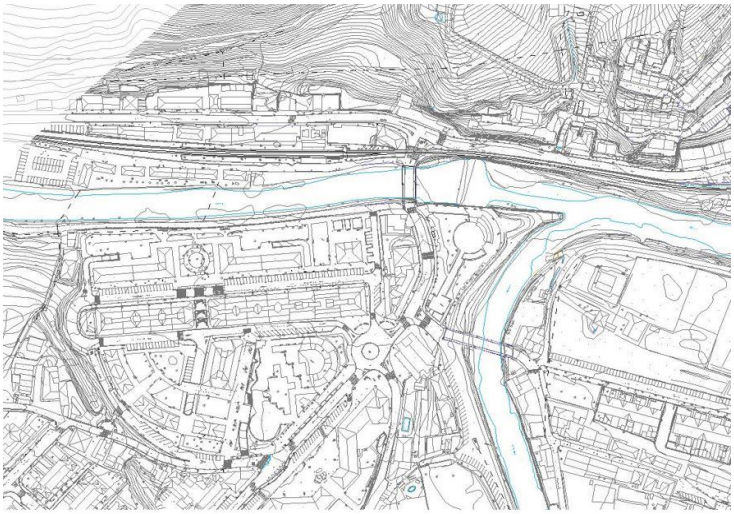
KREAN, S.COOP.



05 Eranskina. Azterketa Hidraulikoa • Anejo 05. Estudio Hidráulico

01_02_AN05_Estudio_hidraulico_rev05.docx

Proyecto • Proiektua
PROYECTO DE DEFENSA CONTRA INUNDACIONES DEL RÍO CADAGUA A SU PASO POR SODUPE, EN EL T.M. DE GÜEÑES

Promotor • Sustatzailea
URAREN EUSKAL AGENTZIA ● AGENCIA VASCA DEL AGUA

Fecha • Data
Octubre/2024/Urria

Autor • Egilea
Juan Carlos Ovalle Cortissoz

ICCP

Inscrita en el Registro de Cooperativas de Euskadi, folio 534, asiento 1, número 96.0.011 • C.I.F.: F-20545018

índice • aurkibidea

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO 3
2. MODELO HIDRÁULICO 4
2.1. CAUDALES DE AVENIDA 4
2.2. PERIODOS DE RETORNO 4
2.3. BASE TEÓRICA DE CÁLCULO 4
2.4. GEOMETRÍA DEL MODELO 4
2.5. RUGOSIDAD 6
2.6. COEFICIENTES DE CONTRACCIÓN/EXPANSIÓN 6
3. RESULTADOS 6
3.1. PLANTAS Y PERFILES LONGITUDINALES 6
3.2. DIAGNÓSTICO 12
ANEXO 1. RESULTADOS PARA T10 13
PERFILES TRANSVERSALES 13
TABLA DE RESULTADOS 16
ANEXO 2. RESULTADOS PARA T50 18
PERFILES TRANSVERSALES 18
TABLA DE RESULTADOS 21
ANEXO 3. RESULTADOS PARA T100 23
PERFILES TRANSVERSALES 23
TABLA DE RESULTADOS 26
ANEXO 4. RESULTADOS PARA T500 28
PERFILES TRANSVERSALES 28
TABLA DE RESULTADOS 31
ANEXO 5. PLANOS DE ZONAS INUNDABLES 33

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

El objeto de esto documento es el análisis hidráulico de la alternativa escogida en el Anejo 04 Estudio de Alternativas. Las actuaciones escogidas consisten en:

- Sustitución del puente Gallarraga por otro de un único vano de 30,93m de luz.
- Apertura de 23m en el azud La Conchita.
- Muro perimetral en el aparcamiento de Zubiko Auzoa de 1,35m de altura.

El punto de partida para realizar el estudio hidráulico es el modelo hidrodinámico unidimensional realizado con el programa HEC-RAS proporcionado por URA que contiene las condiciones de estado actual del río Cadagua y Herrerías.

Este modelo se creó en el contexto de los Mapas de Peligrosidad y Riesgo, que reflejan la extensión y características de las inundaciones para las Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI).

2. MODELO HIDRÁULICO

A continuación, se muestra el análisis hidráulico de la alternativa escogida.

2.1. CAUDALES DE AVENIDA

Los caudales de avenida a utilizar para el diseño de las medidas de defensa contra inundaciones vienen indicados en el modelo hidrodinámico realizado en HEC-RAS del estado actual proporcionado por URA.

			Caudal punta (m^3/s) para cada periodo de retorno			
Cauce	**Reach**	**RS (del modelo)**	**T10**	**T50**	**T100**	**T500**
HERRERIAS	HERRERIAS-2	3876,027	275	342	399	616
HERRERIAS	HERRERIAS-1	1141,418	343	424	492	757
IZALDE	IZALDE-1	79,032	128	163	194	301
CADAGUA	KADAGUA-1	12973,75	366	451	524	804
CADAGUA	KADAGUA-11	11911,72	592	724	833	1259

2.2. PERIODOS DE RETORNO

Se realizarán los cálculos para el periodo de retorno objetivo de protección (50 años) y los periodos de retorno de los Mapas de Peligrosidad de URA; 10, 100 y 500 años.

2.3. BASE TEÓRICA DE CÁLCULO

El análisis hidráulico se ha realizado con la aplicación HEC-RAS, basado en la resolución de las ecuaciones de flujo gradualmente variado en régimen estacionario.

El modelo es de tipo unidimensional de agua clara, y el análisis hidráulico se apoya en la resolución de dichas ecuaciones de flujo.

2.4. GEOMETRÍA DEL MODELO

El continuo geométrico se discretiza mediante perfiles transversales, distanciados entre sí en función de la homogeneidad del tramo.

A efectos de modelización se define un eje teórico como eje del modelo, al cual se le asignan los valores correspondientes a cada punto nodal. El eje se identifica por las distancias al punto que se toma como origen. Las distancias se miden desde aguas arriba, siguiendo los ejes teóricos de los cauces.

En la siguiente figura se presenta una planta del modelo de HEC-RAS, superpuesta sobre el MDT.

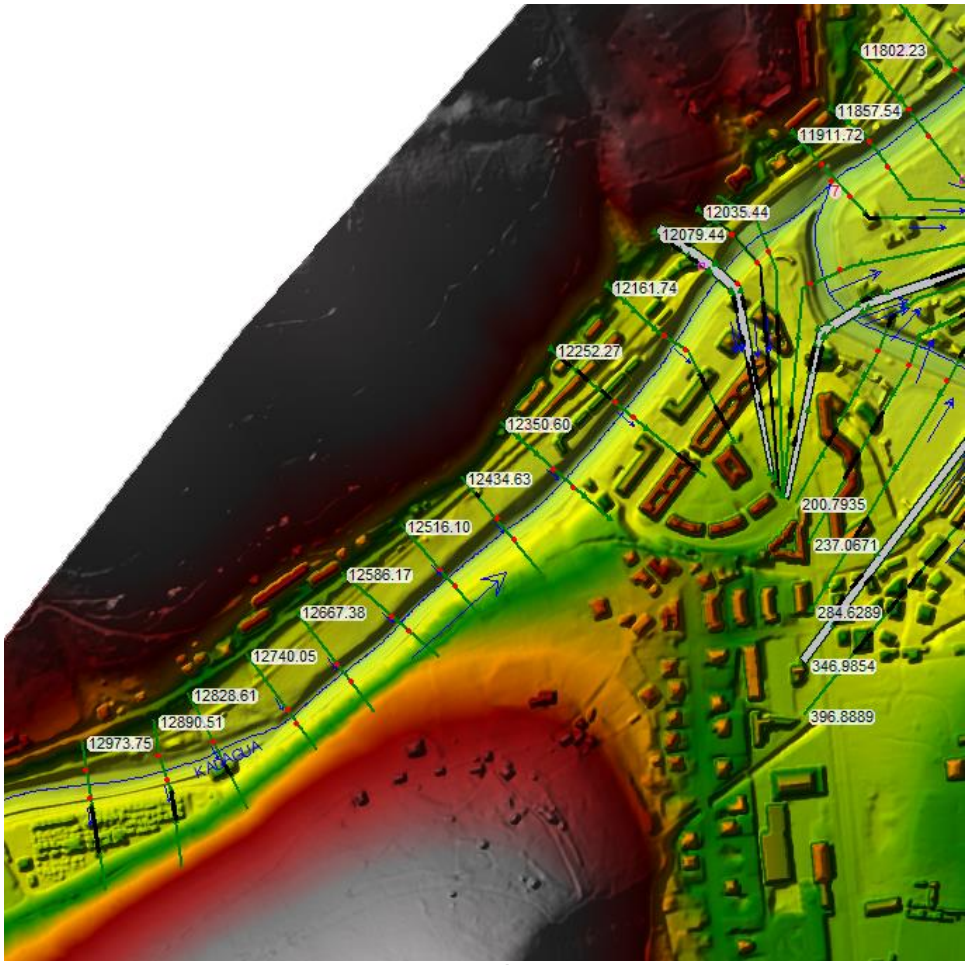


Fig. 1. Planta del modelo hidrodinámico en HEC-RAS sobre MDT

A continuación, se muestran las estructuras modificadas en el modelo:

- Puente Gallarraga, sustituido por un puente de un único vano (KADAGUA-1, RS 12.074,02).
- Azud de la Conchita, con la apertura de 23m (KADAGUA-1, RS 12.034,89).

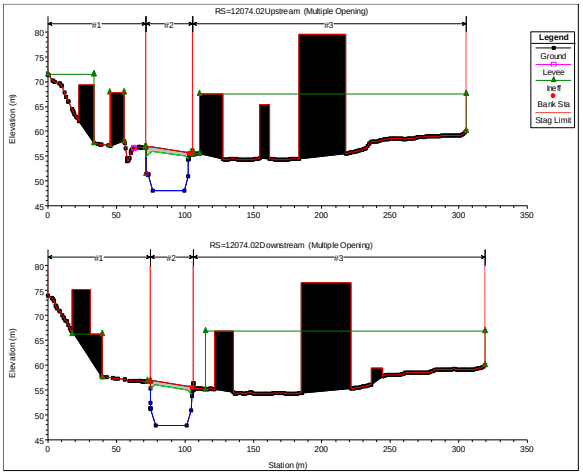


Fig. 6. Puente Gallarraga

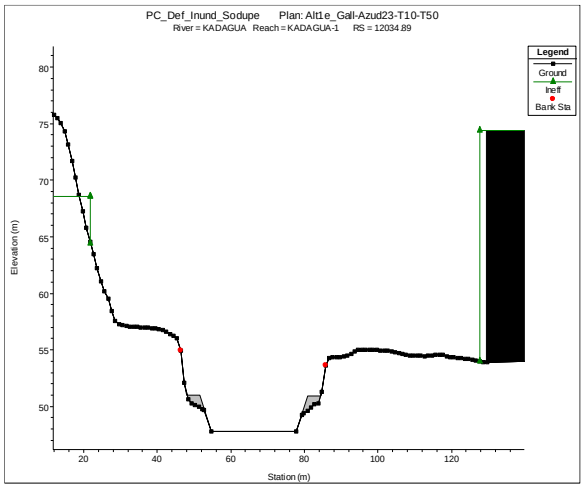


Fig. 7. Azud La Conchita

2.5. RUGOSIDAD

Se han considerado los coeficientes de rugosidad según la formulación de Manning, manteniendo los considerados en el modelo hidráulico original: 0,036 para el lecho de natural y entre 0,03 y 0,1 para las llanuras de inundación.

2.6. COEFICIENTES DE CONTRACCIÓN/EXPANSIÓN

Se ha considerado un coeficiente de contracción de 0,1 y un coeficiente de expansión de 0,3 entre secciones abiertas, así como un coeficiente de contracción de 0,3 y un coeficiente de expansión de 0,5 entre secciones que definen las estructuras tenidas en cuenta en el modelo.

3. RESULTADOS

3.1. PLANTAS Y PERFILES LONGITUDINALES

En la siguiente figura se presentan las zonas inundables de las actuaciones y de la situación actual del río Cadagua para los periodos de retorno de 10, 50, 100 y 500 años.

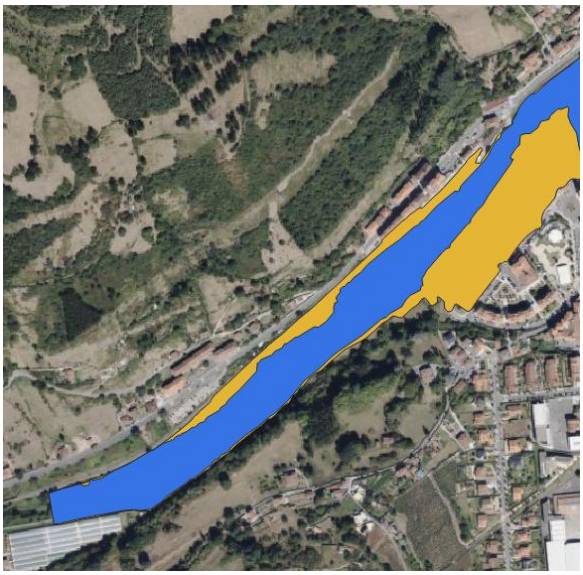
Los resultados en detalle se recogen en los Anexos 1 a 4. Las zonas inundables están en el Anexo 5.



T10



T50



T100



T500

Fig. 11. Zonas inundables para la alternativa comparado con el estado actual (de izda. a dcha. de arriba a abajo; T10, T50, T100 y T500)

En las siguientes figuras se presentan los perfiles longitudinales con indicación del nivel de inundación para las avenidas con periodo de retorno de 10, 50, 100 y 500 años para la alternativa, comparado con el estado actual.

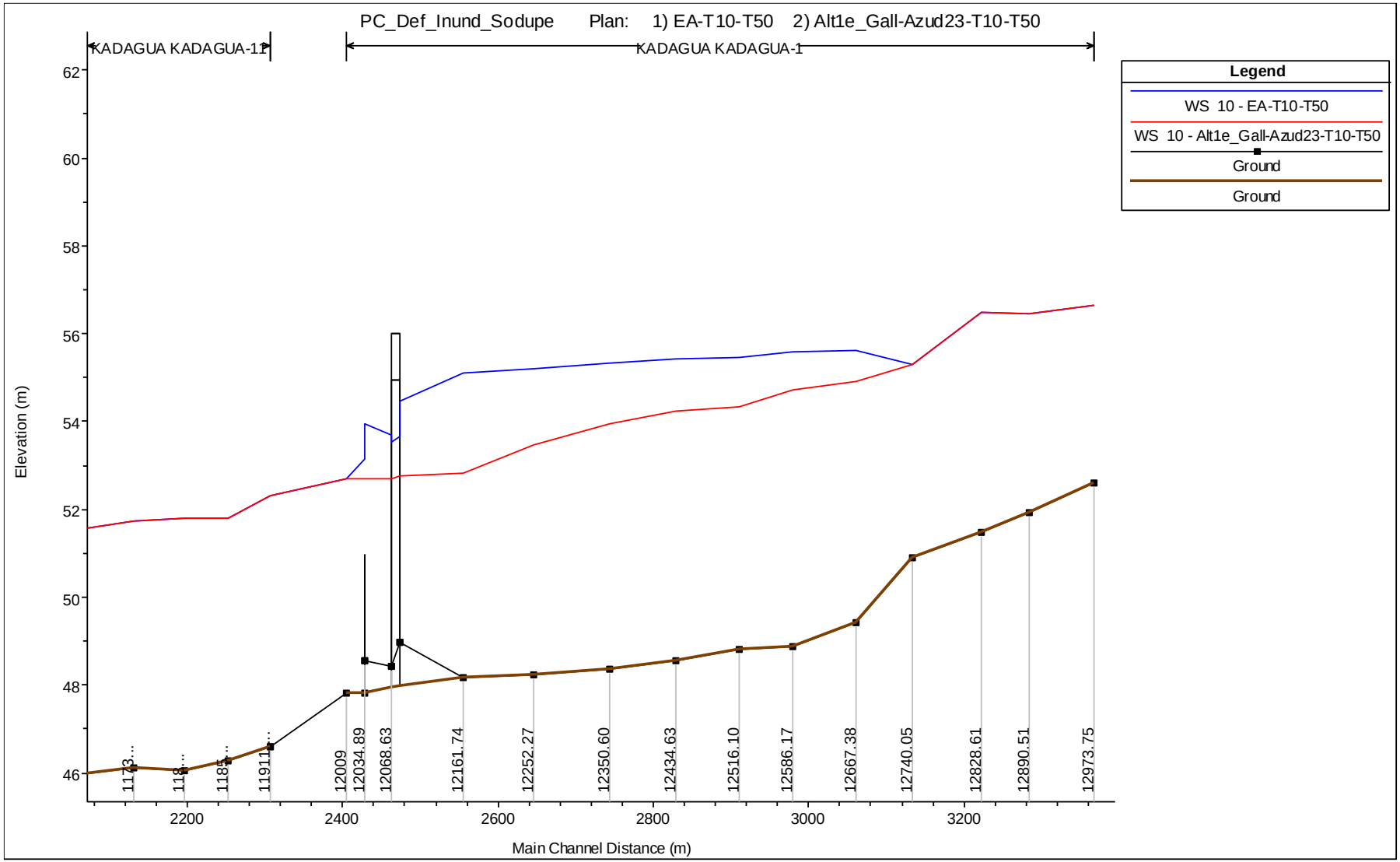


Fig. 12. Perfil longitudinal de terreno y cotas de inundación para T10, situación actual y futura

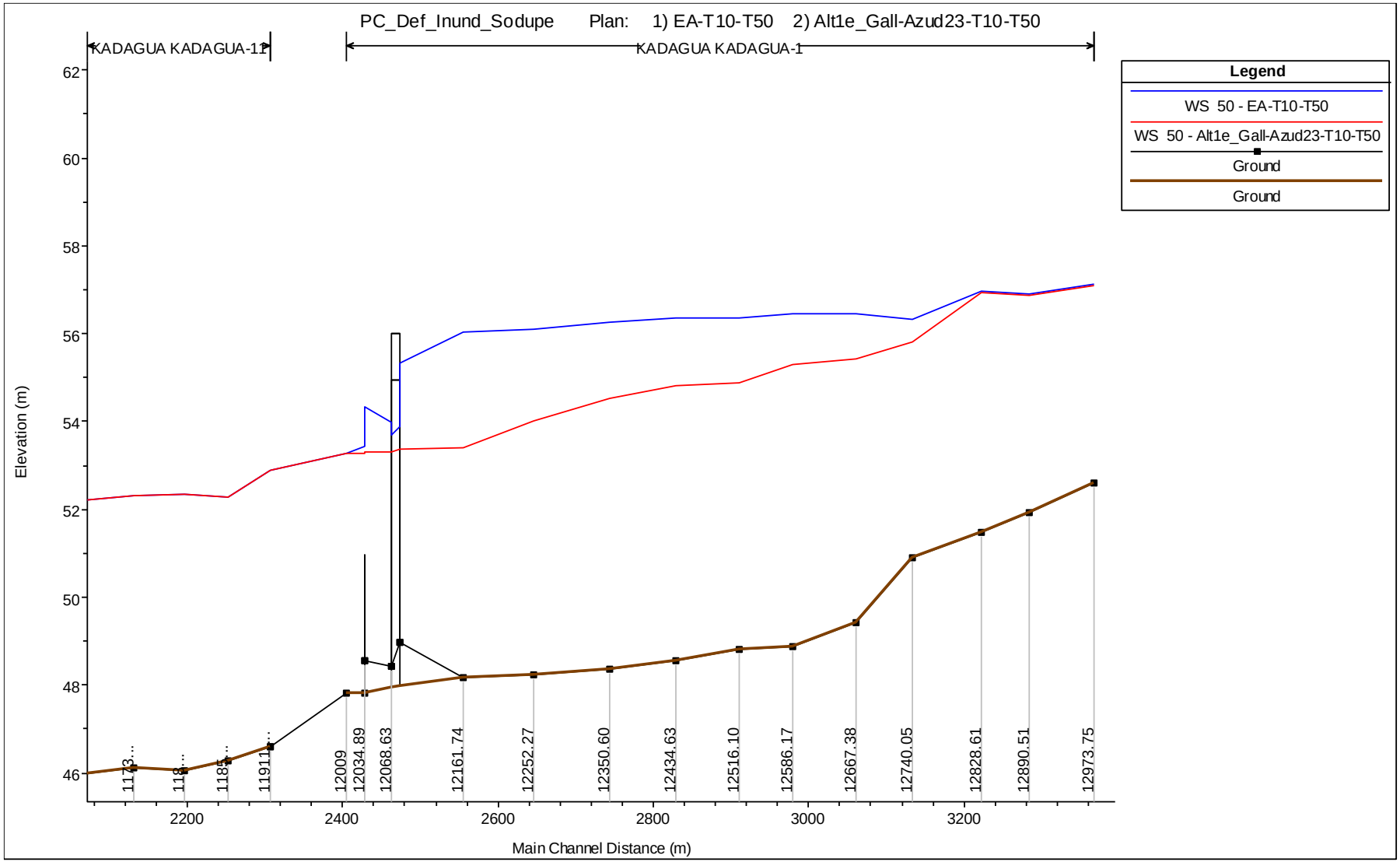


Fig. 12. Perfil longitudinal de terreno y cotas de inundación para T50, situación actual y futura

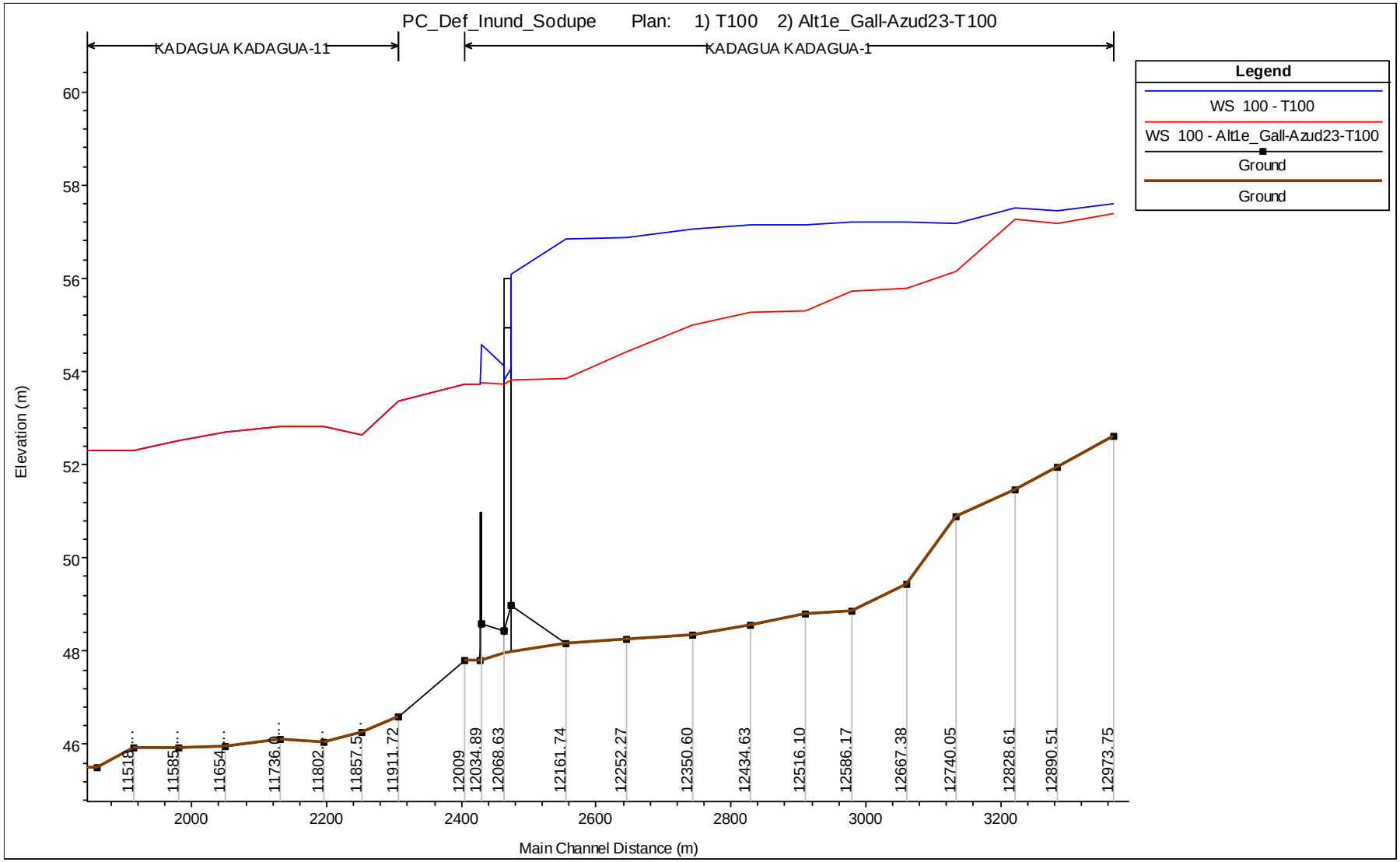


Fig. 12. Perfil longitudinal de terreno y cotas de inundación para T100, situación actual y futura

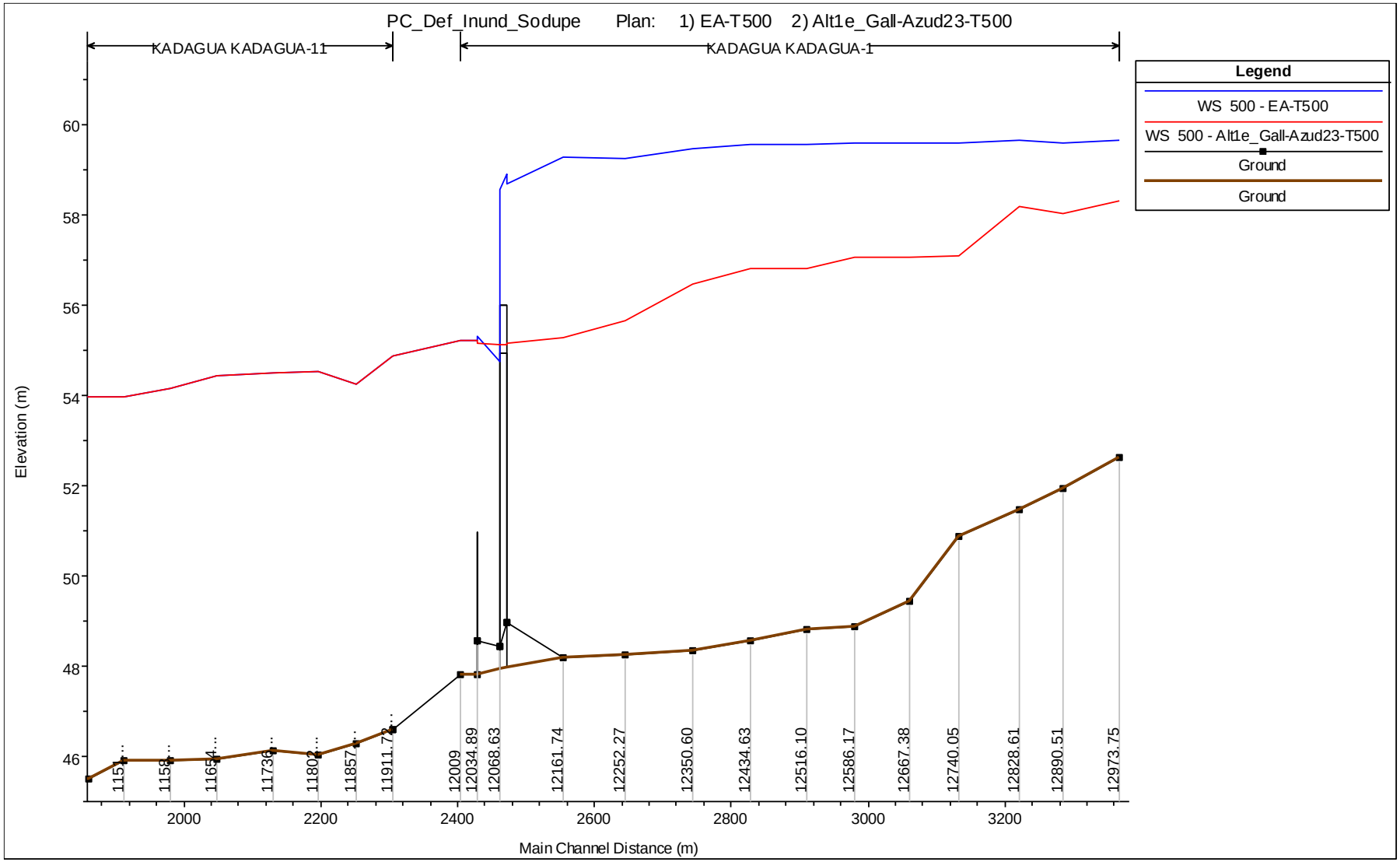


Fig. 12. Perfil longitudinal de terreno y cotas de inundación para T500, situación actual y futura

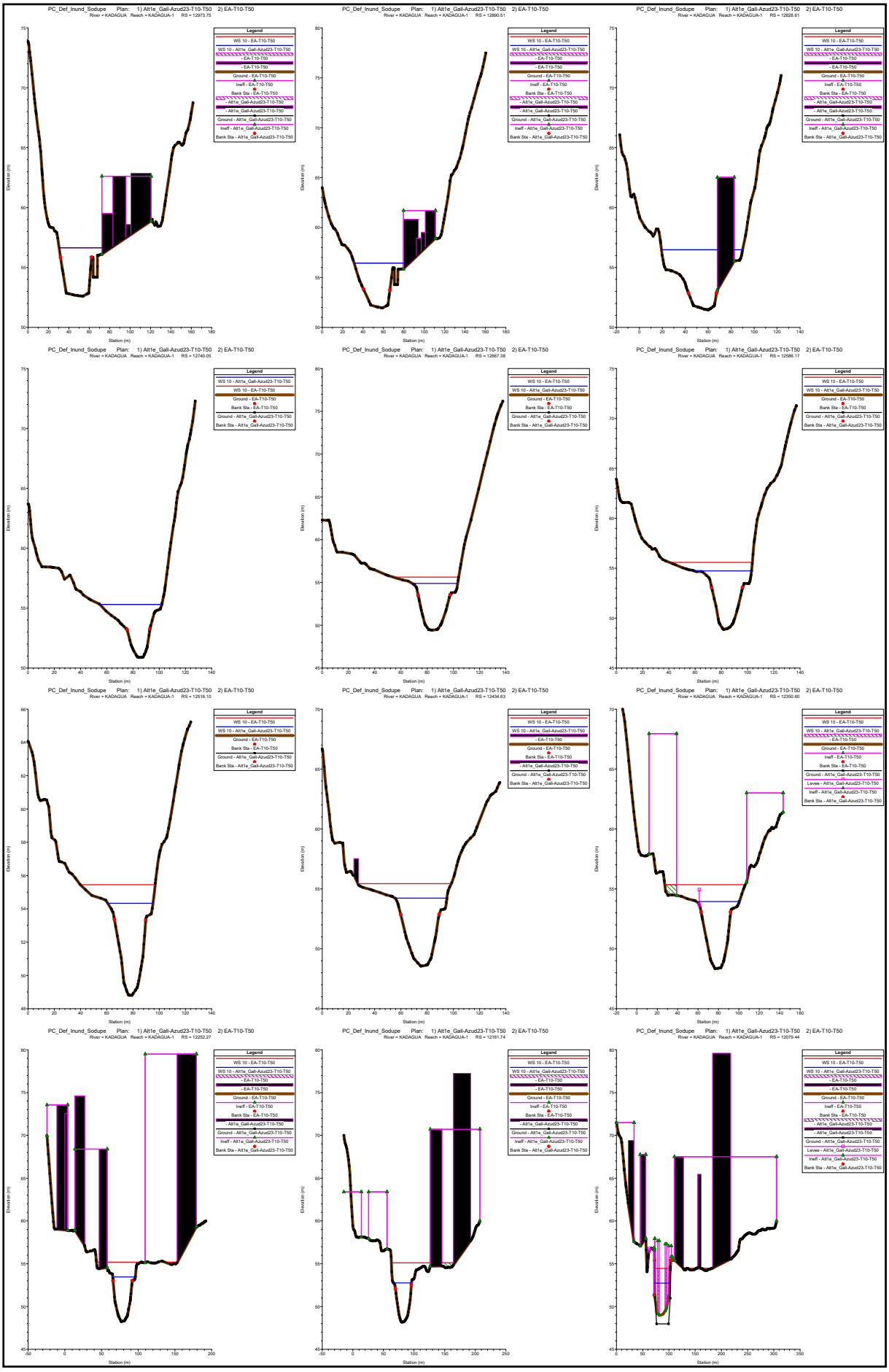
3.2. DIAGNÓSTICO

Las actuaciones recogidas en este proyecto reducen significativamente la lámina de agua en el río Cadagua, aguas arriba de la confluencia, consiguiendo proteger esta zona para el periodo de retorno objetivo de 50 años.

Para los periodos de retorno de 100 años y 500 años, la lámina de agua aguas arriba del puente Gallarraga tiene una reducción importante; de 3 m y 4 m respectivamente. Adicionalmente, el área de ocupación de la zona inundable para los periodos elevados también se reduce de forma significativa. Con las actuaciones proyectadas, las viviendas de la margen derecha aguas arriba del puente Gallarraga quedan fuera de la zona inundable para la avenida de 100 años, y las viviendas de la margen izquierda aguas arriba del puente Gallarraga, pese a continuar siendo afectadas por dicha avenida, quedan fuera de la Zona de Flujo Preferente.

ANEXO 1. RESULTADOS PARA T10

PERFILES TRANSVERSALES


PC_Def_Inund_Sodupe Plan: 1) Alt1e_Gall-Azud23-T10-T50 2) EA-T10-T50
River = KADAGUA Reach = KADAGUA-1 RS = 12973.75
PC_Def_Inund_Sodupe Plan: 1) Alt1e_Gall-Azud23-T10-T50 2) EA-T10-T50
River = KADAGUA Reach = KADAGUA-1 RS = 12890.51
PC_Def_Inund_Sodupe Plan: 1) Alt1e_Gall-Azud23-T10-T50 2) EA-T10-T50
River = KADAGUA Reach = KADAGUA-1 RS = 12828.61
PC_Def_Inund_Sodupe Plan: 1) Alt1e_Gall-Azud23-T10-T50 2) EA-T10-T50
River = KADAGUA Reach = KADAGUA-1 RS = 12740.05
PC_Def_Inund_Sodupe Plan: 1) Alt1e_Gall-Azud23-T10-T50 2) EA-T10-T50
River = KADAGUA Reach = KADAGUA-1 RS = 12667.38
PC_Def_Inund_Sodupe Plan: 1) Alt1e_Gall-Azud23-T10-T50 2) EA-T10-T50
River = KADAGUA Reach = KADAGUA-1 RS = 12586.17
PC_Def_Inund_Sodupe Plan: 1) Alt1e_Gall-Azud23-T10-T50 2) EA-T10-T50
River = KADAGUA Reach = KADAGUA-1 RS = 12516.10
PC_Def_Inund_Sodupe Plan: 1) Alt1e_Gall-Azud23-T10-T50 2) EA-T10-T50
River = KADAGUA Reach = KADAGUA-1 RS = 12434.63
PC_Def_Inund_Sodupe Plan: 1) Alt1e_Gall-Azud23-T10-T50 2) EA-T10-T50
River = KADAGUA Reach = KADAGUA-1 RS = 12350.60
PC_Def_Inund_Sodupe Plan: 1) Alt1e_Gall-Azud23-T10-T50 2) EA-T10-T50
River = KADAGUA Reach = KADAGUA-1 RS = 12252.27
PC_Def_Inund_Sodupe Plan: 1) Alt1e_Gall-Azud23-T10-T50 2) EA-T10-T50
River = KADAGUA Reach = KADAGUA-1 RS = 12161.74
PC_Def_Inund_Sodupe Plan: 1) Alt1e_Gall-Azud23-T10-T50 2) EA-T10-T50
River = KADAGUA Reach = KADAGUA-1 RS = 12079.44
Legend
Elevation (m)
Station (m)

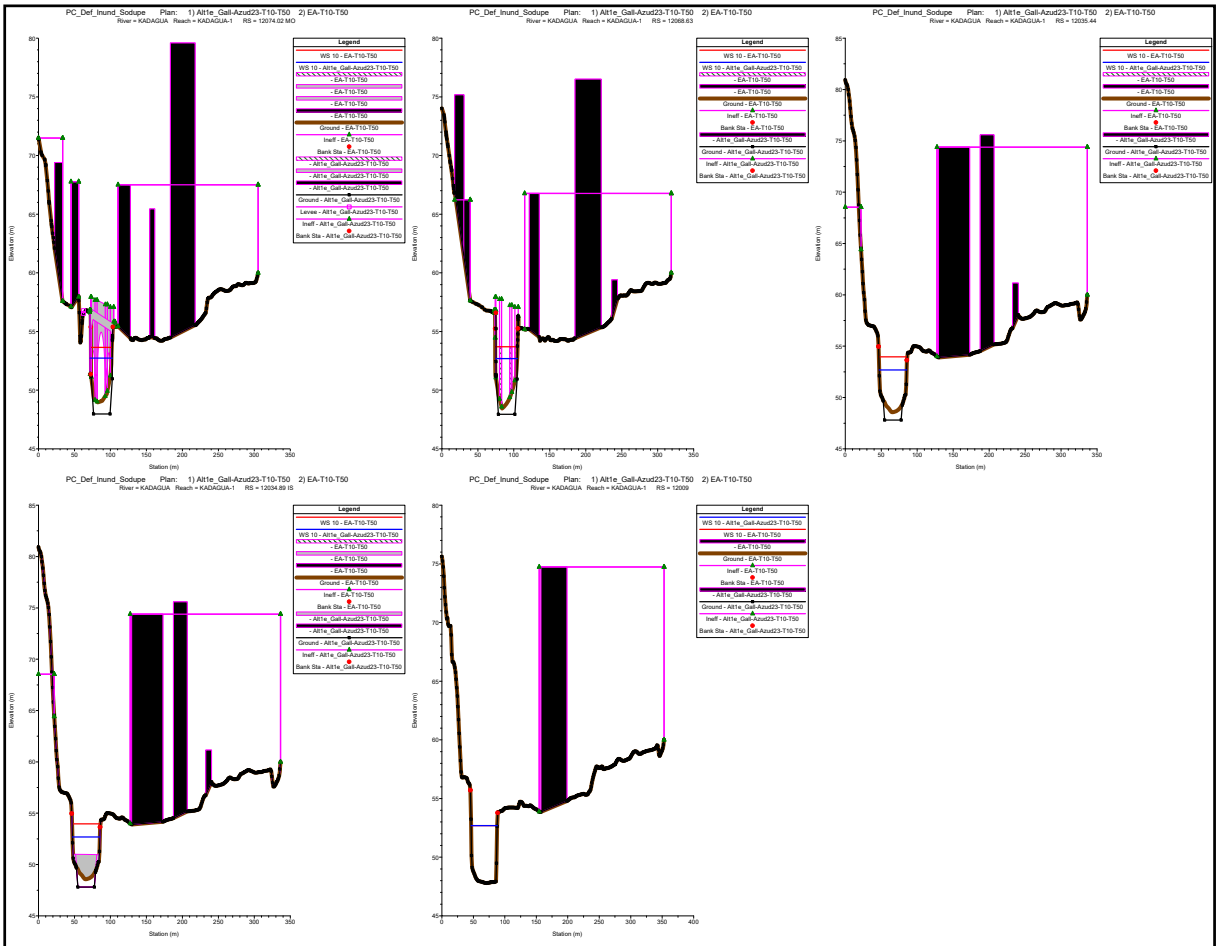

PC_Def_Inund_Sodupe Plan: 1) Alt1e_Gall-Azud23-T10-T50 2) EA-T10-T50
River = KADAGUA Reach = KADAGUA-1 RS = 12074.02 MO
PC_Def_Inund_Sodupe Plan: 1) Alt1e_Gall-Azud23-T10-T50 2) EA-T10-T50
River = KADAGUA Reach = KADAGUA-1 RS = 12068.63
PC_Def_Inund_Sodupe Plan: 1) Alt1e_Gall-Azud23-T10-T50 2) EA-T10-T50
River = KADAGUA Reach = KADAGUA-1 RS = 12035.44
PC_Def_Inund_Sodupe Plan: 1) Alt1e_Gall-Azud23-T10-T50 2) EA-T10-T50
River = KADAGUA Reach = KADAGUA-1 RS = 12034.89 IS
PC_Def_Inund_Sodupe Plan: 1) Alt1e_Gall-Azud23-T10-T50 2) EA-T10-T50
River = KADAGUA Reach = KADAGUA-1 RS = 12009
Legend
Elevation (m)
Station (m)

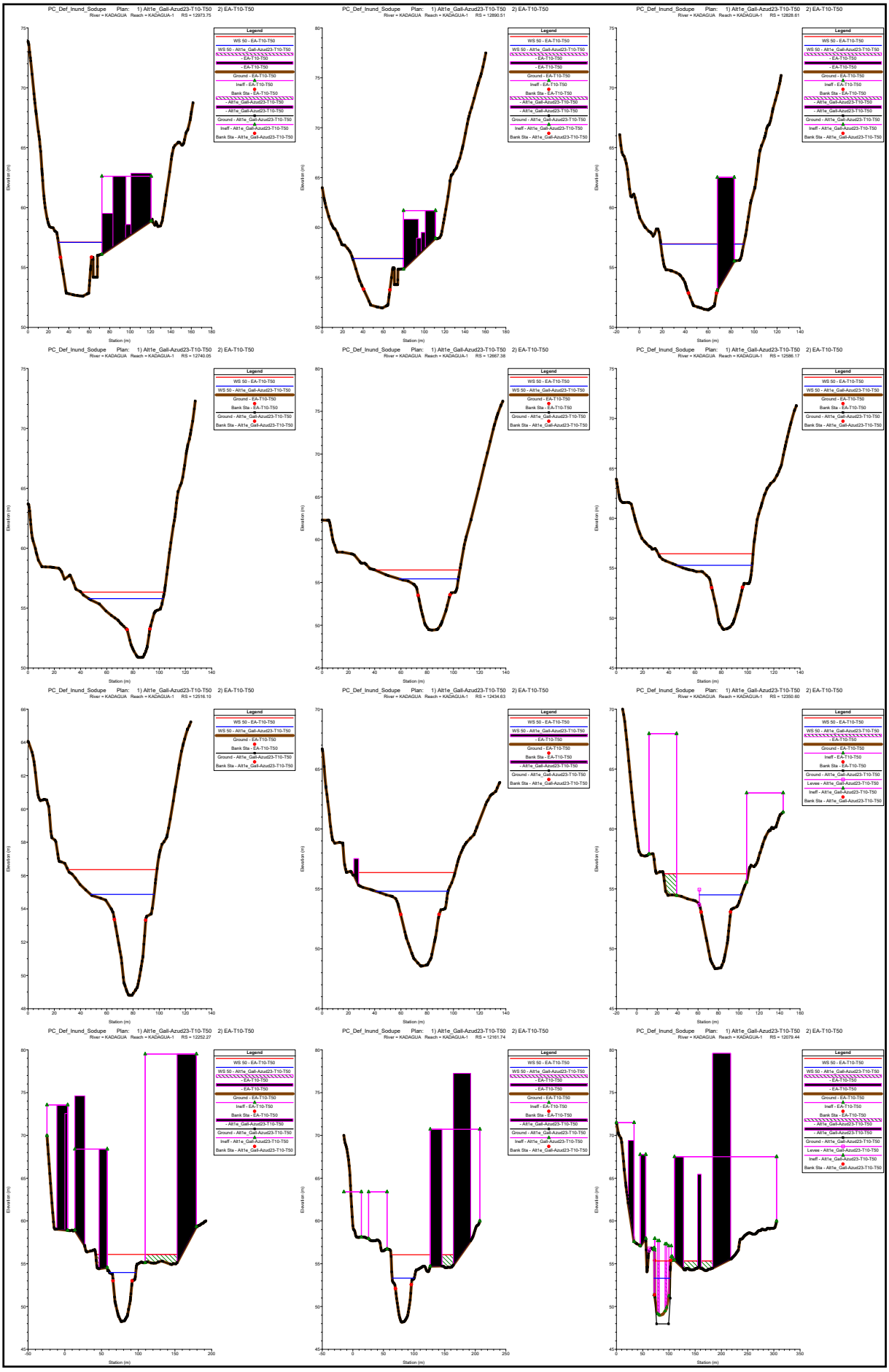
TABLA DE RESULTADOS

HEC-RAS River: KADAGUA Reach: KADAGUA-1 Profile: 10

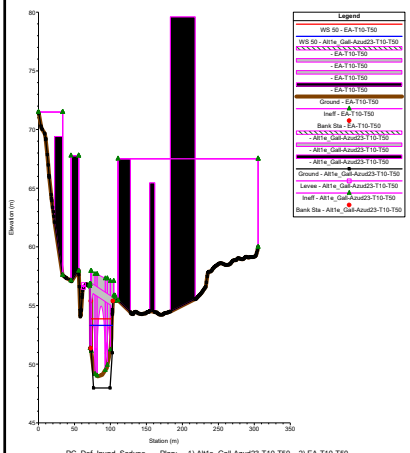
Reach	River Sta	Profile	Plan	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
				(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
KADAGUA-1	12973.75	10	Alt1e_Gall-Azud23-T10-T50	366.00	52.61	56.65		57.15	0.002781	3.22	120.55	41.91	0.55
KADAGUA-1	12973.75	10	EA-T10-T50	366.00	52.61	56.65		57.15	0.002781	3.22	120.55	41.91	0.55
KADAGUA-1	12890.51	10	Alt1e_Gall-Azud23-T10-T50	366.00	51.94	56.45		56.94	0.002197	3.24	133.79	48.51	0.52
KADAGUA-1	12890.51	10	EA-T10-T50	366.00	51.94	56.45		56.94	0.002196	3.24	133.80	48.51	0.52
KADAGUA-1	12828.61	10	Alt1e_Gall-Azud23-T10-T50	366.00	51.47	56.48		56.79	0.001185	2.64	169.00	56.04	0.39
KADAGUA-1	12828.61	10	EA-T10-T50	366.00	51.47	56.48		56.79	0.001185	2.64	169.00	56.04	0.39
KADAGUA-1	12740.05	10	Alt1e_Gall-Azud23-T10-T50	366.00	50.88	55.31	55.31	56.50	0.006226	5.08	93.73	47.30	0.84
KADAGUA-1	12740.05	10	EA-T10-T50	366.00	50.88	55.31	55.31	56.50	0.006231	5.08	93.69	47.29	0.84
KADAGUA-1	12667.38	10	Alt1e_Gall-Azud23-T10-T50	366.00	49.43	54.89		55.51	0.002573	3.51	110.68	34.64	0.54
KADAGUA-1	12667.38	10	EA-T10-T50	366.00	49.43	55.63		56.05	0.001456	2.93	140.99	49.80	0.42
KADAGUA-1	12586.17	10	Alt1e_Gall-Azud23-T10-T50	366.00	48.87	54.73		55.30	0.002285	3.41	117.20	43.58	0.52
KADAGUA-1	12586.17	10	EA-T10-T50	366.00	48.87	55.58		55.92	0.001140	2.70	163.57	63.04	0.37
KADAGUA-1	12516.10	10	Alt1e_Gall-Azud23-T10-T50	366.00	48.81	54.33		55.05	0.005701	3.77	101.31	34.55	0.60
KADAGUA-1	12516.10	10	EA-T10-T50	366.00	48.81	55.45		55.81	0.002214	2.77	153.44	57.03	0.39
KADAGUA-1	12434.63	10	Alt1e_Gall-Azud23-T10-T50	366.00	48.55	54.23		54.64	0.002835	2.86	133.75	39.79	0.44
KADAGUA-1	12434.63	10	EA-T10-T50	366.00	48.55	55.44		55.64	0.001089	2.09	201.55	70.70	0.28
KADAGUA-1	12350.60	10	Alt1e_Gall-Azud23-T10-T50	366.00	48.35	53.95	52.26	54.43	0.002178	3.07	123.61	39.14	0.48
KADAGUA-1	12350.60	10	EA-T10-T50	366.00	48.35	55.34		55.57	0.000726	2.16	208.52	78.88	0.29
KADAGUA-1	12252.27	10	Alt1e_Gall-Azud23-T10-T50	366.00	48.24	53.46		54.13	0.003930	3.61	102.73	30.69	0.58
KADAGUA-1	12252.27	10	EA-T10-T50	366.00	48.24	55.18		55.47	0.001083	2.42	167.59	85.92	0.33
KADAGUA-1	12161.74	10	Alt1e_Gall-Azud23-T10-T50	366.00	48.17	52.75		53.62	0.007554	4.13	89.19	29.20	0.71
KADAGUA-1	12161.74	10	EA-T10-T50	366.00	48.17	55.11		55.36	0.001146	2.29	193.14	82.36	0.30
KADAGUA-1	12079.44	10	Alt1e_Gall-Azud23-T10-T50	366.00	47.97	52.74	50.81	53.13	0.001683	2.78	132.22	31.01	0.43
KADAGUA-1	12079.44	10	EA-T10-T50	366.00	48.97	54.45	52.75	55.11	0.002142	3.60	101.90	73.70	0.52
KADAGUA-1	12074.02			Mult Open									
KADAGUA-1	12068.63	10	Alt1e_Gall-Azud23-T10-T50	366.00	47.95	52.69		53.09	0.001856	2.82	129.66	29.76	0.43
KADAGUA-1	12068.63	10	EA-T10-T50	366.00	48.43	53.70		54.56	0.003246	4.09	89.44	30.94	0.63
KADAGUA-1	12035.44	10	Alt1e_Gall-Azud23-T10-T50	366.00	47.80	52.69	50.65	52.98	0.001492	2.36	154.76	38.18	0.38
KADAGUA-1	12035.44	10	EA-T10-T50	366.00	48.57	53.96	51.41	54.18	0.001142	2.07	176.72	40.68	0.31
KADAGUA-1	12034.89			Inl Struct									
KADAGUA-1	12009	10	Alt1e_Gall-Azud23-T10-T50	366.00	47.80	52.70		52.89	0.000983	1.97	186.17	41.52	0.30
KADAGUA-1	12009	10	EA-T10-T50	366.00	47.80	52.70		52.89	0.000983	1.97	186.17	41.52	0.30

ANEXO 2. RESULTADOS PARA T50

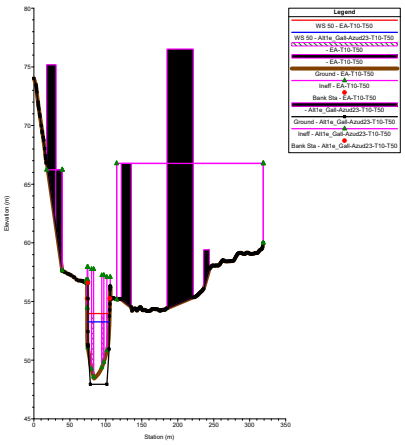
PERFILES TRANSVERSALES


PC_Def_Inund_Sodupe Plan: 1) Alt1e_Gall-Azud23-T10-T50 2) EA-T10-T50
River = KADAGUA Reach = KADAGUA-1 RS = 12973.75
PC_Def_Inund_Sodupe Plan: 1) Alt1e_Gall-Azud23-T10-T50 2) EA-T10-T50
River = KADAGUA Reach = KADAGUA-1 RS = 12890.51
PC_Def_Inund_Sodupe Plan: 1) Alt1e_Gall-Azud23-T10-T50 2) EA-T10-T50
River = KADAGUA Reach = KADAGUA-1 RS = 12828.61
PC_Def_Inund_Sodupe Plan: 1) Alt1e_Gall-Azud23-T10-T50 2) EA-T10-T50
River = KADAGUA Reach = KADAGUA-1 RS = 12740.05
PC_Def_Inund_Sodupe Plan: 1) Alt1e_Gall-Azud23-T10-T50 2) EA-T10-T50
River = KADAGUA Reach = KADAGUA-1 RS = 12667.38
PC_Def_Inund_Sodupe Plan: 1) Alt1e_Gall-Azud23-T10-T50 2) EA-T10-T50
River = KADAGUA Reach = KADAGUA-1 RS = 12586.17
PC_Def_Inund_Sodupe Plan: 1) Alt1e_Gall-Azud23-T10-T50 2) EA-T10-T50
River = KADAGUA Reach = KADAGUA-1 RS = 12516.10
PC_Def_Inund_Sodupe Plan: 1) Alt1e_Gall-Azud23-T10-T50 2) EA-T10-T50
River = KADAGUA Reach = KADAGUA-1 RS = 12434.63
PC_Def_Inund_Sodupe Plan: 1) Alt1e_Gall-Azud23-T10-T50 2) EA-T10-T50
River = KADAGUA Reach = KADAGUA-1 RS = 12350.60
PC_Def_Inund_Sodupe Plan: 1) Alt1e_Gall-Azud23-T10-T50 2) EA-T10-T50
River = KADAGUA Reach = KADAGUA-1 RS = 12252.27
PC_Def_Inund_Sodupe Plan: 1) Alt1e_Gall-Azud23-T10-T50 2) EA-T10-T50
River = KADAGUA Reach = KADAGUA-1 RS = 12161.74
PC_Def_Inund_Sodupe Plan: 1) Alt1e_Gall-Azud23-T10-T50 2) EA-T10-T50
River = KADAGUA Reach = KADAGUA-1 RS = 12079.44
Legend
Elevation (m)
Station (m)

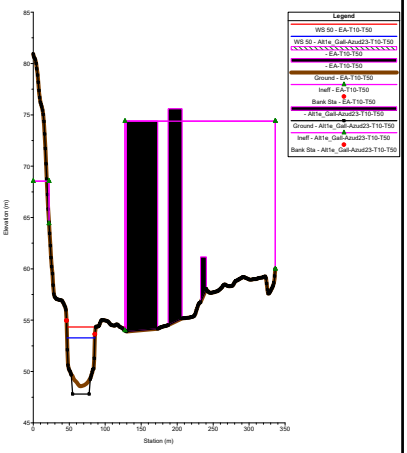
PC_Def_Inund_Sodupe Plan: 1) Alt1e_Gall-Azud23-T10-T50 2) EA-T10-T50
River = KADAGUA Reach = KADAGUA-1 RS = 12074.02 MO



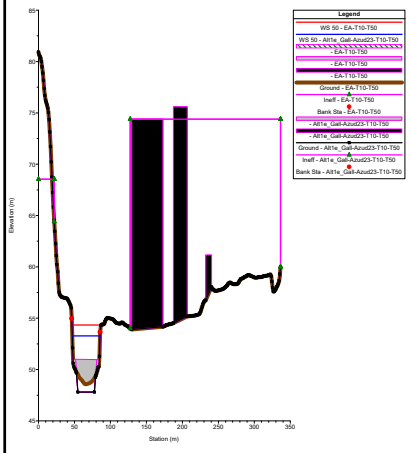
PC_Def_Inund_Sodupe Plan: 1) Alt1e_Gall-Azud23-T10-T50 2) EA-T10-T50
River = KADAGUA Reach = KADAGUA-1 RS = 12068.63



PC_Def_Inund_Sodupe Plan: 1) Alt1e_Gall-Azud23-T10-T50 2) EA-T10-T50
River = KADAGUA Reach = KADAGUA-1 RS = 12035.44



PC_Def_Inund_Sodupe Plan: 1) Alt1e_Gall-Azud23-T10-T50 2) EA-T10-T50
River = KADAGUA Reach = KADAGUA-1 RS = 12034.89 IS



PC_Def_Inund_Sodupe Plan: 1) Alt1e_Gall-Azud23-T10-T50 2) EA-T10-T50
River = KADAGUA Reach = KADAGUA-1 RS = 12009

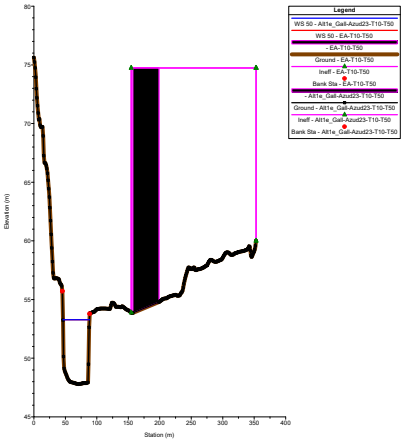


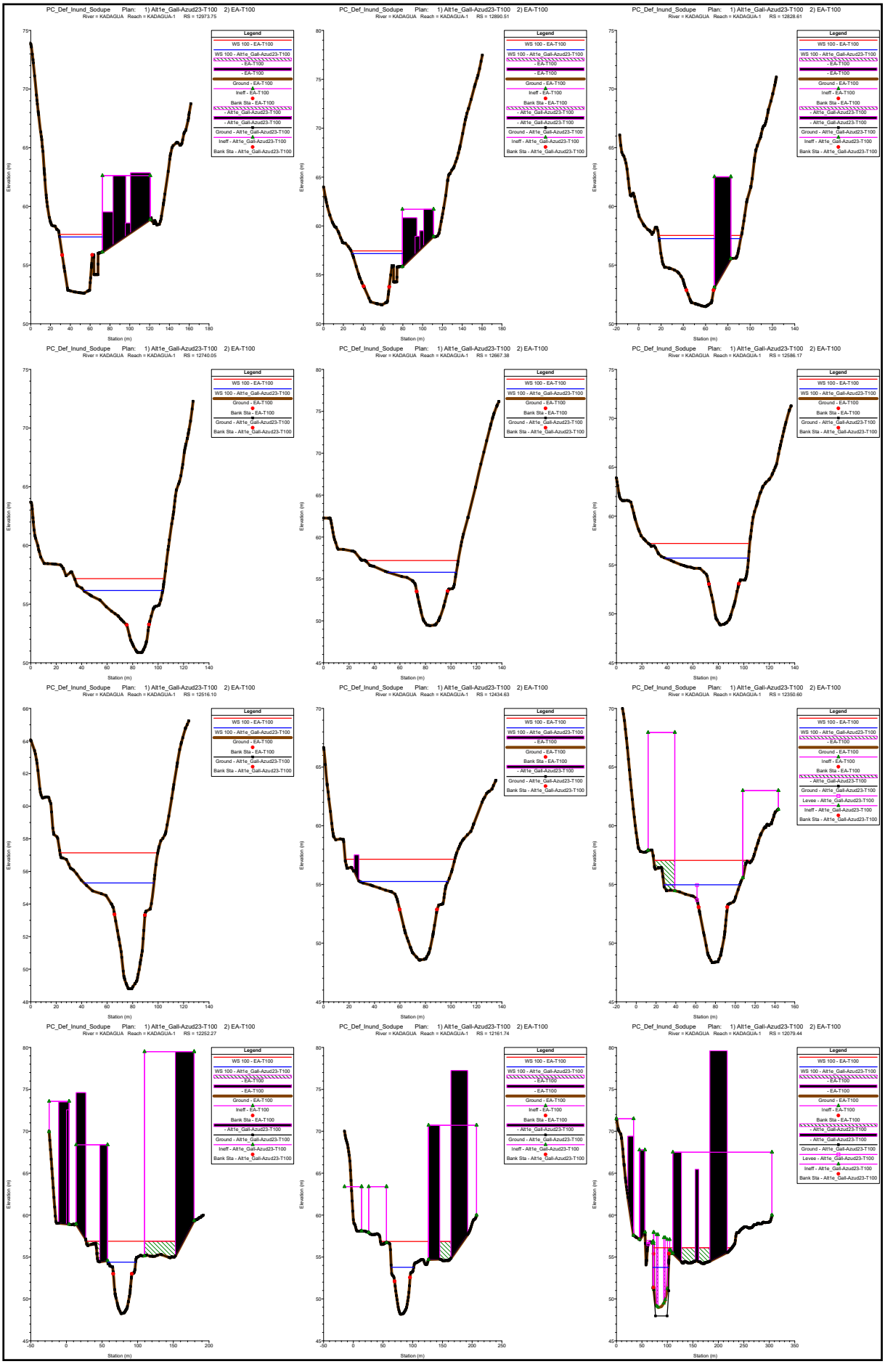
TABLA DE RESULTADOS

HEC-RAS River: KADAGUA Reach: KADAGUA-1 Profile: 50

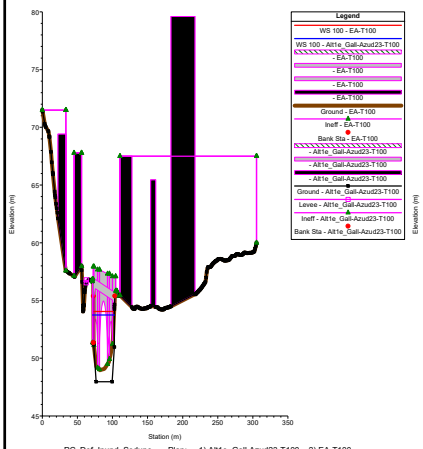
Reach	River Sta	Profile	Plan	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
				(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
KADAGUA-1	12973.75	50	Alt1e_Gall-Azud23-T10-T50	451.00	52.61	57.09		57.67	0.002772	3.48	139.25	42.69	0.56
KADAGUA-1	12973.75	50	EA-T10-T50	451.00	52.61	57.11		57.69	0.002713	3.46	140.28	42.74	0.56
KADAGUA-1	12890.51	50	Alt1e_Gall-Azud23-T10-T50	451.00	51.94	56.88		57.46	0.002275	3.53	155.20	49.85	0.53
KADAGUA-1	12890.51	50	EA-T10-T50	451.00	51.94	56.91		57.48	0.002218	3.50	156.72	49.94	0.53
KADAGUA-1	12828.61	50	Alt1e_Gall-Azud23-T10-T50	451.00	51.47	56.94		57.29	0.001223	2.86	195.10	57.63	0.40
KADAGUA-1	12828.61	50	EA-T10-T50	451.00	51.47	56.97		57.32	0.001194	2.84	196.84	57.73	0.40
KADAGUA-1	12740.05	50	Alt1e_Gall-Azud23-T10-T50	451.00	50.88	55.80	55.80	57.01	0.005608	5.23	119.42	56.75	0.81
KADAGUA-1	12740.05	50	EA-T10-T50	451.00	50.88	56.33		57.11	0.003279	4.33	151.53	63.55	0.64
KADAGUA-1	12667.38	50	Alt1e_Gall-Azud23-T10-T50	451.00	49.43	55.42		56.14	0.002593	3.80	130.98	45.03	0.56
KADAGUA-1	12667.38	50	EA-T10-T50	451.00	49.43	56.45		56.86	0.001201	2.95	188.76	64.66	0.39
KADAGUA-1	12586.17	50	Alt1e_Gall-Azud23-T10-T50	451.00	48.87	55.29		55.92	0.002189	3.61	146.01	57.56	0.51
KADAGUA-1	12586.17	50	EA-T10-T50	451.00	48.87	56.45		56.75	0.000871	2.62	223.71	72.34	0.34
KADAGUA-1	12516.10	50	Alt1e_Gall-Azud23-T10-T50	451.00	48.81	54.87		55.67	0.005482	4.02	122.76	48.34	0.60
KADAGUA-1	12516.10	50	EA-T10-T50	451.00	48.81	56.36		56.67	0.001626	2.65	210.04	67.98	0.34
KADAGUA-1	12434.63	50	Alt1e_Gall-Azud23-T10-T50	451.00	48.55	54.80		55.26	0.002749	3.05	160.26	54.95	0.44
KADAGUA-1	12434.63	50	EA-T10-T50	451.00	48.55	56.36		56.53	0.000810	2.00	268.37	75.27	0.25
KADAGUA-1	12350.60	50	Alt1e_Gall-Azud23-T10-T50	451.00	48.35	54.50	52.72	55.05	0.002118	3.29	145.97	41.37	0.49
KADAGUA-1	12350.60	50	EA-T10-T50	451.00	48.35	56.26		56.47	0.000590	2.15	271.32	83.34	0.27
KADAGUA-1	12252.27	50	Alt1e_Gall-Azud23-T10-T50	451.00	48.24	53.98		54.75	0.003889	3.90	119.34	35.81	0.59
KADAGUA-1	12252.27	50	EA-T10-T50	451.00	48.24	56.09		56.39	0.000942	2.50	214.54	99.83	0.31
KADAGUA-1	12161.74	50	Alt1e_Gall-Azud23-T10-T50	451.00	48.17	53.32		54.27	0.006810	4.34	107.42	35.98	0.70
KADAGUA-1	12161.74	50	EA-T10-T50	451.00	48.17	56.05		56.29	0.000947	2.30	252.86	83.04	0.28
KADAGUA-1	12079.44	50	Alt1e_Gall-Azud23-T10-T50	451.00	47.97	53.31	51.20	53.78	0.001720	3.02	150.09	31.01	0.43
KADAGUA-1	12079.44	50	EA-T10-T50	451.00	48.97	55.32	53.22	56.04	0.001867	3.76	121.91	82.07	0.50
KADAGUA-1	12074.02			Mult Open									
KADAGUA-1	12068.63	50	Alt1e_Gall-Azud23-T10-T50	451.00	47.95	53.27		53.75	0.002035	3.07	146.91	29.89	0.44
KADAGUA-1	12068.63	50	EA-T10-T50	451.00	48.43	53.97		55.12	0.004010	4.74	95.15	31.10	0.71
KADAGUA-1	12035.44	50	Alt1e_Gall-Azud23-T10-T50	451.00	47.80	53.28	50.98	53.61	0.001610	2.54	177.35	38.63	0.38
KADAGUA-1	12035.44	50	EA-T10-T50	451.00	48.57	54.33	51.74	54.62	0.001374	2.36	192.56	54.62	0.34
KADAGUA-1	12034.89			Inl Struct									
KADAGUA-1	12009	50	Alt1e_Gall-Azud23-T10-T50	451.00	47.80	53.28		53.52	0.001067	2.14	210.80	42.21	0.31
KADAGUA-1	12009	50	EA-T10-T50	451.00	47.80	53.28		53.52	0.001067	2.14	210.78	42.21	0.31

ANEXO 3. RESULTADOS PARA T100

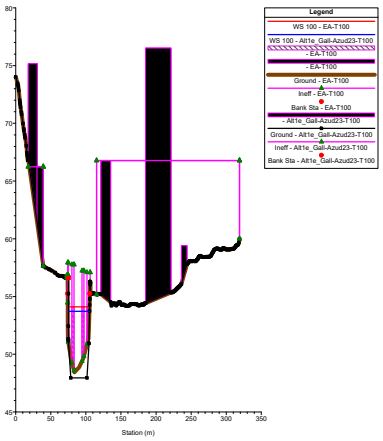
PERFILES TRANSVERSALES


PC_Def_Inund_Sodupe Plan: 1) Alt1e_Gall-Azud23-T100 2) EA-T100
River = KADAGUA Reach = KADAGUA-1 RS = 12973.75
PC_Def_Inund_Sodupe Plan: 1) Alt1e_Gall-Azud23-T100 2) EA-T100
River = KADAGUA Reach = KADAGUA-1 RS = 12890.51
PC_Def_Inund_Sodupe Plan: 1) Alt1e_Gall-Azud23-T100 2) EA-T100
River = KADAGUA Reach = KADAGUA-1 RS = 12828.61
PC_Def_Inund_Sodupe Plan: 1) Alt1e_Gall-Azud23-T100 2) EA-T100
River = KADAGUA Reach = KADAGUA-1 RS = 12740.05
PC_Def_Inund_Sodupe Plan: 1) Alt1e_Gall-Azud23-T100 2) EA-T100
River = KADAGUA Reach = KADAGUA-1 RS = 12667.38
PC_Def_Inund_Sodupe Plan: 1) Alt1e_Gall-Azud23-T100 2) EA-T100
River = KADAGUA Reach = KADAGUA-1 RS = 12586.17
PC_Def_Inund_Sodupe Plan: 1) Alt1e_Gall-Azud23-T100 2) EA-T100
River = KADAGUA Reach = KADAGUA-1 RS = 12516.10
PC_Def_Inund_Sodupe Plan: 1) Alt1e_Gall-Azud23-T100 2) EA-T100
River = KADAGUA Reach = KADAGUA-1 RS = 12434.63
PC_Def_Inund_Sodupe Plan: 1) Alt1e_Gall-Azud23-T100 2) EA-T100
River = KADAGUA Reach = KADAGUA-1 RS = 12350.60
PC_Def_Inund_Sodupe Plan: 1) Alt1e_Gall-Azud23-T100 2) EA-T100
River = KADAGUA Reach = KADAGUA-1 RS = 12252.27
PC_Def_Inund_Sodupe Plan: 1) Alt1e_Gall-Azud23-T100 2) EA-T100
River = KADAGUA Reach = KADAGUA-1 RS = 12161.74
PC_Def_Inund_Sodupe Plan: 1) Alt1e_Gall-Azud23-T100 2) EA-T100
River = KADAGUA Reach = KADAGUA-1 RS = 12079.44
Legend
WS 100 - EA-T100
WS 100 - Alt1e_Gall-Azud23-T100
- EA-T100
- EA-T100
Ground - EA-T100
Ineff - EA-T100
Bank Sta - EA-T100
- Alt1e_Gall-Azud23-T100
- Alt1e_Gall-Azud23-T100
Ground - Alt1e_Gall-Azud23-T100
Ineff - Alt1e_Gall-Azud23-T100
Bank Sta - Alt1e_Gall-Azud23-T100
Levee - Alt1e_Gall-Azud23-T100
Elevation (m)
Station (m)

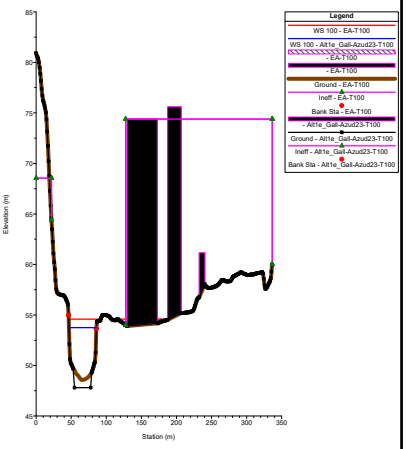
PC_Def_Inund_Sodupe Plan: 1) Alt1e_Gall-Azud23-T100 2) EA-T100
River = KADAGUA Reach = KADAGUA-1 RS = 12074.02 MO



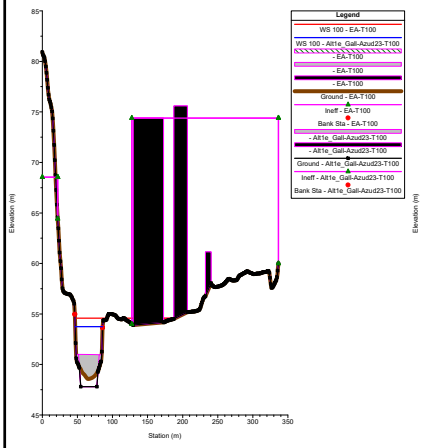
PC_Def_Inund_Sodupe Plan: 1) Alt1e_Gall-Azud23-T100 2) EA-T100
River = KADAGUA Reach = KADAGUA-1 RS = 12068.63



PC_Def_Inund_Sodupe Plan: 1) Alt1e_Gall-Azud23-T100 2) EA-T100
River = KADAGUA Reach = KADAGUA-1 RS = 12035.44



PC_Def_Inund_Sodupe Plan: 1) Alt1e_Gall-Azud23-T100 2) EA-T100
River = KADAGUA Reach = KADAGUA-1 RS = 12034.89 IS



PC_Def_Inund_Sodupe Plan: 1) Alt1e_Gall-Azud23-T100 2) EA-T100
River = KADAGUA Reach = KADAGUA-1 RS = 12009

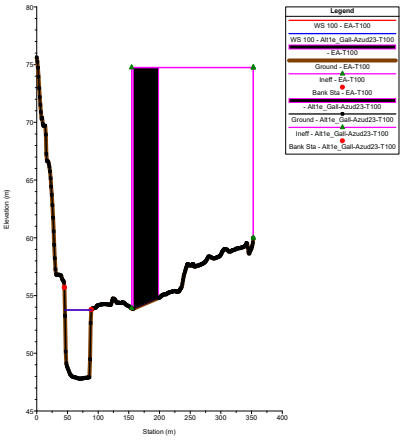


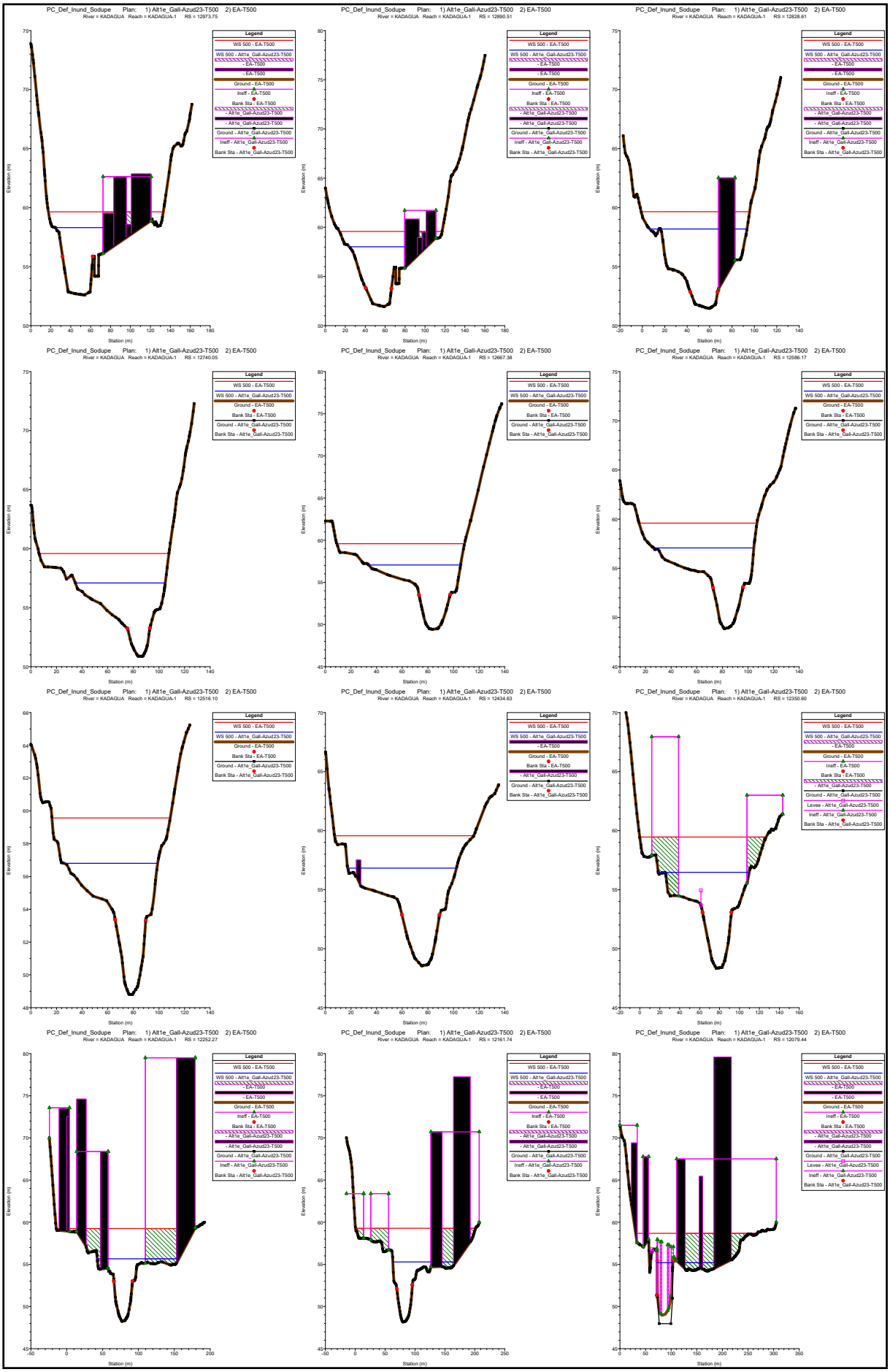
TABLA DE RESULTADOS

HEC-RAS River: KADAGUA Reach: KADAGUA-1 Profile: 100

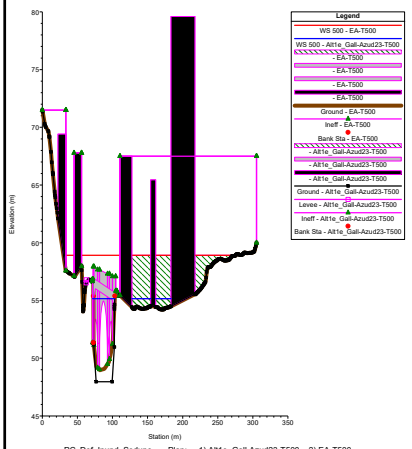
Reach	River Sta	Profile	Plan	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
				(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
KADAGUA-1	12973.75	100	Alt1e_Gall-Azud23-T100	524.00	52.61	57.40		58.06	0.002862	3.72	152.59	43.25	0.58
KADAGUA-1	12973.75	100	EA-T100	524.00	52.61	57.62		58.21	0.002403	3.53	161.98	43.63	0.53
KADAGUA-1	12890.51	100	Alt1e_Gall-Azud23-T100	524.00	51.94	57.18		57.84	0.002418	3.80	170.06	50.85	0.56
KADAGUA-1	12890.51	100	EA-T100	524.00	51.94	57.44		58.02	0.001972	3.56	183.75	51.84	0.51
KADAGUA-1	12828.61	100	Alt1e_Gall-Azud23-T100	524.00	51.47	57.26		57.66	0.001293	3.06	213.51	58.76	0.42
KADAGUA-1	12828.61	100	EA-T100	524.00	51.47	57.52		57.87	0.001069	2.87	228.92	59.76	0.38
KADAGUA-1	12740.05	100	Alt1e_Gall-Azud23-T100	524.00	50.88	56.16	56.16	57.37	0.005251	5.35	140.79	62.00	0.80
KADAGUA-1	12740.05	100	EA-T100	524.00	50.88	57.16		57.72	0.002052	3.82	208.19	70.49	0.52
KADAGUA-1	12667.38	100	Alt1e_Gall-Azud23-T100	524.00	49.43	55.79		56.59	0.002630	4.03	149.71	53.62	0.57
KADAGUA-1	12667.38	100	EA-T100	524.00	49.43	57.20		57.56	0.000956	2.85	240.80	73.00	0.36
KADAGUA-1	12586.17	100	Alt1e_Gall-Azud23-T100	524.00	48.87	55.70		56.36	0.002113	3.74	171.69	65.56	0.51
KADAGUA-1	12586.17	100	EA-T100	524.00	48.87	57.20		57.47	0.000690	2.52	280.58	79.70	0.30
KADAGUA-1	12516.10	100	Alt1e_Gall-Azud23-T100	524.00	48.81	55.29		56.12	0.005154	4.14	144.88	54.81	0.59
KADAGUA-1	12516.10	100	EA-T100	524.00	48.81	57.14		57.40	0.001224	2.49	267.10	76.79	0.30
KADAGUA-1	12434.63	100	Alt1e_Gall-Azud23-T100	524.00	48.55	55.25		55.73	0.002601	3.15	188.35	68.99	0.44
KADAGUA-1	12434.63	100	EA-T100	524.00	48.55	57.15		57.30	0.000632	1.90	331.91	82.52	0.23
KADAGUA-1	12350.60	100	Alt1e_Gall-Azud23-T100	524.00	48.35	54.97	53.07	55.53	0.001974	3.39	183.42	76.55	0.48
KADAGUA-1	12350.60	100	EA-T100	524.00	48.35	57.05		57.25	0.000497	2.14	325.29	99.14	0.25
KADAGUA-1	12252.27	100	Alt1e_Gall-Azud23-T100	524.00	48.24	54.38		55.24	0.003865	4.12	134.44	39.07	0.60
KADAGUA-1	12252.27	100	EA-T100	524.00	48.24	56.88		57.18	0.000831	2.53	255.02	114.25	0.30
KADAGUA-1	12161.74	100	Alt1e_Gall-Azud23-T100	524.00	48.17	53.77		54.78	0.006296	4.49	124.10	37.81	0.68
KADAGUA-1	12161.74	100	EA-T100	524.00	48.17	56.85		57.08	0.000818	2.30	305.51	99.69	0.27
KADAGUA-1	12079.44	100	Alt1e_Gall-Azud23-T100	524.00	47.97	53.76	51.53	54.29	0.001759	3.21	164.09	31.01	0.44
KADAGUA-1	12079.44	100	EA-T100	524.00	48.97	56.10	53.60	56.84	0.001631	3.82	144.21	100.12	0.48
KADAGUA-1	12074.02			Mult Open									
KADAGUA-1	12068.63	100	Alt1e_Gall-Azud23-T100	524.00	47.95	53.72		54.26	0.002189	3.27	160.41	29.99	0.45
KADAGUA-1	12068.63	100	EA-T100	524.00	48.43	54.11		55.57	0.004902	5.35	98.02	31.18	0.79
KADAGUA-1	12035.44	100	Alt1e_Gall-Azud23-T100	524.00	47.80	53.74	51.25	54.11	0.001699	2.68	195.21	39.09	0.38
KADAGUA-1	12035.44	100	EA-T100	524.00	48.57	54.58	52.00	54.92	0.001600	2.60	206.29	81.12	0.37
KADAGUA-1	12034.89			Inl Struct									
KADAGUA-1	12009	100	Alt1e_Gall-Azud23-T100	524.00	47.80	53.74		54.01	0.001163	2.28	230.23	42.78	0.31
KADAGUA-1	12009	100	EA-T100	524.00	47.80	53.74		54.01	0.001163	2.28	230.23	42.78	0.31

ANEXO 4. RESULTADOS PARA T500

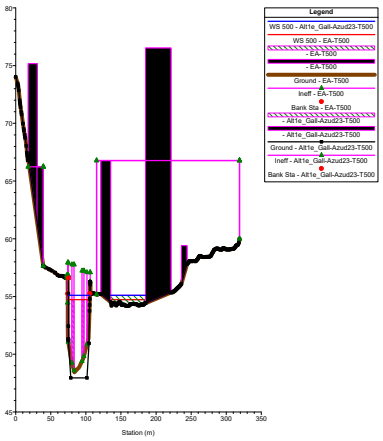
PERFILES TRANSVERSALES


PC_Def_Inund_Sodupe Plan: 1) Alt1e_Gall-Azud23-T500 2) EA-T500
River = KADAGUA Reach = KADAGUA-1 RS = 13973.75
PC_Def_Inund_Sodupe Plan: 1) Alt1e_Gall-Azud23-T500 2) EA-T500
River = KADAGUA Reach = KADAGUA-1 RS = 12890.51
PC_Def_Inund_Sodupe Plan: 1) Alt1e_Gall-Azud23-T500 2) EA-T500
River = KADAGUA Reach = KADAGUA-1 RS = 12828.61
PC_Def_Inund_Sodupe Plan: 1) Alt1e_Gall-Azud23-T500 2) EA-T500
River = KADAGUA Reach = KADAGUA-1 RS = 12740.05
PC_Def_Inund_Sodupe Plan: 1) Alt1e_Gall-Azud23-T500 2) EA-T500
River = KADAGUA Reach = KADAGUA-1 RS = 12667.38
PC_Def_Inund_Sodupe Plan: 1) Alt1e_Gall-Azud23-T500 2) EA-T500
River = KADAGUA Reach = KADAGUA-1 RS = 12586.17
PC_Def_Inund_Sodupe Plan: 1) Alt1e_Gall-Azud23-T500 2) EA-T500
River = KADAGUA Reach = KADAGUA-1 RS = 12516.10
PC_Def_Inund_Sodupe Plan: 1) Alt1e_Gall-Azud23-T500 2) EA-T500
River = KADAGUA Reach = KADAGUA-1 RS = 12434.63
PC_Def_Inund_Sodupe Plan: 1) Alt1e_Gall-Azud23-T500 2) EA-T500
River = KADAGUA Reach = KADAGUA-1 RS = 12350.60
PC_Def_Inund_Sodupe Plan: 1) Alt1e_Gall-Azud23-T500 2) EA-T500
River = KADAGUA Reach = KADAGUA-1 RS = 12252.27
PC_Def_Inund_Sodupe Plan: 1) Alt1e_Gall-Azud23-T500 2) EA-T500
River = KADAGUA Reach = KADAGUA-1 RS = 12161.74
PC_Def_Inund_Sodupe Plan: 1) Alt1e_Gall-Azud23-T500 2) EA-T500
River = KADAGUA Reach = KADAGUA-1 RS = 12079.44
Legend
WS 500 - EA-T500
WS 500 - Alt1e_Gall-Azud23-T500
- EA-T500
- EA-T500
Ground - EA-T500
Ineff - EA-T500
Bank Sta - EA-T500
- Alt1e_Gall-Azud23-T500
- Alt1e_Gall-Azud23-T500
Ground - Alt1e_Gall-Azud23-T500
Ineff - Alt1e_Gall-Azud23-T500
Bank Sta - Alt1e_Gall-Azud23-T500
Levee - Alt1e_Gall-Azud23-T500
Elevation (m)
Station (m)

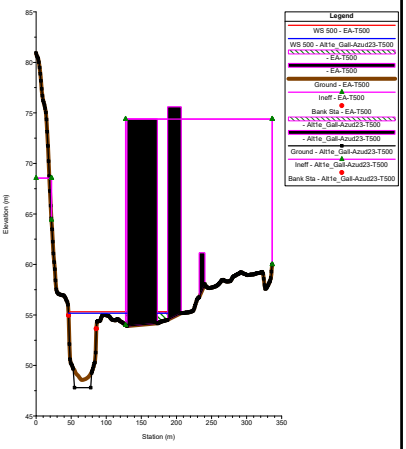
PC_Def_Inund_Soduope Plan: 1) Alt1e_Gall-Azud23-T500 2) EA-T500
River = KADAGUA Reach = KADAGUA-1 RS = 12074.02 MO



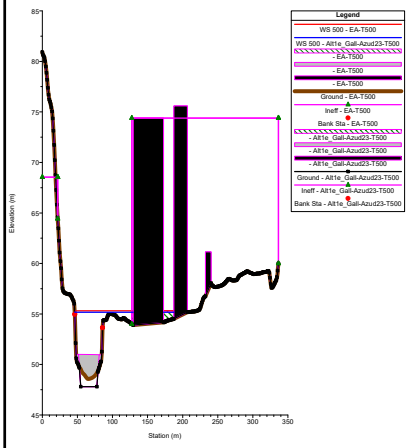
PC_Def_Inund_Soduope Plan: 1) Alt1e_Gall-Azud23-T500 2) EA-T500
River = KADAGUA Reach = KADAGUA-1 RS = 12068.63



PC_Def_Inund_Soduope Plan: 1) Alt1e_Gall-Azud23-T500 2) EA-T500
River = KADAGUA Reach = KADAGUA-1 RS = 12035.44



PC_Def_Inund_Soduope Plan: 1) Alt1e_Gall-Azud23-T500 2) EA-T500
River = KADAGUA Reach = KADAGUA-1 RS = 12034.89 IS



PC_Def_Inund_Soduope Plan: 1) Alt1e_Gall-Azud23-T500 2) EA-T500
River = KADAGUA Reach = KADAGUA-1 RS = 12009

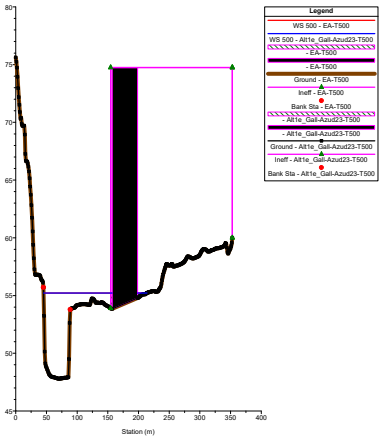


TABLA DE RESULTADOS

HEC-RAS River: KADAGUA Reach: KADAGUA-1 Profile: 500

Reach	River Sta	Profile	Plan	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
				(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
KADAGUA-1	12973.75	500	Alt1e_Gall-Azud23-T500	804.00	52.61	58.31		59.31	0.003402	4.62	193.19	47.65	0.65
KADAGUA-1	12973.75	500	EA-T500	804.00	52.61	59.65		60.20	0.001443	3.51	275.82	82.91	0.44
KADAGUA-1	12890.51	500	Alt1e_Gall-Azud23-T500	804.00	51.94	58.02		59.04	0.003063	4.77	214.76	55.82	0.64
KADAGUA-1	12890.51	500	EA-T500	804.00	51.94	59.57		60.08	0.001172	3.47	314.11	78.82	0.41
KADAGUA-1	12828.61	500	Alt1e_Gall-Azud23-T500	804.00	51.47	58.19		58.78	0.001608	3.79	272.13	70.77	0.48
KADAGUA-1	12828.61	500	EA-T500	804.00	51.47	59.65		59.97	0.000702	2.87	385.80	82.16	0.33
KADAGUA-1	12740.05	500	Alt1e_Gall-Azud23-T500	804.00	50.88	57.09	57.09	58.47	0.005157	5.99	202.94	70.12	0.82
KADAGUA-1	12740.05	500	EA-T500	804.00	50.88	59.59		59.90	0.000850	3.12	421.32	101.42	0.35
KADAGUA-1	12667.38	500	Alt1e_Gall-Azud23-T500	804.00	49.43	57.06		57.99	0.002482	4.53	230.57	71.82	0.57
KADAGUA-1	12667.38	500	EA-T500	804.00	49.43	59.58		59.83	0.000507	2.56	451.55	99.75	0.27
KADAGUA-1	12586.17	500	Alt1e_Gall-Azud23-T500	804.00	48.87	57.07		57.74	0.001775	3.98	270.31	78.21	0.49
KADAGUA-1	12586.17	500	EA-T500	804.00	48.87	59.59		59.78	0.000387	2.29	488.34	92.02	0.24
KADAGUA-1	12516.10	500	Alt1e_Gall-Azud23-T500	804.00	48.81	56.80		57.55	0.003699	4.19	241.30	73.27	0.52
KADAGUA-1	12516.10	500	EA-T500	804.00	48.81	59.57		59.74	0.000610	2.15	474.52	92.35	0.23
KADAGUA-1	12434.63	500	Alt1e_Gall-Azud23-T500	804.00	48.55	56.82		57.25	0.001856	3.16	305.07	81.26	0.38
KADAGUA-1	12434.63	500	EA-T500	804.00	48.55	59.56		59.69	0.000379	1.79	558.11	108.70	0.18
KADAGUA-1	12350.60	500	Alt1e_Gall-Azud23-T500	804.00	48.35	56.47	54.27	57.09	0.001664	3.69	285.36	91.34	0.46
KADAGUA-1	12350.60	500	EA-T500	804.00	48.35	59.45		59.65	0.000361	2.21	507.85	126.98	0.23
KADAGUA-1	12252.27	500	Alt1e_Gall-Azud23-T500	804.00	48.24	55.66		56.79	0.003880	4.83	191.98	99.37	0.63
KADAGUA-1	12252.27	500	EA-T500	804.00	48.24	59.25		59.59	0.000685	2.77	381.04	128.69	0.28
KADAGUA-1	12161.74	500	Alt1e_Gall-Azud23-T500	804.00	48.17	55.29		56.39	0.004902	4.82	204.34	82.45	0.63
KADAGUA-1	12161.74	500	EA-T500	804.00	48.17	59.27		59.49	0.000585	2.35	491.34	153.81	0.24
KADAGUA-1	12079.44	500	Alt1e_Gall-Azud23-T500	804.00	47.97	55.20	52.58	55.96	0.002162	3.86	209.04	80.52	0.48
KADAGUA-1	12079.44	500	EA-T500	804.00	48.97	58.69	54.93	59.30	0.001769	3.61	280.16	167.01	0.45
KADAGUA-1	12074.02			Mult Open									
KADAGUA-1	12068.63	500	Alt1e_Gall-Azud23-T500	804.00	47.95	55.10		55.90	0.003167	3.97	202.37	80.48	0.49
KADAGUA-1	12068.63	500	EA-T500	804.00	48.43	54.73	54.73	57.40	0.007601	7.24	111.10	81.31	1.01
KADAGUA-1	12035.44	500	Alt1e_Gall-Azud23-T500	804.00	47.80	55.17	52.18	55.67	0.001869	3.17	276.47	98.14	0.40
KADAGUA-1	12035.44	500	EA-T500	804.00	48.57	55.32	52.92	55.91	0.002400	3.43	261.69	111.96	0.45
KADAGUA-1	12034.89			Inl Struct									
KADAGUA-1	12009	500	Alt1e_Gall-Azud23-T500	804.00	47.80	55.22		55.57	0.001269	2.64	358.67	127.26	0.32
KADAGUA-1	12009	500	EA-T500	804.00	47.80	55.22		55.57	0.001269	2.64	358.67	127.26	0.32

ANEXO 5. PLANOS DE ZONAS INUNDABLES

LEYENDA

- PERIODO DE RETORNO 10 AÑOS
- PERIODO DE RETORNO 50 AÑOS
- PERIODO DE RETORNO 100 AÑOS
- PERIODO DE RETORNO 500 AÑOS
- ZONA DE FLUJO PREFENTE

SUSTATZAILEA / PROMOTOR

ura URAREN EUSKAL AGENTZIA | AGENCIA VASCA DEL AGUA

PROIEKTUAREN ZUZENDARIA / DIRECTOR PROYECTO

PROIEKTU ETA LAN HIDRAULIKOAK ZUZENTZEKO TEKNIKARIA
TÉCNICO DE DIRECCIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS HIDRÁULICAS
IBON ASKARGORTA SAN TORCUATO

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

Bide, Ubide eta Portuetako Ing.
El Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Elkargokide Zk./Colegiado nº 24.967

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE DEFENSA CONTRA INUNDACIONES DEL RÍO CADAGUA A SU PASO POR SODUPE, EN EL T.M. DE GÜEÑES

DATA / FECHA
2024 URRIA
OCTUBRE 2024

KOD. / COD.
2210000248

ESKALA (K) / ESCALA (S)
DIN A1: 1 / 1.000
DIN A3: 1 / 2.000
0 10 20 30 40m
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

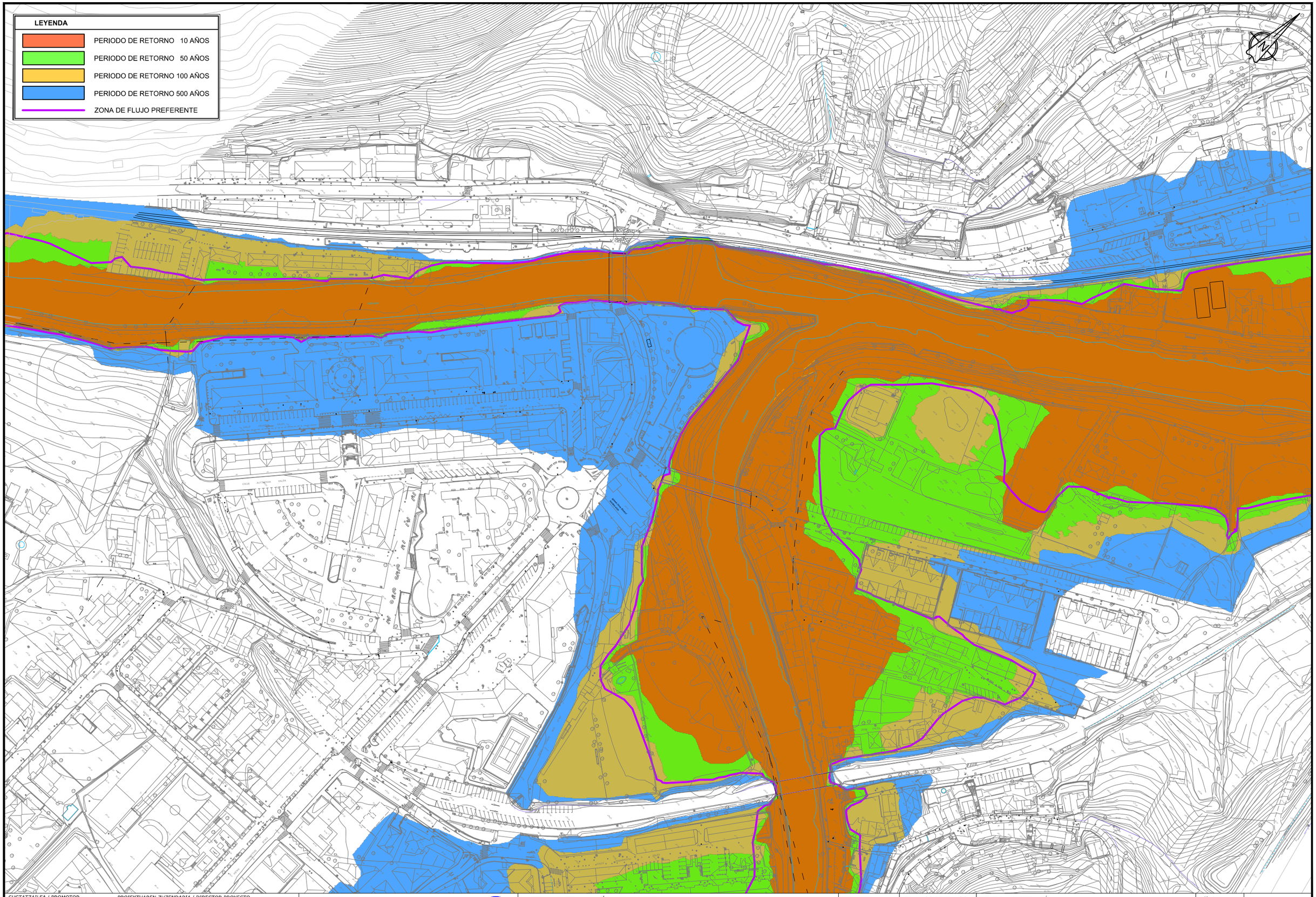
IZENBURUA / DESIGNACIÓN

PLANOS DE INFORMACION
INUNDABILIDAD ACTUAL

Z^bka / Nº
00.03.01

1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1

00_03_01_INUNDAB_ACTUAL.dwg



SUSTATZAILEA / PROMOTOR

ura URAREN EUSKAL AGENTZIA | AGENCIA VASCA DEL AGUA

PROIEKTUAREN ZUZENDARIA / DIRECTOR PROYECTO

PROIEKTU ETA LAN HIDRAULIKOAK ZUZENTZEKO TEKNIKARIA
TÉCNICO DE DIRECCIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS HIDRÁULICAS

IBON ASKARGORTA SAN TORCUATO

PROIEKTUGILEA / PROYECTISTA

Bide, Ubide eta Portuetako Ing.
El Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Juan Carlos OVALLE CORTISSOZ
Elkargokide Zk./Colegiado nº 24.957

KREAN

PROIEKTUAREN IZENBURUA / TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE DEFENSA CONTRA INUNDACIONES DEL RÍO CADAGUA A SU PASO POR SODUPE, EN EL T.M. DE GÜEÑES

DATA / FECHA
2024 URRIA
OCTUBRE 2024

KOD. / COD.
2210000248

ESKALA (K) / ESCALA (S)
DIN A1: 1 / 1.000
DIN A3: 1 / 2.000
0 10 20 30 40m
JATORRIZKOAK/ORIGINALES DIN A-3

IZENBURUA / DESIGNACIÓN

PLANOS DE INFORMACION
INUNDABILIDAD FUTURA

Z^bka / Nº
00.03.02

1 TIK 1 ORRIA
HOJA 1 DE 1

00_03_02_INUNDAB_FUTURA.dwg