

ESTUDIO HIDROLÓGICO-HIDRÁULICO DEL ARROYO DEL VALLE Y SU AFECCIÓN AL SECTOR "EL LIVIANO" DE CABRERIZOS (SALAMANCA)



Autor:

EMILIO RUBIO LAZARO
Ingeniero de Caminos, C. y P.

Fecha:

ABRIL-2008

MEMORIA

MEMORIA

ÍNDICE

1.- Introducción.

2.- Estado actual

2.1.- Topografía

2.2.- Descripción del estado actual

2.3.- Documento fotográfico

3.- Cuenca vertiente.

4.- Estudio hidrológico: cálculo de avenida.

4.1.- Periodo de retorno.

4.2.- Precipitación máxima diaria (Pd) para periodo de retorno T.

4.3.- Umbral de escorrentía (Po).

4.4.- Tiempo de concentración (Tc).

4.5.- Coeficiente de escorrentía (C).

4.6.- Intensidad media (I_i).

4.7.- Caudales en las cuencas.

5.- Estudio hidráulico.

5.1.- Introducción.

5.2.- Procedimiento de cálculo.

5.3.- Infraestructuras afectadas

5.4.- Adaptación del tramo de estudio al programa

5.5.- Análisis hidráulico de la situación actual

5.6.- Análisis hidráulico de la situación futura

6.-Conclusiones

MEMORIA

1.- INTRODUCCIÓN

Con objeto de estudiar la afección que pueda tener el Arroyo del Valle (afluente del río Tormes) al sector “El Liviano” de Cabrerizos (Salamanca), se redacta el presente “*Estudio hidrológico - hidráulico del Arroyo del Valle y su afección al sector El Liviano de Cabrerizos (Salamanca)*”, cuyo cauce lo atraviesa.

El sector “El Liviano” se sitúa al norte del casco urbano de Cabrerizos, lo atraviesa por la mitad la carretera que comunica con el polígono de Los Villares, limita al norte con el arroyo de El Valle, al este con el camino de Moriscos, al sur con el casco urbano de Cabrerizos, y al oeste con el arroyo de El Valle y con suelo rústico.

El presente estudio sirve de base para la ordenación del los sector en el área limítrofe con el cauce ya que, según se define en el artículo 37 apartado b del vigente Reglamento de Urbanismo de Castilla y León “*los terrenos definidos en la legislación de aguas como dominio público hidráulico, cauces y corrientes..., así como las zonas de servidumbre de las riberas*” tendrán la condición de suelo rústico con protección natural. Por otro lado, el Reglamento del Dominio Público Hidráulico modificado por Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, en su artículo 4.1 define “*Álveo o cauce natural de una corriente continua o discontinua es el terreno cubierto por las aguas en las máximas crecidas ordinarias. La determinación de ese terreno se realizará atendiendo a sus características geomorfológicas, ecológicas y teniendo en cuenta las informaciones hidrológicas, hidráulicas, fotográficas y cartográficas que existan, así como las referencias históricas disponibles.*”, y en su artículo 4.2 “*Se considerará como caudal de la máxima crecida ordinaria la media de los máximos caudales anuales, en su régimen natural, producidos durante diez años consecutivos, que sean representativos del comportamiento hidráulico de la corriente y que tengan en cuenta lo establecido en el apartado 1*”. En la práctica el caudal de la máxima crecida ordinaria coincide con el correspondiente a una avenida de periodo de retorno entre 2 y 3 años. En el presente estudio se calculará la de 5 años por simplificación del lado de la seguridad, y será la que se tome como referencia del dominio

público hidráulico. Por otro lado la geomorfología del lugar no deja lugar a dudas de cual es el límite del dominio público hidráulico ya que el cauce está perfectamente marcado en el terreno. En base a la línea que se fije de dominio público hidráulico fijaremos la de servidumbre a 5 metros de la anterior, debiendo preservar ésta banda de cualquier actuación urbanística. No obstante, el planeamiento de los sectores se realizará en parte en la zona de policía.

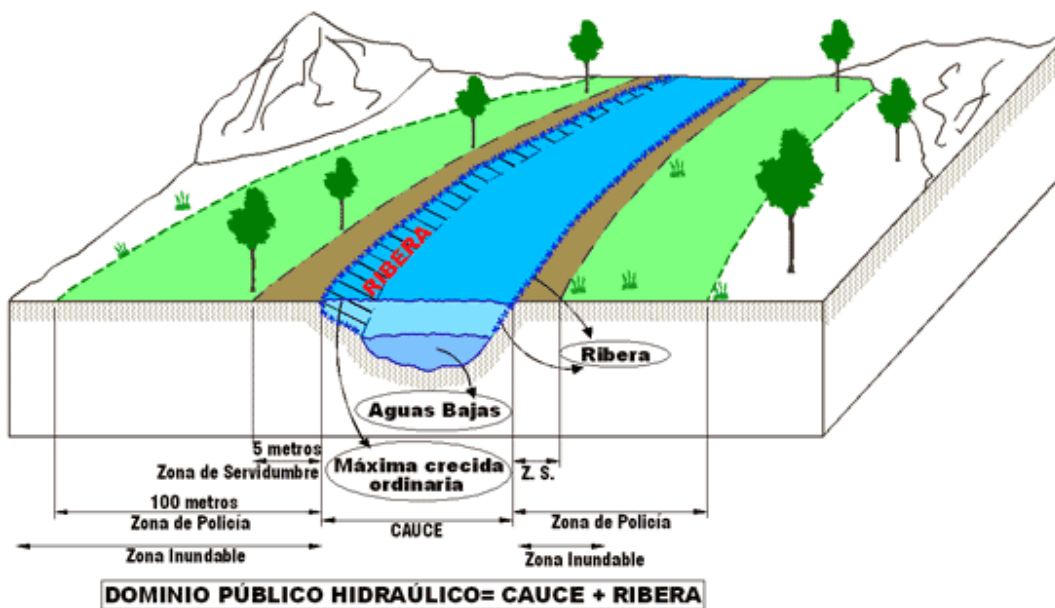
En el sector en estudio se prevé la construcción de una red de alcantarillado separativa. La red de pluviales que se diseñe verterá a un colector que discurrirá en paralelo al arroyo y desaguará en éste aguas abajo, por lo que el cauce no recibiría aguas de lluvia procedentes del sector siempre que sean de una magnitud inferior a la correspondiente al periodo de retorno para el que se diseñe la red (habitualmente para 10 años). No obstante, para tormentas de mayor magnitud la red de pluviales no tendría capacidad suficiente y las aguas caídas en exceso correrían por la superficie hasta el arroyo. Por tanto, en el estudio se contemplará la incorporación de las aguas de escorrentía procedentes del sector.

En consecuencia, y en aplicación del Texto Refundido de la Ley de Aguas (R. D. L. 1/2001, de 20 de julio), especialmente su artículo 25.4 en su redacción dada por Ley 11/2005, de 22 de junio, y del Reglamento del Dominio Público Hidráulico (R.D. 849/1986, de 11 de abril) modificado parcialmente por el R.D. 9/2008 de 11 de enero, será preceptivo el informe de la Confederación Hidrográfica que analizará la afección de la actuación al cauce público y a sus zonas de servidumbre y policía, así como la incidencia en el régimen de corrientes, en especial a la inundabilidad.

Dado que la ribera del arroyo en la zona en estudio se va a transformar en un área urbana, se propone acondicionar el cauce actual del arroyo realizando obras de encauzamiento por las que dentro de los límites actuales del mismo se limpie y excave de manera que se aumente la capacidad hidráulica del mismo. La excavación perfilará el cauce con sección de canal con taludes laterales 1/1 que se protegerán con escollera, y con la cota de la base igual a la actual del fondo del cauce.

Además de la avenida de 5 años de periodo de retorno para fijar los límites del dominio público hidráulico, en el estudio se determinan las avenidas correspondientes a los periodos de retorno de 100 y 500 años y las áreas de inundación correspondientes en la situación actual y en la futura comprobando la afectación a zonas habitables en la ordenación del sector propuesta.

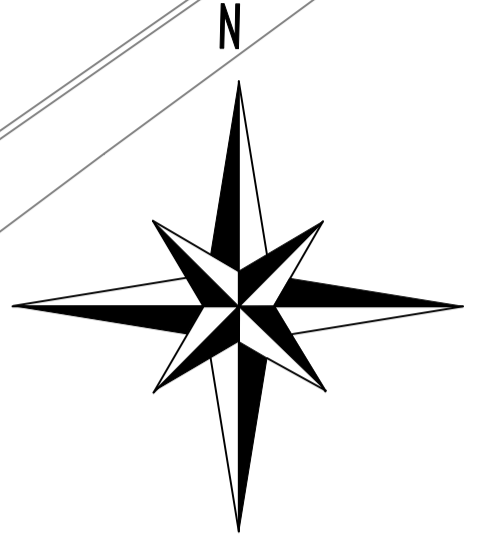
El presente estudio hidrológico-hidráulico formará parte de la documentación necesaria para la tramitación urbanística del sector.



2.- ESTADO ACTUAL

2.1.- Topografía

Se parte de una **topografía detallada** de la zona, a escala 1:2.000 que se presenta a continuación, así como de la toma del perfil longitudinal del cauce y de perfiles transversales en lugares característicos de modificación de las características geométricas del mismo. Así mismo se ha tomado la definición geométrica de las obras de paso, puentes, azudes y secciones singulares que pudieran influir o generar curvas de remanso o caídas hidráulicas.



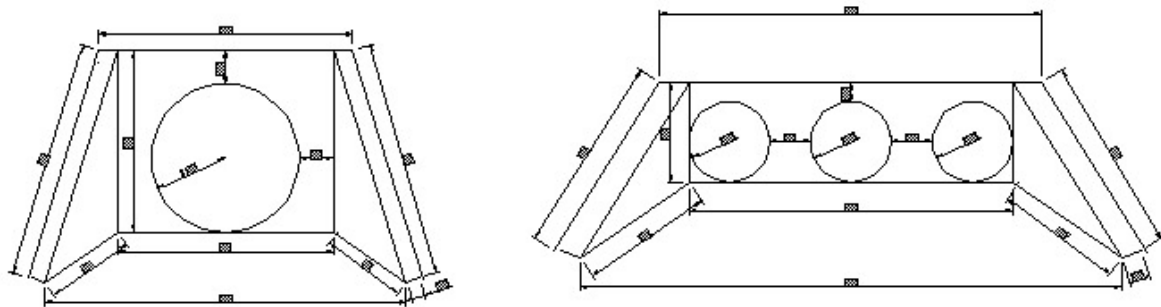
LÍMITE SECTORES

PLANO TOPOGRAFICO
ESCALA 1:2000

2.2.- Descripción del estado actual

En el apartado 2.3 se muestran unas fotografías de la zona por la que discurre el Arroyo del Valle a su paso por los terrenos del sector “El Liviano”. En ellas se puede apreciar que presenta un cauce reducido pero bastante definido con pendiente longitudinal apreciable (cerca al 2%), con nula vegetación en las márgenes salvo unos cuantos árboles que existen en el mismo cauce.

El arroyo en estudio cruza la carretera que comunica Cabrerizos con el polígono de Los Villares con una obra de fábrica consistente en un caño de 1000 mms. de diámetro. En el límite del sector aguas abajo, se encuentra otra obra de fábrica en el paso de un camino consistente en 3 caños de 800 mms. de diámetro.



2.3.- Documento fotográfico



Vista de la cuenca aguas arriba del sector



Vista del cauce aguas arriba de la carretera



Obra de fábrica en carretera



Vista de cauce aguas abajo de la carretera



Cauce en parte baja del sector



Obra de fábrica bajo camino en límite inferior del sector

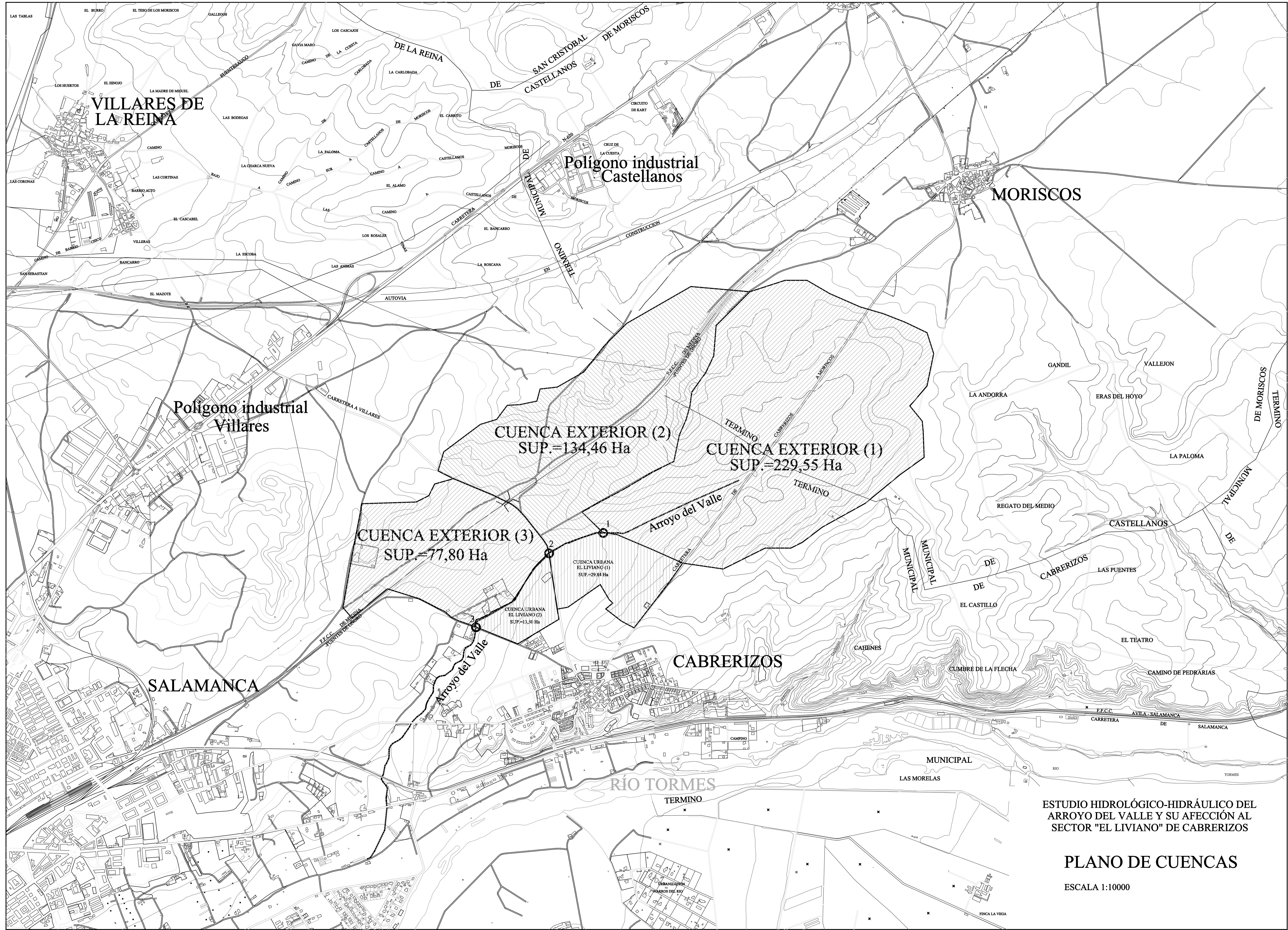
3.- CUENCA VERTIENTE

La cuenca vertiente del arroyo en estudio se representa en el plano adjunto. Ésta se extiende por los términos municipales de Cabrerizos y Castellanos de Moriscos.

Para el estudio del tramo de arroyo que nos atañe se fijan 3 puntos de incorporación de caudales según se refleja en el plano adjunto. En el punto 1, en la entrada en el sector, se incorporan los caudales recogidos en la cuenca exterior del arroyo del valle aguas arriba (cuenca exterior 1) con una superficie de 229,55 Ha. En el punto 2, junto a la obra de fábrica que cruza la carretera, se incorporan los caudales de la cuenca exterior 2 de 134,46 Ha. y de una parte del sector El Liviano con 29,84 Ha. Por último, en el punto 3, se incorporan los caudales de la cuenca exterior 3 de 77,80 Ha., y de la otra parte del sector El Liviano con 13,50 Ha. de superficie.

A continuación, se representan las longitudes, cotas máximas, cotas de desagüe y pendiente media de cada una de las subcuencas descritas:

	CUENCA EXTERIOR 1	CUENCA EXTERIOR 2	CUENCA EXTERIOR 3	URBANA EL LIVIANO 1	URBANA EL LIVIANO 2
Longitud (m)	2.554	2.193	1.932	732	586
Cota máxima	865	865	840	849	826
Cota desagüe	830	820	806	820	806
Pendiente media	1.37	2.05	1,76	3.96	3.41



ESTUDIO HIDROLÓGICO-HIDRÁULICO DEL
ARROYO DEL VALLE Y SU AFECCIÓN AL
SECTOR "EL LIVIANO" DE CABRERIZOS

PLANO DE CUENCAS

ESCALA 1:10000

4.- **ESTUDIO HIDROLÓGICO: CÁLCULO DE AVENIDAS**

El caudal a desaguar por el cauce del Arroyo del Valle se obtiene siguiendo las especificaciones contenidas en la Instrucción 5.2-IC "Drenaje Superficial", aprobada por Orden Ministerial el 14 de Mayo de 1990.

Se adopta para obtener el caudal de referencia en el punto de desagüe la fórmula racional, cuya expresión es:

$$Q = C.It.A/300$$

donde: Q: caudal a desaguar en m³/s.

C: coeficiente de escorrentía.

It: intensidad media en mm/h correspondiente al aguacero de periodo de retorno considerado y duración igual al tiempo de concentración.

A: superficie de la cuenca en Ha.

Se expone a continuación el proceso seguido para la determinación de estos parámetros.

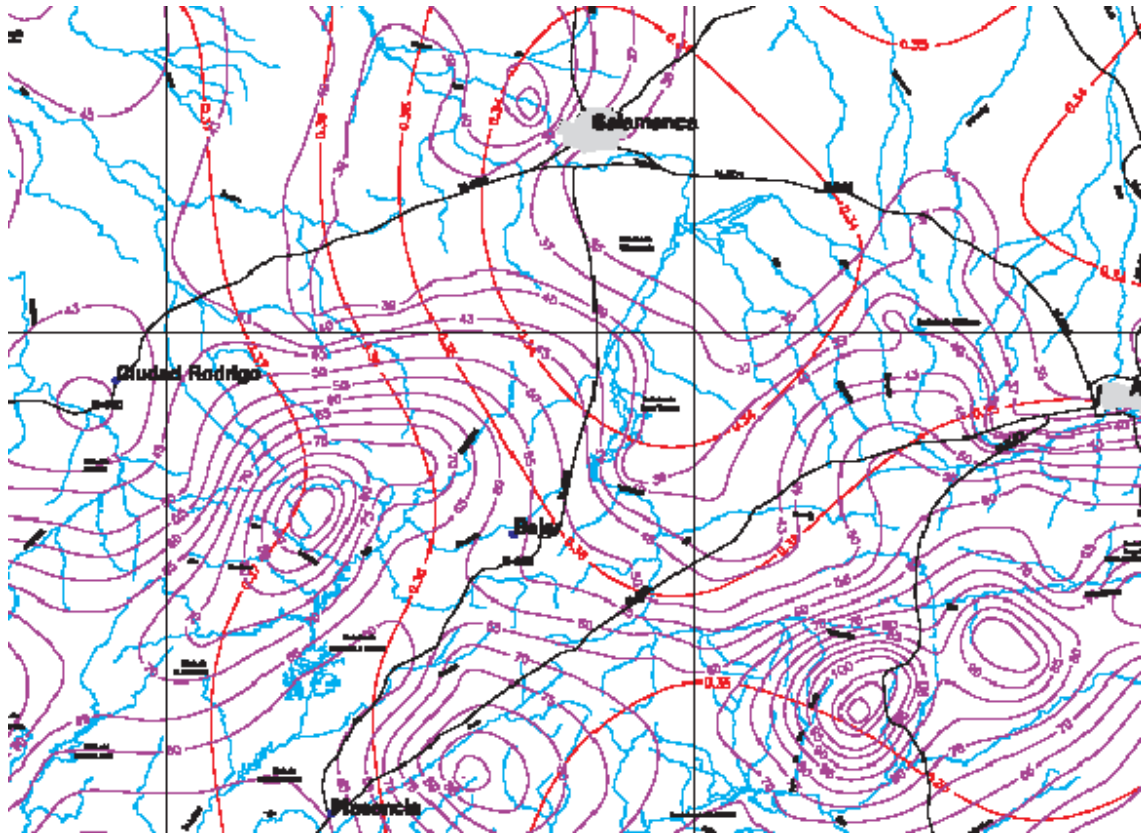
4.1.- **Periodo de retorno (T)**

Como período de retorno de los caudales de cálculo se adoptan los valores referidos en la introducción del estudio, es decir, 5, 100 y 500 años.

4.2.- **Precipitación máxima diaria (Pd) para periodo de retorno (T)**

Para la obtención de la precipitación máxima diaria (Pd) para el periodo de retorno (T) se ha utilizado el Mapa para el Cálculo de Máximas Precipitaciones Diarias en la España Peninsular, editado por el Ministerio de Fomento.

En dicho mapa se representa mediante isólinas el coeficiente de variación (C_v) y el valor medio de la máxima precipitación diaria anual (P).



Hoja 2-3.- Salamanca (Máximas lluvias diarias en la España peninsular)

En la zona correspondiente a Salamanca los valores anteriormente indicados son:

$$C_v = 0,34$$

$$P = 35 \text{ mm/día}$$

Para el período de retorno deseado (T) y el valor de C_v , obtenemos mediante la tabla adjunta el Factor de Amplificación K_t .

C _v	PERIODO DE RETORNO EN AÑOS (T)							
	2	5	10	25	50	100	200	500
0.30	0.935	1.194	1.377	1.625	1.823	2.022	2.251	2.541
0.31	0.932	1.198	1.385	1.640	1.854	2.068	2.296	2.602
0.32	0.929	1.202	1.400	1.671	1.884	2.098	2.342	2.663
0.33	0.927	1.209	1.415	1.686	1.915	2.144	2.388	2.724
0.34	0.924	1.213	1.423	1.717	1.930	2.174	2.434	2.785
0.35	0.921	1.217	1.438	1.732	1.961	2.220	2.480	2.831
0.36	0.919	1.225	1.446	1.747	1.991	2.251	2.525	2.892
0.37	0.917	1.232	1.461	1.778	2.022	2.281	2.571	2.953
0.38	0.914	1.240	1.469	1.793	2.052	2.327	2.617	3.014
0.39	0.912	1.243	1.484	1.808	2.083	2.357	2.663	3.067
0.40	0.909	1.247	1.492	1.839	2.113	2.403	2.708	3.128
0.41	0.906	1.255	1.507	1.854	2.144	2.434	2.754	3.189
0.42	0.904	1.259	1.514	1.884	2.174	2.480	2.800	3.250
0.43	0.901	1.263	1.534	1.900	2.205	2.510	2.846	3.311
0.44	0.898	1.270	1.541	1.915	2.220	2.556	2.892	3.372
0.45	0.896	1.274	1.549	1.945	2.251	2.586	2.937	3.433
0.46	0.894	1.278	1.564	1.961	2.281	2.632	2.983	3.494
0.47	0.892	1.286	1.579	1.991	2.312	2.663	3.044	3.555
0.48	0.890	1.289	1.595	2.007	2.342	2.708	3.098	3.616
0.49	0.887	1.293	1.603	2.022	2.373	2.739	3.128	3.677
0.50	0.885	1.297	1.610	2.052	2.403	2.785	3.189	3.738
0.51	0.883	1.301	1.625	2.068	2.434	2.815	3.220	3.799
0.52	0.881	1.308	1.640	2.098	2.464	2.861	3.281	3.860

Una vez obtenido K_t , lo multiplicamos por el valor medio de la máxima precipitación diaria anual y así obtenemos la Precipitación Diaria Máxima para el periodo de retorno deseado $P(T)$.

T	Kt	Pd
5	1,213	42,46
100	2,174	76,09
500	2,785	97,48

4.3.- Umbral de escorrentía (Po)

El umbral de escorrentía es la precipitación desde el comienzo del aguacero a partir de la cual comienza la escorrentía superficial. Dicho valor se obtiene de la tabla propuesta por el Soil Conservation Service de EE.UU. y recogida en la Instrucción 5.2-IC (Tabla 2-1) en función de las características del terreno.

Los suelos correspondientes a la cuenca en estudio son de tipo areno-arcilloso, de espesor variable sobre el sustrato de roca arenisca, por lo que se estima que se lo puede incluir dentro del grupo B. La pendiente media es superior al 3%. Con estos datos y de la observación de la tabla, se estima un umbral de escorrentía inicial $P_{oi} = 12$ mm.

Los usos predominantes del suelo son agrícolas con cultivos de cereal.

Las pendientes medias, según se vio anteriormente, en las cuencas exteriores al sector son inferiores al 3%, y en las cuencas interiores del sector superior al 3%.

Con estos datos y de la observación de la tabla, se estima un umbral de escorrentía inicial para las cuencas exteriores de $P_{oi} = 21$ mm., y para las interiores del sector en el estado actual previo a la urbanización de $P_{oi} = 19$ mm.

Dicho valor debe corregirse por un factor regional que se obtiene de la figura 2.5. de la Instrucción 5.2 - IC y cuyo valor es 2,3.

Por tanto, para la zona objeto del estudio:

Cuencas exteriores: $P_o = 21 \times 2,3 = 48,3$ mm.

Cuencas interiores: $P_o = 19 \times 2,3 = 43,7$ mm.

4.4.- Tiempo de concentración (Tc)

El tiempo de concentración es el tiempo transcurrido para que las precipitaciones caídas en la zona más alejada de la cuenca puedan hacer su viaje hasta el punto de desagüe.

Dicho valor, para el caso de cuencas naturales, puede estimarse mediante la expresión:

$$T_c = 0,3 \left(\frac{L}{\sqrt[4]{J}} \right)^{0,76}$$

donde :

Tc: tiempo de concentración en horas

L: longitud del curso principal de agua de la cuenca en Km

J = (a-b)/L pendiente media, en m/m; siendo:

a: cota máxima

b: cota mínima

Para las subcuencas contempladas en nuestro estudio se obtienen los siguientes valores:

CUENCA	L (km)	a (m)	b (m)	A (Ha)	J (m/m)	Tc (h)
Exterior 1	2,55	865	830	229,55	0,0137	1,38
Exterior 2	2,19	865	820	134,46	0,0205	1,14
Exterior 3	1,93	840	806	77,80	0,0176	1,07
Interior 1	0,73	849	820	29,84	0,0396	0,44
Interior 2	0,59	826	806	13,50	0,0341	0,38

4.5.- Coefficiente de escorrentía (C)

El coeficiente de escorrentía para cuencas naturales puede estimarse, de acuerdo con la citada Instrucción, por la expresión:

$$C = \frac{(P_d - P_0)(P_d + 23P_0)}{(P_d + 11P_0)^2}$$

donde: Pd: precipitación máxima diaria para el periodo de retorno considerado, en mm.

Po: umbral de escorrentía, en mm.

Con los valores reseñados anteriormente, resulta para cada periodo de retorno T:

T (Años)	C (exteriores)	C (interiores)
5	---	---
100	0,08941	0,11296
500	0,15031	0,17738

(*) Para T=5 años al resultar el valor de la precipitación diaria máxima inferior al umbral de escorrentía, no llega a haber escorrentía superficial.

Para el tipo de urbanización que se pretende ejecutar compuesta por viviendas unifamiliares con una densidad de unas 18 por hectárea, se estima un coeficiente de escorrentía global igual a 0,50.

4.6.- Intensidad media (It)

La intensidad media I_t , de un aguacero es:

$$\frac{I_t}{I_d} = \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{\frac{28^{0,1-t^{0,1}}}{0,4}}$$

donde I_1/I_d : relación entre la intensidad horaria y la diaria del mismo periodo de retorno. El mapa de la figura 2.2. de la Instrucción 5.2-I.C. representa las isolíneas I_1/I_d , cuyo valor para la zona objeto del estudio deducido del plano de isolíneas adjunto es 10,00.

t : Tiempo de aguacero en horas. De acuerdo con la Instrucción 5.2-I.C. se adoptará un tiempo de aguacero igual al tiempo de concentración, con un valor mínimo de 5 min. (0,083 horas).

Con los valores de I_d en mm/h y T_c en h, determinados anteriormente para cada periodo de retorno, la intensidad media I_t para cada subcuenca resulta:

Cuenca exterior 1

T (años)	I_d (mm/h)	Zona de estudio	
		T_c (h)	I_t (mm/h)
5	1,769	1,38	14,274
100	3,170	1,38	25,578
500	4,062	1,38	32,775

Cuenca exterior 2

T (años)	Id (mm/h)	Zona de estudio	
		T_c (h)	I_t (mm/h)
5	1,769	1,14	15,973
100	3,170	1,14	28,624
500	4,062	1,14	36,678

Cuenca exterior 3

T (años)	Id (mm/h)	Zona de estudio	
		T_c (h)	I_t (mm/h)
5	1,769	1,07	16,573
100	3,170	1,07	29,698
500	4,062	1,07	38,054

Cuenca interior 1

T (años)	Id (mm/h)	Zona de estudio	
		T_c (h)	I_t (mm/h)
5	1,769	0,44	27,128
100	3,170	0,44	48,612
500	4,062	0,44	62,291

Cuenca interior 2

T (años)	Id (mm/h)	Zona de estudio	
		T_c (h)	I_t (mm/h)
5	1,769	0,38	29,304
100	3,170	0,38	52,512
500	4,062	0,38	67,288

4.7.- Caudal en la cuenca

Para la obtención de los caudales para los diferentes periodos de retorno se emplea la fórmula racional:

$$Q = \frac{C \cdot I_t \cdot A}{300}$$

Q: Caudal a desaguar en m³/s.

C: Coeficiente de escorrentía.

I_t: Intensidad media en mm/h correspondiente al aguacero de periodo de retorno considerado y duración igual al tiempo de concentración.

A: Superficie de la cuenca en Ha.

Por tanto se concluye con la obtención de los siguientes caudales de avenida en cada subcuenca dados en m³/s:

CUENCA	Actual		Futuro	
	T=100 años	T=500 años	T=100 años	T=500 años
Exterior 1	1,75	3,77	1,75	3,77
Exterior 2	1,15	2,47	1,15	2,47
Exterior 3	0,69	1,48	0,69	1,48
Interior 1	0,55	1,10	2,42	3,10
Interior 2	0,27	0,54	1,18	1,51

Como se dijo previamente se han establecido 3 puntos de cálculo en el tramo estudiado. En el punto 1 el caudal corresponderá al de la cuenca exterior 1. En el punto 2 al caudal anterior se le añadirá los de las cuencas exterior 2 e interior 1. En el punto 3 al caudal anterior se le añadirá los de las cuencas exterior 3 y la interior 2.

Los caudales de cálculo en cada punto de estudio para la situación actual y futura (con el sector ya urbanizado):

PUNTO	Actual		Futuro	
	T=100 años	T=500 años	T=100 años	T=500 años
1	1,75	3,77	1,75	3,77
2	3,45	7,34	5,32	9,34
3	4,41	9,36	7,19	12,33

5.- **ESTUDIO HIDRÁULICO**

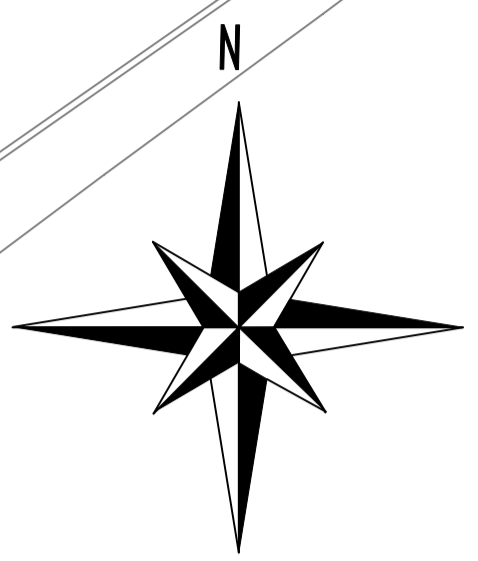
5.1.- **Introducción**

En este apartado se estudia y analiza el comportamiento hidráulico del Arroyo del Valle en la zona que afecta al sector “El Liviano” de Cabrerizos (Salamanca).

Para la realización de este estudio se ha utilizado el programa de cálculo HEC-RAS (River Analysis System) cuyo funcionamiento se describirá más adelante.

El objetivo del programa es calcular la cota de agua en los puntos de interés en función del caudal circulante a lo largo del arroyo y el posible efecto que puede producir en la capacidad de desagüe la existencia de diversas infraestructuras.

A continuación se presenta la planta topográfica del sector con los perfiles transversales tomados en el cauce que serán utilizados en el cálculo hidráulico.



SITUACIÓN DE PERFILES
ESCALA 1:2000

5.2.- Procedimiento de cálculo

Para la simulación del funcionamiento para las avenidas con periodos de retorno de 5, 100 y 500 años se ha utilizado el programa de cálculo HEC-RAS (River Analysis System) versión 3.1.2. desarrollado por el “Hidrologic Engineering Center” del cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos.

La finalidad del programa es el cálculo del perfil de la lámina de agua en canales naturales o artificiales para flujo gradualmente variado en régimen estacionario.

Calcula perfiles en régimen lento o rápido y permite considerar los efectos de las obstrucciones (puentes, obras de fábrica, etc...). El cálculo se basa en la solución de la ecuación de la energía unidimensional, y evalúa la pérdida de energía debida a la fricción con la ecuación de Manning y el método del “Standard Step”.

El programa HEC-RAS, permite:

- S Determinar posibles áreas de inundación.

- S Evaluar las pérdidas de energía en obstrucciones.

- S Solucionar diferentes ecuaciones para las pérdidas por fricción.

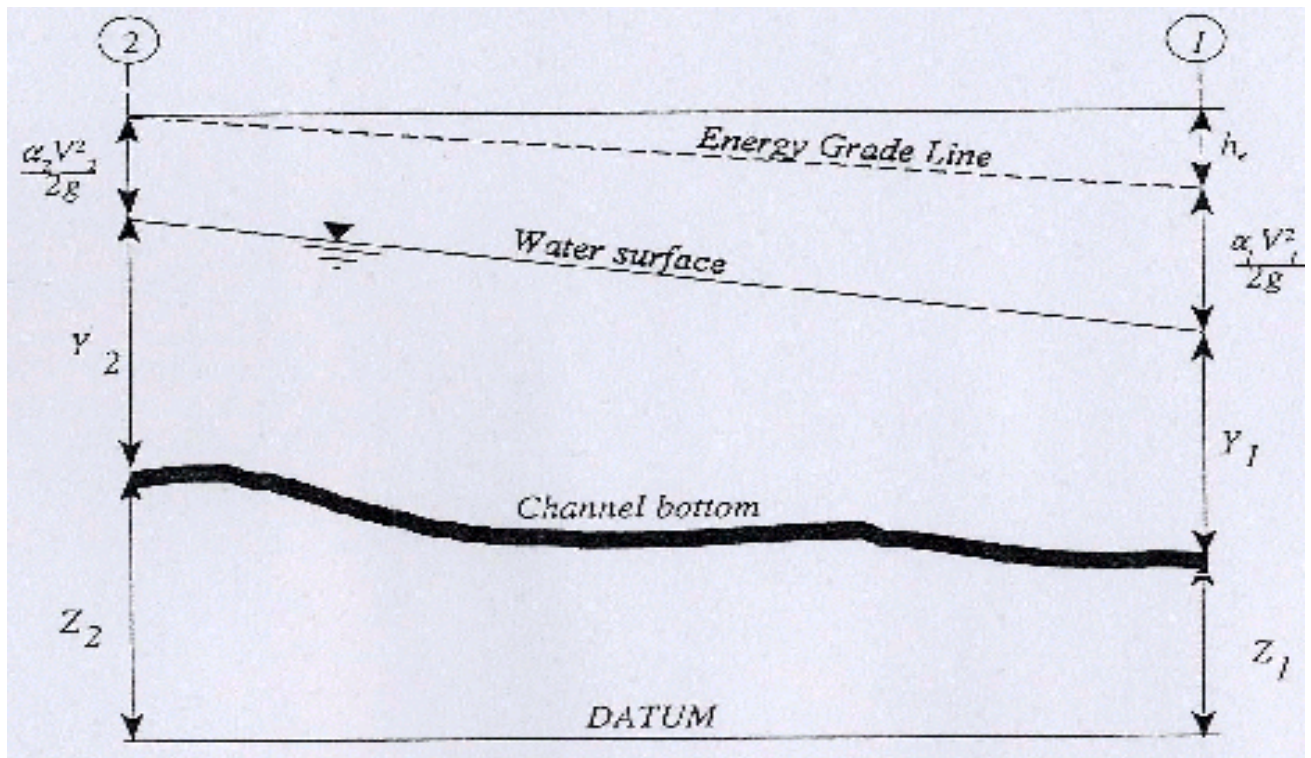
- S Calibrar los valores del coeficiente de Manning “n”.

- S Insertar automáticamente por medio del programa nuevas secciones transversales.
- S Especificar áreas de flujo no efectivas o desarrollar en una única ejecución del programa un análisis de perfiles múltiples.

Para la obtención de la lámina de agua en cada uno de los perfiles el HEC-RAS resuelve la ecuación de la energía con un procedimiento iterativo llamado “Standard Step Method”.

La ecuación básica de conservación de energía entre dos secciones: S1 y S2. (fig.1)

$$Z_1 + Y_1 + \alpha_1 \frac{V_1^2}{2g} = Z_2 + Y_2 + \alpha_2 \frac{V_2^2}{2g} + h_e$$



(Fig.1)

siendo para la sección transversal 1 o 2:

Z: elevación del fondo de la sección transversal respecto a una cota de referencia.

Y: calado del agua en la sección transversal.

α : coeficiente de energía, que tiene en cuenta la distribución no uniforme de velocidades en esa sección.

V: Velocidad media del flujo en la sección.

g: aceleración de la gravedad.

h_e : pérdida de energía entre las secciones 1 y 2.

Esta pérdida h_e , viene determinada por la expresión:

$$h_e = L\overline{Sf} + C \left| \alpha_1 \frac{v_1^2}{2g} - \alpha_2 \frac{v_2^2}{2g} \right|$$

siendo:

L: Longitud de tramo

\overline{Sf} : pendiente de fricción del tramo

C: coeficiente de pérdidas por expansión o contracción.

La hipótesis fundamental realizada por el HEC-RAS es que la pérdida de altura por fricción en una sección es la misma que tendrá un flujo uniforme que tuviese la misma velocidad y radio hidráulico que los correspondientes a esa sección. Esta hipótesis permite aplicar la fórmula de Manning de flujo uniforme para evaluar la pendiente de fricción en una sección transversal del cauce, con lo que resulta:

$$Q = K.S_f^{1/2}$$

siendo:

Q = caudal

$$K = \frac{1,486}{n} A Rh^{\frac{2}{3}}$$

n = coeficiente rugosidad de Manning

A = Sección transversal

Rh= Radio hidráulico

Sf = Pendiente de fricción media

La evolución de la pendiente de fricción media en el tramo, a partir de los valores existentes en las dos secciones que lo limitan admite varias opciones, (media aritmética, geométrica o armónica), pero la opción tomada por defecto es la siguiente:

$$\overline{Sf} = \left(\frac{Q_1 + Q_2}{K_1 + K_2} \right)^2$$

El método de resolución es el “Standard Step Method” que utiliza aproximaciones sucesivas para determinar la elevación de la lámina de agua ($Y_1 + Z_1$) en la sección siguiente teniendo como datos el caudal Q y la elevación en la sección anterior ($Y_2 + Z_2$).

El cálculo del perfil comienza en una sección transversal con una determinada condición inicial y continua hacia aguas arriba en el caso de régimen lento.

El modelo HEC-RAS no permite directamente localizar la posición del cambio de régimen, de lento a rápido o viceversa. Cuando en el cálculo paso a paso se produce un cambio de régimen el modelo recomienza los cálculos con el régimen crítico. Por tanto el perfil calculado estará siempre por encima del crítico en el caso de régimen lento y por debajo en caso de régimen rápido.

En los casos en que hay un cambio de régimen, es necesario calcular el perfil dos veces suponiendo alternativamente régimen lento y rápido, y estudiar ambos resultados para obtener el definitivo.

$$H = Y + \alpha \left(\frac{V^2}{2g} \right)$$

En casos de cambio de régimen el modelo obtiene el calado crítico: aquel para el que fijado un caudal, la energía es mínima. La energía específica H se define como:

y por tanto, el calado crítico:
$$Y_c = H_{min} - \alpha \left(\frac{V^2}{2g} \right)$$

Su cálculo se hace mediante un proceso iterativo de búsqueda con interpolación parabólica suponiendo calados y calculando sus correspondientes energías específicas. Este método permite considerar la distribución no uniforme de la sección transversal expresada por α .

5.3.- Infraestructuras afectadas

Para la correcta modelización del cauce es necesario reflejar todas las obras de paso, puentes u obstrucciones que se puedan encontrar a lo largo del tramo de estudio.

En el ámbito de estudio se tienen 2 obras de fábrica. Una en la carretera consistente en un caño de 1000 mms. de diámetro, y otra situada en el extremo inferior del tramo, consistente en 3 caños de 800 mms. de diámetro.

La capacidad hidráulica de ambas, teniendo en cuenta su sección y su pendiente, es de 4,426 m³/s y 4,227 m³/s respectivamente.

5.4.- Adaptación del tramo de estudio al programa

Los datos básicos que precisa el programa incluyen el régimen del flujo (lento o rápido). La condición inicial en la primera sección transversal, el caudal circulante, los coeficientes de rugosidad, la geometría de las secciones transversales y la distancia entre ellas. En el presente caso, dado que existen tramos con pendientes apreciables se supone que el régimen será mixto con tramos con régimen permanente y uniforme y otros con régimen variable, por lo que se deben introducir 2 condiciones de contorno para que el programa

pueda iniciar los cálculos, que serían los datos de las cotas de la lámina de agua en el perfil situado más aguas abajo y en el perfil situado más aguas arriba, las cuales las calcularemos manualmente aplicando Manning.

Para la aplicación del programa, se ha partido de una serie de perfiles transversales lo suficientemente extensa como para permitir la definición geométrica de cada tramo del cauce estudiado.

Las secciones transversales se sitúan en puntos representativos del cauce: inicio y final de la zona de estudio, puntos especiales (estrechamientos bruscos), cambios en el cauce (de pendiente, rugosidad, sección etc...).

La distancia entre secciones se obtiene ponderando las distancias por la llanura de inundación izquierda, por el cauce y por la llanura de inundación derecha. De acuerdo con el cauce natural se han distinguido diferentes distancias para las márgenes inundables izquierda y derecha y para el canal principal debido a la irregularidad de su trayecto.

Los coeficientes de pérdidas de carga son de gran importancia en los cálculos hidráulicos.

El programa HEC-RAS utiliza varios tipos de coeficientes para calcular las pérdidas de energía.

- Coeficiente “n” de Manning para las pérdidas por fricción.
- Coeficientes de contracción y expansión para evaluar las pérdidas en transiciones.

Generalmente se permite utilizar tres valores de coeficiente de rugosidad “n” distintos para describir el correspondiente al canal central y a las márgenes inundables. En este caso se adoptan para las márgenes inundables 0,035 y para el canal central el valor de 0,030.

En el caso de las obras de fábrica el coeficiente de rugosidad empleado es de 0,015, dado que se trata de obras de hormigón.

La contracción y expansión del flujo debido a cambios en la sección transversal es una causa habitual de pérdidas de carga en un tramo. Cuando ocurre, las pérdidas se calculan especificando los valores de los coeficientes de contracción y expansión. En el caso que nos ocupa los cambios de sección de los cauces son en general pequeños por lo que se adoptan los siguientes coeficientes:

- Coeficiente de contracción.....0,1
- Coeficiente de expansión0,3

Para el caso de estructuras:

- Coeficiente de contracción.....0,3
- Coeficiente de expansión0,5

Como se ha dicho, para el comienzo de los cálculos introduciremos dos condiciones de contorno, las cotas de la lámina de agua en las secciones trasversales situada más aguas abajo y en la de más aguas arriba al tratarse de un régimen mixto, en tramos lento y en otros rápido. Para ello se calculan mediante la fórmula de Manning las alturas de lámina de agua en el perfil P-100 y en el perfil P-1900 para los distintos periodos de retorno considerados en la situación actual y futura con encauzamiento:

P-100

<u>T (años)</u>	<u>Q (m³/s)</u>	<u>Cota lámina de agua (m)</u>
100 (actual)	4,41	805,54
500 (actual)	9,36	805,78
100 (futuro)	7,19	805,29
500 (futuro)	12,33	805,49

P-1900

<u>T (años)</u>	<u>Q (m³/s)</u>	<u>Cota lámina de agua (m)</u>
100	1,75	828,86
500	3.77	829,00

La geometría de las secciones transversales se presentan por coordenadas de los puntos característicos, deducidos de los perfiles tomados por topógrafo.

5.5.- Análisis hidráulico de la situación actual

A continuación se recogen, para la situación actual, los listados correspondientes a los diferentes periodos de retorno junto con la representación gráfica de los perfiles transversales del terreno con las alturas de la lámina de agua para los periodos de retorno de 100 años y 500 años. Los límites del cauce están perfectamente definidos por las características geomorfológicas del mismo. Se comprueba que las avenidas de 100 y 500 años desbordan los límites del cauce inundando terrenos colindantes, fundamentalmente en las zonas próximas a las 2 obras de fábrica. También debe mencionarse el hecho de que, en lo referente a la inundabilidad actual de las viviendas y sus parcelas situadas en la margen derecha aguas abajo del límite del sector, la avenida de 100 años llega hasta el cerramiento de las parcelas y la avenida de los 500 años llega a las viviendas. De los resultados obtenidos también puede apreciarse que se producen varios resaltos hidráulicos como consecuencia de la disminución de la velocidad del agua en varios tramos al aproximarse a las obras de fábrica y al disminuir apreciablemente la pendiente longitudinal.

Periodo de retorno 100 años

HEC-RAS Plan: VALLE 1 River: valle Reach: Arroyo del Valle

Reach	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
Arroyo del Valle	1900	1.75	828.47	828.85	828.85	828.94	0.016218	1.38	1.27	6.67	1.01
Arroyo del Valle	1800	1.75	827.81	828.21	828.14	828.25	0.005861	0.88	2.00	9.79	0.62
Arroyo del Valle	1700	1.75	827.06	827.25	827.25	827.29	0.016349	1.04	2.06	24.05	0.95
Arroyo del Valle	1600	1.75	824.85	825.46	825.54	825.68	0.020251	2.06	0.91	4.98	1.17
Arroyo del Valle	1500	1.75	823.00	823.53	823.62	823.72	0.018680	1.93	0.92	3.47	1.14
Arroyo del Valle	1400	1.75	822.33	822.39	822.39	822.43	0.025804	0.71	2.06	27.34	1.03
Arroyo del Valle	1300	1.75	820.12	821.26	820.88	821.40	0.002596	1.65	1.06	120.50	0.51
Arroyo del Valle	1250	Culvert									
Arroyo del Valle	1200	1.75	819.53	820.21	820.26	820.60	0.013732	2.79	0.63	11.63	0.51
Arroyo del Valle	1100	3.45	818.32	819.02	819.13	819.32	0.019767	2.45	1.48	5.24	1.22
Arroyo del Valle	1000	3.45	816.68	817.07	817.14	817.31	0.029056	2.46	1.91	11.94	1.44
Arroyo del Valle	900	3.45	814.35	815.01	815.08	815.23	0.017955	2.22	2.27	25.53	1.16
Arroyo del Valle	800	3.45	812.64	813.20	813.27	813.41	0.019298	2.19	2.17	17.51	1.21
Arroyo del Valle	700	3.45	812.62	813.20	813.26	813.39	0.016146	2.11	2.23	16.13	1.12
Arroyo del Valle	600	3.45	809.84	810.60	810.72	811.00	0.030519	2.82	1.22	3.27	1.47
Arroyo del Valle	500	3.45	807.85	808.43	808.49	808.62	0.015286	2.00	2.07	12.52	1.08
Arroyo del Valle	400	3.45	806.74	807.53	807.60	807.75	0.013561	2.09	1.77	6.92	1.02
Arroyo del Valle	300	3.45	805.37	806.67	805.92	806.71	0.000545	0.87	3.98	12.51	0.25
Arroyo del Valle	250	Culvert									
Arroyo del Valle	200	3.45	805.37	805.88	806.14	806.79	0.070614	4.22	0.82	4.85	0.25
Arroyo del Valle	100	4.41	804.76	805.56	805.56	805.76	0.013003	1.99	2.21	5.62	1.01

Plan: VALLE 1 River: valle Reach:Arroyo del Valle Riv Sta: 1900 Profile: T=100

E.G. Elev (m)	828.94	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.10	Wt. n-Val.		0.030	
W.S. Elev (m)	828.85	Reach Len. (m)	50.68	50.20	48.75
Crit W.S. (m)	828.85	Flow Area (m2)		1.27	
E.G. Slope (m/m)	0.016218	Area (m2)		1.27	
Q Total (m3/s)	1.75	Flow (m3/s)		1.75	
Top Width (m)	6.67	Top Width (m)		6.67	
Vel Total (m/s)	1.38	Avg. Vel. (m/s)		1.38	
Max Chl Dpth (m)	0.38	Hydr. Depth (m)		0.19	
Conv. Total (m3/s)	13.7	Conv. (m3/s)		13.7	
Length Wtd. (m)	50.20	Wetted Per. (m)		6.81	
Min Ch El (m)	828.47	Shear (N/m2)		29.56	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		40.86	
Frctn Loss (m)	0.46	Cum Volume (1000 m3)	2.44	1.99	0.66
C & E Loss (m)	0.02	Cum SA (1000 m2)	9.92	6.21	5.75

Plan: VALLE 1 River: valle Reach:Arroyo del Valle Riv Sta: 1800 Profile: T=100

E.G. Elev (m)	828.25	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.04	Wt. n-Val.		0.030	
W.S. Elev (m)	828.21	Reach Len. (m)	104.65	104.40	103.50
Crit W.S. (m)	828.14	Flow Area (m2)		2.00	
E.G. Slope (m/m)	0.005861	Area (m2)		2.00	
Q Total (m3/s)	1.75	Flow (m3/s)		1.75	
Top Width (m)	9.79	Top Width (m)		9.79	
Vel Total (m/s)	0.88	Avg. Vel. (m/s)		0.88	
Max Chl Dpth (m)	0.40	Hydr. Depth (m)		0.20	
Conv. Total (m3/s)	22.9	Conv. (m3/s)		22.9	
Length Wtd. (m)	104.29	Wetted Per. (m)		9.90	
Min Ch El (m)	827.81	Shear (N/m2)		11.58	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		10.15	
Frctn Loss (m)	0.96	Cum Volume (1000 m3)	2.44	1.91	0.66
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)	9.92	5.79	5.75

Plan: VALLE 1 River: valle Reach:Arroyo del Valle Riv Sta: 1700 Profile: T=100

E.G. Elev (m)	827.29	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.05	Wt. n-Val.		0.030	0.035
W.S. Elev (m)	827.25	Reach Len. (m)	87.65	87.90	88.50
Crit W.S. (m)	827.25	Flow Area (m2)		1.25	0.81
E.G. Slope (m/m)	0.016349	Area (m2)		1.25	0.81
Q Total (m3/s)	1.75	Flow (m3/s)		1.30	0.45
Top Width (m)	24.05	Top Width (m)		10.35	13.70
Vel Total (m/s)	0.85	Avg. Vel. (m/s)		1.04	0.55
Max Chl Dpth (m)	0.19	Hydr. Depth (m)		0.12	0.06
Conv. Total (m3/s)	13.7	Conv. (m3/s)		10.2	3.5
Length Wtd. (m)	87.98	Wetted Per. (m)		10.39	13.70
Min Ch El (m)	827.06	Shear (N/m2)		19.34	9.44
Alpha	1.23	Stream Power (N/m s)		20.13	5.22
Frctn Loss (m)	1.04	Cum Volume (1000 m3)	2.44	1.74	0.62
C & E Loss (m)	0.01	Cum SA (1000 m2)	9.92	4.74	5.04

Plan: VALLE 1 River: valle Reach:Arroyo del Valle Riv Sta: 1600 Profile: T=100

E.G. Elev (m)	825.68	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.21	Wt. n-Val.	0.035	0.030	
W.S. Elev (m)	825.46	Reach Len. (m)	100.00	100.00	100.00
Crit W.S. (m)	825.54	Flow Area (m2)	0.07	0.83	
E.G. Slope (m/m)	0.020251	Area (m2)	0.07	0.83	
Q Total (m3/s)	1.75	Flow (m3/s)	0.03	1.72	
Top Width (m)	4.98	Top Width (m)	2.34	2.64	
Vel Total (m/s)	1.93	Avg. Vel. (m/s)	0.40	2.06	
Max Chl Dpth (m)	0.61	Hydr. Depth (m)	0.03	0.32	
Conv. Total (m3/s)	12.3	Conv. (m3/s)	0.2	12.1	
Length Wtd. (m)	100.00	Wetted Per. (m)	2.35	2.90	
Min Ch El (m)	824.85	Shear (N/m2)	6.23	57.04	
Alpha	1.13	Stream Power (N/m s)	2.52	117.79	
Frctn Loss (m)	1.60	Cum Volume (1000 m3)	2.44	1.65	0.58
C & E Loss (m)	0.02	Cum SA (1000 m2)	9.82	4.17	4.43

Plan: VALLE 1 River: valle Reach:Arroyo del Valle Riv Sta: 1500 Profile: T=100

E.G. Elev (m)	823.72	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.19	Wt. n-Val.		0.030	0.035
W.S. Elev (m)	823.53	Reach Len. (m)	97.50	97.50	97.50
Crit W.S. (m)	823.62	Flow Area (m2)		0.91	0.01
E.G. Slope (m/m)	0.018680	Area (m2)		0.91	0.01
Q Total (m3/s)	1.75	Flow (m3/s)		1.74	0.01
Top Width (m)	3.47	Top Width (m)		3.11	0.36
Vel Total (m/s)	1.90	Avg. Vel. (m/s)		1.93	0.45
Max Chl Dpth (m)	0.53	Hydr. Depth (m)		0.29	0.04
Conv. Total (m3/s)	12.8	Conv. (m3/s)		12.8	0.0
Length Wtd. (m)	97.50	Wetted Per. (m)		3.29	0.36
Min Ch El (m)	823.00	Shear (N/m2)		50.36	7.19
Alpha	1.02	Stream Power (N/m s)		97.00	3.24
Frctn Loss (m)	1.95	Cum Volume (1000 m3)	2.44	1.56	0.58
C & E Loss (m)	0.01	Cum SA (1000 m2)	9.70	3.88	4.41

Plan: VALLE 1 River: valle Reach:Arroyo del Valle Riv Sta: 1400 Profile: T=100

E.G. Elev (m)	822.43	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.04	Wt. n-Val.	0.035	0.030	0.035
W.S. Elev (m)	822.39	Reach Len. (m)	95.50	94.60	94.35
Crit W.S. (m)	822.39	Flow Area (m2)	1.82	0.24	0.00
E.G. Slope (m/m)	0.025804	Area (m2)	1.82	0.24	0.00
Q Total (m3/s)	1.75	Flow (m3/s)	1.58	0.17	0.00
Top Width (m)	27.34	Top Width (m)	22.22	4.98	0.14
Vel Total (m/s)	0.85	Avg. Vel. (m/s)	0.87	0.71	0.19
Max Chl Dpth (m)	0.12	Hydr. Depth (m)	0.08	0.05	0.01
Conv. Total (m3/s)	10.9	Conv. (m3/s)	9.8	1.1	0.0
Length Wtd. (m)	94.96	Wetted Per. (m)	22.22	4.98	0.14
Min Ch El (m)	822.33	Shear (N/m2)	20.75	12.26	2.08
Alpha	1.01	Stream Power (N/m s)	17.97	8.72	0.39
Frctn Loss (m)	0.10	Cum Volume (1000 m3)	2.35	1.50	0.58
C & E Loss (m)	0.01	Cum SA (1000 m2)	8.62	3.49	4.39

Plan: VALLE 1 River: valle Reach:Arroyo del Valle Riv Sta: 1300 Profile: T=100

E.G. Elev (m)	821.40	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.14	Wt. n-Val.		0.030	
W.S. Elev (m)	821.26	Reach Len. (m)	16.05	16.51	16.75
Crit W.S. (m)	820.88	Flow Area (m2)		1.06	
E.G. Slope (m/m)	0.002596	Area (m2)	37.98	5.79	5.85
Q Total (m3/s)	1.75	Flow (m3/s)		1.75	
Top Width (m)	120.50	Top Width (m)	100.33	5.73	14.44
Vel Total (m/s)	1.65	Avg. Vel. (m/s)		1.65	
Max Chl Dpth (m)	1.14	Hydr. Depth (m)		1.06	
Conv. Total (m3/s)	34.3	Conv. (m3/s)		34.3	
Length Wtd. (m)	16.51	Wetted Per. (m)		1.11	
Min Ch El (m)	820.12	Shear (N/m2)		24.39	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		40.27	
Frctn Loss (m)		Cum Volume (1000 m3)	0.45	1.22	0.31
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)	2.77	2.98	3.70

Plan: VALLE 1 River: valle Reach:Arroyo del Valle Riv Sta: 1200 Profile: T=100

E.G. Elev (m)	820.60	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.40	Wt. n-Val.		0.030	
W.S. Elev (m)	820.21	Reach Len. (m)	71.45	72.50	74.00
Crit W.S. (m)	820.26	Flow Area (m2)		0.63	
E.G. Slope (m/m)	0.013732	Area (m2)		3.17	0.35
Q Total (m3/s)	1.75	Flow (m3/s)		1.75	
Top Width (m)	11.63	Top Width (m)		7.03	4.60
Vel Total (m/s)	2.79	Avg. Vel. (m/s)		2.79	
Max Chl Dpth (m)	0.68	Hydr. Depth (m)		0.63	
Conv. Total (m3/s)	14.9	Conv. (m3/s)		14.9	
Length Wtd. (m)	72.52	Wetted Per. (m)		1.04	
Min Ch El (m)	819.53	Shear (N/m2)		81.20	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		226.37	
Frctn Loss (m)		Cum Volume (1000 m3)	0.14	1.15	0.25
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)	1.96	2.88	3.54

Plan: VALLE 1 River: valle Reach:Arroyo del Valle Riv Sta: 1100 Profile: T=100

E.G. Elev (m)	819.32	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.30	Wt. n-Val.		0.030	0.035
W.S. Elev (m)	819.02	Reach Len. (m)	82.20	82.40	83.50
Crit W.S. (m)	819.13	Flow Area (m2)		1.38	0.10
E.G. Slope (m/m)	0.019767	Area (m2)		1.38	0.10
Q Total (m3/s)	3.45	Flow (m3/s)		3.39	0.05
Top Width (m)	5.24	Top Width (m)		3.36	1.88
Vel Total (m/s)	2.33	Avg. Vel. (m/s)		2.45	0.56
Max Chl Dpth (m)	0.69	Hydr. Depth (m)		0.41	0.05
Conv. Total (m3/s)	24.5	Conv. (m3/s)		24.1	0.4
Length Wtd. (m)	82.56	Wetted Per. (m)		3.66	1.89
Min Ch El (m)	818.32	Shear (N/m2)		73.31	10.06
Alpha	1.09	Stream Power (N/m s)		179.69	5.62
Frctn Loss (m)	1.26	Cum Volume (1000 m3)	0.14	0.98	0.24
C & E Loss (m)	0.03	Cum SA (1000 m2)	1.96	2.50	3.30

Plan: VALLE 1 River: valle Reach:Arroyo del Valle Riv Sta: 1000 Profile: T=100

E.G. Elev (m)	817.31	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.24	Wt. n-Val.		0.030	0.035
W.S. Elev (m)	817.07	Reach Len. (m)	94.05	94.10	94.15
Crit W.S. (m)	817.14	Flow Area (m2)		1.00	0.90
E.G. Slope (m/m)	0.029056	Area (m2)		1.00	0.90
Q Total (m3/s)	3.45	Flow (m3/s)		2.46	0.98
Top Width (m)	11.94	Top Width (m)		3.37	8.57
Vel Total (m/s)	1.81	Avg. Vel. (m/s)		2.46	1.09
Max Chl Dpth (m)	0.40	Hydr. Depth (m)		0.30	0.11
Conv. Total (m3/s)	20.2	Conv. (m3/s)		14.5	5.8
Length Wtd. (m)	94.11	Wetted Per. (m)		3.51	8.57
Min Ch El (m)	816.68	Shear (N/m2)		81.23	30.09
Alpha	1.43	Stream Power (N/m s)		199.91	32.73
Frctn Loss (m)	1.99	Cum Volume (1000 m3)	0.14	0.88	0.20
C & E Loss (m)	0.02	Cum SA (1000 m2)	1.96	2.22	2.87

Plan: VALLE 1 River: valle Reach:Arroyo del Valle Riv Sta: 900 Profile: T=100

E.G. Elev (m)	815.23	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.22	Wt. n-Val.	0.035	0.030	0.035
W.S. Elev (m)	815.01	Reach Len. (m)	97.84	97.57	97.10
Crit W.S. (m)	815.08	Flow Area (m2)	0.29	1.34	0.64
E.G. Slope (m/m)	0.017955	Area (m2)	0.29	1.34	0.64
Q Total (m3/s)	3.45	Flow (m3/s)	0.10	2.98	0.38
Top Width (m)	25.53	Top Width (m)	11.32	3.59	10.61
Vel Total (m/s)	1.52	Avg. Vel. (m/s)	0.33	2.22	0.59
Max Chl Dpth (m)	0.66	Hydr. Depth (m)	0.03	0.37	0.06
Conv. Total (m3/s)	25.7	Conv. (m3/s)	0.7	22.2	2.8
Length Wtd. (m)	97.51	Wetted Per. (m)	11.33	3.81	10.61
Min Ch El (m)	814.35	Shear (N/m2)	4.52	61.83	10.60
Alpha	1.86	Stream Power (N/m s)	1.51	137.46	6.23
Frctn Loss (m)	2.08	Cum Volume (1000 m3)	0.13	0.77	0.12
C & E Loss (m)	0.01	Cum SA (1000 m2)	1.43	1.90	1.96

Plan: VALLE 1 River: valle Reach:Arroyo del Valle Riv Sta: 800 Profile: T=100

E.G. Elev (m)	813.41	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.21	Wt. n-Val.	0.035	0.030	0.035
W.S. Elev (m)	813.20	Reach Len. (m)	1.00	1.00	1.00
Crit W.S. (m)	813.27	Flow Area (m2)	0.01	1.35	0.81
E.G. Slope (m/m)	0.019298	Area (m2)	0.01	1.35	0.81
Q Total (m3/s)	3.45	Flow (m3/s)	0.00	2.94	0.50
Top Width (m)	17.51	Top Width (m)	0.50	4.04	12.97
Vel Total (m/s)	1.59	Avg. Vel. (m/s)	0.31	2.19	0.62
Max Chl Dpth (m)	0.56	Hydr. Depth (m)	0.02	0.33	0.06
Conv. Total (m3/s)	24.8	Conv. (m3/s)	0.0	21.2	3.6
Length Wtd. (m)	1.00	Wetted Per. (m)	0.50	4.15	12.97
Min Ch El (m)	812.64	Shear (N/m2)	4.12	61.37	11.80
Alpha	1.63	Stream Power (N/m s)	1.27	134.14	7.36
Frctn Loss (m)	1.82	Cum Volume (1000 m3)	0.11	0.64	0.05
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)	0.85	1.52	0.82

Plan: VALLE 1 River: valle Reach:Arroyo del Valle Riv Sta: 700 Profile: T=100

E.G. Elev (m)	813.39	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.20	Wt. n-Val.	0.035	0.030	0.035
W.S. Elev (m)	813.20	Reach Len. (m)	109.80	109.60	109.20
Crit W.S. (m)	813.26	Flow Area (m2)	0.07	1.40	0.75
E.G. Slope (m/m)	0.016146	Area (m2)	0.07	1.40	0.75
Q Total (m3/s)	3.45	Flow (m3/s)	0.04	2.95	0.46
Top Width (m)	16.13	Top Width (m)	1.26	3.89	10.98
Vel Total (m/s)	1.55	Avg. Vel. (m/s)	0.53	2.11	0.61
Max Chl Dpth (m)	0.58	Hydr. Depth (m)	0.06	0.36	0.07
Conv. Total (m3/s)	27.1	Conv. (m3/s)	0.3	23.2	3.6
Length Wtd. (m)	109.57	Wetted Per. (m)	1.27	3.99	10.99
Min Ch El (m)	812.62	Shear (N/m2)	8.76	55.56	10.86
Alpha	1.60	Stream Power (N/m s)	4.62	117.07	6.61
Frctn Loss (m)	0.02	Cum Volume (1000 m3)	0.11	0.64	0.05
C & E Loss (m)	0.01	Cum SA (1000 m2)	0.85	1.52	0.81

Plan: VALLE 1 River: valle Reach:Arroyo del Valle Riv Sta: 600 Profile: T=100

E.G. Elev (m)	811.00	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.41	Wt. n-Val.		0.030	
W.S. Elev (m)	810.60	Reach Len. (m)	110.20	110.23	109.90
Crit W.S. (m)	810.72	Flow Area (m2)		1.22	
E.G. Slope (m/m)	0.030519	Area (m2)		1.22	
Q Total (m3/s)	3.45	Flow (m3/s)		3.45	
Top Width (m)	3.27	Top Width (m)		3.27	
Vel Total (m/s)	2.82	Avg. Vel. (m/s)		2.82	
Max Chl Dpth (m)	0.76	Hydr. Depth (m)		0.37	
Conv. Total (m3/s)	19.7	Conv. (m3/s)		19.7	
Length Wtd. (m)	110.23	Wetted Per. (m)		3.63	
Min Ch El (m)	809.84	Shear (N/m2)		100.86	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		284.43	
Frctn Loss (m)	2.37	Cum Volume (1000 m3)	0.11	0.50	0.01
C & E Loss (m)	0.02	Cum SA (1000 m2)	0.78	1.13	0.21

Plan: VALLE 1 River: valle Reach:Arroyo del Valle Riv Sta: 500 Profile: T=100

E.G. Elev (m)	808.62	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.19	Wt. n-Val.	0.035	0.030	0.035
W.S. Elev (m)	808.43	Reach Len. (m)	60.00	60.40	61.10
Crit W.S. (m)	808.49	Flow Area (m2)	0.44	1.60	0.03
E.G. Slope (m/m)	0.015286	Area (m2)	0.44	1.60	0.03
Q Total (m3/s)	3.45	Flow (m3/s)	0.24	3.19	0.02
Top Width (m)	12.52	Top Width (m)	7.27	4.64	0.61
Vel Total (m/s)	1.66	Avg. Vel. (m/s)	0.54	2.00	0.50
Max Chl Dpth (m)	0.59	Hydr. Depth (m)	0.06	0.35	0.05
Conv. Total (m3/s)	27.9	Conv. (m3/s)	1.9	25.8	0.1
Length Wtd. (m)	60.39	Wetted Per. (m)	7.27	4.75	0.62
Min Ch El (m)	807.85	Shear (N/m2)	9.06	50.50	7.87
Alpha	1.34	Stream Power (N/m s)	4.93	100.76	3.90
Frctn Loss (m)	2.31	Cum Volume (1000 m3)	0.09	0.34	0.01
C & E Loss (m)	0.06	Cum SA (1000 m2)	0.38	0.69	0.17

Plan: VALLE 1 River: valle Reach:Arroyo del Valle Riv Sta: 400 Profile: T=100

E.G. Elev (m)	807.75	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.22	Wt. n-Val.		0.030	0.035
W.S. Elev (m)	807.53	Reach Len. (m)	37.70	37.90	37.90
Crit W.S. (m)	807.60	Flow Area (m2)		1.62	0.15
E.G. Slope (m/m)	0.013561	Area (m2)		1.62	0.15
Q Total (m3/s)	3.45	Flow (m3/s)		3.38	0.07
Top Width (m)	6.92	Top Width (m)		3.77	3.15
Vel Total (m/s)	1.95	Avg. Vel. (m/s)		2.09	0.44
Max Chl Dpth (m)	0.79	Hydr. Depth (m)		0.43	0.05
Conv. Total (m3/s)	29.6	Conv. (m3/s)		29.0	0.6
Length Wtd. (m)	37.90	Wetted Per. (m)		4.11	3.15
Min Ch El (m)	806.74	Shear (N/m2)		52.47	6.39
Alpha	1.13	Stream Power (N/m s)		109.56	2.81
Frctn Loss (m)	0.87	Cum Volume (1000 m3)	0.07	0.24	0.00
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)	0.16	0.44	0.06

Plan: VALLE 1 River: valle Reach:Arroyo del Valle Riv Sta: 300 Profile: T=100

E.G. Elev (m)	806.71	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.04	Wt. n-Val.		0.030	
W.S. Elev (m)	806.67	Reach Len. (m)	9.00	9.50	9.50
Crit W.S. (m)	805.92	Flow Area (m2)		3.98	
E.G. Slope (m/m)	0.000545	Area (m2)	2.87	5.92	
Q Total (m3/s)	3.45	Flow (m3/s)		3.45	
Top Width (m)	12.51	Top Width (m)	5.56	6.95	
Vel Total (m/s)	0.87	Avg. Vel. (m/s)		0.87	
Max Chl Dpth (m)	1.30	Hydr. Depth (m)		1.24	
Conv. Total (m3/s)	147.7	Conv. (m3/s)		147.7	
Length Wtd. (m)	9.50	Wetted Per. (m)		3.39	
Min Ch El (m)	805.37	Shear (N/m2)		6.28	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		5.44	
Frctn Loss (m)		Cum Volume (1000 m3)	0.02	0.10	
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)	0.06	0.23	

Plan: VALLE 1 River: valle Reach:Arroyo del Valle Riv Sta: 200 Profile: T=100

E.G. Elev (m)	806.79	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.91	Wt. n-Val.		0.030	
W.S. Elev (m)	805.88	Reach Len. (m)	39.60	40.40	41.60
Crit W.S. (m)	806.14	Flow Area (m2)		0.82	
E.G. Slope (m/m)	0.070614	Area (m2)	0.22	1.11	
Q Total (m3/s)	3.45	Flow (m3/s)		3.45	
Top Width (m)	4.85	Top Width (m)	1.33	3.52	
Vel Total (m/s)	4.22	Avg. Vel. (m/s)		4.22	
Max Chl Dpth (m)	0.51	Hydr. Depth (m)		0.35	
Conv. Total (m3/s)	13.0	Conv. (m3/s)		13.0	
Length Wtd. (m)	40.40	Wetted Per. (m)		2.48	
Min Ch El (m)	805.37	Shear (N/m2)		228.09	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		963.57	
Frctn Loss (m)		Cum Volume (1000 m3)	0.00	0.07	
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)	0.03	0.18	

Plan: VALLE 1 River: valle Reach:Arroyo del Valle Riv Sta: 100 Profile: T=100

E.G. Elev (m)	805.76	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.20	Wt. n-Val.		0.030	
W.S. Elev (m)	805.56	Reach Len. (m)			
Crit W.S. (m)	805.56	Flow Area (m2)		2.21	
E.G. Slope (m/m)	0.013003	Area (m2)		2.21	
Q Total (m3/s)	4.41	Flow (m3/s)		4.41	
Top Width (m)	5.62	Top Width (m)		5.62	
Vel Total (m/s)	1.99	Avg. Vel. (m/s)		1.99	
Max Chl Dpth (m)	0.80	Hydr. Depth (m)		0.39	
Conv. Total (m3/s)	38.7	Conv. (m3/s)		38.7	
Length Wtd. (m)		Wetted Per. (m)		5.84	
Min Ch El (m)	804.76	Shear (N/m2)		48.33	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		96.20	
Frctn Loss (m)		Cum Volume (1000 m3)			
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)			

Periodo de retorno 500 años

HEC-RAS Plan: VALLE 1 River: valle Reach: Arroyo del Valle

Reach	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
Arroyo del Valle	1900	3.77	828.47	828.98	828.98	829.11	0.014342	1.61	2.34	9.14	1.01
Arroyo del Valle	1800	3.77	827.81	828.32	828.26	828.39	0.006737	1.19	3.20	12.16	0.70
Arroyo del Valle	1700	3.77	827.06	827.30	827.30	827.37	0.015547	1.31	3.50	25.49	0.99
Arroyo del Valle	1600	3.77	824.85	825.61	825.69	825.86	0.019410	2.41	2.09	10.94	1.20
Arroyo del Valle	1500	3.77	823.00	823.65	823.75	823.91	0.019227	2.46	2.27	19.10	1.23
Arroyo del Valle	1400	3.77	822.33	822.52	822.44	822.54	0.004285	0.63	6.67	42.20	0.51
Arroyo del Valle	1300	3.77	820.12	821.33	821.33	821.90	0.009717	3.33	1.13	124.85	1.00
Arroyo del Valle	1250	Culvert									
Arroyo del Valle	1200	3.77	819.53	820.72	820.72	821.28	0.008790	3.31	1.14	32.19	0.99
Arroyo del Valle	1100	7.34	818.32	819.13	819.35	819.81	0.035569	3.80	2.32	10.26	1.69
Arroyo del Valle	1000	7.34	816.68	817.22	817.28	817.46	0.020729	2.62	3.82	14.39	1.28
Arroyo del Valle	900	7.34	814.35	815.08	815.16	815.37	0.025193	2.91	4.63	39.21	1.41
Arroyo del Valle	800	7.34	812.64	813.40	813.39	813.50	0.006537	1.75	7.17	33.53	0.76
Arroyo del Valle	700	7.34	812.62	813.38	813.38	813.49	0.007096	1.84	6.97	34.42	0.80
Arroyo del Valle	600	7.34	809.84	810.73	811.03	811.69	0.058564	4.35	1.69	3.85	2.10
Arroyo del Valle	500	7.34	807.85	808.58	808.66	808.80	0.013099	2.34	4.43	20.62	1.06
Arroyo del Valle	400	7.34	806.74	807.71	807.83	808.00	0.013111	2.59	4.15	21.31	1.06
Arroyo del Valle	300	7.34	805.37	807.61	806.24	807.61	0.000054	0.34	29.37	29.18	0.08
Arroyo del Valle	250	Culvert									
Arroyo del Valle	200	7.34	805.37	806.52	806.52	806.96	0.010877	2.95	2.48	6.31	1.00
Arroyo del Valle	100	9.36	804.76	805.65	805.83	806.21	0.031657	3.36	2.99	11.44	1.61

Plan: VALLE 1 River: valle Reach:Arroyo del Valle Riv Sta: 1900 Profile: T=500

E.G. Elev (m)	829.11	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.13	Wt. n-Val.		0.030	0.035
W.S. Elev (m)	828.98	Reach Len. (m)	50.68	50.20	48.75
Crit W.S. (m)	828.98	Flow Area (m2)		2.34	0.00
E.G. Slope (m/m)	0.014342	Area (m2)		2.34	0.00
Q Total (m3/s)	3.77	Flow (m3/s)		3.77	0.00
Top Width (m)	9.14	Top Width (m)		8.93	0.21
Vel Total (m/s)	1.61	Avg. Vel. (m/s)		1.61	0.09
Max Chl Dpth (m)	0.51	Hydr. Depth (m)		0.26	0.00
Conv. Total (m3/s)	31.5	Conv. (m3/s)		31.5	0.0
Length Wtd. (m)	50.20	Wetted Per. (m)		9.11	0.21
Min Ch El (m)	828.47	Shear (N/m2)		36.08	0.62
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		58.16	0.06
Frctn Loss (m)	0.48	Cum Volume (1000 m3)	3.94	3.06	1.90
C & E Loss (m)	0.02	Cum SA (1000 m2)	15.53	6.71	10.44

Plan: VALLE 1 River: valle Reach:Arroyo del Valle Riv Sta: 1800 Profile: T=500

E.G. Elev (m)	828.39	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.07	Wt. n-Val.		0.030	0.035
W.S. Elev (m)	828.32	Reach Len. (m)	104.65	104.40	103.50
Crit W.S. (m)	828.26	Flow Area (m2)		3.16	0.04
E.G. Slope (m/m)	0.006737	Area (m2)		3.16	0.04
Q Total (m3/s)	3.77	Flow (m3/s)		3.76	0.01
Top Width (m)	12.16	Top Width (m)		10.86	1.29
Vel Total (m/s)	1.18	Avg. Vel. (m/s)		1.19	0.25
Max Chl Dpth (m)	0.51	Hydr. Depth (m)		0.29	0.03
Conv. Total (m3/s)	45.9	Conv. (m3/s)		45.8	0.1
Length Wtd. (m)	104.24	Wetted Per. (m)		11.01	1.30
Min Ch El (m)	827.81	Shear (N/m2)		18.95	2.26
Alpha	1.02	Stream Power (N/m s)		22.55	0.56
Frctn Loss (m)	1.02	Cum Volume (1000 m3)	3.94	2.92	1.90
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)	15.53	6.21	10.40

Plan: VALLE 1 River: valle Reach:Arroyo del Valle Riv Sta: 1700 Profile: T=500

E.G. Elev (m)	827.37	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.07	Wt. n-Val.		0.030	0.035
W.S. Elev (m)	827.30	Reach Len. (m)	87.65	87.90	88.50
Crit W.S. (m)	827.30	Flow Area (m2)		1.86	1.64
E.G. Slope (m/m)	0.015547	Area (m2)		1.86	1.64
Q Total (m3/s)	3.77	Flow (m3/s)		2.43	1.33
Top Width (m)	25.49	Top Width (m)		10.43	15.07
Vel Total (m/s)	1.08	Avg. Vel. (m/s)		1.31	0.81
Max Chl Dpth (m)	0.25	Hydr. Depth (m)		0.18	0.11
Conv. Total (m3/s)	30.2	Conv. (m3/s)		19.5	10.7
Length Wtd. (m)	87.98	Wetted Per. (m)		10.48	15.07
Min Ch El (m)	827.06	Shear (N/m2)		27.00	16.61
Alpha	1.16	Stream Power (N/m s)		35.40	13.50
Frctn Loss (m)	0.99	Cum Volume (1000 m3)	3.94	2.66	1.81
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)	15.53	5.10	9.56

Plan: VALLE 1 River: valle Reach:Arroyo del Valle Riv Sta: 1600 Profile: T=500

E.G. Elev (m)	825.86	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.25	Wt. n-Val.	0.035	0.030	
W.S. Elev (m)	825.61	Reach Len. (m)	100.00	100.00	100.00
Crit W.S. (m)	825.69	Flow Area (m2)	0.83	1.26	
E.G. Slope (m/m)	0.019410	Area (m2)	0.83	1.26	
Q Total (m3/s)	3.77	Flow (m3/s)	0.74	3.03	
Top Width (m)	10.94	Top Width (m)	7.88	3.07	
Vel Total (m/s)	1.81	Avg. Vel. (m/s)	0.89	2.41	
Max Chl Dpth (m)	0.76	Hydr. Depth (m)	0.11	0.41	
Conv. Total (m3/s)	27.1	Conv. (m3/s)	5.3	21.8	
Length Wtd. (m)	100.00	Wetted Per. (m)	7.88	3.35	
Min Ch El (m)	824.85	Shear (N/m2)	20.07	71.31	
Alpha	1.48	Stream Power (N/m s)	17.83	172.11	
Frctn Loss (m)	1.50	Cum Volume (1000 m3)	3.91	2.52	1.74
C & E Loss (m)	0.02	Cum SA (1000 m2)	15.19	4.51	8.89

Plan: VALLE 1 River: valle Reach:Arroyo del Valle Riv Sta: 1500 Profile: T=500

E.G. Elev (m)	823.91	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.26	Wt. n-Val.	0.035	0.030	0.035
W.S. Elev (m)	823.65	Reach Len. (m)	97.50	97.50	97.50
Crit W.S. (m)	823.75	Flow Area (m2)	0.90	1.28	0.09
E.G. Slope (m/m)	0.019227	Area (m2)	0.90	1.28	0.09
Q Total (m3/s)	3.77	Flow (m3/s)	0.54	3.15	0.08
Top Width (m)	19.10	Top Width (m)	15.10	3.12	0.89
Vel Total (m/s)	1.66	Avg. Vel. (m/s)	0.60	2.46	0.84
Max Chl Dpth (m)	0.65	Hydr. Depth (m)	0.06	0.41	0.10
Conv. Total (m3/s)	27.2	Conv. (m3/s)	3.9	22.7	0.5
Length Wtd. (m)	97.50	Wetted Per. (m)	15.10	3.30	0.91
Min Ch El (m)	823.00	Shear (N/m2)	11.20	73.27	18.49
Alpha	1.86	Stream Power (N/m s)	6.75	180.35	15.57
Frctn Loss (m)	1.94	Cum Volume (1000 m3)	3.82	2.40	1.73
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)	14.04	4.20	8.85

Plan: VALLE 1 River: valle Reach:Arroyo del Valle Riv Sta: 1400 Profile: T=500

E.G. Elev (m)	822.54	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.02	Wt. n-Val.	0.035	0.030	0.035
W.S. Elev (m)	822.52	Reach Len. (m)	95.50	94.60	94.35
Crit W.S. (m)	822.44	Flow Area (m2)	5.52	1.05	0.09
E.G. Slope (m/m)	0.004285	Area (m2)	5.52	1.05	0.09
Q Total (m3/s)	3.77	Flow (m3/s)	3.08	0.67	0.03
Top Width (m)	42.20	Top Width (m)	33.96	6.76	1.48
Vel Total (m/s)	0.57	Avg. Vel. (m/s)	0.56	0.63	0.29
Max Chl Dpth (m)	0.25	Hydr. Depth (m)	0.16	0.16	0.06
Conv. Total (m3/s)	57.6	Conv. (m3/s)	47.0	10.2	0.4
Length Wtd. (m)	94.97	Wetted Per. (m)	33.96	6.76	1.51
Min Ch El (m)	822.33	Shear (N/m2)	6.83	6.55	2.54
Alpha	1.02	Stream Power (N/m s)	3.81	4.14	0.73
Frctn Loss (m)	0.59	Cum Volume (1000 m3)	3.51	2.28	1.72
C & E Loss (m)	0.05	Cum SA (1000 m2)	11.65	3.71	8.73

Plan: VALLE 1 River: valle Reach:Arroyo del Valle Riv Sta: 1300 Profile: T=500

E.G. Elev (m)	821.90	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.57	Wt. n-Val.		0.030	
W.S. Elev (m)	821.33	Reach Len. (m)	16.05	16.51	16.75
Crit W.S. (m)	821.33	Flow Area (m2)		1.13	
E.G. Slope (m/m)	0.009717	Area (m2)	45.14	6.20	6.94
Q Total (m3/s)	3.77	Flow (m3/s)		3.77	
Top Width (m)	124.85	Top Width (m)	102.50	5.73	16.61
Vel Total (m/s)	3.33	Avg. Vel. (m/s)		3.33	
Max Chl Dpth (m)	1.21	Hydr. Depth (m)		1.13	
Conv. Total (m3/s)	38.2	Conv. (m3/s)		38.2	
Length Wtd. (m)	16.51	Wetted Per. (m)		1.11	
Min Ch El (m)	820.12	Shear (N/m2)		97.37	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		324.56	
Frctn Loss (m)		Cum Volume (1000 m3)	1.09	1.94	1.39
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)	5.13	3.12	7.88

Plan: VALLE 1 River: valle Reach:Arroyo del Valle Riv Sta: 1200 Profile: T=500

E.G. Elev (m)	821.28	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.56	Wt. n-Val.		0.030	
W.S. Elev (m)	820.72	Reach Len. (m)	71.45	72.50	74.00
Crit W.S. (m)	820.72	Flow Area (m2)		1.14	
E.G. Slope (m/m)	0.008790	Area (m2)	2.14	6.85	4.62
Q Total (m3/s)	3.77	Flow (m3/s)		3.77	
Top Width (m)	32.19	Top Width (m)	11.65	7.28	13.26
Vel Total (m/s)	3.31	Avg. Vel. (m/s)		3.31	
Max Chl Dpth (m)	1.19	Hydr. Depth (m)		1.14	
Conv. Total (m3/s)	40.2	Conv. (m3/s)		40.2	
Length Wtd. (m)	72.58	Wetted Per. (m)		1.04	
Min Ch El (m)	819.53	Shear (N/m2)		94.15	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		312.08	
Frctn Loss (m)	0.46	Cum Volume (1000 m3)	0.71	1.83	1.29
C & E Loss (m)	0.13	Cum SA (1000 m2)	4.21	3.02	7.63

Plan: VALLE 1 River: valle Reach:Arroyo del Valle Riv Sta: 1100 Profile: T=500

E.G. Elev (m)	819.81	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.68	Wt. n-Val.	0.035	0.030	0.035
W.S. Elev (m)	819.13	Reach Len. (m)	82.20	82.40	83.50
Crit W.S. (m)	819.35	Flow Area (m2)	0.02	1.78	0.52
E.G. Slope (m/m)	0.035569	Area (m2)	0.02	1.78	0.52
Q Total (m3/s)	7.34	Flow (m3/s)	0.01	6.75	0.58
Top Width (m)	10.26	Top Width (m)	1.28	3.45	5.52
Vel Total (m/s)	3.16	Avg. Vel. (m/s)	0.38	3.80	1.12
Max Chl Dpth (m)	0.81	Hydr. Depth (m)	0.02	0.51	0.09
Conv. Total (m3/s)	38.9	Conv. (m3/s)	0.0	35.8	3.1
Length Wtd. (m)	82.70	Wetted Per. (m)	1.28	3.78	5.54
Min Ch El (m)	818.32	Shear (N/m2)	6.54	163.90	32.86
Alpha	1.34	Stream Power (N/m s)	2.49	622.78	36.65
Frctn Loss (m)	1.45	Cum Volume (1000 m3)	0.63	1.52	1.10
C & E Loss (m)	0.01	Cum SA (1000 m2)	3.75	2.63	6.93

Plan: VALLE 1 River: valle Reach:Arroyo del Valle Riv Sta: 1000 Profile: T=500

E.G. Elev (m)	817.46	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.24	Wt. n-Val.		0.030	0.035
W.S. Elev (m)	817.22	Reach Len. (m)	94.05	94.10	94.15
Crit W.S. (m)	817.28	Flow Area (m2)		1.50	2.32
E.G. Slope (m/m)	0.020729	Area (m2)		1.50	2.32
Q Total (m3/s)	7.34	Flow (m3/s)		3.94	3.40
Top Width (m)	14.39	Top Width (m)		3.53	10.87
Vel Total (m/s)	1.92	Avg. Vel. (m/s)		2.62	1.47
Max Chl Dpth (m)	0.54	Hydr. Depth (m)		0.43	0.21
Conv. Total (m3/s)	51.0	Conv. (m3/s)		27.4	23.6
Length Wtd. (m)	94.11	Wetted Per. (m)		3.72	10.87
Min Ch El (m)	816.68	Shear (N/m2)		82.01	43.33
Alpha	1.27	Stream Power (N/m s)		214.89	63.60
Frctn Loss (m)	2.22	Cum Volume (1000 m3)	0.63	1.38	0.99
C & E Loss (m)	0.13	Cum SA (1000 m2)	3.70	2.34	6.25

Plan: VALLE 1 River: valle Reach:Arroyo del Valle Riv Sta: 900 Profile: T=500

E.G. Elev (m)	815.37	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.29	Wt. n-Val.	0.035	0.030	0.035
W.S. Elev (m)	815.08	Reach Len. (m)	97.84	97.57	97.10
Crit W.S. (m)	815.16	Flow Area (m2)	1.42	1.60	1.61
E.G. Slope (m/m)	0.025193	Area (m2)	1.42	1.60	1.61
Q Total (m3/s)	7.34	Flow (m3/s)	1.15	4.65	1.54
Top Width (m)	39.21	Top Width (m)	18.81	3.69	16.71
Vel Total (m/s)	1.58	Avg. Vel. (m/s)	0.81	2.91	0.95
Max Chl Dpth (m)	0.74	Hydr. Depth (m)	0.08	0.43	0.10
Conv. Total (m3/s)	46.2	Conv. (m3/s)	7.3	29.3	9.7
Length Wtd. (m)	97.44	Wetted Per. (m)	18.81	3.92	16.71
Min Ch El (m)	814.35	Shear (N/m2)	18.66	100.70	23.82
Alpha	2.25	Stream Power (N/m s)	15.13	292.91	22.72
Frctn Loss (m)	2.10	Cum Volume (1000 m3)	0.57	1.24	0.80
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)	2.81	2.00	4.95

Plan: VALLE 1 River: valle Reach:Arroyo del Valle Riv Sta: 800 Profile: T=500

E.G. Elev (m)	813.50	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.09	Wt. n-Val.	0.035	0.030	0.035
W.S. Elev (m)	813.40	Reach Len. (m)	1.00	1.00	1.00
Crit W.S. (m)	813.39	Flow Area (m2)	0.34	2.17	4.66
E.G. Slope (m/m)	0.006537	Area (m2)	0.34	2.17	4.66
Q Total (m3/s)	7.34	Flow (m3/s)	0.20	3.78	3.36
Top Width (m)	33.53	Top Width (m)	2.80	4.04	26.69
Vel Total (m/s)	1.02	Avg. Vel. (m/s)	0.57	1.75	0.72
Max Chl Dpth (m)	0.76	Hydr. Depth (m)	0.12	0.54	0.17
Conv. Total (m3/s)	90.8	Conv. (m3/s)	2.4	46.8	41.6
Length Wtd. (m)	1.00	Wetted Per. (m)	2.81	4.15	26.70
Min Ch El (m)	812.64	Shear (N/m2)	7.87	33.45	11.19
Alpha	1.74	Stream Power (N/m s)	4.49	58.43	8.07
Frctn Loss (m)	0.01	Cum Volume (1000 m3)	0.48	1.05	0.50
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)	1.76	1.62	2.84

Plan: VALLE 1 River: valle Reach:Arroyo del Valle Riv Sta: 700 Profile: T=500

E.G. Elev (m)	813.49	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.10	Wt. n-Val.	0.035	0.030	0.035
W.S. Elev (m)	813.38	Reach Len. (m)	109.80	109.60	109.20
Crit W.S. (m)	813.38	Flow Area (m2)	0.50	2.13	4.34
E.G. Slope (m/m)	0.007096	Area (m2)	0.50	2.13	4.34
Q Total (m3/s)	7.34	Flow (m3/s)	0.34	3.92	3.08
Top Width (m)	34.42	Top Width (m)	3.38	3.89	27.15
Vel Total (m/s)	1.05	Avg. Vel. (m/s)	0.67	1.84	0.71
Max Chl Dpth (m)	0.77	Hydr. Depth (m)	0.15	0.55	0.16
Conv. Total (m3/s)	87.1	Conv. (m3/s)	4.0	46.5	36.6
Length Wtd. (m)	109.52	Wetted Per. (m)	3.40	3.99	27.15
Min Ch El (m)	812.62	Shear (N/m2)	10.31	37.03	11.13
Alpha	1.85	Stream Power (N/m s)	6.95	68.28	7.90
Frctn Loss (m)	1.00	Cum Volume (1000 m3)	0.48	1.05	0.49
C & E Loss (m)	0.02	Cum SA (1000 m2)	1.75	1.62	2.82

Plan: VALLE 1 River: valle Reach:Arroyo del Valle Riv Sta: 600 Profile: T=500

E.G. Elev (m)	811.69	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.96	Wt. n-Val.		0.030	
W.S. Elev (m)	810.73	Reach Len. (m)	110.20	110.23	109.90
Crit W.S. (m)	811.03	Flow Area (m2)		1.69	
E.G. Slope (m/m)	0.058564	Area (m2)		1.69	
Q Total (m3/s)	7.34	Flow (m3/s)		7.34	
Top Width (m)	3.85	Top Width (m)		3.85	
Vel Total (m/s)	4.35	Avg. Vel. (m/s)		4.35	
Max Chl Dpth (m)	0.89	Hydr. Depth (m)		0.44	
Conv. Total (m3/s)	30.3	Conv. (m3/s)		30.3	
Length Wtd. (m)	110.22	Wetted Per. (m)		4.26	
Min Ch El (m)	809.84	Shear (N/m2)		227.33	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		988.59	
Frctn Loss (m)	1.71	Cum Volume (1000 m3)	0.45	0.84	0.25
C & E Loss (m)	0.09	Cum SA (1000 m2)	1.57	1.20	1.33

Plan: VALLE 1 River: valle Reach:Arroyo del Valle Riv Sta: 500 Profile: T=500

E.G. Elev (m)	808.80	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.22	Wt. n-Val.	0.035	0.030	0.035
W.S. Elev (m)	808.58	Reach Len. (m)	60.00	60.40	61.10
Crit W.S. (m)	808.66	Flow Area (m2)	1.77	2.29	0.37
E.G. Slope (m/m)	0.013099	Area (m2)	1.77	2.29	0.37
Q Total (m3/s)	7.34	Flow (m3/s)	1.74	5.36	0.24
Top Width (m)	20.62	Top Width (m)	11.71	4.64	4.28
Vel Total (m/s)	1.66	Avg. Vel. (m/s)	0.99	2.34	0.64
Max Chl Dpth (m)	0.73	Hydr. Depth (m)	0.15	0.49	0.09
Conv. Total (m3/s)	64.1	Conv. (m3/s)	15.2	46.8	2.1
Length Wtd. (m)	60.40	Wetted Per. (m)	11.71	4.75	4.29
Min Ch El (m)	807.85	Shear (N/m2)	19.38	61.83	11.17
Alpha	1.55	Stream Power (N/m s)	19.11	144.88	7.17
Frctn Loss (m)	2.67	Cum Volume (1000 m3)	0.35	0.62	0.23
C & E Loss (m)	0.22	Cum SA (1000 m2)	0.92	0.73	1.10

Plan: VALLE 1 River: valle Reach:Arroyo del Valle Riv Sta: 400 Profile: T=500

E.G. Elev (m)	808.00	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.28	Wt. n-Val.	0.035	0.030	0.035
W.S. Elev (m)	807.71	Reach Len. (m)	37.70	37.90	37.90
Crit W.S. (m)	807.83	Flow Area (m2)	0.53	2.31	1.31
E.G. Slope (m/m)	0.013111	Area (m2)	0.53	2.31	1.31
Q Total (m3/s)	7.34	Flow (m3/s)	0.36	5.99	0.99
Top Width (m)	21.31	Top Width (m)	5.71	3.79	11.81
Vel Total (m/s)	1.77	Avg. Vel. (m/s)	0.67	2.59	0.76
Max Chl Dpth (m)	0.97	Hydr. Depth (m)	0.09	0.61	0.11
Conv. Total (m3/s)	64.1	Conv. (m3/s)	3.1	52.3	8.7
Length Wtd. (m)	37.86	Wetted Per. (m)	5.71	4.13	11.81
Min Ch El (m)	806.74	Shear (N/m2)	11.99	71.96	14.27
Alpha	1.79	Stream Power (N/m s)	8.07	186.52	10.78
Frctn Loss (m)	0.79	Cum Volume (1000 m3)	0.28	0.48	0.18
C & E Loss (m)	0.01	Cum SA (1000 m2)	0.40	0.47	0.61

Plan: VALLE 1 River: valle Reach:Arroyo del Valle Riv Sta: 300 Profile: T=500

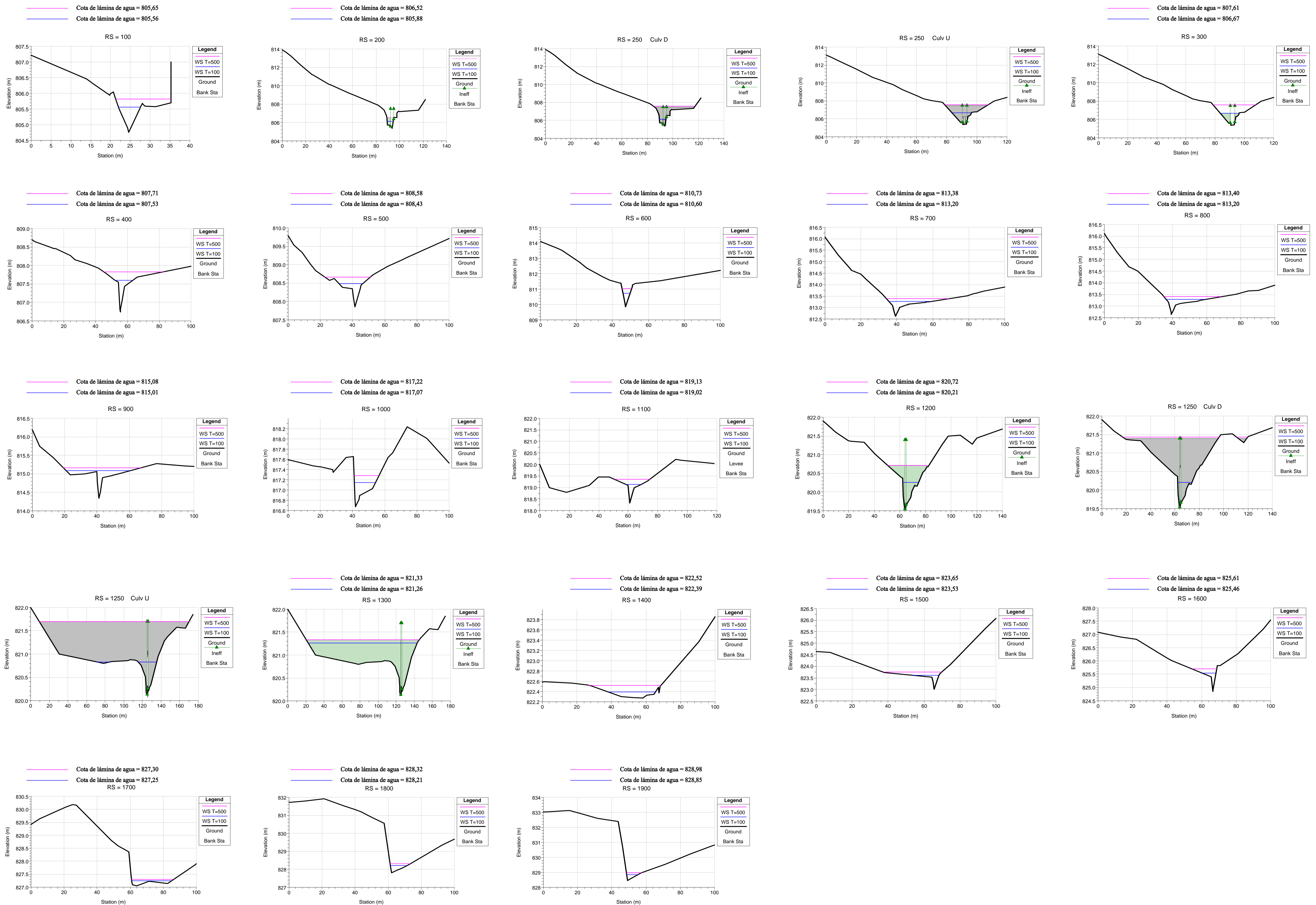
E.G. Elev (m)	807.61	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.00	Wt. n-Val.	0.035	0.030	0.035
W.S. Elev (m)	807.61	Reach Len. (m)	9.00	9.50	9.50
Crit W.S. (m)	806.24	Flow Area (m2)	10.45	12.52	6.41
E.G. Slope (m/m)	0.000054	Area (m2)	10.45	12.52	6.41
Q Total (m3/s)	7.34	Flow (m3/s)	2.14	4.30	0.90
Top Width (m)	29.18	Top Width (m)	10.61	7.04	11.53
Vel Total (m/s)	0.25	Avg. Vel. (m/s)	0.20	0.34	0.14
Max Chl Dpth (m)	2.24	Hydr. Depth (m)	0.98	1.78	0.56
Conv. Total (m3/s)	1002.4	Conv. (m3/s)	292.1	586.9	123.4
Length Wtd. (m)	9.50	Wetted Per. (m)	10.79	7.50	11.57
Min Ch El (m)	805.37	Shear (N/m2)	0.51	0.88	0.29
Alpha	1.34	Stream Power (N/m s)	0.10	0.30	0.04
Frctn Loss (m)		Cum Volume (1000 m3)	0.08	0.20	0.04
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)	0.09	0.27	0.16

Plan: VALLE 1 River: valle Reach:Arroyo del Valle Riv Sta: 200 Profile: T=500

E.G. Elev (m)	806.96	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.44	Wt. n-Val.		0.030	
W.S. Elev (m)	806.52	Reach Len. (m)	39.60	40.40	41.60
Crit W.S. (m)	806.52	Flow Area (m2)		2.48	
E.G. Slope (m/m)	0.010877	Area (m2)	1.26	3.56	
Q Total (m3/s)	7.34	Flow (m3/s)		7.34	
Top Width (m)	6.31	Top Width (m)	1.91	4.40	
Vel Total (m/s)	2.95	Avg. Vel. (m/s)		2.95	
Max Chl Dpth (m)	1.15	Hydr. Depth (m)		0.89	
Conv. Total (m3/s)	70.4	Conv. (m3/s)		70.4	
Length Wtd. (m)	40.41	Wetted Per. (m)		3.17	
Min Ch El (m)	805.37	Shear (N/m2)		83.58	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		246.96	
Frctn Loss (m)	0.37	Cum Volume (1000 m3)	0.02	0.13	0.01
C & E Loss (m)	0.08	Cum SA (1000 m2)	0.04	0.21	0.11

Plan: VALLE 1 River: valle Reach:Arroyo del Valle Riv Sta: 100 Profile: T=500

E.G. Elev (m)	806.21	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.56	Wt. n-Val.		0.030	0.035
W.S. Elev (m)	805.65	Reach Len. (m)			
Crit W.S. (m)	805.83	Flow Area (m2)		2.73	0.26
E.G. Slope (m/m)	0.031657	Area (m2)		2.73	0.26
Q Total (m3/s)	9.36	Flow (m3/s)		9.18	0.18
Top Width (m)	11.44	Top Width (m)		6.16	5.28
Vel Total (m/s)	3.13	Avg. Vel. (m/s)		3.36	0.68
Max Chl Dpth (m)	0.89	Hydr. Depth (m)		0.44	0.05
Conv. Total (m3/s)	52.6	Conv. (m3/s)		51.6	1.0
Length Wtd. (m)		Wetted Per. (m)		6.42	5.28
Min Ch El (m)	804.76	Shear (N/m2)		132.28	15.28
Alpha	1.13	Stream Power (N/m s)		444.26	10.43
Frctn Loss (m)	0.75	Cum Volume (1000 m3)			
C & E Loss (m)	0.01	Cum SA (1000 m2)			



**PERFILES TRANSVERSALES
(SITUACION ACTUAL)**

5.6.- Análisis hidráulico de la situación futura

La ordenación prevista del sector prevé que el cauce del arroyo esté flanqueado por su margen izquierda por una zona de espacios libres públicos, en donde se mantendrá la misma morfología del terreno que la actual.

Por otro lado, dado el carácter urbano que adquirirá la zona, se considera conveniente adecentar el arroyo limpiándolo y realizando obras de encauzamiento limitadas al propio cauce actual perfilándolo y revistiéndolo con escollera. Al mismo tiempo, se conseguirá aumentar la capacidad hidráulica y así poder desaguar el aumento de caudales que supondrá la construcción de la nueva urbanización.

A continuación se recogen, para la situación futura con las obras de encauzamiento descritas y la nueva urbanización a pleno desarrollo, los listados correspondientes a los diferentes periodos de retorno junto con la representación gráfica de los perfiles transversales del terreno con las alturas de la lámina de agua para los periodos de retorno de 100 años y 500 años. Se comprueba que las avenidas de 100 y 500 años desbordan los límites del cauce inundando terrenos colindantes, fundamentalmente en las zonas próximas a las 2 obras de fábrica. También debe mencionarse el hecho de que, en lo referente a la inundabilidad actual de las viviendas y sus parcelas situadas en la margen derecha aguas abajo del límite del sector, la avenida de 100 años llega hasta el cerramiento de las parcelas y la avenida de los 500 años llega a las viviendas.

De la misma manera que para el estado actual puede apreciarse de los resultados obtenidos que se producen varios resaltos hidráulicos como consecuencia de la disminución de la velocidad del agua en varios tramos al aproximarse a las obras de fábrica y al disminuir apreciablemente la pendiente longitudinal.

Periodo de retorno 100 años

HEC-RAS Plan: VALLE 1 River: valle Reach: Arroyo del Valle

Reach	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
Arroyo del Valle	1900	1.75	828.47	828.85	828.85	828.94	0.016218	1.38	1.27	6.67	1.01
Arroyo del Valle	1800	1.75	827.81	828.16	828.14	828.23	0.012668	1.17	1.50	8.52	0.89
Arroyo del Valle	1700	1.75	826.48	826.63	826.63	826.71	0.016867	1.23	1.42	9.22	1.00
Arroyo del Valle	1600	1.75	824.65	825.06	825.07	825.25	0.016436	1.94	0.90	2.59	1.05
Arroyo del Valle	1500	1.75	822.70	823.10	823.16	823.35	0.022717	2.22	0.79	2.35	1.22
Arroyo del Valle	1400	1.75	821.59	822.00	822.00	822.17	0.014836	1.85	0.95	2.75	1.01
Arroyo del Valle	1300	1.75	820.12	821.28	820.80	821.40	0.001672	1.51	1.16	121.72	0.45
Arroyo del Valle	1250	Culvert									
Arroyo del Valle	1200	1.75	819.27	819.95	819.95	820.29	0.010124	2.59	0.68	6.79	0.45
Arroyo del Valle	1100	5.32	818.10	818.89	818.95	819.26	0.016070	2.69	1.98	3.50	1.10
Arroyo del Valle	1000	5.32	816.14	816.79	817.08	817.40	0.033329	3.47	1.53	3.01	1.56
Arroyo del Valle	900	5.32	814.15	814.89	815.09	815.24	0.015892	2.63	2.03	3.50	1.10
Arroyo del Valle	800	5.32	812.29	812.89	813.00	813.34	0.023962	2.97	1.79	3.61	1.35
Arroyo del Valle	700	5.32	812.26	812.93	812.99	813.30	0.017844	2.70	1.97	3.64	1.17
Arroyo del Valle	600	5.32	809.84	810.31	810.44	810.78	0.030342	3.05	1.75	4.21	1.51
Arroyo del Valle	500	5.32	807.60	808.21	808.16	808.42	0.009426	2.00	2.66	4.96	0.87
Arroyo del Valle	400	5.32	806.69	807.43	807.43	807.73	0.013329	2.45	2.17	3.67	1.02
Arroyo del Valle	300	5.32	805.37	807.23	806.02	807.27	0.000314	0.89	5.96	23.58	0.21
Arroyo del Valle	250	Culvert									
Arroyo del Valle	200	5.32	804.96	805.70	805.67	806.03	0.008718	2.56	2.08	6.21	0.95
Arroyo del Valle	100	7.19	804.76	805.33	805.33	805.58	0.012242	2.25	3.19	6.23	1.00

Plan: VALLE 1 River: valle Reach:Arroyo del Valle Riv Sta: 1900 Profile: T=100

E.G. Elev (m)	828.94	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.10	Wt. n-Val.		0.030	
W.S. Elev (m)	828.85	Reach Len. (m)	50.68	50.20	48.75
Crit W.S. (m)	828.85	Flow Area (m2)		1.27	
E.G. Slope (m/m)	0.016218	Area (m2)		1.27	
Q Total (m3/s)	1.75	Flow (m3/s)		1.75	
Top Width (m)	6.67	Top Width (m)		6.67	
Vel Total (m/s)	1.38	Avg. Vel. (m/s)		1.38	
Max Chl Dpth (m)	0.38	Hydr. Depth (m)		0.19	
Conv. Total (m3/s)	13.7	Conv. (m3/s)		13.7	
Length Wtd. (m)	50.20	Wetted Per. (m)		6.81	
Min Ch El (m)	828.47	Shear (N/m2)		29.56	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		40.86	
Frctn Loss (m)		Cum Volume (1000 m3)	2.41	2.73	0.41
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)	5.85	5.80	1.04

Plan: VALLE 1 River: valle Reach:Arroyo del Valle Riv Sta: 1800 Profile: T=100

E.G. Elev (m)	828.23	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.07	Wt. n-Val.		0.030	
W.S. Elev (m)	828.16	Reach Len. (m)	104.65	104.40	103.50
Crit W.S. (m)	828.14	Flow Area (m2)		1.50	
E.G. Slope (m/m)	0.012668	Area (m2)		1.50	
Q Total (m3/s)	1.75	Flow (m3/s)		1.75	
Top Width (m)	8.52	Top Width (m)		8.52	
Vel Total (m/s)	1.17	Avg. Vel. (m/s)		1.17	
Max Chl Dpth (m)	0.34	Hydr. Depth (m)		0.18	
Conv. Total (m3/s)	15.5	Conv. (m3/s)		15.5	
Length Wtd. (m)	104.40	Wetted Per. (m)		8.62	
Min Ch El (m)	827.81	Shear (N/m2)		21.58	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		25.22	
Frctn Loss (m)	1.51	Cum Volume (1000 m3)	2.41	2.67	0.41
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)	5.85	5.42	1.04

Plan: VALLE 1 River: valle Reach:Arroyo del Valle Riv Sta: 1700 Profile: T=100

E.G. Elev (m)	826.71	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.08	Wt. n-Val.		0.030	
W.S. Elev (m)	826.63	Reach Len. (m)	87.65	87.90	88.50
Crit W.S. (m)	826.63	Flow Area (m2)		1.42	
E.G. Slope (m/m)	0.016867	Area (m2)		1.42	
Q Total (m3/s)	1.75	Flow (m3/s)		1.75	
Top Width (m)	9.22	Top Width (m)		9.22	
Vel Total (m/s)	1.23	Avg. Vel. (m/s)		1.23	
Max Chl Dpth (m)	0.16	Hydr. Depth (m)		0.15	
Conv. Total (m3/s)	13.5	Conv. (m3/s)		13.5	
Length Wtd. (m)	87.90	Wetted Per. (m)		9.35	
Min Ch El (m)	826.48	Shear (N/m2)		25.13	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		30.97	
Frctn Loss (m)	1.39	Cum Volume (1000 m3)	2.41	2.51	0.41
C & E Loss (m)	0.01	Cum SA (1000 m2)	5.85	4.50	1.04

Plan: VALLE 1 River: valle Reach:Arroyo del Valle Riv Sta: 1600 Profile: T=100

E.G. Elev (m)	825.25	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.19	Wt. n-Val.		0.030	
W.S. Elev (m)	825.06	Reach Len. (m)	100.00	100.00	100.00
Crit W.S. (m)	825.07	Flow Area (m2)		0.90	
E.G. Slope (m/m)	0.016436	Area (m2)		0.90	
Q Total (m3/s)	1.75	Flow (m3/s)		1.75	
Top Width (m)	2.59	Top Width (m)		2.59	
Vel Total (m/s)	1.94	Avg. Vel. (m/s)		1.94	
Max Chl Dpth (m)	0.41	Hydr. Depth (m)		0.35	
Conv. Total (m3/s)	13.6	Conv. (m3/s)		13.6	
Length Wtd. (m)	100.00	Wetted Per. (m)		2.93	
Min Ch El (m)	824.65	Shear (N/m2)		49.47	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		96.18	
Frctn Loss (m)	1.45	Cum Volume (1000 m3)	2.41	2.41	0.41
C & E Loss (m)	0.01	Cum SA (1000 m2)	5.85	3.98	1.04

Plan: VALLE 1 River: valle Reach:Arroyo del Valle Riv Sta: 1500 Profile: T=100

E.G. Elev (m)	823.35	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.25	Wt. n-Val.		0.030	
W.S. Elev (m)	823.10	Reach Len. (m)	97.50	97.50	97.50
Crit W.S. (m)	823.16	Flow Area (m2)		0.79	
E.G. Slope (m/m)	0.022717	Area (m2)		0.79	
Q Total (m3/s)	1.75	Flow (m3/s)		1.75	
Top Width (m)	2.35	Top Width (m)		2.35	
Vel Total (m/s)	2.22	Avg. Vel. (m/s)		2.22	
Max Chl Dpth (m)	0.41	Hydr. Depth (m)		0.34	
Conv. Total (m3/s)	11.6	Conv. (m3/s)		11.6	
Length Wtd. (m)	97.50	Wetted Per. (m)		2.68	
Min Ch El (m)	822.70	Shear (N/m2)		65.43	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		145.23	
Frctn Loss (m)	1.90	Cum Volume (1000 m3)	2.41	2.33	0.41
C & E Loss (m)	0.01	Cum SA (1000 m2)	5.85	3.73	1.04

Plan: VALLE 1 River: valle Reach:Arroyo del Valle Riv Sta: 1400 Profile: T=100

E.G. Elev (m)	822.17	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.17	Wt. n-Val.		0.030	
W.S. Elev (m)	822.00	Reach Len. (m)	95.50	94.60	94.35
Crit W.S. (m)	822.00	Flow Area (m2)		0.95	
E.G. Slope (m/m)	0.014836	Area (m2)		0.95	
Q Total (m3/s)	1.75	Flow (m3/s)		1.75	
Top Width (m)	2.75	Top Width (m)		2.75	
Vel Total (m/s)	1.85	Avg. Vel. (m/s)		1.85	
Max Chl Dpth (m)	0.40	Hydr. Depth (m)		0.34	
Conv. Total (m3/s)	14.4	Conv. (m3/s)		14.4	
Length Wtd. (m)	94.60	Wetted Per. (m)		3.09	
Min Ch El (m)	821.59	Shear (N/m2)		44.66	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		82.51	
Frctn Loss (m)	0.35	Cum Volume (1000 m3)	2.41	2.24	0.41
C & E Loss (m)	0.02	Cum SA (1000 m2)	5.85	3.48	1.04

Plan: VALLE 1 River: valle Reach:Arroyo del Valle Riv Sta: 1300 Profile: T=100

E.G. Elev (m)	821.40	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.12	Wt. n-Val.		0.030	
W.S. Elev (m)	821.28	Reach Len. (m)	16.05	16.51	16.75
Crit W.S. (m)	820.80	Flow Area (m2)		1.16	
E.G. Slope (m/m)	0.001672	Area (m2)	40.33	6.57	6.19
Q Total (m3/s)	1.75	Flow (m3/s)		1.75	
Top Width (m)	121.72	Top Width (m)	101.05	5.73	14.94
Vel Total (m/s)	1.51	Avg. Vel. (m/s)		1.51	
Max Chl Dpth (m)	1.16	Hydr. Depth (m)		1.16	
Conv. Total (m3/s)	42.8	Conv. (m3/s)		42.8	
Length Wtd. (m)	16.51	Wetted Per. (m)		1.00	
Min Ch El (m)	820.12	Shear (N/m2)		19.05	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		28.70	
Frctn Loss (m)		Cum Volume (1000 m3)	0.48	1.89	0.12
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)	1.03	3.08	0.33

Plan: VALLE 1 River: valle Reach:Arroyo del Valle Riv Sta: 1200 Profile: T=100

E.G. Elev (m)	820.29	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.34	Wt. n-Val.		0.030	
W.S. Elev (m)	819.95	Reach Len. (m)	71.45	72.50	74.00
Crit W.S. (m)	819.95	Flow Area (m2)		0.68	
E.G. Slope (m/m)	0.010124	Area (m2)		4.14	
Q Total (m3/s)	1.75	Flow (m3/s)		1.75	
Top Width (m)	6.79	Top Width (m)		6.79	
Vel Total (m/s)	2.59	Avg. Vel. (m/s)		2.59	
Max Chl Dpth (m)	0.68	Hydr. Depth (m)		0.68	
Conv. Total (m3/s)	17.4	Conv. (m3/s)		17.4	
Length Wtd. (m)	72.50	Wetted Per. (m)		1.00	
Min Ch El (m)	819.27	Shear (N/m2)		67.21	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		173.78	
Frctn Loss (m)		Cum Volume (1000 m3)	0.16	1.80	0.07
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)	0.22	2.98	0.21

Plan: VALLE 1 River: valle Reach:Arroyo del Valle Riv Sta: 1100 Profile: T=100

E.G. Elev (m)	819.26	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.37	Wt. n-Val.		0.030	0.035
W.S. Elev (m)	818.89	Reach Len. (m)	82.20	82.40	83.50
Crit W.S. (m)	818.95	Flow Area (m2)		1.98	0.01
E.G. Slope (m/m)	0.016070	Area (m2)		1.98	0.01
Q Total (m3/s)	5.32	Flow (m3/s)		5.32	0.00
Top Width (m)	3.50	Top Width (m)		3.25	0.25
Vel Total (m/s)	2.68	Avg. Vel. (m/s)		2.69	0.27
Max Chl Dpth (m)	0.79	Hydr. Depth (m)		0.61	0.02
Conv. Total (m3/s)	42.0	Conv. (m3/s)		42.0	0.0
Length Wtd. (m)	82.40	Wetted Per. (m)		3.89	0.25
Min Ch El (m)	818.10	Shear (N/m2)		80.07	3.14
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		215.45	0.83
Frctn Loss (m)	1.02	Cum Volume (1000 m3)	0.16	1.58	0.07
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)	0.22	2.61	0.20

Plan: VALLE 1 River: valle Reach:Arroyo del Valle Riv Sta: 1000 Profile: T=100

E.G. Elev (m)	817.40	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.61	Wt. n-Val.		0.030	
W.S. Elev (m)	816.79	Reach Len. (m)	94.05	94.10	94.15
Crit W.S. (m)	817.08	Flow Area (m2)		1.53	
E.G. Slope (m/m)	0.033329	Area (m2)		1.53	
Q Total (m3/s)	5.32	Flow (m3/s)		5.32	
Top Width (m)	3.01	Top Width (m)		3.01	
Vel Total (m/s)	3.47	Avg. Vel. (m/s)		3.47	
Max Chl Dpth (m)	0.65	Hydr. Depth (m)		0.51	
Conv. Total (m3/s)	29.1	Conv. (m3/s)		29.1	
Length Wtd. (m)	94.10	Wetted Per. (m)		3.55	
Min Ch El (m)	816.14	Shear (N/m2)		141.00	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		489.91	
Frctn Loss (m)	1.84	Cum Volume (1000 m3)	0.16	1.43	0.06
C & E Loss (m)	0.02	Cum SA (1000 m2)	0.22	2.35	0.19

Plan: VALLE 1 River: valle Reach:Arroyo del Valle Riv Sta: 900 Profile: T=100

E.G. Elev (m)	815.24	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.35	Wt. n-Val.		0.030	
W.S. Elev (m)	814.89	Reach Len. (m)	97.84	97.57	97.10
Crit W.S. (m)	815.09	Flow Area (m2)		2.03	
E.G. Slope (m/m)	0.015892	Area (m2)		2.03	
Q Total (m3/s)	5.32	Flow (m3/s)		5.32	
Top Width (m)	3.50	Top Width (m)		3.50	
Vel Total (m/s)	2.63	Avg. Vel. (m/s)		2.63	
Max Chl Dpth (m)	0.73	Hydr. Depth (m)		0.58	
Conv. Total (m3/s)	42.2	Conv. (m3/s)		42.2	
Length Wtd. (m)	97.57	Wetted Per. (m)		4.10	
Min Ch El (m)	814.15	Shear (N/m2)		76.96	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		202.04	
Frctn Loss (m)	2.09	Cum Volume (1000 m3)	0.16	1.26	0.06
C & E Loss (m)	0.08	Cum SA (1000 m2)	0.22	2.05	0.19

Plan: VALLE 1 River: valle Reach:Arroyo del Valle Riv Sta: 800 Profile: T=100

E.G. Elev (m)	813.34	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.45	Wt. n-Val.		0.030	
W.S. Elev (m)	812.89	Reach Len. (m)	1.00	1.00	1.00
Crit W.S. (m)	813.00	Flow Area (m2)		1.79	
E.G. Slope (m/m)	0.023962	Area (m2)		1.79	
Q Total (m3/s)	5.32	Flow (m3/s)		5.32	
Top Width (m)	3.61	Top Width (m)		3.61	
Vel Total (m/s)	2.97	Avg. Vel. (m/s)		2.97	
Max Chl Dpth (m)	0.59	Hydr. Depth (m)		0.50	
Conv. Total (m3/s)	34.4	Conv. (m3/s)		34.4	
Length Wtd. (m)	1.00	Wetted Per. (m)		4.10	
Min Ch El (m)	812.29	Shear (N/m2)		102.61	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		304.74	
Frctn Loss (m)	1.89	Cum Volume (1000 m3)	0.16	1.08	0.06
C & E Loss (m)	0.01	Cum SA (1000 m2)	0.22	1.70	0.19

Plan: VALLE 1 River: valle Reach:Arroyo del Valle Riv Sta: 700 Profile: T=100

E.G. Elev (m)	813.30	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.37	Wt. n-Val.		0.030	
W.S. Elev (m)	812.93	Reach Len. (m)	109.80	109.60	109.20
Crit W.S. (m)	812.99	Flow Area (m2)		1.97	
E.G. Slope (m/m)	0.017844	Area (m2)		1.97	
Q Total (m3/s)	5.32	Flow (m3/s)		5.32	
Top Width (m)	3.64	Top Width (m)		3.64	
Vel Total (m/s)	2.70	Avg. Vel. (m/s)		2.70	
Max Chl Dpth (m)	0.66	Hydr. Depth (m)		0.54	
Conv. Total (m3/s)	39.8	Conv. (m3/s)		39.8	
Length Wtd. (m)	109.60	Wetted Per. (m)		4.19	
Min Ch El (m)	812.26	Shear (N/m2)		82.42	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		222.19	
Frctn Loss (m)	0.02	Cum Volume (1000 m3)	0.16	1.08	0.06
C & E Loss (m)	0.02	Cum SA (1000 m2)	0.22	1.70	0.19

Plan: VALLE 1 River: valle Reach:Arroyo del Valle Riv Sta: 600 Profile: T=100

E.G. Elev (m)	810.78	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.47	Wt. n-Val.		0.030	
W.S. Elev (m)	810.31	Reach Len. (m)	110.20	110.23	109.90
Crit W.S. (m)	810.44	Flow Area (m2)		1.75	
E.G. Slope (m/m)	0.030342	Area (m2)		1.75	
Q Total (m3/s)	5.32	Flow (m3/s)		5.32	
Top Width (m)	4.21	Top Width (m)		4.21	
Vel Total (m/s)	3.05	Avg. Vel. (m/s)		3.05	
Max Chl Dpth (m)	0.47	Hydr. Depth (m)		0.42	
Conv. Total (m3/s)	30.5	Conv. (m3/s)		30.5	
Length Wtd. (m)	110.23	Wetted Per. (m)		4.59	
Min Ch El (m)	809.84	Shear (N/m2)		113.11	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		344.62	
Frctn Loss (m)	2.51	Cum Volume (1000 m3)	0.16	0.87	0.06
C & E Loss (m)	0.01	Cum SA (1000 m2)	0.22	1.27	0.19

Plan: VALLE 1 River: valle Reach:Arroyo del Valle Riv Sta: 500 Profile: T=100

E.G. Elev (m)	808.42	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.20	Wt. n-Val.		0.030	
W.S. Elev (m)	808.21	Reach Len. (m)	60.00	60.40	61.10
Crit W.S. (m)	808.16	Flow Area (m2)		2.66	
E.G. Slope (m/m)	0.009426	Area (m2)		2.66	
Q Total (m3/s)	5.32	Flow (m3/s)		5.32	
Top Width (m)	4.96	Top Width (m)		4.96	
Vel Total (m/s)	2.00	Avg. Vel. (m/s)		2.00	
Max Chl Dpth (m)	0.61	Hydr. Depth (m)		0.54	
Conv. Total (m3/s)	54.8	Conv. (m3/s)		54.8	
Length Wtd. (m)	60.40	Wetted Per. (m)		5.47	
Min Ch El (m)	807.60	Shear (N/m2)		44.95	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		89.94	
Frctn Loss (m)	0.67	Cum Volume (1000 m3)	0.16	0.63	0.06
C & E Loss (m)	0.01	Cum SA (1000 m2)	0.22	0.76	0.19

Plan: VALLE 1 River: valle Reach:Arroyo del Valle Riv Sta: 400 Profile: T=100

E.G. Elev (m)	807.73	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.31	Wt. n-Val.		0.030	
W.S. Elev (m)	807.43	Reach Len. (m)	37.70	37.90	37.90
Crit W.S. (m)	807.43	Flow Area (m2)		2.17	
E.G. Slope (m/m)	0.013329	Area (m2)		2.17	
Q Total (m3/s)	5.32	Flow (m3/s)		5.32	
Top Width (m)	3.67	Top Width (m)		3.67	
Vel Total (m/s)	2.45	Avg. Vel. (m/s)		2.45	
Max Chl Dpth (m)	0.74	Hydr. Depth (m)		0.59	
Conv. Total (m3/s)	46.1	Conv. (m3/s)		46.1	
Length Wtd. (m)	37.90	Wetted Per. (m)		4.29	
Min Ch El (m)	806.69	Shear (N/m2)		66.30	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		162.30	
Frctn Loss (m)	0.04	Cum Volume (1000 m3)	0.16	0.48	0.06
C & E Loss (m)	0.08	Cum SA (1000 m2)	0.22	0.50	0.19

Plan: VALLE 1 River: valle Reach:Arroyo del Valle Riv Sta: 300 Profile: T=100

E.G. Elev (m)	807.27	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.04	Wt. n-Val.		0.030	
W.S. Elev (m)	807.23	Reach Len. (m)	9.00	9.50	9.50
Crit W.S. (m)	806.02	Flow Area (m2)		5.96	
E.G. Slope (m/m)	0.000314	Area (m2)	6.83	12.17	2.74
Q Total (m3/s)	5.32	Flow (m3/s)		5.32	
Top Width (m)	23.58	Top Width (m)	8.58	7.04	7.96
Vel Total (m/s)	0.89	Avg. Vel. (m/s)		0.89	
Max Chl Dpth (m)	1.86	Hydr. Depth (m)		1.86	
Conv. Total (m3/s)	300.4	Conv. (m3/s)		300.4	
Length Wtd. (m)	9.50	Wetted Per. (m)		3.20	
Min Ch El (m)	805.37	Shear (N/m2)		5.73	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		5.12	
Frctn Loss (m)		Cum Volume (1000 m3)	0.03	0.21	0.01
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)	0.05	0.30	0.04

Plan: VALLE 1 River: valle Reach:Arroyo del Valle Riv Sta: 200 Profile: T=100

E.G. Elev (m)	806.03	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.33	Wt. n-Val.		0.030	
W.S. Elev (m)	805.70	Reach Len. (m)	39.60	40.40	41.60
Crit W.S. (m)	805.67	Flow Area (m2)		2.08	
E.G. Slope (m/m)	0.008718	Area (m2)	0.00	3.60	
Q Total (m3/s)	5.32	Flow (m3/s)		5.32	
Top Width (m)	6.21	Top Width (m)	0.63	5.58	
Vel Total (m/s)	2.56	Avg. Vel. (m/s)		2.56	
Max Chl Dpth (m)	0.74	Hydr. Depth (m)		0.74	
Conv. Total (m3/s)	57.0	Conv. (m3/s)		57.0	
Length Wtd. (m)	40.40	Wetted Per. (m)		2.80	
Min Ch El (m)	804.96	Shear (N/m2)		63.61	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		162.58	
Frctn Loss (m)	0.43	Cum Volume (1000 m3)	0.00	0.14	
C & E Loss (m)	0.02	Cum SA (1000 m2)	0.01	0.24	

Plan: VALLE 1 River: valle Reach:Arroyo del Valle Riv Sta: 100 Profile: T=100

E.G. Elev (m)	805.58	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.26	Wt. n-Val.		0.030	
W.S. Elev (m)	805.33	Reach Len. (m)			
Crit W.S. (m)	805.33	Flow Area (m2)		3.19	
E.G. Slope (m/m)	0.012242	Area (m2)		3.19	
Q Total (m3/s)	7.19	Flow (m3/s)		7.19	
Top Width (m)	6.23	Top Width (m)		6.23	
Vel Total (m/s)	2.25	Avg. Vel. (m/s)		2.25	
Max Chl Dpth (m)	0.56	Hydr. Depth (m)		0.51	
Conv. Total (m3/s)	65.0	Conv. (m3/s)		65.0	
Length Wtd. (m)		Wetted Per. (m)		6.70	
Min Ch El (m)	804.76	Shear (N/m2)		57.23	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		128.80	
Frctn Loss (m)		Cum Volume (1000 m3)			
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)			

Periodo de retorno 500 años

HEC-RAS Plan: VALLE 1 River: valle Reach: Arroyo del Valle

Reach	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
Arroyo del Valle	1900	3.77	828.47	828.98	828.98	829.11	0.014342	1.61	2.34	9.14	1.01
Arroyo del Valle	1800	3.77	827.81	828.25	828.26	828.38	0.016688	1.57	2.39	10.70	1.06
Arroyo del Valle	1700	3.77	826.48	826.74	826.74	826.86	0.014659	1.59	2.38	9.42	1.01
Arroyo del Valle	1600	3.77	824.65	825.32	825.32	825.59	0.014024	2.31	1.63	3.10	1.01
Arroyo del Valle	1500	3.77	822.70	823.31	823.42	823.73	0.025252	2.88	1.31	2.76	1.33
Arroyo del Valle	1400	3.77	821.59	822.24	822.24	822.50	0.013610	2.26	1.67	3.23	1.00
Arroyo del Valle	1300	3.77	820.12	821.67	821.70	821.97	0.002966	2.43	1.55	159.10	0.62
Arroyo del Valle	1250	Culvert									
Arroyo del Valle	1200	3.77	819.27	820.41	820.41	820.97	0.008402	3.32	1.13	16.36	1.00
Arroyo del Valle	1100	9.34	818.10	819.05	819.34	819.74	0.024391	3.72	2.64	6.17	1.39
Arroyo del Valle	1000	9.34	816.14	817.05	817.26	817.69	0.024502	3.65	3.10	11.59	1.39
Arroyo del Valle	900	9.34	814.15	815.03	815.19	815.55	0.020515	3.35	3.91	29.64	1.28
Arroyo del Valle	800	9.34	812.29	813.16	813.36	813.67	0.017921	3.20	3.25	12.92	1.21
Arroyo del Valle	700	9.34	812.26	813.17	813.37	813.65	0.016275	3.14	3.39	12.45	1.16
Arroyo del Valle	600	9.34	809.84	810.48	810.70	811.20	0.032741	3.75	2.49	4.55	1.62
Arroyo del Valle	500	9.34	807.60	808.34	808.49	808.75	0.015126	2.81	3.32	5.22	1.13
Arroyo del Valle	400	9.34	806.69	807.71	807.83	808.01	0.009269	2.58	4.91	19.98	0.89
Arroyo del Valle	300	9.34	805.37	807.17	806.32	807.30	0.001078	1.62	5.76	22.69	0.39
Arroyo del Valle	250	Culvert									
Arroyo del Valle	200	9.34	804.96	806.00	806.00	806.52	0.008801	3.21	2.91	7.32	1.00
Arroyo del Valle	100	12.33	804.76	805.42	805.56	805.96	0.021291	3.25	3.80	6.43	1.35

Plan: VALLE 1 River: valle Reach:Arroyo del Valle Riv Sta: 1900 Profile: T=500

E.G. Elev (m)	829.11	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.13	Wt. n-Val.		0.030	0.035
W.S. Elev (m)	828.98	Reach Len. (m)	50.68	50.20	48.75
Crit W.S. (m)	828.98	Flow Area (m2)		2.34	0.00
E.G. Slope (m/m)	0.014342	Area (m2)		2.34	0.00
Q Total (m3/s)	3.77	Flow (m3/s)		3.77	0.00
Top Width (m)	9.14	Top Width (m)		8.93	0.21
Vel Total (m/s)	1.61	Avg. Vel. (m/s)		1.61	0.09
Max Chl Dpth (m)	0.51	Hydr. Depth (m)		0.26	0.00
Conv. Total (m3/s)	31.5	Conv. (m3/s)		31.5	0.0
Length Wtd. (m)	50.20	Wetted Per. (m)		9.11	0.21
Min Ch El (m)	828.47	Shear (N/m2)		36.08	0.62
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		58.16	0.06
Frctn Loss (m)		Cum Volume (1000 m3)	4.80	3.88	1.29
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)	8.26	6.38	6.25

Plan: VALLE 1 River: valle Reach:Arroyo del Valle Riv Sta: 1800 Profile: T=500

E.G. Elev (m)	828.38	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.13	Wt. n-Val.		0.030	
W.S. Elev (m)	828.25	Reach Len. (m)	104.65	104.40	103.50
Crit W.S. (m)	828.26	Flow Area (m2)		2.39	
E.G. Slope (m/m)	0.016688	Area (m2)		2.39	
Q Total (m3/s)	3.77	Flow (m3/s)		3.77	
Top Width (m)	10.70	Top Width (m)		10.70	
Vel Total (m/s)	1.57	Avg. Vel. (m/s)		1.57	
Max Chl Dpth (m)	0.44	Hydr. Depth (m)		0.22	
Conv. Total (m3/s)	29.2	Conv. (m3/s)		29.2	
Length Wtd. (m)	104.40	Wetted Per. (m)		10.82	
Min Ch El (m)	827.81	Shear (N/m2)		36.19	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		56.99	
Frctn Loss (m)	0.74	Cum Volume (1000 m3)	4.80	3.76	1.29
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)	8.26	5.88	6.24

Plan: VALLE 1 River: valle Reach:Arroyo del Valle Riv Sta: 1700 Profile: T=500

E.G. Elev (m)	826.86	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.13	Wt. n-Val.		0.030	
W.S. Elev (m)	826.74	Reach Len. (m)	87.65	87.90	88.50
Crit W.S. (m)	826.74	Flow Area (m2)		2.38	
E.G. Slope (m/m)	0.014659	Area (m2)		2.38	
Q Total (m3/s)	3.77	Flow (m3/s)		3.77	
Top Width (m)	9.42	Top Width (m)		9.42	
Vel Total (m/s)	1.59	Avg. Vel. (m/s)		1.59	
Max Chl Dpth (m)	0.26	Hydr. Depth (m)		0.25	
Conv. Total (m3/s)	31.1	Conv. (m3/s)		31.1	
Length Wtd. (m)	87.90	Wetted Per. (m)		9.64	
Min Ch El (m)	826.48	Shear (N/m2)		35.44	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		56.22	
Frctn Loss (m)	1.25	Cum Volume (1000 m3)	4.80	3.51	1.29
C & E Loss (m)	0.01	Cum SA (1000 m2)	8.26	4.83	6.24

Plan: VALLE 1 River: valle Reach:Arroyo del Valle Riv Sta: 1600 Profile: T=500

E.G. Elev (m)	825.59	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.27	Wt. n-Val.		0.030	
W.S. Elev (m)	825.32	Reach Len. (m)	100.00	100.00	100.00
Crit W.S. (m)	825.32	Flow Area (m2)		1.63	
E.G. Slope (m/m)	0.014024	Area (m2)		1.63	
Q Total (m3/s)	3.77	Flow (m3/s)		3.77	
Top Width (m)	3.10	Top Width (m)		3.10	
Vel Total (m/s)	2.31	Avg. Vel. (m/s)		2.31	
Max Chl Dpth (m)	0.67	Hydr. Depth (m)		0.53	
Conv. Total (m3/s)	31.8	Conv. (m3/s)		31.8	
Length Wtd. (m)	100.00	Wetted Per. (m)		3.66	
Min Ch El (m)	824.65	Shear (N/m2)		61.39	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		141.55	
Frctn Loss (m)	1.26	Cum Volume (1000 m3)	4.80	3.34	1.29
C & E Loss (m)	0.01	Cum SA (1000 m2)	8.26	4.28	6.24

Plan: VALLE 1 River: valle Reach:Arroyo del Valle Riv Sta: 1500 Profile: T=500

E.G. Elev (m)	823.73	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.42	Wt. n-Val.		0.030	
W.S. Elev (m)	823.31	Reach Len. (m)	97.50	97.50	97.50
Crit W.S. (m)	823.42	Flow Area (m2)		1.31	
E.G. Slope (m/m)	0.025252	Area (m2)		1.31	
Q Total (m3/s)	3.77	Flow (m3/s)		3.77	
Top Width (m)	2.76	Top Width (m)		2.76	
Vel Total (m/s)	2.88	Avg. Vel. (m/s)		2.88	
Max Chl Dpth (m)	0.61	Hydr. Depth (m)		0.47	
Conv. Total (m3/s)	23.7	Conv. (m3/s)		23.7	
Length Wtd. (m)		Wetted Per. (m)		3.26	
Min Ch El (m)	822.70	Shear (N/m2)		99.35	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		286.27	
Frctn Loss (m)	1.84	Cum Volume (1000 m3)	4.80	3.19	1.29
C & E Loss (m)	0.02	Cum SA (1000 m2)	8.26	3.99	6.24

Plan: VALLE 1 River: valle Reach:Arroyo del Valle Riv Sta: 1400 Profile: T=500

E.G. Elev (m)	822.50	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.26	Wt. n-Val.		0.030	
W.S. Elev (m)	822.24	Reach Len. (m)	95.50	94.60	94.35
Crit W.S. (m)	822.24	Flow Area (m2)		1.67	
E.G. Slope (m/m)	0.013610	Area (m2)		1.67	
Q Total (m3/s)	3.77	Flow (m3/s)		3.77	
Top Width (m)	3.23	Top Width (m)		3.23	
Vel Total (m/s)	2.26	Avg. Vel. (m/s)		2.26	
Max Chl Dpth (m)	0.64	Hydr. Depth (m)		0.52	
Conv. Total (m3/s)	32.3	Conv. (m3/s)		32.3	
Length Wtd. (m)	94.60	Wetted Per. (m)		3.77	
Min Ch El (m)	821.59	Shear (N/m2)		59.10	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		133.53	
Frctn Loss (m)		Cum Volume (1000 m3)	4.80	3.04	1.29
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)	8.26	3.70	6.24

Plan: VALLE 1 River: valle Reach:Arroyo del Valle Riv Sta: 1300 Profile: T=500

E.G. Elev (m)	821.97	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.30	Wt. n-Val.		0.030	
W.S. Elev (m)	821.67	Reach Len. (m)	16.05	16.51	16.75
Crit W.S. (m)	821.70	Flow Area (m2)		1.55	
E.G. Slope (m/m)	0.002966	Area (m2)	81.89	8.79	16.25
Q Total (m3/s)	3.77	Flow (m3/s)		3.77	
Top Width (m)	159.10	Top Width (m)	113.01	5.73	40.35
Vel Total (m/s)	2.43	Avg. Vel. (m/s)		2.43	
Max Chl Dpth (m)	1.55	Hydr. Depth (m)		1.55	
Conv. Total (m3/s)	69.2	Conv. (m3/s)		69.2	
Length Wtd. (m)	16.51	Wetted Per. (m)		1.00	
Min Ch El (m)	820.12	Shear (N/m2)		45.10	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		109.67	
Frctn Loss (m)	0.52	Cum Volume (1000 m3)	0.89	2.55	0.52
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)	2.86	3.27	4.34

Plan: VALLE 1 River: valle Reach:Arroyo del Valle Riv Sta: 1200 Profile: T=500

E.G. Elev (m)	820.97	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.56	Wt. n-Val.		0.030	
W.S. Elev (m)	820.41	Reach Len. (m)	71.45	72.50	74.00
Crit W.S. (m)	820.41	Flow Area (m2)		1.13	
E.G. Slope (m/m)	0.008402	Area (m2)	0.04	7.37	1.52
Q Total (m3/s)	3.77	Flow (m3/s)		3.77	
Top Width (m)	16.36	Top Width (m)	1.82	7.28	7.26
Vel Total (m/s)	3.32	Avg. Vel. (m/s)		3.32	
Max Chl Dpth (m)	1.13	Hydr. Depth (m)		1.13	
Conv. Total (m3/s)	41.1	Conv. (m3/s)		41.1	
Length Wtd. (m)	72.51	Wetted Per. (m)		1.00	
Min Ch El (m)	819.27	Shear (N/m2)		93.47	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		310.63	
Frctn Loss (m)	0.39	Cum Volume (1000 m3)	0.23	2.42	0.37
C & E Loss (m)	0.12	Cum SA (1000 m2)	1.94	3.17	3.94

Plan: VALLE 1 River: valle Reach:Arroyo del Valle Riv Sta: 1100 Profile: T=500

E.G. Elev (m)	819.74	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.70	Wt. n-Val.		0.030	0.035
W.S. Elev (m)	819.05	Reach Len. (m)	82.20	82.40	83.50
Crit W.S. (m)	819.34	Flow Area (m2)		2.48	0.16
E.G. Slope (m/m)	0.024391	Area (m2)		2.48	0.16
Q Total (m3/s)	9.34	Flow (m3/s)		9.23	0.11
Top Width (m)	6.17	Top Width (m)		3.40	2.76
Vel Total (m/s)	3.53	Avg. Vel. (m/s)		3.72	0.67
Max Chl Dpth (m)	0.94	Hydr. Depth (m)		0.73	0.06
Conv. Total (m3/s)	59.8	Conv. (m3/s)		59.1	0.7
Length Wtd. (m)	82.44	Wetted Per. (m)		4.10	2.77
Min Ch El (m)	818.10	Shear (N/m2)		144.54	13.96
Alpha	1.10	Stream Power (N/m s)		537.86	9.38
Frctn Loss (m)	1.22	Cum Volume (1000 m3)	0.23	2.06	0.31
C & E Loss (m)	0.01	Cum SA (1000 m2)	1.87	2.78	3.57

Plan: VALLE 1 River: valle Reach:Arroyo del Valle Riv Sta: 1000 Profile: T=500

E.G. Elev (m)	817.69	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.64	Wt. n-Val.		0.030	0.035
W.S. Elev (m)	817.05	Reach Len. (m)	94.05	94.10	94.15
Crit W.S. (m)	817.26	Flow Area (m2)		2.39	0.71
E.G. Slope (m/m)	0.024502	Area (m2)		2.39	0.71
Q Total (m3/s)	9.34	Flow (m3/s)		8.72	0.62
Top Width (m)	11.59	Top Width (m)		3.38	8.20
Vel Total (m/s)	3.01	Avg. Vel. (m/s)		3.65	0.88
Max Chl Dpth (m)	0.91	Hydr. Depth (m)		0.71	0.09
Conv. Total (m3/s)	59.7	Conv. (m3/s)		55.7	4.0
Length Wtd. (m)	94.10	Wetted Per. (m)		4.07	8.20
Min Ch El (m)	816.14	Shear (N/m2)		140.74	20.83
Alpha	1.38	Stream Power (N/m s)		514.08	18.25
Frctn Loss (m)	2.03	Cum Volume (1000 m3)	0.23	1.86	0.27
C & E Loss (m)	0.02	Cum SA (1000 m2)	1.87	2.50	3.11

Plan: VALLE 1 River: valle Reach:Arroyo del Valle Riv Sta: 900 Profile: T=500

E.G. Elev (m)	815.55	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.52	Wt. n-Val.	0.035	0.030	0.035
W.S. Elev (m)	815.03	Reach Len. (m)	97.84	97.57	97.10
Crit W.S. (m)	815.19	Flow Area (m2)	0.52	2.54	0.85
E.G. Slope (m/m)	0.020515	Area (m2)	0.52	2.54	0.85
Q Total (m3/s)	9.34	Flow (m3/s)	0.24	8.51	0.59
Top Width (m)	29.64	Top Width (m)	13.81	3.66	12.17
Vel Total (m/s)	2.39	Avg. Vel. (m/s)	0.46	3.35	0.69
Max Chl Dpth (m)	0.88	Hydr. Depth (m)	0.04	0.70	0.07
Conv. Total (m3/s)	65.2	Conv. (m3/s)	1.7	59.4	4.1
Length Wtd. (m)	97.55	Wetted Per. (m)	13.81	4.33	12.17
Min Ch El (m)	814.15	Shear (N/m2)	7.58	118.14	13.99
Alpha	1.80	Stream Power (N/m s)	3.48	395.51	9.68
Frctn Loss (m)	2.10	Cum Volume (1000 m3)	0.21	1.63	0.20
C & E Loss (m)	0.03	Cum SA (1000 m2)	1.22	2.17	2.15

Plan: VALLE 1 River: valle Reach:Arroyo del Valle Riv Sta: 800 Profile: T=500

E.G. Elev (m)	813.67	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.51	Wt. n-Val.	0.000	0.030	0.035
W.S. Elev (m)	813.16	Reach Len. (m)	1.00	1.00	1.00
Crit W.S. (m)	813.36	Flow Area (m2)	0.00	2.86	0.38
E.G. Slope (m/m)	0.017921	Area (m2)	0.00	2.86	0.38
Q Total (m3/s)	9.34	Flow (m3/s)	0.00	9.16	0.18
Top Width (m)	12.92	Top Width (m)	0.06	4.04	8.82
Vel Total (m/s)	2.88	Avg. Vel. (m/s)	0.07	3.20	0.47
Max Chl Dpth (m)	0.87	Hydr. Depth (m)	0.00	0.71	0.04
Conv. Total (m3/s)	69.8	Conv. (m3/s)	0.0	68.4	1.4
Length Wtd. (m)	1.00	Wetted Per. (m)	0.06	4.71	8.83
Min Ch El (m)	812.29	Shear (N/m2)		106.78	7.66
Alpha	1.21	Stream Power (N/m s)		341.81	3.63
Frctn Loss (m)	1.87	Cum Volume (1000 m3)	0.18	1.36	0.14
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)	0.54	1.79	1.13

Plan: VALLE 1 River: valle Reach:Arroyo del Valle Riv Sta: 700 Profile: T=500

E.G. Elev (m)	813.65	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.49	Wt. n-Val.	0.035	0.030	0.035
W.S. Elev (m)	813.17	Reach Len. (m)	109.80	109.60	109.20
Crit W.S. (m)	813.37	Flow Area (m2)	0.04	2.88	0.47
E.G. Slope (m/m)	0.016275	Area (m2)	0.04	2.88	0.47
Q Total (m3/s)	9.34	Flow (m3/s)	0.02	9.06	0.27
Top Width (m)	12.45	Top Width (m)	0.92	3.89	7.65
Vel Total (m/s)	2.76	Avg. Vel. (m/s)	0.43	3.14	0.57
Max Chl Dpth (m)	0.90	Hydr. Depth (m)	0.04	0.74	0.06
Conv. Total (m3/s)	73.2	Conv. (m3/s)	0.1	71.0	2.1
Length Wtd. (m)	109.59	Wetted Per. (m)	0.92	4.54	7.65
Min Ch El (m)	812.26	Shear (N/m2)	6.40	101.40	9.77
Alpha	1.26	Stream Power (N/m s)	2.73	318.66	5.53
Frctn Loss (m)	0.02	Cum Volume (1000 m3)	0.18	1.36	0.14
C & E Loss (m)	0.01	Cum SA (1000 m2)	0.54	1.79	1.12

Plan: VALLE 1 River: valle Reach:Arroyo del Valle Riv Sta: 600 Profile: T=500

E.G. Elev (m)	811.20	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.72	Wt. n-Val.		0.030	
W.S. Elev (m)	810.48	Reach Len. (m)	110.20	110.23	109.90
Crit W.S. (m)	810.70	Flow Area (m2)		2.49	
E.G. Slope (m/m)	0.032741	Area (m2)		2.49	
Q Total (m3/s)	9.34	Flow (m3/s)		9.34	
Top Width (m)	4.55	Top Width (m)		4.55	
Vel Total (m/s)	3.75	Avg. Vel. (m/s)		3.75	
Max Chl Dpth (m)	0.64	Hydr. Depth (m)		0.55	
Conv. Total (m3/s)	51.6	Conv. (m3/s)		51.6	
Length Wtd. (m)	110.23	Wetted Per. (m)		5.07	
Min Ch El (m)	809.84	Shear (N/m2)		157.51	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		590.93	
Frctn Loss (m)	2.44	Cum Volume (1000 m3)	0.18	1.07	0.11
C & E Loss (m)	0.02	Cum SA (1000 m2)	0.49	1.33	0.71

Plan: VALLE 1 River: valle Reach:Arroyo del Valle Riv Sta: 500 Profile: T=500

E.G. Elev (m)	808.75	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.40	Wt. n-Val.		0.030	
W.S. Elev (m)	808.34	Reach Len. (m)	60.00	60.40	61.10
Crit W.S. (m)	808.49	Flow Area (m2)		3.32	
E.G. Slope (m/m)	0.015126	Area (m2)		3.32	
Q Total (m3/s)	9.34	Flow (m3/s)		9.34	
Top Width (m)	5.22	Top Width (m)		5.22	
Vel Total (m/s)	2.81	Avg. Vel. (m/s)		2.81	
Max Chl Dpth (m)	0.74	Hydr. Depth (m)		0.64	
Conv. Total (m3/s)	75.9	Conv. (m3/s)		75.9	
Length Wtd. (m)	60.42	Wetted Per. (m)		5.83	
Min Ch El (m)	807.60	Shear (N/m2)		84.36	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		237.42	
Frctn Loss (m)	2.36	Cum Volume (1000 m3)	0.18	0.75	0.11
C & E Loss (m)	0.09	Cum SA (1000 m2)	0.49	0.79	0.71

Plan: VALLE 1 River: valle Reach:Arroyo del Valle Riv Sta: 400 Profile: T=500

E.G. Elev (m)	808.01	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.30	Wt. n-Val.	0.035	0.030	0.035
W.S. Elev (m)	807.71	Reach Len. (m)	37.70	37.90	37.90
Crit W.S. (m)	807.83	Flow Area (m2)	0.48	3.22	1.21
E.G. Slope (m/m)	0.009269	Area (m2)	0.48	3.22	1.21
Q Total (m3/s)	9.34	Flow (m3/s)	0.26	8.30	0.78
Top Width (m)	19.98	Top Width (m)	5.45	3.79	10.73
Vel Total (m/s)	1.90	Avg. Vel. (m/s)	0.55	2.58	0.64
Max Chl Dpth (m)	1.02	Hydr. Depth (m)	0.09	0.85	0.11
Conv. Total (m3/s)	97.0	Conv. (m3/s)	2.7	86.2	8.1
Length Wtd. (m)	37.89	Wetted Per. (m)	5.45	4.46	10.74
Min Ch El (m)	806.69	Shear (N/m2)	8.03	65.54	10.23
Alpha	1.65	Stream Power (N/m s)	4.38	169.13	6.56
Frctn Loss (m)	0.71	Cum Volume (1000 m3)	0.17	0.55	0.08
C & E Loss (m)	0.03	Cum SA (1000 m2)	0.33	0.52	0.38

Plan: VALLE 1 River: valle Reach:Arroyo del Valle Riv Sta: 300 Profile: T=500

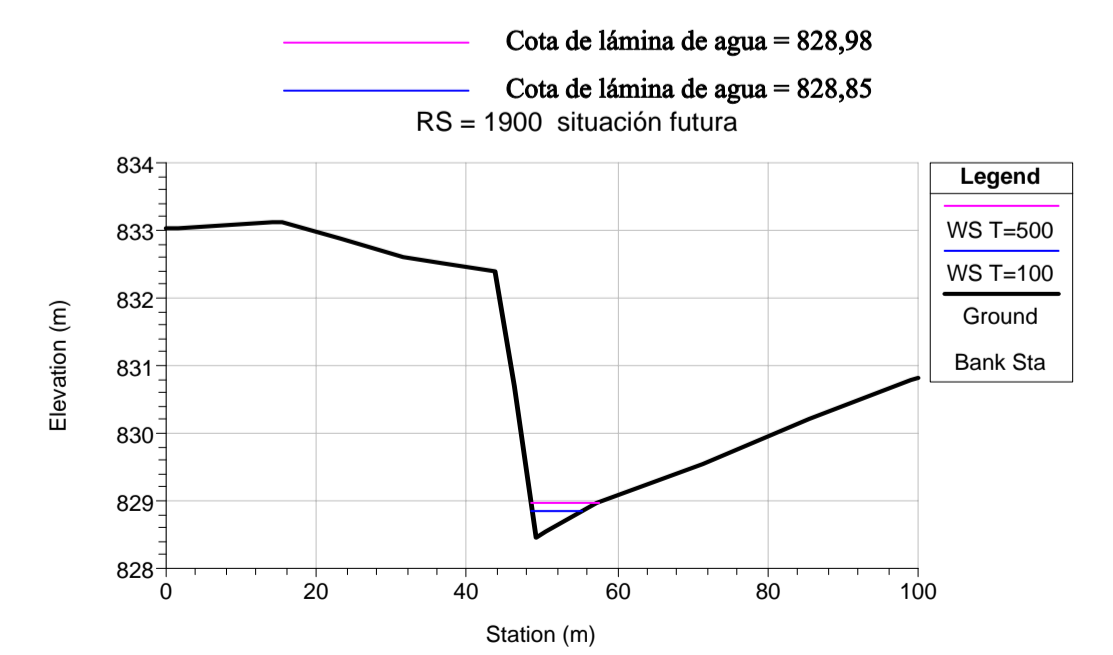
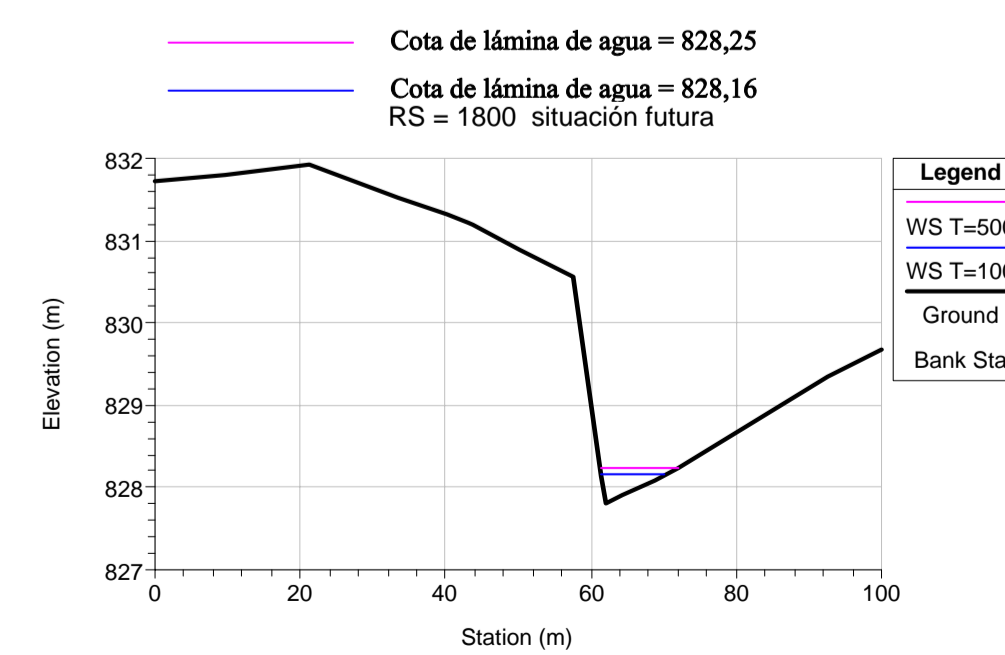
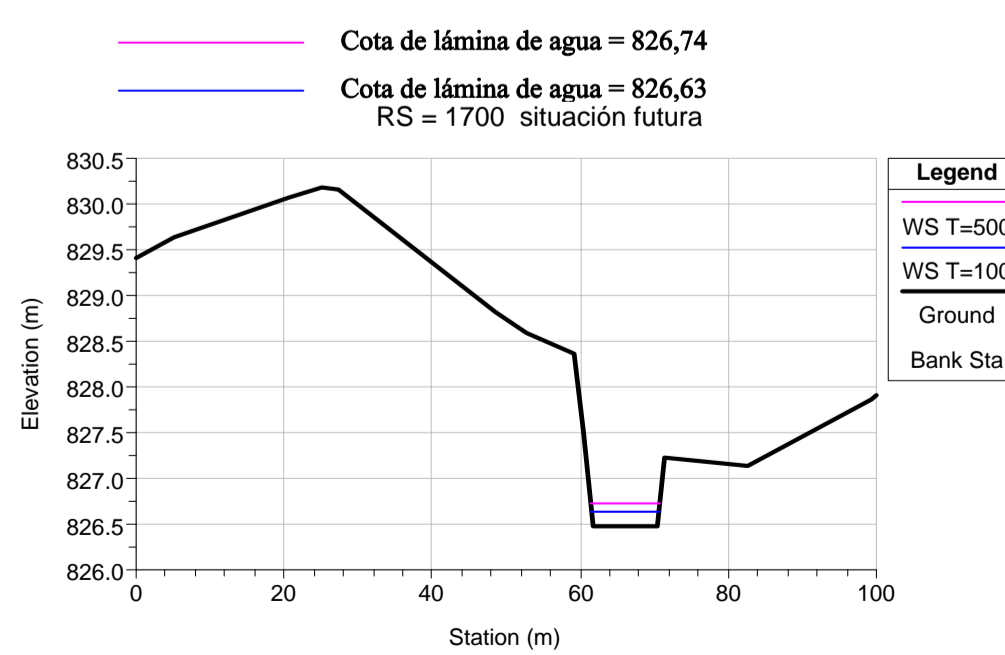
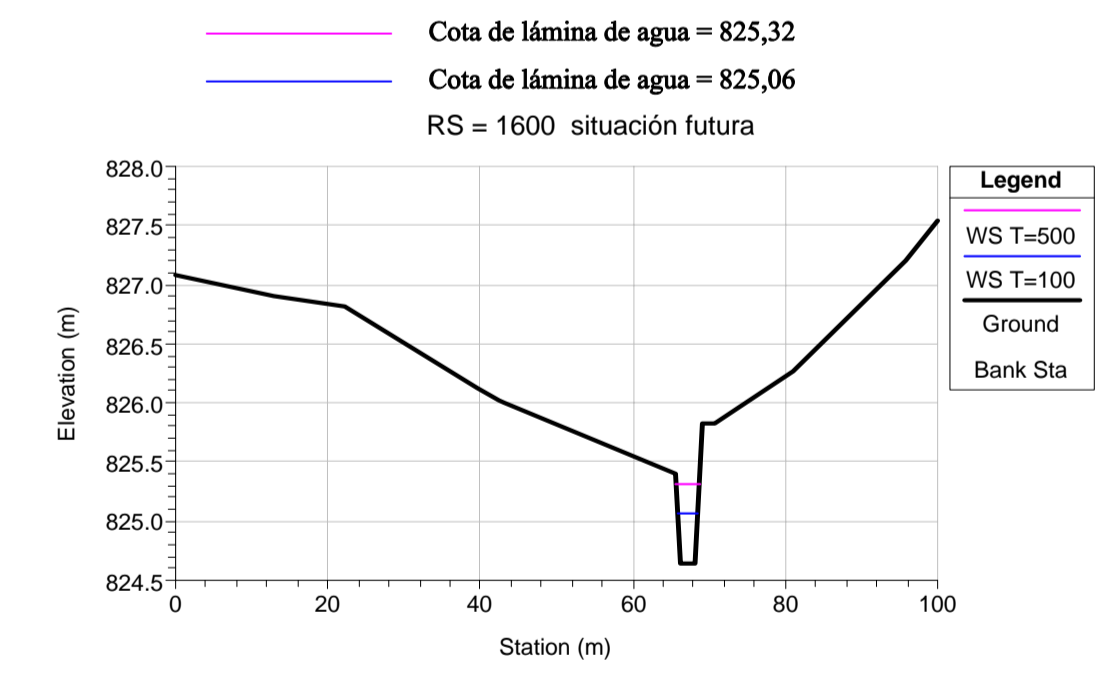
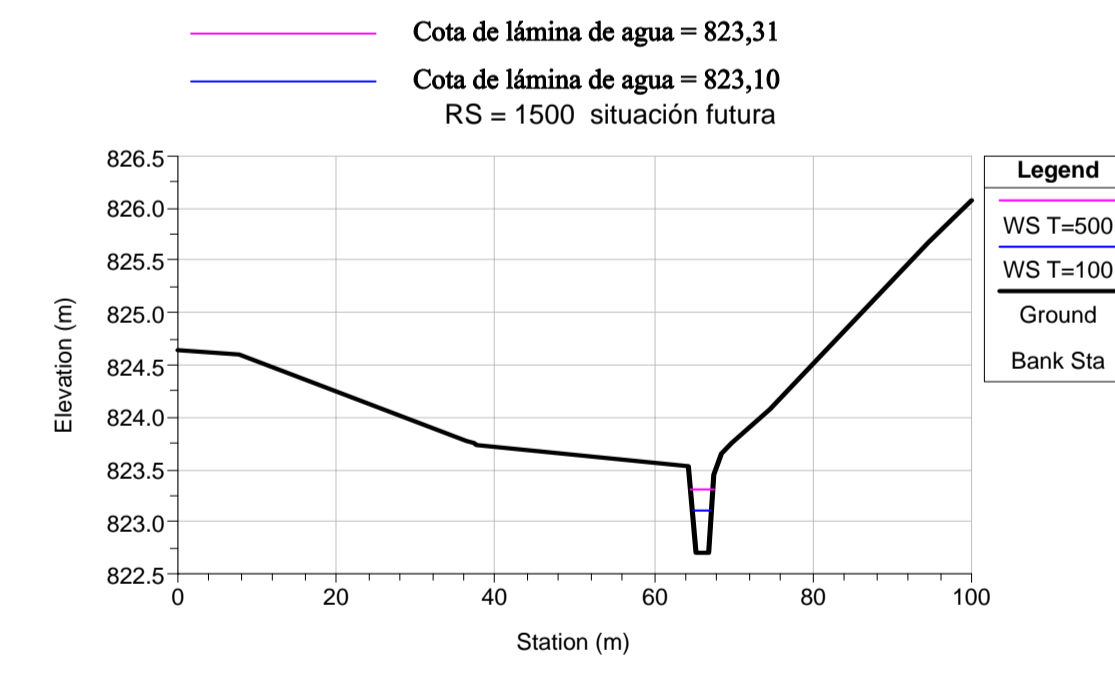
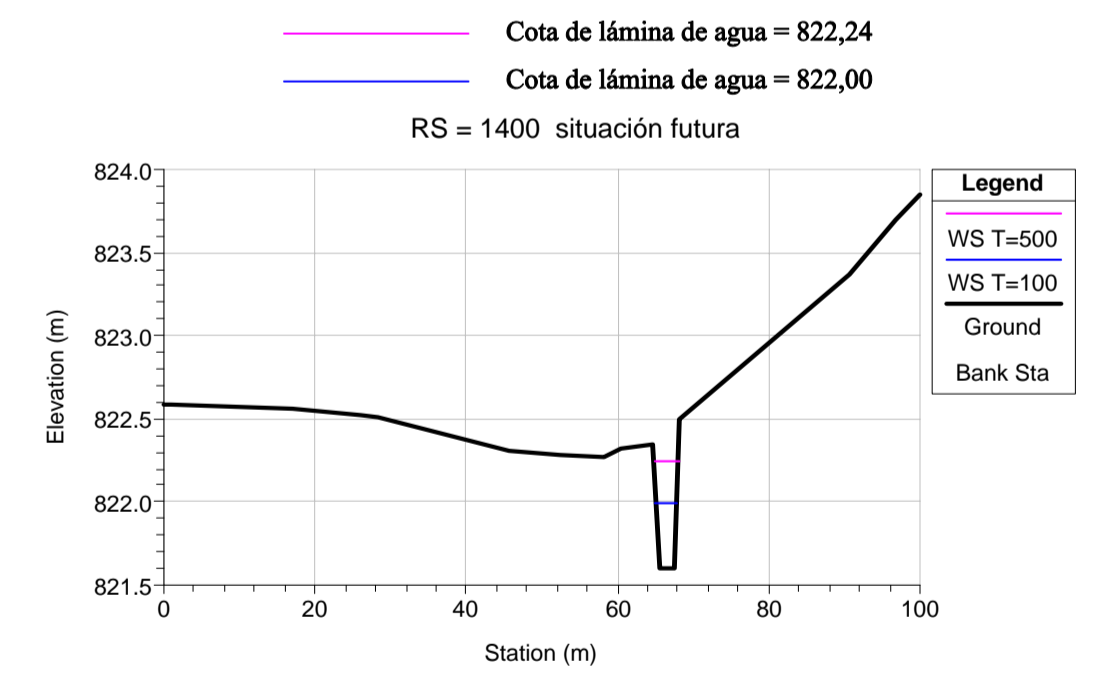
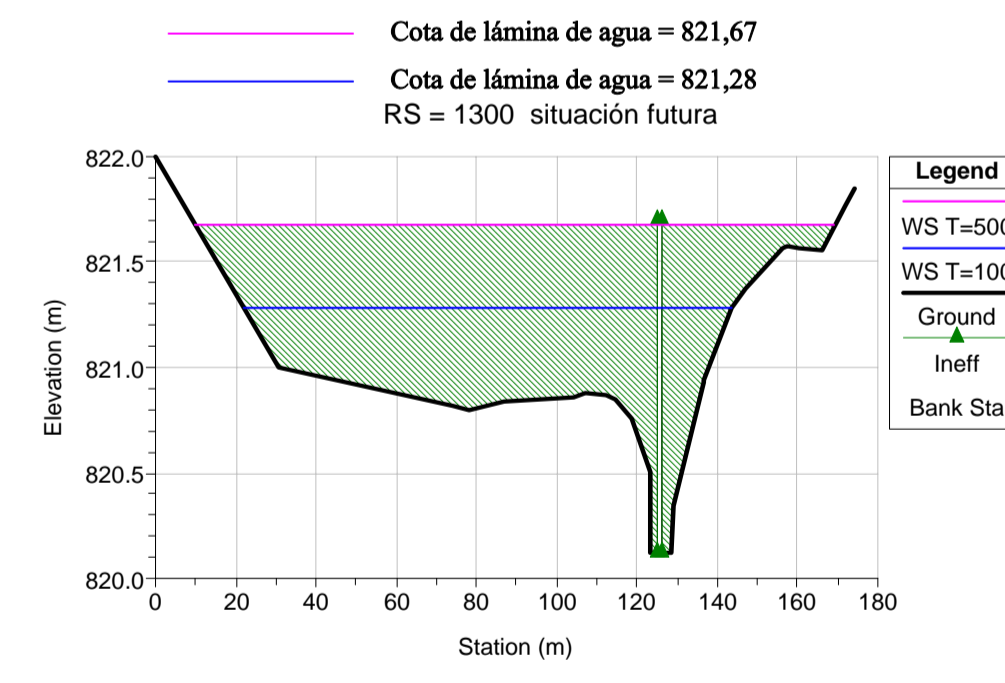
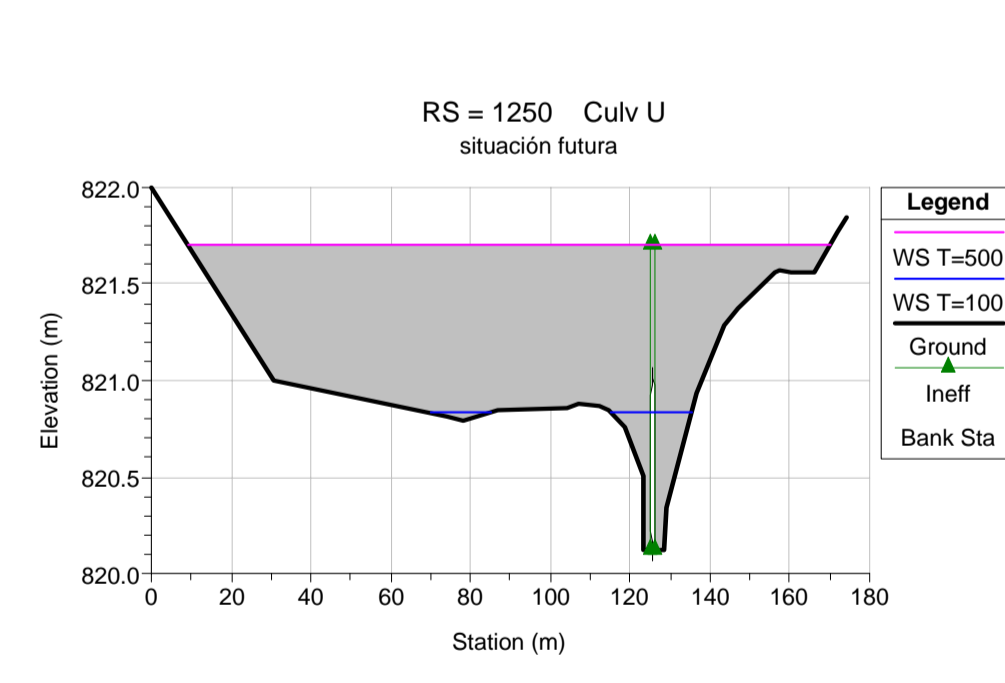
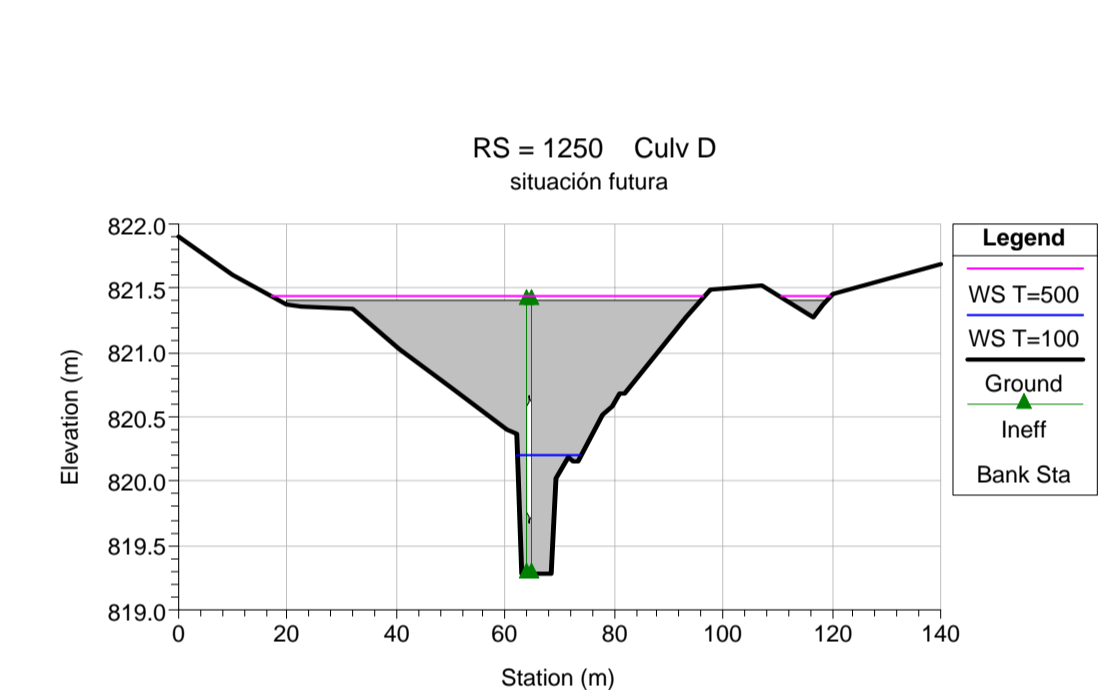
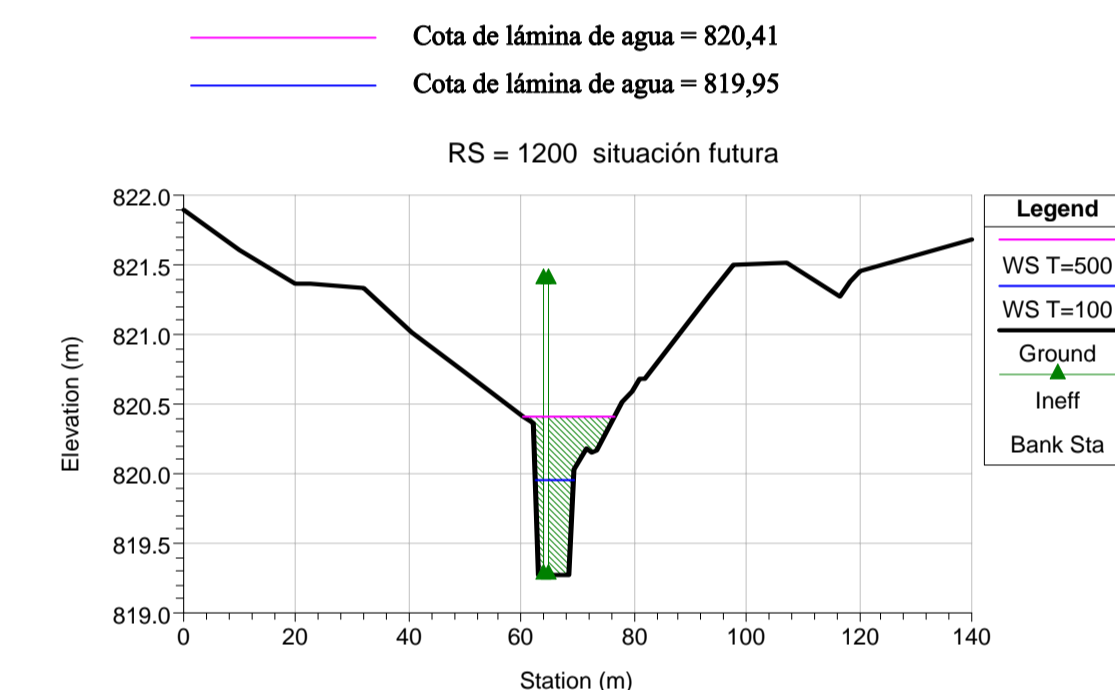
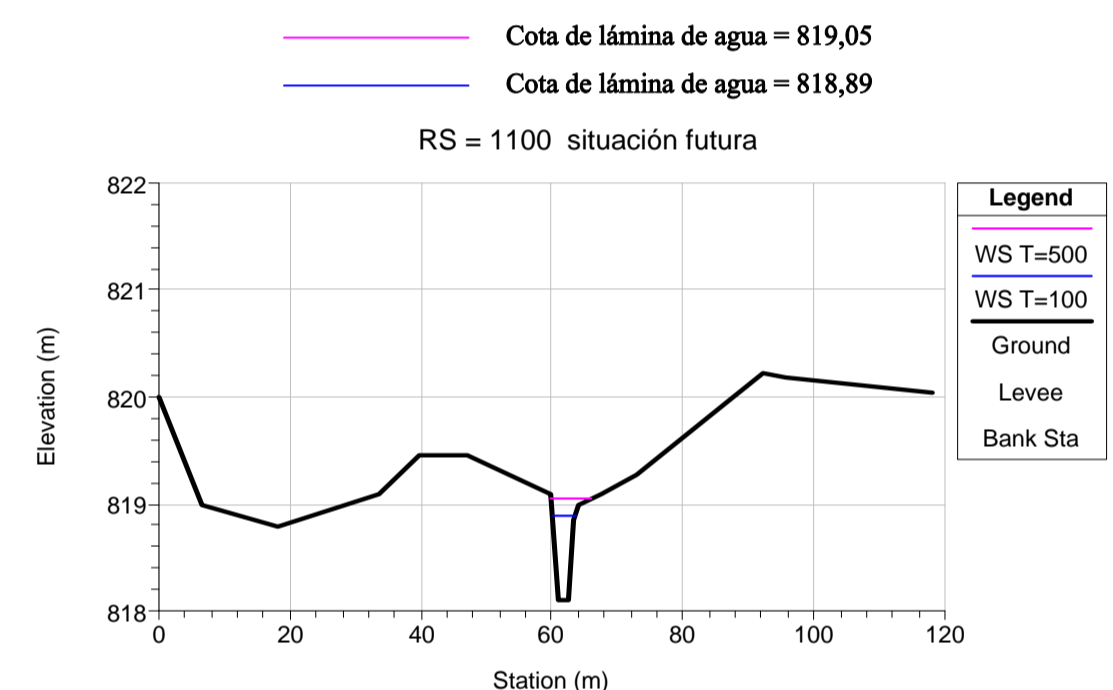
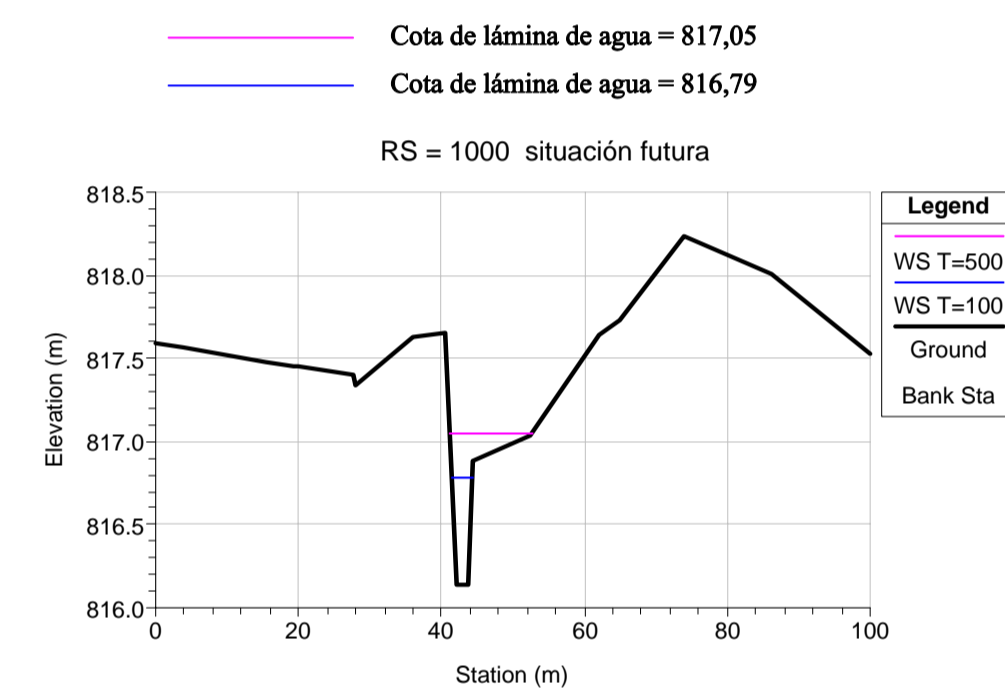
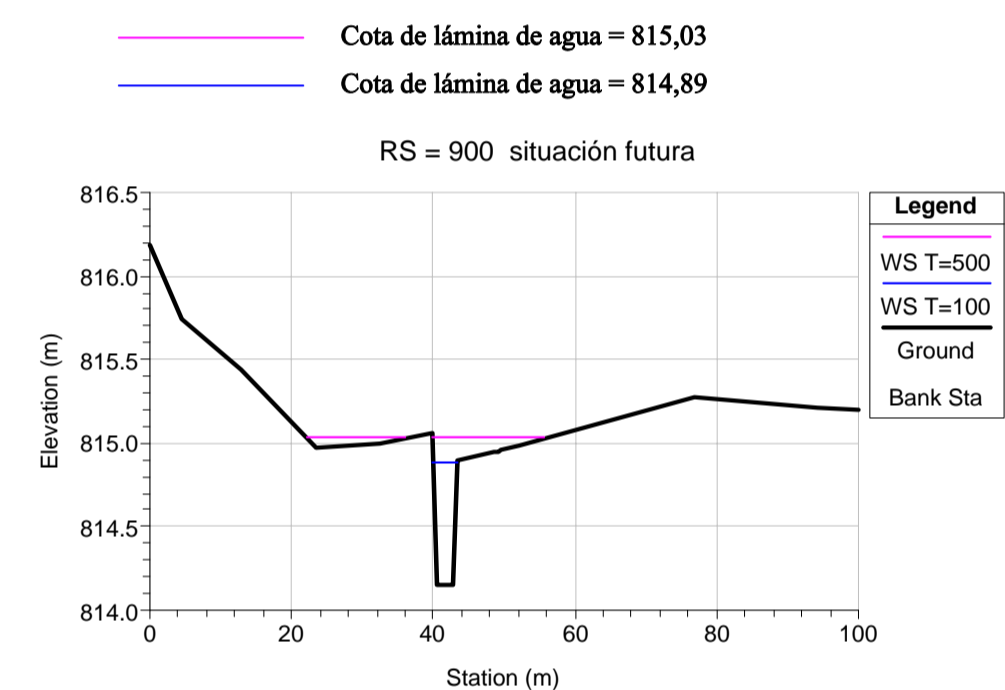
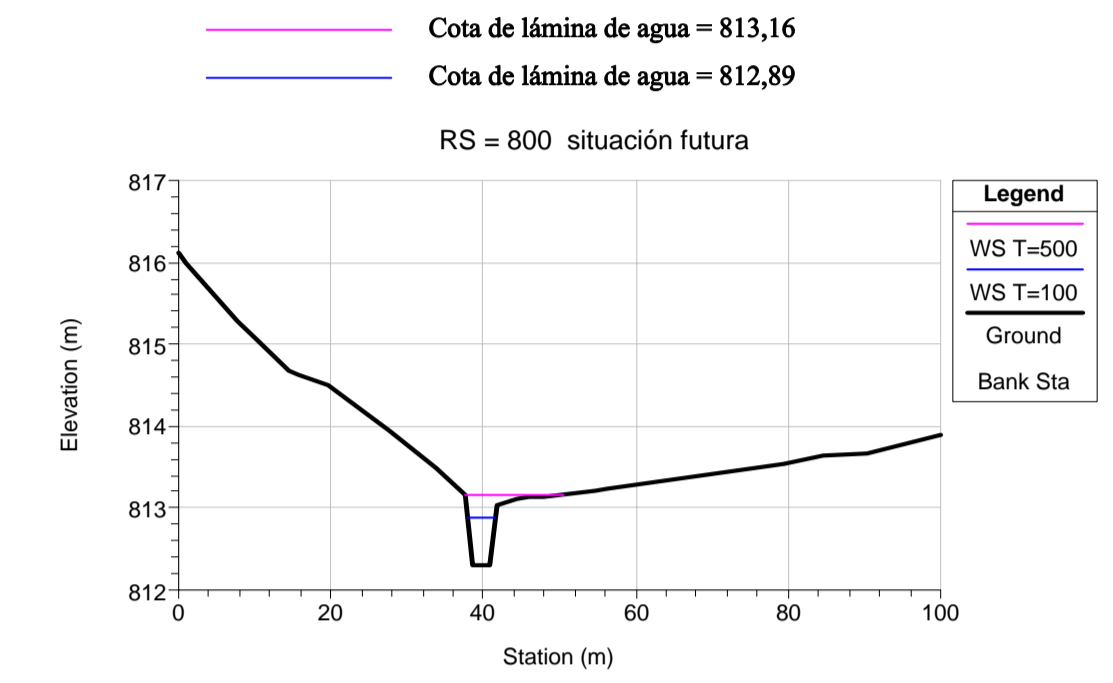
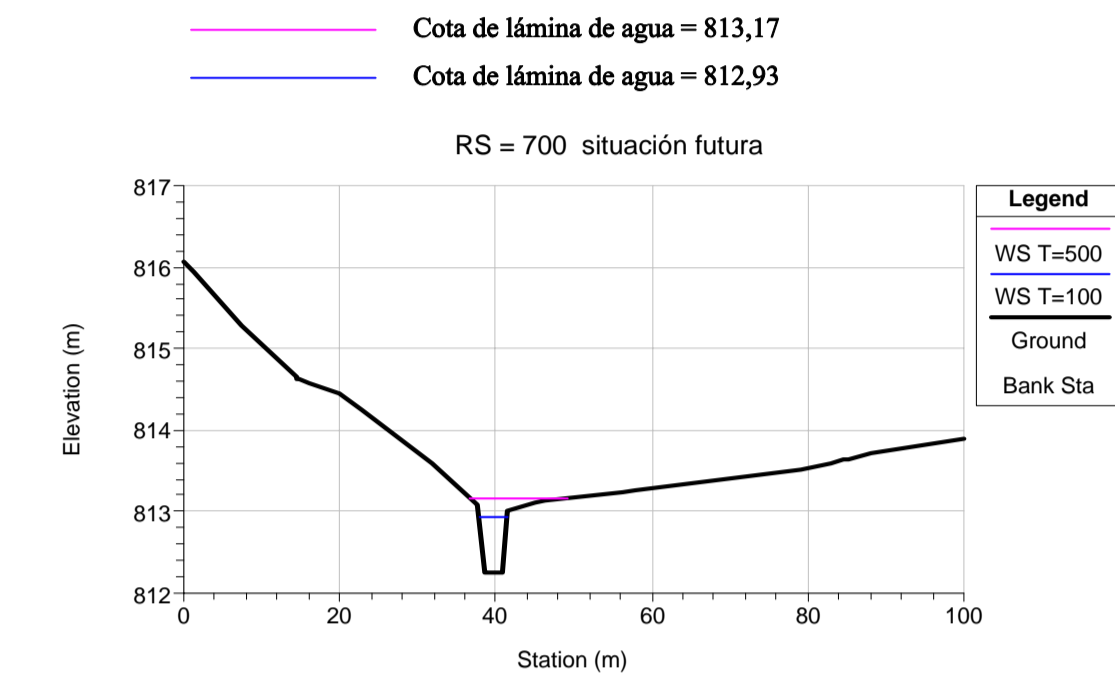
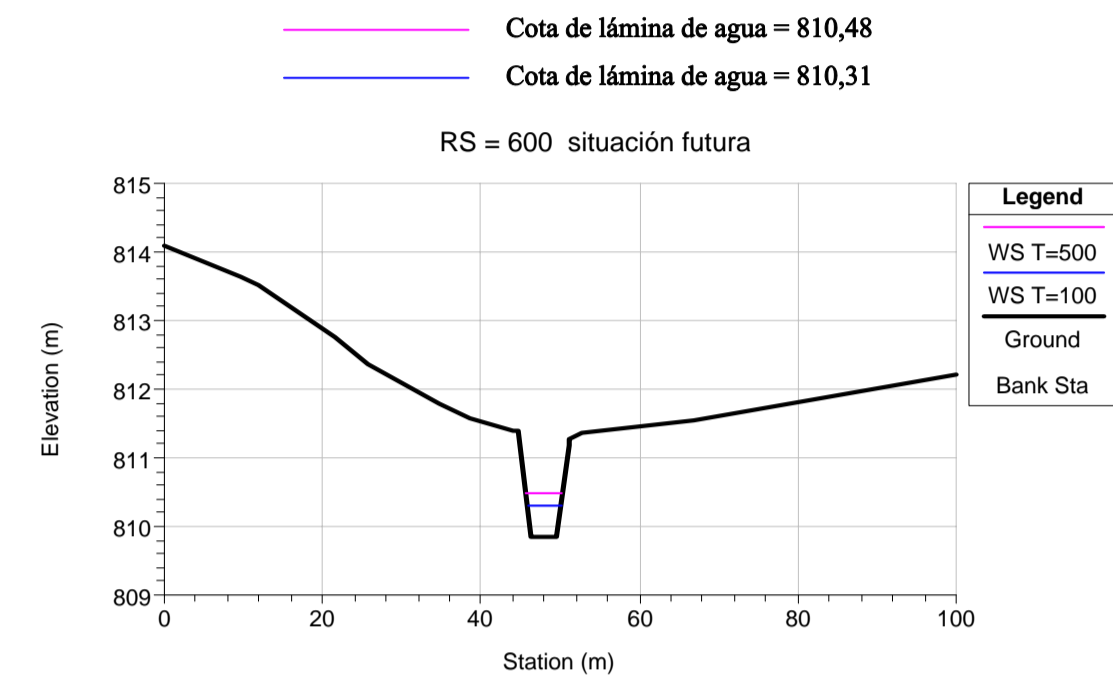
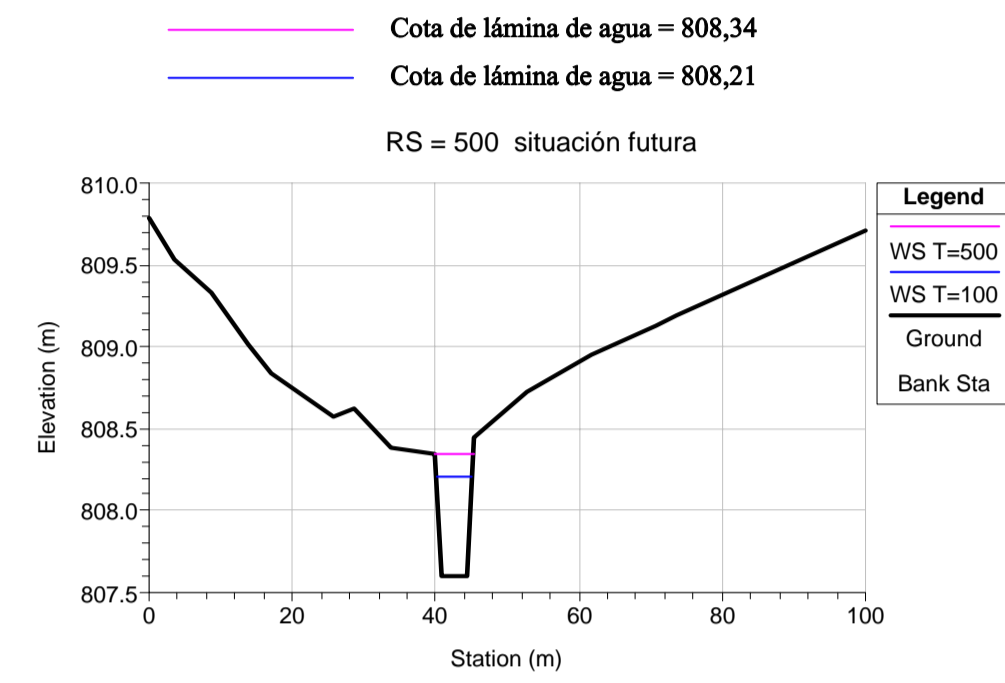
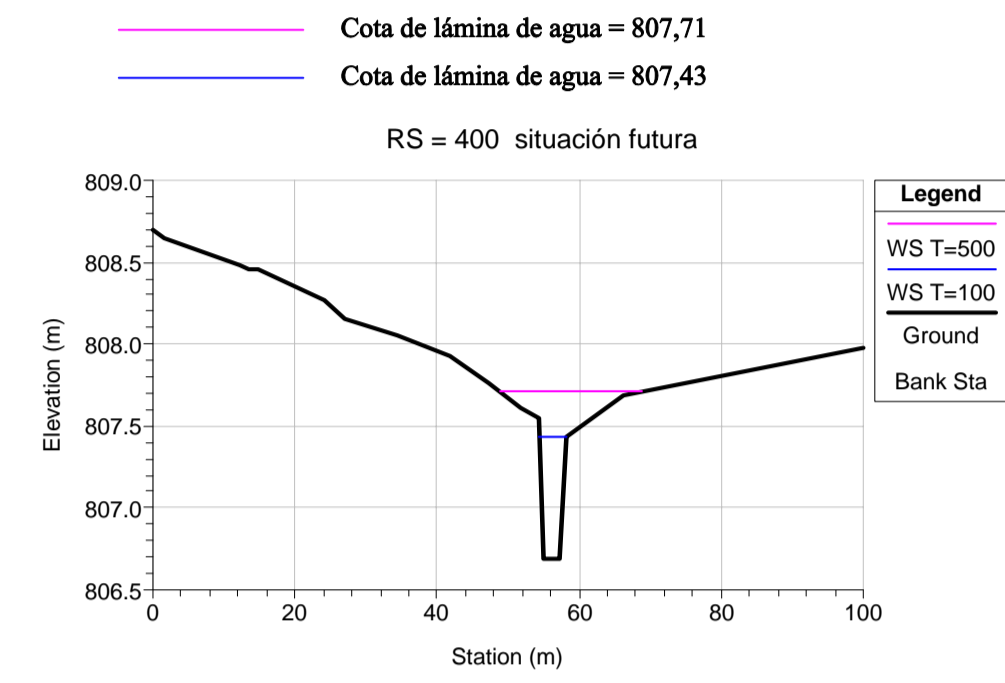
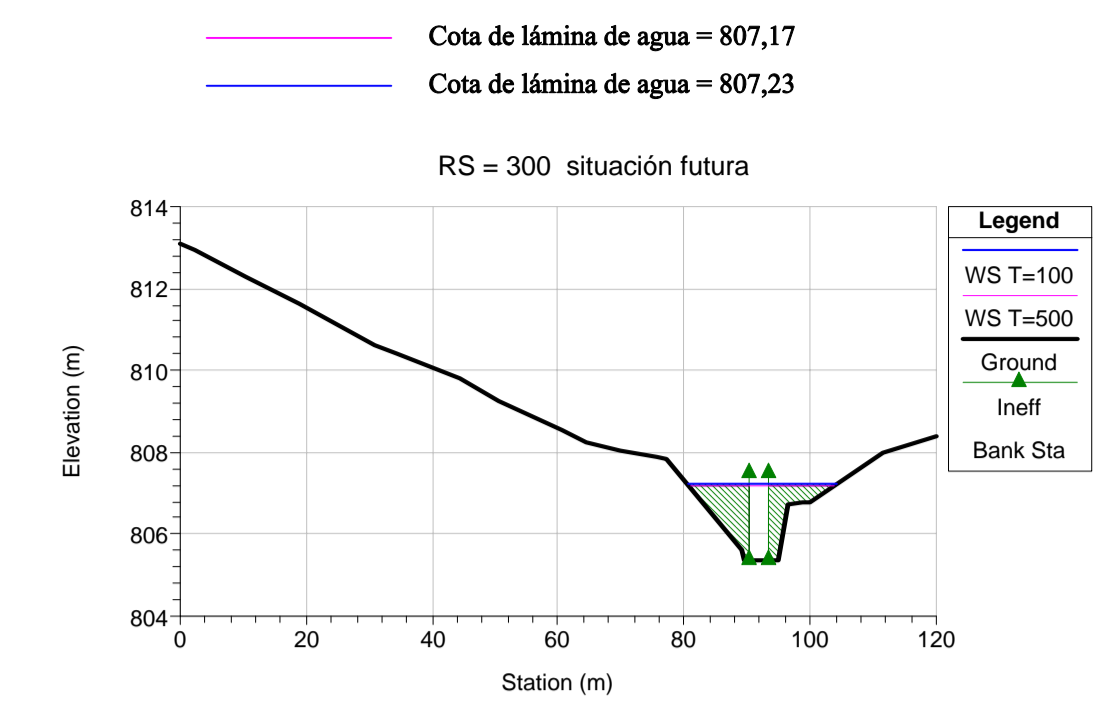
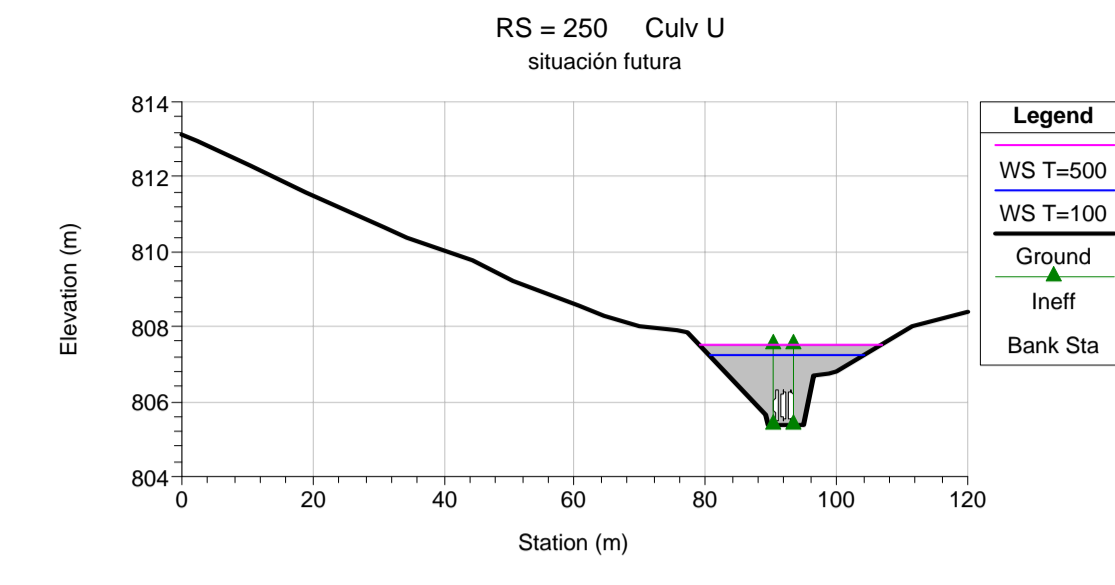
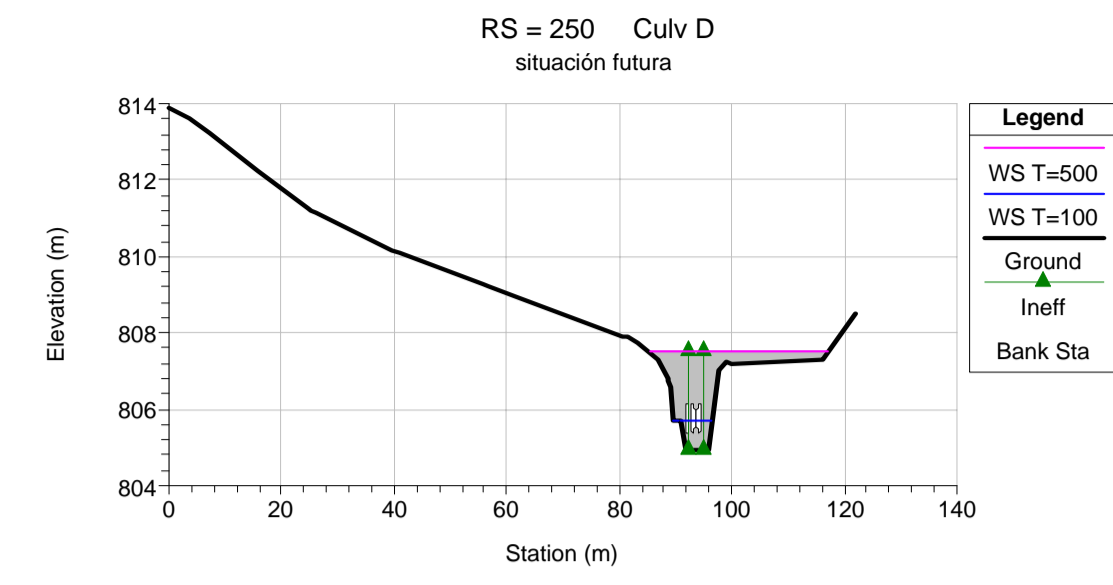
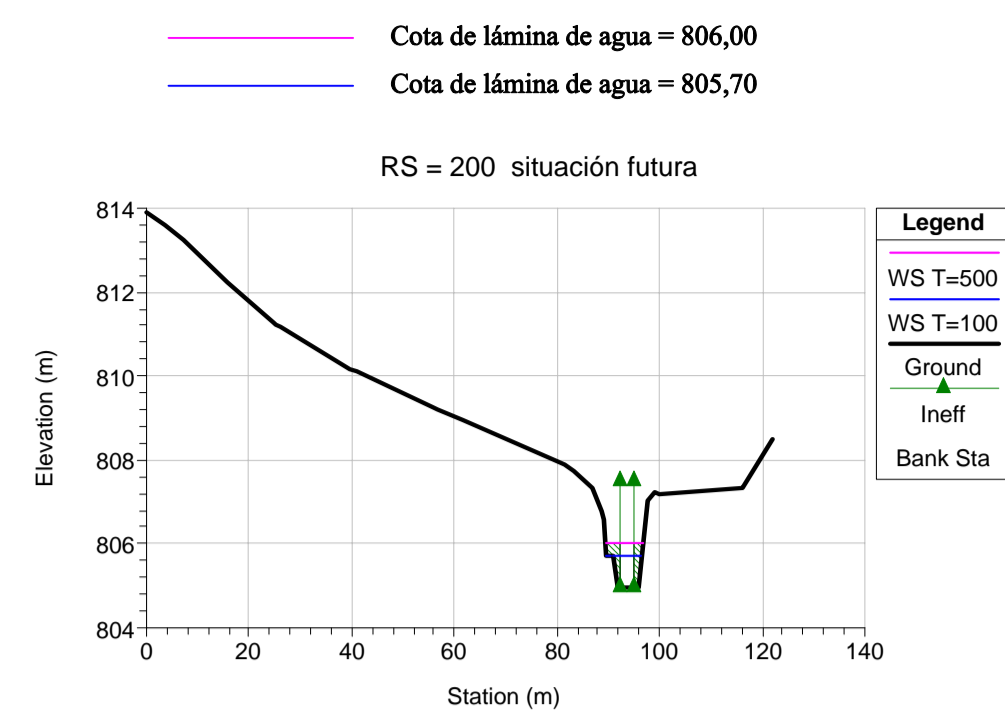
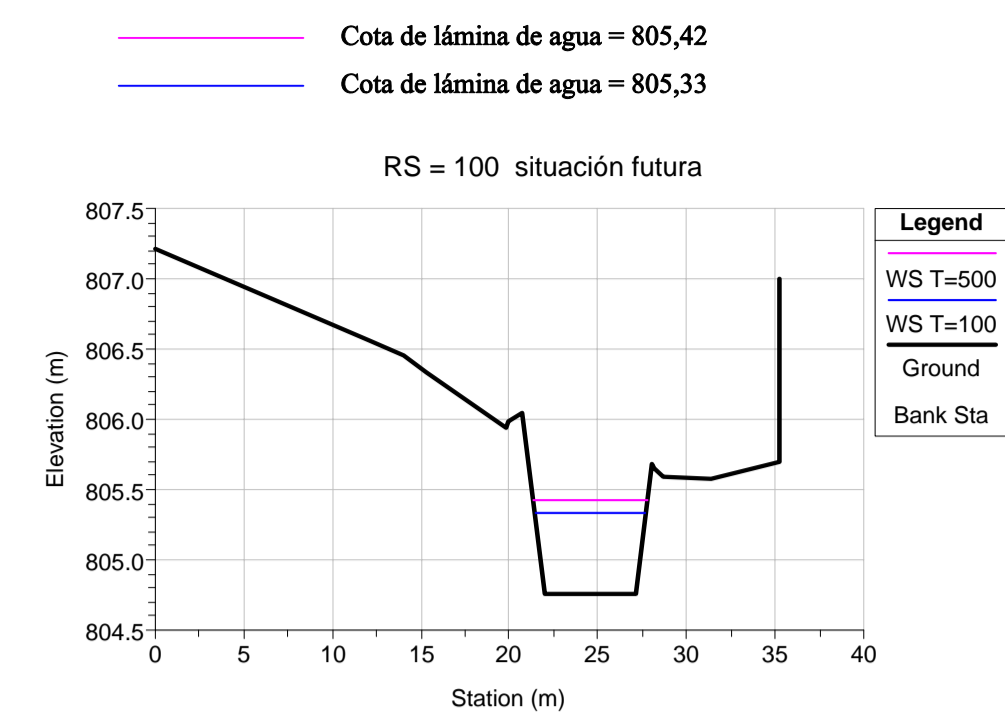
E.G. Elev (m)	807.30	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.13	Wt. n-Val.		0.030	
W.S. Elev (m)	807.17	Reach Len. (m)	9.00	9.50	9.50
Crit W.S. (m)	806.32	Flow Area (m2)		5.76	
E.G. Slope (m/m)	0.001078	Area (m2)	6.33	11.75	2.28
Q Total (m3/s)	9.34	Flow (m3/s)		9.34	
Top Width (m)	22.69	Top Width (m)	8.26	7.04	7.39
Vel Total (m/s)	1.62	Avg. Vel. (m/s)		1.62	
Max Chl Dpth (m)	1.80	Hydr. Depth (m)		1.80	
Conv. Total (m3/s)	284.5	Conv. (m3/s)		284.5	
Length Wtd. (m)	9.50	Wetted Per. (m)		3.20	
Min Ch El (m)	805.37	Shear (N/m2)		19.04	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		30.84	
Frctn Loss (m)		Cum Volume (1000 m3)	0.04	0.26	0.01
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)	0.07	0.31	0.04

Plan: VALLE 1 River: valle Reach:Arroyo del Valle Riv Sta: 200 Profile: T=500

E.G. Elev (m)	806.52	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.52	Wt. n-Val.		0.030	
W.S. Elev (m)	806.00	Reach Len. (m)	39.60	40.40	41.60
Crit W.S. (m)	806.00	Flow Area (m2)		2.91	
E.G. Slope (m/m)	0.008801	Area (m2)	0.38	5.30	
Q Total (m3/s)	9.34	Flow (m3/s)		9.34	
Top Width (m)	7.32	Top Width (m)	1.43	5.89	
Vel Total (m/s)	3.21	Avg. Vel. (m/s)		3.21	
Max Chl Dpth (m)	1.04	Hydr. Depth (m)		1.04	
Conv. Total (m3/s)	99.5	Conv. (m3/s)		99.5	
Length Wtd. (m)	40.40	Wetted Per. (m)		2.80	
Min Ch El (m)	804.96	Shear (N/m2)		89.75	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		288.06	
Frctn Loss (m)		Cum Volume (1000 m3)	0.01	0.18	
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)	0.03	0.25	

Plan: VALLE 1 River: valle Reach:Arroyo del Valle Riv Sta: 100 Profile: T=500

E.G. Elev (m)	805.96	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.54	Wt. n-Val.		0.030	
W.S. Elev (m)	805.42	Reach Len. (m)			
Crit W.S. (m)	805.56	Flow Area (m2)		3.80	
E.G. Slope (m/m)	0.021291	Area (m2)		3.80	
Q Total (m3/s)	12.33	Flow (m3/s)		12.33	
Top Width (m)	6.43	Top Width (m)		6.43	
Vel Total (m/s)	3.25	Avg. Vel. (m/s)		3.25	
Max Chl Dpth (m)	0.66	Hydr. Depth (m)		0.59	
Conv. Total (m3/s)	84.5	Conv. (m3/s)		84.5	
Length Wtd. (m)		Wetted Per. (m)		6.97	
Min Ch El (m)	804.76	Shear (N/m2)		113.78	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		369.23	
Frctn Loss (m)	0.56	Cum Volume (1000 m3)			
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)			



PERFILES TRANSVERSALES
(SITUACION FUTURA)

6.- CONCLUSIONES

En la situación actual se tiene un pequeño arroyo con una cuenca muy pequeña, y por tanto con un cauce muy reducido ya que raramente corre agua por él, tanto que según el estudio realizado la pluviometría correspondiente a un periodo de retorno de 5 años no genera escorrentía superficial, por lo que los límites del cauce se han fijado a partir de la geomorfología del terreno.

Las 2 obras de fábrica que cruza el arroyo en el tramo estudiado, una con un tubo de 1000 mms. de diámetro y otra con una batería de 3 tubos de 800 mms., tienen capacidad suficiente.

Del estudio realizado se deduce que las viviendas situadas junto a la margen derecha del cauce inmediatamente aguas abajo del tramo estudiado, están situadas en zona inundable para la avenida de los 500 años.

Una vez analizada la situación actual, y teniendo en cuenta la apreciable superficie del sector que se pretende urbanizar frente a la pequeña cuenca del arroyo, se debe tener en cuenta la escorrentía superficial que se va a generar en exceso frente a la actual, y por tanto será necesario realizar una serie de actuaciones que permitan neutralizar los posibles efectos del aumento de los caudales en la situación futura. Estos pasan por un aumento de la capacidad de desagüe del cauce y la ampliación de las obras de fábrica, manteniendo el terreno en la zona de ribera con su morfología actual.

Para el estudio de la situación futura se han tanteado las actuaciones mínimas a realizar de tal manera que las áreas inundables para las avenidas de 100 y 500 años no se incrementen respecto a las actuales y que las viviendas situadas en la margen derecha aguas abajo dejen de estar en riesgo de inundación. Estas actuaciones mínimas planteadas consisten en excavar el cauce ajustándose a los límites actuales del mismo, formando una sección tipo canal con taludes 1/1 y la base a una profundidad mínima de 0,75 m. del borde más bajo, excepto en las secciones inmediatamente aguas arriba de las embocaduras de las obras de fábrica. La sección completa se

revestirá con piedra buscando la estabilidad de la sección del cauce y un adecentamiento estético dado el entorno urbano en el que se va a encontrar.

Con las medidas mínimas planteadas, se puede observar tanto en los planos de planta de inundación como en los perfiles transversales, que ni la avenida de periodo de retorno de 500 años ni, por lo tanto, la de periodo de retorno de 100 años alcanza las zonas residenciales o de equipamientos según la ordenación propuesta para el sector. Así mismo, como ya se ha dicho se disminuye el riesgo de inundabilidad en las viviendas actuales situadas aguas abajo.

Sería deseable, no obstante, que se fuera más allá de las medidas mínimas que se han planteado, aumentando y uniformizando la sección del cauce, y modificando las 2 obras de fábrica diseñándolas para una capacidad equivalente a la avenida de los 500 años. Con lo que se podría eliminar el efecto barrera de los terraplenes de la carretera y el camino.

Salamanca, Abril de 2008

A handwritten signature in blue ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke extending to the right.

Fdo.: Emilio Rubio Lázaro
Ingeniero de Caminos, C. y P.

PLANOS

INDICE DE PLANOS

1.- PLANO DE SITUACIÓN

2.- ESTADO ACTUAL

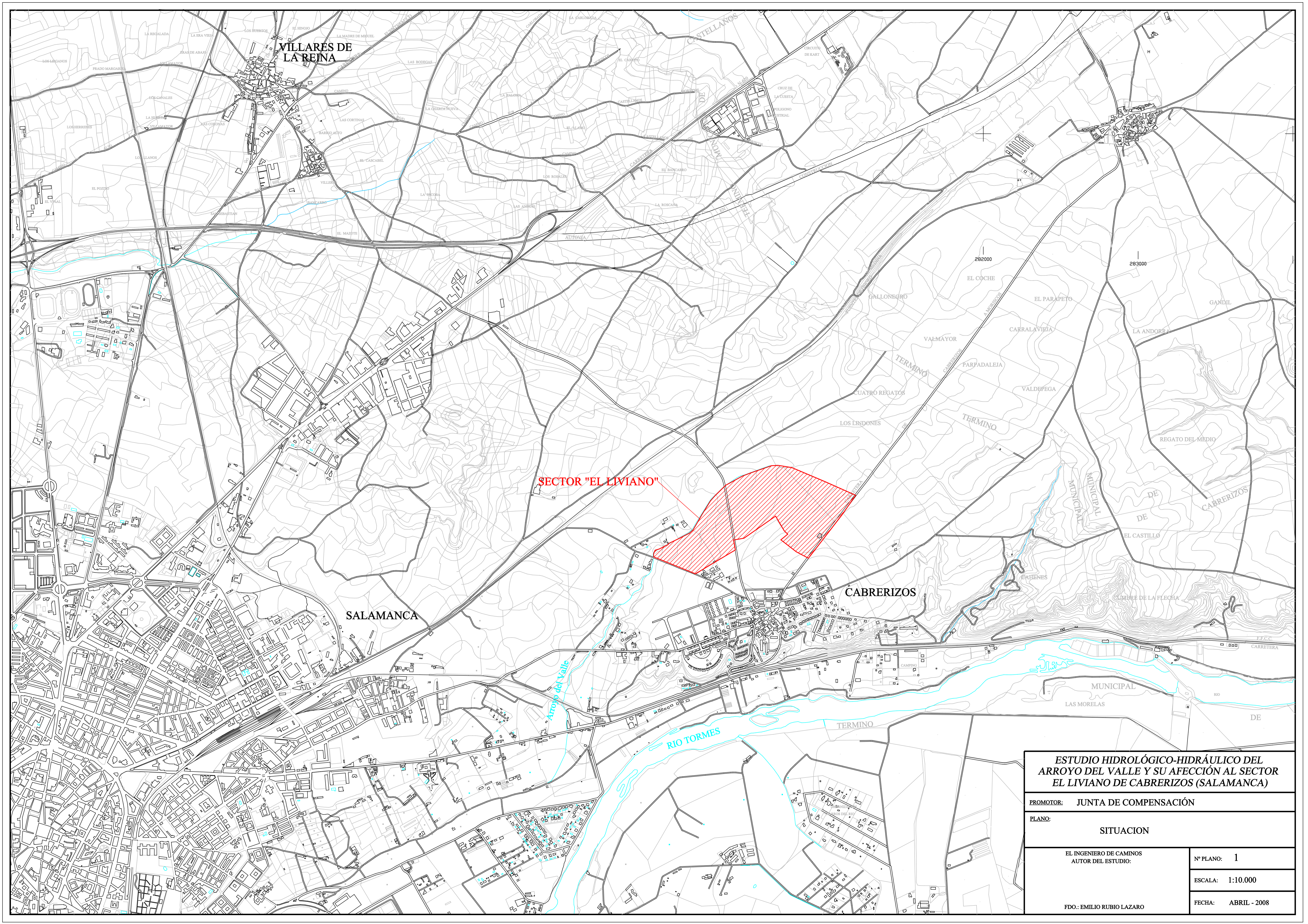
2.1.- PLANTA DE INUNDACIÓN T=100 AÑOS

2.2.- PLANTA DE INUNDACIÓN T=500 AÑOS

3.- ESTADO FUTURO CON ORDENACIÓN PREVISTA

3.1.- PLANTA DE INUNDACIÓN T=100 AÑOS

3.2.- PLANTA DE INUNDACIÓN T=500 AÑOS



VILLARES DE LA REINA

SALAMANCA

CABRERIZOS

SECTOR "EL LIVIANO"

ESTUDIO HIDROLÓGICO-HIDRÁULICO DEL ARROYO DEL VALLE Y SU AFECCIÓN AL SECTOR EL LIVIANO DE CABRERIZOS (SALAMANCA)

PROMOTOR: JUNTA DE COMPENSACIÓN

PLANO: SITUACION

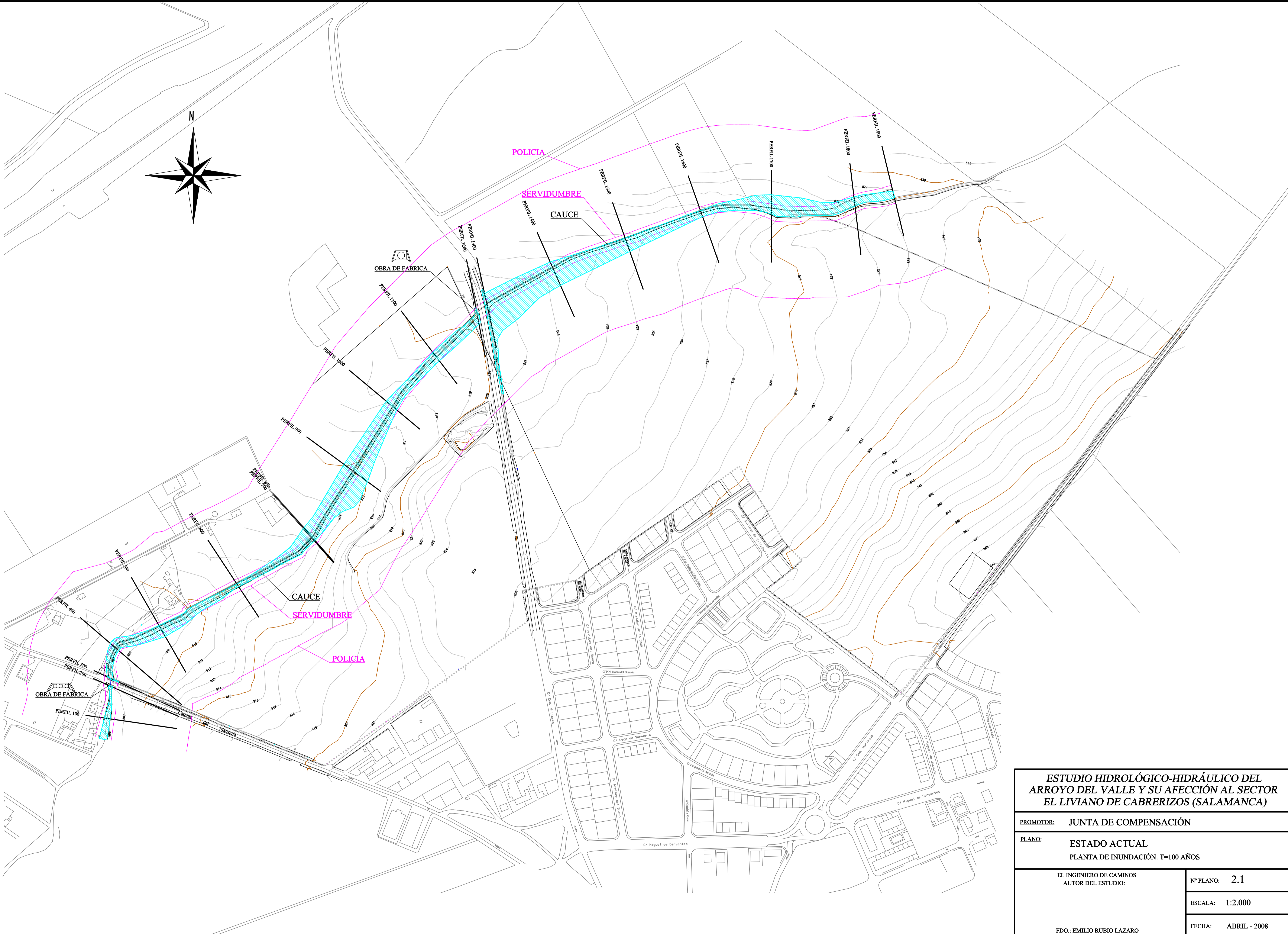
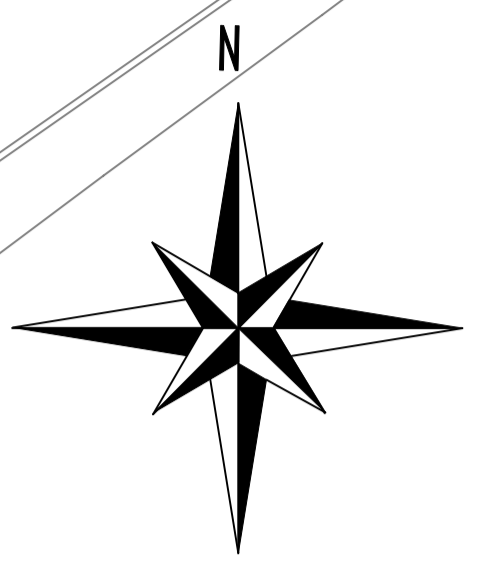
EL INGENIERO DE CAMINOS
AUTOR DEL ESTUDIO:

Nº PLANO: 1

FDO.: EMILIO RUBIO LAZARO

ESCALA: 1:10.000

FECHA: ABRIL - 2008



**ESTUDIO HIDROLÓGICO-HIDRÁULICO DEL
ARROYO DEL VALLE Y SU AFECCIÓN AL SECTOR
EL LIVIANO DE CABRERIZOS (SALAMANCA)**

PROMOTOR: JUNTA DE COMPENSACIÓN

PLANO: ESTADO ACTUAL
PLANTA DE INUNDACIÓN. T=100 AÑOS

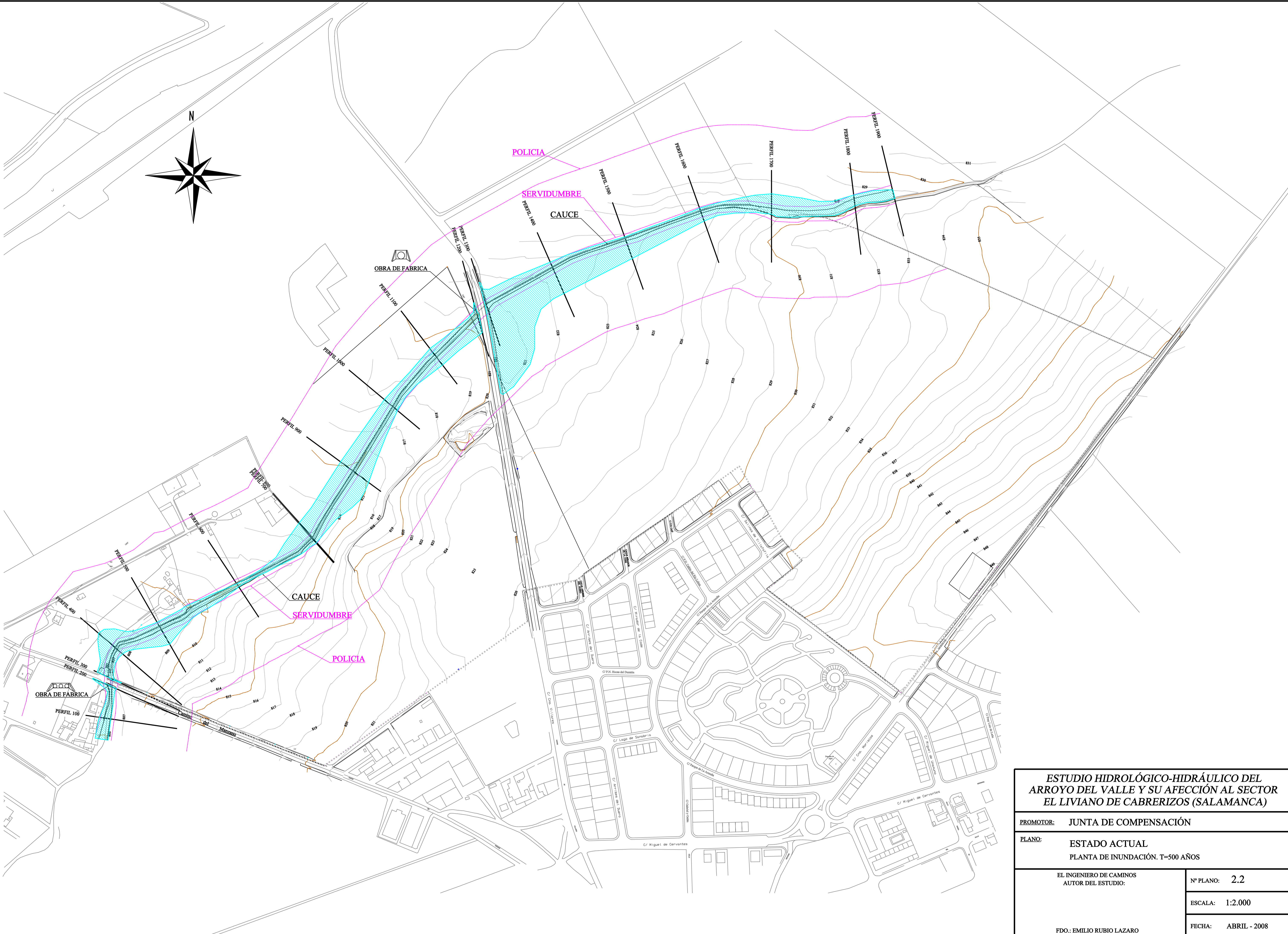
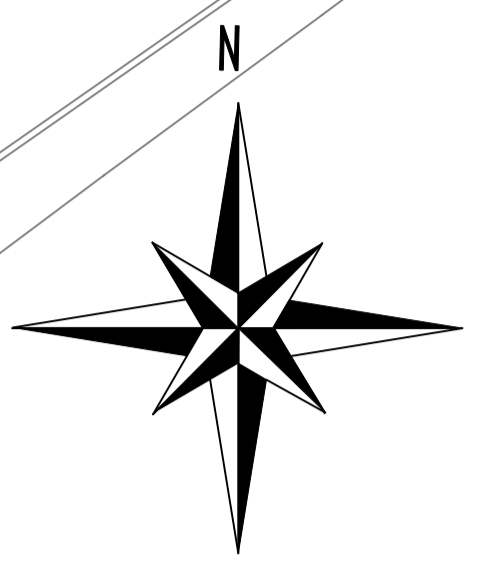
EL INGENIERO DE CAMINOS
AUTOR DEL ESTUDIO:

Nº PLANO: 2.1

ESCALA: 1:2.000

FDO.: EMILIO RUBIO LAZARO

FECHA: ABRIL - 2008



**ESTUDIO HIDROLÓGICO-HIDRÁULICO DEL
ARROYO DEL VALLE Y SU AFECCIÓN AL SECTOR
EL LIVIANO DE CABRERIZOS (SALAMANCA)**

PROMOTOR: JUNTA DE COMPENSACIÓN

PLANO: ESTADO ACTUAL
PLANTA DE INUNDACIÓN. T=500 AÑOS

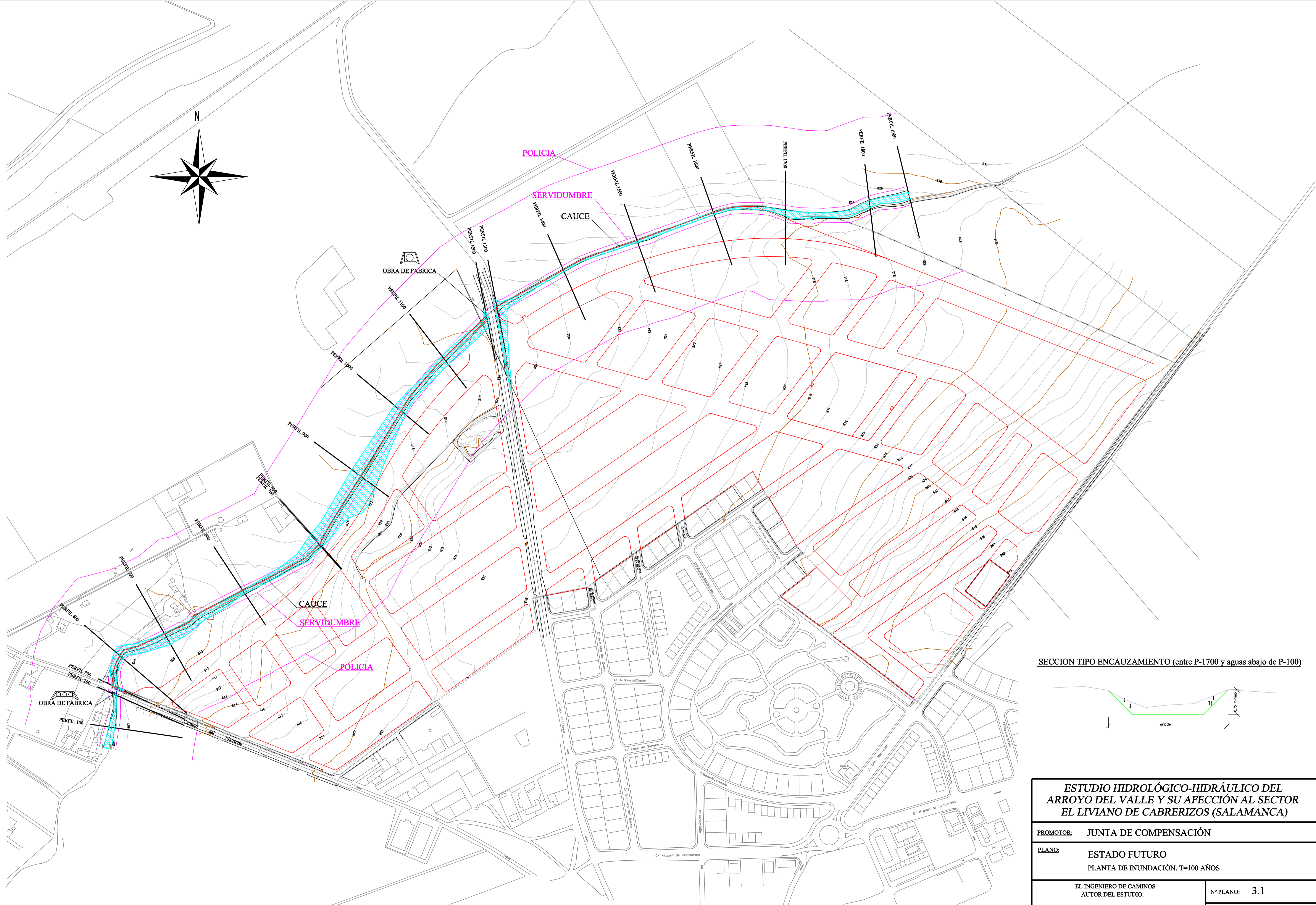
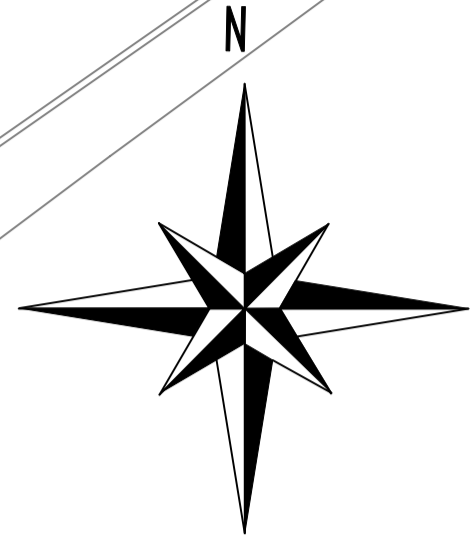
EL INGENIERO DE CAMINOS
AUTOR DEL ESTUDIO:

Nº PLANO: 2.2

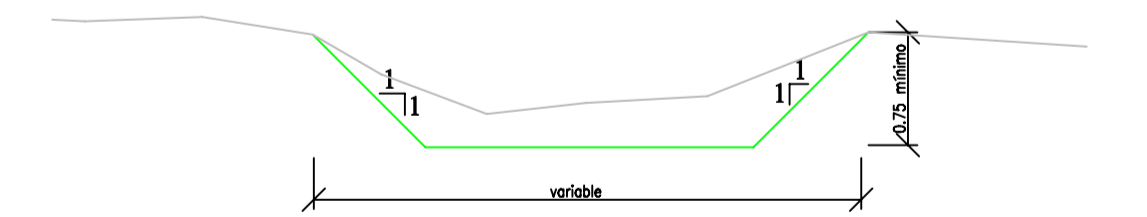
ESCALA: 1:2.000

FECHA: ABRIL - 2008

FDO.: EMILIO RUBIO LAZARO



SECCION TIPO ENCAUZAMIENTO (entre P-1700 y aguas abajo de P-100)

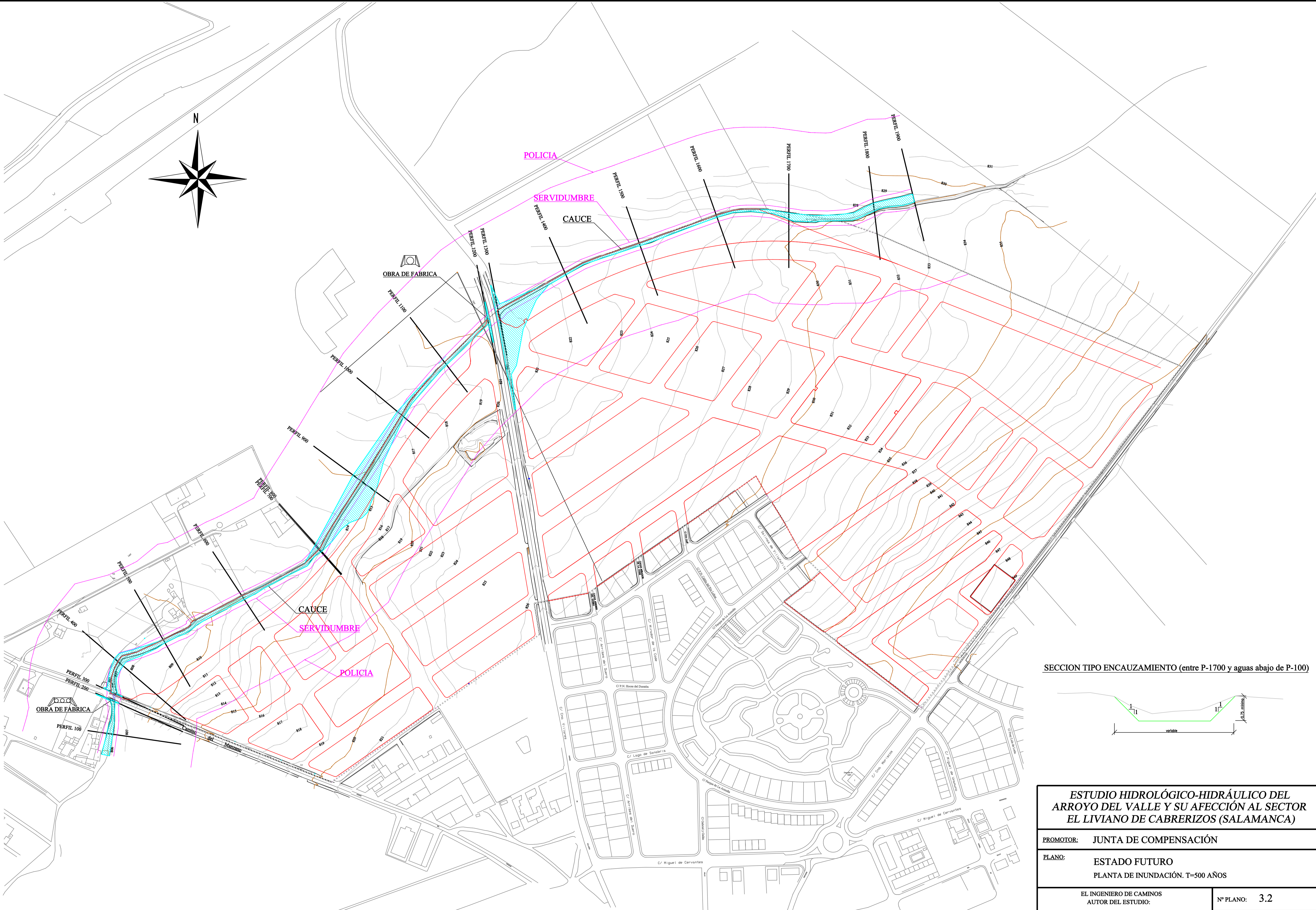
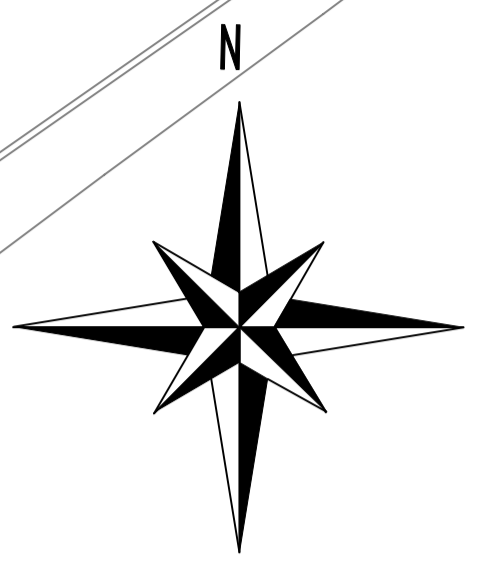


ESTUDIO HIDROLÓGICO-HIDRÁULICO DEL ARROYO DEL VALLE Y SU AFECCIÓN AL SECTOR EL LIVIANO DE CABRERIZOS (SALAMANCA)

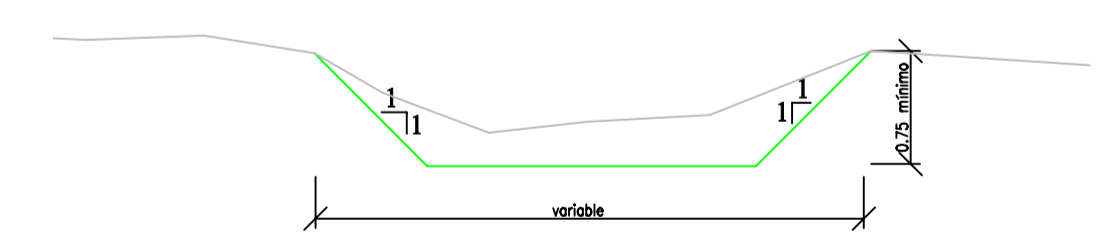
PROMOTOR: JUNTA DE COMPENSACIÓN

PLANO: ESTADO FUTURO
PLANTA DE INUNDACIÓN. T=100 AÑOS

EL INGENIERO DE CAMINOS AUTOR DEL ESTUDIO:	Nº PLANO: 3.1
	ESCALA: 1:2.000
FDO.: EMILIO RUBIO LAZARO	FECHA: ABRIL - 2008



SECCION TIPO ENCAUZAMIENTO (entre P-1700 y aguas abajo de P-100)



ESTUDIO HIDROLÓGICO-HIDRÁULICO DEL ARROYO DEL VALLE Y SU AFECCIÓN AL SECTOR EL LIVIANO DE CABRERIZOS (SALAMANCA)

PROMOTOR: JUNTA DE COMPENSACIÓN

PLANO: ESTADO FUTURO
PLANTA DE INUNDACIÓN. T=500 AÑOS

EL INGENIERO DE CAMINOS
AUTOR DEL ESTUDIO:

Nº PLANO: 3.2

ESCALA: 1:2.000

FDO.: EMILIO RUBIO LAZARO

FECHA: ABRIL - 2008