.002285	2.47	104.12	47.27	0.5	10.86	54.37	15.74	48.49
1157.314	250	48.03	50.72		51.26	0.004329	3.28	79.13	38.58	0.69	20.7	97.92	33.63	85.12
1147.52*	250	47.96	50.68		51.22	0.004326	3.29	79.03	38.5	0.69	21.52	98.33	34.13	85.16
1137.72*	250	47.9	50.63		51.18	0.004322	3.3	78.95	38.42	0.69	22.34	98.73	34.63	85.17
1127.93*	250	47.83	50.59		51.13	0.004317	3.31	78.87	38.28	0.69	23.64	99.1	35.1	85.3
1118.14*	250	47.77	50.54		51.09	0.004315	3.32	78.78	38.11	0.69	25.08	99.52	35.57	85.53
1108.34*	250	47.7	50.5		51.05	0.004311	3.33	78.7	37.94	0.69	26.47	99.91	36.03	85.73
1098.55*	250	47.64	50.46		51.01	0.004318	3.34	78.57	37.79	0.69	27.86	100.47	36.54	86.06
1088.76*	250	47.57	50.41		50.97	0.004319	3.35	78.48	37.64	0.69	29.19	100.93	36.98	86.28
1078.96*	250	47.5	50.37		50.93	0.004328	3.36	78.34	37.51	0.69	30.5	101.53	37.5	86.62
1069.17*	250	47.44	50.32		50.88	0.004361	3.38	78.08	37.37	0.69	31.88	102.52	38.11	87.28
1059.37*	250	47.37	50.27		50.84	0.004404	3.4	77.77	37.25	0.7	33.26	103.68	38.77	88.06
1049.58*	250	47.31	50.22		50.79	0.004454	3.42	77.43	37.14	0.7	34.66	104.96	39.48	88.93
1039.79*	250	47.24	50.17		50.75	0.004509	3.44	77.08	37.05	0.71	36.07	106.32	40.21	89.83
1029.99*	250	47.18	50.11		50.7	0.004577	3.47	76.68	36.97	0.71	37.55	107.9	40.99	90.9
1020.20*	250	47.11	50.06		50.66	0.004662	3.5	76.22	36.92	0.72	39.09	109.77	41.9	92.17
1010.41*	250	47.05	50		50.61	0.004761	3.53	75.72	36.89	0.73	40.71	111.85	42.89	93.59
1000.61*	250	46.98	49.94		50.56	0.004885	3.57	75.13	36.88	0.74	42.47	114.34	44	95.31

990.824*	250	46.92	49.88		50.51	0.00503	3.61	74.49	36.9	0.75	44.4	117.17	45.27	97.26
981.031*	250	46.85	49.81		50.46	0.005191	3.65	73.84	36.97	0.76	46.43	120.22	46.6	99.33
971.237*	250	46.79	49.75		50.41	0.005363	3.69	73.22	37.12	0.77	48.45	123.4	48.01	101.38
961.444*	250	46.72	49.68		50.35	0.005539	3.74	72.68	37.37	0.78	50.5	126.6	49.42	103.28
951.650*	250	46.66	49.62		50.3	0.005733	3.78	72.22	37.87	0.79	51.87	130.02	50.93	104.87
941.8571	250	46.59	49.55	49.3	50.24	0.00592	3.82	72.04	38.9	0.8	51.9	133.23	52.38	105.25
932.541*	250	46.57	49.5	49.25	50.19	0.005901	3.79	72.41	39.54	0.8	49.39	131.31	50.81	103.93
923.224*	250	46.55	49.45	49.21	50.13	0.005895	3.76	72.74	40.18	0.8	47.04	129.63	49.33	102.8
913.908*	250	46.52	49.4	49.17	50.07	0.005903	3.73	73.03	40.84	0.8	44.8	128.18	47.96	101.82
904.592*	250	46.5	49.35	49.11	50.01	0.005926	3.7	73.28	41.53	0.8	42.63	126.98	46.68	101
895.276*	250	46.48	49.3	49.08	49.96	0.005979	3.68	73.43	42.25	0.8	40.63	126.25	45.54	100.51
885.960*	250	46.46	49.24	49.04	49.9	0.006048	3.67	73.56	43.04	0.8	38.66	125.73	44.46	100.1
876.644*	250	46.44	49.19	48.99	49.84	0.006136	3.65	73.65	43.84	0.8	36.73	125.44	44.04	99.92
867.328*	250	46.42	49.13	48.93	49.78	0.00626	3.64	73.73	45.11	0.81	34.86	125.68	41.37	99.29
858.011*	250	46.4	49.08	48.9	49.72	0.006358	3.63	74	46.2	0.81	32.78	125.36	42.37	98.89
848.695*	250	46.37	49.02	48.86	49.66	0.00643	3.61	74.4	47.1	0.82	30.55	124.56	45.36	98.62
839.379*	250	46.35	48.97	48.81	49.6	0.006509	3.58	74.78	47.87	0.82	28.3	123.77	49.43	98.66
830.0635	250	46.33	48.75	48.75	49.51	0.009079	3.94	67.25	47.26	0.95	25.02	154.91	65.09	125.28
820.145*	250	46.21	48.49	48.61	49.4	0.011972	4.28	61.16	46.64	1.07	16.01	187.98	70.2	152.57
810.227*	250	46.08	48.32	48.48	49.27	0.012802	4.35	59.83	45.66	1.11	13.47	196.17	66.71	163.12
800.309*	250	45.96	48.18	48.35	49.14	0.013275	4.39	59.21	45.39	1.12	12.37	200.25	61.94	168.49
790.391*	250	45.84	48.06	48.21	49	0.013062	4.35	59.62	45.64	1.12	12.43	196.93	56.09	166.09
780.473*	250	45.72	47.91	48.08	48.87	0.013413	4.37	59.16	45.6	1.13	11.94	199.65	51.36	169.41
770.555*	250	45.59	47.79	47.95	48.73	0.013194	4.33	59.54	45.79	1.12	12.19	196.28	46.77	167.03
760.637*	250	45.47	47.65	47.81	48.6	0.013542	4.35	59.06	45.6	1.13	11.69	198.86	43.46	170.76
750.719*	250	45.35	47.53	47.68	48.46	0.013297	4.31	59.49	45.43	1.12	11.9	195.13	42.26	169.46
740.801*	250	45.22	47.38	47.54	48.33	0.013723	4.33	58.97	45.05	1.14	11.24	198.34	41.83	174.75
730.883*	250	45.1	47.26	47.4	48.19	0.013455	4.29	59.48	45.12	1.12	11.46	194.38	40.69	172.51
720.965*	250	44.98	47.11	47.27	48.05	0.013847	4.31	59.07	44.96	1.14	10.84	197.14	40.19	176.87
711.047*	250	44.85	46.99	47.13	47.91	0.013566	4.27	59.63	45.15	1.13	11.06	193.1	39	174.09
701.1299	250	44.73	46.87	47	47.77	0.01331	4.22	60.17	45.36	1.11	11.24	189.33	37.96	171.46
691.230*	250	44.36	46.38	46.69	47.59	0.020648	4.86	51.83	42.04	1.36		261.1	44.1	247.36
681.331*	250	44	46.02	46.39	47.36	0.023888	5.13	49.05	40.6	1.46		293.37	48.25	280.61
671.432*	250	43.63	45.7	46.1	47.12	0.025599	5.28	47.61	39.56	1.51		312	52.98	299.56
661.533*	250	43.26	45.39	45.82	46.86	0.026564	5.39	46.71	38.7	1.54		324.14	58.39	311.66
651.634*	250	42.89	45.09	45.53	46.61	0.027057	5.46	46.11	37.95	1.55		332.16	64.41	319.4
641.735*	250	42.52	44.81	45.25	46.35	0.027195	5.51	45.75	37.31	1.56		336.86	70.91	323.72
631.835*	250	42.16	44.53	44.98	46.09	0.027111	5.54	45.51	36.72	1.56		339.76	77.87	325.78
621.936*	250	41.79	44.26	44.71	45.83	0.026791	5.56	45.36	36.14	1.55	6.69	341.04	84.92	325.54
612.037*	250	41.42	43.99	44.44	45.57	0.026381	5.58	45.27	35.59	1.54	12.34	341.47	92.27	324.28

602.1384	250	41.05	43.74	44.19	45.32	0.025871	5.6	45.26	35.06	1.53	18.57	340.86	99.79	321.9
592.136*	250	40.99	43.85	44.08	45	0.015732	4.76	53.43	36.91	1.22	26.51	235.98	72.18	219.3
582.134*	250	40.93	43.85	43.97	44.83	0.012586	4.4	57.88	38.22	1.1	27.03	198.26	60.48	183.51
572.132*	250	40.86	43.75	43.86	44.71	0.01266	4.36	58.31	39.04	1.1	26.91	195.81	57.44	182.18
562.129*	250	40.8	43.64	43.75	44.58	0.012789	4.32	58.66	39.87	1.1	26.81	194.06	54.51	181.45
552.127*	250	40.74	43.53	43.64	44.46	0.012849	4.28	59.11	40.71	1.1	26.7	191.63	51.35	179.99
542.125*	250	40.68	43.42	43.54	44.34	0.013019	4.26	59.4	41.55	1.11	26.62	190.43	48.46	179.66
532.123*	250	40.61	43.31	43.43	44.22	0.013207	4.23	59.67	42.4	1.11	26.51	189.45	45.52	179.49
522.121*	250	40.55	43.2	43.32	44.1	0.013316	4.2	60.05	43.27	1.11	26.42	187.71	42.45	178.53
512.119*	250	40.49	43.1	43.21	43.98	0.013255	4.15	60.67	44.17	1.11	26.33	184.37	39.16	175.93
502.116*	250	40.43	43	43.09	43.86	0.013278	4.12	61.17	45.06	1.11	26.23	181.96	36.01	174.19
492.114*	250	40.36	42.89	42.99	43.74	0.013424	4.09	61.5	45.95	1.11	26.17	180.79	32.98	173.65
482.112*	250	40.3	42.78	42.88	43.62	0.013528	4.06	61.88	46.85	1.11	26.11	179.27	29.83	172.73
472.110*	250	40.24	42.67	42.78	43.51	0.013754	4.05	62.08	47.74	1.12	26.07	178.91	26.76	172.93
462.108*	250	40.18	42.57	42.67	43.39	0.013651	4	62.75	48.68	1.11	26	175.6	23.62	170.15
452.106*	250	40.11	42.47	42.56	43.27	0.013526	3.95	63.45	49.62	1.1	25.91	172.19	20.56	167.23
442.1038	250	40.05	42.59	42.45	43.16	0.007987	3.35	75.21	51.35	0.87	22.95	117.46	17.76	112.87
432.272*	250	39.98	42.52	42.39	43.08	0.007966	3.3	76.18	52.91	0.86	20.88	114.94	15.83	110.94
422.441*	250	39.91	42.45	42.31	42.99	0.007941	3.25	77.18	54.47	0.86	18.85	112.47	13.96	109
412.609*	250	39.84	42.38	42.24	42.91	0.007921	3.21	78.16	56.04	0.86	16.78	110.13	12.1	107.16
402.778*	250	39.77	42.32	42.17	42.83	0.007903	3.17	79.14	57.61	0.85	14.7	107.92	10.28	105.41
392.946*	250	39.7	42.25	42.1	42.74	0.007879	3.13	80.12	59.18	0.85	12.65	105.74	8.53	103.66
383.115*	250	39.63	42.18		42.66	0.007858	3.09	81.1	60.76	0.85	10.56	103.68	6.79	102.01
373.284*	250	39.56	42.11		42.58	0.007858	3.05	82	62.33	0.84	8.47	101.9	5.1	100.61
363.452*	250	39.49	42.04		42.5	0.007869	3.02	82.87	63.9	0.84	6.33	100.29	3.41	99.37
353.621*	250	39.42	41.96		42.42	0.007901	2.99	83.66	65.47	0.84	4.14	98.92	1.74	98.37
343.79*	250	39.35	41.89		42.34	0.007938	2.96	84.43	67.04	0.84	1.94	97.67		97.47
333.958*	250	39.28	41.82		42.26	0.007973	2.94	85.09	68.46	0.84		96.64		96.64
324.127*	250	39.21	41.74		42.18	0.007953	2.91	85.77	69.72	0.84		95.42		95.42
314.295*	250	39.14	41.67		42.1	0.007928	2.89	86.47	70.99	0.84		94.19		94.19
304.464*	250	39.07	41.6		42.02	0.007887	2.87	87.23	72.29	0.83		92.84		92.84
294.633*	250	39	41.53		41.94	0.007835	2.84	88.04	73.6	0.83		91.42		91.42
284.8018	250	38.93	41.45		41.86	0.007757	2.81	88.93	74.93	0.82		89.82		89.82
274.952*	250	38.88	41.38		41.78	0.007716	2.82	88.73	74.22	0.82		90.01		90.01
265.103*	250	38.83	41.3		41.71	0.007673	2.82	88.53	73.5	0.82		90.18		90.18
255.254*	250	38.77	41.23		41.64	0.007617	2.83	88.38	72.8	0.82		90.26		90.26
245.405*	250	38.72	41.15		41.56	0.007548	2.83	88.27	72.1	0.82		90.21		90.21
235.555*	250	38.67	41.08		41.49	0.007461	2.83	88.23	71.4	0.81		90.01		90.01
225.706*	250	38.62	41.01		41.42	0.007363	2.83	88.24	70.71	0.81		89.7		89.7
215.857*	250	38.56	40.94		41.35	0.007235	2.83	88.36	70.03	0.8		89.12		89.12

206.008*	250	38.51	40.87		41.28	0.007085	2.82	88.58	69.36	0.8		88.33		88.33
196.159*	250	38.46	40.81		41.21	0.006913	2.81	88.9	68.69	0.79		87.32		87.32
186.309*	250	38.4	40.74		41.14	0.006704	2.8	89.38	68.05	0.78		85.94		85.94
176.460*	250	38.35	40.68		41.08	0.006464	2.78	90.04	67.41	0.77		84.24		84.24
166.611*	250	38.3	40.63		41.01	0.006196	2.75	90.87	66.81	0.75		82.21		82.21
156.762*	250	38.25	40.57		40.95	0.005904	2.72	91.87	66.21	0.74		79.9		79.9
146.912*	250	38.19	40.52		40.89	0.005583	2.68	93.12	65.64	0.72		77.21		77.21
137.063*	250	38.14	40.48		40.84	0.005244	2.64	94.58	65.1	0.7		74.25		74.25
127.214*	250	38.09	40.44		40.78	0.004893	2.6	96.29	64.59	0.68		71.05		71.05
117.3653	250	38.03	40.4		40.73	0.004542	2.55	98.18	64.09	0.66		67.74		67.74
108.103*	250	37.98	40.35		40.69	0.004535	2.57	97.27	62.53	0.66		68.66		68.66
98.8418*	250	37.92	40.3		40.65	0.004554	2.6	96.16	60.94	0.66		69.92		69.92
89.5801*	250	37.86	40.25		40.6	0.004589	2.63	94.93	59.33	0.66		71.42		71.42
80.3183*	250	37.8	40.19		40.56	0.004652	2.67	93.51	57.7	0.67		73.31		73.31
71.0566*	250	37.75	40.14		40.51	0.004702	2.72	91.98	55.93	0.68	0.39	75.35	1.03	75.14
61.7949*	250	37.69	40.08		40.47	0.004758	2.77	90.25	54.04	0.68	1.35	77.78	2.85	77.14
52.5331*	250	37.63	40.02		40.43	0.004857	2.83	88.29	52.13	0.69	2.27	80.85	4.66	79.77
43.2714*	250	37.58	39.95		40.38	0.00504	2.91	85.91	50.19	0.7	3.11	85.07	6.5	83.52
34.0097*	250	37.52	39.86		40.33	0.005375	3.02	82.86	48.19	0.73	3.79	91.33	8.36	89.3
24.74795	250	37.46	39.75	39.46	40.27	0.006007	3.18	78.77	46.11	0.77	4.21	101.38	10.32	98.88

CÁLCULOS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL RÍO VINALOPÓ PARA UN PERÍODO DE RETORNO DE 500 AÑOS

River Sta	Q Total (m³/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m²)	Top Width (m)	Froude # Chl	Shear LOB (N/m²)	Shear Chan (N/m²)	Shear ROB (N/m²)	Shear Total (N/m²)
4355.716	713	60.7	67.43	67.43	69.61	0.004474	6.57	118.83	41.82	0.94	20.09	168.83	27.36	107.2
4346.13*	713	60.66	67.31	67.39	69.56	0.004668	6.67	117	41.99	0.96	20.76	174.55	27.58	110.27
4336.55*	713	60.62	67.28	67.35	69.51	0.004589	6.65	118.71	42.38	0.95	23.8	172.92	29.39	109.5
4326.96*	713	60.59	67.25	67.3	69.45	0.004486	6.61	120.84	42.8	0.95	26.9	170.55	31.19	108.31
4317.38*	713	60.55	67.23	67.25	69.4	0.004368	6.57	123.26	43.28	0.94	29.97	167.7	32.84	106.82
4307.80*	713	60.51	67.1	67.21	69.35	0.004607	6.69	120.96	43.18	0.96	31.79	174.62	33.05	111.12
4298.21*	713	60.47	67.08	67.16	69.29	0.004472	6.63	123.71	43.71	0.95	35.22	171.19	34.55	109.33
4288.63*	713	60.43	67.08	67.12	69.23	0.004312	6.56	126.97	44.4	0.94	38.42	167.01	35.77	106.88
4279.05*	713	60.39	66.92	67.07	69.18	0.004645	6.72	123.62	44.31	0.97	40.93	176.41	35.84	112.54
4269.46*	713	60.35	66.91	67.02	69.11	0.004458	6.64	127.36	45.18	0.96	44.04	171.38	37.11	109.46
4259.88*	713	60.32	67.02	66.98	69.04	0.003971	6.4	136.1	46.8	0.91	46.47	157.66	38.16	100.97
4250.30*	713	60.28	67.04	66.94	68.98	0.003753	6.29	141.52	48.24	0.89	48.48	151.32	38.34	96.63
4240.71*	713	60.24	67.06	66.89	68.92	0.003541	6.17	147.63	50.11	0.86	50.09	144.93	38.04	91.9
4231.136	713	60.2	67.09	66.84	68.86	0.003325	6.04	154.9	52.75	0.84	51.23	138.22	37.17	86.43
4221.26*	713	60.12	66.94	66.79	68.82	0.003559	6.19	146.93	50.82	0.87	49.62	145.73	36.53	90.86
4211.39*	713	60.04	66.86	66.72	68.78	0.003644	6.24	142.6	49.4	0.88	47.27	148.63	35.46	92.66
4201.52*	713	59.96	66.78	66.66	68.74	0.00372	6.29	138.77	48.05	0.88	44.9	151.16	34.28	94.38
4191.66*	713	59.88	66.75	66.59	68.7	0.003664	6.27	137.64	47.14	0.88	42.52	149.69	32.99	93.72
4181.79*	713	59.8	66.72	66.5	68.66	0.003606	6.24	136.73	46.13	0.87	41	148.09	31.72	93.28
4171.92*	713	59.71	66.7	66.42	68.62	0.003529	6.2	136.43	45.07	0.86	40.71	145.81	30.44	92.76
4162.05*	713	59.64	66.69	66.34	68.57	0.003442	6.15	136.55	44.29	0.85	40.21	143.21	29.18	91.74
4152.18*	713	59.55	66.67	66.26	68.53	0.003355	6.1	136.88	43.71	0.84	39.56	140.54	27.96	90.45
4142.31*	713	59.47	66.67	66.19	68.49	0.00326	6.04	137.49	43.03	0.82	38.78	137.58	27.18	89.24
4132.44*	713	59.39	66.66	66.11	68.45	0.003172	5.99	138.11	42.21	0.81	37.96	134.76	26.77	88.37
4122.57*	713	59.31	66.65	66.04	68.41	0.003091	5.93	138.7	41.43	0.8	37.12	132.12	26.36	87.55
4112.70*	713	59.23	66.64	65.96	68.37	0.003012	5.88	139.36	40.68	0.79	36.27	129.5	25.99	86.7
4102.839	713	59.15	66.63	65.9	68.33	0.002936	5.83	140.03	39.96	0.78	35.41	126.95	25.64	85.87
4092.83*	713	59.14	66.56	65.84	68.3	0.002997	5.88	136.35	38.63	0.79	35.36	129.17	21.91	88.22
4082.82*	713	59.13	66.53	65.82	68.27	0.002982	5.87	135.26	35.88	0.79	35.01	128.89	24.18	92.6
4072.81*	713	59.13	66.51	65.79	68.23	0.002954	5.86	135.47	34.5	0.79	34.52	128.09	27.99	94.79
4062.80*	713	59.12	66.49	65.76	68.2	0.002927	5.84	136.03	34.29	0.78	34.01	127.31	29.58	94.67
4052.79*	713	59.11	66.46	65.73	68.17	0.002897	5.82	136.79	34.31	0.78	33.43	126.42	31.05	94.06
4042.78*	713	59.1	66.44	65.7	68.13	0.002864	5.8	137.75	34.5	0.78	32.81	125.41	32.44	93.11
4032.77*	713	59.1	66.42	65.67	68.1	0.002832	5.78	138.8	34.79	0.78	32.14	124.37	33.75	91.98

4022.77*	713	59.09	66.4	65.64	68.07	0.002799	5.76	139.98	35.24	0.77	31.42	123.25	34.78	90.59
4012.76*	713	59.08	66.39	65.61	68.03	0.002769	5.74	141.17	35.91	0.77	30.66	122.22	35.31	89.01
4002.75*	713	59.07	66.37	65.59	68	0.002742	5.72	142.41	36.64	0.77	29.86	121.21	35.84	87.39
3992.74*	713	59.07	66.35	65.56	67.97	0.002715	5.69	143.74	37.46	0.76	28.96	120.15	36.4	85.67
3982.73*	713	59.06	66.33	65.53	67.94	0.002691	5.67	145.15	38.4	0.76	27.98	119.11	36.96	83.83
3972.726	713	59.05	66.31	65.5	67.9	0.002668	5.64	146.69	39.54	0.76	26.87	118.05	37.55	81.81
3963.1	Bridge													
3953.483	713	59.02	65.9	65.47	67.76	0.0034	6.08	132.07	37.29	0.84	28	140.38	40.04	99.44
3943.76*	713	58.97	65.89	65.42	67.71	0.003302	6.03	133.69	38.34	0.83	27.09	137.57	38.99	96.08
3934.04*	713	58.92	65.87	65.37	67.66	0.003208	5.98	135.5	39.58	0.82	26.25	134.77	37.55	92.43
3924.32*	713	58.87	65.86	65.33	67.62	0.003118	5.92	137.56	41.06	0.82	25.46	131.98	36.04	88.58
3914.60*	713	58.82	65.85	65.25	67.57	0.003029	5.86	139.98	42.9	0.81	24.7	129.11	34.56	84.43
3904.88*	713	58.77	65.84	65.23	67.52	0.002941	5.8	142.92	45.27	0.8	23.97	126.15	33.1	79.88
3895.16*	713	58.73	65.83	65.19	67.47	0.002846	5.73	147.16	49.38	0.78	22.17	122.9	34.03	73.61
3885.44*	713	58.68	65.83	65.12	67.41	0.00273	5.64	152.77	51.03	0.77	24.03	118.76	34.9	71.02
3875.72*	713	58.63	65.84	65.15	67.36	0.002607	5.54	159.6	53	0.75	26.34	114.31	33.98	68.37
3866.00*	713	58.58	65.85	65.16	67.3	0.002475	5.43	167.1	53.52	0.73	29.75	109.42	32.97	67.11
3856.283	713	58.53	65.86	65.12	67.24	0.002347	5.32	174.83	53.97	0.72	32.74	104.57	31.94	65.77
3846.44*	713	58.5	65.82	65.06	67.21	0.00236	5.34	171.1	53.57	0.72	30.13	105.41	32.18	65.4
3836.60*	713	58.47	65.78	64.91	67.19	0.002361	5.35	167.9	53.13	0.72	27.58	105.81	32.35	64.9
3826.76*	713	58.44	65.75	64.86	67.17	0.002346	5.35	165.3	51.95	0.72	25.86	105.65	32.39	64.93
3816.92*	713	58.41	65.74	64.81	67.14	0.002298	5.32	164.6	49.65	0.71	27.02	104.23	30.16	66.07
3807.08*	713	58.38	65.73	64.76	67.11	0.002244	5.29	165	48.69	0.71	27.92	102.57	27.77	66
3797.24*	713	58.35	65.72	64.71	67.08	0.002185	5.25	166.24	48.47	0.7	28.63	100.69	25.86	65.19
3787.40*	713	58.31	65.72	64.65	67.06	0.002123	5.2	168.17	48.77	0.69	29.17	98.64	24.5	63.91
3777.56*	713	58.28	65.72	64.59	67.03	0.002059	5.15	170.66	48.84	0.68	29.58	96.45	24.85	62.97
3767.72*	713	58.25	65.72		67	0.001992	5.09	173.61	49.04	0.67	29.84	94.12	25.43	61.86
3757.88*	713	58.22	65.72		66.97	0.001925	5.03	176.94	49.33	0.66	29.99	91.72	26.17	60.69
3748.04*	713	58.19	65.73		66.94	0.001858	4.97	180.6	49.68	0.65	30.05	89.28	26.97	59.46
3738.205	713	58.16	65.73	64.45	66.91	0.001792	4.91	184.52	50.06	0.64	30.05	86.87	27.72	58.2
3733.2	Bridge													
3728.134	713	58.16	65.62		66.85	0.001919	5.02	178.91	49.44	0.66	30.84	91.29	28.37	61.16
3719.04*	713	58.16	65.57		66.83	0.001969	5.06	176.86	49.21	0.67	31.13	92.99	28.59	62.3
3709.94*	713	58.15	65.53		66.81	0.002023	5.11	174.7	48.97	0.68	31.43	94.84	28.84	63.54
3700.85*	713	58.15	65.48		66.78	0.002086	5.16	172.29	48.69	0.69	31.76	96.97	29.09	64.97
3691.75*	713	58.15	65.42		66.76	0.00216	5.21	169.62	48.39	0.7	32.13	99.43	29.37	66.61
3682.662	713	58.15	65.36	64.44	66.73	0.002248	5.28	166.58	48.04	0.71	32.54	102.34	29.68	68.57
3676.47	Bridge													
3670.285	713	58.15	64.55	64.44	66.52	0.003882	6.26	129.96	43.61	0.91	35.13	151.65	30.19	101.26
3660.59*	713	58.08	64.54	64.37	66.46	0.003753	6.2	131.67	43.7	0.89	35.91	148.27	29.01	98.91

3650.90*	713	58.01	64.52	64.3	66.41	0.003634	6.15	133.39	43.88	0.88	36.55	145.07	27.88	96.58
3641.21*	713	57.94	64.5	64.23	66.36	0.003522	6.09	135.18	44.17	0.87	37.03	141.96	26.73	94.15
3631.52*	713	57.87	64.49	64.17	66.31	0.00342	6.04	137.01	44.61	0.85	37.39	139.02	25.57	91.66
3621.83*	713	57.8	64.47	64.1	66.26	0.003326	5.98	138.94	45.28	0.84	37.64	136.23	24.38	89
3612.14*	713	57.73	64.45	64.04	66.21	0.003238	5.93	141.08	46.32	0.83	37.75	133.49	23.04	85.96
3602.45*	713	57.67	64.44	63.97	66.16	0.003156	5.87	143.53	47.67	0.81	37.71	130.81	22.09	82.81
3592.76*	713	57.6	64.43	63.9	66.11	0.003077	5.82	146.31	48.41	0.8	37.52	128.09	22.84	80.79
3583.074	713	57.53	64.42	63.85	66.06	0.003	5.76	149.36	48.78	0.79	38.25	125.26	23.73	79.3
3573.49*	713	57.49	64.59	63.54	65.95	0.002289	5.25	164.2	49.36	0.7	33.06	101.87	20.37	65.72
3563.91*	713	57.45	64.7		65.88	0.001857	4.87	175.97	49.82	0.64	28.88	86.5	17.39	56.54
3554.33*	713	57.42	64.78		65.82	0.001561	4.57	186.04	50.21	0.59	25.5	75.29	14.94	49.75
3544.75*	713	57.38	64.85		65.77	0.001346	4.32	194.98	50.52	0.55	22.77	66.69	12.96	44.52
3535.17*	713	57.34	64.89		65.74	0.001182	4.11	203.06	50.74	0.52	20.49	59.85	11.37	40.39
3525.59*	713	57.3	64.93		65.7	0.001054	3.92	210.5	50.83	0.49	18.57	54.28	10.13	37.08
3516.01*	713	57.26	64.97		65.68	0.000953	3.76	217.4	51.24	0.47	16.15	49.7	9.26	34.23
3506.43*	713	57.23	65		65.65	0.000868	3.61	224.85	50.61	0.45	13.19	45.72	10.32	32.58
3496.85*	713	57.19	65.02		65.63	0.000793	3.47	232.95	48.75	0.43	11.96	42.1	12.95	31.81
3487.277	713	57.15	65.05	62.14	65.61	0.000732	3.35	240.99	48.59	0.42	11.44	39.05	13.62	30.36
3478.57	Bridge													
3469.872	713	57.15	63.95		64.78	0.001367	4.05	189.79	44.81	0.55	13.23	60.83	16.44	48.44
3460.45*	713	57	63.94	62.05	64.76	0.001309	4.06	191.91	44.54	0.54	14.03	60.28	17.53	47.45
3451.04*	713	56.84	63.91		64.75	0.001272	4.08	193.22	44.3	0.54	14.89	60.41	18.62	46.96
3441.63*	713	56.69	63.88		64.73	0.001256	4.13	193.78	44.09	0.54	15.85	61.2	19.77	46.96
3432.21*	713	56.54	63.83		64.71	0.001265	4.2	193.61	45.46	0.54	17.03	62.94	18.35	46.37
3422.80*	713	56.39	63.77		64.69	0.00129	4.29	193.18	46.25	0.55	18.4	65.29	19	46.8
3413.39*	713	56.24	63.7		64.67	0.001339	4.4	192.03	46.55	0.57	20.08	68.52	20.82	48.26
3403.97*	713	56.08	63.61		64.63	0.00142	4.55	189.73	46.48	0.58	22.21	73.03	23.53	50.88
3394.56*	713	55.93	63.48		64.59	0.001561	4.75	185.45	46.93	0.61	25.14	79.82	25.71	54.37
3385.151	713	55.78	63.29		64.54	0.001807	5.04	178.15	47.3	0.65	29.43	90.46	28.66	60.18
3376.17*	713	55.78	63.27		64.52	0.001832	5.06	176.97	46.51	0.66	29.61	91.32	29.99	61.53
3367.19*	713	55.78	63.24		64.51	0.001857	5.08	175.79	45.73	0.66	29.79	92.2	31.47	62.92
3358.21*	713	55.78	63.21		64.49	0.001883	5.1	174.63	44.94	0.67	29.96	93.07	33.14	64.38
3349.24*	713	55.78	63.18		64.47	0.001918	5.13	173.23	44.57	0.67	30.22	94.29	33.92	65.53
3340.26*	713	55.77	63.15		64.46	0.001954	5.16	171.85	44.4	0.68	30.49	95.56	34.25	66.48
3331.28*	713	55.77	63.11		64.44	0.001996	5.2	170.26	44.19	0.68	30.81	97.05	34.62	67.6
3322.30*	713	55.77	63.07		64.42	0.002042	5.23	168.6	43.98	0.69	31.14	98.64	35.02	68.79
3313.32*	713	55.77	63.03		64.4	0.002091	5.27	166.89	43.76	0.7	31.49	100.34	35.43	70.06
3304.351	713	55.77	62.99	61.99	64.38	0.002144	5.31	165.1	43.53	0.71	31.86	102.17	35.87	71.43
3295.38*	713	55.77	62.94	61.99	64.36	0.00221	5.36	162.98	43.26	0.72	32.3	104.4	36.41	73.11
3286.40*	713	55.77	62.89	61.99	64.33	0.002283	5.42	160.74	42.96	0.73	32.78	106.86	36.98	74.96

3277.43*	713	55.77	62.83	61.99	64.31	0.002364	5.48	158.33	42.65	0.74	33.29	109.59	37.61	77.02
3268.46*	713	55.76	62.76	61.98	64.28	0.002464	5.55	155.58	42.28	0.75	33.9	112.87	38.34	79.51
3259.49*	713	55.76	62.69	61.98	64.26	0.002584	5.63	152.44	41.86	0.77	34.6	116.8	39.19	82.5
3250.52*	713	55.76	62.6	61.98	64.23	0.002739	5.73	148.72	41.35	0.79	35.45	121.77	40.23	86.29
3241.55*	713	55.76	62.5	61.98	64.2	0.00292	5.85	144.73	40.8	0.81	36.36	127.49	41.36	90.67
3232.583	713	55.76	61.98	61.98	64.12	0.004193	6.54	124.32	37.88	0.96	41.03	165.11	47.35	120
3223.28*	713	55.63	61.67	61.89	64.05	0.004914	6.89	116.38	36.86	1.03	42.15	185.58	49.36	135.06
3213.99*	713	55.5	61.93	61.8	63.96	0.003793	6.37	129.98	39.39	0.91	39.24	154.83	45.5	109.43
3204.69*	713	55.37	61.99	61.71	63.89	0.003433	6.19	136.13	40.74	0.87	38.42	144.58	43.67	100.46
3195.39*	713	55.24	62.03	61.63	63.83	0.003141	6.03	142.13	41.94	0.84	38.36	136.03	41.96	93.32
3186.09*	713	55.12	62.07	61.54	63.77	0.002887	5.89	148.36	43.18	0.8	38.44	128.33	40.28	87.04
3176.80*	713	54.99	62.1	61.46	63.72	0.002672	5.75	154.66	44.61	0.77	38.58	121.6	38.14	81.35
3167.50*	713	54.86	62.13	61.37	63.68	0.002486	5.63	161.15	46.13	0.75	38.76	115.58	36.16	76.31
3158.20*	713	54.73	62.16	61.28	63.63	0.002317	5.51	167.9	47.37	0.72	38.86	109.94	35.07	72.15
3148.912	713	54.6	62.19	61.19	63.59	0.002167	5.39	174.79	48.39	0.7	38.94	104.75	34.46	68.68
3140.48*	713	54.54	62.22	61.11	63.55	0.00199	5.25	180.73	49.16	0.67	36.91	98.63	32.79	64.49
3132.06*	713	54.47	62.25		63.52	0.001845	5.13	186.55	49.67	0.65	35.47	93.22	31.6	61.15
3123.64*	713	54.4	62.28		63.48	0.001726	5	192.14	49.96	0.63	34.49	88.44	30.75	58.5
3115.21*	713	54.34	62.31		63.45	0.001628	4.89	197.42	50.03	0.61	33.85	84.23	30.14	56.38
3106.79*	713	54.28	62.33		63.42	0.001549	4.79	202.33	49.9	0.6	33.52	80.54	29.69	54.74
3098.371	713	54.21	62.35	60.7	63.4	0.001486	4.69	206.83	49.6	0.58	33.44	77.3	29.31	53.46
3092.567	Bridge													
3086.763	713	54.21	62.2		63.31	0.001612	4.81	199.62	49.03	0.6	34.67	82.01	30.53	56.61
3077.84*	713	54.18	62.2		63.27	0.001573	4.76	211.85	54.42	0.59	34.22	80.18	29.83	53.49
3068.93*	713	54.14	62.21		63.24	0.00154	4.71	224.09	59.82	0.58	33.7	78.5	29.23	50.84
3060.02*	713	54.11	62.21		63.21	0.001513	4.66	236.33	65.24	0.58	33.2	76.96	28.72	48.61
3051.10*	713	54.08	62.22		63.18	0.001491	4.62	248.58	70.67	0.57	32.79	75.53	28.3	46.72
3042.19*	713	54.05	62.22		63.15	0.001474	4.57	260.83	76.11	0.56	32.47	74.2	27.99	45.15
3033.282	713	54.02	62.22		63.12	0.001462	4.52	273.11	81.56	0.55	32.26	72.94	27.76	43.84
3024.37*	713	53.94	62.31		63.07	0.001088	4.08	281.35	80.62	0.49	23.3	58.12	19.19	34.11
3015.47*	713	53.86	62.38		63.03	0.000828	3.71	290	79.4	0.44	17.09	46.9	13.59	27.2
3006.56*	713	53.78	62.45		62.99	0.000645	3.38	299.42	77.84	0.4	12.7	38.31	10.21	22.25
2997.66*	713	53.69	62.5		62.96	0.000511	3.09	310.22	75.81	0.36	9.5	31.62	8.65	18.66
2988.75*	713	53.61	62.54		62.94	0.000412	2.83	323.1	74.48	0.33	7.1	26.36	8.15	15.9
2979.85*	713	53.53	62.58		62.92	0.000339	2.62	337.09	75.68	0.3	5.2	22.25	6.73	13.4
2970.946	713	53.45	62.61		62.9	0.000282	2.42	352.61	76.03	0.27	3.93	18.93	5.62	11.56
2961.20*	713	53.31	62.54		62.89	0.000338	2.66	324.02	57.86	0.3	7.42	22.76	7.28	16.12
2951.46*	713	53.18	62.46		62.88	0.000417	2.94	306.97	55.57	0.33	11.97	27.96	7.62	19.58
2941.71*	713	53.04	62.35		62.87	0.000534	3.29	295.29	53.58	0.37	17.72	35.1	11.87	24.74
2931.976	713	52.9	62.21		62.85	0.00072	3.72	284.09	51.23	0.42	25.77	45.54	19.69	32.84

2922.00*	713	52.85	62.22		62.84	0.000721	3.71	309.33	63.79	0.42	23.5	45.42	19.8	30.21
2912.03*	713	52.79	62.21		62.83	0.000739	3.73	327.03	74.72	0.42	21.87	46.13	19.97	28.79
2902.06*	713	52.73	62.21		62.82	0.000765	3.76	341.14	84.01	0.42	21.03	47.08	20.49	28.15
2892.1	713	52.68	62.2		62.81	0.000793	3.79	354.41	92.12	0.43	20.53	48.01	21.4	27.89
2882.75*	713	52.68	62.19		62.8	0.000796	3.8	353.67	92.02	0.43	20.58	48.16	21.45	27.98
2873.41*	713	52.68	62.18		62.8	0.000799	3.8	353.03	91.93	0.43	20.63	48.29	21.5	28.05
2864.06*	713	52.68	62.17		62.79	0.000802	3.81	352.27	91.82	0.43	20.68	48.44	21.56	28.14
2854.72*	713	52.67	62.16		62.78	0.000805	3.81	351.63	91.73	0.43	20.72	48.58	21.61	28.22
2845.38*	713	52.67	62.15		62.78	0.000809	3.82	350.87	91.62	0.43	20.78	48.73	21.67	28.31
2836.03*	713	52.67	62.15		62.77	0.000811	3.82	350.22	91.53	0.43	20.82	48.86	21.73	28.38
2826.693	713	52.67	62.14	59.53	62.76	0.000815	3.83	349.45	91.42	0.43	20.88	49.02	21.79	28.48
2812.48	Bridge													
2798.266	713	52.67	62.1		62.73	0.000831	3.85	346.05	90.94	0.43	21.11	49.74	22.06	28.89
2793.266	713	52.67	62.09	59.53	62.73	0.000833	3.85	345.59	90.87	0.44	21.15	49.84	22.1	28.94
2790.266	Bridge													
2787.266	713	52.67	59.53	59.53	61.52	0.00387	6.42	153.97	59.2	0.88	42.43	157.31	50.39	89.3
2777.96*	713	52.52	58.95	59.31	61.35	0.005004	6.98	129.8	53.94	1	34.35	190.03	52.5	106.38
2768.66*	713	52.38	58.45	59.05	61.2	0.00612	7.42	114.82	45.78	1.1	41.83	219.12	51.55	133.79
2759.36*	713	52.24	58.72	58.81	60.83	0.004196	6.56	140.2	53.15	0.93	42.89	165.76	45.29	98.11
2750.06*	713	52.09	58.74	58.61	60.57	0.003466	6.14	156.78	57.71	0.86	41.83	143.17	42.81	84.22
2740.75*	713	51.95	58.89	58.38	60.37	0.002629	5.59	184.04	63.96	0.76	38.34	115.88	39.21	68.27
2731.45*	713	51.8	59	58.16	60.22	0.002046	5.11	213.82	70.34	0.68	34.47	95.31	35.68	56.52
2722.156	713	51.66	59.09		60.09	0.001619	4.7	246.67	76.91	0.61	30.66	79.16	32.33	47.46
2712.36*	713	51.65	59.07		60.08	0.001626	4.7	246.09	76.83	0.61	30.74	79.44	32.41	47.62
2702.56*	713	51.64	59.05		60.06	0.001634	4.71	245.58	76.77	0.61	30.82	79.71	32.5	47.78
2692.77*	713	51.63	59.03		60.05	0.001641	4.72	245.04	76.7	0.61	30.88	79.97	32.56	47.92
2682.98*	713	51.62	59.02		60.03	0.001649	4.73	244.44	76.62	0.62	30.97	80.27	32.64	48.09
2673.18*	713	51.6	59		60.02	0.001658	4.73	243.83	76.55	0.62	31.05	80.58	32.73	48.27
2663.39*	713	51.59	58.98		60	0.001665	4.74	243.3	76.48	0.62	31.13	80.85	32.81	48.42
2653.59*	713	51.58	58.96		59.99	0.001674	4.75	242.68	76.4	0.62	31.21	81.17	32.9	48.6
2643.804	713	51.57	58.94		59.97	0.001683	4.76	242.03	76.32	0.62	31.3	81.5	32.99	48.79
2634.39*	713	51.56	58.92		59.95	0.001694	4.77	241.26	76.22	0.62	31.41	81.9	33.1	49.01
2624.98*	713	51.55	58.9		59.94	0.001706	4.78	240.48	76.12	0.62	31.52	82.31	33.22	49.25
2615.57*	713	51.54	58.88		59.92	0.001718	4.79	239.67	76.02	0.63	31.64	82.73	33.34	49.48
2606.15*	713	51.53	58.86		59.91	0.00173	4.8	238.84	75.91	0.63	31.76	83.18	33.46	49.74
2596.74*	713	51.52	58.84		59.89	0.001743	4.81	237.98	75.8	0.63	31.88	83.63	33.58	49.99
2587.33*	713	51.51	58.82		59.88	0.001756	4.82	237.13	75.69	0.63	32	84.1	33.71	50.26
2577.92*	713	51.5	58.79		59.86	0.001769	4.84	236.25	75.58	0.64	32.13	84.58	33.84	50.53
2568.51*	713	51.49	58.77		59.85	0.001783	4.85	235.35	75.47	0.64	32.26	85.07	33.97	50.8
2559.104	713	51.48	58.75		59.83	0.001798	4.86	234.43	75.35	0.64	32.4	85.58	34.11	51.09

2550.01*	713	51.47	58.73		59.81	0.001815	4.88	233.31	75.2	0.64	32.56	86.21	34.28	51.45
2540.92*	713	51.46	58.7		59.8	0.001833	4.89	232.2	75.06	0.65	32.72	86.84	34.45	51.8
2531.83*	713	51.45	58.68		59.78	0.001853	4.91	231.02	74.91	0.65	32.9	87.52	34.63	52.18
2522.74*	713	51.44	58.65		59.77	0.001872	4.93	229.84	74.75	0.65	33.08	88.2	34.81	52.57
2513.64*	713	51.44	58.63		59.75	0.001893	4.95	228.58	74.59	0.66	33.27	88.94	35	52.98
2504.55*	713	51.43	58.6		59.73	0.001915	4.96	227.33	74.43	0.66	33.45	89.69	35.2	53.4
2495.46*	713	51.42	58.57		59.71	0.001938	4.98	226	74.25	0.66	33.66	90.49	35.4	53.85
2486.37*	713	51.41	58.55		59.7	0.001961	5	224.67	74.08	0.67	33.86	91.31	35.61	54.31
2477.28*	713	51.4	58.52		59.68	0.001989	5.03	223.15	73.88	0.67	34.09	92.26	35.85	54.84
2468.195	713	51.39	58.49	57.67	59.66	0.002017	5.05	221.61	73.68	0.67	34.33	93.23	36.1	55.38
2458.89*	713	51.31	58.42	57.64	59.64	0.002096	5.14	217.15	72.78	0.69	35.66	96.6	36.76	57.02
2449.59*	713	51.24	58.34	57.62	59.61	0.00219	5.24	212.6	72.12	0.7	37.19	100.45	37.42	58.8
2440.29*	713	51.16	58.27	57.6	59.58	0.002284	5.33	208.66	71.38	0.71	38.77	104.25	38.35	60.73
2430.99*	713	51.09	58.21	57.6	59.56	0.002362	5.4	205.69	69.68	0.72	40.26	107.37	40.29	63.23
2421.69*	713	51.01	58.14	57.59	59.53	0.002453	5.49	202.17	67.45	0.73	41.95	110.86	42.88	66.4
2412.39*	713	50.93	58.06	57.55	59.5	0.00257	5.58	197.55	64.68	0.74	43.98	115.17	46.23	70.49
2403.09*	713	50.86	57.95	57.51	59.47	0.002757	5.73	190.37	61.27	0.76	46.72	121.73	50.69	76.31
2393.797	713	50.78	57.62	57.47	59.41	0.003465	6.19	169.69	56.3	0.84	53.21	144.7	59.58	92.04
2384.44*	713	50.74	57.6	57.43	59.38	0.003444	6.17	170.2	56.34	0.84	53.07	144.03	59.44	91.66
2375.10*	713	50.71	57.57	57.39	59.34	0.003417	6.16	170.84	56.4	0.84	52.91	143.18	59.27	91.19
2365.75*	713	50.67	57.54	57.35	59.31	0.00339	6.14	171.45	56.46	0.83	52.75	142.37	59.08	90.73
2356.40*	713	50.63	57.52	57.32	59.27	0.003362	6.12	172.15	56.52	0.83	52.57	141.48	58.91	90.23
2347.05*	713	50.59	57.49	57.28	59.23	0.003332	6.11	172.87	56.59	0.83	52.39	140.56	58.7	89.71
2337.70*	713	50.56	57.47	57.24	59.2	0.003304	6.09	173.57	56.65	0.82	52.21	139.67	58.51	89.21
2328.36*	713	50.52	57.44	57.2	59.16	0.003272	6.07	174.36	56.72	0.82	52	138.67	58.29	88.64
2319.013	713	50.48	57.42	57.17	59.13	0.003243	6.05	175.1	56.79	0.82	51.81	137.76	58.09	88.13
2309.60*	713	50.45	57.39	57.13	59.09	0.003237	6.05	175.25	56.8	0.82	51.77	137.56	58.05	88.02
2300.19*	713	50.41	57.36	57.1	59.06	0.003226	6.04	175.54	56.83	0.81	51.7	137.21	57.97	87.82
2290.78*	713	50.38	57.33	57.07	59.03	0.003219	6.04	175.7	56.84	0.81	51.66	137.02	57.93	87.71
2281.36*	713	50.35	57.3	57.03	59	0.003214	6.04	175.85	56.86	0.81	51.61	136.83	57.88	87.61
2271.95*	713	50.31	57.27	57	58.96	0.003202	6.03	176.16	56.88	0.81	51.54	136.45	57.8	87.39
2262.54*	713	50.28	57.24	56.97	58.93	0.003195	6.02	176.34	56.9	0.81	51.49	136.24	57.75	87.27
2253.13*	713	50.25	57.21	56.93	58.9	0.003186	6.02	176.57	56.92	0.81	51.43	135.96	57.68	87.11
2243.72*	713	50.21	57.19	56.9	58.87	0.003173	6.01	176.9	56.95	0.81	51.35	135.56	57.59	86.88
2234.315	713	50.18	56.87	56.87	58.81	0.003879	6.42	160.81	55.49	0.89	55.47	157.29	61.99	99.01
2224.42*	713	50.1	55.33	56.32	58.62	0.008691	8.04	93.61	44.41	1.3	15.32	269.82	23.39	160.96
2214.52*	713	50.03	54.43	55.71	58.44	0.013305	8.87	80.34	25.82	1.61		348.06		348.06
2204.63*	713	49.95	53.85	55.21	58.25	0.016922	9.3	76.7	28.59	1.81		396.22		396.22
2194.74*	713	49.87	53.43	54.82	58.05	0.020227	9.52	74.87	31.45	1.97		429.6		429.6
2184.84*	713	49.8	53.09	54.49	57.82	0.023242	9.63	74	34.32	2.09		452.62		452.62

2174.956	713	49.72	56.28	54.19	56.84	0.000898	3.33	236.65	74.52	0.47	3.84	40.81	8.85	26.24
2163.75	Bridge													
2152.55	713	49.65	55.72		56.12	0.001672	2.82	260.4	81.25	0.46	10.42	61.34	10.58	51.94
2142.57*	713	49.63	55.66		56.1	0.001699	2.95	253.32	78.9	0.47	13.21	66.2	15.25	52.84
2132.59*	713	49.62	55.57		56.06	0.001811	3.16	243.4	76.47	0.49	16.68	74.29	20.82	55.79
2122.618	713	49.6	55.44		56.02	0.002056	3.45	229.7	73.75	0.52	21.47	87.76	28.42	61.87
2112.78*	713	49.59	55.42		56	0.002083	3.48	229.89	74.72	0.53	22.76	89.22	29.28	61.95
2102.95*	713	49.58	55.39		55.98	0.002106	3.51	230.36	75.79	0.53	24.06	90.58	30.11	61.95
2093.11*	713	49.58	55.37		55.96	0.002124	3.54	231.23	76.96	0.53	25.33	91.74	30.88	61.8
2083.28*	713	49.57	55.35		55.94	0.002137	3.56	232.47	78.26	0.54	26.58	92.73	31.59	61.51
2073.45*	713	49.56	55.33		55.92	0.002145	3.58	234.07	79.68	0.54	27.78	93.53	32.24	61.11
2063.61*	713	49.55	55.31		55.89	0.002148	3.59	236.12	81.25	0.54	28.93	94.11	32.8	60.56
2053.78*	713	49.54	55.29		55.87	0.002144	3.6	238.61	82.98	0.54	30.02	94.45	33.29	59.86
2043.95*	713	49.53	55.27		55.85	0.002132	3.61	241.68	84.9	0.54	30.99	94.46	33.65	58.97
2034.11*	713	49.53	55.26		55.82	0.002112	3.6	245.4	87.03	0.54	31.85	94.12	33.89	57.87
2024.28*	713	49.52	55.24		55.8	0.002085	3.59	249.76	89.53	0.53	32.59	93.51	33.86	56.55
2014.451	713	49.51	55.24		55.77	0.002036	3.57	255.16	91.66	0.53	34.72	92	32.66	55.11
2005.24*	713	49.48	55.21		55.75	0.002049	3.62	253.88	89.42	0.53	37.64	94.17	34.28	56.57
1996.02*	713	49.45	55.19		55.73	0.002049	3.66	254.39	88.57	0.53	40.18	95.83	35.43	57.17
1986.81*	713	49.42	55.16		55.71	0.002065	3.72	255.02	88.88	0.54	42.21	98.25	36.49	57.56
1977.60*	713	49.39	55.15		55.69	0.002061	3.76	256.59	88.66	0.54	43.6	99.82	38.22	57.89
1968.39*	713	49.36	55.13		55.67	0.002053	3.8	258.3	88.18	0.54	44.74	101.26	40.28	58.33
1959.18*	713	49.32	55.12		55.65	0.002046	3.84	260.08	87.75	0.54	45.82	102.78	42.4	58.8
1949.97*	713	49.29	55.1		55.63	0.00204	3.88	261.97	87.34	0.54	46.87	104.34	44.56	59.28
1940.76*	713	49.26	55.09		55.61	0.002038	3.93	263.8	86.94	0.54	47.94	106.09	46.79	59.85
1931.55*	713	49.23	55.08		55.59	0.002035	3.97	265.75	86.58	0.54	49.02	107.89	49.03	60.42
1922.343	713	49.2	55.06		55.56	0.002036	4.02	267.71	86.26	0.54	50.16	109.86	51.31	61.05
1913.23*	713	49.16	55.04		55.54	0.002003	3.99	267.4	85.6	0.54	49.84	108.2	50.03	60.5
1904.11*	713	49.12	55.02		55.53	0.00197	3.96	267.48	85.32	0.54	49.24	106.57	48.7	59.77
1895.00*	713	49.08	55.01		55.51	0.001933	3.93	267.98	85.17	0.53	48.76	104.71	47.15	58.88
1885.89*	713	49.04	54.99		55.49	0.001898	3.89	268.76	85.32	0.53	48.21	102.9	45.49	57.86
1876.784	713	49	54.97		55.47	0.001852	3.85	269.86	85.14	0.52	47.33	100.6	44.08	56.79
1866.86*	713	48.98	54.98		55.43	0.001661	3.66	280.42	86.11	0.49	43.19	90.73	40.62	52.33
1856.95*	713	48.95	54.98		55.4	0.001499	3.49	291.13	87.48	0.47	39.66	82.34	37.4	48.3
1847.03*	713	48.93	54.98		55.37	0.001353	3.32	302.16	88.54	0.45	37.13	74.64	34.25	44.68
1837.11*	713	48.91	54.99		55.34	0.001233	3.18	313.25	90.53	0.43	35.35	68.34	30.84	41.31
1827.20*	713	48.88	54.99		55.31	0.001129	3.05	324.77	93.03	0.41	33.66	62.79	27.61	38.16
1817.28*	713	48.86	54.99		55.29	0.001031	2.93	336.77	95.36	0.39	31.89	57.57	24.87	35.27
1807.36*	713	48.84	54.99		55.27	0.000932	2.79	349.23	96.13	0.37	29.82	52.27	23.05	32.82
1797.45*	713	48.81	54.99		55.25	0.00085	2.67	362.01	97.66	0.36	27.6	47.83	21.47	30.55

1787.53*	713	48.79	55		55.23	0.000777	2.56	375.44	99.57	0.34	25.54	43.85	19.97	28.42
1777.61*	713	48.77	55		55.22	0.000715	2.46	389.84	102.99	0.33	23.64	40.51	18.24	26.29
1767.70*	713	48.74	55		55.2	0.000661	2.37	406.33	107.64	0.31	21.15	37.54	17.04	24.22
1757.78*	713	48.72	55		55.18	0.000602	2.27	425.46	112	0.3	18.83	34.32	16.09	22.19
1747.86*	713	48.7	55.01		55.17	0.000527	2.13	445.96	111.33	0.28	17.89	30.15	14.56	20.36
1737.95*	713	48.67	55.01		55.15	0.000464	2	466.17	110.67	0.26	16.96	26.63	13.2	18.73
1728.036	713	48.65	55.01		55.14	0.000411	1.88	486.07	110	0.25	16.07	23.64	12	17.28
1717.84*	713	48.67	54.99		55.14	0.000467	2	461.9	108.04	0.26	17.54	26.67	13.14	19.1
1707.64*	713	48.69	54.97		55.13	0.000534	2.13	437.64	106.08	0.28	19.24	30.29	14.45	21.22
1697.45*	713	48.72	54.94		55.12	0.000616	2.27	413.23	104.11	0.3	21.22	34.68	15.95	23.71
1687.26*	713	48.74	54.91		55.11	0.000692	2.4	390.11	97.62	0.32	23.13	38.64	19.49	26.83
1677.06*	713	48.76	54.88		55.11	0.000772	2.51	369.36	91.61	0.34	25.64	42.68	22.77	30.1
1666.87*	713	48.79	54.84		55.1	0.000866	2.65	349.86	86.8	0.36	28.58	47.44	25.99	33.71
1656.67*	713	48.81	54.8		55.08	0.000975	2.79	331.34	82.43	0.38	31.91	52.86	29.63	37.78
1646.48*	713	48.83	54.76		55.07	0.001103	2.94	313.56	78.36	0.4	35.72	59.09	33.87	42.43
1636.29*	713	48.85	54.7		55.06	0.001257	3.11	296.28	74.64	0.43	40.04	66.45	39	47.85
1626.09*	713	48.87	54.64		55.04	0.001445	3.3	279.3	71.13	0.46	45.11	75.22	45.14	54.25
1615.90*	713	48.9	54.57		55.02	0.001681	3.52	262.38	67.79	0.49	51.2	85.92	52.68	62.01
1605.70*	713	48.92	54.48		55	0.001985	3.77	245.3	64.56	0.53	58.74	99.29	62.16	71.66
1595.51*	713	48.94	54.37		54.97	0.002399	4.07	227.6	61.4	0.58	68.44	116.8	74.67	84.22
1585.32*	713	48.96	54.22		54.93	0.003012	4.45	208.52	58.25	0.65	81.79	141.42	92.43	101.8
1575.12*	713	48.99	54.01		54.88	0.003961	4.94	187.36	54.17	0.74	103.84	176.71	118.37	128.8
1564.934	713	49.01	53.58	53.26	54.8	0.006346	5.82	157.1	49.03	0.91	155.43	254.58	175.82	190.41
1554.83*	713	48.96	53.62		54.7	0.005222	5.33	167.95	51.32	0.83	127.77	212.61	141.8	160.61
1544.74*	713	48.91	53.67		54.61	0.004347	4.91	179.06	53.61	0.76	106.15	179.19	115.53	136.84
1534.65*	713	48.86	53.7		54.54	0.003662	4.54	190.27	55.87	0.7	89.14	152.61	95.06	117.82
1524.55*	713	48.81	53.74		54.47	0.003118	4.21	201.6	58.11	0.65	75.58	131.15	78.91	102.38
1514.46*	713	48.76	53.76		54.42	0.002681	3.93	213.01	60.34	0.6	64.66	113.71	66.02	89.73
1504.36*	713	48.71	53.79		54.38	0.002326	3.68	224.51	62.58	0.56	55.72	99.35	55.6	79.23
1494.27*	713	48.67	53.81		54.34	0.002033	3.45	236.1	64.81	0.52	48.32	87.42	47.09	70.42
1484.17*	713	48.62	53.82		54.3	0.00179	3.25	247.81	67.04	0.49	42.14	77.4	40.08	62.96
1474.08*	713	48.57	53.84		54.27	0.001585	3.07	259.63	69.28	0.46	36.95	68.9	34.24	56.58
1463.98*	713	48.52	53.85		54.24	0.001412	2.91	271.59	71.52	0.44	32.53	61.65	29.35	51.09
1453.89*	713	48.47	53.86		54.22	0.001263	2.76	283.67	73.76	0.41	28.76	55.41	25.23	46.33
1443.79*	713	48.42	53.87		54.2	0.001136	2.62	295.91	76.01	0.39	25.51	50.02	21.73	42.17
1433.70*	713	48.37	53.88		54.18	0.001025	2.5	308.3	78.27	0.37	22.68	45.31	18.74	38.52
1423.60*	713	48.32	53.89		54.16	0.000929	2.38	320.83	80.54	0.36	20.22	41.2	16.19	35.3
1413.51*	713	48.28	53.9		54.15	0.000845	2.28	333.51	82.82	0.34	18.05	37.59	13.99	32.44
1403.41*	713	48.23	53.9		54.13	0.00077	2.18	346.35	85.11	0.32	16.13	34.39	12.09	29.9
1393.32*	713	48.18	53.91		54.12	0.000705	2.09	359.35	87.4	0.31	14.42	31.56	10.46	27.62

1383.23	713	48.13	53.91		54.11	0.000647	2	372.52	89.72	0.3	12.87	29.03	9.02	25.58
1373.48*	713	48.13	53.91		54.1	0.000614	1.93	384.2	93.04	0.29	11.53	27.1	8.2	24.21
1363.74*	713	48.13	53.92		54.09	0.000585	1.86	395.63	96.35	0.28	10.34	25.42	7.7	23.02
1353.99*	713	48.14	53.92		54.08	0.000562	1.8	406.69	100.09	0.28	9.27	23.98	6.96	21.91
1344.25*	713	48.14	53.92		54.07	0.000543	1.75	417.26	104.07	0.27	8.3	22.73	6.02	20.91
1334.50*	713	48.14	53.92		54.07	0.000526	1.7	427.3	108.04	0.26	7.41	21.65	5.16	20.05
1324.76*	713	48.15	53.92		54.06	0.000513	1.66	436.84	111.98	0.26	6.57	20.7	4.35	19.29
1315.02*	713	48.15	53.92		54.05	0.000502	1.62	445.88	115.9	0.26	5.79	19.87	3.57	18.63
1305.27*	713	48.16	53.92		54.05	0.000493	1.59	454.43	119.79	0.25	5.06	19.15	2.82	18.06
1295.53*	713	48.16	53.92		54.04	0.000486	1.56	462.51	123.59	0.25	4.36	18.51	2.07	17.58
1285.78*	713	48.16	53.91		54.03	0.000481	1.53	470.12	127.19	0.25	3.74	17.95	1.39	17.18
1276.04*	713	48.17	53.91		54.03	0.000477	1.5	477.33	130.76	0.25	3.13	17.46	0.71	16.86
1266.299	713	48.17	53.91		54.02	0.000476	1.48	484.14	134.29	0.25	2.5	17.04	0.04	16.59
1256.39*	713	48.16	53.9		54.02	0.000478	1.52	470.75	126.6	0.25	3.25	17.84	0.93	17.19
1246.48*	713	48.14	53.88		54.01	0.000489	1.58	454.84	118.9	0.25	4.04	18.97	1.87	18.06
1236.57*	713	48.13	53.87		54	0.000509	1.65	436.37	111.09	0.26	4.93	20.49	2.99	19.3
1226.66*	713	48.12	53.84		54	0.000542	1.74	415.26	103.15	0.27	5.98	22.56	4.31	21
1216.76*	713	48.1	53.82		53.99	0.000591	1.86	391.38	95.16	0.28	7.28	25.39	5.9	23.33
1206.85*	713	48.09	53.78		53.98	0.000663	2.01	364.67	87.14	0.3	8.99	29.32	7.91	26.57
1196.94*	713	48.08	53.73		53.97	0.000771	2.2	334.98	79.07	0.33	11.34	34.99	10.64	31.19
1187.03*	713	48.07	53.66		53.96	0.000941	2.47	301.96	70.93	0.36	14.81	43.59	14.64	38.11
1177.12*	713	48.05	53.54		53.94	0.001233	2.85	264.97	62.67	0.41	20.41	57.75	21.11	49.36
1167.22*	713	48.04	53.33		53.91	0.001827	3.44	222.26	54.15	0.5	30.9	84.78	33.36	70.56
1157.314	713	48.03	52.76		53.83	0.003881	4.73	164.29	44.62	0.72	60.58	164.63	69.11	133.68
1147.52*	713	47.96	52.71		53.79	0.003918	4.75	163.62	44.5	0.73	61.91	166.45	69.83	134.8
1137.72*	713	47.9	52.66		53.75	0.003959	4.78	162.92	44.39	0.73	63.29	168.38	70.6	136
1127.93*	713	47.83	52.61		53.71	0.004004	4.81	162.2	44.29	0.73	64.72	170.43	71.41	137.28
1118.14*	713	47.77	52.55		53.67	0.004052	4.84	161.45	44.2	0.74	66.27	172.6	72.29	138.65
1108.34*	713	47.7	52.5		53.63	0.004105	4.87	160.67	44.1	0.74	67.91	174.91	73.19	140.13
1098.55*	713	47.64	52.44		53.58	0.00417	4.91	159.78	44.02	0.75	69.7	177.56	74.26	141.86
1088.76*	713	47.57	52.38		53.54	0.004236	4.95	158.9	43.95	0.76	71.53	180.28	75.29	143.61
1078.96*	713	47.5	52.32		53.5	0.004326	4.99	157.83	43.99	0.76	73.63	183.73	75.83	145.65
1069.17*	713	47.44	52.26		53.45	0.004416	5.04	156.79	44	0.77	75.79	187.17	76.69	147.75
1059.37*	713	47.37	52.19		53.41	0.004512	5.08	155.74	44.02	0.78	78.01	190.77	77.8	149.99
1049.58*	713	47.31	52.13		53.36	0.00461	5.13	154.73	44.05	0.79	80.25	194.4	79.12	152.26
1039.79*	713	47.24	52.06		53.32	0.004707	5.17	153.8	44.1	0.8	82.51	197.98	80.54	154.47
1029.99*	713	47.18	52		53.27	0.004812	5.22	152.87	44.18	0.8	84.79	201.75	82.13	156.77
1020.20*	713	47.11	51.9		53.22	0.005078	5.32	150.66	44.9	0.82	83.45	210.62	86.01	160.81
1010.41*	713	47.05	51.78	51.4	53.16	0.005414	5.45	148.12	45.71	0.85	83.25	221.36	90.69	165.92
1000.61*	713	46.98	51.66	51.39	53.1	0.005841	5.59	145.05	46.28	0.88	86.24	234.43	96.29	173.46

990.824*	713	46.92	51.48	51.45	53.03	0.006579	5.8	139.79	46.01	0.93	96.59	255.77	105.29	189.65
981.031*	713	46.85	51.41	51.4	52.97	0.006667	5.83	139.88	46.27	0.93	102.12	258.18	106.45	191.36
971.237*	713	46.79	51.35	51.35	52.9	0.00671	5.84	140.28	46.45	0.94	107.97	259.14	107.13	192.47
961.444*	713	46.72	51.25	51.29	52.83	0.006997	5.91	138.94	46.38	0.95	116.91	266.79	110.52	199.12
951.650*	713	46.66	51.19	51.22	52.76	0.007014	5.91	139.47	46.41	0.95	123.59	266.69	110.88	200.17
941.8571	713	46.59	51.06	51.13	52.69	0.007485	6.02	136.97	46.12	0.98	135.96	278.95	116.11	211.08
932.541*	713	46.57	51.04	51.04	52.6	0.007161	5.89	139.61	46.96	0.96	128.61	266.99	111.61	202.52
923.224*	713	46.55	50.97	50.95	52.53	0.007214	5.86	140.21	48.64	0.96	126.14	265.8	99.31	198.47
913.908*	713	46.52	50.94	50.94	52.45	0.00697	5.76	143.04	50.64	0.95	120.09	256.31	88.83	188.46
904.592*	713	46.5	50.74	50.89	52.37	0.007997	5.97	137.14	50.86	1.01	127.64	279.93	97.18	207.01
895.276*	713	46.48	50.72	50.81	52.27	0.007631	5.83	140.5	52.37	0.98	120.17	267.03	93.92	196.91
885.960*	713	46.46	50.7	50.75	52.18	0.007272	5.69	144.12	54.07	0.96	112.94	254.47	90.37	186.79
876.644*	713	46.44	50.52	50.69	52.1	0.008182	5.86	139.25	54.25	1.01	117.88	273.7	100.54	202.7
867.328*	713	46.42	50.5	50.61	52	0.00779	5.71	142.78	55.46	0.98	110.93	260.41	100.68	193.72
858.011*	713	46.4	50.49	50.54	51.9	0.007352	5.55	146.7	56.38	0.96	104.09	246.1	102.05	184.82
848.695*	713	46.37	50.32	50.46	51.82	0.008311	5.72	141.4	56.19	1.01	108.38	265.54	116.61	202.09
839.379*	713	46.35	50.29	50.4	51.73	0.007926	5.59	144.57	56.85	0.98	102.57	252.97	118.66	194.58
830.0635	713	46.33	50.27	50.3	51.64	0.007574	5.46	147.47	57.01	0.96	97.31	241.38	122.99	188.4
820.145*	713	46.21	49.91	50.18	51.53	0.009785	5.9	135.69	57.21	1.08	105.83	289.52	141.75	224.29
810.227*	713	46.08	49.69	50.04	51.42	0.010879	6.08	131.24	57.64	1.13	105.3	311.22	149.19	239.85
800.309*	713	45.96	49.5	49.89	51.3	0.0116	6.19	128.69	58.1	1.17	102.96	324.54	151.73	249.12
790.391*	713	45.84	49.34	49.76	51.18	0.012103	6.26	127.07	58.5	1.19	100.31	333.19	151.27	255.1
780.473*	713	45.72	49.17	49.63	51.05	0.01252	6.3	125.79	58.87	1.2	97.61	340.01	149.34	259.76
770.555*	713	45.59	49.02	49.5	50.92	0.01282	6.33	124.92	59.2	1.22	95.1	344.44	145.86	262.74
760.637*	713	45.47	48.88	49.37	50.79	0.013047	6.35	124.29	59.45	1.23	93.67	347.41	141.37	264.92
750.719*	713	45.35	48.73	49.23	50.66	0.013209	6.36	123.85	59.61	1.23	94.37	349.08	135.95	266.56
740.801*	713	45.22	48.59	49.09	50.53	0.013341	6.36	123.51	59.71	1.24	97.51	350.13	129.98	267.96
730.883*	713	45.1	48.46	48.96	50.39	0.013382	6.35	123.5	60.26	1.24	96.03	349.56	123.3	266.26
720.965*	713	44.98	48.32	48.83	50.26	0.013434	6.34	123.41	60.81	1.24	95.04	349.27	116.37	264.64
711.047*	713	44.85	48.19	48.69	50.13	0.013462	6.33	123.36	61.37	1.24	94.37	348.54	109.14	262.58
701.1299	713	44.73	48.07	48.56	49.99	0.013315	6.3	123.84	62.02	1.23	93.52	344.52	101.29	257.9
691.230*	713	44.36	47.7	48.31	49.84	0.014908	6.6	116.43	57.08	1.3	101.36	380.03	108.16	294.7
681.331*	713	44	47.34	48.06	49.67	0.016517	6.87	110.44	52.38	1.37	107.77	414.45	129.42	337.03
671.432*	713	43.63	47.02	47.8	49.49	0.017677	7.08	106.59	50.1	1.41	112.49	440.97	137.08	363.7
661.533*	713	43.26	46.7	47.49	49.31	0.018603	7.25	103.65	48.25	1.45	116.26	463.27	144.75	386
651.634*	713	42.89	46.4	47.11	49.11	0.019324	7.4	101.37	46.73	1.48	119.81	482.01	152.39	404.42
641.735*	713	42.52	46.11	46.94	48.92	0.019877	7.53	99.56	45.41	1.5	123.32	497.85	160.6	419.84
631.835*	713	42.16	45.83	46.72	48.72	0.020288	7.64	98.12	44.25	1.51	126.65	511.25	169.48	432.57
621.936*	713	41.79	45.56	46.45	48.52	0.020589	7.73	96.95	43.21	1.53	130.28	522.74	179.18	443.22
612.037*	713	41.42	45.3	46.2	48.32	0.020766	7.81	96.06	42.28	1.53	134.3	532.02	189.43	451.52

602.1384	713	41.05	45.05	45.97	48.11	0.020835	7.88	95.39	41.44	1.54	138.78	539.28	199.82	457.71
592.136*	713	40.99	44.99	45.82	47.86	0.019357	7.62	98.39	42.21	1.48	132.21	503.52	187.24	430.71
582.134*	713	40.93	44.92	45.69	47.62	0.018147	7.39	101.2	43.06	1.44	126.36	473.38	174.15	407.25
572.132*	713	40.86	44.84	45.55	47.41	0.017186	7.19	103.74	43.92	1.4	120.96	448.43	162.4	387.78
562.129*	713	40.8	44.76	45.42	47.21	0.01644	7.02	105.99	44.77	1.37	116.38	427.98	152.19	371.97
552.127*	713	40.74	44.66	45.28	47.02	0.015887	6.88	107.93	45.6	1.34	112.41	411.52	143.4	359.5
542.125*	713	40.68	44.56	45.15	46.84	0.015505	6.76	109.56	46.41	1.33	109.23	398.61	135.97	350.06
532.123*	713	40.61	44.45	45.01	46.68	0.015287	6.67	110.84	47.16	1.32	107.78	388.98	129.59	343.72
522.121*	713	40.55	44.36	44.89	46.5	0.014877	6.55	112.6	47.97	1.3	105.33	376.19	122.49	334.14
512.119*	713	40.49	44.25	44.75	46.34	0.014663	6.46	113.93	48.77	1.29	103.34	367.2	116.57	327.81
502.116*	713	40.43	44.14	44.61	46.18	0.014497	6.38	115.15	49.57	1.28	101.54	359.31	111.06	322.35
492.114*	713	40.36	44.03	44.48	46.02	0.01434	6.31	116.37	50.39	1.27	99.85	351.79	105.74	317.09
482.112*	713	40.3	43.92	44.36	45.87	0.014198	6.23	117.55	51.21	1.26	98.26	344.74	100.57	312.12
472.110*	713	40.24	43.81	44.23	45.72	0.014081	6.16	118.69	52.03	1.25	96.78	338.29	95.68	307.61
462.108*	713	40.18	43.7	44.1	45.57	0.013938	6.09	119.91	52.88	1.24	95.26	331.59	90.85	302.74
452.106*	713	40.11	43.59	43.97	45.42	0.013841	6.03	121.01	53.72	1.24	93.93	325.81	86.28	298.65
442.1038	713	40.05	43.49	43.83	45.26	0.013422	5.92	123.03	54.63	1.22	91.45	314.89	80.86	289.52
432.272*	713	39.98	43.52	43.73	45.08	0.011412	5.57	130.86	56.5	1.13	79.86	275.53	70.21	253.54
422.441*	713	39.91	43.45	43.65	44.95	0.011125	5.45	133.31	58.03	1.11	75.14	265.55	65.3	245.54
412.609*	713	39.84	43.38	43.54	44.82	0.010852	5.35	135.75	59.56	1.1	70.61	256.15	60.63	237.94
402.778*	713	39.77	43.31	43.44	44.7	0.010586	5.24	138.22	61.11	1.08	66.24	247.19	56.18	230.6
392.946*	713	39.7	43.25	43.36	44.58	0.01023	5.13	141.12	62.68	1.06	61.8	237.07	51.78	222
383.115*	713	39.63	43.19	43.26	44.46	0.009791	5	144.49	64.29	1.04	57.29	225.94	47.41	212.26
373.284*	713	39.56	43.14	43.17	44.34	0.009267	4.86	148.42	65.93	1.01	52.8	213.73	43.16	201.35
363.452*	713	39.49	42.97	43.08	44.24	0.010575	5.01	143.83	67.13	1.07	52.54	230.7	42.14	218.99
353.621*	713	39.42	42.9	42.98	44.13	0.010337	4.92	146.22	68.71	1.05	48.72	223.43	38.54	212.77
343.79*	713	39.35	42.83	42.89	44.01	0.010106	4.84	148.63	70.29	1.04	45.05	216.48	35.14	206.79
333.958*	713	39.28	42.86	42.8	43.91	0.008442	4.53	158.57	72.24	0.96	39.44	187.87	30.49	179.27
324.127*	713	39.21	42.83	42.71	43.81	0.007795	4.38	163.98	73.97	0.92	35.78	175.01	27.28	167.22
314.295*	713	39.14	42.8	42.63	43.71	0.007138	4.23	169.98	75.72	0.88	32.35	162.13	24.36	155.08
304.464*	713	39.07	42.78	42.54	43.63	0.00649	4.07	176.55	77.5	0.84	29.19	149.49	21.69	143.1
294.633*	713	39	42.77		43.55	0.005872	3.91	183.62	79.3	0.81	26.34	137.42	19.3	131.61
284.8018	713	38.93	42.76		43.47	0.005294	3.76	191.15	81.11	0.77	23.75	126.04	17.15	120.74
274.952*	713	38.88	42.71		43.42	0.005106	3.73	192.61	80.49	0.76	23.37	123.51	17.13	118.25
265.103*	713	38.83	42.67		43.37	0.004908	3.7	194.29	79.88	0.74	23	120.74	17.09	115.52
255.254*	713	38.77	42.63		43.32	0.004709	3.66	196.09	79.3	0.73	22.59	117.9	17.06	112.69
245.405*	713	38.72	42.6		43.27	0.004512	3.63	198	78.72	0.72	22.19	115	17.03	109.8
235.555*	713	38.67	42.57		43.22	0.004318	3.59	200	78.17	0.7	21.81	112.08	16.99	106.88
225.706*	713	38.62	42.53		43.18	0.00413	3.56	202.07	77.63	0.69	21.43	109.2	16.96	103.99
215.857*	713	38.56	42.5		43.13	0.003945	3.52	204.24	77.1	0.68	21.04	106.3	16.92	101.07

206.008*	713	38.51	42.48		43.09	0.003768	3.48	206.45	76.59	0.66	20.67	103.47	16.88	98.2
196.159*	713	38.46	42.45		43.05	0.003599	3.45	208.69	76.09	0.65	20.3	100.72	16.85	95.41
186.309*	713	38.4	42.42		43.01	0.003435	3.41	210.99	75.61	0.64	19.94	98	16.8	92.64
176.460*	713	38.35	42.4		42.98	0.00328	3.38	213.32	75.15	0.62	19.59	95.37	16.76	89.95
166.611*	713	38.3	42.38		42.94	0.003132	3.34	215.67	74.71	0.61	19.27	92.82	16.73	87.32
156.762*	713	38.25	42.36		42.91	0.002993	3.31	218.02	74.29	0.6	18.94	90.38	16.68	84.8
146.912*	713	38.19	42.33		42.88	0.002861	3.28	220.4	73.89	0.59	18.63	88.02	16.64	82.34
137.063*	713	38.14	42.32		42.85	0.002735	3.24	222.78	73.52	0.58	18.31	85.76	16.59	79.95
127.214*	713	38.09	42.3		42.82	0.002618	3.21	225.17	73.19	0.57	18.03	83.59	16.53	77.65
117.3653	713	38.03	42.28		42.79	0.002506	3.18	227.57	72.89	0.56	17.75	81.51	16.48	75.41
108.103*	713	37.98	42.23		42.77	0.002563	3.24	223.5	70.97	0.56	18.72	84.41	18	77.73
98.8418*	713	37.92	42.18		42.74	0.002641	3.32	218.92	69.03	0.57	19.78	87.93	19.66	80.59
89.5801*	713	37.86	42.13		42.71	0.002738	3.4	213.97	67.07	0.58	20.93	92.04	21.48	83.94
80.3183*	713	37.8	42.07		42.68	0.002854	3.49	208.7	65.1	0.6	22.18	96.79	23.49	87.84
71.0566*	713	37.75	42		42.65	0.003008	3.6	202.79	63.09	0.61	23.6	102.64	25.78	92.7
61.7949*	713	37.69	41.92		42.62	0.003209	3.72	196.22	61.03	0.63	25.26	109.87	28.5	98.77
52.5331*	713	37.63	41.83		42.58	0.003478	3.88	188.82	58.89	0.66	27.23	119.02	31.93	106.58
43.2714*	713	37.58	41.71		42.54	0.003863	4.07	180.19	56.67	0.69	29.67	131.3	36.11	117.19
34.0097*	713	37.52	41.55		42.49	0.004491	4.33	169.41	54.35	0.74	33.05	149.71	41.56	133.3
24.74795	713	37.46	41.26	40.97	42.42	0.006007	4.81	152.19	51.59	0.85	39.25	188.6	51.05	168.42

APÉNDICE 2.IV: CÁLCULOS DE LA SITUACIÓN CON EL PUENTE SOBRE EL RÍO VINALOPÓ

CÁLCULOS DE LA SITUACIÓN CON EL PUENTE SOBRE EL RÍO VINALOPÓ PARA UN PERÍODO DE RETORNO DE 100 AÑOS

River Sta	Q Total (m³/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m²)	Top Width (m)	Froude # Chl	Shear LOB (N/m²)	Shear Chan (N/m²)	Shear ROB (N/m²)	Shear Total (N/m²)
4355.716	250	60.7	64.91	64.55	65.94	0.004047	4.49	55.71	19.13	0.84		92.95		92.95
4346.13*	250	60.66	64.87		65.9	0.004062	4.49	55.63	19.18	0.84		93.24		93.24
4336.55*	250	60.62	64.83		65.86	0.00408	4.5	55.54	19.22	0.85		93.56		93.56
4326.96*	250	60.59	64.79		65.82	0.0041	4.51	55.46	19.27	0.85		93.87		93.87
4317.38*	250	60.55	64.75		65.78	0.004118	4.51	55.39	19.33	0.85		94.15		94.15
4307.80*	250	60.51	64.71		65.75	0.004141	4.52	55.32	19.38	0.85		94.47		94.47
4298.21*	250	60.47	64.66		65.71	0.004167	4.53	55.25	19.44	0.86		94.8		94.8
4288.63*	250	60.43	64.62		65.67	0.004191	4.53	55.19	19.51	0.86		95.09		95.09
4279.05*	250	60.39	64.58		65.63	0.004221	4.54	55.12	19.58	0.86		95.43		95.43
4269.46*	250	60.35	64.54		65.59	0.00425	4.54	55.07	19.65	0.87		95.73		95.73
4259.88*	250	60.32	64.5		65.55	0.004287	4.55	55	19.73	0.87		96.11		96.11
4250.30*	250	60.28	64.45		65.51	0.004324	4.55	54.95	19.81	0.87		96.45		96.45
4240.71*	250	60.24	64.41	64.15	65.47	0.004392	4.56	54.79	19.89	0.88		97.27		97.27
4231.136	250	60.2	64.11	64.11	65.4	0.005852	5.02	49.81	19.52	1		120.57		120.57
4221.26*	250	60.12	63.96	64.03	65.33	0.006397	5.19	48.19	19.28	1.05		129.55		129.55
4211.39*	250	60.04	63.92	63.95	65.25	0.006113	5.12	48.82	19.25	1.03		125.6		125.6
4201.52*	250	59.96	63.79	63.88	65.19	0.006468	5.23	47.79	19.07	1.05		131.54		131.54
4191.66*	250	59.88	63.9	63.8	65.11	0.005224	4.87	51.29	19.3	0.95		112.13		112.13
4181.79*	250	59.8	63.89	63.73	65.05	0.004878	4.77	52.42	19.31	0.92		106.69		106.69
4171.92*	250	59.71	63.88	63.65	64.99	0.004548	4.66	53.61	19.33	0.89		101.37		101.37
4162.05*	250	59.64	63.87		64.93	0.00425	4.56	54.8	19.34	0.87		96.45		96.45
4152.18*	250	59.55	63.86		64.87	0.003974	4.46	56.01	19.35	0.84		91.78		91.78
4142.31*	250	59.47	63.85		64.82	0.003715	4.37	57.26	19.37	0.81		87.31		87.31
4132.44*	250	59.39	63.84		64.77	0.003481	4.27	58.5	19.38	0.79		83.17		83.17
4122.57*	250	59.31	63.84		64.73	0.003259	4.18	59.8	19.4	0.76		79.16		79.16
4112.70*	250	59.23	63.84		64.69	0.003057	4.09	61.11	19.42	0.74		75.42		75.42
4102.839	250	59.15	63.83		64.65	0.002873	4.01	62.41	19.43	0.71		71.96		71.96
4092.83*	250	59.14	63.8		64.62	0.002886	4.01	62.33	19.51	0.72		72.17		72.17
4082.82*	250	59.13	63.77		64.59	0.002902	4.02	62.25	19.6	0.72		72.41		72.41
4072.81*	250	59.13	63.74		64.57	0.002918	4.02	62.16	19.68	0.72		72.67		72.67
4062.80*	250	59.12	63.71		64.54	0.002936	4.03	62.08	19.76	0.73		72.92		72.92
4052.79*	250	59.11	63.68		64.51	0.002953	4.03	62	19.85	0.73		73.16		73.16
4042.78*	250	59.1	63.65		64.48	0.002972	4.04	61.93	19.93	0.73		73.41		73.41
4032.77*	250	59.1	63.62		64.45	0.002994	4.04	61.85	20.01	0.73		73.69		73.69

4022.77*	250	59.09	63.59		64.42	0.003015	4.05	61.79	20.1	0.74		73.93		73.93
4012.76*	250	59.08	63.55		64.39	0.003042	4.05	61.7	20.18	0.74		74.25		74.25
4002.75*	250	59.07	63.52		64.36	0.003074	4.06	61.6	20.26	0.74		74.63		74.63
3992.74*	250	59.07	63.49		64.33	0.003108	4.06	61.51	20.34	0.75		74.99		74.99
3982.73*	250	59.06	63.46		64.3	0.003148	4.07	61.41	20.42	0.75		75.42		75.42
3972.726	250	59.05	63.42	62.85	64.27	0.003192	4.08	61.31	20.49	0.75		75.87		75.87
3963.1	Bridge													
3953.483	250	59.02	63.22		64.17	0.003794	4.33	57.8	20.23	0.82		86.55		86.55
3943.76*	250	58.97	63.19		64.13	0.003692	4.29	58.23	20.3	0.81		85.01		85.01
3934.04*	250	58.92	63.16		64.09	0.003592	4.26	58.69	20.38	0.8		83.42		83.42
3924.32*	250	58.87	63.13		64.04	0.003496	4.22	59.19	20.46	0.79		81.83		81.83
3914.60*	250	58.82	63.11		64	0.003402	4.19	59.72	20.54	0.78		80.19		80.19
3904.88*	250	58.77	63.09		63.96	0.003309	4.15	60.28	20.62	0.77		78.52		78.52
3895.16*	250	58.73	63.06		63.92	0.003218	4.11	60.87	20.7	0.76		76.85		76.85
3885.44*	250	58.68	63.04		63.88	0.003129	4.07	61.49	20.79	0.75		75.17		75.17
3875.72*	250	58.63	63.02		63.84	0.003042	4.02	62.13	20.87	0.74		73.48		73.48
3866.00*	250	58.58	63		63.81	0.002955	3.98	62.8	20.95	0.73		71.79		71.79
3856.283	250	58.53	62.98		63.77	0.002869	3.94	63.49	21.03	0.72		70.1		70.1
3846.44*	250	58.5	62.96		63.74	0.002803	3.9	64.03	21.14	0.72		68.82		68.82
3836.60*	250	58.47	62.94		63.71	0.002739	3.87	64.57	21.25	0.71		67.55		67.55
3826.76*	250	58.44	62.92		63.67	0.002673	3.84	65.15	21.36	0.7		66.26		66.26
3816.92*	250	58.41	62.91		63.64	0.002606	3.8	65.75	21.48	0.69		64.93		64.93
3807.08*	250	58.38	62.89		63.62	0.002541	3.77	66.37	21.59	0.69		63.62		63.62
3797.24*	250	58.35	62.88		63.59	0.002475	3.73	67.02	21.71	0.68		62.29		62.29
3787.40*	250	58.31	62.86		63.56	0.002409	3.69	67.69	21.83	0.67		60.95		60.95
3777.56*	250	58.28	62.85		63.53	0.002352	3.66	68.33	21.95	0.66		59.74		59.74
3767.72*	250	58.25	62.84		63.5	0.00229	3.62	69.03	22.07	0.65		58.45		58.45
3757.88*	250	58.22	62.82		63.48	0.002228	3.58	69.75	22.19	0.65		57.15		57.15
3748.04*	250	58.19	62.81		63.45	0.002167	3.55	70.51	22.31	0.64		55.84		55.84
3738.205	250	58.16	62.8	61.85	63.43	0.002107	3.51	71.27	22.44	0.63		54.56		54.56
3733.2	Bridge													
3728.134	250	58.16	62.76		63.4	0.00218	3.55	70.45	22.37	0.64		56		56
3719.04*	250	58.16	62.72		63.38	0.002261	3.59	69.57	22.31	0.65		57.58		57.58
3709.94*	250	58.15	62.68		63.35	0.002355	3.64	68.62	22.24	0.66		59.38		59.38
3700.85*	250	58.15	62.63		63.32	0.002464	3.7	67.56	22.15	0.68		61.48		61.48
3691.75*	250	58.15	62.57		63.29	0.002596	3.77	66.37	22.06	0.69		63.97		63.97
3682.662	250	58.15	62.51	61.84	63.26	0.002762	3.85	64.98	21.96	0.71		67.06		67.06
3676.47	Bridge													
3670.285	250	58.15	61.84	61.84	63.07	0.005747	4.93	50.74	20.82	1.01		116.74		116.74
3660.59*	250	58.08	61.73	61.77	63	0.006012	5.01	49.94	20.76	1.03		120.89		120.89

3650.90*	250	58.01	61.68	61.7	62.93	0.005819	4.95	50.46	20.78	1.02		118.08		118.08
3641.21*	250	57.94	61.57	61.63	62.86	0.006101	5.04	49.65	20.7	1.04		122.42		122.42
3631.52*	250	57.87	61.52	61.56	62.79	0.005915	4.99	50.15	20.69	1.02		119.66		119.66
3621.83*	250	57.8	61.48	61.48	62.72	0.005731	4.93	50.68	20.68	1.01		116.86		116.86
3612.14*	250	57.73	61.36	61.41	62.65	0.006071	5.03	49.74	20.56	1.03		121.92		121.92
3602.45*	250	57.67	61.31	61.33	62.57	0.005905	4.98	50.24	20.53	1.02		119.26		119.26
3592.76*	250	57.6	61.21	61.26	62.5	0.006187	5.05	49.55	20.42	1.03		123.21		123.21
3583.074	250	57.53	61.16	61.18	62.43	0.006075	5	49.95	20.37	1.02		121.17		121.17
3573.49*	250	57.49	60.64	61.01	62.32	0.009443	5.74	43.58	20.8	1.27		166.04		166.04
3563.91*	250	57.45	60.39	60.85	62.21	0.011056	5.98	41.83	21.5	1.37		183.63		183.63
3554.33*	250	57.42	60.21	60.71	62.09	0.012136	6.09	41.07	22.25	1.43		193.25		193.25
3544.75*	250	57.38	61.27	60.59	61.93	0.002505	3.6	69.44	24.42	0.68		59.23		59.23
3535.17*	250	57.34	61.31		61.88	0.002117	3.37	74.23	25.43	0.63		51.39		51.39
3525.59*	250	57.3	61.33		61.85	0.00184	3.18	78.66	26.44	0.59		45.49		45.49
3516.01*	250	57.26	61.35		61.82	0.001634	3.02	82.78	27.43	0.55		40.9		40.9
3506.43*	250	57.23	61.36		61.79	0.001476	2.89	86.64	28.41	0.53		37.24		37.24
3496.85*	250	57.19	61.37		61.77	0.001352	2.77	90.26	29.39	0.5		34.26		34.26
3487.277	250	57.15	61.38	60.12	61.74	0.001254	2.67	93.65	30.35	0.49		31.82		31.82
3478.57	Bridge													
3469.872	250	57.15	59.58	60.12	61.45	0.016162	6.05	41.32	27.91	1.59		205.72		205.72
3460.45*	250	57	60.79	59.99	61.3	0.002063	3.18	78.53	28.78	0.62		46.92		46.92
3451.04*	250	56.84	60.78		61.27	0.00184	3.11	80.41	28.02	0.59		44.01		44.01
3441.63*	250	56.69	60.77		61.25	0.001686	3.06	81.68	27.28	0.56		42.06		42.06
3432.21*	250	56.54	60.76		61.23	0.001585	3.04	82.36	26.57	0.55		40.9		40.9
3422.80*	250	56.39	60.75		61.22	0.001526	3.03	82.45	25.88	0.54		40.45		40.45
3413.39*	250	56.24	60.72		61.2	0.001517	3.06	81.78	25.19	0.54		40.89		40.89
3403.97*	250	56.08	60.69		61.18	0.001555	3.11	80.31	25.06	0.55		42.29	0.35	41.42
3394.56*	250	55.93	60.63		61.16	0.001624	3.21	78.31	26.96	0.56	1.4	44.7	1.84	39.82
3385.151	250	55.78	60.55		61.13	0.00178	3.35	75.63	28.26	0.59	2.79	48.86	3.43	40.6
3376.17*	250	55.78	60.53		61.11	0.001824	3.38	74.96	27.89	0.59	2.64	49.69	3.3	41.7
3367.19*	250	55.78	60.5		61.09	0.00187	3.4	74.28	27.5	0.6	2.49	50.57	3.16	42.89
3358.21*	250	55.78	60.48		61.08	0.001919	3.43	73.59	27.1	0.61	2.32	51.51	3.01	44.17
3349.24*	250	55.78	60.45		61.06	0.001973	3.46	72.88	26.69	0.61	2.13	52.51	2.84	45.58
3340.26*	250	55.77	60.42		61.04	0.002027	3.49	72.19	26.28	0.62	1.94	53.52	2.66	47.01
3331.28*	250	55.77	60.39		61.02	0.002089	3.52	71.44	25.82	0.63	1.71	54.67	2.45	48.69
3322.30*	250	55.77	60.36		61	0.002163	3.55	70.6	25.31	0.64	1.43	56.01	2.19	50.69
3313.32*	250	55.77	60.32		60.98	0.002245	3.59	69.74	24.76	0.65	1.11	57.49	1.89	52.95
3304.351	250	55.77	60.29		60.96	0.002337	3.64	68.83	24.18	0.66	0.74	59.14	1.54	55.54
3295.38*	250	55.77	60.24		60.94	0.002443	3.69	67.86	23.54	0.68	0.29	61	1.13	58.56
3286.40*	250	55.77	60.2		60.91	0.002561	3.74	66.85	22.94	0.69		63.08	0.65	61.84

3277.43*	250	55.77	60.15		60.89	0.00269	3.8	65.78	22.39	0.71		65.41		65.31
3268.46*	250	55.76	60.09		60.86	0.002843	3.87	64.56	22.25	0.73		68.21		68.21
3259.49*	250	55.76	60.03		60.83	0.003031	3.96	63.16	22.13	0.75		71.63		71.63
3250.52*	250	55.76	59.95		60.8	0.003281	4.07	61.48	21.99	0.78		76.07		76.07
3241.55*	250	55.76	59.85	59.47	60.76	0.00364	4.21	59.35	21.81	0.82		82.32		82.32
3232.583	250	55.76	59.47	59.47	60.69	0.005677	4.89	51.08	21.11	1		115.21		115.21
3223.28*	250	55.63	59.17	59.35	60.61	0.007215	5.32	46.98	20.55	1.12		138.69		138.69
3213.99*	250	55.5	58.97	59.23	60.53	0.007987	5.52	45.27	20.21	1.18		150.41		150.41
3204.69*	250	55.37	58.82	59.12	60.44	0.008489	5.65	44.22	19.92	1.21		158.17		158.17
3195.39*	250	55.24	58.67	59.01	60.36	0.008892	5.76	43.42	19.66	1.24		164.47		164.47
3186.09*	250	55.12	58.53	58.9	60.27	0.00924	5.85	42.75	19.41	1.26		169.97		169.97
3176.80*	250	54.99	58.39	58.79	60.18	0.009519	5.92	42.22	19.18	1.27		174.46		174.46
3167.50*	250	54.86	58.26	58.67	60.09	0.009756	5.98	41.78	18.95	1.29		178.33		178.33
3158.20*	250	54.73	58.14	58.56	59.99	0.009963	6.04	41.4	18.72	1.3		181.73		181.73
3148.912	250	54.6	58.01	58.45	59.9	0.010147	6.09	41.07	18.51	1.3		184.74		184.74
3140.48*	250	54.54	57.94	58.38	59.81	0.010011	6.06	41.23	18.75	1.31		183.09		183.09
3132.06*	250	54.47	57.86	58.3	59.72	0.009913	6.04	41.37	18.92	1.3		181.7		181.7
3123.64*	250	54.4	57.78	58.21	59.63	0.00985	6.02	41.51	19.03	1.3		180.52		180.52
3115.21*	250	54.34	58.69	58.14	59.54	0.003144	4.1	60.99	20.36	0.76		76.19		76.19
3106.79*	250	54.28	58.7		59.5	0.002909	3.98	62.84	20.51	0.73		71.44		71.44
3098.371	250	54.21	58.7	57.97	59.47	0.002722	3.87	64.61	20.64	0.7		67.39		67.39
3092.567	Bridge													
3086.763	250	54.21	58.62		59.42	0.002946	3.98	62.89	20.52	0.72		71.58		71.58
3077.84*	250	54.18	58.58		59.4	0.002977	4	62.46	20.27	0.73		72.5		72.5
3068.93*	250	54.14	58.54		59.37	0.003029	4.04	61.93	20.02	0.73		73.76		73.76
3060.02*	250	54.11	58.49		59.34	0.003108	4.08	61.27	19.76	0.74		75.44		75.44
3051.10*	250	54.08	58.43		59.3	0.003229	4.14	60.41	19.49	0.75		77.79		77.79
3042.19*	250	54.05	58.36	57.82	59.27	0.003401	4.21	59.35	19.22	0.77		80.93		80.93
3033.282	250	54.02	57.89	57.79	59.13	0.005449	4.93	50.7	18.6	0.95		115.31		115.31
3024.37*	250	53.94	58.2		58.95	0.002771	3.84	65.04	21.29	0.7		67.02		67.02
3015.47*	250	53.86	58.33		58.86	0.001759	3.23	77.39	23.88	0.57		46.09		46.09
3006.56*	250	53.78	58.41		58.81	0.001215	2.8	89.44	26.43	0.48		33.82		33.82
2997.66*	250	53.69	58.46		58.77	0.000882	2.46	101.65	28.97	0.42		25.76		25.76
2988.75*	250	53.61	58.5		58.75	0.000663	2.19	114.13	31.51	0.37		20.17		20.17
2979.85*	250	53.53	58.53		58.73	0.000511	1.97	126.96	34.16	0.33		16.1	0.17	16.04
2970.946	250	53.45	58.55		58.71	0.0004	1.78	140.43	40.62	0.29	0.24	13.06	0.4	11.87
2961.20*	250	53.31	58.51		58.71	0.000464	1.95	130.25	40.34	0.31	1.17	15.45	0.7	13.01
2951.46*	250	53.18	58.46		58.7	0.000566	2.16	119.59	38.7	0.34	2.45	18.96	1.12	15.18
2941.71*	250	53.04	58.38		58.68	0.000737	2.44	108.64	39.13	0.39	4.03	24.42	1.74	17.81
2931.976	250	52.9	58.26		58.66	0.001049	2.84	99.53	42.07	0.45	7.1	33.47	4.34	21.49

2922.00*	250	52.85	58.21		58.65	0.001144	2.95	93.78	43.26	0.47	5.44	36.07	3.78	21.69
2912.03*	250	52.79	58.17		58.64	0.001252	3.05	89.02	41.04	0.49	4.53	38.77	4.28	23.51
2902.06*	250	52.73	58.11		58.62	0.001383	3.16	84.36	40.78	0.51	2.63	41.9	4.54	24.62
2892.1	250	52.68	58.06		58.6	0.001535	3.27	80.05	35.35	0.53	1.04	45.33	4.64	29.14
2882.75*	250	52.68	58.04		58.59	0.001561	3.28	79.38	34.57	0.53	0.91	45.87	4.47	29.95
2873.41*	250	52.68	58.02		58.57	0.001586	3.3	78.77	33.83	0.53	0.78	46.39	4.31	30.75
2864.06*	250	52.68	58		58.56	0.001614	3.32	78.1	33.01	0.54	0.64	46.97	4.11	31.68
2854.72*	250	52.67	57.98		58.54	0.001641	3.34	77.49	32.22	0.54	0.5	47.53	3.92	32.62
2845.38*	250	52.67	57.95		58.53	0.001671	3.35	76.83	31.37	0.55	0.34	48.15	3.7	33.69
2836.03*	250	52.67	57.93		58.51	0.001701	3.37	76.22	30.55	0.55	0.18	48.75	3.47	34.79
2826.693	250	52.67	57.91	56.56	58.5	0.001735	3.39	75.56	29.67	0.56		49.43	3.21	36.04
2812.48	Bridge													
2798.266	250	52.67	57.82		58.44	0.001862	3.47	73.08	29.14	0.57		52.09	2.04	38.04
2793.266	250	52.67	57.81	56.56	58.43	0.001887	3.49	72.62	29.04	0.58		52.6	1.79	38.43
2790.266	Bridge													
2787.266	250	52.67	55.99	56.56	58.15	0.011954	6.5	38.45	17.32	1.39		212.48		212.48
2777.96*	250	52.52	56.25	56.38	57.72	0.006866	5.38	46.48	18.23	1.08		139.19		139.19
2768.66*	250	52.38	55.87	56.19	57.58	0.008709	5.8	43.13	18.39	1.21		165.24		165.24
2759.36*	250	52.24	56.2	56.02	57.33	0.004759	4.71	53.06	19.44	0.91		104.13		104.13
2750.06*	250	52.09	56.25		57.19	0.003659	4.29	58.26	20.19	0.81		84.75		84.75
2740.75*	250	51.95	56.3		57.09	0.002896	3.94	63.38	20.94	0.72		70.44		70.44
2731.45*	250	51.8	56.33		57.01	0.002332	3.65	68.57	21.71	0.65		59.3		59.3
2722.156	250	51.66	56.36		56.94	0.001873	3.38	74.47	33.04	0.59	1.62	50.2	0.89	36.2
2712.36*	250	51.65	56.34		56.92	0.001893	3.39	74.13	31.98	0.6	1.54	50.57	0.8	37.47
2702.56*	250	51.64	56.31		56.9	0.001913	3.41	73.8	30.98	0.6	1.46	50.96	0.72	38.77
2692.77*	250	51.63	56.29		56.89	0.001932	3.42	73.5	29.9	0.6	1.38	51.31	0.63	40.2
2682.98*	250	51.62	56.27		56.87	0.001957	3.43	73.14	28.68	0.61	1.28	51.77	0.52	42
2673.18*	250	51.6	56.25		56.85	0.001982	3.44	72.78	27.39	0.61	1.17	52.24	0.4	44.04
2663.39*	250	51.59	56.22		56.83	0.002007	3.46	72.46	26.19	0.61	1.07	52.7	0.29	46.12
2653.59*	250	51.58	56.2		56.81	0.002035	3.47	72.12	24.82	0.62	0.96	53.21	0.16	48.7
2643.804	250	51.57	56.17		56.79	0.002065	3.48	71.78	23.38	0.62	0.83	53.76		51.69
2634.39*	250	51.56	56.15		56.77	0.002095	3.5	71.43	23.05	0.62	0.68	54.33		52.84
2624.98*	250	51.55	56.12		56.75	0.002127	3.52	71.08	22.86	0.63	0.54	54.92		53.75
2615.57*	250	51.54	56.1		56.73	0.00216	3.54	70.72	22.67	0.63	0.38	55.55		54.72
2606.15*	250	51.53	56.07		56.71	0.002196	3.55	70.35	22.47	0.64	0.21	56.22		55.77
2596.74*	250	51.52	56.04		56.69	0.002235	3.57	69.96	22.26	0.64		56.93		56.88
2587.33*	250	51.51	56.01		56.67	0.002275	3.6	69.54	22.21	0.65		57.7		57.7
2577.92*	250	51.5	55.98		56.65	0.002318	3.62	69.1	22.18	0.65		58.53		58.53
2568.51*	250	51.49	55.95		56.63	0.002363	3.64	68.65	22.15	0.66		59.4		59.4
2559.104	250	51.48	55.92		56.61	0.002413	3.67	68.16	22.11	0.67		60.34		60.34

2550.01*	250	51.47	55.89		56.58	0.002469	3.7	67.64	22.08	0.67		61.4		61.4
2540.92*	250	51.46	55.85		56.56	0.002528	3.73	67.09	22.04	0.68		62.52		62.52
2531.83*	250	51.45	55.82		56.54	0.002598	3.76	66.48	22	0.69		63.82		63.82
2522.74*	250	51.44	55.78		56.51	0.002673	3.8	65.84	21.96	0.7		65.22		65.22
2513.64*	250	51.44	55.74		56.49	0.002759	3.84	65.14	21.91	0.71		66.79		66.79
2504.55*	250	51.43	55.7		56.46	0.002854	3.88	64.4	21.86	0.72		68.53		68.53
2495.46*	250	51.42	55.64		56.43	0.00298	3.94	63.47	21.8	0.74		70.81		70.81
2486.37*	250	51.41	55.59		56.4	0.003131	4.01	62.42	21.73	0.75		73.5		73.5
2477.28*	250	51.4	55.52		56.37	0.003326	4.09	61.16	21.64	0.78		76.92		76.92
2468.195	250	51.39	55.44		56.33	0.003592	4.19	59.6	21.53	0.8		81.53		81.53
2458.89*	250	51.31	55.41		56.3	0.003538	4.19	59.63	21.21	0.8		81.15		81.15
2449.59*	250	51.24	55.37		56.27	0.003505	4.2	59.56	20.88	0.79		81.11		81.11
2440.29*	250	51.16	55.33		56.23	0.003483	4.21	59.44	20.54	0.79		81.23		81.23
2430.99*	250	51.09	55.29		56.2	0.003513	4.23	59.05	20.19	0.79		82.21		82.21
2421.69*	250	51.01	55.23		56.16	0.003561	4.27	58.56	19.82	0.79		83.52		83.52
2412.39*	250	50.93	55.18		56.13	0.003649	4.32	57.9	19.45	0.8		85.48		85.48
2403.09*	250	50.86	55.11		56.09	0.003768	4.38	57.11	19.07	0.81		87.96		87.96
2393.797	250	50.78	55.04		56.05	0.003945	4.46	56.11	18.68	0.82		91.37		91.37
2384.44*	250	50.74	55		56.01	0.003943	4.46	56.12	18.68	0.82		91.34		91.34
2375.10*	250	50.71	54.96		55.97	0.00394	4.45	56.13	18.68	0.82		91.28		91.28
2365.75*	250	50.67	54.92		55.93	0.003938	4.45	56.14	18.68	0.82		91.26		91.26
2356.40*	250	50.63	54.89		55.9	0.003935	4.45	56.16	18.68	0.82		91.2		91.2
2347.05*	250	50.59	54.85		55.86	0.003932	4.45	56.17	18.68	0.82		91.14		91.14
2337.70*	250	50.56	54.81		55.82	0.003929	4.45	56.18	18.68	0.82		91.1		91.1
2328.36*	250	50.52	54.78		55.79	0.003924	4.45	56.21	18.68	0.82		91.01		91.01
2319.013	250	50.48	54.74		55.75	0.003923	4.45	56.21	18.69	0.82		90.99		90.99
2309.60*	250	50.45	54.7		55.71	0.00395	4.46	56.08	18.68	0.82		91.46		91.46
2300.19*	250	50.41	54.66		55.68	0.003974	4.47	55.97	18.67	0.82		91.88		91.88
2290.78*	250	50.38	54.62		55.64	0.004014	4.48	55.78	18.66	0.83		92.58		92.58
2281.36*	250	50.35	54.57		55.6	0.004064	4.5	55.54	18.65	0.83		93.46		93.46
2271.95*	250	50.31	54.53		55.57	0.004106	4.52	55.35	18.64	0.84		94.19		94.19
2262.54*	250	50.28	54.48		55.53	0.004177	4.54	55.03	18.62	0.84		95.43		95.43
2253.13*	250	50.25	54.42		55.49	0.004273	4.58	54.61	18.59	0.85		97.08		97.08
2243.72*	250	50.21	54.36	54.07	55.45	0.004381	4.62	54.15	18.57	0.86		98.92		98.92
2234.315	250	50.18	54.03	54.03	55.38	0.006007	5.13	48.69	18.26	1		125.55		125.55
2224.42*	250	50.1	53.05	53.67	55.21	0.013829	6.5	38.45	20.62	1.52		220.42		220.42
2214.52*	250	50.03	52.65	53.36	55.03	0.018347	6.83	36.61	23.5	1.75		254.55		254.55
2204.63*	250	49.95	52.37	53.11	54.82	0.021954	6.94	36.05	26.45	1.9		272.54		272.54
2194.74*	250	49.87	52.16	52.88	54.59	0.024527	6.9	36.21	29.4	1.99		278.26		278.26
2184.84*	250	49.8	53.83	52.67	54.15	0.001129	2.5	99.84	35.65	0.48		28.15		28.15

2174.956	250	49.72	53.88	52.48	54.12	0.000818	2.19	114.22	39.31	0.41		21.23		21.23
2163.75	Bridge													
2152.55	250	49.65	53.67		53.9	0.002057	2.11	118.26	56.15	0.46		42.03		42.03
2142.57*	250	49.63	53.65		53.88	0.001997	2.11	118.51	55.2	0.46		41.59		41.59
2132.59*	250	49.62	53.62		53.86	0.001866	2.13	117.5	52.79	0.45		41.61	4.11	40.23
2122.618	250	49.6	53.58		53.83	0.001778	2.23	114.06	50.32	0.45	2.42	43.85	8.79	38.92
2112.78*	250	49.59	53.56		53.81	0.001808	2.26	113.06	50.76	0.45	3.37	44.91	9.33	38.93
2102.95*	250	49.58	53.53		53.8	0.001841	2.29	112.14	51.24	0.45	4.34	46.02	9.89	38.97
2093.11*	250	49.58	53.51		53.78	0.001874	2.32	111.32	51.77	0.46	5.34	47.16	10.47	39.01
2083.28*	250	49.57	53.48		53.76	0.001909	2.35	110.61	52.35	0.46	6.37	48.33	11.05	39.06
2073.45*	250	49.56	53.46		53.74	0.001944	2.38	110	52.99	0.47	7.44	49.52	11.65	39.1
2063.61*	250	49.55	53.43		53.72	0.001978	2.41	109.53	53.7	0.47	8.55	50.7	12.26	39.12
2053.78*	250	49.54	53.41		53.7	0.002011	2.44	109.21	54.5	0.48	9.68	51.88	12.87	39.11
2043.95*	250	49.53	53.38		53.68	0.002042	2.47	109.06	55.37	0.48	10.83	53.01	13.49	39.05
2034.11*	250	49.53	53.36		53.66	0.002069	2.5	109.13	56.36	0.49	12.01	54.05	14.1	38.91
2024.28*	250	49.52	53.33		53.64	0.00209	2.52	109.44	57.46	0.49	13.19	54.99	14.68	38.68
2014.451	250	49.51	53.31		53.62	0.002105	2.54	110.02	58.72	0.49	14.36	55.78	15.24	38.33
2005.24*	250	49.48	53.29		53.6	0.002051	2.56	111.1	58.55	0.49	15.69	56.06	16.47	37.83
1996.02*	250	49.45	53.27		53.58	0.002003	2.58	112.19	58.35	0.48	16.99	56.45	17.68	37.43
1986.81*	250	49.42	53.25		53.56	0.001966	2.61	113.15	58.12	0.48	18.3	57.07	18.91	37.21
1977.60*	250	49.39	53.23		53.55	0.001936	2.64	114.1	57.86	0.48	19.62	57.83	20.17	37.09
1968.39*	250	49.36	53.21		53.53	0.001931	2.69	114.77	58.26	0.48	21.13	59.28	20.85	36.97
1959.18*	250	49.32	53.19		53.51	0.001951	2.75	115.28	59.31	0.49	22.89	61.44	21.18	36.86
1949.97*	250	49.29	53.16		53.49	0.001996	2.82	115.8	61.41	0.49	24.97	64.39	21.11	36.6
1940.76*	250	49.26	53.13		53.47	0.002071	2.92	116.55	65.27	0.51	27.47	68.33	20.61	35.97
1931.55*	250	49.23	53.12		53.45	0.00203	2.94	119	65.02	0.5	28.65	68.88	22.6	36.11
1922.343	250	49.2	53.11	52.18	53.43	0.001987	2.97	121.56	64.73	0.5	29.75	69.34	24.52	36.24
1899.56	Bridge													
1876.784	250	49	52.71		53.06	0.002216	2.97	108.59	50.71	0.52	31.46	71.38	32.58	45.99
1866.86*	250	48.98	52.7		53.02	0.001985	2.82	113.79	52.77	0.49	28.74	64.35	28.69	41.51
1856.95*	250	48.95	52.69		52.99	0.001832	2.72	119.15	57.65	0.48	27	59.67	22.98	36.77
1847.03*	250	48.93	52.69		52.96	0.00166	2.6	125.15	61.81	0.45	24.91	54.36	19.17	32.67
1837.11*	250	48.91	52.68		52.93	0.001491	2.47	131.64	65.43	0.43	22.79	49.1	16.45	29.19
1827.20*	250	48.88	52.68		52.91	0.00133	2.35	138.59	68.2	0.41	20.69	44.04	14.62	26.31
1817.28*	250	48.86	52.68		52.88	0.001181	2.22	145.87	69.98	0.38	18.71	39.32	13.49	23.97
1807.36*	250	48.84	52.68		52.86	0.001052	2.1	153.48	71.97	0.36	16.95	35.2	12.45	21.85
1797.45*	250	48.81	52.68		52.84	0.000937	1.99	161.52	74.12	0.34	15.44	31.52	11.45	19.9
1787.53*	250	48.79	52.68		52.82	0.000836	1.89	170.02	76.52	0.32	14.09	28.26	10.51	18.11
1777.61*	250	48.77	52.68		52.81	0.000743	1.78	179.12	78.66	0.31	13.05	25.22	9.57	16.49
1767.70*	250	48.74	52.68		52.79	0.000656	1.68	188.65	80.32	0.29	12.26	22.38	8.62	15.02

1757.78*	250	48.72	52.68		52.78	0.000584	1.59	198.65	83.05	0.27	11.48	20	7.55	13.61
1747.86*	250	48.7	52.68		52.77	0.00052	1.51	209.53	86.43	0.26	10.52	17.91	6.73	12.31
1737.95*	250	48.67	52.68		52.76	0.000462	1.42	221.9	90.6	0.24	9.51	15.99	6	11.06
1728.036	250	48.65	52.68		52.75	0.000408	1.34	236.42	95.73	0.23	8.5	14.15	5.31	9.83
1717.84*	250	48.67	52.67		52.75	0.000455	1.41	223.86	89.79	0.24	9.41	15.65	6.36	11.06
1707.64*	250	48.69	52.66		52.74	0.000507	1.48	212.41	84.89	0.25	10.38	17.3	7.52	12.37
1697.45*	250	48.72	52.64		52.74	0.000566	1.55	201.77	80.67	0.27	11.43	19.15	8.81	13.8
1687.26*	250	48.74	52.63		52.73	0.000635	1.63	191.67	76.92	0.28	12.59	21.24	10.27	15.39
1677.06*	250	48.76	52.61		52.72	0.000713	1.72	182	73.52	0.3	13.86	23.63	11.96	17.17
1666.87*	250	48.79	52.59		52.71	0.000807	1.81	172.64	70.44	0.32	15.3	26.4	13.87	19.2
1656.67*	250	48.81	52.56		52.7	0.000912	1.91	163.59	67.19	0.34	17.08	29.47	15.98	21.53
1646.48*	250	48.83	52.53		52.69	0.001035	2.02	154.84	64.02	0.36	19.21	32.98	18.41	24.24
1636.29*	250	48.85	52.5		52.68	0.001177	2.13	146.38	60.78	0.38	21.83	36.93	21.2	27.4
1626.09*	250	48.87	52.47		52.67	0.001349	2.25	138.16	57.8	0.4	24.89	41.59	24.51	31.09
1615.90*	250	48.9	52.43		52.65	0.00157	2.4	129.94	55.25	0.43	28.36	47.45	28.68	35.54
1605.70*	250	48.92	52.38		52.63	0.001856	2.57	121.64	52.79	0.47	32.62	54.77	33.93	41.07
1595.51*	250	48.94	52.32		52.61	0.002244	2.77	113.06	50.4	0.51	38.06	64.3	40.79	48.22
1585.32*	250	48.96	52.23		52.58	0.002807	3.02	103.93	48.06	0.57	45.35	77.48	50.31	58.02
1575.12*	250	48.99	52.11		52.54	0.003767	3.37	93.4	45.79	0.66	56.19	98.51	65.42	73.33
1564.934	250	49.01	51.69	51.67	52.45	0.008514	4.49	70.56	42.72	0.96	95.89	185.41	123.66	134.53
1554.83*	250	48.96	51.62	51.6	52.36	0.008096	4.3	71.9	44.8	0.93	84.41	171.81	105.35	124.91
1544.74*	250	48.91	51.57	51.52	52.27	0.00749	4.08	73.99	46.94	0.89	72.95	155.92	86.97	113.91
1534.65*	250	48.86	51.54	51.45	52.18	0.006715	3.84	76.98	49.15	0.84	61.87	138.31	69.4	101.77
1524.55*	250	48.81	51.52	51.37	52.1	0.005907	3.59	80.67	51.41	0.79	51.94	121.06	54	89.9
1514.46*	250	48.76	51.51		52.03	0.005151	3.35	84.83	53.7	0.74	43.45	105.4	41.14	79.07
1504.36*	250	48.71	51.5		51.96	0.004472	3.12	89.39	55.92	0.69	36.31	91.55	30.9	69.53
1494.27*	250	48.67	51.5		51.91	0.003851	2.9	94.45	57.34	0.64	30.25	79.07	24.91	61.7
1484.17*	250	48.62	51.5		51.85	0.0033	2.69	100.14	58.1	0.59	25.37	68.05	22.75	55.27
1474.08*	250	48.57	51.5		51.81	0.002849	2.51	106.21	59.56	0.55	21.53	58.99	20.4	49.33
1463.98*	250	48.52	51.5		51.77	0.002485	2.35	112.43	61.56	0.51	18.4	51.62	17.55	44.04
1453.89*	250	48.47	51.5		51.74	0.002181	2.21	118.81	63.59	0.48	15.99	45.46	15.18	39.51
1443.79*	250	48.42	51.5		51.71	0.001927	2.08	125.32	65.72	0.45	14.05	40.28	13.2	35.6
1433.70*	250	48.37	51.5		51.69	0.001711	1.96	131.97	67.96	0.43	12.42	35.88	11.52	32.18
1423.60*	250	48.32	51.49		51.67	0.001528	1.86	138.73	70.3	0.4	11.03	32.13	10.11	29.18
1413.51*	250	48.28	51.49		51.65	0.001371	1.76	145.58	72.73	0.38	9.85	28.92	8.9	26.55
1403.41*	250	48.23	51.49		51.63	0.001236	1.68	152.55	75.23	0.36	8.81	26.13	7.86	24.23
1393.32*	250	48.18	51.49		51.62	0.001118	1.6	159.6	77.79	0.35	7.92	23.71	6.97	22.17
1383.23	250	48.13	51.48		51.6	0.001015	1.53	166.75	80.42	0.33	7.11	21.59	6.19	20.33
1373.48*	250	48.13	51.48		51.59	0.00104	1.5	168.47	84.06	0.33	6.13	21.24	4.92	20.19
1363.74*	250	48.13	51.47		51.58	0.001077	1.49	169.66	87.66	0.33	5.1	21.06	3.62	20.22

1353.99*	250	48.14	51.46		51.57	0.001127	1.47	170.34	91.19	0.34	4.03	21.06	2.23	20.44
1344.25*	250	48.14	51.45		51.56	0.001191	1.47	170.51	94.64	0.35	2.86	21.24	0.69	20.87
1334.50*	250	48.14	51.43		51.54	0.001266	1.47	170.17	97.86	0.35	1.52	21.58		21.41
1324.76*	250	48.15	51.42		51.53	0.001352	1.48	169.38	100.92	0.36		22.08		22.08
1315.02*	250	48.15	51.41		51.52	0.001377	1.48	168.67	101.23	0.37		22.32		22.32
1305.27*	250	48.16	51.39		51.51	0.00139	1.49	168.28	101.33	0.37		22.45		22.45
1295.53*	250	48.16	51.38		51.49	0.001256	1.48	169.3	95.25	0.35		21.69		21.69
1285.78*	250	48.16	51.37		51.48	0.001221	1.46	171.59	96.43	0.35		21.11		21.11
1276.04*	250	48.17	51.36		51.47	0.001193	1.44	174.08	98.22	0.34		20.54		20.54
1266.299	250	48.17	51.35		51.45	0.001091	1.41	177.38	96.15	0.33		19.53		19.53
1256.39*	250	48.16	51.34		51.44	0.001132	1.43	175.13	95.8	0.34		20.09		20.09
1246.48*	250	48.14	51.33		51.43	0.001122	1.45	172.63	91.76	0.34		20.48		20.48
1236.57*	250	48.13	51.31		51.42	0.001175	1.47	169.65	91.01	0.34		21.27		21.27
1226.66*	250	48.12	51.3		51.41	0.001204	1.5	166.6	88.61	0.35		21.99		21.99
1216.76*	250	48.1	51.28		51.4	0.001205	1.54	162.19	82.87	0.35		22.89		22.89
1206.85*	250	48.09	51.26		51.39	0.00124	1.6	155.85	76.95	0.36	0.62	24.49		24.37
1196.94*	250	48.08	51.23		51.37	0.00128	1.7	147.2	69.73	0.37	2.21	26.98	2.34	26.2
1187.03*	250	48.07	51.18		51.36	0.001407	1.85	135.95	62.43	0.39	4.06	31.36	5.08	29.67
1177.12*	250	48.05	51.12		51.34	0.00168	2.08	121.84	55.01	0.43	6.61	39.11	8.94	35.97
1167.22*	250	48.04	51		51.31	0.002285	2.47	104.12	47.27	0.5	10.86	54.37	15.74	48.49
1157.314	250	48.03	50.72		51.26	0.004329	3.28	79.13	38.58	0.69	20.7	97.92	33.63	85.12
1147.52*	250	47.96	50.68		51.22	0.004326	3.29	79.03	38.5	0.69	21.52	98.33	34.13	85.16
1137.72*	250	47.9	50.63		51.18	0.004322	3.3	78.95	38.42	0.69	22.34	98.73	34.63	85.17
1127.93*	250	47.83	50.59		51.13	0.004317	3.31	78.87	38.28	0.69	23.64	99.1	35.1	85.3
1118.14*	250	47.77	50.54		51.09	0.004315	3.32	78.78	38.11	0.69	25.08	99.52	35.57	85.53
1108.34*	250	47.7	50.5		51.05	0.004311	3.33	78.7	37.94	0.69	26.47	99.91	36.03	85.73
1098.55*	250	47.64	50.46		51.01	0.004318	3.34	78.57	37.79	0.69	27.86	100.47	36.54	86.06
1088.76*	250	47.57	50.41		50.97	0.004319	3.35	78.48	37.64	0.69	29.19	100.93	36.98	86.28
1078.96*	250	47.5	50.37		50.93	0.004328	3.36	78.34	37.51	0.69	30.5	101.53	37.5	86.62
1069.17*	250	47.44	50.32		50.88	0.004361	3.38	78.08	37.37	0.69	31.88	102.52	38.11	87.28
1059.37*	250	47.37	50.27		50.84	0.004404	3.4	77.77	37.25	0.7	33.26	103.68	38.77	88.06
1049.58*	250	47.31	50.22		50.79	0.004454	3.42	77.43	37.14	0.7	34.66	104.96	39.48	88.93
1039.79*	250	47.24	50.17		50.75	0.004509	3.44	77.08	37.05	0.71	36.07	106.32	40.21	89.83
1029.99*	250	47.18	50.11		50.7	0.004577	3.47	76.68	36.97	0.71	37.55	107.9	40.99	90.9
1020.20*	250	47.11	50.06		50.66	0.004662	3.5	76.22	36.92	0.72	39.09	109.77	41.9	92.17
1010.41*	250	47.05	50		50.61	0.004761	3.53	75.72	36.89	0.73	40.71	111.85	42.89	93.59
1000.61*	250	46.98	49.94		50.56	0.004885	3.57	75.13	36.88	0.74	42.47	114.34	44	95.31
990.824*	250	46.92	49.88		50.51	0.00503	3.61	74.49	36.9	0.75	44.4	117.17	45.27	97.26
981.031*	250	46.85	49.81		50.46	0.005191	3.65	73.84	36.97	0.76	46.43	120.22	46.6	99.33
971.237*	250	46.79	49.75		50.41	0.005363	3.69	73.22	37.12	0.77	48.45	123.4	48.01	101.38

961.444*	250	46.72	49.68		50.35	0.005539	3.74	72.68	37.37	0.78	50.5	126.6	49.42	103.28
951.650*	250	46.66	49.62		50.3	0.005733	3.78	72.22	37.87	0.79	51.87	130.02	50.93	104.87
941.8571	250	46.59	49.55	49.3	50.24	0.00592	3.82	72.04	38.9	0.8	51.9	133.23	52.38	105.25
932.541*	250	46.57	49.5	49.25	50.19	0.005901	3.79	72.41	39.54	0.8	49.39	131.31	50.81	103.93
923.224*	250	46.55	49.45	49.21	50.13	0.005895	3.76	72.74	40.18	0.8	47.04	129.63	49.33	102.8
913.908*	250	46.52	49.4	49.17	50.07	0.005903	3.73	73.03	40.84	0.8	44.8	128.18	47.96	101.82
904.592*	250	46.5	49.35	49.11	50.01	0.005926	3.7	73.28	41.53	0.8	42.63	126.98	46.68	101
895.276*	250	46.48	49.3	49.08	49.96	0.005979	3.68	73.43	42.25	0.8	40.63	126.25	45.54	100.51
885.960*	250	46.46	49.24	49.04	49.9	0.006048	3.67	73.56	43.04	0.8	38.66	125.73	44.46	100.1
876.644*	250	46.44	49.19	48.99	49.84	0.006136	3.65	73.65	43.84	0.8	36.73	125.44	44.04	99.92
867.328*	250	46.42	49.13	48.93	49.78	0.00626	3.64	73.73	45.11	0.81	34.86	125.68	41.37	99.29
858.011*	250	46.4	49.08	48.9	49.72	0.006358	3.63	74	46.2	0.81	32.78	125.36	42.37	98.89
848.695*	250	46.37	49.02	48.86	49.66	0.00643	3.61	74.4	47.1	0.82	30.55	124.56	45.36	98.62
839.379*	250	46.35	48.97	48.81	49.6	0.006509	3.58	74.78	47.87	0.82	28.3	123.77	49.43	98.66
830.0635	250	46.33	48.75	48.75	49.51	0.009079	3.94	67.25	47.26	0.95	25.02	154.91	65.09	125.28
820.145*	250	46.21	48.49	48.61	49.4	0.011972	4.28	61.16	46.64	1.07	16.01	187.98	70.2	152.57
810.227*	250	46.08	48.32	48.48	49.27	0.012802	4.35	59.83	45.66	1.11	13.47	196.17	66.71	163.12
800.309*	250	45.96	48.18	48.35	49.14	0.013275	4.39	59.21	45.39	1.12	12.37	200.25	61.94	168.49
790.391*	250	45.84	48.06	48.21	49	0.013062	4.35	59.62	45.64	1.12	12.43	196.93	56.09	166.09
780.473*	250	45.72	47.91	48.08	48.87	0.013413	4.37	59.16	45.6	1.13	11.94	199.65	51.36	169.41
770.555*	250	45.59	47.79	47.95	48.73	0.013194	4.33	59.54	45.79	1.12	12.19	196.28	46.77	167.03
760.637*	250	45.47	47.65	47.81	48.6	0.013542	4.35	59.06	45.6	1.13	11.69	198.86	43.46	170.76
750.719*	250	45.35	47.53	47.68	48.46	0.013297	4.31	59.49	45.43	1.12	11.9	195.13	42.26	169.46
740.801*	250	45.22	47.38	47.54	48.33	0.013723	4.33	58.97	45.05	1.14	11.24	198.34	41.83	174.75
730.883*	250	45.1	47.26	47.4	48.19	0.013455	4.29	59.48	45.12	1.12	11.46	194.38	40.69	172.51
720.965*	250	44.98	47.11	47.27	48.05	0.013847	4.31	59.07	44.96	1.14	10.84	197.14	40.19	176.87
711.047*	250	44.85	46.99	47.13	47.91	0.013566	4.27	59.63	45.15	1.13	11.06	193.1	39	174.09
701.1299	250	44.73	46.87	47	47.77	0.01331	4.22	60.17	45.36	1.11	11.24	189.33	37.96	171.46
691.230*	250	44.36	46.38	46.69	47.59	0.020648	4.86	51.83	42.04	1.36		261.1	44.1	247.36
681.331*	250	44	46.02	46.39	47.36	0.023888	5.13	49.05	40.6	1.46		293.37	48.25	280.61
671.432*	250	43.63	45.7	46.1	47.12	0.025599	5.28	47.61	39.56	1.51		312	52.98	299.56
661.533*	250	43.26	45.39	45.82	46.86	0.026564	5.39	46.71	38.7	1.54		324.14	58.39	311.66
651.634*	250	42.89	45.09	45.53	46.61	0.027057	5.46	46.11	37.95	1.55		332.16	64.41	319.4
641.735*	250	42.52	44.81	45.25	46.35	0.027195	5.51	45.75	37.31	1.56		336.86	70.91	323.72
631.835*	250	42.16	44.53	44.98	46.09	0.027111	5.54	45.51	36.72	1.56		339.76	77.87	325.78
621.936*	250	41.79	44.26	44.71	45.83	0.026791	5.56	45.36	36.14	1.55	6.69	341.04	84.92	325.54
612.037*	250	41.42	43.99	44.44	45.57	0.026381	5.58	45.27	35.59	1.54	12.34	341.47	92.27	324.28
602.1384	250	41.05	43.74	44.19	45.32	0.025871	5.6	45.26	35.06	1.53	18.57	340.86	99.79	321.9
592.136*	250	40.99	43.85	44.08	45	0.015732	4.76	53.43	36.91	1.22	26.51	235.98	72.18	219.3
582.134*	250	40.93	43.85	43.97	44.83	0.012586	4.4	57.88	38.22	1.1	27.03	198.26	60.48	183.51

572.132*	250	40.86	43.75	43.86	44.71	0.01266	4.36	58.31	39.04	1.1	26.91	195.81	57.44	182.18
562.129*	250	40.8	43.64	43.75	44.58	0.012789	4.32	58.66	39.87	1.1	26.81	194.06	54.51	181.45
552.127*	250	40.74	43.53	43.64	44.46	0.012849	4.28	59.11	40.71	1.1	26.7	191.63	51.35	179.99
542.125*	250	40.68	43.42	43.54	44.34	0.013019	4.26	59.4	41.55	1.11	26.62	190.43	48.46	179.66
532.123*	250	40.61	43.31	43.43	44.22	0.013207	4.23	59.67	42.4	1.11	26.51	189.45	45.52	179.49
522.121*	250	40.55	43.2	43.32	44.1	0.013316	4.2	60.05	43.27	1.11	26.42	187.71	42.45	178.53
512.119*	250	40.49	43.1	43.21	43.98	0.013255	4.15	60.67	44.17	1.11	26.33	184.37	39.16	175.93
502.116*	250	40.43	43	43.09	43.86	0.013278	4.12	61.17	45.06	1.11	26.23	181.96	36.01	174.19
492.114*	250	40.36	42.89	42.99	43.74	0.013424	4.09	61.5	45.95	1.11	26.17	180.79	32.98	173.65
482.112*	250	40.3	42.78	42.88	43.62	0.013528	4.06	61.88	46.85	1.11	26.11	179.27	29.83	172.73
472.110*	250	40.24	42.67	42.78	43.51	0.013754	4.05	62.08	47.74	1.12	26.07	178.91	26.76	172.93
462.108*	250	40.18	42.57	42.67	43.39	0.013651	4	62.75	48.68	1.11	26	175.6	23.62	170.15
452.106*	250	40.11	42.47	42.56	43.27	0.013526	3.95	63.45	49.62	1.1	25.91	172.19	20.56	167.23
442.1038	250	40.05	42.59	42.45	43.16	0.007987	3.35	75.21	51.35	0.87	22.95	117.46	17.76	112.87
432.272*	250	39.98	42.52	42.39	43.08	0.007966	3.3	76.18	52.91	0.86	20.88	114.94	15.83	110.94
422.441*	250	39.91	42.45	42.31	42.99	0.007941	3.25	77.18	54.47	0.86	18.85	112.47	13.96	109
412.609*	250	39.84	42.38	42.24	42.91	0.007921	3.21	78.16	56.04	0.86	16.78	110.13	12.1	107.16
402.778*	250	39.77	42.32	42.17	42.83	0.007903	3.17	79.14	57.61	0.85	14.7	107.92	10.28	105.41
392.946*	250	39.7	42.25	42.1	42.74	0.007879	3.13	80.12	59.18	0.85	12.65	105.74	8.53	103.66
383.115*	250	39.63	42.18		42.66	0.007858	3.09	81.1	60.76	0.85	10.56	103.68	6.79	102.01
373.284*	250	39.56	42.11		42.58	0.007858	3.05	82	62.33	0.84	8.47	101.9	5.1	100.61
363.452*	250	39.49	42.04		42.5	0.007869	3.02	82.87	63.9	0.84	6.33	100.29	3.41	99.37
353.621*	250	39.42	41.96		42.42	0.007901	2.99	83.66	65.47	0.84	4.14	98.92	1.74	98.37
343.79*	250	39.35	41.89		42.34	0.007938	2.96	84.43	67.04	0.84	1.94	97.67		97.47
333.958*	250	39.28	41.82		42.26	0.007973	2.94	85.09	68.46	0.84		96.64		96.64
324.127*	250	39.21	41.74		42.18	0.007953	2.91	85.77	69.72	0.84		95.42		95.42
314.295*	250	39.14	41.67		42.1	0.007928	2.89	86.47	70.99	0.84		94.19		94.19
304.464*	250	39.07	41.6		42.02	0.007887	2.87	87.23	72.29	0.83		92.84		92.84
294.633*	250	39	41.53		41.94	0.007835	2.84	88.04	73.6	0.83		91.42		91.42
284.8018	250	38.93	41.45		41.86	0.007757	2.81	88.93	74.93	0.82		89.82		89.82
274.952*	250	38.88	41.38		41.78	0.007716	2.82	88.73	74.22	0.82		90.01		90.01
265.103*	250	38.83	41.3		41.71	0.007673	2.82	88.53	73.5	0.82		90.18		90.18
255.254*	250	38.77	41.23		41.64	0.007617	2.83	88.38	72.8	0.82		90.26		90.26
245.405*	250	38.72	41.15		41.56	0.007548	2.83	88.27	72.1	0.82		90.21		90.21
235.555*	250	38.67	41.08		41.49	0.007461	2.83	88.23	71.4	0.81		90.01		90.01
225.706*	250	38.62	41.01		41.42	0.007363	2.83	88.24	70.71	0.81		89.7		89.7
215.857*	250	38.56	40.94		41.35	0.007235	2.83	88.36	70.03	0.8		89.12		89.12
206.008*	250	38.51	40.87		41.28	0.007085	2.82	88.58	69.36	0.8		88.33		88.33
196.159*	250	38.46	40.81		41.21	0.006913	2.81	88.9	68.69	0.79		87.32		87.32
186.309*	250	38.4	40.74		41.14	0.006704	2.8	89.38	68.05	0.78		85.94		85.94

176.460*	250	38.35	40.68		41.08	0.006464	2.78	90.04	67.41	0.77		84.24		84.24
166.611*	250	38.3	40.63		41.01	0.006196	2.75	90.87	66.81	0.75		82.21		82.21
156.762*	250	38.25	40.57		40.95	0.005904	2.72	91.87	66.21	0.74		79.9		79.9
146.912*	250	38.19	40.52		40.89	0.005583	2.68	93.12	65.64	0.72		77.21		77.21
137.063*	250	38.14	40.48		40.84	0.005244	2.64	94.58	65.1	0.7		74.25		74.25
127.214*	250	38.09	40.44		40.78	0.004893	2.6	96.29	64.59	0.68		71.05		71.05
117.3653	250	38.03	40.4		40.73	0.004542	2.55	98.18	64.09	0.66		67.74		67.74
108.103*	250	37.98	40.35		40.69	0.004535	2.57	97.27	62.53	0.66		68.66		68.66
98.8418*	250	37.92	40.3		40.65	0.004554	2.6	96.16	60.94	0.66		69.92		69.92
89.5801*	250	37.86	40.25		40.6	0.004589	2.63	94.93	59.33	0.66		71.42		71.42
80.3183*	250	37.8	40.19		40.56	0.004652	2.67	93.51	57.7	0.67		73.31		73.31
71.0566*	250	37.75	40.14		40.51	0.004702	2.72	91.98	55.93	0.68	0.39	75.35	1.03	75.14
61.7949*	250	37.69	40.08		40.47	0.004758	2.77	90.25	54.04	0.68	1.35	77.78	2.85	77.14
52.5331*	250	37.63	40.02		40.43	0.004857	2.83	88.29	52.13	0.69	2.27	80.85	4.66	79.77
43.2714*	250	37.58	39.95		40.38	0.00504	2.91	85.91	50.19	0.7	3.11	85.07	6.5	83.52
34.0097*	250	37.52	39.86		40.33	0.005375	3.02	82.86	48.19	0.73	3.79	91.33	8.36	89.3
24.74795	250	37.46	39.75	39.46	40.27	0.006007	3.18	78.77	46.11	0.77	4.21	101.38	10.32	98.88

CÁLCULOS DE LA SITUACIÓN CON EL PUENTE SOBRE EL RÍO VINALOPÓ PARA UN PERÍODO DE RETORNO DE 500 AÑOS

River Sta	Q Total (m³/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m²)	Top Width (m)	Froude # Chl	Shear LOB (N/m²)	Shear Chan (N/m²)	Shear ROB (N/m²)	Shear Total (N/m²)
4355.716	713	60.7	67.43	67.43	69.61	0.004474	6.57	118.83	41.82	0.94	20.09	168.83	27.36	107.2
4346.13*	713	60.66	67.31	67.39	69.56	0.004668	6.67	117	41.99	0.96	20.76	174.55	27.58	110.27
4336.55*	713	60.62	67.28	67.35	69.51	0.004589	6.65	118.71	42.38	0.95	23.8	172.92	29.39	109.5
4326.96*	713	60.59	67.25	67.3	69.45	0.004486	6.61	120.84	42.8	0.95	26.9	170.55	31.19	108.31
4317.38*	713	60.55	67.23	67.25	69.4	0.004368	6.57	123.26	43.28	0.94	29.97	167.7	32.84	106.82
4307.80*	713	60.51	67.1	67.21	69.35	0.004607	6.69	120.96	43.18	0.96	31.79	174.62	33.05	111.12
4298.21*	713	60.47	67.08	67.16	69.29	0.004472	6.63	123.71	43.71	0.95	35.22	171.19	34.55	109.33
4288.63*	713	60.43	67.08	67.12	69.23	0.004312	6.56	126.97	44.4	0.94	38.42	167.01	35.77	106.88
4279.05*	713	60.39	66.92	67.07	69.18	0.004645	6.72	123.62	44.31	0.97	40.93	176.41	35.84	112.54
4269.46*	713	60.35	66.91	67.02	69.11	0.004458	6.64	127.36	45.18	0.96	44.04	171.38	37.11	109.46
4259.88*	713	60.32	67.02	66.98	69.04	0.003971	6.4	136.1	46.8	0.91	46.47	157.66	38.16	100.97
4250.30*	713	60.28	67.04	66.94	68.98	0.003753	6.29	141.52	48.24	0.89	48.48	151.32	38.34	96.63
4240.71*	713	60.24	67.06	66.89	68.92	0.003541	6.17	147.63	50.11	0.86	50.09	144.93	38.04	91.9
4231.136	713	60.2	67.09	66.84	68.86	0.003325	6.04	154.9	52.75	0.84	51.23	138.22	37.17	86.43
4221.26*	713	60.12	66.94	66.79	68.82	0.003559	6.19	146.93	50.82	0.87	49.62	145.73	36.53	90.86
4211.39*	713	60.04	66.86	66.72	68.78	0.003644	6.24	142.6	49.4	0.88	47.27	148.63	35.46	92.66
4201.52*	713	59.96	66.78	66.66	68.74	0.00372	6.29	138.77	48.05	0.88	44.9	151.16	34.28	94.38
4191.66*	713	59.88	66.75	66.59	68.7	0.003664	6.27	137.64	47.14	0.88	42.52	149.69	32.99	93.72
4181.79*	713	59.8	66.72	66.5	68.66	0.003606	6.24	136.73	46.13	0.87	41	148.09	31.72	93.28
4171.92*	713	59.71	66.7	66.42	68.62	0.003529	6.2	136.43	45.07	0.86	40.71	145.81	30.44	92.76
4162.05*	713	59.64	66.69	66.34	68.57	0.003442	6.15	136.55	44.29	0.85	40.21	143.21	29.18	91.74
4152.18*	713	59.55	66.67	66.26	68.53	0.003355	6.1	136.88	43.71	0.84	39.56	140.54	27.96	90.45
4142.31*	713	59.47	66.67	66.19	68.49	0.00326	6.04	137.49	43.03	0.82	38.78	137.58	27.18	89.24
4132.44*	713	59.39	66.66	66.11	68.45	0.003172	5.99	138.11	42.21	0.81	37.96	134.76	26.77	88.37
4122.57*	713	59.31	66.65	66.04	68.41	0.003091	5.93	138.7	41.43	0.8	37.12	132.12	26.36	87.55
4112.70*	713	59.23	66.64	65.96	68.37	0.003012	5.88	139.36	40.68	0.79	36.27	129.5	25.99	86.7
4102.839	713	59.15	66.63	65.9	68.33	0.002936	5.83	140.03	39.96	0.78	35.41	126.95	25.64	85.87
4092.83*	713	59.14	66.56	65.84	68.3	0.002997	5.88	136.35	38.63	0.79	35.36	129.17	21.91	88.22
4082.82*	713	59.13	66.53	65.82	68.27	0.002982	5.87	135.26	35.88	0.79	35.01	128.89	24.18	92.6
4072.81*	713	59.13	66.51	65.79	68.23	0.002954	5.86	135.47	34.5	0.79	34.52	128.09	27.99	94.79
4062.80*	713	59.12	66.49	65.76	68.2	0.002927	5.84	136.03	34.29	0.78	34.01	127.31	29.58	94.67
4052.79*	713	59.11	66.46	65.73	68.17	0.002897	5.82	136.79	34.31	0.78	33.43	126.42	31.05	94.06
4042.78*	713	59.1	66.44	65.7	68.13	0.002864	5.8	137.75	34.5	0.78	32.81	125.41	32.44	93.11
4032.77*	713	59.1	66.42	65.67	68.1	0.002832	5.78	138.8	34.79	0.78	32.14	124.37	33.75	91.98
4022.77*	713	59.09	66.4	65.64	68.07	0.002799	5.76	139.98	35.24	0.77	31.42	123.25	34.78	90.59

4012.76*	713	59.08	66.39	65.61	68.03	0.002769	5.74	141.17	35.91	0.77	30.66	122.22	35.31	89.01
4002.75*	713	59.07	66.37	65.59	68	0.002742	5.72	142.41	36.64	0.77	29.86	121.21	35.84	87.39
3992.74*	713	59.07	66.35	65.56	67.97	0.002715	5.69	143.74	37.46	0.76	28.96	120.15	36.4	85.67
3982.73*	713	59.06	66.33	65.53	67.94	0.002691	5.67	145.15	38.4	0.76	27.98	119.11	36.96	83.83
3972.726	713	59.05	66.31	65.5	67.9	0.002668	5.64	146.69	39.54	0.76	26.87	118.05	37.55	81.81
3963.1	Bridge													
3953.483	713	59.02	65.9	65.47	67.76	0.0034	6.08	132.07	37.29	0.84	28	140.38	40.04	99.44
3943.76*	713	58.97	65.89	65.42	67.71	0.003302	6.03	133.69	38.34	0.83	27.09	137.57	38.99	96.08
3934.04*	713	58.92	65.87	65.37	67.66	0.003208	5.98	135.5	39.58	0.82	26.25	134.77	37.55	92.43
3924.32*	713	58.87	65.86	65.33	67.62	0.003118	5.92	137.56	41.06	0.82	25.46	131.98	36.04	88.58
3914.60*	713	58.82	65.85	65.25	67.57	0.003029	5.86	139.98	42.9	0.81	24.7	129.11	34.56	84.43
3904.88*	713	58.77	65.84	65.23	67.52	0.002941	5.8	142.92	45.27	0.8	23.97	126.15	33.1	79.88
3895.16*	713	58.73	65.83	65.19	67.47	0.002846	5.73	147.16	49.38	0.78	22.17	122.9	34.03	73.61
3885.44*	713	58.68	65.83	65.12	67.41	0.00273	5.64	152.77	51.03	0.77	24.03	118.76	34.9	71.02
3875.72*	713	58.63	65.84	65.15	67.36	0.002607	5.54	159.6	53	0.75	26.34	114.31	33.98	68.37
3866.00*	713	58.58	65.85	65.16	67.3	0.002475	5.43	167.1	53.52	0.73	29.75	109.42	32.97	67.11
3856.283	713	58.53	65.86	65.12	67.24	0.002347	5.32	174.83	53.97	0.72	32.74	104.57	31.94	65.77
3846.44*	713	58.5	65.82	65.06	67.21	0.00236	5.34	171.1	53.57	0.72	30.13	105.41	32.18	65.4
3836.60*	713	58.47	65.78	64.91	67.19	0.002361	5.35	167.9	53.13	0.72	27.58	105.81	32.35	64.9
3826.76*	713	58.44	65.75	64.86	67.17	0.002346	5.35	165.3	51.95	0.72	25.86	105.65	32.39	64.93
3816.92*	713	58.41	65.74	64.81	67.14	0.002298	5.32	164.6	49.65	0.71	27.02	104.23	30.16	66.07
3807.08*	713	58.38	65.73	64.76	67.11	0.002244	5.29	165	48.69	0.71	27.92	102.57	27.77	66
3797.24*	713	58.35	65.72	64.71	67.08	0.002185	5.25	166.24	48.47	0.7	28.63	100.69	25.86	65.19
3787.40*	713	58.31	65.72	64.65	67.06	0.002123	5.2	168.17	48.77	0.69	29.17	98.64	24.5	63.91
3777.56*	713	58.28	65.72	64.59	67.03	0.002059	5.15	170.66	48.84	0.68	29.58	96.45	24.85	62.97
3767.72*	713	58.25	65.72		67	0.001992	5.09	173.61	49.04	0.67	29.84	94.12	25.43	61.86
3757.88*	713	58.22	65.72		66.97	0.001925	5.03	176.94	49.33	0.66	29.99	91.72	26.17	60.69
3748.04*	713	58.19	65.73		66.94	0.001858	4.97	180.6	49.68	0.65	30.05	89.28	26.97	59.46
3738.205	713	58.16	65.73	64.45	66.91	0.001792	4.91	184.52	50.06	0.64	30.05	86.87	27.72	58.2
3733.2	Bridge													
3728.134	713	58.16	65.62		66.85	0.001919	5.02	178.91	49.44	0.66	30.84	91.29	28.37	61.16
3719.04*	713	58.16	65.57		66.83	0.001969	5.06	176.86	49.21	0.67	31.13	92.99	28.59	62.3
3709.94*	713	58.15	65.53		66.81	0.002023	5.11	174.7	48.97	0.68	31.43	94.84	28.84	63.54
3700.85*	713	58.15	65.48		66.78	0.002086	5.16	172.29	48.69	0.69	31.76	96.97	29.09	64.97
3691.75*	713	58.15	65.42		66.76	0.00216	5.21	169.62	48.39	0.7	32.13	99.43	29.37	66.61
3682.662	713	58.15	65.36	64.44	66.73	0.002248	5.28	166.58	48.04	0.71	32.54	102.34	29.68	68.57
3676.47	Bridge													
3670.285	713	58.15	64.55	64.44	66.52	0.003882	6.26	129.96	43.61	0.91	35.13	151.65	30.19	101.26
3660.59*	713	58.08	64.54	64.37	66.46	0.003753	6.2	131.67	43.7	0.89	35.91	148.27	29.01	98.91
3650.90*	713	58.01	64.52	64.3	66.41	0.003634	6.15	133.39	43.88	0.88	36.55	145.07	27.88	96.58

3641.21*	713	57.94	64.5	64.23	66.36	0.003522	6.09	135.18	44.17	0.87	37.03	141.96	26.73	94.15
3631.52*	713	57.87	64.49	64.17	66.31	0.00342	6.04	137.01	44.61	0.85	37.39	139.02	25.57	91.66
3621.83*	713	57.8	64.47	64.1	66.26	0.003326	5.98	138.94	45.28	0.84	37.64	136.23	24.38	89
3612.14*	713	57.73	64.45	64.04	66.21	0.003238	5.93	141.08	46.32	0.83	37.75	133.49	23.04	85.96
3602.45*	713	57.67	64.44	63.97	66.16	0.003156	5.87	143.53	47.67	0.81	37.71	130.81	22.09	82.81
3592.76*	713	57.6	64.43	63.9	66.11	0.003077	5.82	146.31	48.41	0.8	37.52	128.09	22.84	80.79
3583.074	713	57.53	64.42	63.85	66.06	0.003	5.76	149.36	48.78	0.79	38.25	125.26	23.73	79.3
3573.49*	713	57.49	64.59	63.54	65.95	0.002289	5.25	164.2	49.36	0.7	33.06	101.87	20.37	65.72
3563.91*	713	57.45	64.7		65.88	0.001857	4.87	175.97	49.82	0.64	28.88	86.5	17.39	56.54
3554.33*	713	57.42	64.78		65.82	0.001561	4.57	186.04	50.21	0.59	25.5	75.29	14.94	49.75
3544.75*	713	57.38	64.85		65.77	0.001346	4.32	194.98	50.52	0.55	22.77	66.69	12.96	44.52
3535.17*	713	57.34	64.89		65.74	0.001182	4.11	203.06	50.74	0.52	20.49	59.85	11.37	40.39
3525.59*	713	57.3	64.93		65.7	0.001054	3.92	210.5	50.83	0.49	18.57	54.28	10.13	37.08
3516.01*	713	57.26	64.97		65.68	0.000953	3.76	217.4	51.24	0.47	16.15	49.7	9.26	34.23
3506.43*	713	57.23	65		65.65	0.000868	3.61	224.85	50.61	0.45	13.19	45.72	10.32	32.58
3496.85*	713	57.19	65.02		65.63	0.000793	3.47	232.95	48.75	0.43	11.96	42.1	12.95	31.81
3487.277	713	57.15	65.05	62.14	65.61	0.000732	3.35	240.99	48.59	0.42	11.44	39.05	13.62	30.36
3478.57	Bridge													
3469.872	713	57.15	63.95		64.78	0.001367	4.05	189.79	44.81	0.55	13.23	60.83	16.44	48.44
3460.45*	713	57	63.94	62.05	64.76	0.001309	4.06	191.91	44.54	0.54	14.03	60.28	17.53	47.45
3451.04*	713	56.84	63.91		64.75	0.001272	4.08	193.22	44.3	0.54	14.89	60.41	18.62	46.96
3441.63*	713	56.69	63.88		64.73	0.001256	4.13	193.78	44.09	0.54	15.85	61.2	19.77	46.96
3432.21*	713	56.54	63.83		64.71	0.001265	4.2	193.61	45.46	0.54	17.03	62.94	18.35	46.37
3422.80*	713	56.39	63.77		64.69	0.00129	4.29	193.18	46.25	0.55	18.4	65.29	19	46.8
3413.39*	713	56.24	63.7		64.67	0.001339	4.4	192.03	46.55	0.57	20.08	68.52	20.82	48.26
3403.97*	713	56.08	63.61		64.63	0.00142	4.55	189.73	46.48	0.58	22.21	73.03	23.53	50.88
3394.56*	713	55.93	63.48		64.59	0.001561	4.75	185.45	46.93	0.61	25.14	79.82	25.71	54.37
3385.151	713	55.78	63.29		64.54	0.001807	5.04	178.15	47.3	0.65	29.43	90.46	28.66	60.18
3376.17*	713	55.78	63.27		64.52	0.001832	5.06	176.97	46.51	0.66	29.61	91.32	29.99	61.53
3367.19*	713	55.78	63.24		64.51	0.001857	5.08	175.79	45.73	0.66	29.79	92.2	31.47	62.92
3358.21*	713	55.78	63.21		64.49	0.001883	5.1	174.63	44.94	0.67	29.96	93.07	33.14	64.38
3349.24*	713	55.78	63.18		64.47	0.001918	5.13	173.23	44.57	0.67	30.22	94.29	33.92	65.53
3340.26*	713	55.77	63.15		64.46	0.001954	5.16	171.85	44.4	0.68	30.49	95.56	34.25	66.48
3331.28*	713	55.77	63.11		64.44	0.001996	5.2	170.26	44.19	0.68	30.81	97.05	34.62	67.6
3322.30*	713	55.77	63.07		64.42	0.002042	5.23	168.6	43.98	0.69	31.14	98.64	35.02	68.79
3313.32*	713	55.77	63.03		64.4	0.002091	5.27	166.89	43.76	0.7	31.49	100.34	35.43	70.06
3304.351	713	55.77	62.99	61.99	64.38	0.002144	5.31	165.1	43.53	0.71	31.86	102.17	35.87	71.43
3295.38*	713	55.77	62.94	61.99	64.36	0.00221	5.36	162.98	43.26	0.72	32.3	104.4	36.41	73.11
3286.40*	713	55.77	62.89	61.99	64.33	0.002283	5.42	160.74	42.96	0.73	32.78	106.86	36.98	74.96
3277.43*	713	55.77	62.83	61.99	64.31	0.002364	5.48	158.33	42.65	0.74	33.29	109.59	37.61	77.02

3268.46*	713	55.76	62.76	61.98	64.28	0.002464	5.55	155.58	42.28	0.75	33.9	112.87	38.34	79.51
3259.49*	713	55.76	62.69	61.98	64.26	0.002584	5.63	152.44	41.86	0.77	34.6	116.8	39.19	82.5
3250.52*	713	55.76	62.6	61.98	64.23	0.002739	5.73	148.72	41.35	0.79	35.45	121.77	40.23	86.29
3241.55*	713	55.76	62.5	61.98	64.2	0.00292	5.85	144.73	40.8	0.81	36.36	127.49	41.36	90.67
3232.583	713	55.76	61.98	61.98	64.12	0.004193	6.54	124.32	37.88	0.96	41.03	165.11	47.35	120
3223.28*	713	55.63	61.67	61.89	64.05	0.004914	6.89	116.38	36.86	1.03	42.15	185.58	49.36	135.06
3213.99*	713	55.5	61.93	61.8	63.96	0.003793	6.37	129.98	39.39	0.91	39.24	154.83	45.5	109.43
3204.69*	713	55.37	61.99	61.71	63.89	0.003433	6.19	136.13	40.74	0.87	38.42	144.58	43.67	100.46
3195.39*	713	55.24	62.03	61.63	63.83	0.003141	6.03	142.13	41.94	0.84	38.36	136.03	41.96	93.32
3186.09*	713	55.12	62.07	61.54	63.77	0.002887	5.89	148.36	43.18	0.8	38.44	128.33	40.28	87.04
3176.80*	713	54.99	62.1	61.46	63.72	0.002672	5.75	154.66	44.61	0.77	38.58	121.6	38.14	81.35
3167.50*	713	54.86	62.13	61.37	63.68	0.002486	5.63	161.15	46.13	0.75	38.76	115.58	36.16	76.31
3158.20*	713	54.73	62.16	61.28	63.63	0.002317	5.51	167.9	47.37	0.72	38.86	109.94	35.07	72.15
3148.912	713	54.6	62.19	61.19	63.59	0.002167	5.39	174.79	48.39	0.7	38.94	104.75	34.46	68.68
3140.48*	713	54.54	62.22	61.11	63.55	0.00199	5.25	180.73	49.16	0.67	36.91	98.63	32.79	64.49
3132.06*	713	54.47	62.25		63.52	0.001845	5.13	186.55	49.67	0.65	35.47	93.22	31.6	61.15
3123.64*	713	54.4	62.28		63.48	0.001726	5	192.14	49.96	0.63	34.49	88.44	30.75	58.5
3115.21*	713	54.34	62.31		63.45	0.001628	4.89	197.42	50.03	0.61	33.85	84.23	30.14	56.38
3106.79*	713	54.28	62.33		63.42	0.001549	4.79	202.33	49.9	0.6	33.52	80.54	29.69	54.74
3098.371	713	54.21	62.35	60.7	63.4	0.001486	4.69	206.83	49.6	0.58	33.44	77.3	29.31	53.46
3092.567	Bridge													
3086.763	713	54.21	62.2		63.31	0.001612	4.81	199.62	49.03	0.6	34.67	82.01	30.53	56.61
3077.84*	713	54.18	62.2		63.27	0.001573	4.76	211.85	54.42	0.59	34.22	80.18	29.83	53.49
3068.93*	713	54.14	62.21		63.24	0.00154	4.71	224.09	59.82	0.58	33.7	78.5	29.23	50.84
3060.02*	713	54.11	62.21		63.21	0.001513	4.66	236.33	65.24	0.58	33.2	76.96	28.72	48.61
3051.10*	713	54.08	62.22		63.18	0.001491	4.62	248.58	70.67	0.57	32.79	75.53	28.3	46.72
3042.19*	713	54.05	62.22		63.15	0.001474	4.57	260.83	76.11	0.56	32.47	74.2	27.99	45.15
3033.282	713	54.02	62.22		63.12	0.001462	4.52	273.11	81.56	0.55	32.26	72.94	27.76	43.84
3024.37*	713	53.94	62.31		63.07	0.001088	4.08	281.35	80.62	0.49	23.3	58.12	19.19	34.11
3015.47*	713	53.86	62.38		63.03	0.000828	3.71	290	79.4	0.44	17.09	46.9	13.59	27.2
3006.56*	713	53.78	62.45		62.99	0.000645	3.38	299.42	77.84	0.4	12.7	38.31	10.21	22.25
2997.66*	713	53.69	62.5		62.96	0.000511	3.09	310.22	75.81	0.36	9.5	31.62	8.65	18.66
2988.75*	713	53.61	62.54		62.94	0.000412	2.83	323.1	74.48	0.33	7.1	26.36	8.15	15.9
2979.85*	713	53.53	62.58		62.92	0.000339	2.62	337.09	75.68	0.3	5.2	22.25	6.73	13.4
2970.946	713	53.45	62.61		62.9	0.000282	2.42	352.61	76.03	0.27	3.93	18.93	5.62	11.56
2961.20*	713	53.31	62.54		62.89	0.000338	2.66	324.02	57.86	0.3	7.42	22.76	7.28	16.12
2951.46*	713	53.18	62.46		62.88	0.000417	2.94	306.97	55.57	0.33	11.97	27.96	7.62	19.58
2941.71*	713	53.04	62.35		62.87	0.000534	3.29	295.29	53.58	0.37	17.72	35.1	11.87	24.74
2931.976	713	52.9	62.21		62.85	0.00072	3.72	284.09	51.23	0.42	25.77	45.54	19.69	32.84
2922.00*	713	52.85	62.22		62.84	0.000721	3.71	309.33	63.79	0.42	23.5	45.42	19.8	30.21

2912.03*	713	52.79	62.21		62.83	0.000739	3.73	327.03	74.72	0.42	21.87	46.13	19.97	28.79
2902.06*	713	52.73	62.21		62.82	0.000765	3.76	341.14	84.01	0.42	21.03	47.08	20.49	28.15
2892.1	713	52.68	62.2		62.81	0.000793	3.79	354.41	92.12	0.43	20.53	48.01	21.4	27.89
2882.75*	713	52.68	62.19		62.8	0.000796	3.8	353.67	92.02	0.43	20.58	48.16	21.45	27.98
2873.41*	713	52.68	62.18		62.8	0.000799	3.8	353.03	91.93	0.43	20.63	48.29	21.5	28.05
2864.06*	713	52.68	62.17		62.79	0.000802	3.81	352.27	91.82	0.43	20.68	48.44	21.56	28.14
2854.72*	713	52.67	62.16		62.78	0.000805	3.81	351.63	91.73	0.43	20.72	48.58	21.61	28.22
2845.38*	713	52.67	62.15		62.78	0.000809	3.82	350.87	91.62	0.43	20.78	48.73	21.67	28.31
2836.03*	713	52.67	62.15		62.77	0.000811	3.82	350.22	91.53	0.43	20.82	48.86	21.73	28.38
2826.693	713	52.67	62.14	59.53	62.76	0.000815	3.83	349.45	91.42	0.43	20.88	49.02	21.79	28.48
2812.48	Bridge													
2798.266	713	52.67	62.1		62.73	0.000831	3.85	346.05	90.94	0.43	21.11	49.74	22.06	28.89
2793.266	713	52.67	62.09	59.53	62.73	0.000833	3.85	345.59	90.87	0.44	21.15	49.84	22.1	28.94
2790.266	Bridge													
2787.266	713	52.67	59.53	59.53	61.52	0.00387	6.42	153.97	59.2	0.88	42.43	157.31	50.39	89.3
2777.96*	713	52.52	58.95	59.31	61.35	0.005004	6.98	129.8	53.94	1	34.35	190.03	52.5	106.38
2768.66*	713	52.38	58.45	59.05	61.2	0.00612	7.42	114.82	45.78	1.1	41.83	219.12	51.55	133.79
2759.36*	713	52.24	58.72	58.81	60.83	0.004196	6.56	140.2	53.15	0.93	42.89	165.76	45.29	98.11
2750.06*	713	52.09	58.74	58.61	60.57	0.003466	6.14	156.78	57.71	0.86	41.83	143.17	42.81	84.22
2740.75*	713	51.95	58.89	58.38	60.37	0.002629	5.59	184.04	63.96	0.76	38.34	115.88	39.21	68.27
2731.45*	713	51.8	59	58.16	60.22	0.002046	5.11	213.82	70.34	0.68	34.47	95.31	35.68	56.52
2722.156	713	51.66	59.09		60.09	0.001619	4.7	246.67	76.91	0.61	30.66	79.16	32.33	47.46
2712.36*	713	51.65	59.07		60.08	0.001626	4.7	246.09	76.83	0.61	30.74	79.44	32.41	47.62
2702.56*	713	51.64	59.05		60.06	0.001634	4.71	245.58	76.77	0.61	30.82	79.71	32.5	47.78
2692.77*	713	51.63	59.03		60.05	0.001641	4.72	245.04	76.7	0.61	30.88	79.97	32.56	47.92
2682.98*	713	51.62	59.02		60.03	0.001649	4.73	244.44	76.62	0.62	30.97	80.27	32.64	48.09
2673.18*	713	51.6	59		60.02	0.001658	4.73	243.83	76.55	0.62	31.05	80.58	32.73	48.27
2663.39*	713	51.59	58.98		60	0.001665	4.74	243.3	76.48	0.62	31.13	80.85	32.81	48.42
2653.59*	713	51.58	58.96		59.99	0.001674	4.75	242.68	76.4	0.62	31.21	81.17	32.9	48.6
2643.804	713	51.57	58.94		59.97	0.001683	4.76	242.03	76.32	0.62	31.3	81.5	32.99	48.79
2634.39*	713	51.56	58.92		59.95	0.001694	4.77	241.26	76.22	0.62	31.41	81.9	33.1	49.01
2624.98*	713	51.55	58.9		59.94	0.001706	4.78	240.48	76.12	0.62	31.52	82.31	33.22	49.25
2615.57*	713	51.54	58.88		59.92	0.001718	4.79	239.67	76.02	0.63	31.64	82.73	33.34	49.48
2606.15*	713	51.53	58.86		59.91	0.00173	4.8	238.84	75.91	0.63	31.76	83.18	33.46	49.74
2596.74*	713	51.52	58.84		59.89	0.001743	4.81	237.98	75.8	0.63	31.88	83.63	33.58	49.99
2587.33*	713	51.51	58.82		59.88	0.001756	4.82	237.13	75.69	0.63	32	84.1	33.71	50.26
2577.92*	713	51.5	58.79		59.86	0.001769	4.84	236.25	75.58	0.64	32.13	84.58	33.84	50.53
2568.51*	713	51.49	58.77		59.85	0.001783	4.85	235.35	75.47	0.64	32.26	85.07	33.97	50.8
2559.104	713	51.48	58.75		59.83	0.001798	4.86	234.43	75.35	0.64	32.4	85.58	34.11	51.09
2550.01*	713	51.47	58.73		59.81	0.001815	4.88	233.31	75.2	0.64	32.56	86.21	34.28	51.45

2540.92*	713	51.46	58.7		59.8	0.001833	4.89	232.2	75.06	0.65	32.72	86.84	34.45	51.8
2531.83*	713	51.45	58.68		59.78	0.001853	4.91	231.02	74.91	0.65	32.9	87.52	34.63	52.18
2522.74*	713	51.44	58.65		59.77	0.001872	4.93	229.84	74.75	0.65	33.08	88.2	34.81	52.57
2513.64*	713	51.44	58.63		59.75	0.001893	4.95	228.58	74.59	0.66	33.27	88.94	35	52.98
2504.55*	713	51.43	58.6		59.73	0.001915	4.96	227.33	74.43	0.66	33.45	89.69	35.2	53.4
2495.46*	713	51.42	58.57		59.71	0.001938	4.98	226	74.25	0.66	33.66	90.49	35.4	53.85
2486.37*	713	51.41	58.55		59.7	0.001961	5	224.67	74.08	0.67	33.86	91.31	35.61	54.31
2477.28*	713	51.4	58.52		59.68	0.001989	5.03	223.15	73.88	0.67	34.09	92.26	35.85	54.84
2468.195	713	51.39	58.49	57.67	59.66	0.002017	5.05	221.61	73.68	0.67	34.33	93.23	36.1	55.38
2458.89*	713	51.31	58.42	57.64	59.64	0.002096	5.14	217.15	72.78	0.69	35.66	96.6	36.76	57.02
2449.59*	713	51.24	58.34	57.62	59.61	0.00219	5.24	212.6	72.12	0.7	37.19	100.45	37.42	58.8
2440.29*	713	51.16	58.27	57.6	59.58	0.002284	5.33	208.66	71.38	0.71	38.77	104.25	38.35	60.73
2430.99*	713	51.09	58.21	57.6	59.56	0.002362	5.4	205.69	69.68	0.72	40.26	107.37	40.29	63.23
2421.69*	713	51.01	58.14	57.59	59.53	0.002453	5.49	202.17	67.45	0.73	41.95	110.86	42.88	66.4
2412.39*	713	50.93	58.06	57.55	59.5	0.00257	5.58	197.55	64.68	0.74	43.98	115.17	46.23	70.49
2403.09*	713	50.86	57.95	57.51	59.47	0.002757	5.73	190.37	61.27	0.76	46.72	121.73	50.69	76.31
2393.797	713	50.78	57.62	57.47	59.41	0.003465	6.19	169.69	56.3	0.84	53.21	144.7	59.58	92.04
2384.44*	713	50.74	57.6	57.43	59.38	0.003444	6.17	170.2	56.34	0.84	53.07	144.03	59.44	91.66
2375.10*	713	50.71	57.57	57.39	59.34	0.003417	6.16	170.84	56.4	0.84	52.91	143.18	59.27	91.19
2365.75*	713	50.67	57.54	57.35	59.31	0.00339	6.14	171.45	56.46	0.83	52.75	142.37	59.08	90.73
2356.40*	713	50.63	57.52	57.32	59.27	0.003362	6.12	172.15	56.52	0.83	52.57	141.48	58.91	90.23
2347.05*	713	50.59	57.49	57.28	59.23	0.003332	6.11	172.87	56.59	0.83	52.39	140.56	58.7	89.71
2337.70*	713	50.56	57.47	57.24	59.2	0.003304	6.09	173.57	56.65	0.82	52.21	139.67	58.51	89.21
2328.36*	713	50.52	57.44	57.2	59.16	0.003272	6.07	174.36	56.72	0.82	52	138.67	58.29	88.64
2319.013	713	50.48	57.42	57.17	59.13	0.003243	6.05	175.1	56.79	0.82	51.81	137.76	58.09	88.13
2309.60*	713	50.45	57.39	57.13	59.09	0.003237	6.05	175.25	56.8	0.82	51.77	137.56	58.05	88.02
2300.19*	713	50.41	57.36	57.1	59.06	0.003226	6.04	175.54	56.83	0.81	51.7	137.21	57.97	87.82
2290.78*	713	50.38	57.33	57.07	59.03	0.003219	6.04	175.7	56.84	0.81	51.66	137.02	57.93	87.71
2281.36*	713	50.35	57.3	57.03	59	0.003214	6.04	175.85	56.86	0.81	51.61	136.83	57.88	87.61
2271.95*	713	50.31	57.27	57	58.96	0.003202	6.03	176.16	56.88	0.81	51.54	136.45	57.8	87.39
2262.54*	713	50.28	57.24	56.97	58.93	0.003195	6.02	176.34	56.9	0.81	51.49	136.24	57.75	87.27
2253.13*	713	50.25	57.21	56.93	58.9	0.003186	6.02	176.57	56.92	0.81	51.43	135.96	57.68	87.11
2243.72*	713	50.21	57.19	56.9	58.87	0.003173	6.01	176.9	56.95	0.81	51.35	135.56	57.59	86.88
2234.315	713	50.18	56.87	56.87	58.81	0.003879	6.42	160.81	55.49	0.89	55.47	157.29	61.99	99.01
2224.42*	713	50.1	55.33	56.32	58.62	0.008691	8.04	93.61	44.41	1.3	15.32	269.82	23.39	160.96
2214.52*	713	50.03	54.43	55.71	58.44	0.013305	8.87	80.34	25.82	1.61		348.06		348.06
2204.63*	713	49.95	53.85	55.21	58.25	0.016922	9.3	76.7	28.59	1.81		396.22		396.22
2194.74*	713	49.87	53.43	54.82	58.05	0.020227	9.52	74.87	31.45	1.97		429.6		429.6
2184.84*	713	49.8	53.09	54.49	57.82	0.023242	9.63	74	34.32	2.09		452.62		452.62
2174.956	713	49.72	56.33	54.19	56.88	0.000867	3.3	240.54	75.92	0.46	3.93	39.82	8.77	25.31

2163.75	Bridge													
2152.55	713	49.65	55.84		56.22	0.001499	2.72	270.3	82.64	0.44	10.22	56.77	10.35	47.54
2142.57*	713	49.63	55.79		56.19	0.001522	2.85	263.44	80.4	0.45	12.77	61.17	14.58	48.29
2132.59*	713	49.62	55.71		56.16	0.001613	3.04	254.01	78.14	0.46	15.93	68.3	19.6	50.73
2122.618	713	49.6	55.6		56.12	0.001805	3.31	241.38	75.71	0.49	20.22	79.76	26.29	55.59
2112.78*	713	49.59	55.58		56.11	0.001818	3.33	242.16	76.8	0.5	21.31	80.74	26.97	55.43
2102.95*	713	49.58	55.56		56.09	0.001829	3.36	243.25	78	0.5	22.39	81.61	27.61	55.19
2093.11*	713	49.58	55.54		56.07	0.001835	3.37	244.7	79.29	0.5	23.43	82.33	28.21	54.85
2083.28*	713	49.57	55.52		56.05	0.001838	3.39	246.54	80.72	0.5	24.44	82.9	28.74	54.4
2073.45*	713	49.56	55.51		56.03	0.001837	3.4	248.76	82.27	0.5	25.4	83.3	29.21	53.85
2063.61*	713	49.55	55.49		56.01	0.00183	3.41	251.45	83.98	0.5	26.31	83.49	29.6	53.18
2053.78*	713	49.54	55.48		55.99	0.001818	3.41	254.68	85.86	0.5	27.14	83.44	29.9	52.36
2043.95*	713	49.53	55.47		55.97	0.0018	3.41	258.51	87.94	0.5	27.86	83.12	30.1	51.39
2034.11*	713	49.53	55.46		55.95	0.001775	3.4	263	90.35	0.5	28.5	82.55	30.08	50.23
2024.28*	713	49.52	55.45		55.93	0.001743	3.38	268.36	93.12	0.49	29.52	81.65	29.34	48.86
2014.451	713	49.51	55.44		55.91	0.001692	3.35	274.49	94.88	0.48	31.76	79.86	28.14	47.58
2005.24*	713	49.48	55.42		55.89	0.001717	3.41	272.85	93.72	0.49	33.48	82.37	29.54	48.61
1996.02*	713	49.45	55.4		55.87	0.001697	3.43	273.92	91.77	0.49	35.75	82.96	30.88	49.22
1986.81*	713	49.42	55.39		55.86	0.001681	3.46	275.53	90.68	0.49	37.15	83.69	32.43	49.59
1977.60*	713	49.39	55.38		55.84	0.001667	3.49	277.41	89.96	0.49	38.21	84.53	34	49.86
1968.39*	713	49.36	55.37		55.82	0.001656	3.52	279.34	89.4	0.49	39.14	85.5	35.61	50.15
1959.18*	713	49.32	55.36		55.81	0.001646	3.55	281.34	88.91	0.49	39.99	86.55	37.26	50.45
1949.97*	713	49.29	55.35		55.79	0.001637	3.58	283.43	88.47	0.49	40.82	87.64	38.92	50.77
1940.76*	713	49.26	55.34		55.77	0.001632	3.62	285.47	88.05	0.49	41.66	88.89	40.64	51.14
1931.55*	713	49.23	55.33		55.75	0.001626	3.66	287.6	87.66	0.49	42.5	90.18	42.37	51.54
1922.343	713	49.2	55.32	53.92	55.74	0.001623	3.7	289.73	87.28	0.49	43.37	91.59	44.15	51.98
1899.56	Bridge													
1876.784	713	49	54.97		55.47	0.001852	3.85	269.86	85.14	0.52	47.33	100.6	44.08	56.79
1866.86*	713	48.98	54.98		55.43	0.001661	3.66	280.42	86.11	0.49	43.19	90.73	40.62	52.33
1856.95*	713	48.95	54.98		55.4	0.001499	3.49	291.13	87.48	0.47	39.66	82.34	37.4	48.3
1847.03*	713	48.93	54.98		55.37	0.001353	3.32	302.16	88.54	0.45	37.13	74.64	34.25	44.68
1837.11*	713	48.91	54.99		55.34	0.001233	3.18	313.25	90.53	0.43	35.35	68.34	30.84	41.31
1827.20*	713	48.88	54.99		55.31	0.001129	3.05	324.77	93.03	0.41	33.66	62.79	27.61	38.16
1817.28*	713	48.86	54.99		55.29	0.001031	2.93	336.77	95.36	0.39	31.89	57.57	24.87	35.27
1807.36*	713	48.84	54.99		55.27	0.000932	2.79	349.23	96.13	0.37	29.82	52.27	23.05	32.82
1797.45*	713	48.81	54.99		55.25	0.00085	2.67	362.01	97.66	0.36	27.6	47.83	21.47	30.55
1787.53*	713	48.79	55		55.23	0.000777	2.56	375.44	99.57	0.34	25.54	43.85	19.97	28.42
1777.61*	713	48.77	55		55.22	0.000715	2.46	389.84	102.99	0.33	23.64	40.51	18.24	26.29
1767.70*	713	48.74	55		55.2	0.000661	2.37	406.33	107.64	0.31	21.15	37.54	17.04	24.22
1757.78*	713	48.72	55		55.18	0.000602	2.27	425.46	112	0.3	18.83	34.32	16.09	22.19

1747.86*	713	48.7	55.01		55.17	0.000527	2.13	445.96	111.33	0.28	17.89	30.15	14.56	20.36
1737.95*	713	48.67	55.01		55.15	0.000464	2	466.17	110.67	0.26	16.96	26.63	13.2	18.73
1728.036	713	48.65	55.01		55.14	0.000411	1.88	486.07	110	0.25	16.07	23.64	12	17.28
1717.84*	713	48.67	54.99		55.14	0.000467	2	461.9	108.04	0.26	17.54	26.67	13.14	19.1
1707.64*	713	48.69	54.97		55.13	0.000534	2.13	437.64	106.08	0.28	19.24	30.29	14.45	21.22
1697.45*	713	48.72	54.94		55.12	0.000616	2.27	413.23	104.11	0.3	21.22	34.68	15.95	23.71
1687.26*	713	48.74	54.91		55.11	0.000692	2.4	390.11	97.62	0.32	23.13	38.64	19.49	26.83
1677.06*	713	48.76	54.88		55.11	0.000772	2.51	369.36	91.61	0.34	25.64	42.68	22.77	30.1
1666.87*	713	48.79	54.84		55.1	0.000866	2.65	349.86	86.8	0.36	28.58	47.44	25.99	33.71
1656.67*	713	48.81	54.8		55.08	0.000975	2.79	331.34	82.43	0.38	31.91	52.86	29.63	37.78
1646.48*	713	48.83	54.76		55.07	0.001103	2.94	313.56	78.36	0.4	35.72	59.09	33.87	42.43
1636.29*	713	48.85	54.7		55.06	0.001257	3.11	296.28	74.64	0.43	40.04	66.45	39	47.85
1626.09*	713	48.87	54.64		55.04	0.001445	3.3	279.3	71.13	0.46	45.11	75.22	45.14	54.25
1615.90*	713	48.9	54.57		55.02	0.001681	3.52	262.38	67.79	0.49	51.2	85.92	52.68	62.01
1605.70*	713	48.92	54.48		55	0.001985	3.77	245.3	64.56	0.53	58.74	99.29	62.16	71.66
1595.51*	713	48.94	54.37		54.97	0.002399	4.07	227.6	61.4	0.58	68.44	116.8	74.67	84.22
1585.32*	713	48.96	54.22		54.93	0.003012	4.45	208.52	58.25	0.65	81.79	141.42	92.43	101.8
1575.12*	713	48.99	54.01		54.88	0.003961	4.94	187.36	54.17	0.74	103.84	176.71	118.37	128.8
1564.934	713	49.01	53.58	53.26	54.8	0.006346	5.82	157.1	49.03	0.91	155.43	254.58	175.82	190.41
1554.83*	713	48.96	53.62		54.7	0.005222	5.33	167.95	51.32	0.83	127.77	212.61	141.8	160.61
1544.74*	713	48.91	53.67		54.61	0.004347	4.91	179.06	53.61	0.76	106.15	179.19	115.53	136.84
1534.65*	713	48.86	53.7		54.54	0.003662	4.54	190.27	55.87	0.7	89.14	152.61	95.06	117.82
1524.55*	713	48.81	53.74		54.47	0.003118	4.21	201.6	58.11	0.65	75.58	131.15	78.91	102.38
1514.46*	713	48.76	53.76		54.42	0.002681	3.93	213.01	60.34	0.6	64.66	113.71	66.02	89.73
1504.36*	713	48.71	53.79		54.38	0.002326	3.68	224.51	62.58	0.56	55.72	99.35	55.6	79.23
1494.27*	713	48.67	53.81		54.34	0.002033	3.45	236.1	64.81	0.52	48.32	87.42	47.09	70.42
1484.17*	713	48.62	53.82		54.3	0.00179	3.25	247.81	67.04	0.49	42.14	77.4	40.08	62.96
1474.08*	713	48.57	53.84		54.27	0.001585	3.07	259.63	69.28	0.46	36.95	68.9	34.24	56.58
1463.98*	713	48.52	53.85		54.24	0.001412	2.91	271.59	71.52	0.44	32.53	61.65	29.35	51.09
1453.89*	713	48.47	53.86		54.22	0.001263	2.76	283.67	73.76	0.41	28.76	55.41	25.23	46.33
1443.79*	713	48.42	53.87		54.2	0.001136	2.62	295.91	76.01	0.39	25.51	50.02	21.73	42.17
1433.70*	713	48.37	53.88		54.18	0.001025	2.5	308.3	78.27	0.37	22.68	45.31	18.74	38.52
1423.60*	713	48.32	53.89		54.16	0.000929	2.38	320.83	80.54	0.36	20.22	41.2	16.19	35.3
1413.51*	713	48.28	53.9		54.15	0.000845	2.28	333.51	82.82	0.34	18.05	37.59	13.99	32.44
1403.41*	713	48.23	53.9		54.13	0.00077	2.18	346.35	85.11	0.32	16.13	34.39	12.09	29.9
1393.32*	713	48.18	53.91		54.12	0.000705	2.09	359.35	87.4	0.31	14.42	31.56	10.46	27.62
1383.23	713	48.13	53.91		54.11	0.000647	2	372.52	89.72	0.3	12.87	29.03	9.02	25.58
1373.48*	713	48.13	53.91		54.1	0.000614	1.93	384.2	93.04	0.29	11.53	27.1	8.2	24.21
1363.74*	713	48.13	53.92		54.09	0.000585	1.86	395.63	96.35	0.28	10.34	25.42	7.7	23.02
1353.99*	713	48.14	53.92		54.08	0.000562	1.8	406.69	100.09	0.28	9.27	23.98	6.96	21.91

1344.25*	713	48.14	53.92		54.07	0.000543	1.75	417.26	104.07	0.27	8.3	22.73	6.02	20.91
1334.50*	713	48.14	53.92		54.07	0.000526	1.7	427.3	108.04	0.26	7.41	21.65	5.16	20.05
1324.76*	713	48.15	53.92		54.06	0.000513	1.66	436.84	111.98	0.26	6.57	20.7	4.35	19.29
1315.02*	713	48.15	53.92		54.05	0.000502	1.62	445.88	115.9	0.26	5.79	19.87	3.57	18.63
1305.27*	713	48.16	53.92		54.05	0.000493	1.59	454.43	119.79	0.25	5.06	19.15	2.82	18.06
1295.53*	713	48.16	53.92		54.04	0.000486	1.56	462.51	123.59	0.25	4.36	18.51	2.07	17.58
1285.78*	713	48.16	53.91		54.03	0.000481	1.53	470.12	127.19	0.25	3.74	17.95	1.39	17.18
1276.04*	713	48.17	53.91		54.03	0.000477	1.5	477.33	130.76	0.25	3.13	17.46	0.71	16.86
1266.299	713	48.17	53.91		54.02	0.000476	1.48	484.14	134.29	0.25	2.5	17.04	0.04	16.59
1256.39*	713	48.16	53.9		54.02	0.000478	1.52	470.75	126.6	0.25	3.25	17.84	0.93	17.19
1246.48*	713	48.14	53.88		54.01	0.000489	1.58	454.84	118.9	0.25	4.04	18.97	1.87	18.06
1236.57*	713	48.13	53.87		54	0.000509	1.65	436.37	111.09	0.26	4.93	20.49	2.99	19.3
1226.66*	713	48.12	53.84		54	0.000542	1.74	415.26	103.15	0.27	5.98	22.56	4.31	21
1216.76*	713	48.1	53.82		53.99	0.000591	1.86	391.38	95.16	0.28	7.28	25.39	5.9	23.33
1206.85*	713	48.09	53.78		53.98	0.000663	2.01	364.67	87.14	0.3	8.99	29.32	7.91	26.57
1196.94*	713	48.08	53.73		53.97	0.000771	2.2	334.98	79.07	0.33	11.34	34.99	10.64	31.19
1187.03*	713	48.07	53.66		53.96	0.000941	2.47	301.96	70.93	0.36	14.81	43.59	14.64	38.11
1177.12*	713	48.05	53.54		53.94	0.001233	2.85	264.97	62.67	0.41	20.41	57.75	21.11	49.36
1167.22*	713	48.04	53.33		53.91	0.001827	3.44	222.26	54.15	0.5	30.9	84.78	33.36	70.56
1157.314	713	48.03	52.76		53.83	0.003881	4.73	164.29	44.62	0.72	60.58	164.63	69.11	133.68
1147.52*	713	47.96	52.71		53.79	0.003918	4.75	163.62	44.5	0.73	61.91	166.45	69.83	134.8
1137.72*	713	47.9	52.66		53.75	0.003959	4.78	162.92	44.39	0.73	63.29	168.38	70.6	136
1127.93*	713	47.83	52.61		53.71	0.004004	4.81	162.2	44.29	0.73	64.72	170.43	71.41	137.28
1118.14*	713	47.77	52.55		53.67	0.004052	4.84	161.45	44.2	0.74	66.27	172.6	72.29	138.65
1108.34*	713	47.7	52.5		53.63	0.004105	4.87	160.67	44.1	0.74	67.91	174.91	73.19	140.13
1098.55*	713	47.64	52.44		53.58	0.00417	4.91	159.78	44.02	0.75	69.7	177.56	74.26	141.86
1088.76*	713	47.57	52.38		53.54	0.004236	4.95	158.9	43.95	0.76	71.53	180.28	75.29	143.61
1078.96*	713	47.5	52.32		53.5	0.004326	4.99	157.83	43.99	0.76	73.63	183.73	75.83	145.65
1069.17*	713	47.44	52.26		53.45	0.004416	5.04	156.79	44	0.77	75.79	187.17	76.69	147.75
1059.37*	713	47.37	52.19		53.41	0.004512	5.08	155.74	44.02	0.78	78.01	190.77	77.8	149.99
1049.58*	713	47.31	52.13		53.36	0.00461	5.13	154.73	44.05	0.79	80.25	194.4	79.12	152.26
1039.79*	713	47.24	52.06		53.32	0.004707	5.17	153.8	44.1	0.8	82.51	197.98	80.54	154.47
1029.99*	713	47.18	52		53.27	0.004812	5.22	152.87	44.18	0.8	84.79	201.75	82.13	156.77
1020.20*	713	47.11	51.9		53.22	0.005078	5.32	150.66	44.9	0.82	83.45	210.62	86.01	160.81
1010.41*	713	47.05	51.78	51.4	53.16	0.005414	5.45	148.12	45.71	0.85	83.25	221.36	90.69	165.92
1000.61*	713	46.98	51.66	51.39	53.1	0.005841	5.59	145.05	46.28	0.88	86.24	234.43	96.29	173.46
990.824*	713	46.92	51.48	51.45	53.03	0.006579	5.8	139.79	46.01	0.93	96.59	255.77	105.29	189.65
981.031*	713	46.85	51.41	51.4	52.97	0.006667	5.83	139.88	46.27	0.93	102.12	258.18	106.45	191.36
971.237*	713	46.79	51.35	51.35	52.9	0.00671	5.84	140.28	46.45	0.94	107.97	259.14	107.13	192.47
961.444*	713	46.72	51.25	51.29	52.83	0.006997	5.91	138.94	46.38	0.95	116.91	266.79	110.52	199.12

951.650*	713	46.66	51.19	51.22	52.76	0.007014	5.91	139.47	46.41	0.95	123.59	266.69	110.88	200.17
941.8571	713	46.59	51.06	51.13	52.69	0.007485	6.02	136.97	46.12	0.98	135.96	278.95	116.11	211.08
932.541*	713	46.57	51.04	51.04	52.6	0.007161	5.89	139.61	46.96	0.96	128.61	266.99	111.61	202.52
923.224*	713	46.55	50.97	50.95	52.53	0.007214	5.86	140.21	48.64	0.96	126.14	265.8	99.31	198.47
913.908*	713	46.52	50.94	50.94	52.45	0.00697	5.76	143.04	50.64	0.95	120.09	256.31	88.83	188.46
904.592*	713	46.5	50.74	50.89	52.37	0.007997	5.97	137.14	50.86	1.01	127.64	279.93	97.18	207.01
895.276*	713	46.48	50.72	50.81	52.27	0.007631	5.83	140.5	52.37	0.98	120.17	267.03	93.92	196.91
885.960*	713	46.46	50.7	50.75	52.18	0.007272	5.69	144.12	54.07	0.96	112.94	254.47	90.37	186.79
876.644*	713	46.44	50.52	50.69	52.1	0.008182	5.86	139.25	54.25	1.01	117.88	273.7	100.54	202.7
867.328*	713	46.42	50.5	50.61	52	0.00779	5.71	142.78	55.46	0.98	110.93	260.41	100.68	193.72
858.011*	713	46.4	50.49	50.54	51.9	0.007352	5.55	146.7	56.38	0.96	104.09	246.1	102.05	184.82
848.695*	713	46.37	50.32	50.46	51.82	0.008311	5.72	141.4	56.19	1.01	108.38	265.54	116.61	202.09
839.379*	713	46.35	50.29	50.4	51.73	0.007926	5.59	144.57	56.85	0.98	102.57	252.97	118.66	194.58
830.0635	713	46.33	50.27	50.3	51.64	0.007574	5.46	147.47	57.01	0.96	97.31	241.38	122.99	188.4
820.145*	713	46.21	49.91	50.18	51.53	0.009785	5.9	135.69	57.21	1.08	105.83	289.52	141.75	224.29
810.227*	713	46.08	49.69	50.04	51.42	0.010879	6.08	131.24	57.64	1.13	105.3	311.22	149.19	239.85
800.309*	713	45.96	49.5	49.89	51.3	0.0116	6.19	128.69	58.1	1.17	102.96	324.54	151.73	249.12
790.391*	713	45.84	49.34	49.76	51.18	0.012103	6.26	127.07	58.5	1.19	100.31	333.19	151.27	255.1
780.473*	713	45.72	49.17	49.63	51.05	0.01252	6.3	125.79	58.87	1.2	97.61	340.01	149.34	259.76
770.555*	713	45.59	49.02	49.5	50.92	0.01282	6.33	124.92	59.2	1.22	95.1	344.44	145.86	262.74
760.637*	713	45.47	48.88	49.37	50.79	0.013047	6.35	124.29	59.45	1.23	93.67	347.41	141.37	264.92
750.719*	713	45.35	48.73	49.23	50.66	0.013209	6.36	123.85	59.61	1.23	94.37	349.08	135.95	266.56
740.801*	713	45.22	48.59	49.09	50.53	0.013341	6.36	123.51	59.71	1.24	97.51	350.13	129.98	267.96
730.883*	713	45.1	48.46	48.96	50.39	0.013382	6.35	123.5	60.26	1.24	96.03	349.56	123.3	266.26
720.965*	713	44.98	48.32	48.83	50.26	0.013434	6.34	123.41	60.81	1.24	95.04	349.27	116.37	264.64
711.047*	713	44.85	48.19	48.69	50.13	0.013462	6.33	123.36	61.37	1.24	94.37	348.54	109.14	262.58
701.1299	713	44.73	48.07	48.56	49.99	0.013315	6.3	123.84	62.02	1.23	93.52	344.52	101.29	257.9
691.230*	713	44.36	47.7	48.31	49.84	0.014908	6.6	116.43	57.08	1.3	101.36	380.03	108.16	294.7
681.331*	713	44	47.34	48.06	49.67	0.016517	6.87	110.44	52.38	1.37	107.77	414.45	129.42	337.03
671.432*	713	43.63	47.02	47.8	49.49	0.017677	7.08	106.59	50.1	1.41	112.49	440.97	137.08	363.7
661.533*	713	43.26	46.7	47.49	49.31	0.018603	7.25	103.65	48.25	1.45	116.26	463.27	144.75	386
651.634*	713	42.89	46.4	47.11	49.11	0.019324	7.4	101.37	46.73	1.48	119.81	482.01	152.39	404.42
641.735*	713	42.52	46.11	46.94	48.92	0.019877	7.53	99.56	45.41	1.5	123.32	497.85	160.6	419.84
631.835*	713	42.16	45.83	46.72	48.72	0.020288	7.64	98.12	44.25	1.51	126.65	511.25	169.48	432.57
621.936*	713	41.79	45.56	46.45	48.52	0.020589	7.73	96.95	43.21	1.53	130.28	522.74	179.18	443.22
612.037*	713	41.42	45.3	46.2	48.32	0.020766	7.81	96.06	42.28	1.53	134.3	532.02	189.43	451.52
602.1384	713	41.05	45.05	45.97	48.11	0.020835	7.88	95.39	41.44	1.54	138.78	539.28	199.82	457.71
592.136*	713	40.99	44.99	45.82	47.86	0.019357	7.62	98.39	42.21	1.48	132.21	503.52	187.24	430.71
582.134*	713	40.93	44.92	45.69	47.62	0.018147	7.39	101.2	43.06	1.44	126.36	473.38	174.15	407.25
572.132*	713	40.86	44.84	45.55	47.41	0.017186	7.19	103.74	43.92	1.4	120.96	448.43	162.4	387.78

562.129*	713	40.8	44.76	45.42	47.21	0.01644	7.02	105.99	44.77	1.37	116.38	427.98	152.19	371.97
552.127*	713	40.74	44.66	45.28	47.02	0.015887	6.88	107.93	45.6	1.34	112.41	411.52	143.4	359.5
542.125*	713	40.68	44.56	45.15	46.84	0.015505	6.76	109.56	46.41	1.33	109.23	398.61	135.97	350.06
532.123*	713	40.61	44.45	45.01	46.68	0.015287	6.67	110.84	47.16	1.32	107.78	388.98	129.59	343.72
522.121*	713	40.55	44.36	44.89	46.5	0.014877	6.55	112.6	47.97	1.3	105.33	376.19	122.49	334.14
512.119*	713	40.49	44.25	44.75	46.34	0.014663	6.46	113.93	48.77	1.29	103.34	367.2	116.57	327.81
502.116*	713	40.43	44.14	44.61	46.18	0.014497	6.38	115.15	49.57	1.28	101.54	359.31	111.06	322.35
492.114*	713	40.36	44.03	44.48	46.02	0.01434	6.31	116.37	50.39	1.27	99.85	351.79	105.74	317.09
482.112*	713	40.3	43.92	44.36	45.87	0.014198	6.23	117.55	51.21	1.26	98.26	344.74	100.57	312.12
472.110*	713	40.24	43.81	44.23	45.72	0.014081	6.16	118.69	52.03	1.25	96.78	338.29	95.68	307.61
462.108*	713	40.18	43.7	44.1	45.57	0.013938	6.09	119.91	52.88	1.24	95.26	331.59	90.85	302.74
452.106*	713	40.11	43.59	43.97	45.42	0.013841	6.03	121.01	53.72	1.24	93.93	325.81	86.28	298.65
442.1038	713	40.05	43.49	43.83	45.26	0.013422	5.92	123.03	54.63	1.22	91.45	314.89	80.86	289.52
432.272*	713	39.98	43.52	43.73	45.08	0.011412	5.57	130.86	56.5	1.13	79.86	275.53	70.21	253.54
422.441*	713	39.91	43.45	43.65	44.95	0.011125	5.45	133.31	58.03	1.11	75.14	265.55	65.3	245.54
412.609*	713	39.84	43.38	43.54	44.82	0.010852	5.35	135.75	59.56	1.1	70.61	256.15	60.63	237.94
402.778*	713	39.77	43.31	43.44	44.7	0.010586	5.24	138.22	61.11	1.08	66.24	247.19	56.18	230.6
392.946*	713	39.7	43.25	43.36	44.58	0.01023	5.13	141.12	62.68	1.06	61.8	237.07	51.78	222
383.115*	713	39.63	43.19	43.26	44.46	0.009791	5	144.49	64.29	1.04	57.29	225.94	47.41	212.26
373.284*	713	39.56	43.14	43.17	44.34	0.009267	4.86	148.42	65.93	1.01	52.8	213.73	43.16	201.35
363.452*	713	39.49	42.97	43.08	44.24	0.010575	5.01	143.83	67.13	1.07	52.54	230.7	42.14	218.99
353.621*	713	39.42	42.9	42.98	44.13	0.010337	4.92	146.22	68.71	1.05	48.72	223.43	38.54	212.77
343.79*	713	39.35	42.83	42.89	44.01	0.010106	4.84	148.63	70.29	1.04	45.05	216.48	35.14	206.79
333.958*	713	39.28	42.86	42.8	43.91	0.008442	4.53	158.57	72.24	0.96	39.44	187.87	30.49	179.27
324.127*	713	39.21	42.83	42.71	43.81	0.007795	4.38	163.98	73.97	0.92	35.78	175.01	27.28	167.22
314.295*	713	39.14	42.8	42.63	43.71	0.007138	4.23	169.98	75.72	0.88	32.35	162.13	24.36	155.08
304.464*	713	39.07	42.78	42.54	43.63	0.00649	4.07	176.55	77.5	0.84	29.19	149.49	21.69	143.1
294.633*	713	39	42.77		43.55	0.005872	3.91	183.62	79.3	0.81	26.34	137.42	19.3	131.61
284.8018	713	38.93	42.76		43.47	0.005294	3.76	191.15	81.11	0.77	23.75	126.04	17.15	120.74
274.952*	713	38.88	42.71		43.42	0.005106	3.73	192.61	80.49	0.76	23.37	123.51	17.13	118.25
265.103*	713	38.83	42.67		43.37	0.004908	3.7	194.29	79.88	0.74	23	120.74	17.09	115.52
255.254*	713	38.77	42.63		43.32	0.004709	3.66	196.09	79.3	0.73	22.59	117.9	17.06	112.69
245.405*	713	38.72	42.6		43.27	0.004512	3.63	198	78.72	0.72	22.19	115	17.03	109.8
235.555*	713	38.67	42.57		43.22	0.004318	3.59	200	78.17	0.7	21.81	112.08	16.99	106.88
225.706*	713	38.62	42.53		43.18	0.00413	3.56	202.07	77.63	0.69	21.43	109.2	16.96	103.99
215.857*	713	38.56	42.5		43.13	0.003945	3.52	204.24	77.1	0.68	21.04	106.3	16.92	101.07
206.008*	713	38.51	42.48		43.09	0.003768	3.48	206.45	76.59	0.66	20.67	103.47	16.88	98.2
196.159*	713	38.46	42.45		43.05	0.003599	3.45	208.69	76.09	0.65	20.3	100.72	16.85	95.41
186.309*	713	38.4	42.42		43.01	0.003435	3.41	210.99	75.61	0.64	19.94	98	16.8	92.64
176.460*	713	38.35	42.4		42.98	0.00328	3.38	213.32	75.15	0.62	19.59	95.37	16.76	89.95

166.611*	713	38.3	42.38		42.94	0.003132	3.34	215.67	74.71	0.61	19.27	92.82	16.73	87.32
156.762*	713	38.25	42.36		42.91	0.002993	3.31	218.02	74.29	0.6	18.94	90.38	16.68	84.8
146.912*	713	38.19	42.33		42.88	0.002861	3.28	220.4	73.89	0.59	18.63	88.02	16.64	82.34
137.063*	713	38.14	42.32		42.85	0.002735	3.24	222.78	73.52	0.58	18.31	85.76	16.59	79.95
127.214*	713	38.09	42.3		42.82	0.002618	3.21	225.17	73.19	0.57	18.03	83.59	16.53	77.65
117.3653	713	38.03	42.28		42.79	0.002506	3.18	227.57	72.89	0.56	17.75	81.51	16.48	75.41
108.103*	713	37.98	42.23		42.77	0.002563	3.24	223.5	70.97	0.56	18.72	84.41	18	77.73
98.8418*	713	37.92	42.18		42.74	0.002641	3.32	218.92	69.03	0.57	19.78	87.93	19.66	80.59
89.5801*	713	37.86	42.13		42.71	0.002738	3.4	213.97	67.07	0.58	20.93	92.04	21.48	83.94
80.3183*	713	37.8	42.07		42.68	0.002854	3.49	208.7	65.1	0.6	22.18	96.79	23.49	87.84
71.0566*	713	37.75	42		42.65	0.003008	3.6	202.79	63.09	0.61	23.6	102.64	25.78	92.7
61.7949*	713	37.69	41.92		42.62	0.003209	3.72	196.22	61.03	0.63	25.26	109.87	28.5	98.77
52.5331*	713	37.63	41.83		42.58	0.003478	3.88	188.82	58.89	0.66	27.23	119.02	31.93	106.58
43.2714*	713	37.58	41.71		42.54	0.003863	4.07	180.19	56.67	0.69	29.67	131.3	36.11	117.19
34.0097*	713	37.52	41.55		42.49	0.004491	4.33	169.41	54.35	0.74	33.05	149.71	41.56	133.3
24.74795	713	37.46	41.26	40.97	42.42	0.006007	4.81	152.19	51.59	0.85	39.25	188.6	51.05	168.42