

Ministerio de Agricultura  
República de Perú

**ESTUDIO PREPARATORIO  
SOBRE EL  
PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE VALLES Y POBLACIONES RURALES Y  
VULNERABLES ANTE INUNDACIONES  
EN  
LA REPÚBLICA DEL PERÚ**

**INFORME FINAL  
INFORME PRINCIPAL  
I-6 INFORME DE SOPORTE  
ANEXO-4 PLAN DE CONTROL DE  
INUNDACIONES**

**Marzo de 2013**

Agencia de Cooperación Internacional del Japón

Yachiyo Engineering Co., Ltd.  
Nippon Koei Co., Ltd  
Nippon Koei Latin America – Caribbean Co., Ltd.





Figura Área del Estudio



**ESTUDIO PREPARATORIO SOBRE EL  
PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE VALLES Y POBLACIONES RURALES Y VULNERABLES  
ANTE INUNDACIONES EN LA REPÚBLICA DEL PERÚ  
INFORME FINAL INFORME PRINCIPAL I-6 INFORME DE SOPORTE  
ANEXO-4 PLAN DE CONTROL DE INUNDACIONES**

**Índice**

Capítulo I Lineamientos Básicos

- 1.1 Problemas en el control de inundaciones..... 1-1
- 1.2 Necesidad de estudio sobre un plan general de control de inundaciones ..... 1-1

Capítulo II Características del actual cauce de ríos

- 2.1 Capacidad hidráulica actual ..... 2-1
- 2.2 Características de inundaciones ..... 2-38
- 2.3 Características de la variación del lecho fluvial ..... 2-46
- 2.4 Identificación de puntos socavados ..... 2-48

Capítulo III Plan de cauce fluvial ..... 3-1

- 3.1 Establecimiento de alineación de diques ..... 3-1
- 3.2 Establecimiento de la sección de cauce ..... 3-1
- 3.3 Establecimiento de alto nivel de agua de diseño ..... 3-1
- 3.4 Plan de cauce (magnitud correspondiente a inundaciones con un periodo de retorno de 50 años)..... 3-6

Capítulo IV Plan de mantenimiento ..... 4-7

Capítulo V Selección de tramos prioritarios..... 5-1

- 5.1 Fundamentos de la selección de los tramos para tomar medidas en el río Chira ..... 5-2
- 5.2 Fundamentos de la selección de los tramos para tomar medidas en el río Cañete..... 5-5
- 5.3 Fundamentos de la selección de los tramos para tomar medidas en el río Chincha ..... 5-8
- 5.4 Fundamentos de la selección de los tramos para tomar medidas en el río Pisco ..... 5-11
- 5.5 Fundamentos de la selección de los tramos para tomar medidas en el río Yauca ..... 5-15
- 5.6 Fundamentos de la selección de los tramos para tomar medidas en el río Majes-Camaná ..... 5-18

## Lista de tablas

Tabla 1-1	Medidas principales en los ríos objeto de estudio.....	1-2
Tabla 2-1	Nivel de agua calculado y altura necesaria del dique según cada período de retorno en el río Chira.....	2-3
Tabla 2-2	Nivel de agua calculado y altura necesaria del dique según cada período de retorno en el río Cañete .....	2-9
Tabla 2-3	Nivel de agua calculado y altura necesaria del dique según cada período de retorno en el río Chico .....	2-13
Tabla 2-4	Nivel de agua calculado y altura necesaria del dique según cada período de retorno en el río Matagante.....	2-16
Tabla 2-5	Nivel de agua calculado y altura necesaria del dique según cada período de retorno en el río Pisco.....	2-20
Tabla 2-6	Nivel de agua calculado y altura necesaria del dique según cada período de retorno en el río Yauca .....	2-25
Tabla 2-7	Nivel de agua calculado y altura necesaria del dique según cada período de retorno en el río Camaná .....	2-30
Tabla 2-8	Nivel de agua calculado y altura necesaria del dique según cada período de retorno en el río Majes.....	2-33
Tabla 2-9	Características del desbordamiento de cada río .....	2-38
Tabla 2-10	Puntos socavados (erosionados) en los ríos objeto de estudio .....	2-48
Tabla 3-1	Comparación del caudal de cada río según diferentes periodos de retorno con el máximo caudal histórico.....	3-2
Tabla 3-2	Caudal de crecidas de diseño y libre bordo.....	3-5
Tabla 3-3	Libre bordo aplicado para cada río.....	3-5
Tabla 3-4	Longitud que requiere el mantenimiento en cada río.....	3-6
Tabla 4-1	Lugares que requieren en el futuro un mantenimiento programado mediante excavaciones (1/2) .....	4-8
Tabla 4-2	Lugares que requieren en el futuro un mantenimiento programado mediante excavaciones (2/2) .....	4-9
Tabla 5-1	Fundamentos de la selección de tramos para tomar medidas (río Chira).....	5-2
Tabla 5-2	Fundamentos de la selección de tramos para tomar medidas (Río Cañete) .....	5-5
Tabla 5-3	Fundamentos de la selección de tramos para tomar medidas (Río Chincha) .....	5-8
Tabla 5-4	Fundamentos de la selección de tramos para tomar medidas (Río Pisco).....	5-11
Tabla 5-5	Fundamentos de la selección de tramos para tomar medidas (Río Yauca) .....	5-15

Tabla 5-6	Fundamentos de la selección de tramos para tomar medidas (Río Majes-Camaná) .....	5-18
-----------	---	------

### Lista de figuras

Figura 1-1	Medidas para un plan de control de inundaciones.....	1-2
Figura 2-1	Planta del Río Chira .....	2-2
Figura 2-2	Capacidad hidráulica del Río Chira.....	2-6
Figura 2-3	Relación entre el nivel de agua 1/50 y la altura del dique en el río Chira .....	2-7
Figura 2-4	Variación del ancho del río Chira.....	2-7
Figura 2-5	Área seccional para el cálculo de flujo variado (caudal 1/50) en el río Chira .....	2-7
Figura 2-6	Planta del Río Cañete .....	2-8
Figura 2-7	Capacidad hidráulica del Río Cañete .....	2-10
Figura 2-8	Relación entre el nivel de agua 1/50 y la altura del dique en el río Cañete.....	2-11
Figura 2-9	Variación del ancho del río Cañete .....	2-11
Figura 2-10	Área seccional para el cálculo de flujo variado (caudal 1/50) en el río Cañete .....	2-11
Figura 2-11	Planta del Río Chincha .....	2-12
Figura 2-12	Capacidad hidráulica del Río Chico .....	2-14
Figura 2-13	Relación entre el nivel de agua 1/50 y la altura del dique en el río Chico .....	2-15
Figura 2-14	Variación del ancho del río Chico .....	2-15
Figura 2-15	Área seccional para el cálculo de flujo variado (caudal 1/50) en el río Chico .....	2-15
Figura 2-16	Capacidad hidráulica del Río Matagente.....	2-17
Figura 2-17	Relación entre el nivel de agua 1/50 y la altura del dique en el río Matagante .....	2-18
Figura 2-18	Variación del ancho del río Matagente.....	2-18
Figura 2-19	Área seccional para el cálculo de flujo variado (caudal 1/50) en el río Matagente.....	2-18
Figura 2-20	Planta del Río Pisco.....	2-19
Figura 2-21	Capacidad hidráulica del Río Pisco.....	2-22
Figura 2-22	Relación entre el nivel de agua 1/50 y la altura del dique en el río Pisco .....	2-23
Figura 2-23	Variación del ancho del río Pisco.....	2-23
Figura 2-24	Área seccional para el cálculo de flujo variado (caudal 1/50) en el río Pisco.....	2-23
Figura 2-25	Planta del Río Yauca .....	2-24
Figura 2-26	Capacidad hidráulica del Río Yauca .....	2-27
Figura 2-27	Relación entre el nivel de agua 1/50 y la altura del dique en el río Yauca.....	2-28
Figura 2-28	Variación del ancho del río Yauca .....	2-28
Figura 2-29	Área seccional para el cálculo de flujo variado (caudal 1/50) en el río Yauca .....	2-28
Figura 2-30	Planta del Río Majes-CamanáFigura.....	2-29

Figura 2-31	Capacidad hidráulica del Río Camaná .....	2-31
Figura 2-32	Relación entre el nivel de agua 1/50 y la altura del dique en el río Camana.....	2-32
Figura 2-33	Variación del ancho del río Camaná .....	2-32
Figura 2-34	Área seccional para el cálculo de flujo variado (caudal 1/50) en el río Camana .....	2-32
Figura 2-35	Capacidad hidráulica del Río Majes.....	2-35
Figura 2-36	Relación entre el nivel de agua 1/50 y la altura del dique en el río Majes .....	2-36
Figura 2-37	Variación del ancho del río Majes.....	2-36
Figura 2-38	Área seccional para el cálculo de flujo variado (caudal 1/50) en el río Majes .....	2-36
Figura 2-39	Forma básica de la sección del cauce .....	2-37
Figura 2-40	Resultado del análisis de inundaciones en el río Chira (período de retorno 1/50) .....	2-39
Figura 2-41	Resultado del análisis de inundaciones en el río Cañete (período de retorno 1/50).....	2-40
Figura 2-42	Resultado del análisis de inundaciones en el río Chico (período de retorno 1/50).....	2-41
Figura 2-43	Resultado del análisis de inundaciones en el río Matagente (período de retorno 1/50) ...	2-42
Figura 2-44	Resultado del análisis de inundaciones en el río Pisco (período de retorno 1/50) .....	2-43
Figura 2-45	Resultado del análisis de inundaciones en el río Yauca (período de retorno 1/50).....	2-44
Figura 2-46	Resultado del análisis de inundaciones en el río Camaná-Majes (período de retorno 1/50).....	2-45
Figura 3-1	Caudal máximo anual (valores medidos en el río Chira: caudal ingresado a la presa Poechos).....	3-3
Figura 3-2	Caudal máximo anual (valores medidos en el río Chira: descarga de la presa Poechos).....	3-3
Figura 3-3	Caudal máximo anual (valores medidos en el río Cañete) .....	3-3
Figura 3-4	Caudal máximo anual (valores medidos en el río Chincha).....	3-3
Figura 3-5	Caudal máximo anual (valores medidos en el río Pisco).....	3-4
Figura 3-6	Caudal máximo anual (valores medidos en el río Yauca).....	3-4
Figura 3-7	Caudal máximo anual (valores medidos en el río Majes-Camaná).....	3-4
Figura 4-1	Tramos sedimentados que requieren mantenimiento (Río Chira).....	4-10
Figura 4-2	Tramos sedimentados que requieren mantenimiento (Río Cañete).....	4-10
Figura 4-3	Tramos sedimentados que requieren mantenimiento (Río Chincha-Chico).....	4-11
Figura 4-4	Tramos sedimentados que requieren mantenimiento (Río Chincha-Matagente) .....	4-11
Figura 4-5	Tramos sedimentados que requieren mantenimiento (Río Pisco) .....	4-12
Figura 4-6	Tramos sedimentados que requieren mantenimiento (Río Yauca).....	4-12
Figura 4-7	Tramos sedimentados que requieren mantenimiento (Río Majes-Camaná).....	4-13
Figura 5-1	Ubicación de medidas de control de inundaciones (Río Chira) .....	5-21
Figura 5-2	Ubicación de medidas de control de inundaciones (Río Cañete) .....	5-22

Figura 5-3	Ubicación de medidas de control de inundaciones (Río Chico).....	5-23
Figura 5-4	Ubicación de medidas de control de inundaciones (Río Matagente) .....	5-24
Figura 5-5	Ubicación de medidas de control de inundaciones (Río Pisco).....	5-25
Figura 5-6	Ubicación de medidas de control de inundaciones (Río Yauca) .....	5-26
Figura 5-7	Ubicación de medidas de control de inundaciones (Río Majes-Camaná) .....	5-27



## Capítulo I Lineamientos Básicos

Los proyectos de control de inundaciones en los ríos en Perú, tienen las miras puestas, en principio, en la agricultura, sin embargo, se llevará a cabo el estudio no sólo para la protección de los terrenos agrícolas, sino también para evitar la extensión de las inundaciones por los campos colindantes, puentes, redes viales, comunidades de los alrededores, etc. Una de las características de los ríos objeto de estudio es que se producen inundaciones estacionales acompañadas de una afluencia de gran cantidad de sedimentos, provocando la erosión de las márgenes, la subida del lecho y la consecuente disminución de la capacidad hidráulica, lo que da lugar a la ocurrencia de frecuentes inundaciones. A continuación, se llevará a cabo un plan de control de inundaciones para los ríos con la característica arriba indicada, teniendo en cuenta los siguientes lineamientos:

### 1.1 Problemas en el control de inundaciones

- La crecida del río sobrepasa la altura de la margen, dando lugar a un desbordamiento.
- Son ríos de corriente rápida con una inclinación del lecho de 1/30 a 1/300, aproximadamente, razón por la cual la velocidad de la corriente y la capacidad de transporte de sedimentos son grandes.
- Los cauces tienen sedimentos intensamente acumulados, formando múltiples bancos de arena, por lo que la ruta del agua y la parte expuesta a la colisión de masas de agua son inestables, dando lugar a una variación del curso y desplazamiento de la parte expuesta a la colisión de masas de agua.
- La erosión de las márgenes es muy notable, razón por la cual se reduce la superficie de las zonas agrícolas, y existe peligro de derrumbamiento de caminos locales importantes, resultando necesario protegerlos.
- Bocatomas de canales de riego quedan dañadas o destrozadas con rocas y arena arrastradas.

### 1.2 Necesidad de estudio sobre un plan general de control de inundaciones

En los ríos aluviales donde existe una gran cantidad de sedimentos ingresados, si se encierran dichos sedimentos dentro del cauce mediante la construcción de un dique, sube el lecho más arriba del nivel de la tierra de los alrededores, constituyendo una estructura muy vulnerable a los desastres de inundación. Al elaborar un plan de control de inundaciones, se requiere prever cualquier cambio arriba mencionado. Por lo tanto, se realizará el cálculo de la variación del lecho, y se pronosticará la futura variación del cauce, a fin de elaborar un plan óptimo correspondiente.

Los puntos a tener en cuenta para elaborar un plan de control de inundaciones son los siguientes:

- Identificación de las áreas de protección, mediante una simulación de inundaciones y desbordamientos.
- Estudio sobre la forestación, vegetación y obras de prevención de erosiones para evitar el estrangulamiento del cauce y la subida del lecho por la entrada de sedimentos y depositación de los mismos.
- Establecimiento de un lecho planificado, nivel del agua de diseño y método de mantenimiento, de acuerdo con el análisis sobre la variación del lecho.
- Estructuras contra inundaciones con el aprovechamiento de las técnicas locales y materiales de fácil adquisición (protección de márgenes, dique, zona de retención de agua, estructura de control de erosión, etc.)

Las estructuras de control de inundaciones y erosiones, que tienen en cuenta las características de los ríos objeto del estudio, indicadas en los lineamientos básicos, se muestran a continuación. En cuanto al diseño y método de construcción, se tendrán en cuenta las técnicas de constructoras locales, así como los materiales que sean fáciles de adquirir en el mercado local.

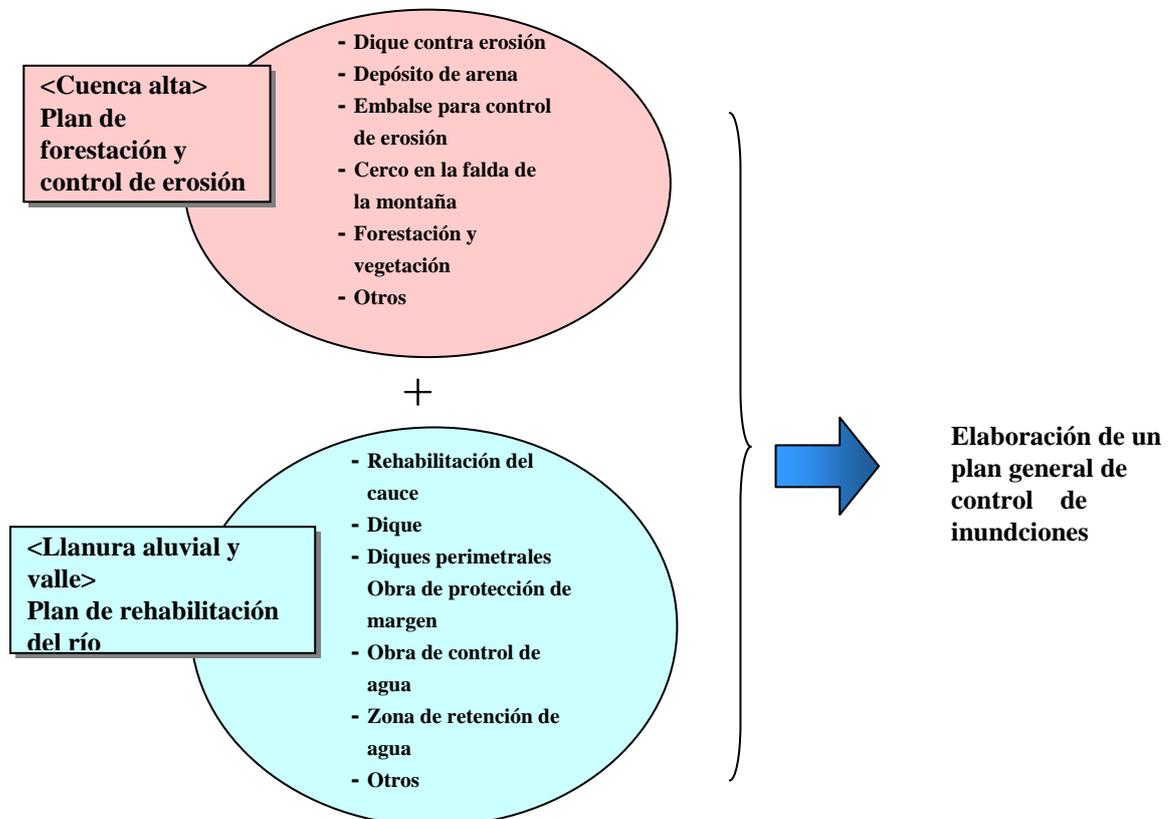


Figura 1-1 Medidas para un plan de control de inundaciones

**Tabla 1-1 Medidas principales en los ríos objeto de estudio**

Posibles medidas principales	Plan de instalaciones y puntos importantes para el diseño
① Dique para estabilizar el cauce, excavación del lecho para asegurar la capacidad hidráulica, ensanchamiento del cauce, etc.	En los ríos de corriente rápida con una gran cantidad de sedimentos arrastrados, como los ríos objeto de estudio, el derrumbamiento de diques debido a la socavación y erosión de las márgenes constituye el factor principal del desastre por inundación. Por lo tanto, es importante estabilizar el cauce con los diques, y bajar lo más profundo posible los cimientos de los diques, teniendo en cuenta el desplazamiento de la parte expuesta a la colisión de masas de agua, así como consolidar la fundación de diques y márgenes .
② Obra de protección de las márgenes para proteger los diques (incluyendo obra de espigones)	En los ríos objeto de estudio, la inclinación del lecho es grande y existen lugares donde se forman curvas muy cerradas, razón por la cual es posible que sea más rápida la corriente sobre todo en la parte expuesta a la colisión de masas de agua, dando lugar a una socavación puntual. Por esta razón, es muy importante construir obras de protección de márgenes para proteger los diques. En la construcción de las obras de protección de márgenes y espigones será muy efectivo colocar cantos rodados de mayor diámetro para controlar la erosión.
③ Zona de retardación para retener el caudal de crecida	Como medidas para reducir el caudal de crecida y sedimentos arrastrados aguas abajo, se puede pensar una zona de retardación y depósito de arena. En caso de una zona de retardación, se llena en seguida de sedimentos arrastrados por inundaciones, y será difícil asegurar un caudal de retención previsto. Por lo tanto, sería mejor pensar en la construcción de estructuras con ambas funciones, de retención de agua y depósito de sedimentos, aunque en este caso se requiere la expropiación de tierra y la evacuación periódica de sedimentos (mantenimiento).
④ Estructura de control de erosión para regular la cantidad de sedimentos (depósito de arena, etc.)	Se planifica la construcción de estructuras para el control de erosión, como un depósito de sedimentos, para regular la conducción de sedimentos y para evitar el ensanchamiento del cauce y la subida del lecho.



## **Capítulo II Características del actual cauce de ríos**

Las características del cauce de los 6 ríos objeto de estudio se indican a continuación.

### **2.1 Capacidad hidráulica actual**

Con el objeto de conocer las características del cauce actual, se ha calculado la capacidad hidráulica de acuerdo con el resultado del levantamiento topográfico longitudinal y transversal de cada río. En las figuras de abajo se indica la capacidad hidráulica de cada río (Río Chira, Río Cañete, Río Chincha, Río Pisco, Río Yauca y Río Majes- Camaná).

Asimismo, se indican también la relación entre la altura requerida y la altura actual de los diques de cada río, cambio longitudinal del ancho del río, etc.

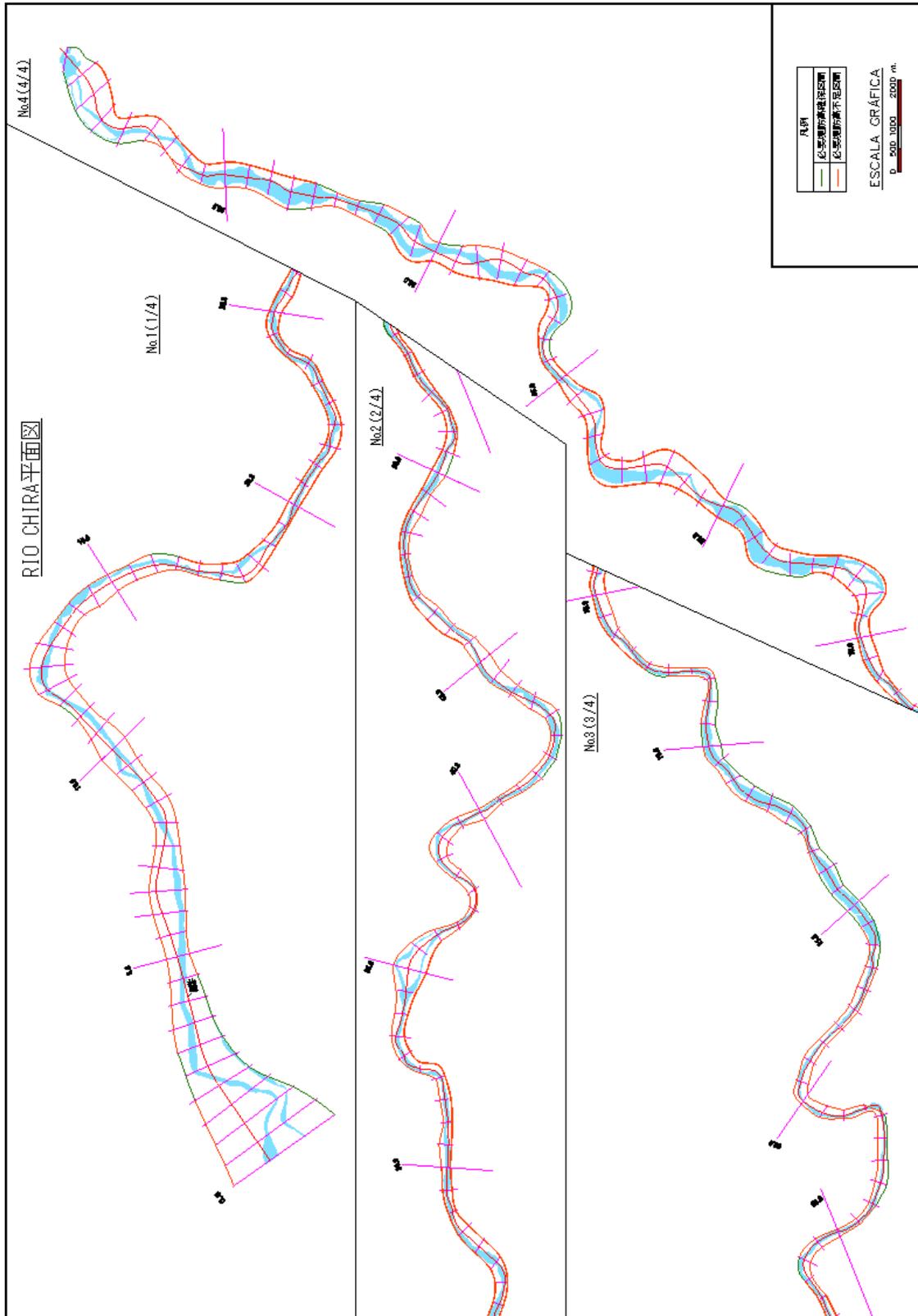


Figura 2-1 Planta del Río Chira

ESTUDIO PREPARATORIO SOBRE EL PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE VALLES Y POBLACIONES RURALES  
Y VULNERABLES ANTE INUNDACIONES EN LA REPÚBLICA DEL PERÚ  
INFORME FINAL INFORME PRINCIPAL I-6 INFORME DE SOPORTE  
ANEXO-4 PLAN DE CONTROL DE INUNDACIONES

Tabla 2-1 Nivel de agua calculado y altura necesaria del dique según cada período de retorno en el Río Chira

Distancia	Altura actual del dique		Nivel de agua teórico					actual del dique -HWL		Lura del diq	Altura faltante del dique	
	rgen izquierdo	rgen derecho	1/5	1/10	1/25	1/50	1/100	rgen izquierdo	rgen derecho		rgen izquierdo	rgen derecho
0.0	1.43	0.48	1.19	1.50	1.86	2.10	2.33	-0.68	-1.62	3.30	1.88	2.82
0.5	3.78	1.37	1.45	1.74	2.09	2.34	2.56	1.44	-0.97	3.54	-0.24	2.17
1.0	4.16	1.44	1.77	2.04	2.37	2.60	2.81	1.57	-1.16	3.80	-0.37	2.38
1.5	4.70	2.58	2.06	2.32	2.63	2.85	3.04	1.86	-0.27	4.05	-0.66	1.47
2.0	3.94	2.68	2.29	2.58	2.91	3.14	3.35	0.80	-0.46	4.34	0.40	1.86
2.5	4.40	3.95	2.50	2.79	3.13	3.36	3.57	1.04	0.59	4.56	0.16	0.61
3.0	4.48	5.77	2.80	3.08	3.41	3.65	3.85	0.84	2.13	4.85	0.36	-0.93
3.5	5.18	2.02	3.05	3.34	3.67	3.90	4.10	1.29	-1.88	5.10	-0.09	3.08
4.0	5.58	2.73	3.41	3.70	4.04	4.27	4.48	1.31	-1.55	5.47	-0.11	2.75
4.5	5.98	3.30	3.81	4.11	4.46	4.70	4.91	1.28	-1.40	5.90	-0.08	2.60
5.0	6.17	3.46	4.18	4.50	4.85	5.15	5.46	1.02	-1.69	6.35	0.18	2.89
5.5	6.47	3.84	4.57	4.96	5.40	5.74	6.06	0.73	-1.90	6.94	0.47	3.10
6.0	6.92	3.31	4.82	5.39	6.05	6.52	6.97	0.40	-3.21	7.72	0.80	4.41
6.5	7.29	4.66	5.41	6.02	6.74	7.24	7.73	0.05	-2.58	8.44	1.15	3.78
7.0	7.52	4.40	5.62	6.16	6.82	7.29	7.74	0.23	-2.89	8.49	0.98	4.09
7.5	7.79	5.37	5.98	6.54	7.22	7.70	8.16	0.09	-2.34	8.90	1.11	3.54
8.0	8.08	4.73	6.19	6.77	7.47	7.95	8.42	0.13	-3.23	9.15	1.07	4.43
8.5	8.21	5.28	6.31	6.90	7.60	8.10	8.56	0.12	-2.82	9.30	1.08	4.02
9.0	4.85	5.67	6.39	6.97	7.66	8.15	8.60	-3.30	-2.48	9.35	4.50	3.68
9.5	6.23	6.84	6.51	7.10	7.81	8.30	8.76	-2.07	-1.46	9.50	3.27	2.68
10.0	6.78	8.22	6.64	7.21	7.91	8.40	8.86	-1.62	-0.18	9.60	2.82	1.38
10.5	7.71	6.69	6.80	7.34	7.99	8.44	8.88	-0.74	-1.75	9.64	1.94	2.95
11.0	6.39	5.90	7.12	7.68	8.33	8.78	9.21	-2.40	-2.88	9.98	3.60	4.08
11.5	6.48	10.02	7.39	7.91	8.55	9.00	9.43	-2.52	1.02	10.20	3.72	0.18
12.0	7.21	8.85	7.69	8.17	8.78	9.22	9.63	-2.01	-0.37	10.42	3.21	1.57
12.5	7.62	8.62	7.79	8.26	8.86	9.30	9.71	-1.68	-0.68	10.50	2.88	1.88
13.0	7.65	7.25	7.87	8.34	8.93	9.36	9.76	-1.71	-2.11	10.56	2.91	3.31
13.5	6.89	7.10	7.96	8.41	8.96	9.36	9.74	-2.47	-2.26	10.56	3.67	3.46
14.0	7.16	4.67	8.32	8.79	9.36	9.76	10.14	-2.60	-5.09	10.96	3.80	6.29
14.5	6.53	5.20	8.55	9.02	9.57	9.95	10.30	-3.42	-4.75	11.15	4.62	5.95
15.0	7.82	7.57	8.95	9.46	10.07	10.49	10.87	-2.67	-2.92	11.69	3.87	4.12
15.5	7.32	7.17	9.31	9.85	10.49	10.93	11.33	-3.61	-3.76	12.13	4.81	4.96
16.0	8.19	8.78	9.53	10.08	10.72	11.17	11.57	-2.87	-2.39	12.37	4.17	3.59
16.5	8.35	15.27	9.79	10.30	10.90	11.31	11.69	-2.96	3.96	12.51	4.16	-2.76
17.0	10.28	8.03	10.12	10.65	11.25	11.66	12.16	-1.38	-3.64	12.86	2.58	4.84
17.5	14.24	10.59	10.52	11.14	11.84	12.33	12.86	1.91	-1.74	13.53	-0.71	2.94
18.0	34.72	10.34	10.87	11.53	12.30	12.84	13.38	21.89	-2.50	14.04	-20.69	3.70
18.5	9.67	10.89	11.05	11.69	12.44	12.97	13.50	-3.30	-2.07	14.17	4.50	3.27
19.0	11.28	10.86	11.25	11.88	12.62	13.14	13.66	-1.86	-2.28	14.34	3.06	3.48
19.5	10.21	12.41	11.44	12.06	12.77	13.27	13.76	-3.06	-0.86	14.47	4.26	2.06
20.0	11.30	11.88	11.73	12.37	13.11	13.62	14.12	-2.33	-1.74	14.82	3.53	2.94
20.5	11.00	11.31	12.00	12.63	13.36	13.86	14.35	-2.87	-2.55	15.06	4.07	3.78
21.0	13.85	10.33	12.36	13.03	14.16	14.69	15.17	-0.84	-4.36	15.89	2.04	5.56
21.5	14.24	9.88	12.97	13.72	14.85	15.42	15.94	-1.19	-5.54	16.62	2.99	6.74
22.0	14.82	10.66	13.20	13.95	15.03	15.60	16.11	-0.78	-4.94	16.80	1.99	6.14
22.5	10.06	11.63	13.34	14.07	15.11	15.66	16.15	-5.60	-4.04	16.88	6.80	5.24
23.0	12.96	13.73	13.66	14.42	15.47	16.06	16.59	-3.10	-2.34	17.26	4.30	3.54
23.5	11.55	10.33	13.88	14.64	15.67	16.26	16.79	-4.71	-5.93	17.46	5.91	7.13
24.0	13.59	13.89	14.00	14.72	15.60	16.15	16.67	-2.55	-2.25	17.35	3.75	3.45
24.5	14.03	13.98	14.62	15.40	16.33	16.95	17.52	-2.92	-2.97	18.15	4.12	4.17
25.0	12.22	13.66	14.85	15.63	16.55	17.16	17.73	-4.94	-3.50	18.36	6.14	4.70
25.5	12.14	13.49	15.10	15.90	16.84	17.47	18.05	-5.33	-3.98	18.67	6.53	5.18
26.0	14.51	12.67	15.16	15.94	16.86	17.47	18.04	-2.96	-4.81	18.67	4.16	6.01
26.5	14.53	13.79	15.34	16.11	17.03	17.64	18.21	-3.11	-3.85	18.84	4.31	5.05
27.0	17.09	14.09	15.56	16.34	17.26	17.88	18.45	-0.79	-3.79	19.08	1.99	4.99
27.5	16.97	14.95	15.81	16.60	17.53	18.16	18.74	-1.19	-3.21	19.36	2.99	4.41
28.0	15.03	14.79	15.94	16.71	17.63	18.26	18.83	-3.23	-3.47	19.46	4.43	4.67
28.5	16.01	15.74	16.10	16.85	17.76	18.38	18.95	-2.37	-2.64	19.58	3.57	3.84
29.0	14.75	15.11	16.26	16.97	17.82	18.41	18.95	-3.66	-3.30	19.61	4.88	4.50
29.5	15.95	15.33	16.59	17.31	18.17	18.77	19.32	-2.82	-3.44	19.97	4.02	4.64
30.0	15.81	16.33	16.83	17.54	18.38	18.97	19.50	-3.15	-2.64	20.17	4.35	3.84
30.5	14.10	16.91	17.15	17.89	18.78	19.39	19.95	-5.29	-2.48	20.59	6.49	3.68
31.0	16.48	15.29	17.24	17.95	18.78	19.36	19.88	-2.88	-4.07	20.56	4.08	5.27
31.5	16.94	15.38	17.57	18.33	19.23	19.84	20.40	-2.90	-4.46	21.04	4.10	5.66
32.0	19.58	16.29	17.64	18.40	19.28	19.88	20.42	-0.30	-3.59	21.08	1.50	4.79
32.5	14.61	16.28	18.04	18.87	19.83	20.47	21.05	-5.87	-4.19	21.67	7.07	5.39
33.0	16.00	17.47	18.29	19.15	20.14	20.81	21.40	-4.81	-3.34	22.01	6.01	4.54
33.5	17.31	17.76	18.40	19.26	20.25	20.92	21.52	-3.61	-3.16	22.12	4.81	4.38
34.0	17.93	17.63	18.51	19.34	20.31	20.97	21.56	-3.04	-3.34	22.17	4.24	4.54
34.5	17.70	16.95	18.82	19.63	20.60	21.26	21.86	-3.56	-4.31	22.46	4.78	5.51
35.0	18.56	17.79	18.95	19.77	20.74	21.41	22.02	-2.85	-3.62	22.61	4.05	4.82
35.5	15.47	15.63	19.02	19.82	20.77	21.44	22.04	-5.97	-5.81	22.64	7.17	7.01
36.0	21.32	17.51	19.10	19.86	20.79	21.43	22.01	-0.11	-3.92	22.63	1.31	5.12
36.5	19.34	16.99	19.25	20.00	20.91	21.55	22.12	-2.20	-4.56	22.75	3.40	5.76
37.0	23.95	18.53	19.83	20.60	21.54	22.19	22.79	1.75	-3.66	23.39	-0.55	4.86
37.5	18.08	18.56	20.31	21.08	22.00	22.65	23.24	-4.58	-4.09	23.85	5.78	5.29
38.0	19.29	20.59	20.68	21.50	22.47	23.15	23.77	-3.86	-2.56	24.35	5.06	3.76
38.5	20.13	22.45	20.92	21.72	22.68	23.35	23.96	-3.22	-0.90	24.55	4.42	2.10
39.0	20.34	21.60	21.26	22.08	23.05	23.74	24.37	-3.40	-2.15	24.94	4.60	3.35
39.5	20.69	19.15	21.36	22.15	23.10	23.77	24.37	-3.08	-4.62	24.97	4.28	5.82
40.0	21.32	20.54	21.58	22.38	23.33	24.01	24.62	-2.68	-3.47	25.21	3.88	4.67
40.5	21.20	20.54	21.73	22.45	23.30	23.90	24.45	-2.71	-3.36	25.10	3.91	4.58
41.0	23.56	20.27	22.27	23.06	24.00	24.66	25.26	-1.10	-4.39	25.86	2.30	5.59
41.5	24.89	21.57	22.60	23.40	24.35	25.02	25.63	-0.13	-3.45	26.22	1.33	4.85
42.0	31.86	21.40	22.77	23.53	24.45	25.09	25.68	6.77	-3.66	26.29	-5.57	4.89
42.5	37.02	21.16	23.13	23.90	24.82	25.47	26.05	11.55	-4.31	26.67	-10.35	5.51
43.0	27.98	20.48	23.32	24.12	25.06	25.73	26.33	2.25	-5.25	26.93	-1.05	6.45
43.5	23.52	21.90	23.45	24.24	25.18	25.85	26.45	-2.33	-3.95	27.05	3.53	5.15
44.0	24.10	22.25	23.54	24.31	25.23	25.87	26.46	-1.77	-3.62	27.07	2.97	4.82
44.5	22.56	22.45	23.79	24.58	25.51	26.17	26.76	-3.61	-3.72	27.37	4.81	4.92
45.0	23.08	24.17	23.94	24.74	25.69	26.36	26.96	-3.28	-2.19	27.56	4.48	3.39
45.5	23.18	24.53	24.03	24.80	25.73	26.38	26.98	-3.20	-1.85	27.58	4.40	3.05
46.0	24.00	24.07	24.29	25.03	25.92	26.55	27.13	-2.55	-2.48	27.75	3.75	3.68
46.5	24.59	27.88	24.64	25.34	26.20	26.82	27.39	-2.23	1.06	28.02	3.43	0.14</

ESTUDIO PREPARATORIO SOBRE EL PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE VALLES Y POBLACIONES RURALES  
Y VULNERABLES ANTE INUNDACIONES EN LA REPÚBLICA DEL PERÚ  
INFORME FINAL INFORME PRINCIPAL I-6 INFORME DE SOPORTE  
ANEXO-4 PLAN DE CONTROL DE INUNDACIONES

48.5	24.80	25.61	25.93	26.63	27.47	28.05	28.58	-3.25	-2.44	29.25	4.45	3.64
49.0	24.46	25.71	26.32	27.07	27.95	28.58	29.14	-4.12	-2.87	29.78	5.32	4.07
49.5	25.58	28.08	26.55	27.27	28.12	28.72	29.27	-3.14	-0.64	29.92	4.34	1.84
50.0	29.39	29.77	26.86	27.62	28.58	29.19	29.76	0.20	0.58	30.39	1.00	0.62
50.5	41.99	25.10	27.03	27.80	28.77	29.33	29.86	12.66	-4.23	30.53	-11.46	5.43
51.0	29.20	23.78	27.17	27.91	28.85	29.40	29.91	-0.20	-5.62	30.60	1.40	6.82
51.5	26.38	25.91	27.32	28.08	29.01	29.58	30.08	-3.20	-3.67	30.78	4.40	4.87
52.0	28.69	26.32	27.48	28.27	29.22	29.81	30.33	-1.12	-3.49	31.01	2.32	4.69
52.5	29.06	25.39	27.70	28.55	29.52	30.13	30.68	-1.07	-4.74	31.33	-2.27	5.94
53.0	27.82	24.56	27.90	28.74	29.69	30.28	30.80	-2.46	-5.72	31.48	3.66	6.82
53.5	26.29	30.30	28.11	28.95	29.90	30.50	31.02	-4.21	-0.20	31.70	5.41	1.40
54.0	26.71	33.91	28.48	29.37	30.39	31.05	31.63	-4.34	2.86	32.25	5.54	-1.66
54.5	29.67	29.65	28.64	29.55	30.59	31.26	31.85	-1.59	-1.61	32.46	2.79	2.81
55.0	31.29	28.20	28.85	29.76	30.77	31.43	32.02	-0.14	-3.23	32.63	1.34	4.43
55.5	30.31	31.63	29.05	30.01	31.18	31.77	32.35	-1.46	-0.14	32.97	2.68	1.34
56.0	31.64	29.27	29.49	30.49	31.58	32.09	32.58	-0.45	-2.82	33.29	1.65	4.02
56.5	35.26	30.28	29.81	30.84	31.99	32.57	33.13	2.68	-2.30	33.77	-1.48	3.50
57.0	34.64	30.04	29.96	30.94	32.04	32.61	33.15	2.03	-2.57	33.81	-0.83	3.77
57.5	36.39	33.42	30.12	31.04	32.73	33.70	34.13	2.69	-0.28	34.90	-1.49	1.48
58.0	58.58	34.00	30.72	32.43	33.77	34.42	34.92	24.16	-0.42	35.62	-22.96	1.62
58.5	28.33	32.15	31.51	33.14	34.47	35.15	35.68	-6.82	-3.00	36.35	8.02	4.20
59.0	31.38	35.27	31.65	33.25	34.58	35.27	35.82	-3.89	0.00	36.47	5.09	1.20
59.5	32.22	36.10	31.88	33.42	34.75	35.45	36.02	-3.23	0.64	36.65	4.43	0.56
60.0	32.00	34.99	31.95	33.42	34.71	35.38	35.92	-3.38	-0.39	36.58	4.58	1.59
60.5	33.67	33.70	32.35	33.76	35.05	35.77	36.36	-2.10	-2.07	36.97	3.30	3.27
61.0	34.42	35.01	32.44	33.81	35.10	35.82	36.40	-1.40	-0.81	37.02	2.60	2.01
61.5	33.54	32.93	32.53	33.88	35.14	35.85	36.42	-2.31	-2.92	37.05	3.51	4.12
62.0	32.88	34.00	32.71	34.04	35.31	36.03	36.61	-3.15	-2.03	37.23	4.35	3.23
62.5	37.71	34.00	32.86	34.18	35.45	36.18	36.78	1.53	-2.18	37.38	-0.33	3.38
63.0	37.27	32.51	32.93	34.23	35.49	36.21	36.81	1.06	-3.70	37.41	0.14	4.90
63.5	37.55	34.05	33.11	34.36	35.59	36.32	36.92	1.23	-2.27	37.52	-0.03	3.47
64.0	60.11	36.40	36.09	36.84	37.74	38.32	38.84	21.79	-1.92	39.52	-20.59	3.12
64.5	60.11	37.30	37.10	37.60	38.51	39.12	39.68	20.99	-1.82	40.32	-19.79	3.02
65.0	51.58	41.61	37.60	38.32	38.91	39.46	39.97	12.13	2.16	40.66	-10.93	-0.96
65.5	51.58	41.75	38.14	38.85	39.46	39.97	40.45	11.62	1.79	41.17	-10.42	-0.59
66.0	51.58	44.00	38.41	39.09	39.72	40.22	40.69	11.36	3.78	41.42	-10.16	-2.58
66.5	51.58	37.56	38.57	39.26	39.89	40.39	40.85	11.19	-2.83	41.59	-9.99	4.03
67.0	51.58	38.19	39.18	39.74	40.38	40.84	41.24	10.75	-2.65	42.04	-9.55	3.85
67.5	55.36	42.37	39.77	40.34	41.04	41.52	41.96	13.84	0.84	42.72	-12.64	0.36
68.0	55.36	38.72	40.03	40.60	41.27	41.75	42.18	13.61	-3.03	42.95	-12.41	4.23
68.5	55.36	37.76	40.15	40.73	41.43	41.91	42.35	13.45	-4.15	43.11	-12.25	5.35
69.0	55.36	40.42	40.32	40.88	41.55	42.02	42.44	13.34	-1.60	43.22	-12.14	2.80
69.5	70.76	39.82	40.74	41.29	41.96	42.43	42.85	28.33	-2.60	43.63	-27.13	3.80
70.0	70.76	39.82	40.80	41.36	42.03	42.50	42.92	28.26	-2.67	43.70	-27.06	3.87
70.5	70.76	43.43	40.91	41.48	42.13	42.58	42.99	28.18	0.85	43.78	-26.98	0.35
71.0	67.10	40.21	41.16	41.74	42.33	42.74	43.11	24.36	-2.53	43.94	-23.16	3.73
71.5	67.10	41.06	41.44	42.09	42.79	43.27	43.72	23.83	-2.21	44.47	-22.63	3.41
72.0	40.21	38.70	41.59	42.25	42.93	43.40	43.81	-3.19	-4.70	44.60	4.39	5.90
72.5	39.42	41.65	41.90	42.66	43.49	44.07	44.60	-4.65	-2.42	45.27	5.85	3.82
73.0	40.46	44.78	42.00	42.76	43.59	44.17	44.68	-3.71	0.62	45.37	4.91	0.58
73.5	41.35	41.75	42.16	42.94	43.79	44.38	44.91	-3.03	-2.63	45.58	4.23	3.83
74.0	41.81	42.85	42.60	43.44	44.40	45.06	45.66	-3.25	-2.21	46.26	4.45	3.41
74.5	42.27	42.84	44.11	44.57	45.10	45.47	45.98	-3.21	-2.63	46.67	4.41	3.83
75.0	42.85	43.61	44.57	45.06	45.63	46.02	46.49	-3.17	-2.41	47.22	4.37	3.61
75.5	42.85	41.22	44.63	45.14	45.74	46.16	46.64	-3.31	-4.94	47.36	4.51	6.14
76.0	42.90	42.85	44.66	45.17	45.77	46.19	46.66	-3.29	-3.34	47.39	4.49	4.54
76.5	43.41	43.66	44.78	45.31	45.93	46.36	46.84	-2.96	-2.70	47.56	4.16	3.90
77.0	44.33	44.17	44.93	45.48	46.12	46.57	47.05	-2.24	-2.40	47.77	3.44	3.80
77.5	45.28	45.12	44.98	45.53	46.18	46.63	47.11	-1.35	-1.51	47.83	2.55	2.71
78.0	43.59	48.49	45.05	45.81	46.25	46.70	47.17	-3.11	1.79	47.90	4.31	-0.59
78.5	44.89	49.89	45.13	45.69	46.33	46.77	47.23	-1.88	3.12	47.97	3.06	-1.92
79.0	45.47	43.72	45.43	46.04	46.74	47.22	47.71	-1.76	-3.50	48.42	2.96	4.70
79.5	45.66	45.28	45.55	46.14	46.82	47.29	47.76	-1.63	-2.01	48.49	2.83	3.21
80.0	48.26	45.32	45.81	46.38	47.04	47.50	47.95	0.76	-2.18	48.70	0.44	3.38
80.5	45.56	44.82	46.39	47.05	47.84	48.38	48.87	-2.82	-3.56	49.58	4.02	4.76
81.0	46.31	46.40	46.99	47.71	48.57	49.17	49.71	-2.86	-2.77	50.37	4.06	3.97
81.5	47.01	46.93	47.11	47.83	48.68	49.27	49.81	-2.26	-2.34	50.47	3.46	3.54
82.0	48.12	47.87	47.69	48.24	48.88	49.35	49.85	-1.22	-1.48	50.55	2.42	2.88
82.5	47.49	47.13	48.54	49.33	50.27	50.93	51.53	-3.44	-3.80	52.13	4.64	5.00
83.0	47.63	46.29	49.37	50.08	50.93	51.60	52.22	-3.97	-5.31	52.80	5.17	6.51
83.5	48.82	48.12	49.97	50.72	51.62	52.30	52.93	-3.48	-4.16	53.50	4.68	5.38
84.0	49.54	48.83	50.30	51.03	51.92	52.80	53.22	-3.08	-3.77	53.80	4.26	4.97
84.5	47.57	50.20	50.73	51.34	52.17	52.82	53.41	-5.25	-2.62	54.02	6.45	3.82
85.0	51.69	48.16	51.23	51.94	52.69	53.21	53.67	-1.52	-5.05	54.41	2.72	6.25
85.5	51.82	49.96	51.80	52.51	53.28	53.81	54.29	-1.99	-3.85	55.01	3.19	5.05
86.0	63.61	50.00	52.21	52.90	53.66	54.19	54.66	9.42	-4.19	55.39	-8.22	5.39
86.5	69.13	51.94	52.66	53.31	54.07	54.60	55.08	14.53	-2.66	55.80	-13.33	3.86
87.0	56.61	53.49	53.33	53.99	54.80	55.37	55.88	1.24	-1.88	56.57	-0.04	3.08
87.5	70.38	53.01	54.62	55.33	56.17	56.75	57.27	13.64	-3.74	57.95	-12.44	4.94
88.0	53.86	55.45	55.27	56.05	56.97	57.62	58.19	-3.76	-2.17	58.82	4.98	3.47
88.5	55.92	55.78	55.74	56.26	57.10	57.72	58.29	-1.80	-1.94	58.92	3.00	3.14
89.0	56.71	55.79	56.19	56.61	57.31	57.87	58.40	-1.16	-2.08	59.07	2.36	3.28
89.5	57.20	55.74	56.55	56.96	57.58	58.09	58.58	-0.89	-2.35	59.29	2.09	3.55
90.0	63.07	56.69	58.03	58.82	59.31	59.78	60.21	3.29	-3.09	60.98	-2.09	4.29
90.5	55.90	55.77	58.62	59.25	60.01	60.55	61.02	-4.65	-4.78	61.75	5.85	5.98
91.0	76.15	58.17	58.77	59.36	60.09	60.60	61.06	15.55	-2.43	61.80	-14.35	3.63
91.5	60.48	61.40	59.12	59.65	60.31	60.79	61.23	-0.31	0.61	61.99	1.51	0.59
92.0	63.03	60.76	60.05	60.57	61.17	61.57	61.94	1.46	-0.81	62.77	-0.26	2.01
92.5	58.64	61.19	60.58	61.10	61.70	62.11	62.47	-3.47	-0.92	63.31	4.67	2.12
93.0	64.36	61.35	61.06	61.62	62.27	62.73	63.13	1.64	-1.38	63.93	-0.43	2.58
93.5	61.19	63.94	61.59	62.06	62.61	62.99	63.33	-1.80	0.95	64.19	3.00	0.25
94.0	62.54	62.02	62.08	62.58	63.15	63.56	63.91	-1.02	-1.54	64.76	2.22	2.73
94.5	63.79	63.98	63.40	63.77	64.19	64.48	64.74	-0.69	-0.50	65.88	1.89	1.70
95.0	65.13	64.80	63.87	64.25	64.70	65.00	65.27	0.13				

ESTUDIO PREPARATORIO SOBRE EL PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE VALLES Y POBLACIONES RURALES  
Y VULNERABLES ANTE INUNDACIONES EN LA REPÚBLICA DEL PERÚ  
INFORME FINAL INFORME PRINCIPAL I-6 INFORME DE SOPORTE  
ANEXO-4 PLAN DE CONTROL DE INUNDACIONES

---

- : La altura actual del dique tiene una falta de menos de 1m respecto al H.W.L (1/50).
- : La altura actual del dique tiene una falta de más de 1m respecto a la altura planificada del dique (H.W.L+1.2m).
- : La altura actual del dique tiene una falta de menos de 1m respecto a la altura planificada del dique (H.W.L+1.2m).

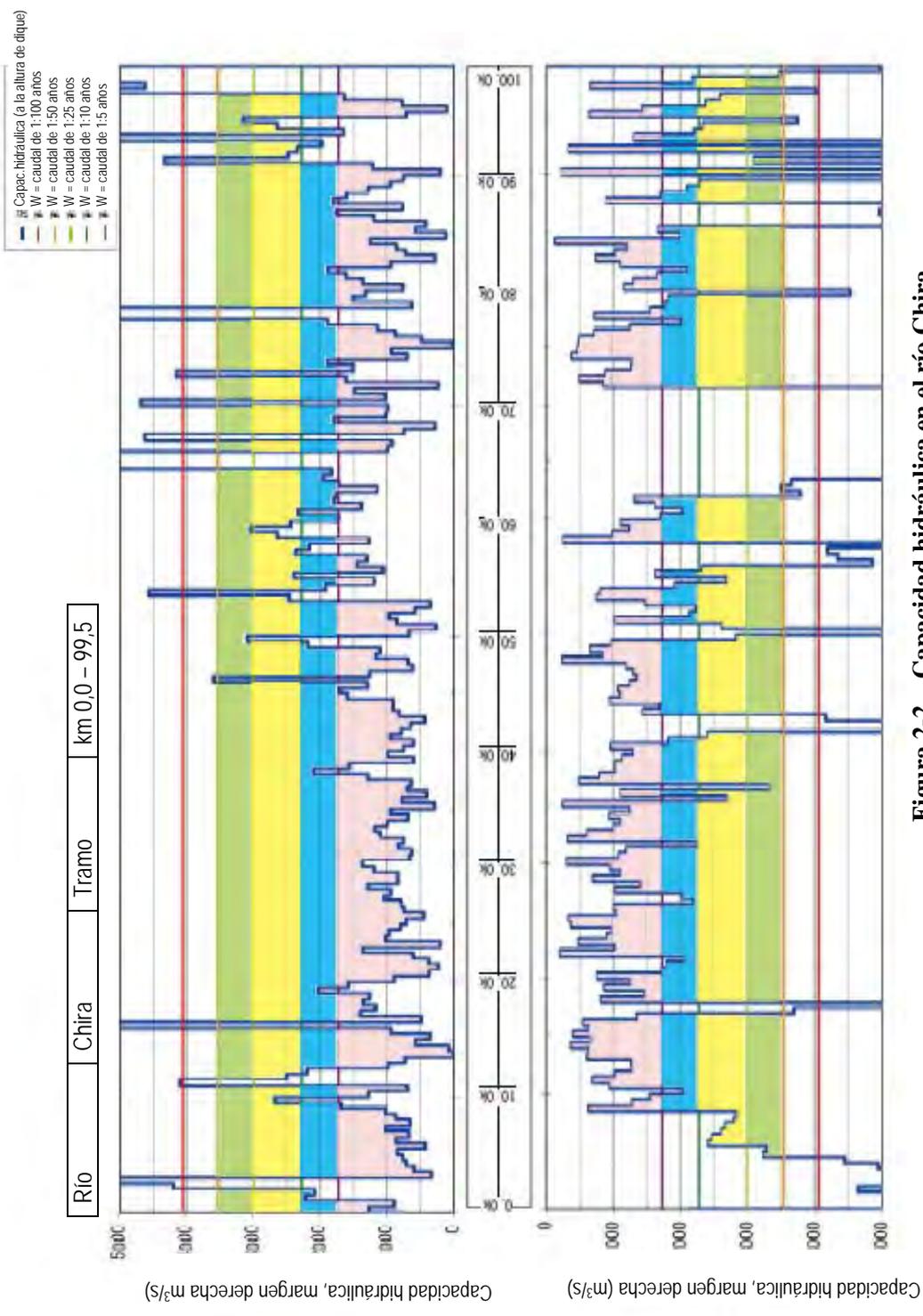
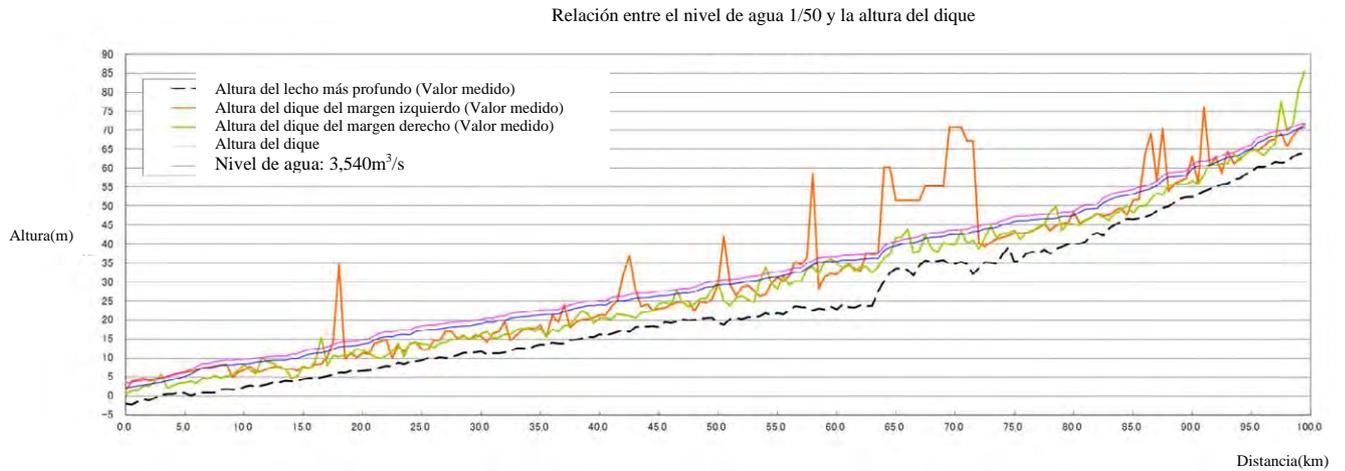


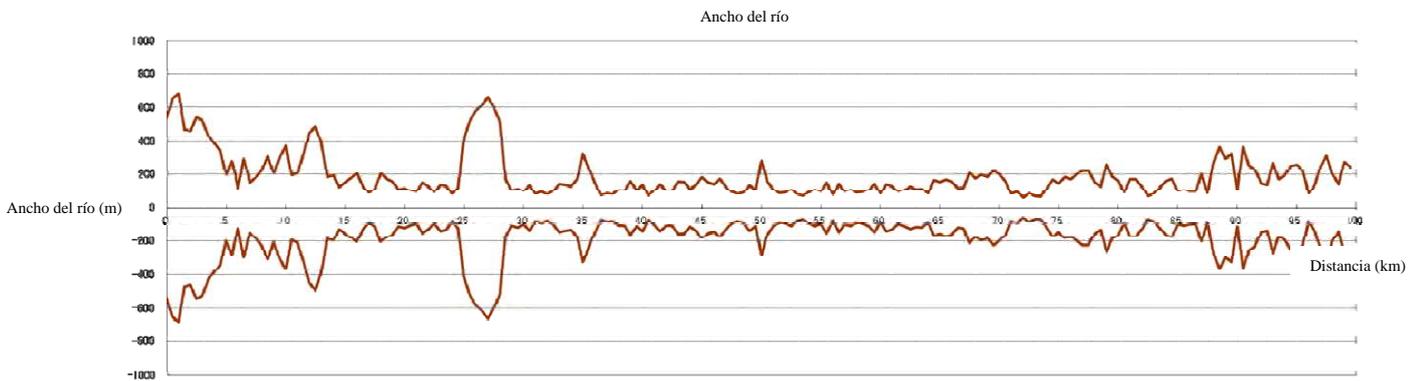
Figura 2-2 Capacidad hidráulica en el río Chira

① Relación entre el nivel de agua 1/50 y la altura del dique



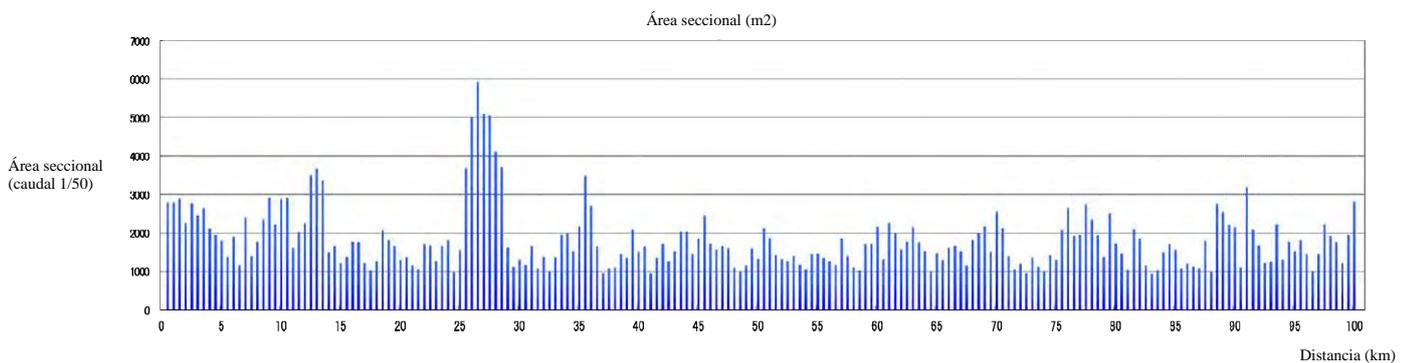
**Figura 2-3 Relación entre el nivel de agua 1/50 y la altura del dique en el río Chira**

② Variación del



**Figura 2-4 Variación del ancho del río Chira**

③ para el cálculo de flujo variado (caudal 1/50)



**Figura 2-5 Área seccional para el cálculo de flujo variado (caudal 1/50) en el río Chira**

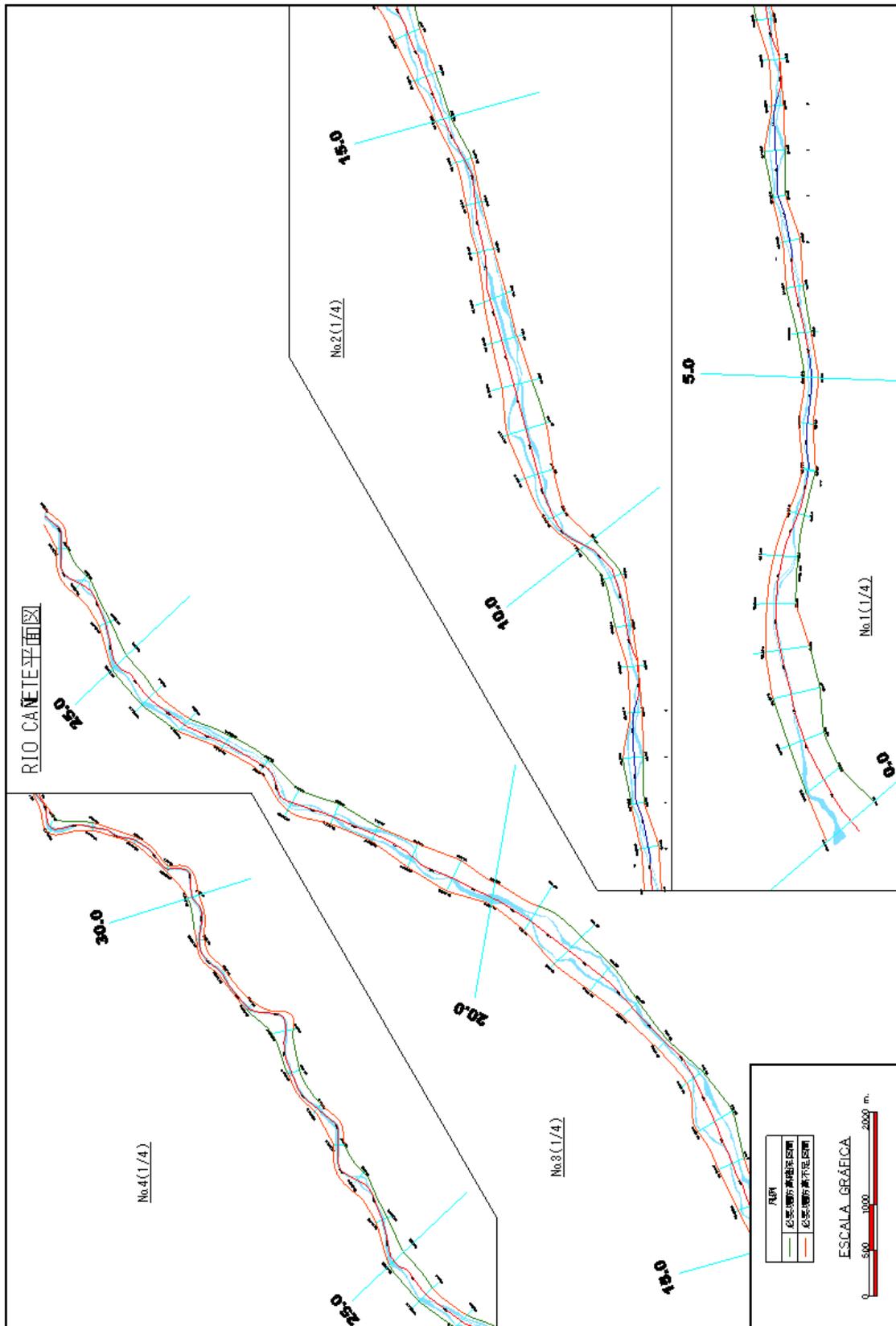


Figura 2-6 Planta del río Cañete

ESTUDIO PREPARATORIO SOBRE EL PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE VALLES Y POBLACIONES RURALES  
Y VULNERABLES ANTE INUNDACIONES EN LA REPÚBLICA DEL PERÚ  
INFORME FINAL INFORME PRINCIPAL I-6 INFORME DE SOPORTE  
ANEXO-4 PLAN DE CONTROL DE INUNDACIONES

**Tabla 2-2 Nivel de agua calculado y altura necesaria del dique según cada período de retorno en el río Cañete**

Distancia	Altura actual del dique		Nivel de agua teórico					actual del dique -HWL		altura del dique	Altura faltante del dique	
	argen izquie	argen derec	1/5	1/10	1/25	1/50	1/100	argen izquie	argen derec		argen izquie	argen derec
0.0	3.04	2.42	2.6	3.0	3.5	3.9	4.17	-0.84	-1.46	5.08	2.04	2.66
0.5	10.85	6.43	4.7	5.4	6.1	6.7	7.11	4.16	-0.26	7.89	-2.96	1.46
1.0	19.26	15.46	10.2	10.7	11.2	11.7	12.05	7.61	3.81	12.86	-6.41	-2.61
1.5	23.14	22.02	17.5	17.9	18.3	18.5	18.77	4.59	3.47	19.75	-3.39	-2.27
2.0	28.54	24.14	23.4	23.8	24.2	24.5	24.67	4.07	-0.33	25.67	-2.87	1.53
2.5	29.77	30.43	29.3	29.6	30.1	30.4	30.69	-0.65	0.01	31.62	1.65	1.19
3.0	39.57	36.32	34.9	35.4	36.0	36.5	36.95	3.03	-0.22	37.74	-1.83	1.42
3.5	44.29	41.17	39.6	40.3	41.0	41.5	41.90	2.77	-0.35	42.72	-1.57	1.55
4.0	50.87	44.51	44.1	44.4	45.2	45.9	46.45	4.97	-1.39	47.10	-3.77	2.59
4.5	50.77	50.90	49.3	50.0	50.8	51.5	52.00	-0.71	-0.58	52.68	1.91	1.78
5.0	56.72	55.97	54.5	55.1	56.1	56.7	57.14	0.02	-0.73	57.90	1.18	1.93
5.5	61.60	62.63	59.3	60.1	60.6	61.3	61.81	0.30	1.33	62.50	0.90	-0.13
6.0	67.94	67.29	64.8	65.4	66.0	66.8	67.18	1.19	0.54	67.95	0.01	0.66
6.5	71.98	72.26	70.6	71.1	71.7	72.2	72.60	-0.23	0.05	73.41	1.43	1.15
7.0	75.91	77.89	75.9	76.5	77.2	77.9	78.37	-1.96	0.02	79.07	3.16	1.18
7.5	84.54	83.93	81.3	81.8	82.6	83.1	83.56	1.40	0.79	84.34	-0.20	0.41
8.0	87.14	86.94	87.2	87.8	88.6	89.2	89.74	-2.10	-2.30	90.44	3.30	3.50
8.5	92.88	94.92	93.0	93.6	94.4	95.1	95.68	-2.24	-0.20	96.32	3.44	1.40
9.0	97.59	99.58	97.5	98.4	99.2	99.9	100.46	-2.35	-0.36	101.15	3.55	1.57
9.5	103.52	106.09	103.3	103.9	104.4	104.9	105.21	-1.35	1.23	106.07	2.55	-0.03
10.0	113.17	112.15	108.0	108.7	109.6	110.2	110.66	2.99	1.97	111.38	-1.79	-0.77
10.5	115.92	115.66	115.0	115.5	116.2	116.7	117.09	-0.77	-1.03	117.89	1.97	2.23
11.0	120.02	120.74	120.1	120.6	121.3	121.9	122.26	-1.84	-1.12	123.06	3.04	2.32
11.5	126.04	125.46	125.6	125.9	126.3	126.6	126.97	-0.51	-1.09	127.75	1.71	2.29
12.0	133.58	131.61	131.7	132.0	132.3	132.6	132.87	0.94	-1.03	133.84	0.26	2.23
12.5	138.25	137.29	137.3	137.7	138.2	138.6	138.96	-0.40	-1.36	139.85	1.60	2.56
13.0	144.87	144.19	143.6	144.0	144.6	145.0	145.38	-0.17	-0.85	146.24	1.37	2.05
13.5	151.37	149.50	149.5	150.0	150.6	151.1	151.52	0.23	-1.64	152.34	0.97	2.84
14.0	157.25	155.68	155.4	156.0	156.7	157.3	157.80	-0.07	-1.64	158.52	1.27	2.84
14.5	163.04	162.65	160.8	161.3	162.0	162.7	163.10	0.34	-0.04	163.90	0.85	1.24
15.0	169.07	168.02	166.9	167.4	168.0	168.5	168.96	0.54	-0.51	169.73	0.66	1.71
15.5	174.33	173.29	172.1	172.6	173.3	173.8	174.18	0.53	-0.51	175.00	0.67	1.71
16.0	178.76	179.67	178.3	178.7	179.2	179.6	179.84	-0.80	0.11	180.76	2.00	1.09
16.5	189.69	184.90	183.9	184.3	184.7	185.0	185.23	4.69	-0.10	186.20	-3.49	1.30
17.0	198.92	190.23	190.7	191.2	191.8	192.3	192.69	6.61	-2.08	193.51	-5.41	3.28
17.5	204.00	196.35	196.1	196.7	197.4	198.0	198.52	5.95	-1.70	199.25	-4.75	2.90
18.0	208.64	202.64	202.2	202.7	203.2	203.7	204.03	4.96	-1.04	204.88	-3.76	2.24
18.5	216.02	208.07	207.5	207.9	208.3	208.9	209.24	7.12	-0.83	210.10	-5.92	2.03
19.0	231.58	214.00	214.2	214.6	214.9	215.2	215.35	16.41	-1.17	216.37	-15.21	2.37
19.5	234.50	219.81	220.6	220.9	221.3	221.6	221.80	12.92	-1.77	222.78	-11.72	2.97
20.0	227.59	225.71	226.4	226.8	227.4	227.8	228.18	-0.24	-2.12	229.03	1.44	3.32
20.5	232.17	231.84	232.1	232.4	232.8	233.2	233.57	-0.99	-1.32	234.36	2.19	2.51
21.0	239.69	238.14	238.4	238.8	239.3	239.7	240.00	-0.01	-1.56	240.90	1.21	2.76
21.5	243.75	244.32	244.0	244.5	245.2	245.7	246.12	-1.95	-1.38	246.90	3.15	2.58
22.0	258.48	248.71	249.5	250.1	250.6	251.1	251.56	7.36	-2.41	252.32	-6.16	3.61
22.5	261.54	255.90	255.3	255.9	256.3	256.7	256.99	4.84	-0.80	257.90	-3.64	2.00
23.0	277.79	260.72	261.1	261.7	262.5	263.2	263.70	14.62	-2.45	264.37	-13.42	3.65
23.5	286.32	266.55	266.2	266.8	267.7	268.3	268.79	17.98	-1.79	269.54	-16.78	2.99
24.0	293.96	274.25	272.5	273.1	273.7	274.2	274.57	19.77	0.06	275.39	-18.57	1.14
24.5	279.29	280.51	278.4	278.8	279.3	279.7	280.17	-0.44	0.78	280.93	1.64	0.42
25.0	305.10	286.83	284.3	284.8	285.4	285.9	286.30	19.16	0.89	287.14	-17.96	0.31
25.5	310.22	289.46	289.7	290.4	291.2	292.0	292.55	18.26	-2.50	293.16	-17.06	3.70
26.0	317.26	295.71	295.1	295.9	296.6	297.3	297.79	19.94	-1.61	298.52	-18.74	2.81
26.5	307.24	302.64	300.5	301.4	302.4	303.3	304.00	3.90	-0.70	304.54	-2.70	1.90
27.0	307.18	306.25	305.5	306.6	307.6	308.6	309.45	-1.44	-2.36	309.81	2.64	3.56
27.5	335.69	311.92	310.5	311.2	312.6	313.5	314.17	22.22	-1.55	314.67	-21.02	2.75
28.0	342.51	321.75	315.2	315.9	316.5	317.2	317.70	25.30	4.55	318.41	-24.10	-3.35
28.5	323.24	329.22	322.9	324.1	325.5	326.6	327.53	-3.39	2.59	327.83	4.59	-1.39
29.0	331.04	327.61	328.0	329.0	330.3	331.3	332.08	-0.27	-3.70	332.51	1.47	4.90
29.5	335.86	332.81	333.4	334.5	335.9	336.9	337.59	-0.99	-4.05	338.05	2.19	5.25
30.0	340.36	343.00	339.3	340.2	341.2	342.0	342.64	-1.63	1.01	343.19	2.83	0.19
30.5	346.28	347.78	346.5	347.4	348.4	349.4	350.19	-3.13	-1.64	350.62	4.33	2.84
31.0	352.37	355.00	351.6	352.8	354.3	355.5	356.64	-3.18	-0.54	356.74	4.38	1.74
31.5	363.03	362.32	359.2	360.4	361.9	363.1	363.96	-0.11	-0.82	364.34	1.31	2.02
32.0	372.35	365.18	365.8	366.5	367.5	368.4	369.09	3.96	-3.21	369.59	-2.76	4.41
32.5	375.30	373.38	372.4	373.6	375.3	376.7	377.89	-1.40	-3.32	377.90	2.60	4.52

- : La altura actual del dique tiene una falta de más de 1m respecto al H.W.L (1/50).
- : La altura actual del dique tiene una falta de menos de 1m respecto al H.W.L (1/50).
- : La altura actual del dique tiene una falta de más de 1m respecto a la altura planificada del dique (H.W.L+1.2m).
- : La altura actual del dique tiene una falta de menos de 1m respecto a la altura planificada del dique (H.W.L+1.2m).

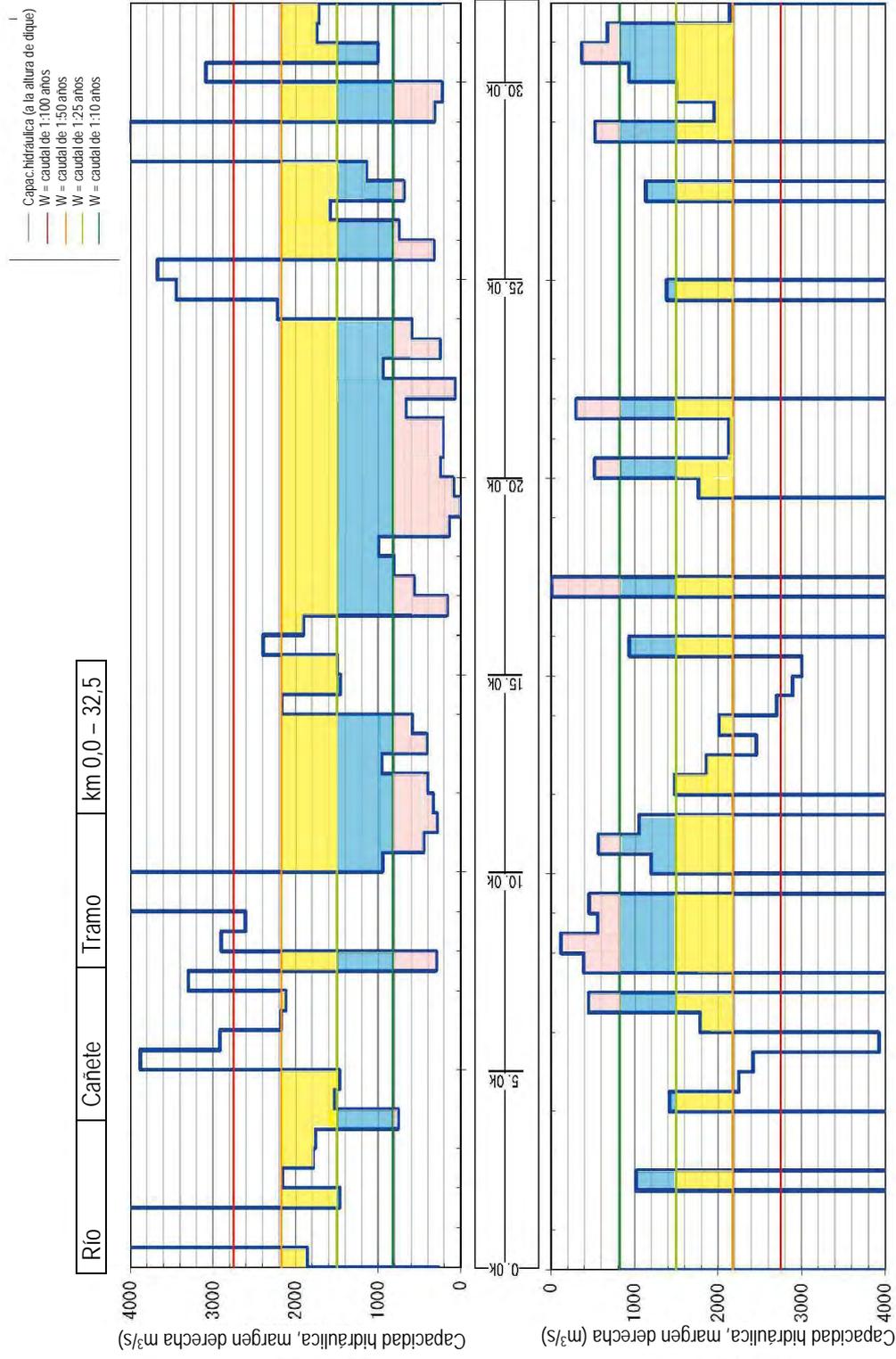
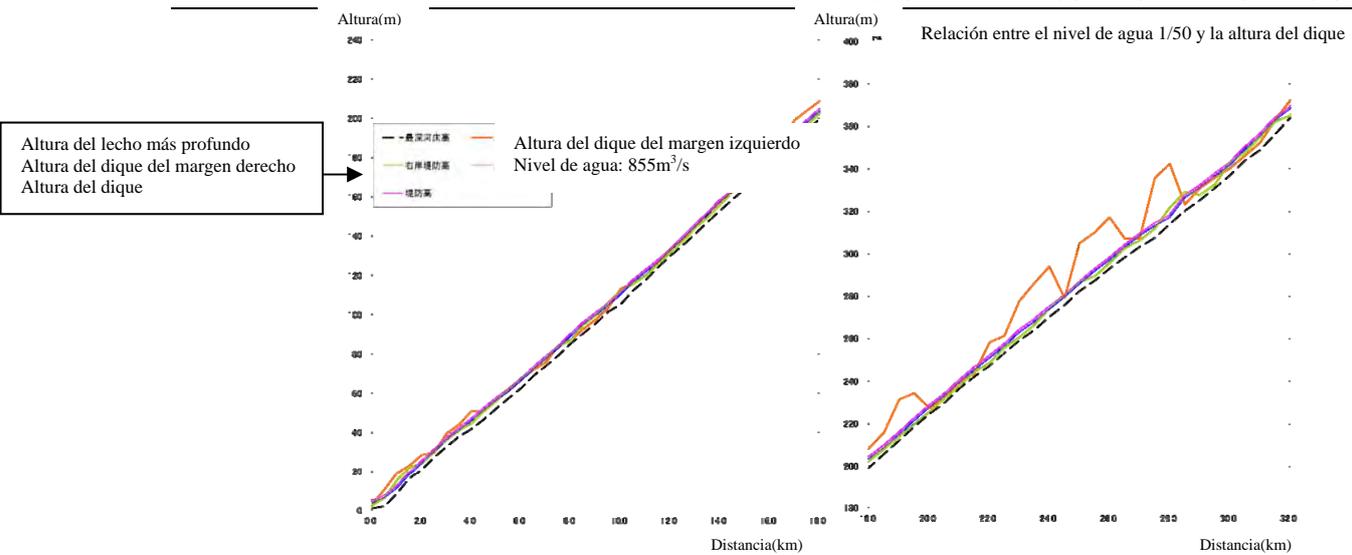
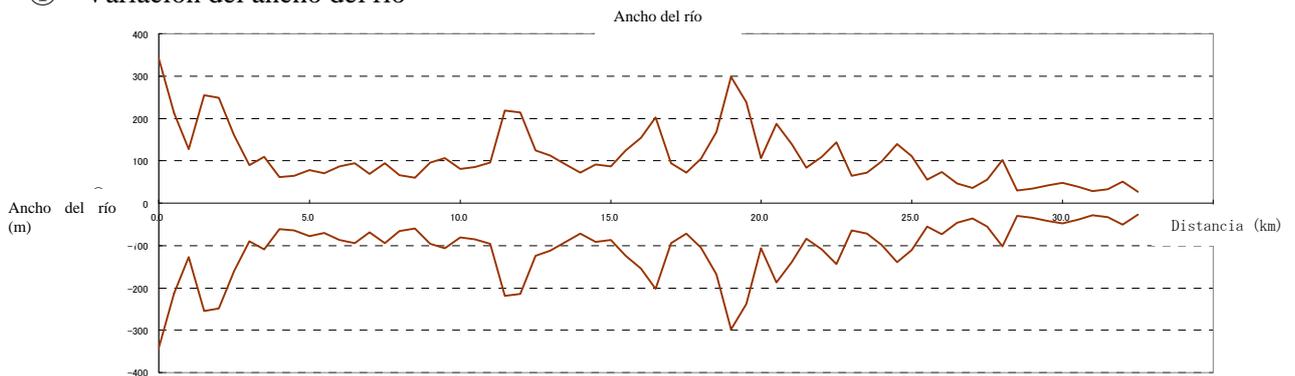


Figura 2-7 Capacidad hidráulica en el río Cañete



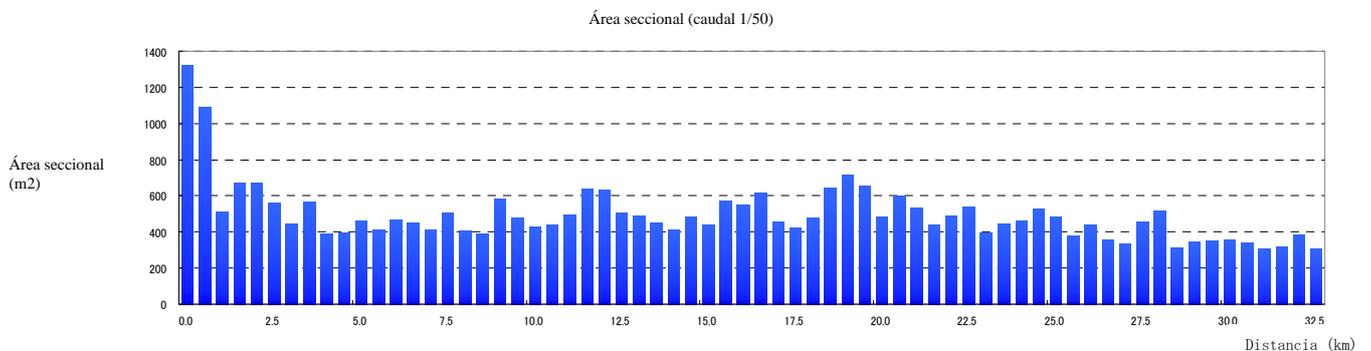
**Figura 2-8 Relación entre el nivel de agua 1/50 y la altura del dique en el río Cañete**

① Variación del ancho del río



**Figura 2-9 Variación del ancho del río Cañete**

② Área seccional para el cálculo de flujo variado (caudal 1/50)



**Figura 2-10 Área seccional para el cálculo de flujo variado (caudal 1/50) del río Cañete**

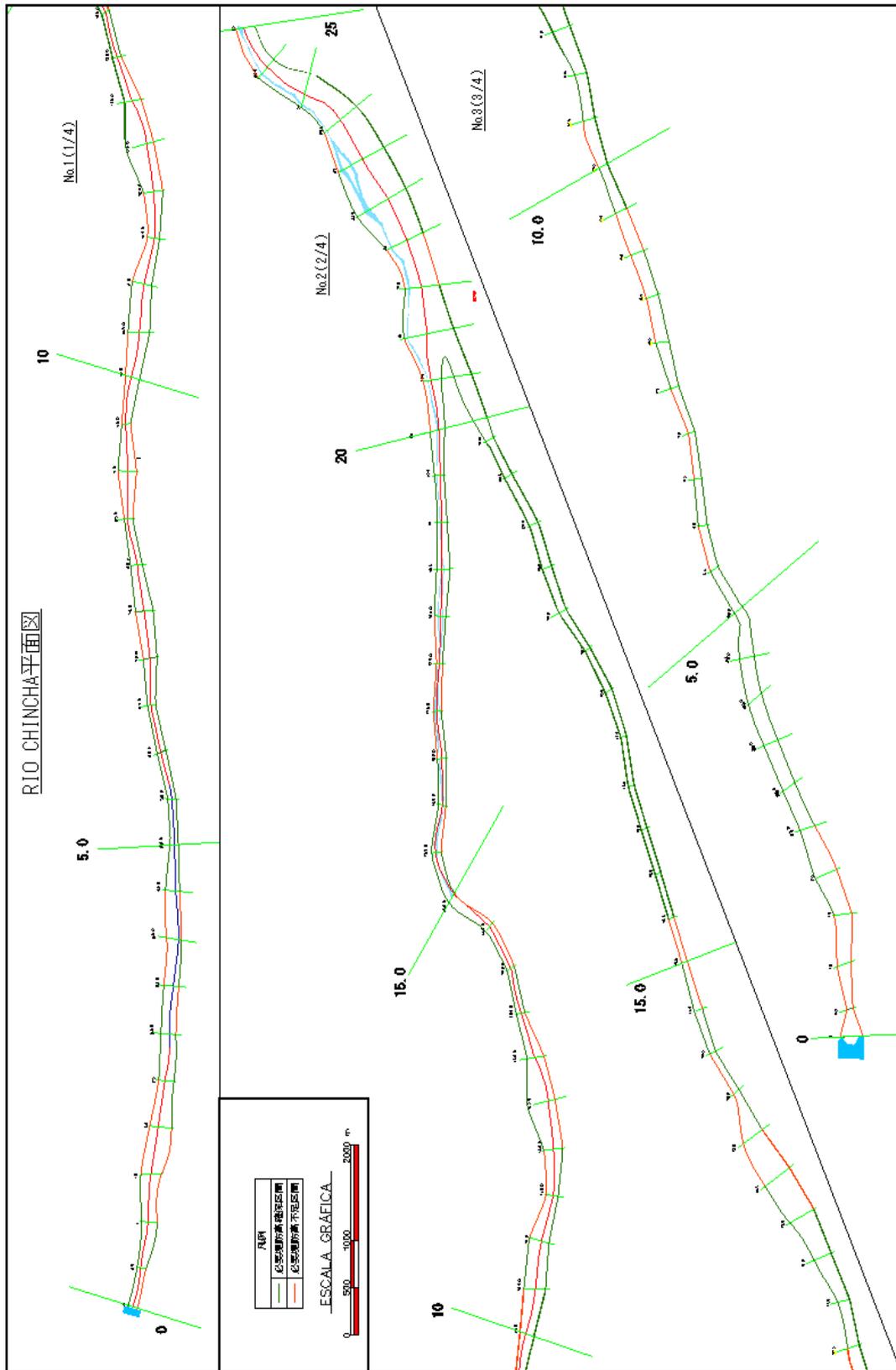


Figura 2-11 Planta del río Chíncha

ESTUDIO PREPARATORIO SOBRE EL PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE VALLES Y POBLACIONES RURALES  
Y VULNERABLES ANTE INUNDACIONES EN LA REPÚBLICA DEL PERÚ  
INFORME FINAL INFORME PRINCIPAL I-6 INFORME DE SOPORTE  
ANEXO-4 PLAN DE CONTROL DE INUNDACIONES

**Tabla 2-3 Nivel de agua calculado y altura necesaria del dique según cada período de retorno en el río Chico**

Distancia	Altura actual del dique		Nivel de agua teórico					actual del dique -HWL		altura del dique	Altura faltante del dique	
	rgen izquie	rgen derec	1/5	1/10	1/25	1/50	1/100	rgen izquie	rgen derec		rgen izquie	rgen derec
0.0	3.71	4.12	2.44	2.57	2.83	2.94	3.20	0.77	1.18	3.74	0.03	-0.38
0.5	6.72	8.25	5.64	5.83	6.21	6.38	6.78	0.33	1.87	7.18	0.47	-1.07
1.0	10.89	10.80	9.85	9.97	10.20	10.30	10.54	0.59	0.50	11.10	0.21	0.30
1.5	15.17	20.55	14.52	14.64	14.88	14.98	15.23	0.19	5.57	15.78	0.61	-4.77
2.0	19.56	19.55	19.55	19.63	19.77	19.83	19.97	-0.26	-0.28	20.63	1.06	1.08
2.5	24.95	24.12	24.30	24.38	24.54	24.62	24.79	0.34	-0.49	25.42	0.46	1.29
3.0	30.48	30.30	29.64	29.72	29.86	29.93	30.07	0.55	0.37	30.73	0.25	0.43
3.5	34.82	35.29	34.84	34.91	35.05	35.11	35.24	-0.29	0.18	35.91	1.09	0.62
4.0	40.27	42.10	39.58	39.66	39.84	39.92	40.07	0.35	2.18	40.72	0.45	-1.38
4.5	46.38	48.59	46.85	47.05	47.42	47.57	47.93	-1.19	1.02	48.37	1.99	-0.22
5.0	53.20	51.85	50.38	50.54	50.83	50.96	51.27	2.24	0.89	51.76	-1.44	-0.09
5.5	58.00	58.31	55.25	55.43	55.78	55.93	56.30	2.06	2.37	56.73	-1.26	-1.57
6.0	62.36	62.11	59.51	59.64	59.89	60.00	60.26	2.36	2.11	60.80	-1.56	-1.31
6.5	65.97	67.28	64.71	64.85	65.12	65.23	65.71	0.73	2.04	66.03	0.07	-1.24
7.0	70.68	71.22	69.95	70.04	70.23	70.31	70.50	0.37	0.91	71.11	0.43	-0.11
7.5	76.17	75.60	75.49	75.56	75.71	75.78	75.94	0.39	-0.18	76.58	0.41	0.98
8.0	81.79	82.51	81.06	81.16	81.35	81.44	81.65	0.35	1.07	82.24	0.45	-0.27
8.5	87.91	88.23	86.72	86.86	87.13	87.25	87.53	0.66	0.98	88.05	0.14	-0.18
9.0	92.69	92.27	92.15	92.23	92.38	92.44	92.82	0.24	-0.17	93.24	0.56	0.97
9.5	98.27	99.23	98.09	98.23	98.47	98.58	98.82	-0.30	0.66	99.38	1.10	0.14
10.0	104.25	103.92	103.53	103.63	103.80	103.88	104.06	0.37	0.05	104.68	0.43	0.75
10.5	110.34	109.64	109.45	109.53	109.66	109.72	109.86	0.62	-0.09	110.52	0.18	0.89
11.0	117.19	116.83	115.44	115.55	115.71	115.78	115.94	1.41	1.05	116.58	-0.61	-0.25
11.5	122.77	122.32	121.98	122.09	122.34	122.43	122.66	0.34	-0.11	123.23	0.46	0.91
12.0	130.13	128.13	127.76	127.84	127.99	128.06	128.22	2.07	0.07	128.86	-1.26	0.73
12.5	134.47	135.27	134.59	134.64	134.76	134.81	134.92	-0.34	0.47	135.61	1.14	0.33
13.0	141.10	143.66	141.04	141.12	141.29	141.36	141.53	-0.26	2.30	142.16	1.06	-1.50
13.5	147.52	148.33	147.45	147.58	147.82	147.93	148.19	-0.41	0.41	148.73	1.21	0.40
14.0	155.34	154.91	153.31	153.44	153.70	153.81	154.07	1.53	1.10	154.61	-0.73	-0.30
14.5	159.29	160.51	159.53	159.65	159.88	159.98	160.22	-0.69	0.53	160.78	1.49	0.28
15.0	166.80	173.71	167.51	167.66	167.94	168.06	168.31	-1.26	5.66	168.86	2.06	-4.85
15.5	174.12	173.81	173.07	173.18	173.39	173.49	173.71	0.63	0.32	174.29	0.17	0.48
16.0	180.87	182.06	180.26	180.41	180.70	180.83	181.14	0.04	1.23	181.63	0.76	-0.43
16.5	188.22	187.95	186.78	186.91	187.16	187.27	187.53	0.95	0.68	188.07	-0.15	0.12
17.0	194.87	193.23	193.60	193.73	193.97	194.08	194.35	0.79	-0.86	194.88	0.01	1.66
17.5	202.01	200.70	201.44	201.60	201.90	202.04	202.37	-0.03	-1.33	202.84	0.83	2.13
18.0	209.54	208.18	207.79	207.91	208.12	208.22	208.42	1.32	-0.03	209.02	-0.52	0.83
18.5	217.27	217.43	215.77	215.87	216.07	216.16	216.37	1.11	1.27	216.96	-0.31	-0.47
19.0	224.75	225.09	223.54	223.66	223.89	224.00	224.25	0.75	1.10	224.80	0.05	-0.29
19.5	232.65	233.30	231.16	231.29	231.54	231.65	231.91	1.00	1.66	232.45	-0.20	-0.86
20.0	240.35	254.51	238.15	238.22	238.36	238.42	238.56	1.93	16.09	239.22	-1.13	-15.29
20.5	250.05	246.58	246.88	246.99	247.20	247.29	247.51	2.76	-0.71	248.09	-1.96	1.51
21.0	256.42	254.14	255.04	255.13	255.31	255.38	255.61	1.03	-1.24	256.18	-0.23	2.04
21.5	263.72	263.40	261.60	261.68	261.82	261.89	262.09	1.84	1.52	262.69	-1.04	-0.72
22.0	271.34	270.77	271.12	271.25	271.45	271.53	271.74	-0.19	-0.77	272.33	0.99	1.57
22.5	280.04	284.63	278.86	278.93	279.06	279.11	279.23	0.93	5.51	279.91	-0.13	-4.71
23.0	289.05	290.36	287.49	287.55	287.68	287.73	287.86	1.32	2.63	288.53	-0.52	-1.83
23.5	295.99	294.21	294.42	294.51	294.68	294.76	294.94	1.23	-0.55	295.56	-0.43	1.35
24.0	304.42	306.21	302.93	303.04	303.25	303.34	303.55	1.08	2.87	304.14	-0.28	-2.07
24.5	315.48	314.46	311.68	311.78	311.98	312.07	312.26	3.40	2.39	312.87	-2.60	-1.59
25.0	324.92	319.10	319.06	319.15	319.33	319.40	319.59	5.51	-0.31	320.20	-4.71	1.11

- : La altura actual del dique tiene una falta de más de 1m respecto al H.W.L (1/50).
- : La altura actual del dique tiene una falta de menos de 1m respecto al H.W.L (1/50).
- : La altura actual del dique tiene una falta de más de 1m respecto a la altura planificada del dique (H.W.L+0.8m).
- : La altura actual del dique tiene una falta de menos de 1m respecto a la altura planificada del dique (H.W.L+0.8m).

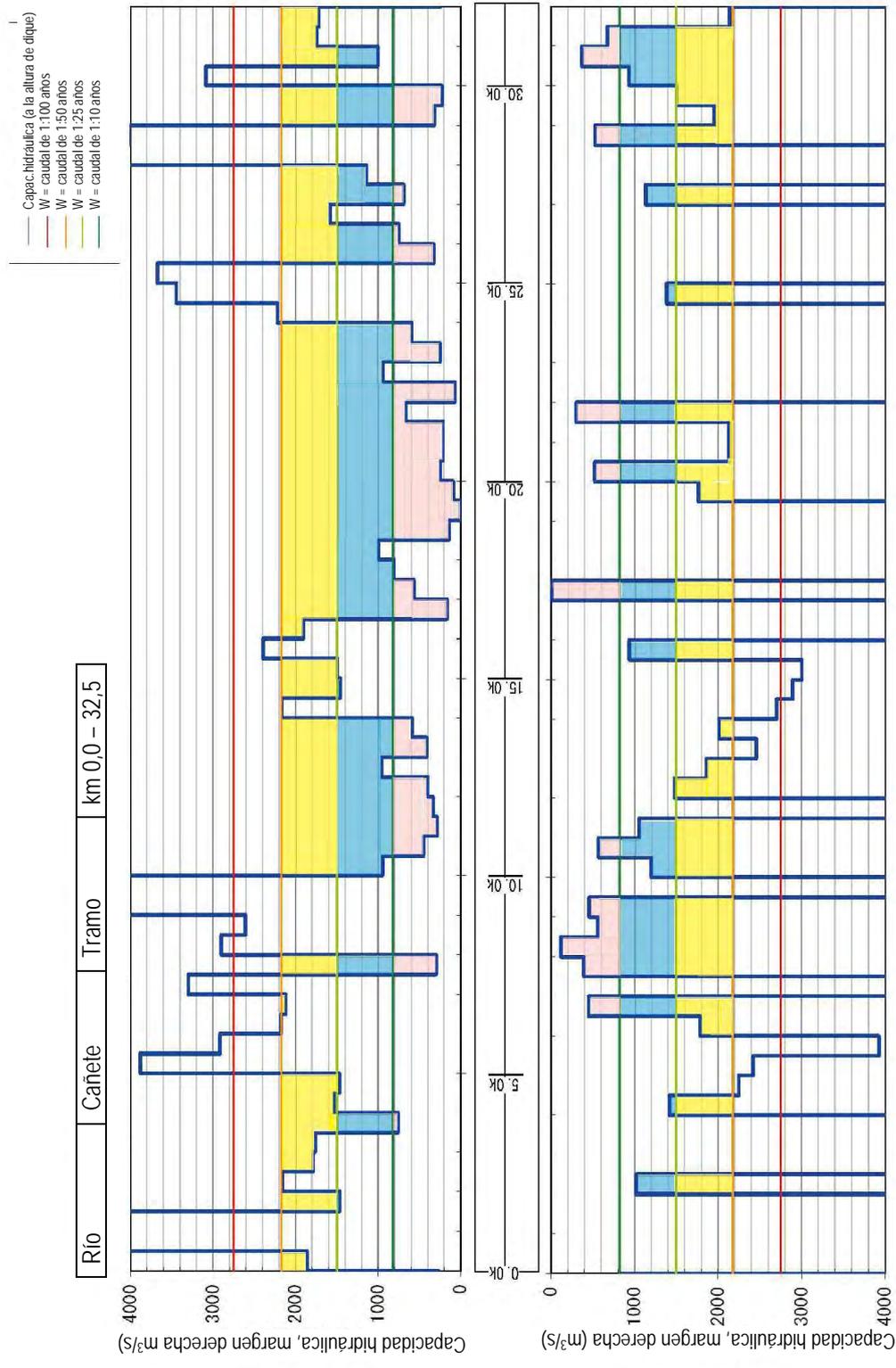
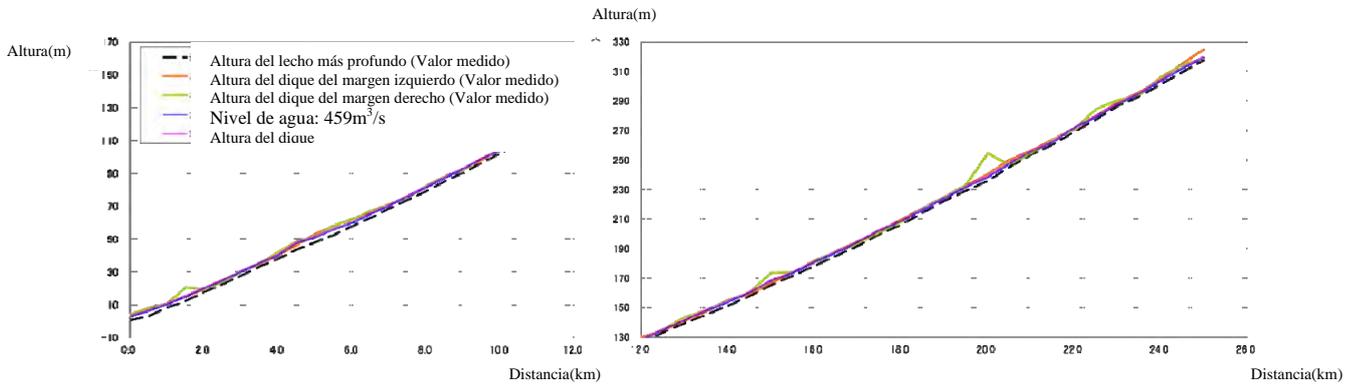


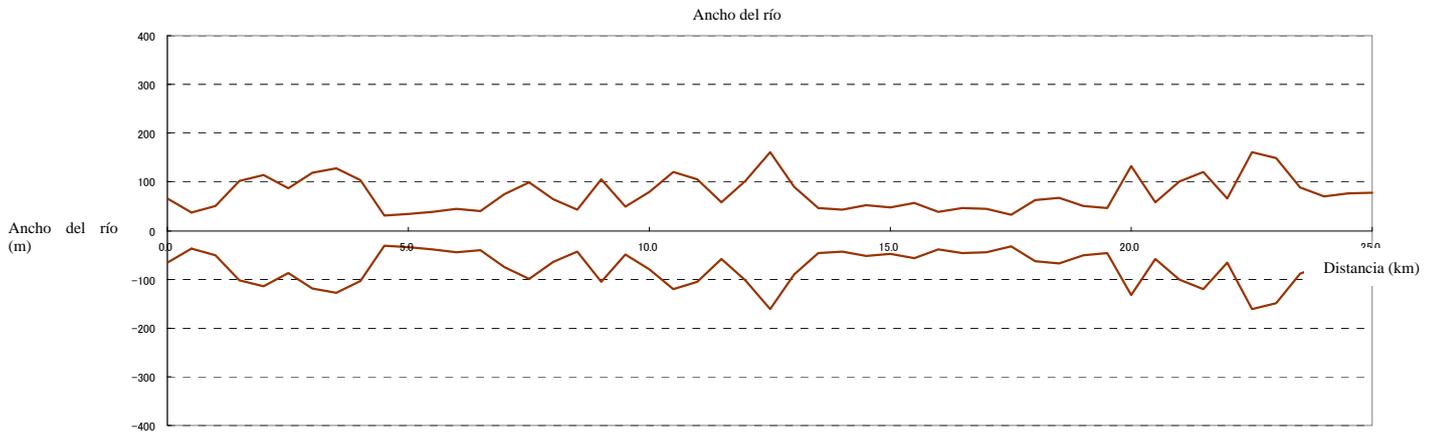
Figura 2-12 Capacidad hidráulica en el río Chico

① Relación entre el nivel de agua 1/50 y la altura del dique



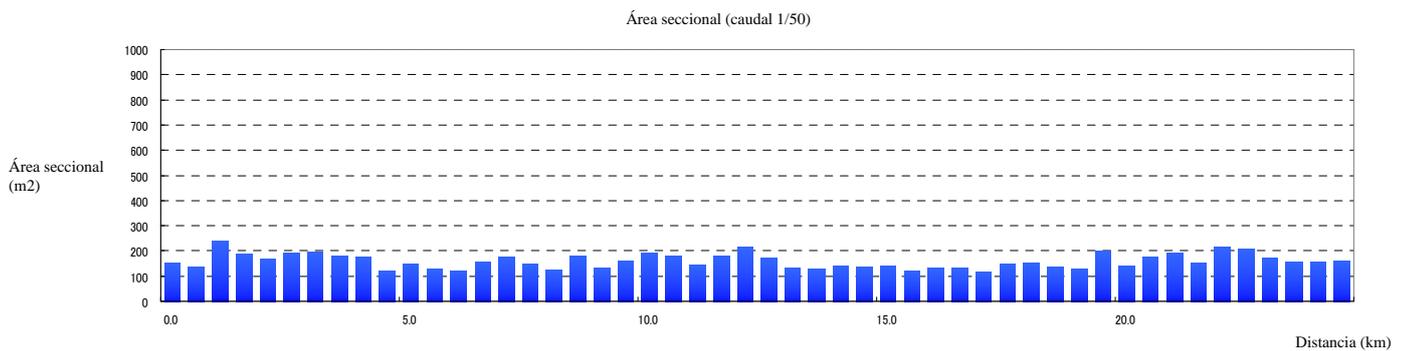
**Figura 2-13 Relación entre el nivel de agua 1/50 y la altura del dique en el río Chico**

② Variación del ancho del río



**Figura 2-14 Variación del ancho del río Chico**

③ Área seccional para el cálculo de flujo variado (caudal 1/50)



**Figura 2-15 Área seccional para el cálculo de flujo variado (caudal 1/50) en el río Chico**

ESTUDIO PREPARATORIO SOBRE EL PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE VALLES Y POBLACIONES RURALES  
Y VULNERABLES ANTE INUNDACIONES EN LA REPÚBLICA DEL PERÚ  
INFORME FINAL INFORME PRINCIPAL I-6 INFORME DE SOPORTE  
ANEXO-4 PLAN DE CONTROL DE INUNDACIONES

**Tabla 2-4 Nivel de agua calculado y altura necesaria del dique según cada período de retorno en el río Matagente**

Matagente													
Distancia	Altura actual del dique		Nivel de agua teórico					altura del dique -HWL		altura del dique	Altura faltante del dique		
	argen izquierdo	argen derecho	1/5	1/10	1/25	1/50	1/100	argen izquierdo	argen derecho		argen izquierdo	argen derecho	
0.0	2.58	2.16	1.94	2.02	2.16	2.22	2.36	0.36	-0.05	3.02	0.44	0.85	
0.5	3.40	4.85	4.77	4.90	5.15	5.26	5.50	-1.86	-0.41	6.06	2.66	1.21	
1.0	6.55	6.50	6.67	6.77	7.10	7.22	7.52	-0.67	-0.72	8.02	1.47	1.52	
1.5	10.00	10.11	10.03	10.14	10.09	10.17	10.34	-0.17	-0.05	10.97	0.97	0.85	
2.0	13.43	15.09	13.23	13.31	13.63	13.71	13.89	-0.28	1.38	14.51	1.08	-0.58	
2.5	17.07	20.06	17.43	17.51	17.64	17.69	17.82	-0.63	2.37	18.49	1.43	-1.57	
3.0	22.03	24.12	21.20	21.32	21.53	21.63	21.85	0.41	2.50	22.43	0.39	-1.70	
3.5	27.56	27.50	25.77	25.87	26.05	26.13	26.32	1.43	1.37	26.93	-0.63	-0.57	
4.0	31.51	31.24	29.93	30.15	30.37	30.47	30.65	1.04	0.76	31.27	-0.24	0.04	
4.5	35.58	35.32	34.18	34.27	34.43	34.51	34.68	1.07	0.81	35.31	-0.27	-0.01	
5.0	41.98	40.32	39.53	39.66	39.90	40.01	40.27	1.96	0.31	40.81	-1.16	0.49	
5.5	45.86	45.19	44.31	44.45	44.72	44.84	45.12	1.02	0.35	45.64	-0.22	0.45	
6.0	50.08	48.81	48.55	48.71	49.01	49.14	49.45	0.94	-0.33	49.94	-0.14	1.13	
6.5	54.35	55.04	52.82	52.97	53.27	53.40	53.70	0.95	1.64	54.20	-0.15	-0.84	
7.0	59.08	57.82	57.44	57.61	57.93	58.08	58.41	1.00	-0.26	58.88	-0.20	1.06	
7.5	63.40	62.51	62.45	62.59	62.86	62.98	63.26	0.42	-0.47	63.78	0.38	1.27	
8.0	68.88	67.69	66.81	66.93	67.18	67.28	67.56	1.60	0.41	68.08	-0.80	0.39	
8.5	73.29	72.83	72.12	72.28	72.58	72.72	73.06	0.57	0.11	73.52	0.23	0.69	
9.0	78.20	77.68	77.99	78.15	78.46	78.60	78.94	-0.40	-0.92	79.40	1.20	1.72	
9.5	83.40	82.77	82.90	82.99	83.17	83.25	83.44	0.14	-0.48	84.05	0.66	1.28	
10.0	89.48	89.30	88.49	88.62	88.87	88.98	89.23	0.51	0.32	89.78	0.29	0.48	
10.5	96.85	95.26	94.51	94.64	94.89	95.01	95.31	1.84	0.25	95.81	-1.04	0.55	
11.0	101.96	101.83	99.80	99.95	100.25	100.37	100.63	1.59	1.46	101.17	-0.79	-0.66	
11.5	107.51	106.67	105.75	105.82	105.97	106.03	106.18	1.48	0.64	106.83	-0.68	0.16	
12.0	115.71	113.02	112.01	112.08	112.21	112.27	112.40	3.45	0.75	113.07	-2.65	0.05	
12.5	120.34	120.84	119.80	119.95	120.25	120.40	120.73	-0.06	0.44	121.20	0.86	0.36	
13.0	126.80	126.53	126.08	126.23	126.54	126.68	127.02	0.11	-0.15	127.48	0.69	0.95	
13.5	133.51	133.18	132.43	132.57	132.86	133.00	133.33	0.51	0.18	133.80	0.29	0.62	
14.0	139.51	138.84	138.46	138.61	138.93	139.07	139.41	0.44	-0.23	139.87	0.36	1.03	
14.5	146.29	146.59	144.87	145.02	145.32	145.46	145.79	0.84	1.14	146.26	-0.04	-0.34	
15.0	152.42	153.14	151.48	151.65	152.01	152.17	152.56	0.25	0.97	152.97	0.55	-0.17	
15.5	158.48	157.91	157.70	157.86	158.20	158.34	158.70	0.13	-0.44	159.14	0.67	1.24	
16.0	166.41	165.40	163.98	164.14	164.49	164.64	165.01	1.76	0.76	165.44	-0.96	0.04	
16.5	171.68	171.66	170.15	170.31	170.66	170.82	171.19	0.86	0.85	171.62	-0.06	-0.05	
17.0	178.50	178.55	176.72	176.88	177.22	177.38	177.74	1.13	1.18	178.18	-0.33	-0.38	
17.5	185.97	184.93	183.52	183.70	184.06	184.22	184.60	1.75	0.71	185.02	-0.95	0.09	
18.0	193.35	191.73	190.26	190.40	190.68	190.81	191.12	2.54	0.91	191.61	-1.74	-0.11	
18.5	199.11	198.68	197.09	197.27	197.63	197.79	198.17	1.32	0.89	198.59	-0.52	-0.09	
19.0	206.87	205.53	203.84	203.98	204.23	204.36	204.65	2.51	1.17	205.16	-1.71	-0.37	
19.5	214.30	214.28	213.14	213.25	213.47	213.56	213.81	0.74	0.72	214.36	0.06	0.09	
20.0	222.43	221.28	220.37	220.50	220.74	220.84	221.09	1.60	0.44	221.64	-0.80	0.36	
20.5	229.93	230.02	228.44	228.57	228.83	228.96	229.26	0.96	1.06	229.76	-0.16	-0.26	
21.0	237.01	236.42	234.26	234.41	234.75	234.90	235.28	2.11	1.52	235.70	-1.31	-0.72	
21.5	238.88	240.30	237.63	237.84	238.18	238.30	238.75	0.58	2.00	239.10	0.22	-1.20	
22.0	246.95	250.05	244.73	244.81	244.97	245.04	245.21	1.91	5.01	245.84	-1.10	-4.21	
22.5	255.59	256.42	253.15	253.24	253.40	253.48	253.72	2.12	2.94	254.28	-1.32	-2.14	
23.0	267.12	263.72	260.84	260.95	261.16	261.25	261.47	5.87	2.47	262.05	-5.07	-1.67	
23.5	275.04	271.34	269.78	269.87	270.04	270.12	270.42	4.92	1.22	270.92	-4.12	-0.42	
24.0	279.22	280.04	278.03	278.11	278.25	278.31	278.49	0.91	1.74	279.11	-0.11	-0.94	
24.5	299.88	289.05	285.69	285.75	285.87	285.93	286.04	13.96	3.13	286.73	-13.16	-2.33	
25.0	303.56	295.99	293.32	293.40	293.55	293.62	293.78	9.94	2.37	294.42	-9.14	-1.57	
25.5	304.42	306.21	302.90	303.00	303.20	303.29	303.50	1.13	2.92	304.09	-0.33	-2.12	

- : La altura actual del dique tiene una falta de más de 1m respecto al H.W.L (1/50).
- : La altura actual del dique tiene una falta de menos de 1m respecto al H.W.L (1/50).
- : La altura actual del dique tiene una falta de más de 1m respecto a la altura planificada del dique (H.W.L+0.8m).
- : La altura actual del dique tiene una falta de menos de 1m respecto a la altura planificada del dique (H.W.L+0.8m).

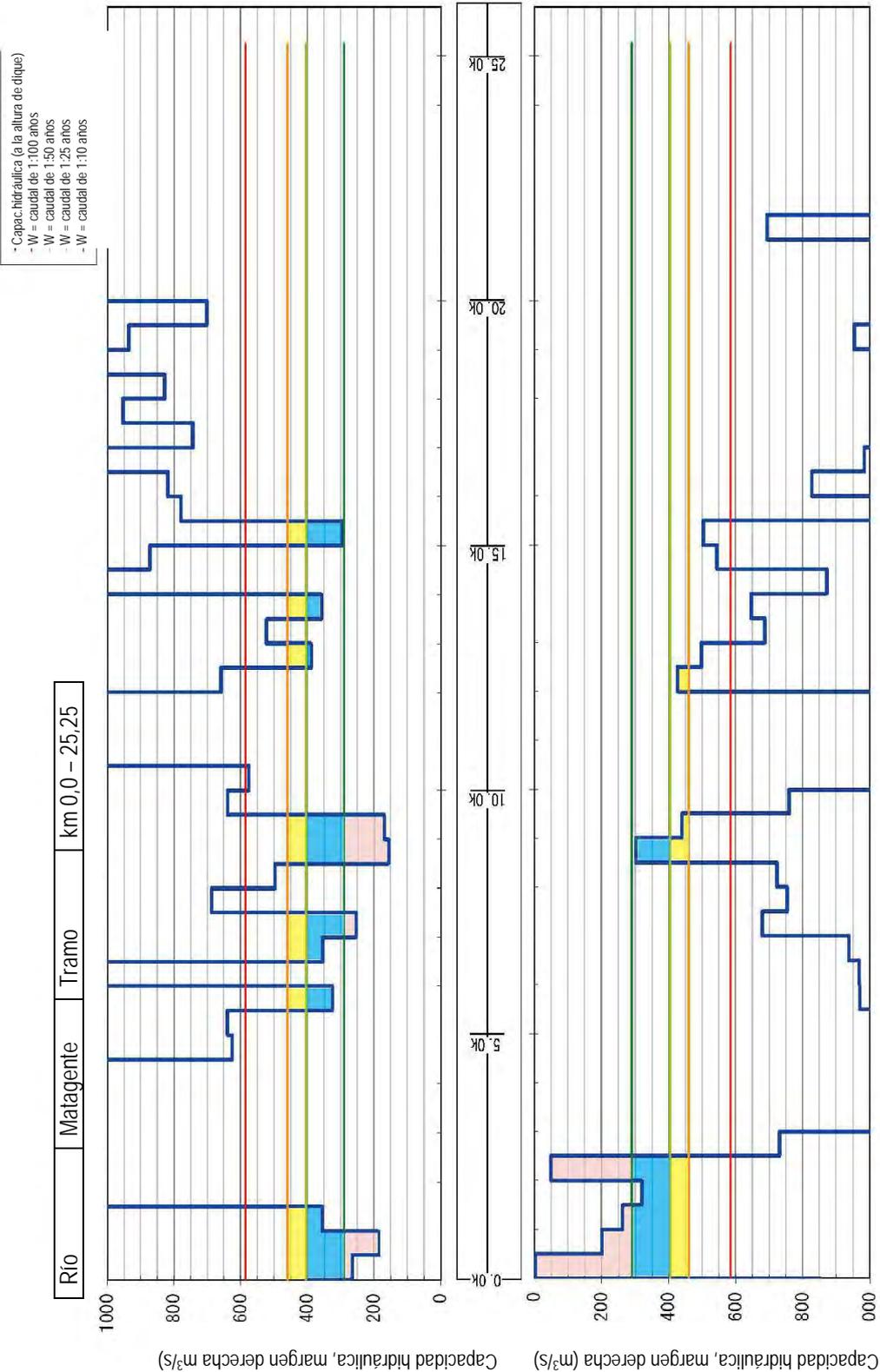
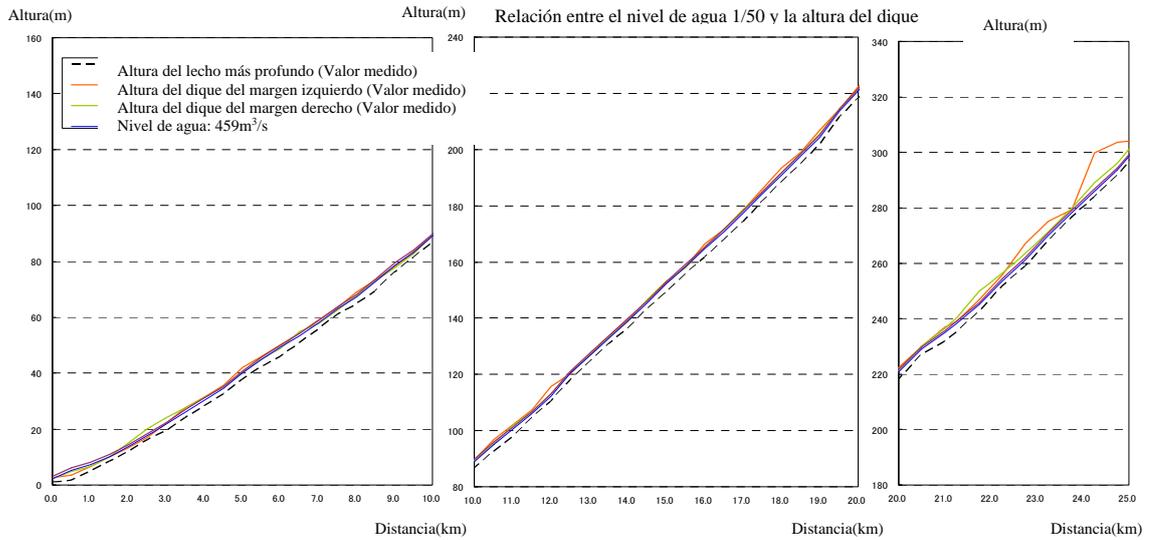
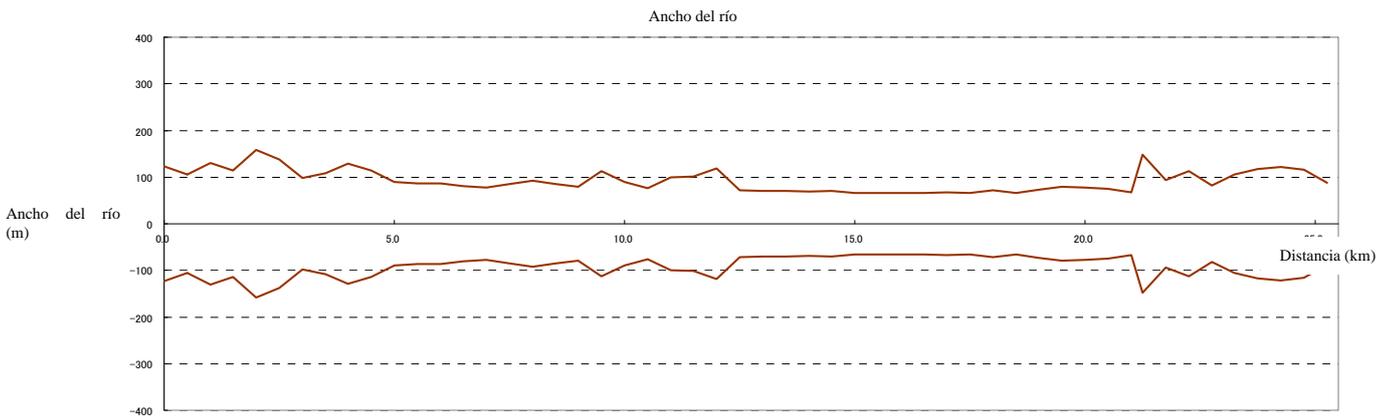


Figura 2-16 Capacidad hidráulica en el río Matagente



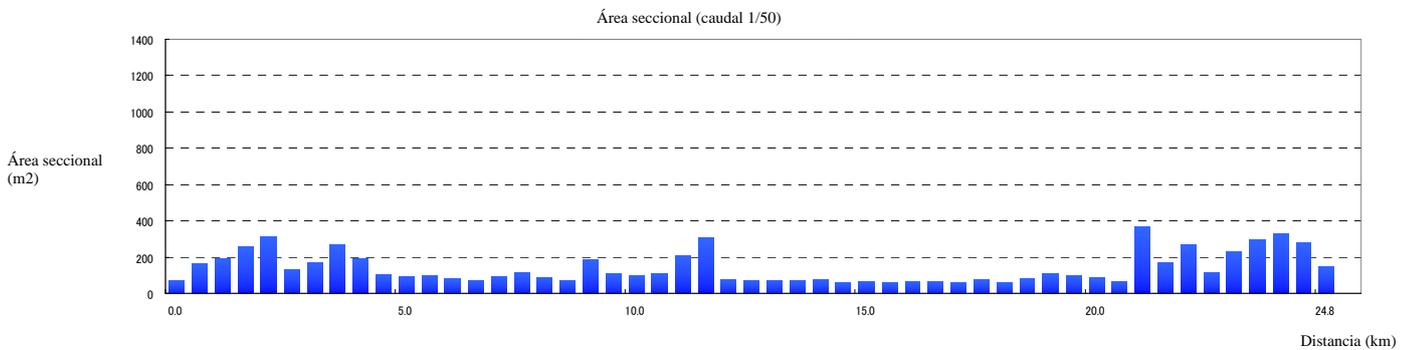
**Figura 2-17 Relación entre el nivel de agua 1/50 y la altura del dique en el río Matagente**

① Variación del ancho del río



**Figura 2-18 Variación del ancho del río Matagente**

② Área seccional para el cálculo de flujo variado (caudal 1/50)



**Figura 2-19 Área seccional para el cálculo de flujo variado (caudal 1/50) en el río Matagente**

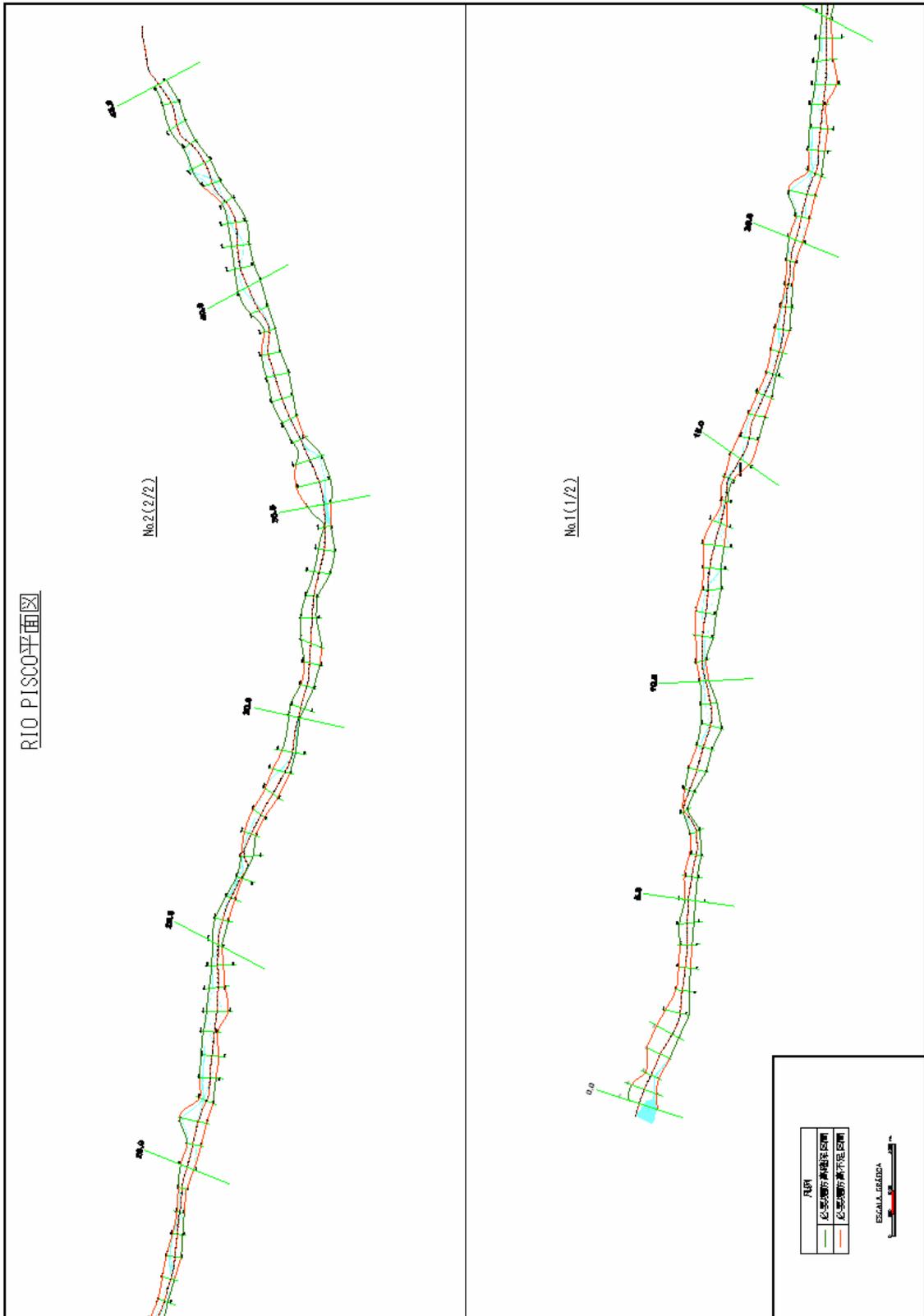


Figura 2-20 Planta del río Pisco

ESTUDIO PREPARATORIO SOBRE EL PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE VALLES Y POBLACIONES RURALES  
Y VULNERABLES ANTE INUNDACIONES EN LA REPÚBLICA DEL PERÚ  
INFORME FINAL INFORME PRINCIPAL I-6 INFORME DE SOPORTE  
ANEXO-4 PLAN DE CONTROL DE INUNDACIONES

**Tabla 2-5 Nivel de agua calculado y altura necesaria del dique según cada período de retorno en el río Pisco**

Distancia	Altura actual del dique		Nivel de agua teórico						actual del dique -HWL		tura del diq	Altura faltante del dique	
	rgen izquie	rgen derec	1/5	1/10	1/25	1/50	1/100	rgen izquie	rgen derec	rgen izquie		rgen derec	
0.0	2.47	2.71	2.66	2.88	3.14	3.30	3.41	-0.83	-0.59	4.30	1.83	1.69	
0.5	3.80	5.11	3.43	3.75	3.98	4.12	4.21	-0.31	1.00	5.12	1.31	0.00	
1.0	5.28	5.20	5.08	5.35	5.61	5.76	5.86	-0.48	-0.56	6.76	1.48	1.56	
1.5	7.89	8.34	8.20	8.35	8.54	8.65	8.67	-0.76	-0.31	9.65	1.76	1.31	
2.0	13.15	11.82	11.70	11.86	12.04	12.16	12.23	1.00	-0.34	13.16	0.00	1.34	
2.5	16.51	14.57	15.34	15.50	15.69	15.80	15.88	0.71	-1.23	16.80	0.29	2.23	
3.0	25.64	19.07	19.01	19.22	19.46	19.62	19.72	6.02	-0.55	20.62	-5.02	1.55	
3.5	24.20	23.61	22.97	23.17	23.40	23.54	23.63	0.66	0.07	24.54	0.34	0.93	
4.0	27.00	26.93	26.92	27.12	27.36	27.51	27.61	-0.51	-0.58	28.51	1.51	1.58	
4.5	31.55	31.66	30.91	31.09	31.30	31.43	31.52	0.12	0.23	32.43	0.88	0.77	
5.0	37.35	37.31	35.70	35.99	36.33	36.54	36.68	0.81	0.77	37.54	0.19	0.23	
5.5	40.53	40.09	39.67	39.96	40.21	40.35	40.44	0.18	-0.26	41.35	0.82	1.26	
6.0	44.98	43.66	43.73	43.98	44.27	44.45	44.57	0.53	-0.79	45.45	0.47	1.79	
6.5	49.78	48.97	47.51	47.87	48.27	48.52	48.68	1.26	0.45	49.52	-0.26	0.55	
7.0	56.31	56.69	51.61	51.99	52.44	52.72	52.91	3.58	3.97	53.72	-2.58	-2.97	
7.5	56.28	55.40	55.29	55.56	55.90	55.91	56.05	0.37	-0.51	56.91	0.63	1.51	
8.0	60.66	60.23	58.93	59.20	59.45	59.52	59.60	1.15	0.72	60.52	-0.15	0.28	
8.5	64.92	64.20	63.82	64.06	64.32	64.49	64.59	0.44	-0.28	65.49	0.56	1.29	
9.0	69.49	69.05	68.02	68.21	68.43	68.58	68.67	0.91	0.47	69.58	0.09	0.53	
9.5	73.22	73.24	72.49	72.70	72.96	73.13	73.23	0.09	0.12	74.13	0.91	0.88	
10.0	78.17	87.08	75.55	75.87	76.25	76.49	76.64	1.69	10.59	77.49	-0.69	-9.59	
10.5	79.60	79.39	79.49	79.76	80.09	80.30	80.44	-0.70	-0.91	81.30	1.70	1.91	
11.0	85.06	84.53	84.16	84.38	84.64	84.78	84.87	0.28	-0.25	85.78	0.72	1.25	
11.5	91.61	89.30	89.04	89.26	89.51	89.65	89.74	1.96	-0.35	90.65	-0.95	1.35	
12.0	96.04	94.38	93.69	94.00	94.42	94.58	94.67	1.46	-0.20	95.58	-0.46	1.20	
12.5	99.09	98.36	98.17	98.39	98.62	98.76	98.85	0.33	-0.39	99.76	0.67	1.39	
13.0	103.98	103.27	103.00	103.25	103.50	103.65	103.72	0.32	-0.38	104.65	0.68	1.38	
13.5	107.23	108.24	108.05	108.29	108.56	108.74	108.85	-1.51	-0.50	109.74	2.51	1.50	
14.0	112.45	113.10	112.79	113.11	113.50	113.75	113.90	-1.29	-0.64	114.75	2.29	1.64	
14.5	118.77	116.28	116.49	116.76	117.09	117.30	117.43	1.47	-1.02	118.30	-0.47	2.02	
15.0	125.85	122.38	121.61	121.82	122.06	122.20	122.29	3.65	0.18	123.20	-2.65	0.82	
15.5	126.60	126.39	125.91	126.11	126.35	126.52	126.63	0.08	-0.13	127.52	0.92	1.13	
16.0	131.82	131.42	131.06	131.29	131.56	131.71	131.81	0.11	-0.29	132.71	0.89	1.29	
16.5	136.08	136.32	136.03	136.24	136.50	136.65	136.76	-0.57	-0.34	137.65	1.57	1.34	
17.0	143.80	141.45	141.24	141.55	141.88	142.09	142.23	1.71	-0.64	143.09	-0.71	1.64	
17.5	147.98	147.40	146.44	146.72	147.10	147.30	147.42	0.69	0.11	148.30	0.31	0.89	
18.0	151.54	152.41	151.59	151.84	152.14	152.32	152.43	-0.77	0.09	153.32	1.77	0.91	
18.5	157.07	155.95	156.00	156.26	156.58	156.77	156.90	0.30	-0.82	157.77	0.70	1.82	
19.0	166.46	161.42	160.91	161.26	161.68	161.94	162.11	4.52	-0.52	162.94	-3.52	1.52	
19.5	166.46	168.01	166.91	167.27	167.69	167.92	168.07	-1.46	0.09	168.92	2.46	0.91	
20.0	173.43	174.70	172.88	173.09	173.35	173.49	173.58	-0.06	1.21	174.49	1.06	-0.21	
20.5	178.93	179.30	178.92	179.15	179.42	179.59	179.69	-0.66	-0.28	180.59	1.66	1.29	
21.0	184.96	187.88	184.57	184.78	185.02	185.15	185.24	-0.19	2.73	186.15	1.19	-1.73	
21.5	190.89	190.81	190.17	190.44	190.73	190.91	191.02	-0.02	-0.10	191.91	1.02	1.10	
22.0	196.74	196.23	195.64	195.92	196.19	196.34	196.44	0.40	-0.11	197.34	0.60	1.11	
22.5	201.23	202.48	201.47	201.71	201.93	202.07	202.15	-0.84	0.41	203.07	1.84	0.59	
23.0	208.45	208.82	207.59	207.97	208.29	208.47	208.58	-0.01	0.35	209.47	1.01	0.65	
23.5	212.59	214.69	212.19	212.38	212.57	212.69	212.76	-0.10	2.00	213.69	1.10	-1.00	
24.0	218.64	219.69	218.25	218.46	218.70	218.85	218.95	-0.21	0.84	219.85	1.21	0.16	
24.5	224.51	225.32	223.41	223.76	224.18	224.45	224.61	0.06	0.88	225.45	0.94	0.13	
25.0	229.61	231.33	228.76	229.08	229.45	229.69	229.81	-0.07	1.65	230.69	1.07	-0.65	
25.5	236.02	235.32	234.88	235.16	235.45	235.64	235.76	0.38	-0.32	236.64	0.62	1.32	
26.0	241.27	241.61	240.27	240.64	241.07	241.33	241.48	-0.06	0.28	242.33	1.06	0.72	
26.5	247.52	256.44	246.16	246.61	247.14	247.48	247.69	0.04	8.96	248.48	0.96	-7.96	
27.0	254.12	263.85	250.92	251.20	251.51	251.69	251.82	2.43	12.16	252.69	-1.43	-11.16	
27.5	257.70	255.68	256.29	256.57	256.87	257.05	257.17	0.65	-1.37	258.05	0.35	2.37	
28.0	261.99	262.22	261.79	262.09	262.38	262.55	262.67	-0.56	-0.33	263.55	1.56	1.33	
28.5	267.82	268.20	267.75	268.03	268.28	268.44	268.54	-0.62	-0.24	269.44	1.62	1.24	
29.0	274.48	274.33	274.16	274.43	274.66	274.80	274.89	-0.32	-0.47	275.80	1.32	1.47	
29.5	281.84	280.46	279.84	280.08	280.38	280.56	280.68	1.28	-0.10	281.56	-0.28	1.10	
30.0	291.17	316.87	289.19	289.46	289.79	290.00	290.13	1.17	26.87	291.00	-0.17	-25.87	
30.5	292.63	320.90	291.62	291.85	292.12	292.30	292.41	0.33	28.80	293.30	0.67	-27.60	
31.0	300.50	298.22	297.25	297.50	297.84	298.01	298.12	2.49	0.21	299.01	-1.49	0.79	
31.5	306.03	304.11	303.58	303.80	304.08	304.24	304.34	1.79	-0.13	305.24	-0.79	1.13	
32.0	308.19	311.58	308.71	308.93	309.20	309.37	309.48	-1.18	2.21	310.37	2.18	-1.21	
32.5	318.33	322.80	316.73	316.95	317.20	317.35	317.45	0.98	5.45	318.35	0.02	-4.45	
33.0	325.11	329.73	322.62	322.91	323.25	323.46	323.60	1.65	6.27	324.46	-0.65	-5.27	
33.5	331.02	330.64	329.15	329.55	329.93	330.17	330.29	0.85	0.47	331.17	0.15	0.53	
34.0	348.32	337.51	334.70	335.09	335.58	335.88	336.05	12.44	1.63	336.88	-11.44	-0.63	
34.5	343.73	344.76	340.35	340.84	341.49	341.81	342.01	1.92	2.95	342.81	-0.92	-1.95	
35.0	351.25	354.05	351.22	351.62	352.10	352.39	352.58	-1.14	1.66	353.39	2.14	-0.66	
35.5	359.29	357.35	356.76	357.05	357.41	357.63	357.77	1.66	-0.28	358.63	-0.66	1.28	
36.0	402.55	363.51	362.94	363.25	363.55	363.73	363.85	38.82	-0.22	364.73	-37.82	1.22	
36.5	371.86	373.96	369.38	369.67	369.96	370.13	370.25	1.73	3.83	371.13	-0.73	-2.83	
37.0	375.78	379.66	375.41	375.62	375.88	376.03	376.13	-0.25	3.63	377.03	1.25	-2.63	
37.5	425.76	386.95	381.89	382.07	382.30	382.44	382.53	43.32	4.51	383.44	-42.32	-3.51	
38.0	432.47	393.78	388.86	389.18	389.46	389.60	389.69	42.87	4.18	390.60	-41.87	-3.18	
38.5	439.56	400.77	395.22	395.46	395.74	395.90	396.00	43.66	4.87	396.90	-42.66	-3.87	
39.0	449.06	402.74	401.98	402.26	402.56	402.74	402.84	46.32	0.00	403.74	-45.32	1.00	
39.5	457.67	413.14	408.05	408.28	408.52	408.67	408.76	49.00	4.47	409.67	-48.00	-3.47	
40.0	449.76	421.44	416.20	416.47	416.70	416.83	416.91	32.93	4.61	417.83	-31.93	-3.61	
40.5	441.31	430.28	421.68	421.90	422.11	422.24	422.33	19.07	8.04	423.24	-18.07	-7.04	
41.0	437.72	434.93	428.62	428.86	429.18	429.32	429.40	8.40	5.61	430.32	-7.40	-4.61	
41.5	447.00	441.37	436.75	436.94	437.17	437.31	437.40	9.69	4.06	438.31	-8.69	-3.06	
42.0	453.31	451.72	442.83	443.09	443.44	443.63	443.75	9.68	8.09	444.63	-8.68	-7.09	
42.5	455.27	450.09	449.59	449.83	450.09	450.24	450.33	5.03	-0.15	451.24	-4.03	1.15	
43.0	464.45	464.02	456.12	456.42	456.80	456.92	457.00	7.53	7.09	457.92	-6.53	-6.09	
43.5	472.01	489.37	464.04	464.29	464.60	464.80	464.92	7.21	24.57	465.80	-6.21	-23.57	
44.0	483.9												

- : La altura actual del dique tiene una falta de más de 1m respecto al H.W.L (1/50).
- : La altura actual del dique tiene una falta de menos de 1m respecto al H.W.L (1/50).
- : La altura actual del dique tiene una falta de más de 1m respecto a la altura planificada del dique (H.W.L+1.0m).
- : La altura actual del dique tiene una falta de menos de 1m respecto a la altura planificada del dique (H.W.L+1.0m).

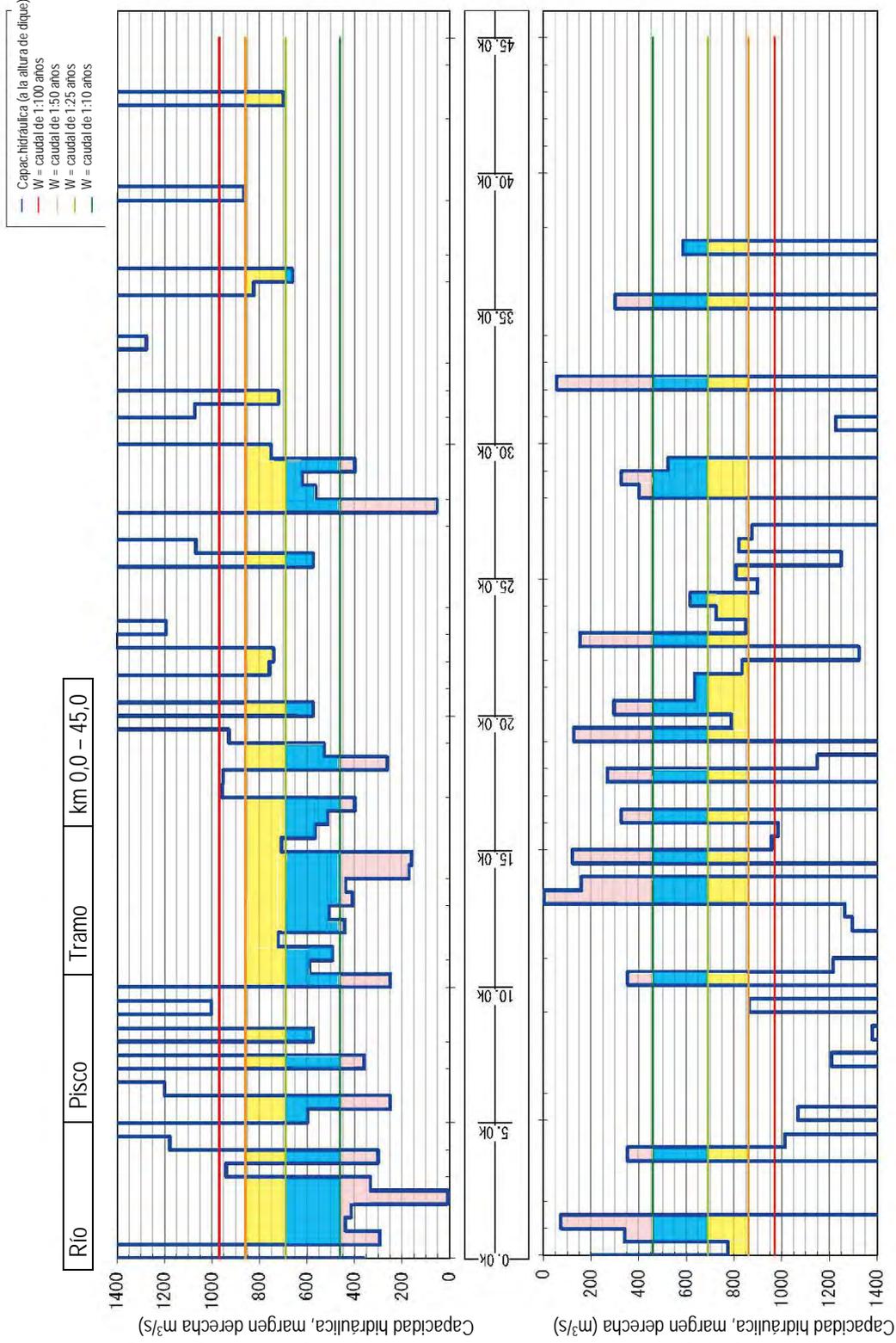
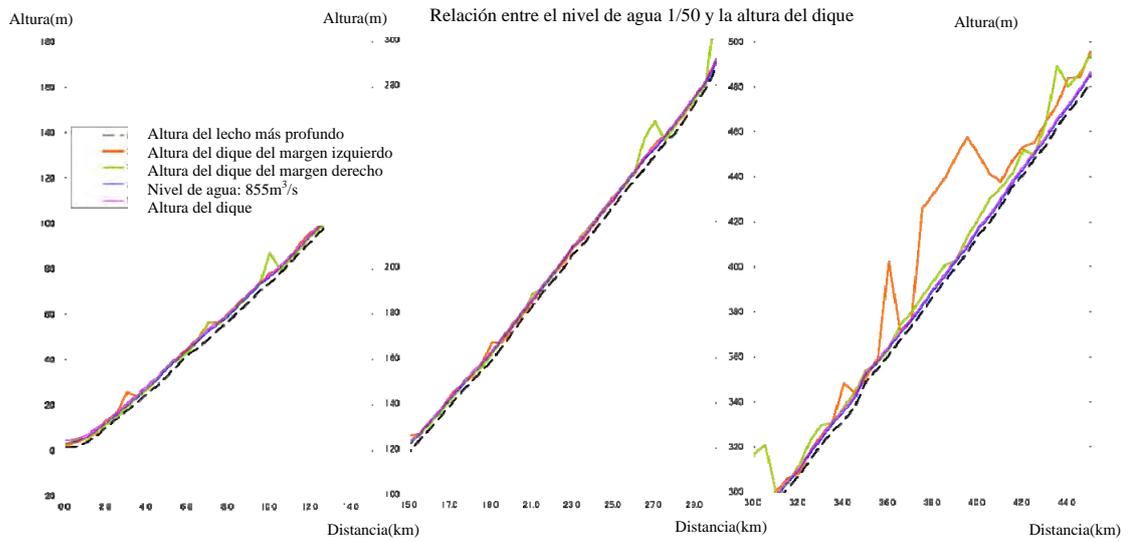


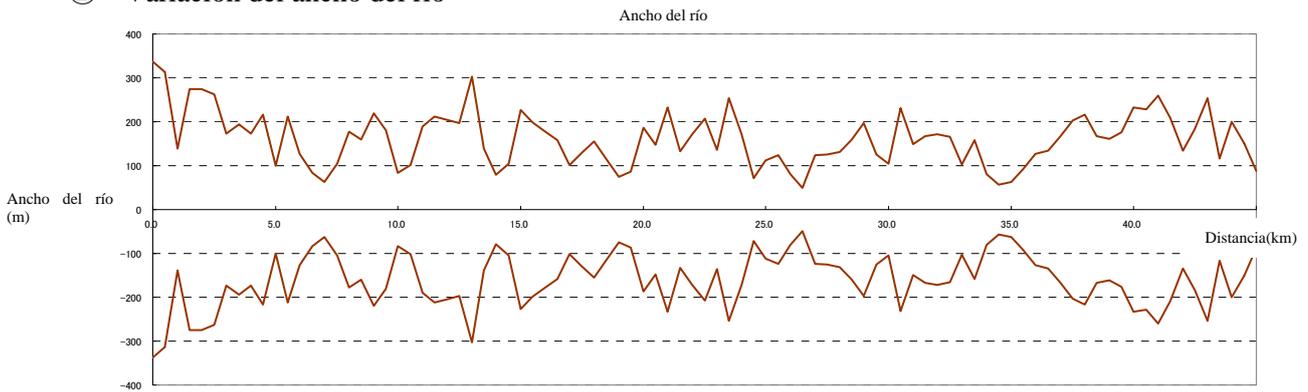
Figura 2-21 Capacidad hidráulica en el río Pisco

①



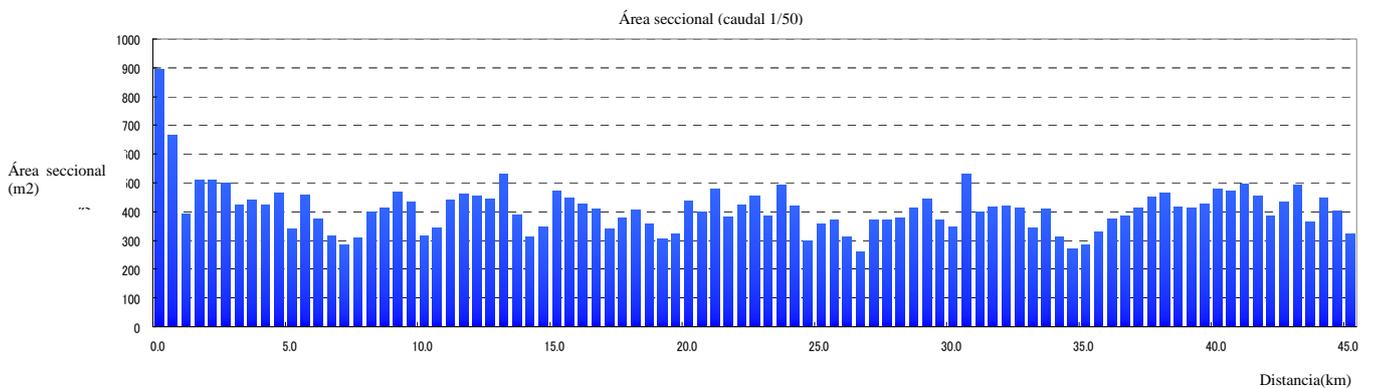
**Figura 2-22 Relación entre el nivel de agua 1/50 y la altura del dique en el río Pisco**

② Variación del ancho del río



**Figura 2-23 Variación del ancho del río Pisco**

③ Área seccional para el cálculo de flujo variado (caudal 1/50)



**Figura 2-24 Área seccional para el cálculo de flujo variado (caudal 1/50) en el río Pisco**



ESTUDIO PREPARATORIO SOBRE EL PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE VALLES Y POBLACIONES RURALES  
Y VULNERABLES ANTE INUNDACIONES EN LA REPÚBLICA DEL PERÚ  
INFORME FINAL INFORME PRINCIPAL I-6 INFORME DE SOPORTE  
ANEXO-4 PLAN DE CONTROL DE INUNDACIONES

**Tabla 2-6 Nivel de agua calculado y altura necesaria del dique según cada período de retorno en el río Yauca**

Distancia	Altura actual del dique		Nivel de agua teórico						actual del dique -HWL			Altura faltante del dique	
	rgen izquie	rgen derec	1/5	1/10	1/25	1/50	1/100	0.3m(1-1/50)	rgen izquie	rgen derec	ura del diq	rgen izquie	rgen derec
0.0	4.97	2.94	1.55	1.73	1.94	2.11	2.28	0.17	2.86	0.83	2.91	-2.06	-0.03
0.5	3.27	1.76	1.76	1.96	2.18	2.37	2.56	0.19	0.90	-0.61	3.17	-0.10	1.41
1.0	10.87	3.64	2.41	2.65	2.92	3.10	3.29	0.19	7.77	0.54	3.90	-6.97	0.26
1.5	4.97	4.97	3.43	3.67	3.91	4.10	4.31	0.21	0.87	0.87	4.90	-0.07	-0.07
2.0	5.80	7.83	4.13	4.50	4.75	4.90	5.07	0.17	0.90	2.94	5.70	-0.10	-2.14
2.5	7.47	7.31	6.09	6.45	6.68	6.96	7.17	0.21	0.50	0.35	7.76	0.30	0.45
3.0	14.25	8.72	7.65	8.04	8.42	8.61	8.84	0.23	5.64	0.11	9.41	-4.84	0.69
3.5	37.20	10.24	9.94	10.22	10.43	10.62	10.84	0.23	26.59	-0.37	11.42	-25.79	1.17
4.0	27.20	14.89	11.93	12.50	12.98	13.45	13.96	0.52	13.75	1.44	14.25	-12.95	-0.64
4.5	41.61	16.73	13.94	14.34	14.66	15.01	15.46	0.44	26.60	1.71	15.81	-25.80	-0.91
5.0	48.40	18.05	17.17	16.63	17.03	17.08	17.50	0.42	31.32	0.97	17.88	-30.52	-0.17
5.5	49.60	21.82	19.11	19.38	19.86	20.69	20.39	-0.30	28.91	1.13	21.49	-28.11	-0.33
6.0	66.64	22.59	22.45	22.80	22.41	22.57	23.08	0.50	44.07	0.02	23.37	-43.27	0.78
6.5	26.15	27.58	25.36	25.67	26.22	26.44	26.23	-0.22	-0.30	1.14	27.24	1.10	-0.34
7.0	31.56	30.44	29.08	29.42	29.30	29.54	30.35	0.81	2.02	0.90	30.34	-1.22	-0.10
7.5	35.06	33.45	32.45	32.76	33.42	33.74	33.57	-0.17	1.32	-0.29	34.54	-0.52	1.09
8.0	55.64	36.76	36.21	36.50	36.38	36.54	37.41	0.87	19.10	0.22	37.34	-18.30	0.58
8.5	92.42	42.03	39.56	39.93	40.75	40.95	40.93	-0.02	51.47	1.07	41.75	-50.67	-0.27
9.0	47.78	51.89	43.30	43.83	43.71	43.97	44.83	0.86	3.81	7.92	44.77	-3.01	-7.12
9.5	46.33	47.03	45.89	46.24	47.35	47.70	47.19	-0.51	-1.36	-0.67	48.50	2.16	1.47
10.0	63.63	57.95	49.61	50.00	49.87	50.05	51.08	1.03	13.58	7.90	50.85	-12.78	-7.10
10.5	54.18	54.90	53.11	53.43	54.08	54.33	54.25	-0.08	-0.15	0.57	55.13	0.95	0.23
11.0	58.49	57.64	57.58	57.79	58.01	58.23	58.81	0.57	0.25	-0.59	59.03	0.55	1.39
11.5	67.51	65.23	60.91	61.30	61.67	62.01	61.78	-0.23	5.50	3.21	62.81	-4.70	-2.41
12.0	78.41	69.53	62.77	63.59	64.21	64.45	65.10	0.65	13.96	5.07	65.25	-13.16	-4.27
12.5	80.32	87.31	66.61	67.38	67.89	68.29	68.06	-0.24	12.03	19.02	69.09	-11.23	-18.22
13.0	71.34	71.52	70.39	70.72	70.97	71.17	71.38	0.22	0.17	0.35	71.97	0.63	0.45
13.5	83.84	83.32	74.61	74.94	75.25	75.46	75.70	0.24	8.38	7.86	76.26	-7.58	-7.06
14.0	79.35	78.03	77.37	77.89	78.46	78.67	78.93	0.25	0.68	-0.65	79.47	0.12	1.45
14.5	94.44	83.42	82.11	82.55	82.91	83.15	83.44	0.29	11.29	0.27	83.95	-10.49	0.53
15.0	103.94	85.08	85.65	86.11	85.89	86.11	86.39	0.27	17.83	-1.03	86.91	-17.03	1.83
15.5	91.45	93.23	89.59	90.04	90.65	90.89	91.32	0.43	0.56	2.34	91.69	0.24	-1.54
16.0	103.13	94.80	94.22	94.69	95.31	95.66	96.70	1.04	7.47	-0.86	96.46	-6.67	1.66
16.5	101.27	99.13	98.50	99.13	99.19	99.45	100.72	1.27	1.82	-0.32	100.25	-1.02	1.12
17.0	105.25	104.77	104.58	104.78	104.97	105.16	105.38	0.22	0.09	-0.39	105.96	0.71	1.19
17.5	117.49	114.65	108.02	108.51	109.20	109.53	109.90	0.37	7.96	5.11	110.33	-7.16	-4.32
18.0	115.48	124.95	111.87	112.31	112.59	112.85	113.13	0.29	2.64	12.10	113.65	-1.84	-11.30
18.5	120.59	118.49	115.93	116.74	117.23	117.47	117.75	0.28	3.11	1.02	118.27	-2.31	-0.22
19.0	122.18	122.34	120.79	121.13	121.40	121.71	121.96	0.25	0.48	0.63	122.51	0.32	0.17
19.5	128.61	130.38	126.43	126.78	127.29	127.62	127.86	0.24	0.99	2.76	128.42	-0.19	-1.96
20.0	132.85	134.29	130.94	131.50	132.10	132.42	132.70	0.28	0.43	1.87	133.22	0.37	-1.07
20.5	136.79	141.05	136.37	136.75	137.12	137.34	137.59	0.26	-0.54	3.71	138.14	1.34	-2.91
21.0	146.87	158.06	141.17	141.49	141.82	141.99	142.44	0.45	4.88	16.07	142.79	-4.07	-15.27
21.5	152.18	167.34	145.17	145.79	146.94	147.07	147.25	0.18	5.11	20.28	147.87	-4.31	-19.48
22.0	166.56	166.11	150.66	151.10	151.56	151.74	151.95	0.21	14.81	14.37	152.54	-14.01	-13.57
22.5	167.23	176.01	156.46	156.81	157.08	157.30	157.55	0.25	9.93	18.72	158.10	-9.13	-11.92
23.0	200.98	174.62	160.61	161.12	161.61	162.00	162.59	0.59	38.98	12.62	162.80	-38.18	-11.82
23.5	179.36	168.30	166.60	166.88	167.17	167.46	168.12	0.67	11.91	0.84	168.26	-11.11	-0.04
24.0	192.88	172.51	171.69	172.06	172.38	172.67	172.94	0.26	20.21	-0.16	173.47	-19.41	0.96
24.5	177.96	190.53	177.02	177.31	177.62	177.87	178.18	0.31	0.09	12.66	178.67	0.71	-11.86
25.0	207.59	202.14	182.31	182.69	183.08	183.38	183.62	0.24	24.21	18.76	184.18	-23.41	-17.96
25.5	207.43	215.11	187.52	188.01	188.57	188.96	189.47	0.51	18.47	26.15	189.76	-17.67	-25.35
26.0	238.50	207.55	192.57	193.12	193.69	193.98	194.56	0.57	44.51	13.57	194.78	-43.71	-12.77
26.5	208.54	208.50	199.35	199.97	200.66	201.43	202.43	1.00	7.11	7.07	202.23	-6.31	-6.27
27.0	217.45	208.19	206.56	207.08	207.58	208.06	208.64	0.57	9.39	0.12	208.86	-8.59	0.68
27.5	222.97	215.11	211.92	212.38	212.85	213.55	214.13	0.58	9.42	1.56	214.35	-8.62	-0.76
28.0	231.57	220.68	218.64	218.99	219.36	219.73	220.14	0.41	11.84	0.94	220.53	-11.04	-0.14
28.5	237.11	230.00	224.61	225.05	225.71	226.05	227.60	1.55	11.06	3.95	226.85	-10.26	-3.15
29.0	233.54	236.00	232.18	232.65	233.00	233.35	234.03	0.68	0.19	2.65	234.15	0.61	-1.85
29.5	243.36	239.69	238.25	238.59	238.85	239.11	239.36	0.25	4.25	0.58	239.91	-3.45	0.22
30.0	247.66	246.30	245.60	245.86	246.05	246.24	246.46	0.22	1.42	0.06	247.04	-0.62	0.74
30.5	254.22	253.31	251.45	251.89	252.24	252.58	253.14	0.56	1.64	0.73	253.38	-0.84	0.07
31.0	262.98	262.55	257.37	257.73	258.11	258.54	259.45	0.91	4.43	4.01	259.34	-3.63	-3.21
31.5	268.93	264.18	263.59	264.13	264.46	264.74	265.09	0.34	4.19	-0.57	265.54	-3.39	1.37
32.0	271.56	271.80	268.96	269.57	270.10	270.59	271.11	0.52	0.98	1.21	271.39	-0.18	-0.41
32.5	294.15	281.23	276.46	276.92	277.33	277.73	278.11	0.37	16.41	3.49	278.53	-15.61	-2.69
33.0	289.54	285.00	282.48	282.89	283.27	283.63	284.42	0.79	5.91	1.37	284.43	-5.11	-0.57
33.5	314.58	292.43	290.24	290.62	290.92	291.29	291.60	0.30	23.28	1.14	292.09	-22.48	-0.34
34.0	301.91	300.00	296.35	296.99	297.78	298.40	299.35	0.95	3.51	1.60	299.20	-2.71	-0.80
34.5	309.96	303.26	302.91	303.34	303.81	304.17	304.56	0.39	5.79	-0.91	304.97	-4.99	1.71
35.0	309.63	308.91	309.12	309.38	309.59	309.80	310.04	0.25	-0.17	-0.89	310.60	0.97	1.69
35.5	316.12	315.88	315.35	315.69	316.03	316.26	316.53	0.27	-0.13	-0.38	317.06	0.94	1.18
36.0	321.67	322.81	320.45	320.86	321.32	321.73	322.00	0.27	-0.06	1.08	322.53	0.86	-0.28
36.5	327.48	342.42	325.46	325.86	326.35	326.88	327.28	0.40	0.60	15.54	327.68	0.20	-14.74
37.0	333.64	332.74	332.75	333.09	333.46	333.85	334.32	0.47	-0.21	-1.10	334.65	1.01	1.90
37.5	340.40	339.28	338.60	338.94	339.16	339.41	339.68	0.27	0.99	-0.13	340.21	-0.19	0.93
38.0	350.09	345.56	344.64	345.37	345.56	345.70	345.84	0.14	4.39	-0.13	346.50	-3.59	0.93
38.5	351.81	352.28	351.62	351.83	352.05	352.26	352.48	0.22	-0.45	0.02	353.06	1.25	0.78
39.0	386.18	358.72	356.61	357.01	357.35	357.64	357.98	0.34	28.54	1.08	358.44	-27.74	-0.28
39.5	364.24	363.43	363.04	363.45	363.85	364.22	364.54	0.32	0.02	-0.79	365.02	0.78	1.59
40.0	371.86	370.50	368.62	369.45	369.65	369.82	370.01	0.20	2.04	0.69	370.62	-1.24	0.12
40.5	376.35	375.80	374.88	375.14	375.43	375.71	376.03	0.32	0.64	0.09	376.51	0.16	0.71
41.0	384.23	399.63	380.71	381.18	381.58	381.90	382.28	0.37	2.33	17.73	382.70	-1.53	-16

ESTUDIO PREPARATORIO SOBRE EL PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE VALLES Y POBLACIONES RURALES  
Y VULNERABLES ANTE INUNDACIONES EN LA REPÚBLICA DEL PERÚ  
INFORME FINAL INFORME PRINCIPAL I-6 INFORME DE SOPORTE  
ANEXO-4 PLAN DE CONTROL DE INUNDACIONES

---

- : La altura actual del dique tiene una falta de más de 1m respecto al H.W.L (1/50).
- : La altura actual del dique tiene una falta de menos de 1m respecto al H.W.L (1/50).
- : La altura actual del dique tiene una falta de más de 1m respecto a la altura planificada del dique (H.W.L+0.8m).
- : La altura actual del dique tiene una falta de menos de 1m respecto a la altura planificada del dique (H.W.L+0.8m).

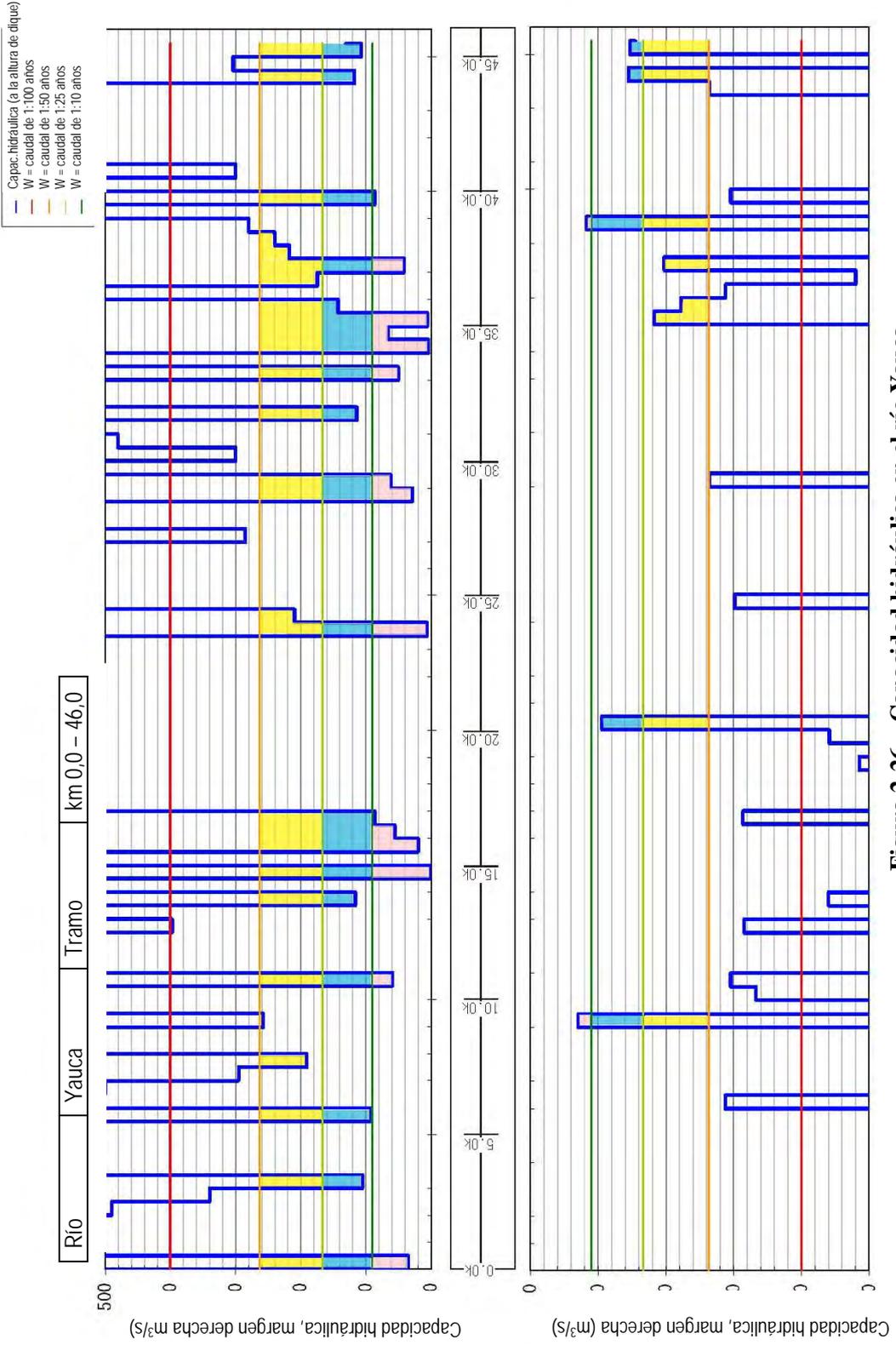
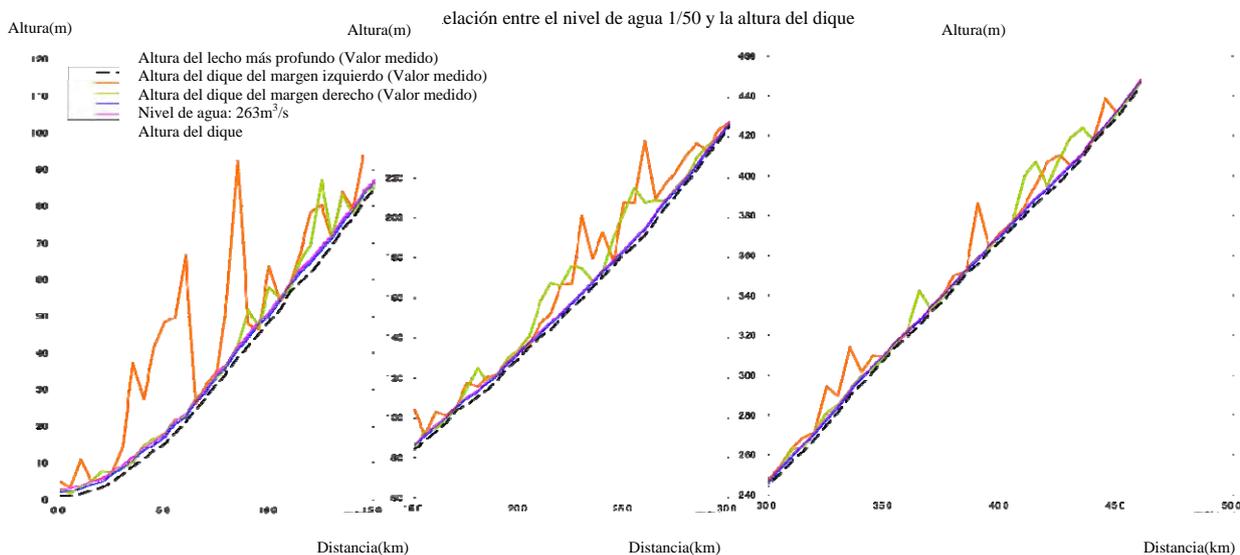


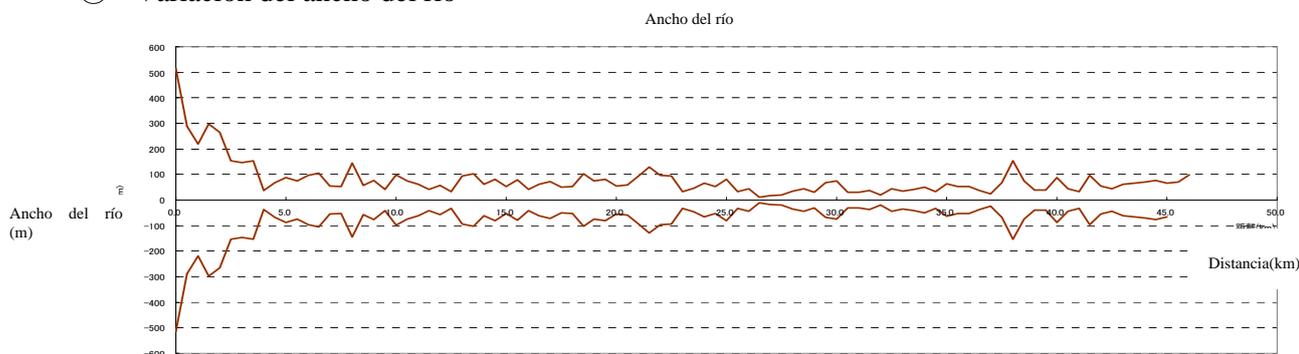
Figura 2-26 Capacidad hidráulica en el río Yauca

① Relación entre el nivel de agua 1/50 y la altura del dique



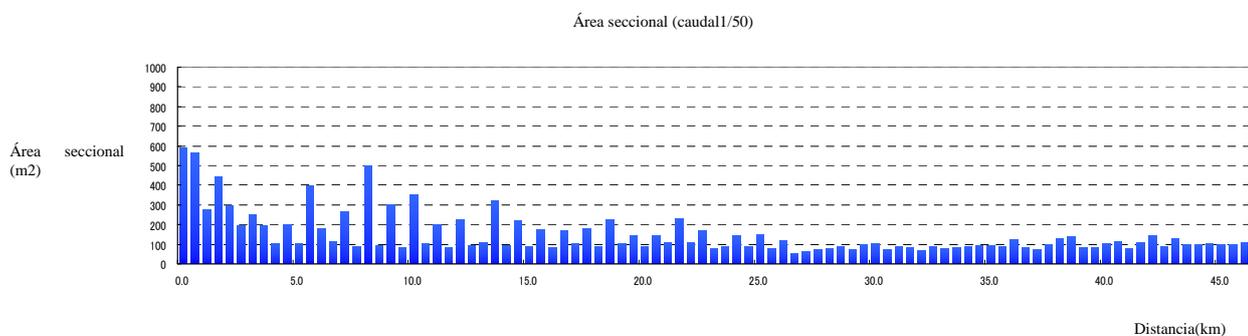
**Figura 2-27 Relación entre el nivel de agua 1/50 y la altura del dique en el río Yauca**

② Variación del ancho del río



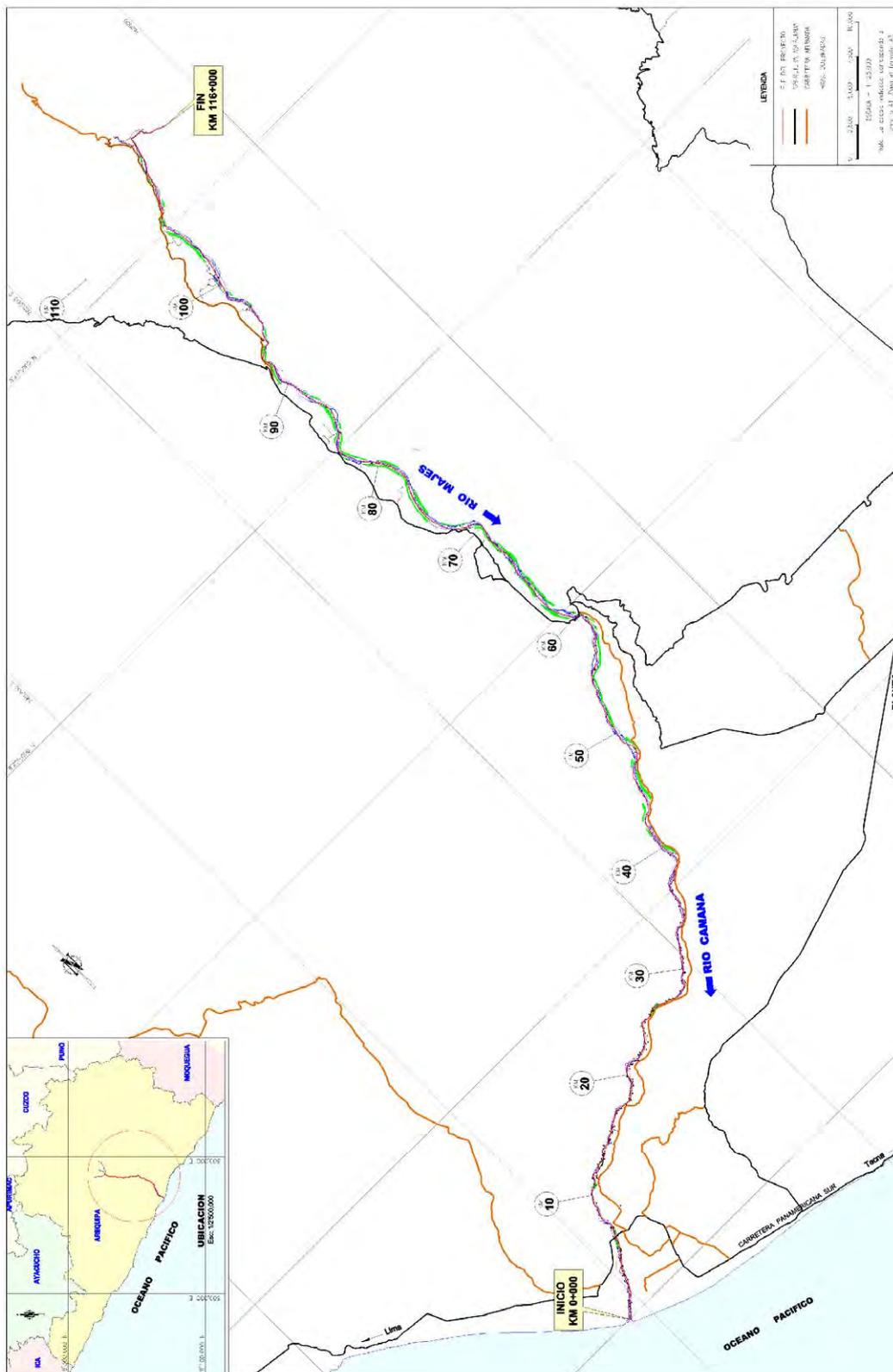
**Figura 2-28 Variación del ancho del río Yauca**

③ Área seccional para el cálculo de flujo variado (caudal 1/50)



**Figura 2-29 Área seccional para el cálculo de flujo variado (caudal 1/50) en el río Yauca**

**ESTUDIO PREPARATORIO SOBRE EL PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE VALLES Y POBLACIONES RURALES Y VULNERABLES ANTE INUNDACIONES EN LA REPÚBLICA DEL PERÚ  
INFORME FINAL INFORME PRINCIPAL I-6 INFORME DE SOPORTE  
ANEXO-4 PLAN DE CONTROL DE INUNDACIONES**



**Figura 2-30 Planta del río Camaná-Majes**

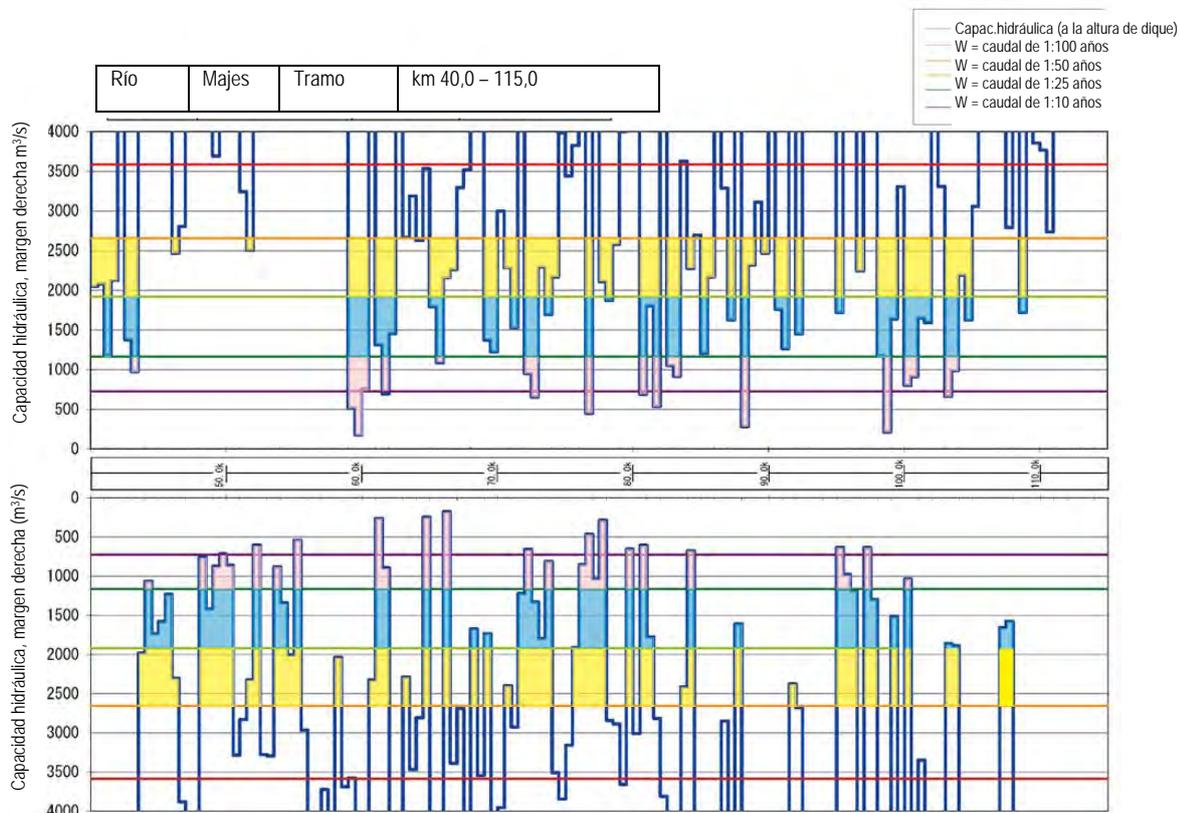
**ESTUDIO PREPARATORIO SOBRE EL PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE VALLES Y POBLACIONES RURALES Y VULNERABLES ANTE INUNDACIONES EN LA REPÚBLICA DEL PERÚ**  
**INFORME FINAL INFORME PRINCIPAL I-6 INFORME DE SOPORTE**  
**ANEXO-4 PLAN DE CONTROL DE INUNDACIONES**

**Tabla 2-7 Nivel de agua calculado y altura necesaria del dique según cada período de retorno en el río**

**Camaná**

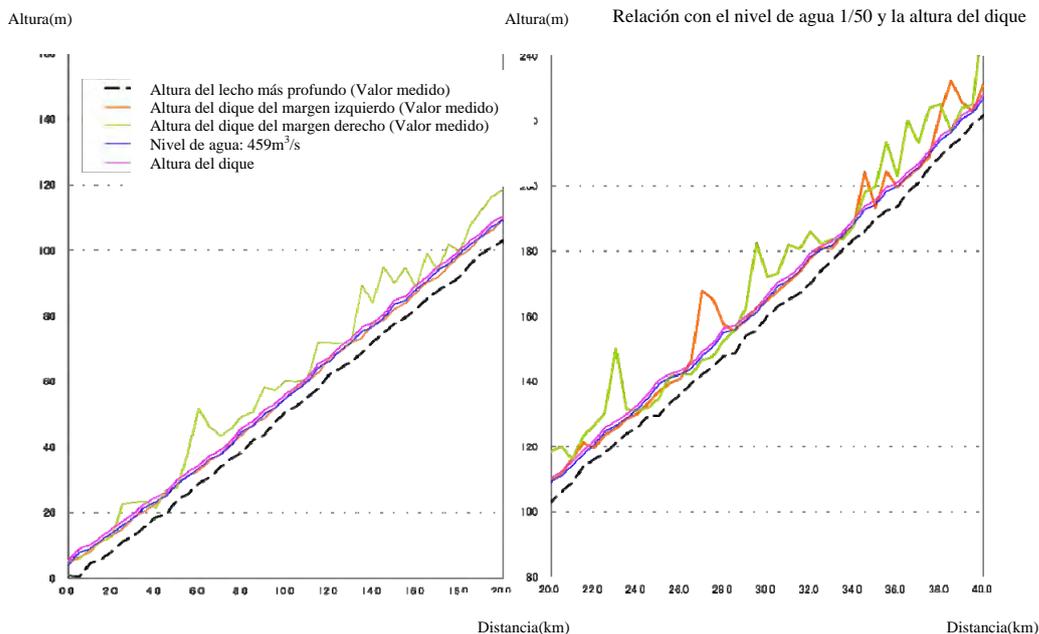
Camaná Majes																	
Distancia	Altura actual del dique		Nivel de agua teórico					actual del dique -HWL		altura del dique		Altura faltante del dique					
	rgen	izquierda	rgen	derech	1/5	1/10	1/25	1/50	1/100	rgen	izquierda	rgen	derech	rgen	izquierda	rgen	derech
0.0	5.26	4.99	2.82	3.22	3.79	4.26	4.79	1.00	0.73	5.46	0.73	0.47					
0.5	6.25	6.05	5.80	6.38	7.20	7.87	8.61	-1.62	-1.83	9.07	2.82	3.03					
1.0	8.01	8.70	6.95	7.52	8.31	9.00	9.71	-1.00	-0.31	10.20	2.20	1.51					
1.5	11.64	11.22	9.41	9.97	10.76	11.46	12.16	0.17	-0.24	12.66	1.03	1.44					
2.0	13.01	12.62	11.81	12.38	13.17	13.83	14.54	-0.81	-1.21	15.03	2.01	2.41					
2.5	15.09	22.64	14.18	14.73	15.54	16.21	16.98	-1.13	6.43	17.41	2.33	-5.23					
3.0	18.47	23.25	16.64	17.15	17.85	18.41	19.02	0.06	4.83	19.61	1.14	-3.63					
3.5	20.47	23.68	19.13	19.81	20.78	21.60	22.52	-1.13	2.08	22.80	2.33	-0.88					
4.0	22.57	21.29	21.52	21.96	22.68	23.36	24.22	-0.80	-2.07	24.56	2.00	3.27					
4.5	25.45	26.89	23.64	24.03	24.60	25.07	25.61	0.38	1.83	26.27	0.82	-0.63					
5.0	28.79	27.41	26.28	27.03	27.92	28.75	29.75	0.04	-1.34	29.95	1.18	2.54					
5.5	31.35	38.06	30.57	30.06	30.69	31.24	31.92	0.11	6.82	32.44	1.09	-5.62					
6.0	32.90	51.69	31.59	31.92	32.68	33.32	34.02	-0.42	18.37	34.52	1.62	-17.17					
6.5	35.90	46.14	33.85	34.61	35.47	36.21	37.01	-0.31	9.94	37.41	1.51	-8.74					
7.0	37.81	43.39	36.07	36.49	37.18	37.80	38.48	0.01	5.59	39.00	1.19	-4.39					
7.5	41.14	45.63	38.91	39.51	40.13	40.65	41.24	0.49	4.98	41.85	0.71	-3.78					
8.0	43.87	49.52	43.18	43.75	44.31	44.85	45.48	-0.98	4.67	46.05	2.18	-3.47					
8.5	47.06	50.55	44.77	45.47	46.07	46.56	47.10	0.50	3.99	47.76	0.70	-2.79					
9.0	48.70	58.23	49.12	48.33	49.28	50.02	50.83	-1.32	8.21	51.22	2.52	-7.01					
9.5	52.00	57.35	50.22	50.52	51.33	51.99	52.72	0.01	5.36	53.19	1.19	-4.16					
10.0	55.01	60.22	52.43	53.45	54.30	55.01	55.72	0.00	5.21	56.21	1.20	-4.01					
10.5	58.19	60.00	54.93	55.63	56.50	57.40	58.50	0.79	2.60	58.60	0.41	-1.40					
11.0	60.14	60.96	58.33	58.84	59.45	59.99	60.59	0.15	0.97	61.19	1.05	0.23					
11.5	62.71	71.89	61.77	62.45	63.73	64.27	64.89	-1.56	7.62	65.47	2.76	-6.42					
12.0	67.26	71.79	64.54	64.95	65.60	66.12	66.69	1.14	5.67	67.32	0.06	-4.47					
12.5	69.14	71.54	67.46	68.07	68.79	69.42	70.10	-0.28	2.12	70.62	1.48	-0.92					
13.0	71.82	71.53	69.63	70.32	71.27	71.96	72.62	-0.14	-0.43	73.16	1.34	1.63					
13.5	73.31	89.35	72.69	73.41	74.47	75.36	76.34	-2.05	13.99	76.56	3.25	-12.79					
14.0	77.69	84.03	74.65	75.16	75.98	76.73	77.60	0.97	7.31	77.93	0.23	-6.11					
14.5	78.61	94.88	77.11	77.71	78.57	79.28	80.09	-0.67	15.60	80.48	1.87	-14.40					
15.0	82.06	90.00	81.38	81.93	82.83	83.62	84.56	-1.56	6.38	84.82	2.76	-5.18					
15.5	83.91	94.56	82.62	83.21	84.04	84.68	85.39	-0.77	9.88	85.88	1.97	-8.68					
16.0	87.18	88.81	85.62	86.30	87.34	88.20	89.34	-1.02	0.61	89.40	2.22	0.59					
16.5	90.33	99.09	88.43	89.05	89.92	90.61	91.44	-0.28	8.48	91.81	1.48	-7.28					
17.0	91.77	93.73	91.21	91.92	92.97	93.90	94.91	-2.13	-0.17	95.10	3.33	1.37					
17.5	95.34	101.83	94.02	94.53	95.27	95.91	96.65	-0.56	5.93	97.11	1.77	-4.72					
18.0	98.31	99.56	96.51	97.25	98.22	98.93	99.62	-0.62	0.63	100.13	1.82	0.57					
18.5	100.52	107.63	99.15	99.83	100.90	101.84	102.93	-1.32	5.79	103.04	2.52	-4.59					
19.0	104.47	112.23	102.25	102.76	103.47	104.09	104.85	0.38	8.14	105.29	0.82	-6.94					
19.5	106.02	116.45	104.57	105.42	106.57	107.45	108.36	-1.43	9.00	108.65	2.63	-7.80					
20.0	109.64	118.45	106.73	107.50	108.35	109.15	110.09	0.50	9.31	110.35	0.70	-8.11					
20.5	111.77	120.01	111.15	110.03	110.61	111.15	111.80	0.62	8.86	112.35	0.58	-7.66					
21.0	116.33	116.11	112.66	113.02	113.61	114.30	114.86	2.03	1.81	115.50	-0.83	-0.61					
21.5	121.18	123.21	117.26	117.49	118.03	117.68	118.05	3.50	5.53	118.88	-2.30	-4.33					
22.0	119.60	126.53	118.89	119.37	120.01	120.62	121.34	-1.02	5.91	121.82	2.22	-4.71					
22.5	123.59	130.43	121.76	122.62	123.88	124.72	125.60	-1.13	5.71	125.92	2.33	-4.51					
23.0	125.50	150.14	124.21	124.79	125.70	126.50	127.41	-1.00	23.64	127.70	2.20	-22.44					
23.5	128.40	131.49	126.79	127.35	128.09	128.75	129.43	-0.35	2.74	129.95	1.55	-1.54					
24.0	130.06	130.94	129.02	129.70	130.75	131.68	132.70	-1.62	-0.74	132.88	2.82	1.94					
24.5	133.45	132.02	132.29	133.05	134.14	135.07	136.13	-1.62	-3.05	136.27	2.82	4.25					
25.0	137.05	134.85	136.45	137.21	138.33	139.29	140.37	-2.24	-4.44	140.49	3.44	5.64					
25.5	139.43	141.44	137.57	138.47	139.85	141.12	142.61	-1.69	0.32	142.32	2.89	0.88					
26.0	140.95	142.25	139.43	140.09	141.11	142.13	143.40	-1.18	0.12	143.33	2.38	1.08					
26.5	146.60	142.12	142.26	142.79	143.52	144.14	144.88	2.46	-2.02	145.34	-1.26	3.22					
27.0	167.92	146.57	145.52	146.22	147.21	147.99	148.78	19.93	-1.42	149.19	-18.73	2.62					
27.5	165.14	147.71	148.19	148.89	149.82	150.66	151.72	14.48	-2.95	151.86	-13.28	4.15					
28.0	157.32	152.67	151.45	152.38	153.95	155.19	156.48	2.13	-2.52	156.39	-0.93	3.72					
28.5	155.64	155.76	153.55	154.12	155.07	155.94	156.92	-0.30	-0.18	157.14	1.50	1.38					
29.0	158.95	162.66	156.67	157.29	158.08	158.75	159.57	0.20	3.91	159.95	1.00	-2.71					
29.5	162.56	182.70	159.24	159.82	160.60	161.21	161.84	1.35	21.49	162.41	-0.15	-20.29					
30.0	164.97	172.07	162.88	163.73	164.64	165.42	166.33	-0.45	6.65	166.62	1.65	-5.45					
30.5	167.68	173.08	167.15	167.22	168.36	169.28	170.30	-1.60	3.80	170.48	2.80	-2.60					
31.0	170.61	182.03	168.79	169.32	170.22	171.02	171.95	-0.41	11.01	172.22	1.61	-9.81					
31.5	173.60	180.56	171.47	172.44	173.22	173.86	174.63	-0.26	6.70	175.06	1.46	-5.50					
32.0	177.87	185.81	174.43	175.62	177.32	178.25	178.96	-0.38	7.56	179.45	1.58	-6.36					
32.5	181.11	182.27	177.05	177.94	179.50	180.41	181.52	0.70	1.86	181.61	0.50	-0.66					
33.0	180.74	183.57	179.60	180.31	181.16	181.88	182.76	-1.14	1.69	183.08	2.34	-0.49					
33.5	185.23	183.68	184.07	183.77	184.33	184.86	185.46	0.37	-1.18	186.06	0.83	2.38					
34.0	187.81	187.85	186.25	186.87	187.74	188.42	189.18	-0.61	-0.57	189.62	1.81	1.77					
34.5	204.28	197.86	190.53	191.08	191.97	192.73	193.65	11.55	5.12	193.93	-10.35	-3.92					
35.0	193.16	199.85	192.72	193.14	193.77	194.37	194.94	-1.21	5.48	195.57	2.41	-4.28					
35.5	204.46	213.40	197.08	197.37	197.95	198.32	199.11	6.14	15.08	199.52	-4.94	-13.88					
36.0	199.68	203.21	198.46	198.93	199.45	199.82	200.33	-0.14	3.40	201.02	1.34	-2.20					
36.5	202.82	220.00	201.35	202.03	202.60	203.04	203.44	-0.22	16.96	204.24	1.42	-15.76					
37.0	205.50	213.29	204.10	204.56	205.15	205.60	206.16	-0.10	7.69	206.80	1.30	-6.49					
37.5	208.96	224.00	208.38	208.76	209.31	209.78	210.32	-0.82	14.22	210.98	2.02	-13.02					
38.0	222.38	225.00	212.89	213.13	213.62	214.08	214.63	8.30	10.92	215.28	-7.10						

**ESTUDIO PREPARATORIO SOBRE EL PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE VALLES Y POBLACIONES  
RURALES Y VULNERABLES ANTE INUNDACIONES EN LA REPÚBLICA DEL PERÚ  
INFORME FINAL INFORME PRINCIPAL I-6 INFORME DE SOPORTE  
ANEXO-4 PLAN DE CONTROL DE INUNDACIONES**



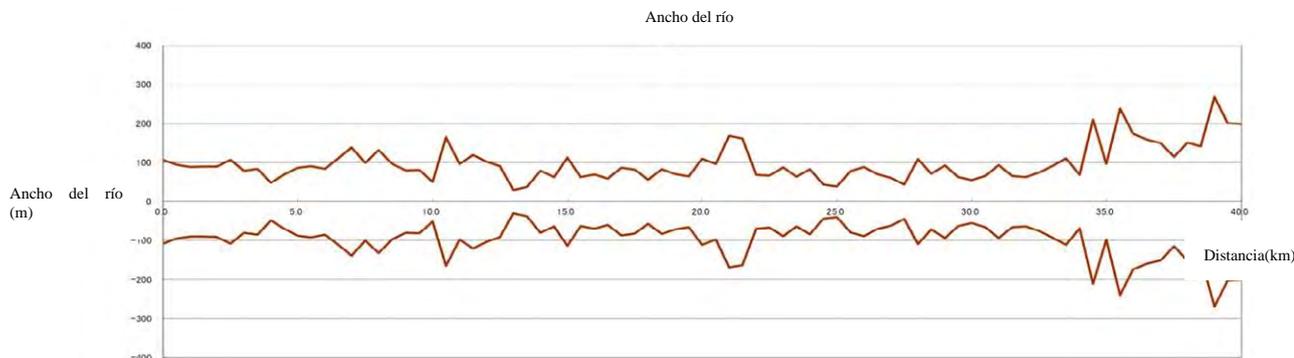
**Figura 2-31 Capacidad hidráulica en el río Camaná**

① Relación entre el nivel de agua 1/50 y la altura del dique



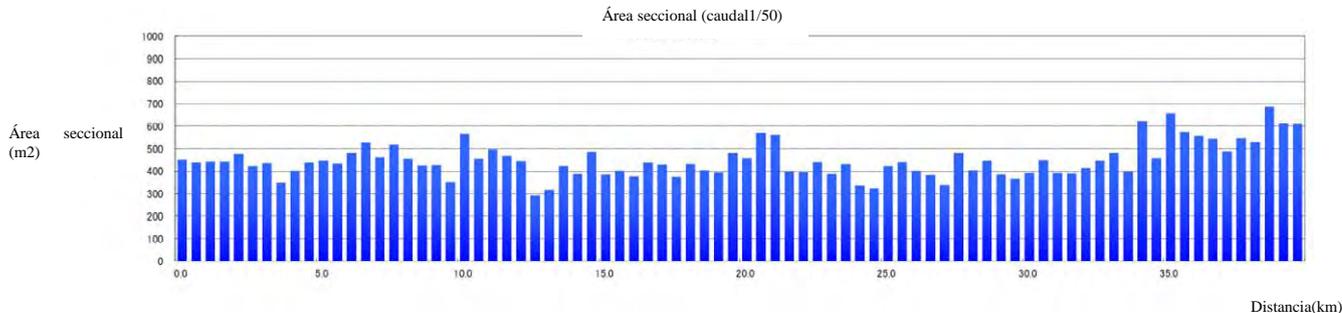
**Figura 2-32 Relación entre el nivel de agua 1/50 y la altura del dique en el río Camaná**

② Variación del ancho del río



**Figura 2-33 Variación del ancho del río Camaná**

③ Área seccional para el cálculo de flujo variado (caudal 1/50)



**Figura 2-34 Área seccional para el cálculo de flujo variado (caudal 1/50) en el río Camaná**

**ESTUDIO PREPARATORIO SOBRE EL PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE VALLES Y POBLACIONES RURALES Y VULNERABLES ANTE INUNDACIONES EN LA REPÚBLICA DEL PERÚ**  
**INFORME FINAL INFORME PRINCIPAL I-6 INFORME DE SOPORTE**  
**ANEXO-4 PLAN DE CONTROL DE INUNDACIONES**

**Tabla 2-8 Nivel de agua calculado y altura necesaria del dique según cada período de retorno en el río Majes**

Distancia	Altura actual del dique		Nivel de agua teórico					actual del dique -HWL		tura del dique	Altura faltante del dique	
	rgen izquie	rgen derec	1/5	1/10	1/25	1/50	1/100	rgen izquie	rgen derec		rgen izquie	rgen derec
40.5	238.75	229.19	228.23	228.61	229.14	229.35	230.00	9.40	-0.15	230.55	-8.20	1.35
41.0	243.35	232.04	231.34	231.61	231.98	233.61	232.62	9.74	-1.57	234.81	-8.54	2.77
41.5	244.83	235.47	235.27	235.59	236.02	236.17	236.78	8.65	-0.71	237.37	-7.45	1.91
42.0	250.73	239.16	237.56	238.22	239.23	240.59	240.09	10.15	-1.43	241.79	-8.95	2.63
42.5	255.17	244.44	242.35	242.65	243.01	243.10	243.61	12.07	1.34	244.30	-10.87	-0.14
43.0	259.78	246.46	246.05	246.41	246.91	247.87	247.78	11.91	-1.41	249.07	-10.71	2.61
43.5	260.99	249.74	249.52	250.01	250.70	251.10	251.91	9.90	-1.36	252.30	-8.70	2.56
44.0	254.07	255.56	252.80	253.29	254.04	255.65	255.18	-1.59	-0.10	256.85	2.79	1.30
44.5	256.54	355.37	256.30	256.75	257.39	257.91	258.53	-1.37	97.47	259.11	2.57	-96.27
45.0	260.61	413.49	259.45	259.99	260.77	261.81	262.06	-1.20	151.68	263.01	2.40	-150.48
45.5	263.51	369.98	262.81	263.22	263.80	264.91	264.83	-1.40	105.07	266.11	2.60	-103.87
46.0	266.25	315.14	265.92	266.24	266.71	267.49	267.52	-1.24	47.65	268.69	2.44	-46.45
46.5	269.88	270.01	268.34	269.14	269.68	270.31	270.59	-0.43	-0.30	271.51	1.63	1.50
47.0	275.60	274.95	273.10	273.61	274.29	274.67	275.49	0.93	0.28	275.87	0.27	0.92
47.5	289.11	286.44	276.21	276.53	276.87	278.93	277.45	10.18	7.51	280.13	-8.98	-6.31
48.0	286.18	312.30	279.77	280.03	280.37	280.72	280.96	5.47	31.59	281.92	-4.27	-30.39
48.5	283.73	291.87	283.80	284.16	284.66	284.88	285.54	-1.15	6.99	286.08	2.95	-5.79
49.0	287.36	292.03	286.72	287.15	287.76	289.26	288.83	-1.89	2.77	290.46	3.09	-1.57
49.5	290.36	292.12	290.33	290.67	291.18	291.76	292.02	-1.40	0.36	292.96	2.60	0.84
50.0	295.18	298.86	295.21	295.59	296.13	296.38	297.08	-1.20	2.48	297.58	2.40	-1.28
50.5	299.70	307.87	299.56	299.99	300.60	301.31	301.68	-1.61	6.56	302.51	2.81	-5.36
51.0	305.12	310.49	303.31	303.72	304.28	304.99	305.27	0.13	5.50	306.19	1.07	-4.30
51.5	308.74	309.00	306.95	307.41	308.06	308.59	309.19	0.14	0.41	309.79	1.06	0.79
52.0	312.36	312.50	310.82	311.31	312.01	312.78	313.23	-0.42	-0.28	313.98	1.62	1.46
52.5	313.91	347.19	314.24	314.84	315.69	316.42	317.21	-2.61	30.77	317.62	3.71	-29.57
53.0	319.46	324.98	317.50	317.97	318.54	320.46	319.51	-1.00	4.52	321.66	2.20	-3.32
53.5	322.86	324.29	320.97	321.47	321.98	322.51	322.87	0.35	1.78	323.71	0.85	-0.58
54.0	325.34	339.40	325.31	325.77	326.41	326.77	327.55	-1.42	12.64	327.97	2.62	-11.44
54.5	329.86	346.99	328.62	329.48	330.73	331.67	332.82	-1.81	15.31	332.87	3.01	-14.11
55.0	332.90	372.91	332.05	332.38	332.85	336.39	333.68	-3.49	36.52	337.59	4.69	-35.32
55.5	336.67	369.23	336.86	337.15	337.52	337.95	338.17	-1.28	31.28	339.15	2.48	-30.08
56.0	344.01	388.32	341.93	342.43	343.12	343.53	344.37	0.49	44.79	344.73	0.71	-43.59
56.5	348.44	371.67	345.55	346.06	346.77	348.10	347.98	0.34	23.57	349.30	0.86	-22.37
57.0	353.00	356.86	350.35	350.82	351.37	351.62	352.31	1.39	5.25	352.82	-0.19	-4.05
57.5	357.06	360.00	355.19	355.54	356.03	356.68	356.90	0.38	3.32	357.88	0.82	-2.12
58.0	362.04	369.90	358.97	359.32	359.73	360.22	360.42	1.82	9.68	361.42	-0.62	-8.48
58.5	365.00	366.31	363.65	364.16	364.87	365.30	366.12	-0.30	1.01	366.50	1.50	0.19
59.0	370.06	390.29	367.76	368.21	368.84	369.95	369.94	0.11	20.35	371.15	1.09	-19.15
59.5	374.33	371.96	372.32	372.72	373.31	373.58	374.30	0.75	-1.62	374.78	0.45	2.82
60.0	378.14	374.96	375.89	376.26	376.72	378.01	377.46	0.13	-3.05	379.21	1.07	4.25
60.5	382.86	381.01	380.99	381.34	381.78	381.95	382.56	0.92	-0.94	383.15	0.28	2.14
61.0	385.73	387.67	384.73	385.17	385.59	386.53	386.19	-0.79	1.15	387.73	1.99	0.05
61.5	389.13	390.16	389.73	390.18	390.59	390.72	391.30	-1.59	-0.56	391.92	2.79	1.76
62.0	395.20	395.05	395.10	395.39	395.80	396.22	396.53	-1.02	-1.17	397.42	2.22	2.37
62.5	402.87	400.16	399.69	400.00	400.43	400.58	401.17	2.29	-0.41	401.78	-1.09	1.61
63.0	406.88	405.88	404.21	404.49	404.84	405.50	405.45	1.38	0.38	406.70	-0.19	0.82
63.5	411.27	411.54	409.88	410.34	410.99	411.32	412.08	-0.05	0.22	412.52	1.25	0.98
64.0	416.36	416.12	413.20	414.32	415.05	416.04	416.24	0.32	0.08	417.24	0.88	1.12
64.5	420.47	420.33	418.60	419.08	419.75	420.13	420.92	0.34	0.20	421.33	0.86	1.00
65.0	422.49	425.54	423.28	423.75	424.42	425.12	425.80	-2.63	0.42	426.32	3.63	0.78
65.5	429.42	428.00	427.33	427.70	428.09	428.89	428.78	0.52	-0.90	430.09	0.68	2.10
66.0	437.95	432.88	432.72	432.99	433.38	433.51	434.07	4.44	-0.63	434.71	-3.24	1.83
66.5	437.32	439.27	438.13	438.53	439.09	439.37	440.08	-2.05	-0.10	440.57	3.25	1.30
67.0	445.23	444.37	442.96	443.43	444.09	444.62	445.25	0.61	-0.24	445.82	0.59	1.44
67.5	449.17	449.58	447.45	447.92	448.57	449.19	449.74	-0.02	0.38	450.39	1.22	0.82
68.0	454.82	454.48	452.04	452.61	453.25	453.69	454.37	1.13	0.79	454.89	0.06	0.41
68.5	457.23	459.54	456.15	456.73	457.54	458.20	458.93	-0.96	1.35	459.40	2.16	-0.15
69.0	461.75	463.52	459.62	460.07	460.67	462.22	461.72	-0.47	1.30	463.42	1.67	-0.10
69.5	466.00	465.64	464.95	465.45	466.16	466.58	467.42	-0.58	-0.95	467.78	1.78	2.15
70.0	475.66	469.12	468.67	469.21	469.96	471.13	471.28	4.53	-2.02	472.33	-3.33	3.22
70.5	476.00	475.57	474.19	474.54	475.00	475.18	475.80	0.82	0.39	476.38	0.38	0.81
71.0	480.07	480.00	478.90	479.30	479.79	480.37	480.63	-0.30	-0.37	481.57	1.50	1.57
71.5	484.80	484.00	483.43	483.77	484.24	484.45	485.07	0.35	-0.45	485.65	0.85	1.69
72.0	487.93	484.51	487.56	487.95	488.44	489.26	489.31	-1.33	5.25	490.46	2.53	-4.05
72.5	492.57	492.89	492.63	493.06	493.67	493.99	494.75	-1.43	-1.10	495.19	2.63	2.30
73.0	497.47	496.99	497.06	497.36	497.78	498.70	498.52	-1.23	-1.70	499.90	2.43	2.90
73.5	504.05	504.44	502.99	503.46	504.12	504.51	505.29	-0.46	-0.07	505.71	1.66	1.27
74.0	508.89	509.79	508.84	509.30	509.96	510.32	511.11	-1.43	-0.53	511.52	2.63	1.73
74.5	515.17	514.14	512.79	513.27	513.94	514.97	515.11	0.19	-0.84	516.17	1.01	2.04
75.0	520.15	520.23	517.64	518.18	518.83	519.20	519.98	0.95	1.03	520.40	0.25	0.17
75.5	524.58	524.75	522.52	523.00	523.67	524.29	524.84	0.29	0.47	525.49	0.91	0.73
76.0	528.22	529.44	527.16	527.61	528.23	528.76	529.27	-0.54	0.67	529.96	1.74	0.53
76.5	531.64	534.26	531.53	531.94	532.52	533.07	533.55	-1.43	1.20	534.27	2.63	0.00
77.0	535.15	535.13	535.62	536.13	536.86	537.31	538.15	-2.16	-2.18	538.51	3.36	3.38
77.5	540.28	542.37	540.11	540.45	540.91	541.97	541.72	-1.70	0.39	543.17	2.90	0.81
78.0	545.08	546.72	545.73	546.09	546.59	546.82	547.49	-1.75	-0.10	548.02	2.95	1.30
78.5	552.44	551.73	550.65	551.11	551.76	552.19	552.89	0.26	-0.45	553.39	0.94	1.65
79.0	557.05	556.80	555.02	555.61	556.27	556.93	557.43	0.12	-0.12	558.13	1.08	1.32
79.5	562.51	562.79	559.14	560.42	561.07	561.48	562.14	1.03	1.31	562.68	0.17	-0.11
80.0	563.91	567.45	564.14	564.51	565.02	565.88	565.93	-1.97	1.57	567.08	3.17	-0.37

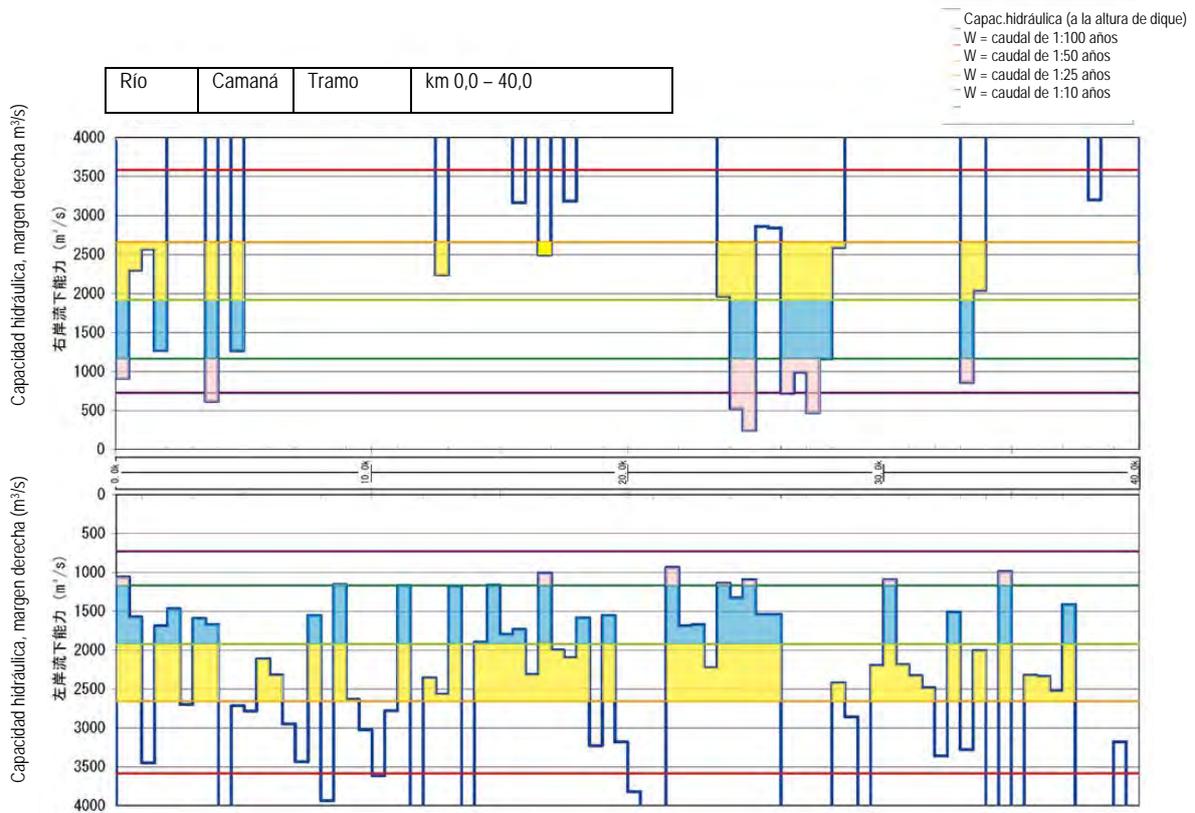
- : La altura actual del dique tiene una falta de más de 1m respecto al H.W.L (1/50).
- : La altura actual del dique tiene una falta de menos de 1m respecto al H.W.L (1/50).
- : La altura actual del dique tiene una falta de más de 1m respecto a la altura planificada del dique (H.W.L+1.2m).
- : La altura actual del dique tiene una falta de menos de 1m respecto a la altura planificada del dique (H.W.L+1.2m).

**ESTUDIO PREPARATORIO SOBRE EL PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE VALLES Y POBLACIONES RURALES Y VULNERABLES ANTE INUNDACIONES EN LA REPÚBLICA DEL PERÚ**  
**INFORME FINAL INFORME PRINCIPAL I-6 INFORME DE SOPORTE**  
**ANEXO-4 PLAN DE CONTROL DE INUNDACIONES**

Distancia	Altura actual del dique		Nivel de agua teórico					actual del dique -HWL		altura del dique	Altura faltante del dique	
	rgen izquierdo	rgen derecho	1/5	1/10	1/25	1/50	1/100	rgen izquierdo	rgen derecho		rgen izquierdo	rgen derecho
80.5	571.02	572.31	569.40	569.81	570.32	570.54	571.21	0.48	1.76	571.74	0.72	-0.56
81.0	574.60	574.68	574.72	575.06	575.55	575.99	576.41	-1.39	-1.31	577.19	2.60	2.51
81.5	581.23	581.25	580.33	580.81	581.35	581.59	582.27	-0.36	-0.34	582.79	1.56	1.54
82.0	587.36	585.34	585.62	586.07	586.71	587.06	587.84	0.30	-1.73	588.26	0.90	2.93
82.5	593.38	607.08	590.90	591.37	592.04	592.47	593.21	0.91	14.61	593.67	0.29	-13.41
83.0	598.15	595.22	595.12	595.49	595.96	596.95	596.79	1.20	-1.74	598.15	0.00	2.94
83.5	603.56	601.15	600.93	601.38	602.02	602.36	603.13	1.20	-1.21	603.56	0.00	2.41
84.0	606.51	607.41	604.72	605.26	606.10	607.08	607.35	-0.58	0.33	608.28	1.78	0.87
84.5	609.11	610.58	609.37	609.77	610.33	610.85	611.32	-1.74	-0.27	612.05	2.94	1.47
85.0	622.61	615.37	614.04	614.43	614.92	615.34	615.78	7.27	0.03	616.54	-6.07	1.17
85.5	628.43	620.06	619.83	620.10	620.47	620.58	621.12	7.85	-0.52	621.78	-6.65	1.72
86.0	645.54	627.56	626.30	626.74	627.36	627.69	628.45	17.85	-0.13	628.89	-16.65	1.33
86.5	632.65	633.82	629.79	630.40	630.97	632.21	631.97	0.44	1.61	633.41	0.76	-0.41
87.0	635.86	636.22	633.92	634.43	635.14	635.40	636.12	0.46	0.82	636.60	0.74	0.38
87.5	641.45	639.17	638.53	638.91	639.40	640.25	640.23	1.20	-1.08	641.45	0.00	2.28
88.0	644.21	650.70	643.52	643.95	644.51	644.68	645.28	-0.46	6.03	645.88	1.66	-4.83
88.5	657.62	650.10	650.66	651.03	651.56	651.81	652.50	5.81	-1.71	653.01	-4.61	2.91
89.0	667.85	656.55	654.65	655.27	656.14	656.71	657.64	11.14	-0.16	657.91	-9.94	1.36
89.5	668.63	660.78	658.68	659.17	659.97	661.37	661.03	7.26	-0.59	662.57	-6.06	1.79
90.0	673.44	664.19	662.95	663.31	663.83	664.26	664.73	9.18	-0.07	665.46	-7.98	1.27
90.5	697.69	670.28	667.19	667.58	668.14	668.63	669.12	29.06	1.65	669.83	-27.86	-0.45
91.0	686.00	671.51	670.82	671.18	671.68	672.51	672.55	13.49	-1.00	673.71	-12.29	2.20
91.5	685.08	675.39	674.52	675.32	676.30	677.01	678.02	8.07	-1.62	678.21	-6.87	2.82
92.0	682.72	695.65	679.88	680.80	682.06	683.07	684.21	-0.35	12.58	684.27	1.55	-11.38
92.5	687.29	685.90	684.74	685.87	686.66	688.09	687.87	-0.80	-2.19	689.29	2.00	3.39
93.0	696.78	693.52	689.52	690.05	690.79	691.23	692.07	5.55	2.29	692.43	-4.35	-1.09
93.5	697.53	698.07	694.20	694.76	695.58	696.25	696.89	1.28	1.82	697.45	-0.08	-0.62
94.0	704.83	723.65	698.78	699.50	700.51	701.34	702.38	3.49	22.31	702.54	-2.29	-21.11
94.5	717.41	715.23	702.54	703.27	704.34	706.23	706.47	11.18	9.00	707.43	-9.98	-7.80
95.0	714.48	711.75	705.88	706.41	707.16	708.95	708.49	5.53	2.80	710.15	-4.33	-1.60
95.5	709.48	710.99	709.71	710.32	711.18	711.77	712.71	-2.29	-0.78	712.97	3.49	1.98
96.0	713.23	720.86	712.78	713.42	714.32	716.22	715.82	-2.99	4.64	717.42	4.19	-3.44
96.5	718.39	724.80	717.84	718.43	719.22	719.72	720.59	-1.33	5.08	720.92	2.53	-3.88
97.0	724.98	723.32	722.21	722.61	723.12	724.35	724.00	0.63	-1.03	725.55	0.57	2.23
97.5	726.65	730.79	726.97	727.43	728.09	728.45	729.24	-1.80	2.34	729.65	3.00	-1.14
98.0	731.07	735.05	730.21	731.34	731.98	733.09	733.11	-2.02	1.96	734.29	3.22	-0.76
98.5	744.51	735.62	735.00	735.60	736.35	736.80	737.65	7.71	-1.18	738.00	-6.51	2.38
99.0	748.48	740.07	740.89	741.26	741.75	742.25	742.60	6.23	-2.18	743.45	-5.03	3.38
99.5	746.53	746.62	745.90	746.34	746.85	747.03	747.66	-0.50	-0.41	748.23	1.70	1.61
100.0	765.13	752.28	750.885	751.269	751.64	752.213	752.312	12.92	0.07	753.41	-11.72	1.13
100.5	757.25	757.09	757.166	757.405	757.738	757.82	758.323	-0.57	-0.73	759.02	1.77	1.93
101.0	773.81	762.97	762.995	763.257	763.576	763.648	764.134	10.16	-0.68	764.85	-8.96	1.88
101.5	772	770.41	769.198	769.825	770.726	771.246	772.15	0.75	-0.84	772.45	0.45	2.04
102.0	787.47	774.78	773.713	774.298	775.123	776.01	776.538	11.46	-1.23	777.21	-10.26	2.43
102.5	789.63	788.67	777.953	778.656	779.657	780.393	781.432	9.24	8.28	781.59	-8.04	-7.08
103.0	797.97	785.87	783.246	783.947	784.774	785.729	785.952	12.24	0.14	786.93	-11.04	1.06
103.5	790	788.37	788.877	789.396	790.123	790.536	791.359	-0.54	-2.17	791.74	1.74	3.37
104.0	794	792.84	793.362	793.721	794.205	795.243	795.047	-1.24	-2.40	796.44	2.44	3.60
104.5	807.88	799.11	797.784	798.304	798.948	799.222	799.938	8.66	-0.11	800.42	-7.46	1.31
105.0	813.04	803.88	802.953	803.674	804.261	804.691	805.256	8.35	-0.81	805.89	-7.15	2.01
105.5	817.72	811.8	809.977	810.398	810.954	811.2	811.892	6.52	0.60	812.40	-5.32	0.60
106.0	821.32	822.8	816.71	817.565	818.767	819.718	820.843	1.60	3.08	820.92	-0.40	-1.88
106.5	836	838.53	823.205	823.641	824.257	825.102	825.335	10.90	13.43	826.30	-9.70	-12.23
107.0	838.79	865.15	827.857	828.385	828.899	829.127	829.801	9.66	36.02	830.33	-8.46	-34.82
107.5	833.74	837.9	832.755	833.294	834.076	834.512	835.155	-0.77	3.39	835.71	1.97	-2.19
108.0	839.44	840.38	838.703	839.126	839.807	840.057	840.729	-0.62	0.32	841.26	1.82	0.88
108.5	856.86	850.08	844.468	844.902	845.508	845.819	846.568	11.04	4.26	847.02	-9.84	-3.06
109.0	864.52	849.96	849.078	849.604	850.327	850.915	851.519	13.61	-0.95	852.12	-12.41	2.15
109.5	872.07	859.31	855.554	856.29	856.872	857.144	857.861	14.93	2.17	858.34	-13.73	-0.97
110.0	866.43	865.82	862.209	862.93	863.801	864.316	865.209	2.11	1.50	865.52	-0.91	-0.30
110.5	881.45	872.36	868.983	870.011	870.766	871.097	871.948	10.35	1.26	872.30	-9.15	-0.06
111.0	881.73	878.24	874.948	876.211	877.461	877.931	878.808	3.80	0.31	879.13	-2.60	0.89
111.5	949.26	892.01	883.904	884.988	886.459	887.564	888.736	61.70	4.45	888.76	-60.50	-3.25
112.0	912.4	904.94	890.161	891.346	892.877	894.82	896.103	17.58	10.12	896.02	-16.38	-8.92
112.5	904.46	911.05	891.742	892.668	893.944	896.88	896.185	7.58	14.17	898.08	-6.38	-12.97
113.0	907.55	912.94	898.906	899.753	900.927	901.812	903.232	5.74	11.13	903.01	-4.54	-9.93
113.5	916.04	920.44	901.707	902.419	903.427	906.242	905.173	9.80	14.20	907.44	-8.60	-13.00
114.0	923.28	921.43	907.802	908.898	910.453	911.836	913.447	11.44	9.59	913.04	-10.24	-8.39
114.5	929.36	925.09	912.327	913.587	915.34	916.945	918.643	12.42	8.14	918.15	-11.21	-6.94
115.0	929.96	929.64	914.315	915.451	916.992	921.711	919.509	8.25	7.93	922.91	-7.05	-6.73
115.5	933.64	931.67	918.064	919.407	921.218	922.757	924.151	10.88	8.91	923.96	-9.68	-7.71

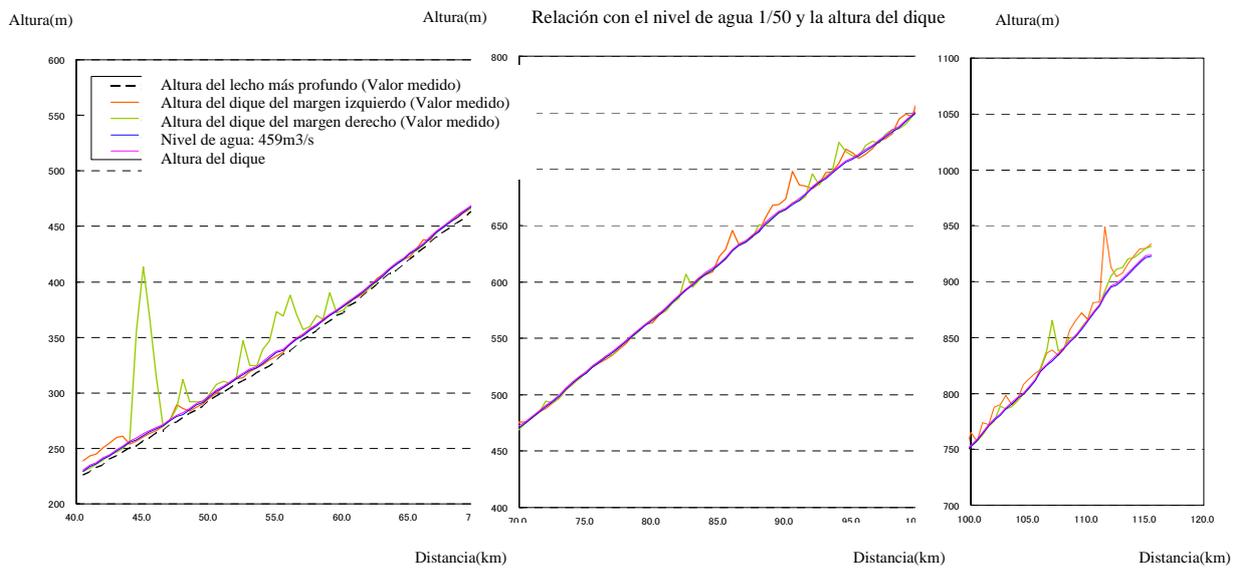
- : La altura actual del dique tiene una falta de más de 1m respecto al H.W.L (1/50).
- : La altura actual del dique tiene una falta de menos de 1m respecto al H.W.L (1/50).
- : La altura actual del dique tiene una falta de más de 1m respecto a la altura planificada del dique (H.W.L+1.2m).
- : La altura actual del dique tiene una falta de menos de 1m respecto a la altura planificada del dique (H.W.L+1.2m).

**ESTUDIO PREPARATORIO SOBRE EL PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE VALLES Y POBLACIONES  
RURALES Y VULNERABLES ANTE INUNDACIONES EN LA REPÚBLICA DEL PERÚ  
INFORME FINAL INFORME PRINCIPAL I-6 INFORME DE SOPORTE  
ANEXO-4 PLAN DE CONTROL DE INUNDACIONES**



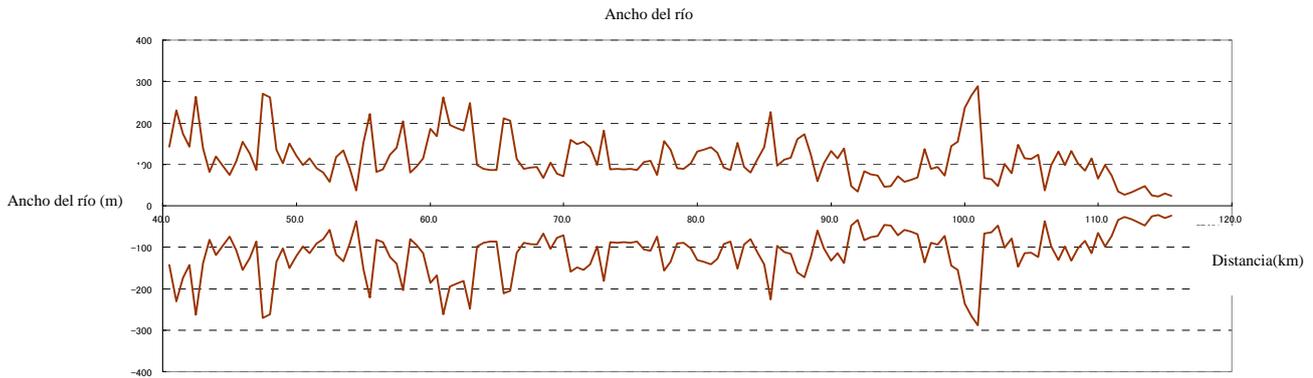
**Figura 2-35 Capacidad hidráulica en el río Majes**

① Relación con el nivel de agua 1/50 y la altura del dique



**Figura 2-36 Relación entre el nivel de agua 1/50 y la altura del dique en el río Majes**

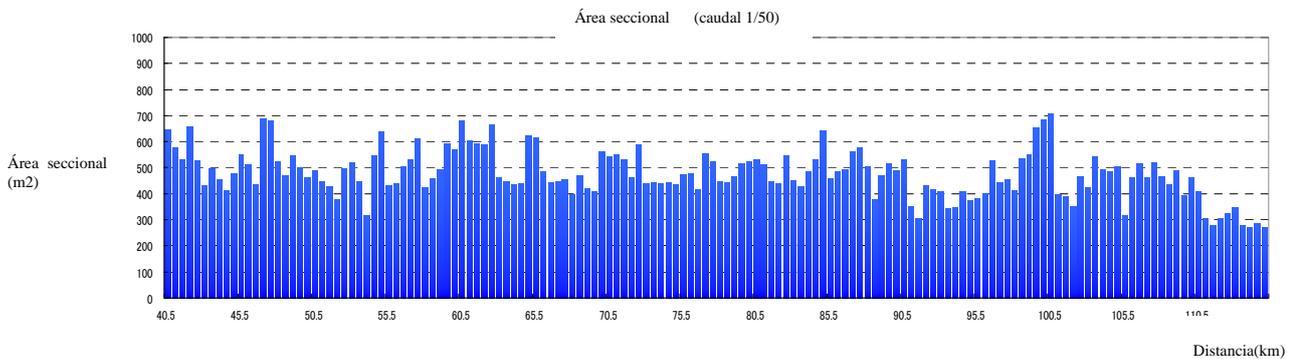
② Variación del ancho del río



**Figura 2-37 Variación del ancho del río Majes**

③ Área seccional para el cálculo de flujo variado (caudal 1/50)

**Figura 2-38 para el cálculo de flujo variado (caudal 1/50) en el río Majes**



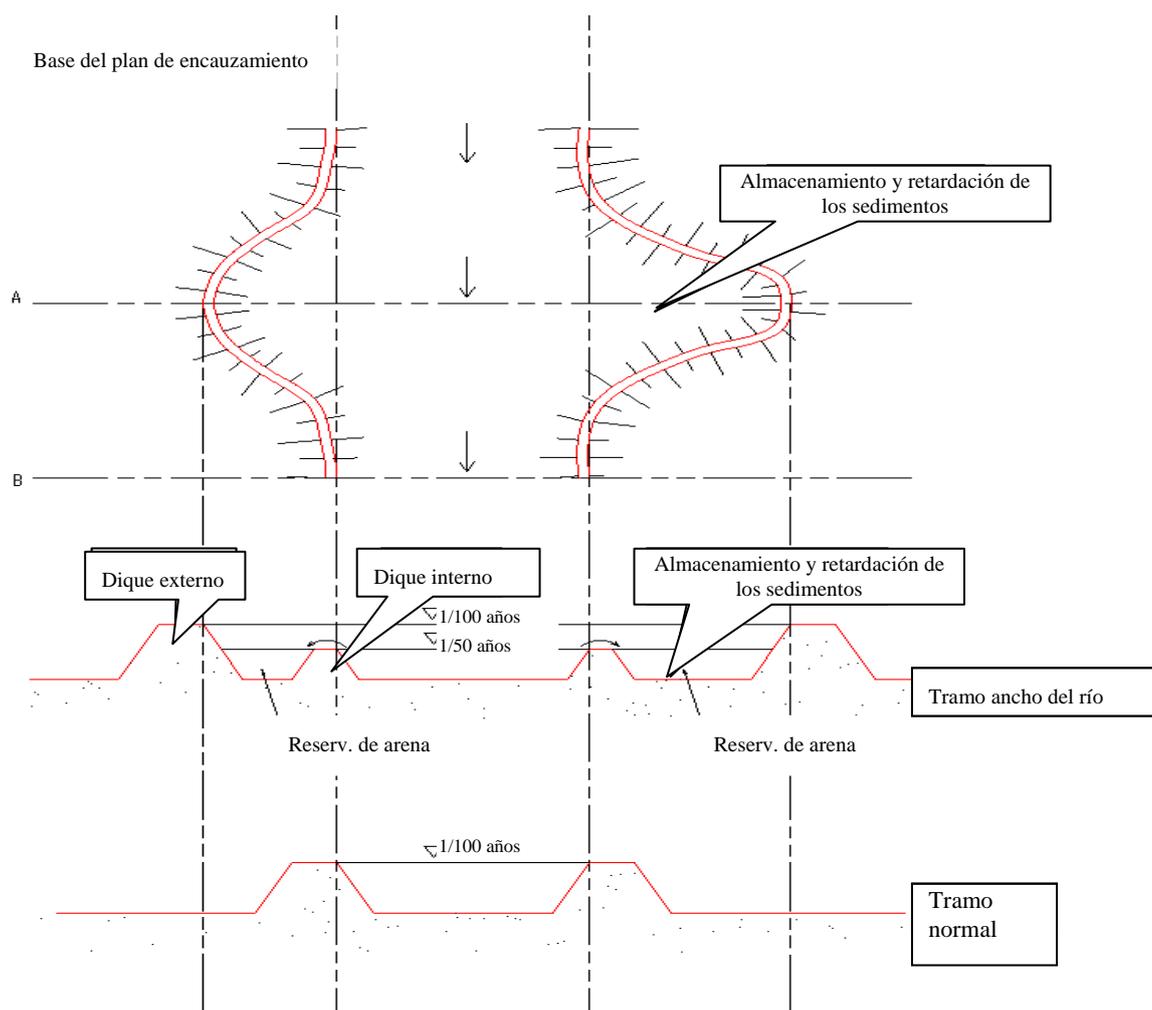


Figura 2-39 Forma básica de la sección del cauce

## 2.2 Características de desbordamiento

Se han realizado análisis de inundaciones de cada río (período de retorno de 50 años) para resumir las características del desbordamiento en la tabla de abajo, mostrándose los correspondientes resultados a partir de las siguientes páginas:

**Tabla 2-9 Características del desbordamiento de cada río**

Nombre del río		Características del desbordamiento
Río Chira		En general no es suficiente la capacidad hidráulica, razón por la cual se producen desbordamientos en todos los tramos, dando lugar a la inundación de las tierras bajas a lo largo del río.
Río Cañete		Aguas arriba de Km10 de la desembocadura del río, se producen desbordamientos debido a la falta de capacidad hidráulica, aunque la inundación afecta sólo a los terrenos agrícolas de los alrededores del río. En la parte más baja, la corriente de inundación se extiende considerablemente por el margen derecho, causando grandes daños.
Río Chincha	Chico	A Km15 y Km4 de la desembocadura se producen desbordamientos, y la corriente de inundación se extiende considerablemente por el margen izquierdo.
	Matagente	A Km 10 y Km4 de la desembocadura se producen desbordamientos, y la corriente de inundación se extiende considerablemente por el margen derecho.
Río Pisco		Aguas arriba de Km 7 de la desembocadura, aunque se producen desbordamientos debido a la falta de capacidad hidráulica, la corriente de inundación no se extiende. Sin embargo, en caso de producirse desbordamientos aguas abajo de Km7, la corriente de inundación se extiende considerablemente por el margen izquierdo, causando grandes daños al centro de la ciudad de Pisco.
Río Yauca		Aguas abajo de Km 7 de la desembocadura, se producen desbordamientos, extendiéndose la corriente de inundación considerablemente por los terrenos agrícolas del margen derecho.
Río Camaná-Majes		A Km5 de la desembocadura del río, se producen desbordamientos,

**ESTUDIO PREPARATORIO SOBRE EL PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE VALLES Y POBLACIONES  
RURALES Y VULNERABLES ANTE INUNDACIONES EN LA REPÚBLICA DEL PERÚ  
INFORME FINAL INFORME PRINCIPAL I-6 INFORME DE SOPORTE  
ANEXO-4 PLAN DE CONTROL DE INUNDACIONES**

---

	<p>extendiéndose la corriente de inundación por el margenmargen izquierdo. En la cuenca media y la alta se inundan de agua las tierras bajas, quedando estancada el agua por las montañas que lo rodean.</p>
--	--

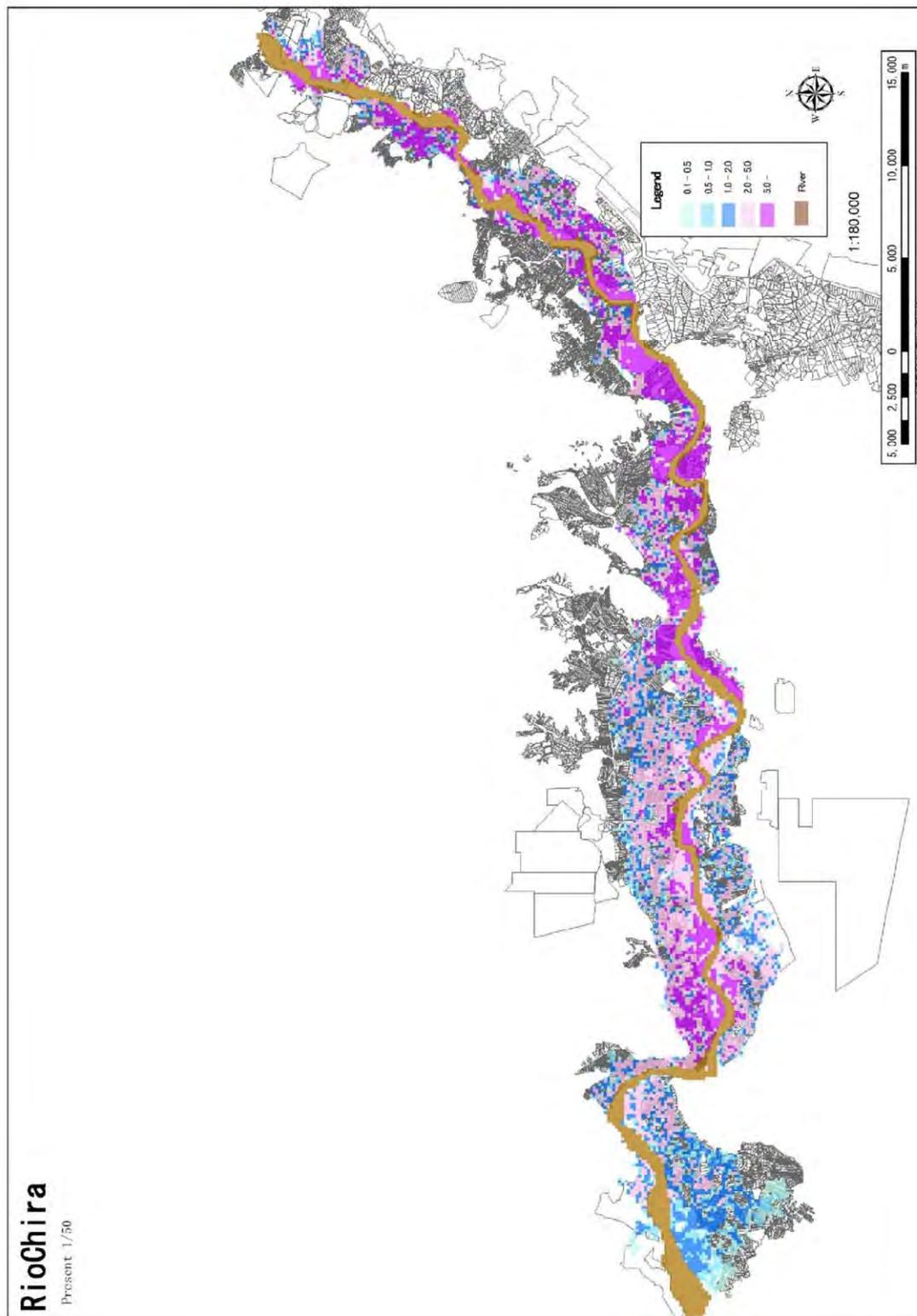


Figura 2-40 Resultado del análisis de inundaciones en el río Chira (período de retorno 1/50)

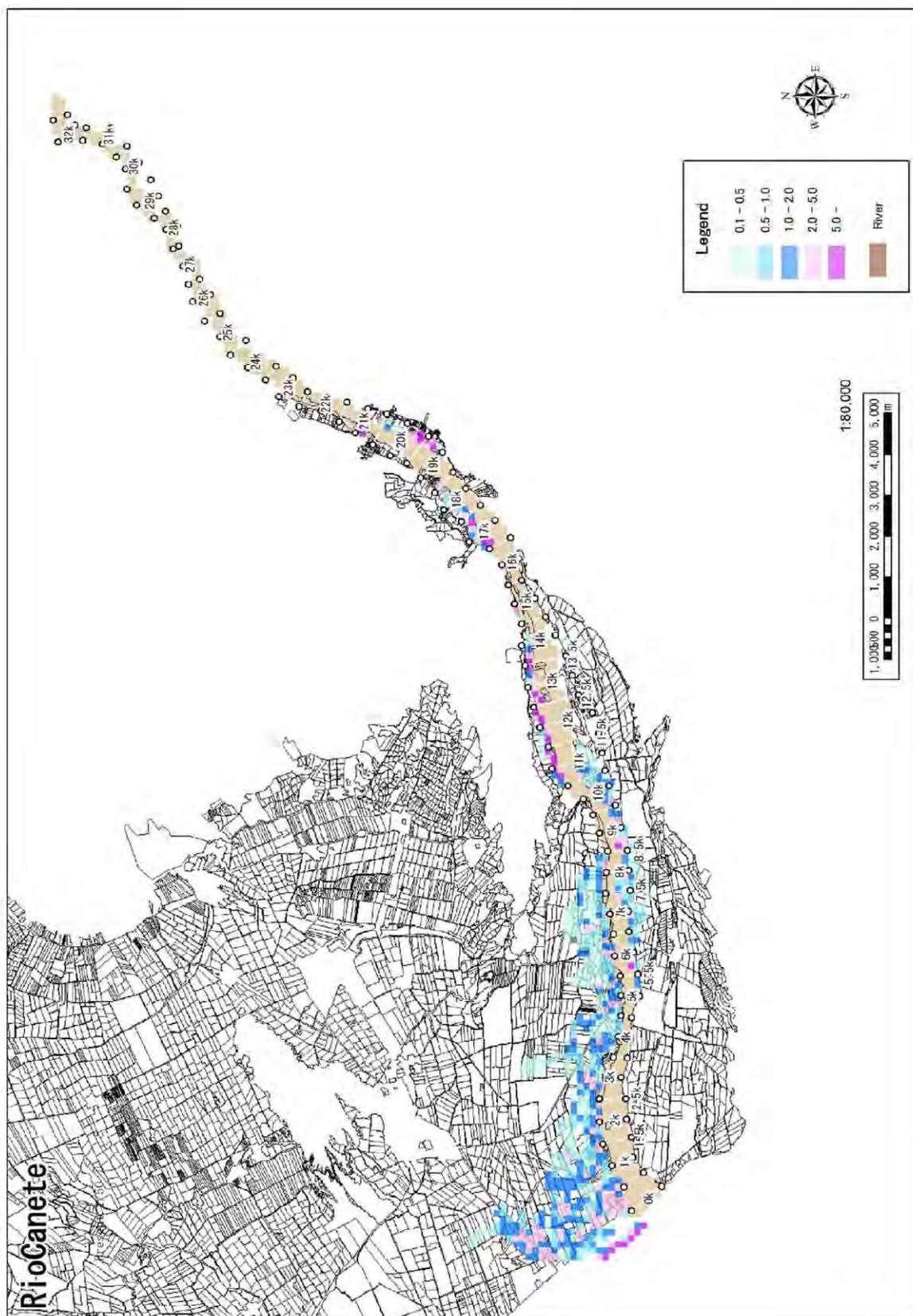


Figura 2-41 Resultado del análisis de inundaciones en el río Cañete (período de retorno 1/50)

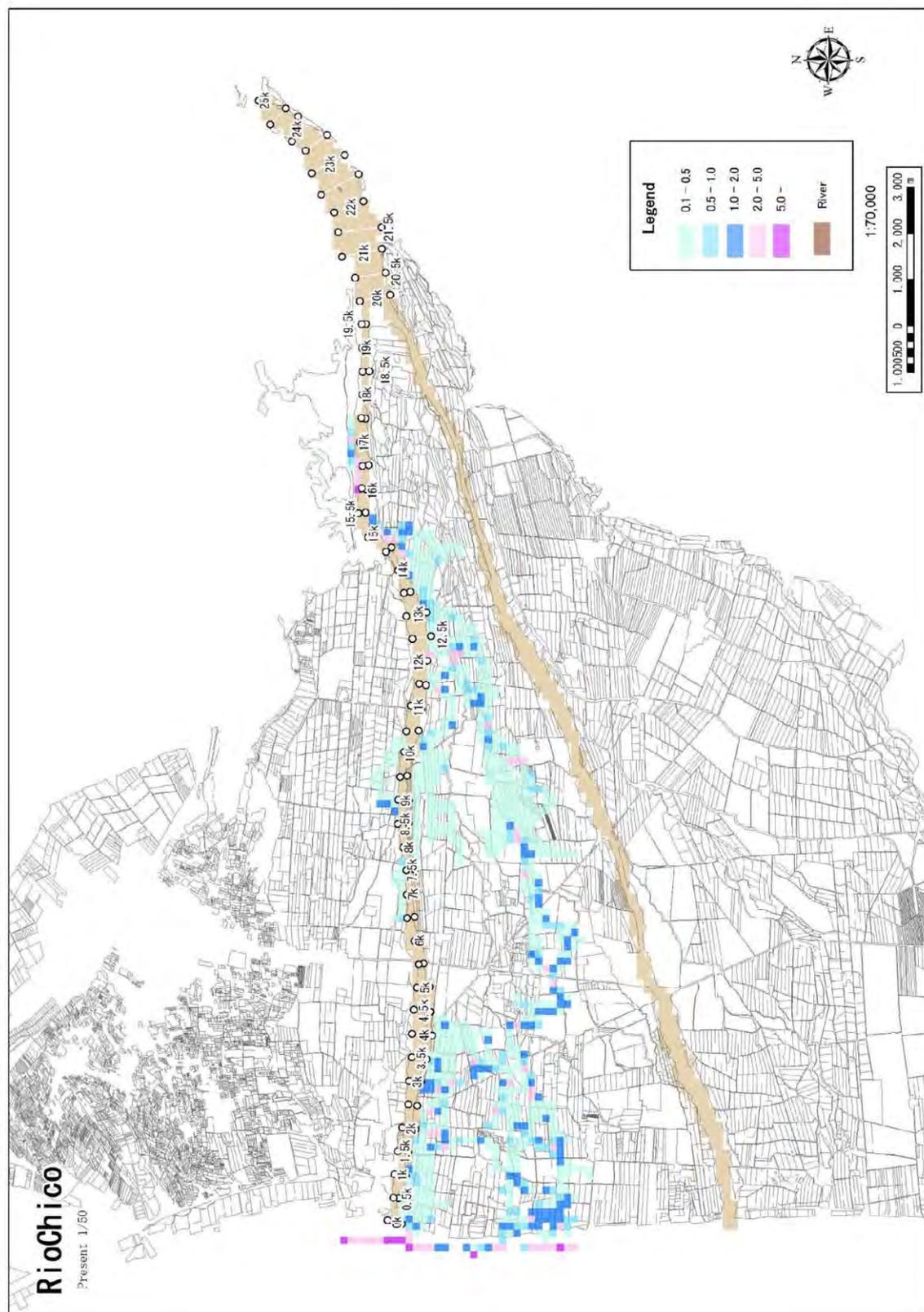


Figura 2-42 Resultado del análisis de inundaciones en el río Chico (período de retorno 1/50)

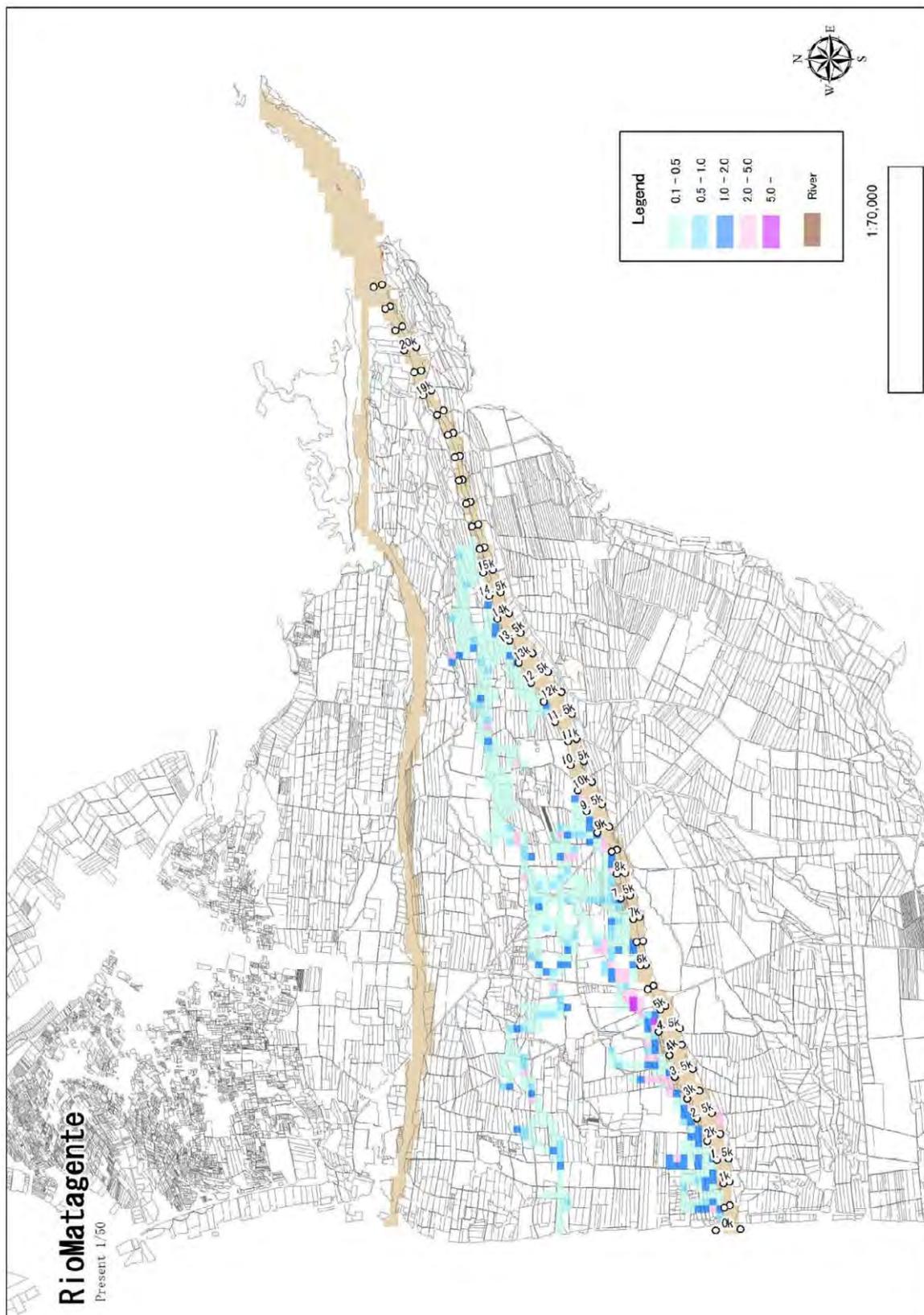


Figura 2-43 Resultado del análisis de inundaciones en el río Matagente (período de retorno 1/50)

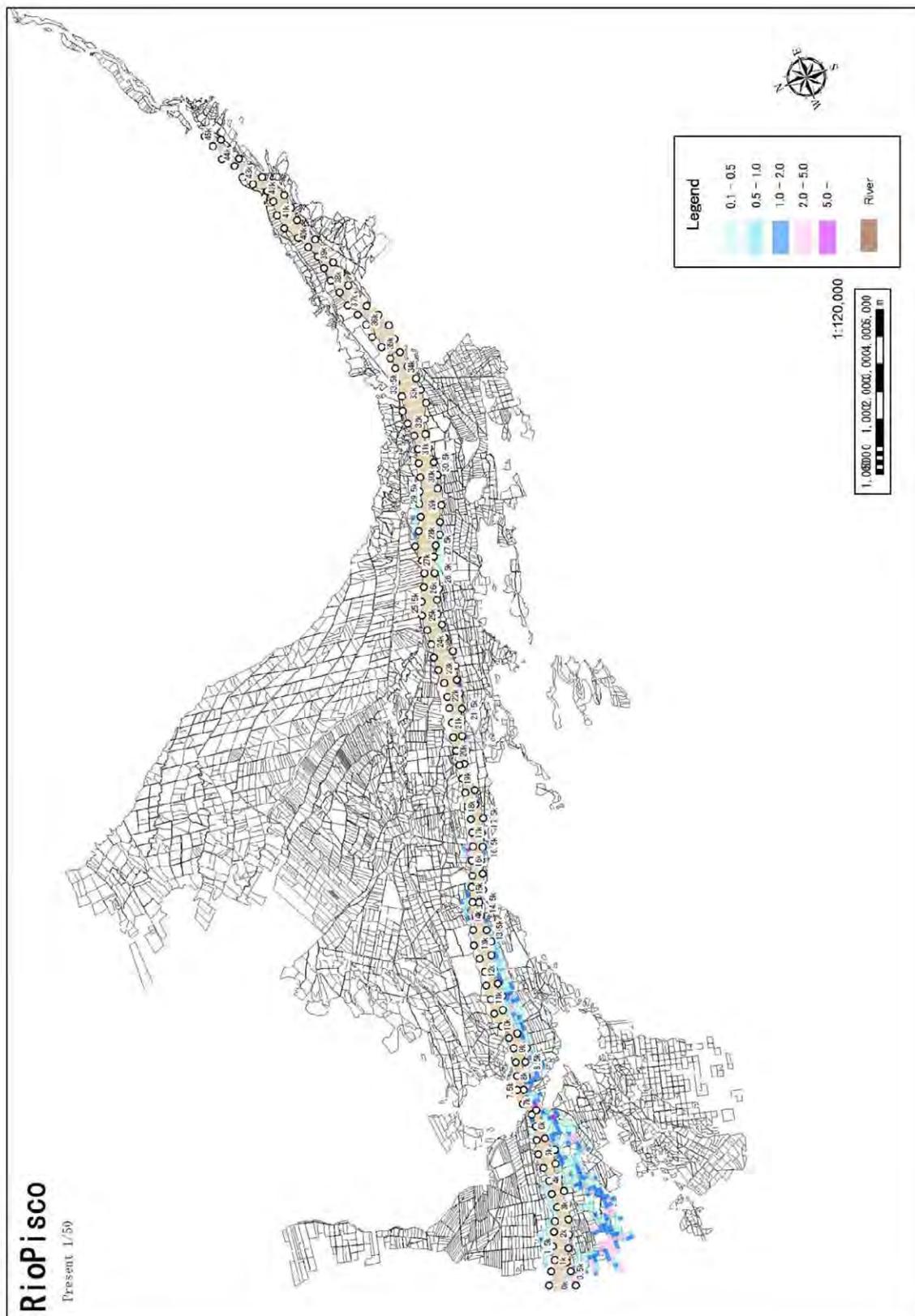


Figura 2-44 Resultado del análisis de inundaciones en el río Pisco (período de retorno 1/50)

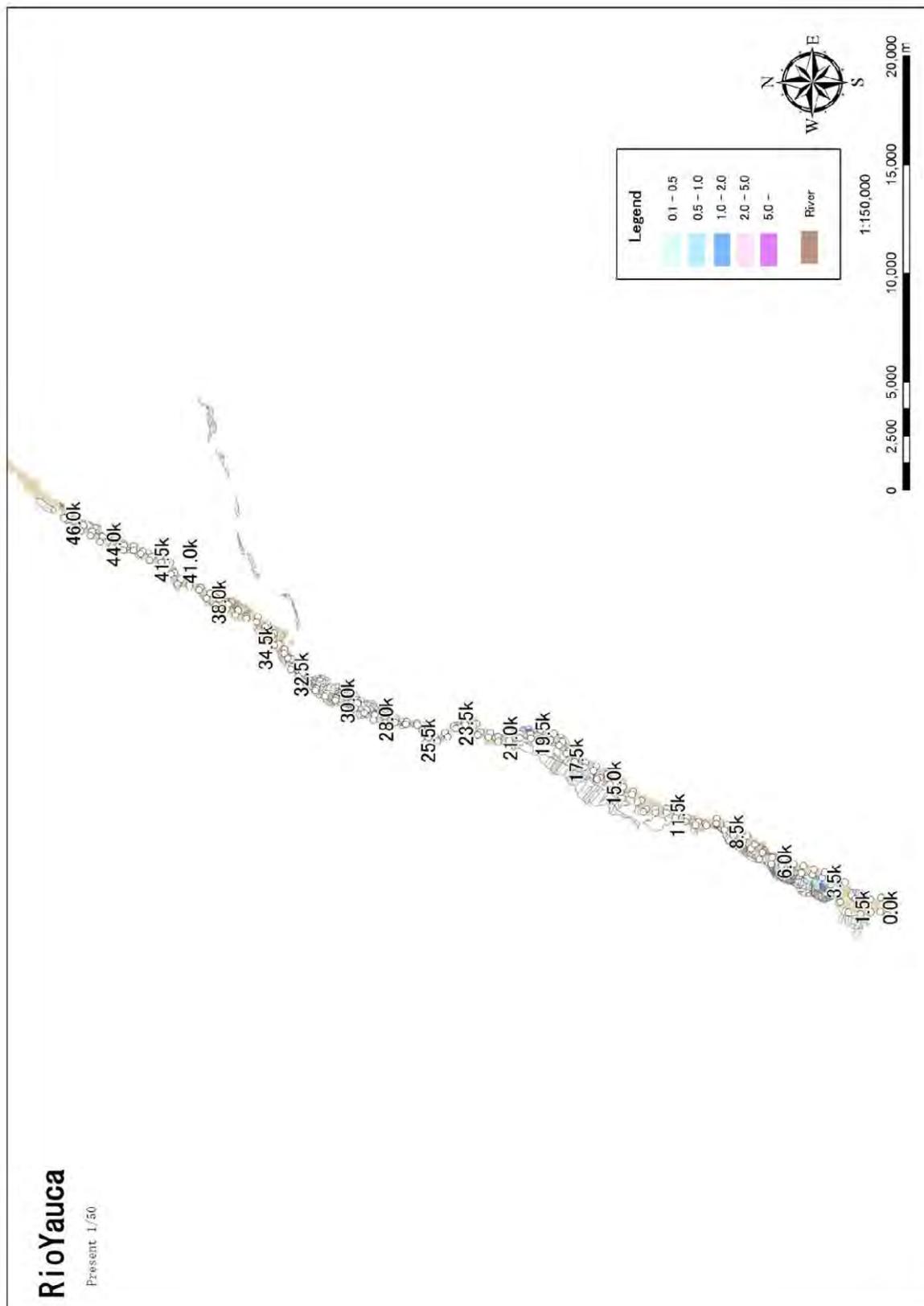


Figura 2-45 Resultado del análisis de inundaciones en el río Yauca (período de retorno 1/50)

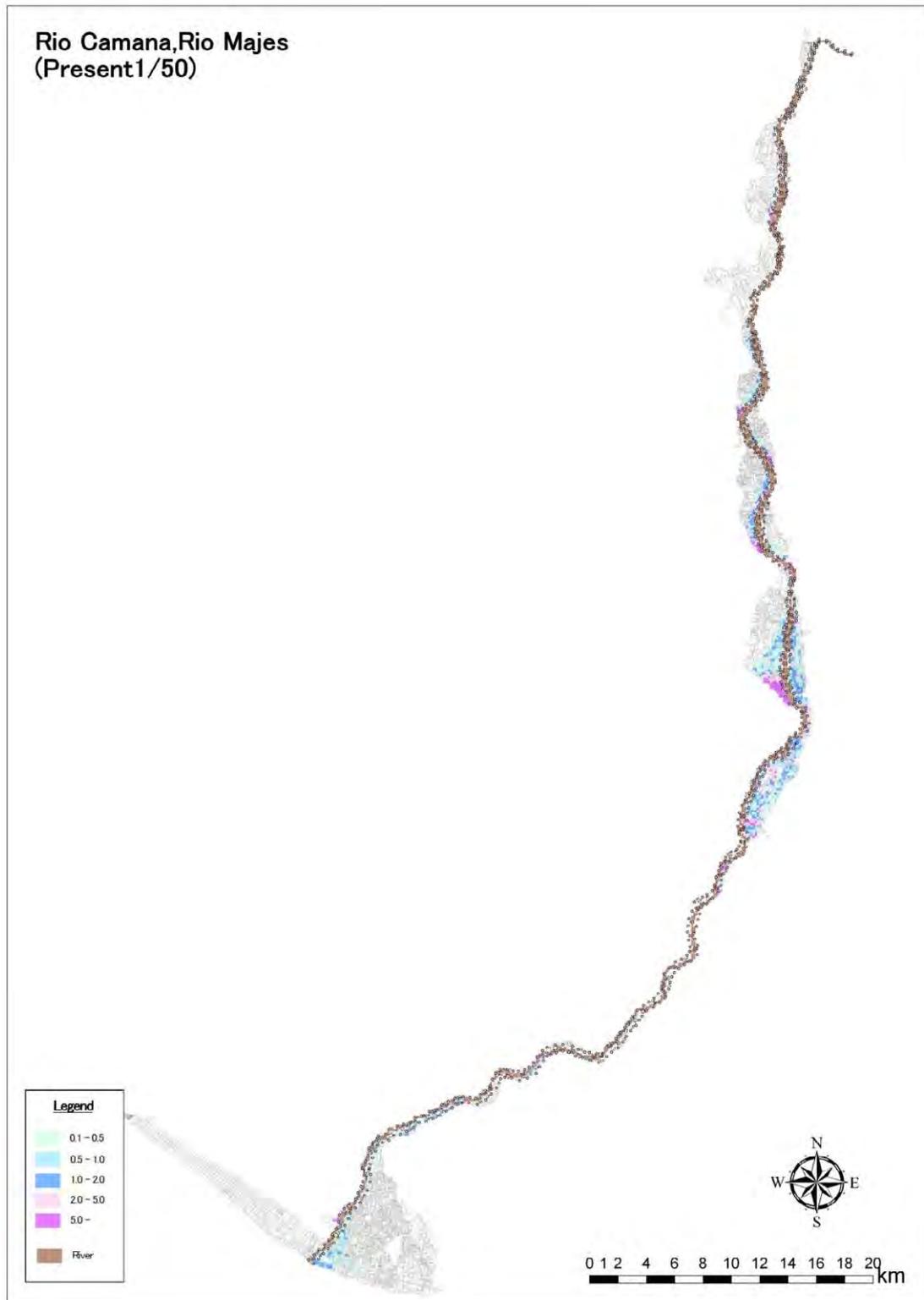


Figura 2-46 Resultado del análisis de inundaciones en el río Camaná-Majes (período de retorno 1/50)

### 2.3 Características de la variación del lecho

A continuación se resumen los resultados del análisis sobre la variación del lecho.

Nombre del río	Características de la variación del lecho
<b>Río Chira</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ En el río Chira se interrumpe la salida de sedimentos por la presa Poechos, por lo que justo por debajo de la misma es notable la bajada del lecho.</li> <li>➤ Por otra parte, en la presa Sullana ubicada en el curso medio se acumulan los sedimentos transportados desde río arriba y desde los afluentes, dando lugar a la subida del lecho.</li> <li>➤ En caso de no realizar mantenimiento mediante excavaciones, faltará en el futuro la capacidad hidráulica.</li> <li>➤ En la mayor parte de la cuenca baja, en principio, no varía considerablemente el lecho.</li> <li>➤ En algunos tramos se produce la bajada del lecho justo después de inundaciones de mayor escala.</li> </ul>
<b>Río Cañete</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ En el río Cañete se producirá una subida media del lecho de unos 20cm en los próximos 50 años.</li> <li>➤ No obstante, se producirá parcialmente una subida del lecho de 1 a 2m en el río arriba, en el tramo de km28 a km30, donde el ancho del río es menor.</li> <li>➤ En dicho tramo se requiere realizar una excavación periódica de sedimentos (mantenimiento).</li> <li>➤ También en el lugar (km4) justo abajo de los puntos críticos Ca-1 y Ca-2, existe la posibilidad de producirse una subida del lecho de aproximadamente 1m, como máximo, por lo que se requiere realizar un monitoreo continuo para conocer la posible influencia sobre la capacidad hidráulica en los lugares de la toma de medidas.</li> </ul>
<b>Río Chincha</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ En caso de rehabilitarse el dique de derivación en el río Chíncha en el futuro, permitiendo derivar tanto los sedimentos como el caudal de agua en una proporción de 1: 1, se producirá una subida media del lecho de 20 a 30cm, aproximadamente, en los próximos 50 años.</li> <li>➤ Por otra parte, en caso de no rehabilitarse dicho dique, y los sedimentos y el caudal de agua se distribuyan de manera desequilibrada, la subida media del lecho en los próximos 50 años será de 40 a 60cm, resultando casi doble que en el caso anterior. Con esto, se confirma el efecto de la rehabilitación del dique de derivación para frenar la subida del lecho.</li> <li>➤ Observando los puntos críticos y la variación del lecho en el río Chico, los sedimentos se acumulan justo por debajo de los puntos C-1 y C-2, por lo que existe alto riesgo de producirse inundaciones río arriba.</li> <li>➤ Por otra parte, en el río Matagente, se acumulan los sedimentos en los puntos M-3 y M-4, lo cual dará lugar a un alto riesgo de inundaciones.</li> <li>➤ En estos lugares se requiere realizar un mantenimiento periódico.</li> </ul>
<b>Río Pisco</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ En el río Pisco se producirá una subida media del lecho de 20cm, aproximadamente, en los próximos 50 años.</li> <li>➤ En términos generales, la subida del lecho es relativamente pequeña, sin embargo, una observación detallada, justo por arriba del estrangulamiento, muestra una subida máxima de 1m, aproximadamente, por lo que el riesgo de inundaciones es alto.</li> <li>➤ En los lugares de estrangulamiento se requiere una excavación periódica de sedimentos (mantenimiento).</li> </ul>
<b>Río Yauca</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ En el río Yauca se producirá una subida media del lecho de 10cm, aproximadamente, en los próximos 50 años.</li> </ul>

**ESTUDIO PREPARATORIO SOBRE EL PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE VALLES Y POBLACIONES  
RURALES Y VULNERABLES ANTE INUNDACIONES EN LA REPÚBLICA DEL PERÚ  
INFORME FINAL INFORME PRINCIPAL 1-6 INFORME DE SOPORTE  
ANEXO-4 PLAN DE CONTROL DE INUNDACIONES**

	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ En la desembocadura y aguas arriba se produce una subida parcial del lecho, sin embargo, el lecho, en general, muestra una tendencia a la estabilización.</li><li>➤ La causa de dicho fenómeno se debe a que el caudal fluvial para transportar sedimentos es pequeño, más que a que el volumen de suministro de sedimentos sea pequeño.</li><li>➤ En el extremo abajo del río se acumulan sedimentos, sin embargo, en dicha parte del río no existen lugares problemáticos, por lo que, de momento, no se presentarán grandes problemas a pesar de la acumulación de sedimentos.</li></ul>
<b>Río Majes-Camaná</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ ,En el río Majes-Camaná se producirá una subida media del lecho de 20cm, aproximadamente, en los próximos 50 años.</li><li>➤ En términos generales, es pequeña la posibilidad de aparecer grandes problemas respecto al control de inundaciones; sin embargo, en los alrededores de km13 y km101 se estima una subida del lecho en alrededor de 0.8m y en 1.0m, respectivamente.</li><li>➤ Se supone que la subida del lecho en el km13 se debe a que los sedimentos acumulados en el área de ensanchamiento aguas abajo del tramo de estrangulamiento cerca de km13, se hayan extendido aguas arriba. En km12.8 existe una bocatoma, y dichos sedimentos pueden causar inconvenientes para la captación del agua, por lo cual se requiere realizar un mantenimiento mediante excavaciones.</li><li>➤ Asimismo, el km101 también es un área de ensanchamiento aguas abajo del tramo de estrangulamiento, habiéndose producido inundaciones en el pasado, por lo que se requiere realizar un mantenimiento mediante excavaciones desde el punto de vista de la control de inundaciones.</li><li>➤ Se aprecia una subida del lecho también en otros tramos, además de km101 y km13, sin embargo, se considera que la necesidad de excavación es pequeña, ya que se trata de una subida por termino medio.</li><li>➤ En el río Majes-Camaná, las áreas alrededor de km101 y km13 son los tramos que requieren realizar un mantenimiento mediante excavaciones, desde el punto de vista del control de inundaciones y aprovechamiento del agua.</li></ul>

## 2.4 Identificación de puntos socavados

A continuación se hace un resumen de los puntos socavados en los diferentes ríos, de acuerdo con el resultado del estudio local y levantamiento topográfico.

En el futuro será un tema también importante la toma de medidas contra los puntos socavados.

**Tabla 2-10 Puntos socavados (erosionados) en los ríos objeto de estudio**

Río	Lugar de erosión	Estado de erosión
<b>Río Chira</b>	① Margen derecho, de km11.5 a km12.5	La erosión está avanzada en los márgenes, y existe una alta posibilidad de afectar al camino a lo largo del margen derecho.
	② Margen derecho, km73	Los terrenos agrícolas se encuentran arrasados en una longitud aproximada de 5km, debido a la erosión en los márgenes.
	③ Margen derecho,, km98	La erosión está avanzada en los márgenes, y es posible que resulte afectado el canal de riego a lo largo del margen derecho.
	④ km99.5	Como consecuencia de la descarga de la presa, los márgenes justo abajo de la presa se encuentran erosionadas en una gran extensión.
<b>Río Cañete</b>	① Margen derecho, km7.5	En la inundación de hace 5 años, el dique se derrumbó debido a la socavación puntual, dando lugar al desbordamiento del agua.
	② Margen derecho, de km24 a km25	La erosión en los márgenes está avanzada, y es muy posible que el camino a lo largo del margen derecha se vea afectado.
<b>Río Chincha</b>	No se han confirmado lugares notablemente erosionados.	
<b>Río Pisco</b>	No se han confirmado lugares notablemente erosionados.	
<b>Río Yauca</b>	① Margen derecho, km7.0	Los terrenos agrícolas a la largo del río se encuentran arrasados por la inundación.
<b>Río Majes-Camaná</b>	① Margen izquierdo, de km12 a km13	Es posible que el canal de agua potable construido a lo largo del río se vea afectado.
	② km26	Los pilares y sus alrededores se encuentran erosionados en unos metros como consecuencia de la inundación de hace un año, siendo posible que resulten afectados aún más en el futuro.
	③ Margen izquierdo, de km55 a km56.5	Todos los años los terrenos agrícolas sufren daños por la erosión causada por las inundaciones.
	④ Margen derecho, km84.5	Cada año los diques siguen erosionándose gradualmente, y si la erosión se extiende aguas abajo, los puentes justo abajo de la erosión pueden verse afectados.
	⑤ Margen derecho, km88.5	Se produjo una erosión de gran escala en los márgenes en febrero de 2011, resultando arrasadas algunas viviendas.



### **Capítulo III Plan de Cauce fluvial**

A continuación se establece un plan óptimo respecto al cauce de cada río, teniendo en cuenta su capacidad hidráulica y características de desbordamiento.

En base a un período de retorno de 50 años, se establecen un plan de cauce a largo plazo y otro plan de cauce prioritario y urgente para cada uno de los ríos.

#### **3.1 Establecimiento de la alineación del dique**

Teniendo en cuenta el estado de mantenimiento de los diques actuales, se establece la alineación de los diques.

※ En principio, se ha establecido un ancho del río lo más grande posible.

#### **3.2 Establecimiento de la sección del cauce**

El plan longitudinal y transversal (sección del cauce) se ha establecido teniendo en cuenta el aseguramiento de la capacidad hidráulica, la planitud, etc.

#### **3.3 Establecimiento del nivel de crecidas de diseño**

Se ha realizado un estudio sobre un adecuado nivel de agua (H.W.L) de diseño y una alineación de los diques respecto al caudal de crecidas estimado de cada río (con un período de retorno de 50 años), para determinar la especificación de las estructuras.

El nivel de agua de diseño será una altura que permita la conducción segura del caudal de inundaciones con un período de retorno previsto (50 años), y en cuanto a la altura de la corona del dique, tal como se menciona más abajo, se ha adoptado la norma japonesa sobre el libre bordo.

■ **Establecimiento de la magnitud del plan**

Al calcular el caudal máximo histórico de cada río, en base a los valores monitorizados del caudal máximo anual, se observa que se han producido inundaciones con un período de retorno de 50 años una o dos veces en el pasado.

Asimismo, las inundaciones que causaron grandes daños en el pasado corresponden a las del período de retorno de 50 años.

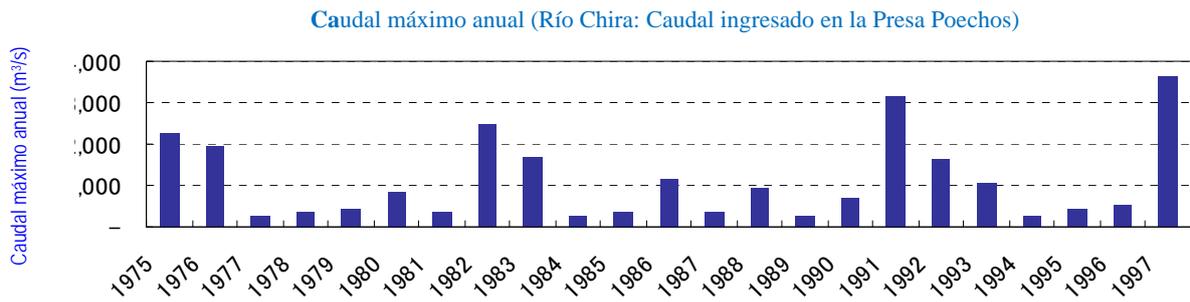
En el Perú, el mantenimiento de los ríos no ha avanzado apenas, por lo que se considera que no existe la necesidad de mejoramiento parcial para las posibles inundaciones superiores a las más grandes experimentadas. Sin embargo, puesto que inundaciones del pasado ocasionaron grandes daños, se deberá llevar adelante, en primer lugar, el mejoramiento de las estructuras que puedan garantizar la seguridad ante inundaciones de magnitud similar.

Por lo tanto, se considera razonable establecer el objetivo de mantenimiento de cada río para una magnitud de inundaciones con un período de retorno de 50 años, que corresponde a la más grande en el pasado.

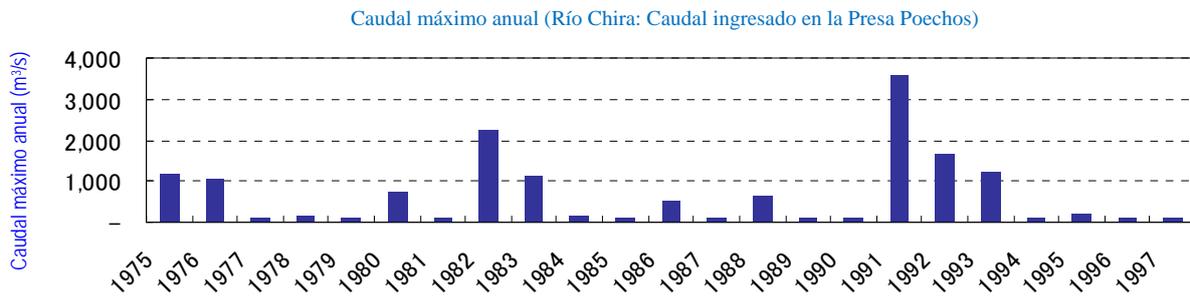
**Tabla 3-1 Comparación del caudal de cada río según diferentes periodos de retorno con el máximo caudal histórico**

	1/5 (m <sup>3</sup> /s)	1/10 (m <sup>3</sup> /s)	1/25 (m <sup>3</sup> /s)	1/50 (m <sup>3</sup> /s)	Caudal máximo experimentado (m <sup>3</sup> /s)
Río Chira	1,752	2,276	2,995	3,540	3,595
Río Cañete	407	822	1,496	2,175	900
Río Chincha (antes de derivación)	474	580	808	918	1,269
Río Chico	237	290	404	459	635
Río Matagente	237	290	404	459	635
Río Pisco	287	451	688	855	956
Río Yauca	37	90	167	263	211
Río Majes-Camaná	728	1,166	1,921	2,658	2,021

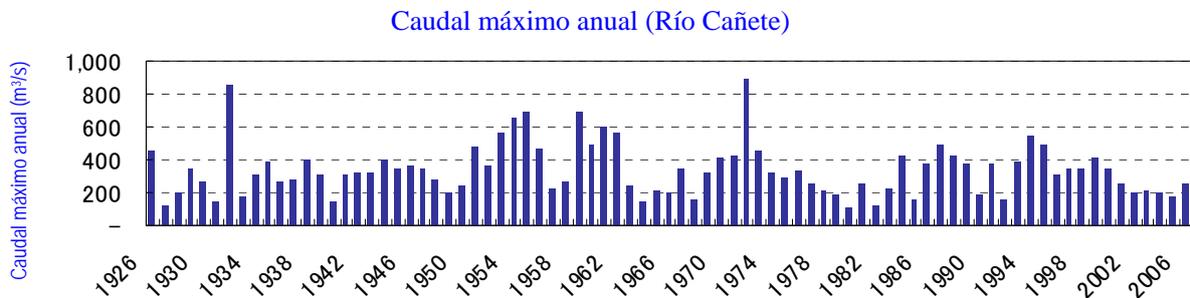
**ESTUDIO PREPARATORIO SOBRE EL PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE VALLES Y POBLACIONES RURALES Y VULNERABLES ANTE INUNDACIONES EN LA REPÚBLICA DEL PERÚ**  
**INFORME FINAL INFORME PRINCIPALI-6 INFORME DE SOPORTE**  
**ANEXO-4 PLAN DE CONTROL DE INUNDACIONES**



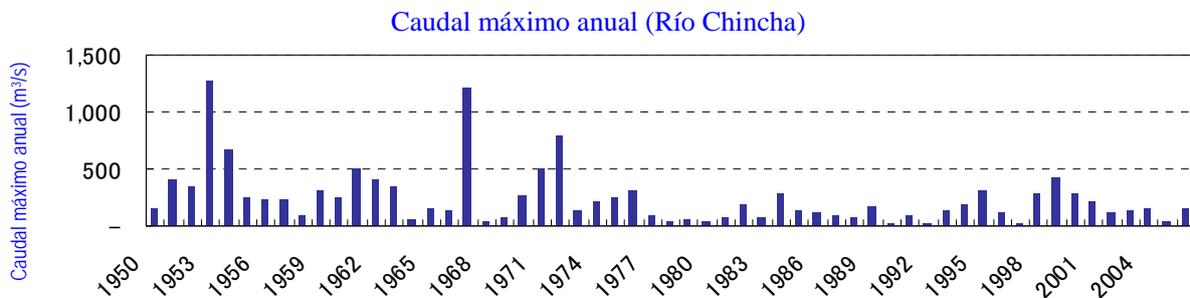
**Figura 3-1 Caudal máximo anual (valores medidos en el río Chira: caudal ingresado a la presa Poechos)**



**Figura 3-2 Caudal máximo anual (valores medidos en el río Chira: descarga de la presa Poechos)**

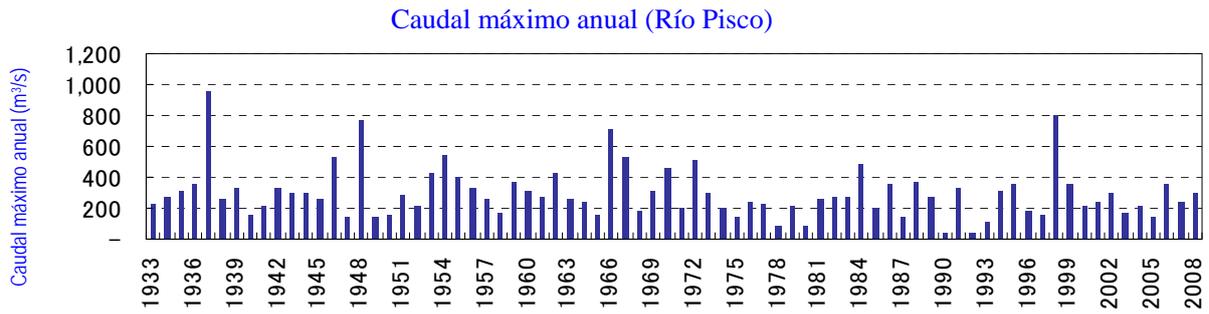


**Figura 3-3 Caudal máximo anual (valores medidos en el río Cañete)**

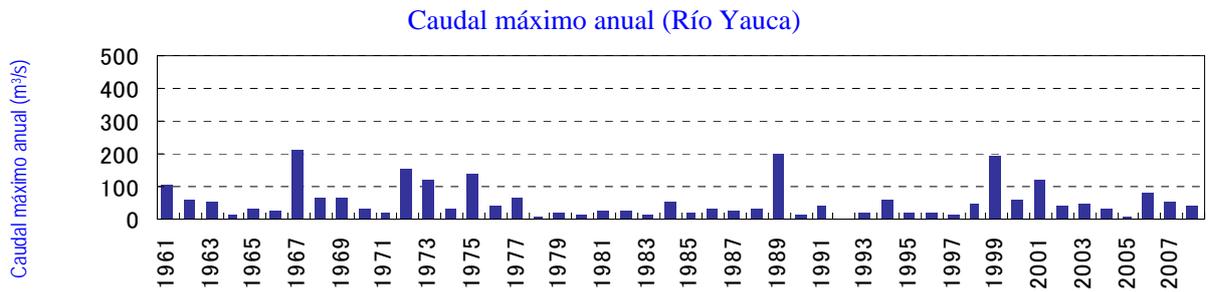


**Figura 3-4 Caudal máximo anual (valores medidos en el río Chíncha)**

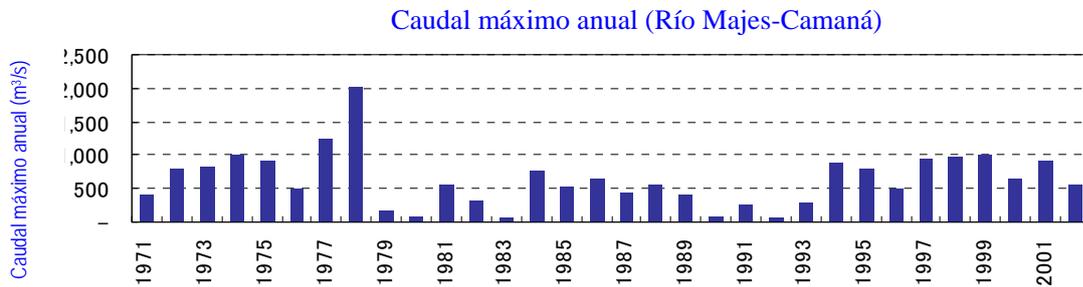
**ESTUDIO PREPARATORIO SOBRE EL PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE VALLES Y POBLACIONES RURALES Y VULNERABLES ANTE INUNDACIONES EN LA REPÚBLICA DEL PERÚ**  
**INFORME FINAL INFORME PRINCIPALI-6 INFORME DE SOPORTE**  
**ANEXO-4 PLAN DE CONTROL DE INUNDACIONES**



**Figura 3-5 Caudal máximo anual (valores medidos en el río Pisco)**



**Figura 3-6 Caudal máximo anual (valores medidos en el río Yauca)**



**Figura 3-7 Caudal máximo anual (valores medidos en el río Majes-Camaná)**

■ **Sobre el libre bordo del dique**

Los diques son de tierra y por lo general son estructuras sumamente débiles frente a los desbordamientos. Por lo tanto, se requiere construirlos de manera que el agua inferior al nivel de crecidas de diseño no los sobrepase, siendo necesario asegurar un determinado libre bordo con vistas a un eventual aumento de nivel de agua por oleadas, oleajes, saltos hidráulicos, etc. Asimismo, es necesario que los diques tengan una altura de holgura para garantizar la seguridad de las actividades de vigilancia y control de inundaciones, así como para asegurar otras actividades como eliminar troncos y materiales arrastrados, etc.

A continuación se muestra el concepto sobre el libre bordo para los diques en Japón.

**Tabla 3-2 Caudal de crecidas de diseño y libre bordo**

Caudal de crecidas de diseño	Libre bordo que se debe añadir al nivel de crecidas de diseño
Menos de 200m <sup>3</sup> /s	0.6 m
Más de 200m <sup>3</sup> /s y menos de 500m <sup>3</sup> /s	0.8 m
Más de 500m <sup>3</sup> /s y menos de 2,000m <sup>3</sup> /s	1.0 m
Más de 2,000m <sup>3</sup> /s y menos de 5,000m <sup>3</sup> /s	1.2 m
Más de 5,000m <sup>3</sup> /s y menos de 10,000m <sup>3</sup> /s	1.5 m
Más de 10,000m <sup>3</sup> /s	2.0 m

En Perú no existen normas claras sobre el libre bordo, razón por la cual se ha establecido el mismo aplicando el concepto japonés (asegurar un determinado libre bordo con vistas a un eventual aumento de nivel de agua por la oleada, oleaje, salto hidráulico, etc.).

En la tabla de abajo se indica el libre bordo que se aplica a cada uno de los ríos.

**Tabla 3-3 Libre bordo aplicado para cada río**

Nombre del río		Caudal de crecidas de diseño (1/50 años)	Libre bordo
Río Chira		3,540m <sup>3</sup> /s	1.2 m
Río Cañete		2,175m <sup>3</sup> /s	1.2 m
Río Chincha	Chico	459m <sup>3</sup> /s	0.8 m
	Matagente	459m <sup>3</sup> /s	0.8 m
Río Pisco		855m <sup>3</sup> /s	1.0 m
Río Yauca		263m <sup>3</sup> /s	0.8 m
Río Majes-Camaná		2,658m <sup>3</sup> /s	1.2 m

### 3.4 Plan del cauce fluvial (período de retorno de 50 años)

#### < Resumen del plan >

- Para establecer un plan general de mantenimiento de los 6 ríos, se establece una magnitud correspondiente a un período de retorno de 50 años.
- El H.W.L (nivel de crecidas de diseño) se establece en el nivel calculado en base a un período de retorno de 50 años, y en cuanto a la altura necesaria del dique, se adoptan las normas japonesas sobre el libre bordo, tal como se ha mencionado anteriormente.
- En principio, se garantiza la seguridad de control de inundaciones por la estructura del dique. (En lo que se refiere a los sedimentos acumulados, se tomarán medidas mediante el mantenimiento.)
- Los tramos con diques de altura insuficiente (incluido el libre bordo) respecto a un periodo de retorno de 50 años son tal como se indica abajo. (Refiérase a la evaluación de la capacidad hidráulica en cada río.)

#### < Costo aproximado del proyecto >

**Tabla 3-4 Longitud que requiere el mantenimiento en cada río**

Nombre del río		Tramo con diques con altura insuficiente (km)	Longitud (km)	Observaciones
Río Chira		341	170.5	
Río Cañete		95	47.5	
Río Chincha	Chico	55	27.5	
	Matagente	45	22.5	
Río Pisco		110	55.0	
Río Yauca		67	33.5	
Río	Camaná	91	45.5	
	Majes	179	89.5	
Total		983	491.5	

## **Capítulo IV Plan de mantenimiento**

Para elaborar un plan del cauce fluvial teniendo en cuenta el movimiento de sedimentos en cada río, que es el tema básico del este estudio, se debe conocer la tendencia de sedimentación y erosión en base a los resultados del análisis unidimensional de la variación del lecho, para pensar las medidas correspondientes.

En el actual cauce fluvial, los puntos de estrangulamiento coinciden con los lugares donde existen puentes, instalaciones agrícolas (bocatomas), etc., mostrando una tendencia a acumularse los sedimentos aguas arriba de dichos puntos. Por lo tanto, en el presente plan se intenta incrementar la capacidad hidráulica en los puntos estrechos para evitar en lo posible la acumulación de sedimentos en estos lugares y aguas arriba de los mismos (cauce principal), así como tomar medidas para que los sedimentos se queden depositados en el cauce aguas arriba de los puntos estrechos (tramos de ensanchamiento), en la medida de lo posible, cuando ocurran inundaciones que superen la magnitud correspondiente a un período de retorno de 50 años.

De acuerdo con los resultados del pronóstico sobre la variación del lecho en los próximos 50 años en los 6 ríos, se identificaron los tramos que requieren en el futuro un mantenimiento a largo plazo.

**ESTUDIO PREPARATORIO SOBRE EL PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE VALLES Y  
POBLACIONES RURALES Y VULNERABLES ANTE INUNDACIONES EN LA REPÚBLICA DEL PERÚ  
INFORME FINAL INFORME PRINCIPAL I-6 INFORME DE SOPORTE  
ANEXO-4 PLAN DE CONTROL DE INUNDACIONES**

**Tabla 4-1 Tramos que requieren en el futuro un mantenimiento programado mediante excavaciones (1/2)**

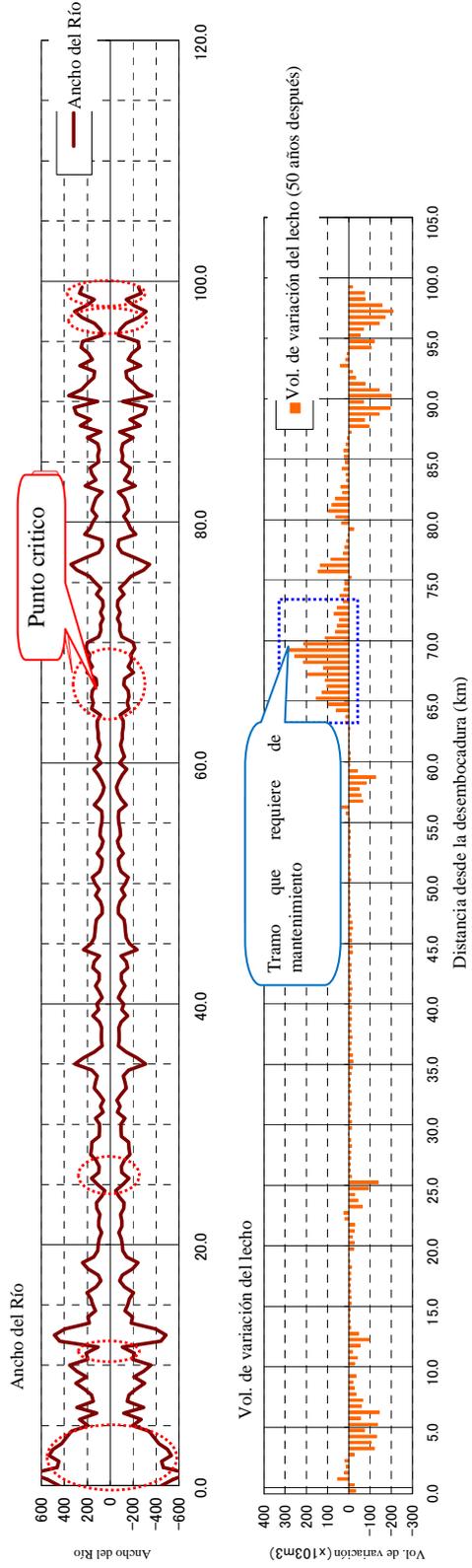
Nombre del río		Alcance de excavación		Método de mantenimiento
Río Chira		1 lugar	Tramo: km64,0 - km68,0 Volumen: 2.500.000 m <sup>3</sup>	Se considera necesario eliminar periódicamente los sedimentos que se acumularán aguas arriba de la presa Sullana. Siendo realmente imposible eliminar la totalidad de los sedimentos por su elevado volumen, se considera prioritario el mantenimiento de la parte inmediatamente arriba de la presa fija por su importancia.
Río Cañete		1 lugar	Tramo: km3,0 - km7,0 Volumen: 135.000m <sup>3</sup>	Es un tramo donde se desbordó el agua en el pasado, por lo que se considera necesario realizar una excavación periódica, ya que el lecho está subiendo gradualmente con el tiempo.
		2 lugares	Tramo: km27,0 - km31,0 Volumen: 287.000m <sup>3</sup>	El río en este tramo es estrecho, teniendo dificultad de transportar suficientemente los sedimentos, por lo que es alta la posibilidad de subir el lecho. Se considera necesario realizar una excavación periódica en este tramo, ya que el lecho irá elevándose gradualmente con el tiempo, habiendo posibilidad de producirse inundaciones.
Río Chincha	(Chico)	1 lugar	Tramo: km3,5km a km4,5 Volumen: 53.000m <sup>3</sup>	Es un tramo donde se desbordó el agua en el pasado, por lo que se considera necesario realizar una excavación periódica, ya que el lecho está subiendo gradualmente con el tiempo.
	(Matagente)	1 lugar	Tramo: km10,5 - km13,5 Volumen: 229.000m <sup>3</sup>	Es un tramo ancho y propenso a la acumulación de sedimentos. Se considera necesario realizar una excavación periódica, ya que el lecho irá elevándose gradualmente con el tiempo, habiendo posibilidad de producirse inundaciones.
		2 lugares	Tramo: km21,0km a km23,5 Volumen: 197.000m <sup>3</sup>	
Río Pisco		1 lugar	Tramo: km18,0km a km20,5 Volumen: 314.000m <sup>3</sup>	Se considera necesario realizar una excavación periódica en este tramo, ya que el lecho irá elevándose gradualmente con el tiempo, habiendo posibilidad de producirse inundaciones.
		2 lugares	Tramo: km34,0 - km35,0 Volumen: 255.000m <sup>3</sup>	Es un tramo ancho que se encuentra aguas e arriba de la bocatoma existente, por lo que es propenso a la acumulación de sedimentos. Realizando periódicamente la excavación del lecho en este tramo, es posible disminuir la subida del lecho en todo el río hacia abajo.
Río Yauca		1 lugar	Tramo: km25,5 a km26,5 Volumen: 60.000m <sup>3</sup>	Corresponde a la parte justo arriba de la bocatoma existente, por lo que se considera necesario realizar una excavación periódica para mantener el adecuado funcionamiento de la bocatoma.

※ El volumen de sedimentos es el acumulativo en los próximos 50 años.

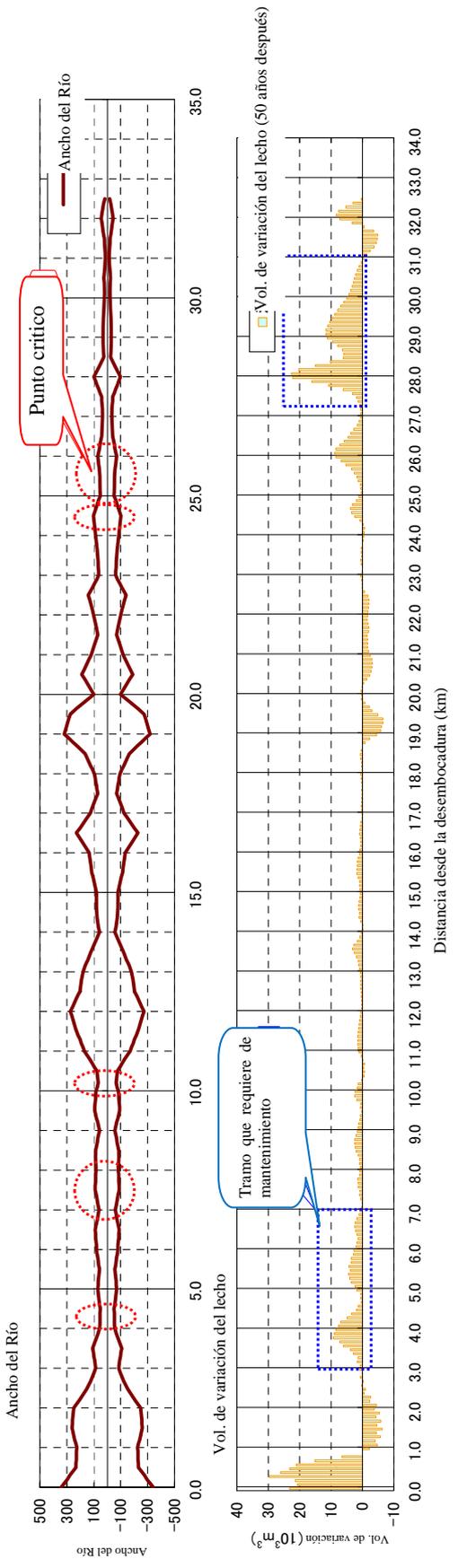
**Tabla 4-2 Tramos que requieren en el futuro un mantenimiento programado mediante excavaciones (2/2)**

Nombre del río	Alcance de excavación		Método de mantenimiento
Majes-Camaná	1 lugar	Tramo: km12,0 a km13,0 Volumen de tierra: 70.000 m <sup>3</sup>	Se supone que es un tramo donde el lecho puede subir bastante con poca cantidad de sedimentos, ya que el río es relativamente estrecho. Es deseable realizar una excavación periódica anual para no causar posibles daños a la bocatoma.
	2 lugares	Tramo: km100,0 a km101,0 Volumen de tierra: 460.000 m <sup>3</sup>	Es un tramo ensancho drásticamente donde se depositan fácilmente grandes cantidades de sedimentos. Se puede esperar que una excavación periódica en este tramo pueda tener el efecto de frenar la subida del lecho también en el curso medio del río.  Se considera que es un tramo donde se debe realizar una excavación periódica, desde el punto de vista de control de inundaciones.

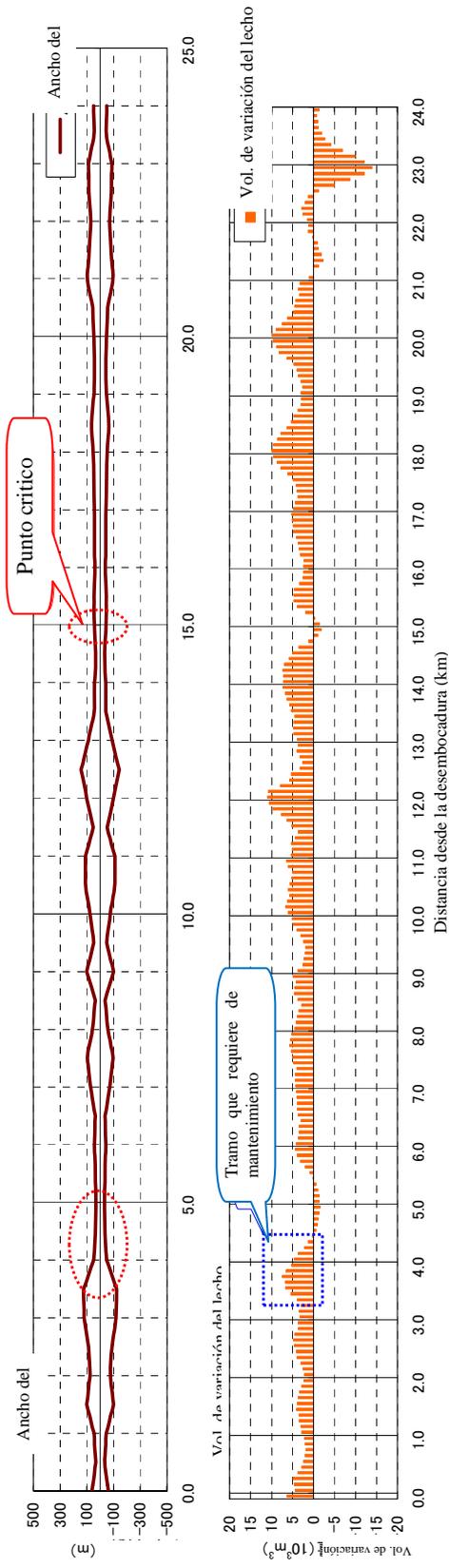
✘ El volumen de sedimentos es el acumulativo en los próximos 50 años.



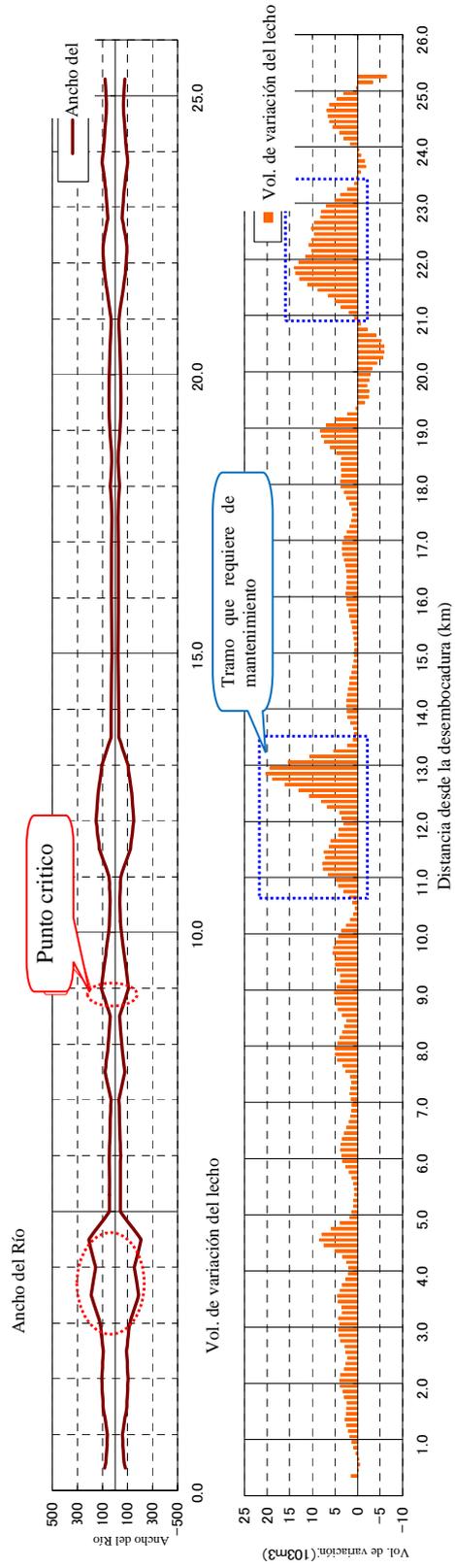
**Figura 4-1 Tramos sedimentados que requieren mantenimiento (Río Chira)**



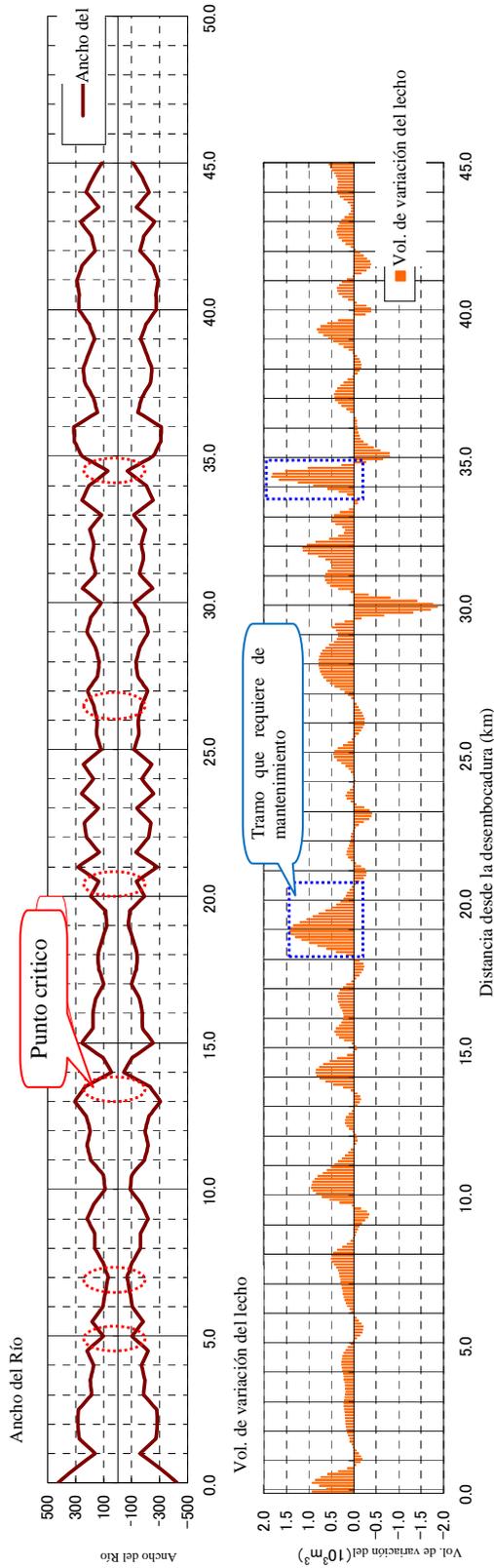
**Figura 4-2 Tramos sedimentados que requieren mantenimiento (Río Cañete)**



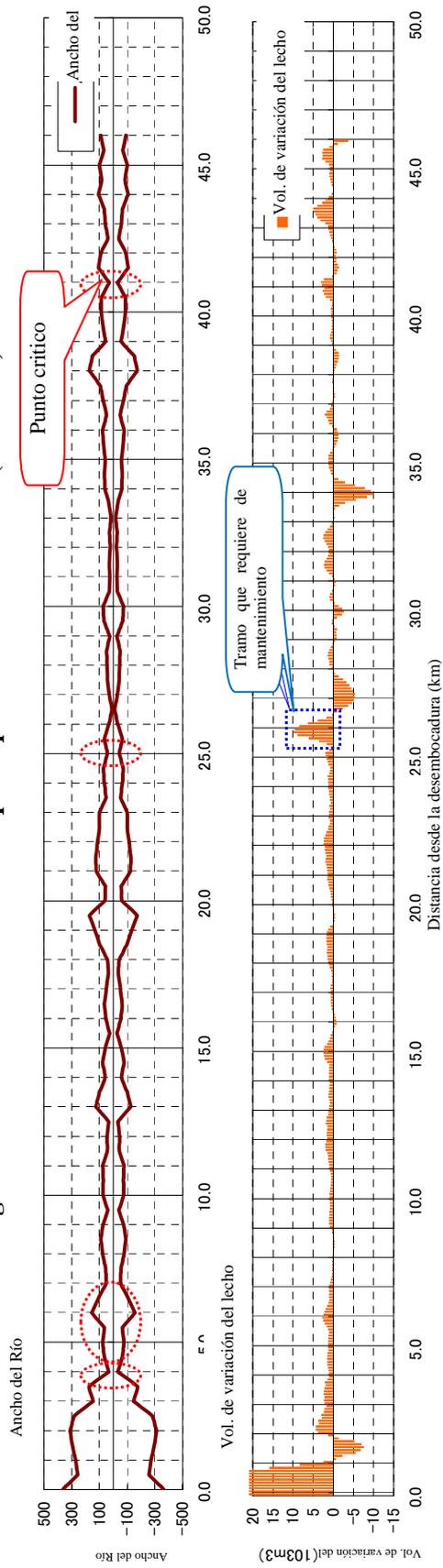
**Figura 4-3 Tramos sedimentados que requieren mantenimiento (Río Chincha-Chico)**



**Figura 4-4 Tramos sedimentados que requieren mantenimiento (Río Chincha-Matagente)**

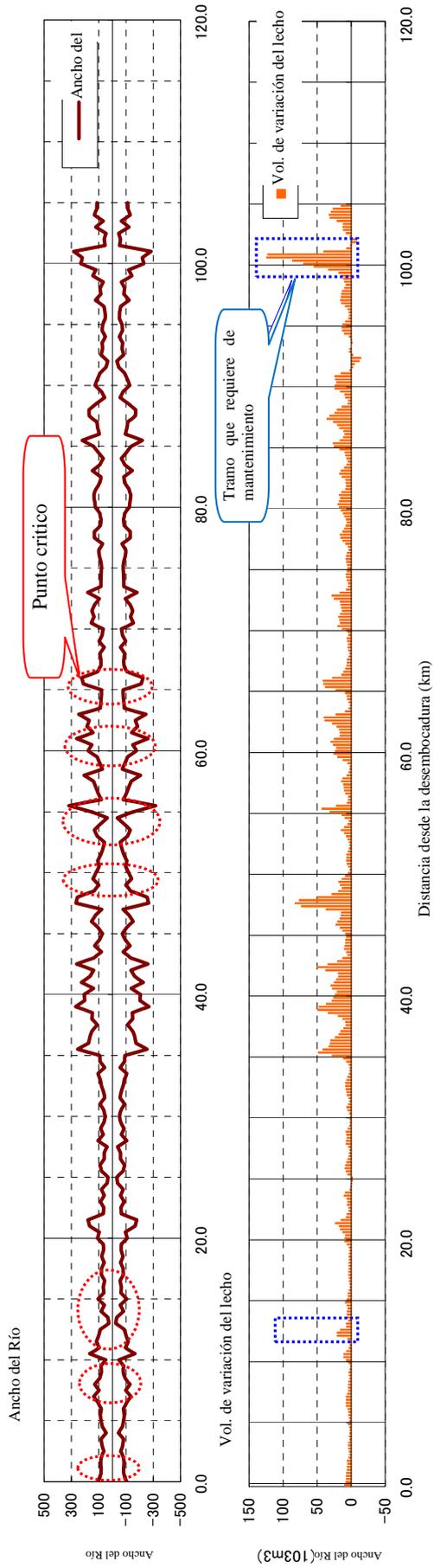


**Figura 4-5 Tramos sedimentados que requieren mantenimiento (Río Pisco)**



**Figura 4-6 Tramos sedimentados que requieren mantenimiento (Río Yauca)**

**ESTUDIO PREPARATORIO SOBRE EL PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE VALLES Y  
POBLACIONES RURALES Y VULNERABLES ANTE INUNDACIONES EN LA REPÚBLICA DEL PERÚ  
INFORME FINAL INFORME PRINCIPAL I-6 INFORME DE SOPORTE  
ANEXO-4 PLAN DE CONTROL DE INUNDACIONES**



**Figura 4-7 Tramos sedimentados que requieren mantenimiento (Río Majes-Camaná)**

**ESTUDIO PREPARATORIO SOBRE EL PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE VALLES Y  
POBLACIONES RURALES Y VULNERABLES ANTE INUNDACIONES EN LA REPÚBLICA DEL PERÚ  
INFORME FINAL INFORME PRINCIPAL I-6 INFORME DE SOPORTE  
ANEXO-4 PLAN DE CONTROL DE INUNDACIONES**

Ríos	Cantidad (mil m3)	Unidad	Precio unitario (soles)	Costo directo de obras (mil soles)
Cañete	135	m3	10.0	1,350.0
	287	m3	10.0	2,870.0
Chincha	53	m3	10.0	530.0
	229	m3	10.0	2,290.0
Pisco	197	m3	10.0	1,970.0
	314	m3	10.0	3,140.0
Majes-Camaná	255	m3	10.0	2,550.0
	530	m3	10.0	5,300.0

**ESTUDIO PREPARATORIO SOBRE EL PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE VALLES Y POBLACIONES RURALES Y VULNERABLES ANTE INUNDACIONES EN LA REPÚBLICA DEL PERÚ  
INFORME FINAL INFORME PRINCIPAL I-6 INFORME DE SOPORTE  
ANEXO-4 PLAN DE CONTROL DE INUNDACIONES**

Excavación del lecho (mantenimiento)

Nombre del río	Volumen (mil m <sup>3</sup> )	Unidad	precio unitario (Sol)	Costo directo de obra (mil Soles)
Río Chira	2,500	m <sup>3</sup>	10.0	25,000.0
Río Cañete	1,350	m <sup>3</sup>	10.0	13,500.0
Río Chicho	287	m <sup>3</sup>	10.0	2,870.0
Río Chichu	53	m <sup>3</sup>	10.0	530.0
Río Matagente	229	m <sup>3</sup>	10.0	2,290.0
Río Piisco	197	m <sup>3</sup>	10.0	1,970.0
Río Yauca	314	m <sup>3</sup>	10.0	3,140.0
Río Majes-Camaná	255	m <sup>3</sup>	10.0	2,550.0
	60	m <sup>3</sup>	10.0	600.0
	70	m <sup>3</sup>	10.0	700.0
	460	m <sup>3</sup>	10.0	4,600.0

Nombre del río	Tipo de obra	Total costo directo de obra	Costo de obra provisional común 10%	Costo de obra (1) + (2) = (3)	Gastos operativos (15%) y utilidad (5%)	Costo de obra + gastos operativos (3) + (4) = (5)	IGV (19%)	Costo de construcción (5) + (6) = (7)	(7) x 0.01 = (8)	Diseño detallado (5%)	Costo de supervisión (10%)	Costo del Proyecto (7)+(8)+(9) + (10) =	Costo del Proyecto (7)+(8)+(9) + (10) =
Río Chira	Excavación	25,000.0	2,500.0	27,500.0	6,875.0	34,375.0	6,531.3	40,906.3	409.1	1,227.2	818.1	47,451.3	47,451.3
Río Cañete	Excavación	13,500.0	1,350.0	14,850.0	3,713.3	18,563.3	3,527.7	22,089.9	22.1	66.3	44.2	25,624.4	25,624.4
Río Chicho	Excavación	2,870.0	287.0	3,157.0	789.3	3,946.3	749.8	4,696.0	47.0	140.9	93.9	5,447.4	5,447.4
Río Chichu	Excavación	530.0	53.0	583.0	145.8	728.8	138.5	867.2	8.7	26.0	17.3	1,006.0	1,006.0
Río Matagente	Excavación	2,290.0	229.0	2,519.0	629.8	3,148.8	598.3	3,747.0	37.5	112.4	74.9	4,346.5	4,346.5
Río Piisco	Excavación	1,970.0	197.0	2,167.0	541.8	2,708.8	514.7	3,223.4	32.2	96.7	64.5	3,739.2	3,739.2
Río Yauca	Excavación	3,140.0	314.0	3,454.0	863.5	4,317.5	820.3	5,137.8	51.4	154.1	102.8	5,959.9	5,959.9
Río Majes-Camaná	Excavación	2,550.0	255.0	2,805.0	701.3	3,506.3	666.2	4,172.4	41.7	125.2	83.4	4,840.0	4,840.0
Río Yauca	Excavación	600.0	60.0	660.0	165.0	825.0	156.8	981.8	9.8	29.5	19.6	1,138.8	1,138.8
Río Yauca	Excavación	700.0	70.0	770.0	192.5	962.5	182.9	1,145.4	11.5	34.4	22.9	1,328.6	1,328.6
Río Majes-Camaná	Excavación	4,600.0	460.0	5,060.0	1,265.0	6,325.0	1,201.8	7,526.8	75.3	225.8	150.5	8,731.0	8,731.0
Total				50,160.0				74,613.0				86,551.1	86,551.1

Por otra parte, para llevar adelante el mantenimiento del río, deberá empezar por los lugares prioritarios (tramos propensos a recibir daños importantes por desbordamiento y tramos que puedan afectar enormemente a las actividades locales) y, posteriormente, se deberá proceder al mantenimiento de los diques desde aguas abajo, teniendo en cuenta la magnitud del plan. (Plan general de mantenimiento: Como regla general, se debe garantizar la seguridad de control de inundaciones desde aguas abajo.)

A continuación se indica el método de selección de los tramos prioritarios de mantenimiento.

## **Capítulo V Selección de tramos prioritarios**

Para determinar la ubicación de las obras prioritarias contra inundaciones en los 6 ríos, se han tenido en cuenta integralmente la situación de los daños producidos por las inundaciones del pasado, estado actual del río y diques, comportamiento del desbordamiento en caso de grandes inundaciones, y estado de los bienes ubicados en los alrededores del río, etc.

Para la evaluación y selección de dichas obras, se han identificado los 5 ítems abajo indicados.

- Falta de capacidad hidráulica (incluyendo los tramos afectados por la socavación)
- Estado de las áreas de los alrededores (importancia de dichas áreas y estado del casco urbano y tierras agrícolas)
- Estado de inundación (extensión del agua desbordada según el resultado de análisis de inundaciones)
- Condiciones sociales y ambientales (importantes instalaciones locales, etc.)
- Solicitud de comunidades locales (basada en los daños experimentados)

Los datos y documentos utilizados para realizar el estudio arriba indicado son los siguientes:

- Planta general de cada río (para conocer el estado de aprovechamiento de los terrenos, las características del río, etc.)
- Resultado del levantamiento topográfico de cada río (para conocer el perfil de la sección transversal y otras características.)
- Resultado del estudio local (para conocer las características topográficas y el estado de mantenimiento de las diferentes estructuras.)
- Evaluación de la capacidad hidráulica en cada río (para conocer la capacidad hidráulica en los diferentes puntos.)
- Resultado del análisis de inundaciones en cada río (para conocer las características de inundaciones en cada río.)
- Resultado de las entrevistas in situ (solicitud de comisiones de regantes y gobiernos locales, y estado de los daños experimentados por las inundaciones)

## 5.1 Fundamentos de la selección de tramos para tomar medidas en el río Chira

### Lineamiento general

El río Chira se caracteriza por la falta de capacidad hidráulica, produciéndose desbordamientos en todos los tramos y, como consecuencia de esto, el agua desbordada se extiende por las tierras bajas ubicadas a lo largo del río. Sin embargo, en el caso del río Chira, se puede esperar que la Presa Poechos pueda desplegar un gran efecto en caso de producirse inundaciones de una magnitud mediana y pequeña. No obstante, en el caso de ocurrir crecidas de una magnitud que supere la capacidad de la presa, es probable que se produzcan grandes daños.

Por lo tanto, como medidas contra inundaciones en este río, en principio, es importante empezar el mantenimiento desde aguas abajo. Sin embargo, en el presente estudio se determinan los tramos de la toma de medidas teniendo en cuenta la situación de las áreas de los alrededores y las estructuras importantes para las comunidades locales, además de la necesidad de mantenimiento en los lugares siniestrados en el pasado.

**Tabla 5-1 Fundamentos de la selección de tramos para tomar medidas (Río Chira)**

No	Ubicación	Fundamentos de selección
①	km0,0-km4,0 (margen izquierdo)	<p>Actualmente, este tramo cuenta con diques construidos, sin embargo, <u>los márgenes no se encuentran protegidos y los diques resultaron erosionados</u> por la inundación del año 1998. Por lo tanto, en caso de que las crecidas duren un tiempo prolongado, causando la erosión y destrucción consecuente de los diques, se producirán enormes daños en las infraestructuras importantes de los alrededores (campo de gas natural, terrenos agrícolas, etc.). Aunque este tramo tiene espigones en lugar de obras de protección de márgenes, existen algunos puntos dañados. Obviamente, los espigones actuales pueden frenar el oleaje hasta cierto grado, sin embargo, se considera necesario realizar obras de protección de los márgenes, teniendo en cuenta las importantes infraestructuras que se encuentran en los alrededores de este tramo.</p> <p><b>&lt; Características del tramo en cuestión &gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Tramo donde los diques resultaron erosionados por la inundación de 1998.</li> <li>● Tramo sin obra de protección de márgenes, por lo que en caso de ocurrir una inundación de gran magnitud, es posible que los diques sean erosionados y derrumbados.</li> <li>● Tramo que requiere realizar la obra de protección de márgenes contra erosión.</li> </ul> <p><b>&lt; Lugares objeto de protección &gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Grandes terrenos de cultivo que se extienden al margen izquierdo del tramo en cuestión y campos de gas natural.</li> </ul> <p><b>&lt; Método de protección (cómo y hasta dónde) &gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▼ Se realizarán obras de construcción de diques y protección de márgenes aprovechando eficientemente los diques actuales, para asegurar una capacidad hidráulica y tomar medidas contra la erosión de los márgenes.</li> <li>▼ Para proteger los grandes terrenos agrícolas y campo de gas natural, la obra deberá ser resistente al caudal aproximado de 3.600m<sup>3</sup>/s (magnitud correspondiente a un período de retorno de 50 años), que se generó en el pasado por El Niño.</li> </ul>

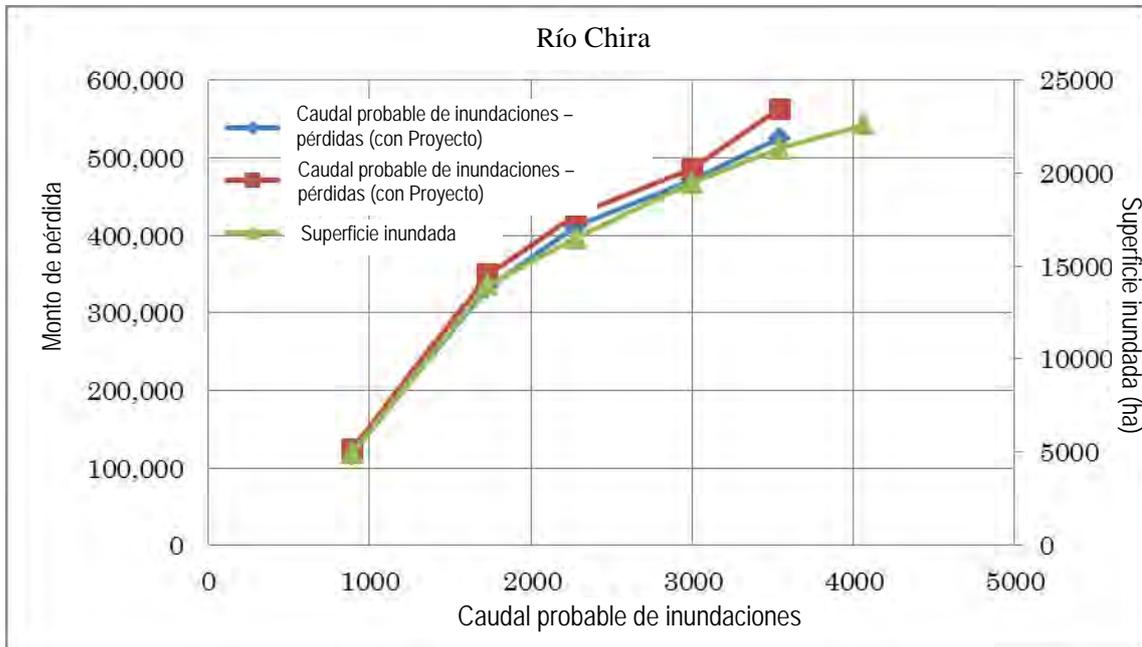
**ESTUDIO PREPARATORIO SOBRE EL PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE VALLES Y POBLACIONES RURALES Y VULNERABLES ANTE INUNDACIONES EN LA REPÚBLICA DEL PERÚ**  
**INFORME FINAL INFORME PRINCIPAL I-6 INFORME DE SOPORTE**  
**ANEXO-4 PLAN DE CONTROL DE INUNDACIONES**

②	km11,75-km12,75 (margen derecho)	<p>Este tramo hace una gran curva, por lo que el margen derecho sufre una fuerte erosión, formando la actual sección del cauce del río. De no tomarse alguna medida adecuada, es muy probable que se destruya el camino regional ubicado en el margen derecho. Por lo tanto, se considera importante realizar una obra de protección de márgenes manteniendo en lo posible la forma actual del cauce del río, y proteger el camino manteniendo el efecto de almacenamiento en el cauce (teniendo en cuenta el gran impacto de la destrucción del camino sobre la economía local).</p> <p><b>&lt; Características del tramo en cuestión &gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Tramo donde la erosión de los márgenes durante las inundaciones puede provocar la destrucción del camino regional.</li> <li>● Tramo donde se deben tomar medidas para prevenir la erosión de los márgenes y para mantener el funcionamiento del camino regional, al mismo tiempo.</li> </ul> <p><b>&lt; Lugares objeto de protección &gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Camino regional ubicado en el margen derecho del tramo en cuestión.</li> </ul> <p><b>&lt; Método de protección (cómo y hasta dónde) &gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▼ Ya que si llega a destruirse el camino regional, el impacto será sumamente grande para la economía local, se deberá garantizar la seguridad aun cuando se produzca El Niño (magnitud correspondiente a un período de retorno de 50 años).</li> <li>▼ En principio, se deberá realizar obras de protección de los márgenes erosionados por las inundaciones.</li> </ul>
③	km24,5-km27,0 (margen derecho)	<p>Es un tramo donde el margen derecho resultó muy afectado por las inundaciones del pasado. Actualmente, se encuentran construidos diques provisionales (que sirven también de caminos). Se considera importante realizar un mantenimiento utilizando eficientemente dichos diques.</p> <p>Los diques provisionales existentes han sido construidos con un ancho superior al del río, lo cual ofrece un efecto retardador y de reducir el nivel de agua del tramo superior.</p> <p>Para mejorar la seguridad contra inundaciones en el río Chira, es importante crear varios lugares con efecto retardador y reducir el nivel de agua en todo el río. Los diques existentes en este tramo son provisionales y no tienen una altura suficiente como para desplegar debidamente su función propia, por lo que se requiere incrementar la altura de manera que puedan surtir el efecto que les corresponde.</p> <p><b>&lt; Características del tramo en cuestión &gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Tramo donde los diques resultaron erosionados por la inundación de 1998.</li> <li>● Tramo donde se debe incrementar el efecto retardador y reducir el nivel de agua río arriba, aprovechando eficientemente los actuales diques provisionales.</li> </ul> <p><b>&lt; Lugares objeto de protección &gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Terrenos agrícolas ubicados en el margen derecho del tramo en cuestión.</li> </ul> <p><b>&lt; Método de protección (cómo y hasta dónde) &gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▼ Para conservar los grandes terrenos agrícolas que se extienden en el margen derecho, y desplegar al máximo el efecto retardador, se deberá contar con estructuras no afectables incluso por El Niño, mediante el uso eficiente de los actuales diques provisionales, tomando como base la experiencia sufrida por dicho fenómeno.</li> <li>▼ Se deberá subir el nivel de los diques - camino construidos después de la inundación del pasado, y asegurar la capacidad hidráulica, así como contar con el efecto retardador.</li> </ul>
④	km64,0-km68,0 (total)	<p>Es el tramo donde se encuentra la gran bocatoma Sullana (presa Sullana). Esta bocatoma tiene sedimentos acumulados en la parte fija (vertedor) del margen derecho, donde la vegetación está muy desarrollada, lo cual está dando lugar a la erosión del margen izquierdo. De no tomarse una medida adecuada, aumentará la densidad de la vegetación del margen derecho y, como consecuencia, se teme que la presa móvil del margen izquierdo pierda su funcionamiento.</p>

**ESTUDIO PREPARATORIO SOBRE EL PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE VALLES Y POBLACIONES RURALES Y VULNERABLES ANTE INUNDACIONES EN LA REPÚBLICA DEL PERÚ  
INFORME FINAL INFORME PRINCIPAL I-6 INFORME DE SOPORTE  
ANEXO-4 PLAN DE CONTROL DE INUNDACIONES**

	<p>Desde el punto de vista de la importancia de dicha presa Sullana y del aseguramiento del funcionamiento de la presa móvil del margen izquierdo, se considera necesario eliminar la vegetación y los sedimentos acumulados aguas arriba de la presa fija del margen derecho, para estabilizar la corriente durante las crecidas, así como para el mantenimiento de las estructuras existentes.</p> <p><b>&lt; Características del tramo en cuestión &gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Tramo donde se acumulan sedimentos y prolifera la vegetación en el margen derecho aguas arriba de la bocatoma.</li> <li>● Tramo donde la corriente de inundación se concentra en la presa móvil del margen izquierdo, dando lugar a la erosión en dicho margen.</li> </ul> <p><b>&lt; Lugares objeto de protección &gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Bocatoma (presa Sullana)</li> </ul> <p><b>&lt; Método de protección (cómo y hasta dónde) &gt;</b></p> <p>▼ La presa Sullana es la estructura más importante en el río Chira, y en caso de perderse su correcta función, el impacto a las comunidades locales será sumamente grande, por lo que deberá ser una estructura no afectable incluso por El Niño.</p> <p>▼ Para asegurar una capacidad hidráulica río arriba de la presa Sullana, se eliminarán la proliferación de vegetación y los sedimentos acumulados en el margen derecho aguas arriba de la presa.</p>
--	---

**ESTUDIO PREPARATORIO SOBRE EL PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE VALLES Y POBLACIONES RURALES Y VULNERABLES ANTE INUNDACIONES EN LA REPÚBLICA DEL PERÚ**  
**INFORME FINAL INFORME PRINCIPAL I-6 INFORME DE SOPORTE**  
**ANEXO-4 PLAN DE CONTROL DE INUNDACIONES**



Monto de daños en el caso del caudal con periodos de retorno de 2, 5, 25 y 50 años.  
 Superficie anegada en el caso del caudal con periodos de retorno de 2, 5, 25, 50 y 100 años.  
 El caudal máximo histórico es de 3.600m<sup>3</sup>/s.

Cuanto más aumenta el caudal de inundación, tanto más se incrementan el costo de los daños y la superficie anegada.

El efecto de minimizar los daños es pequeño con las medidas previstas en esta ocasión.

En caso del río Chira, la capacidad hidráulica es deficiente en casi todo el río, por lo que para minimizar los datos de inundación, se deberá empezar el mantenimiento fluvial (diques, etc.) desde aguas abajo, de manera sucesiva.

En las medidas previstas en esta ocasión se realizará el mejoramiento dando importancia al estado de las áreas de los alrededores y a la conservación de las estructuras importantes.

## 5.2 Fundamentos de la selección de tramos para tomar medidas en el río Cañete

### Lineamiento general

En caso del río Cañete, los puentes principales y la bocatoma se encuentran en los puntos de estrangulamiento, por lo que aguas arriba de dichos puntos, se desborda fácilmente el agua. Por otra parte, aguas arriba de km10, el agua desbordada llega a inundar sólo los terrenos agrícolas de los alrededores del río. Sin embargo, aguas abajo de este punto, el área anegable se extiende ampliamente en el margen derecha, provocando graves daños.

Por lo tanto, las medidas prioritarias se tomarán básicamente para asegurar la capacidad hidráulica en los puntos de estrangulamiento, y para realizar la obra de construcción de diques y protección de los márgenes aguas abajo de km10, donde podría ser muy alto el potencial del daño.

Por otra parte, el puente de la Carretera Panamericana corresponde al punto de estrangulamiento, por lo que se ha estudiado la posibilidad de reconstruirlo, sin embargo, el costo estimado del proyecto es demasiado grande, siendo necesario un camino de acceso, además del nuevo puente, por ser un puente de gran tráfico, razón por la que se ha considerado difícil realizar la reconstrucción del puente en las discusiones con la DGIH.

**Tabla 5-2 Fundamentos de la selección de tramos para tomar medidas (Río Cañete)**

No	Ubicación	Fundamentos de selección
①	km4,0-km5,0 (margen derecho) y (excavación parcial del lecho)	<p>En este tramo se encuentra el puente de la carretera Panamericana, que atraviesa el continente sudamericano. El punto de estrangulamiento corresponde a uno de los <u>lugares con mayor falta de capacidad hidráulica</u> aguas abajo del río Cañete (otro lugar con capacidad hidráulica insuficiente en el río, más abajo del km10, es el tramo del km6,5 al km8,5 (ambos márgenes): refiérase al punto siguiente ②), y durante la inundación provocada en 1998 por El Niño, se produjeron daños importantes aguas arriba de este punto por el desbordamiento debido a la subida del nivel de agua por el estrangulamiento.</p> <p>En el momento actual, se considera imposible realizar la obra de reconstrucción del puente, por lo que será importante subir el nivel del dique del margen derecho, además de excavar el cauce en los alrededores del puente para mejorar la capacidad hidráulica.</p> <p><b>&lt; Características del tramo en cuestión &gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Tramo de estrangulamiento (donde se encuentra el puente) y uno de los lugares con mayor falta de capacidad hidráulica en el río Cañete.</li> <li>● Tramo donde se acumulan sedimentos hacia aguas arriba debido a la subida del nivel de agua por el estrangulamiento del río, provocando desbordamientos río arriba.</li> <li>● Tramo donde se puede mejorar la capacidad hidráulica mediante la excavación del cauce, lo cual puede reducir el nivel de agua río arriba.</li> </ul> <p><b>&lt; Lugares objeto de protección &gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Grandes terrenos agrícolas y viviendas que se extienden aguas abajo de este tramo.</li> </ul> <p><b>&lt; Método de protección (cómo y hasta dónde) &gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▼ Empezará el desbordamiento con el caudal de la crecida con un período de retorno de 10 años, y los daños serán enormes con el caudal de la crecida con un periodo de retorno de 50 años, por lo que se deberá realizar el mejoramiento de las estructuras para que permitan conducir el caudal con un periodo de retorno de 50</li> </ul>

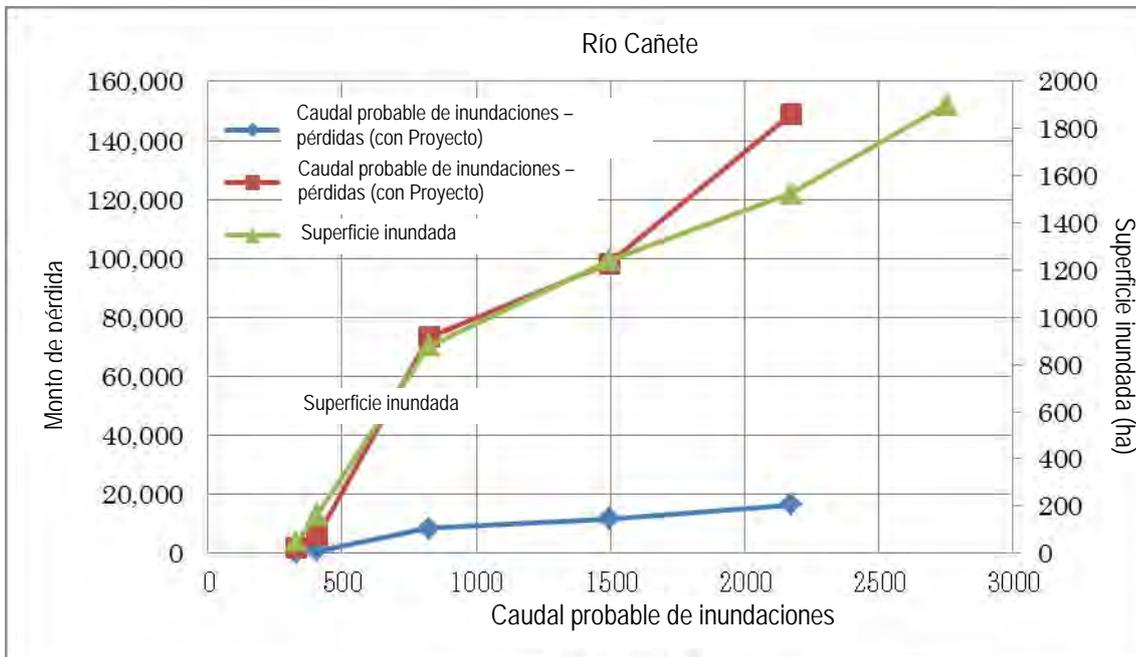
**ESTUDIO PREPARATORIO SOBRE EL PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE VALLES Y POBLACIONES RURALES Y VULNERABLES ANTE INUNDACIONES EN LA REPÚBLICA DEL PERÚ**  
**INFORME FINAL INFORME PRINCIPAL I-6 INFORME DE SOPORTE**  
**ANEXO-4 PLAN DE CONTROL DE INUNDACIONES**

		<p>años sin ningún problema.</p> <p>▼ Para asegurar una capacidad hidráulica, se deberá realizar la obra de construcción de diques y protección del margen derecho en los tramos donde falta la altura del dique, aprovechando al máximo los diques existentes, así como realizar la excavación del lecho.</p>
①	<p>km6,5-km8,1 (margen derecho) y (margen izquierdo)</p>	<p>Es un tramo donde se han producido grandes daños, ya que la erosión del margen derecho provocada por las crecidas en el pasado causó la destrucción de diques, y también falta la debida capacidad hidráulica. Por lo tanto, se considera necesario realizar la obra de construcción de diques y protección de márgenes como medidas para prevenir la erosión y asegurar la capacidad hidráulica.</p> <p>Aguas abajo de km10 de la desembocadura, el agua desbordada se extenderá enormemente por el margen derecho, produciendo daños de gran cuantía. En el margen izquierdo la inundación llegará también hasta los terrenos agrícolas, aunque el agua desbordada no se extenderá tanto como en el margen derecho. (Las áreas anegadas serán mas grandes que río arriba.)</p> <p><b>&lt; Características del tramo en cuestión &gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Tramo con mayor falta de capacidad hidráulica en el río abajo de Cañete.</li> <li>● Tramo donde la velocidad de flujo de inundaciones es rápida, dando lugar a la erosión de los márgenes, derrumbamiento de diques y desbordamiento.</li> <li>● Tramo donde se requiere realizar la obra de construcción de diques y protección de márgenes como medidas para prevenir la erosión y asegurar la capacidad hidráulica.</li> </ul> <p><b>&lt; Lugares objeto de protección &gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Terrenos agrícolas que se extienden en ambos márgenes</li> </ul> <p><b>&lt; Método de protección (cómo y hasta dónde) &gt;</b></p> <p>▼ Empezará el desbordamiento con el caudal de la crecida con un período de retorno de 10 años, y los daños serán enormes con el caudal con un periodo de retorno de 50 años, por lo que se deberá realizar el mejoramiento de las estructuras para que permitan conducir el caudal de la magnitud correspondiente a un periodo de retorno de 50 años sin ningún problema.</p> <p>▼ Para asegurar una capacidad hidráulica, se deberá realizar la obra de construcción de diques y protección del margen en los tramos donde falta la altura del dique, aprovechando al máximo los diques existentes (aprovechamiento eficiente de los diques existentes en la margen derecho).</p>
③	<p>km10,0-km11,0 (ampliación del cauce en la margen izquierdo)</p>	<p>La bocatoma instalada en este tramo forma un estrangulamiento que provoca desbordamientos río arriba durante las crecidas. Asimismo, por ser el tramo donde se producen daños más serios en los terrenos agrícolas, (de entre los tramos situados más arriba del km10), se considera necesario realizar el ensanchamiento del cauce y la excavación del lecho para aumentar la capacidad hidráulica. Asimismo, se puede esperar que la bajada del nivel de agua mediante la excavación del lecho consiga incrementar la capacidad hidráulica del tramo superior.</p> <p><b>&lt; Características del tramo en cuestión &gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Tramo donde requiere el preservación de la bocatoma.</li> <li>● Tramo donde falta la capacidad hidráulica en comparación con otros tramos, debido al estrangulamiento.</li> <li>● Tramo donde al realizar la excavación del cauce se reduciría el nivel de agua río arriba.</li> </ul> <p><b>&lt; Lugares objeto de protección &gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Bocatoma</li> <li>○ Terrenos agrícolas que se extienden en la margen izquierdo del tramo</li> </ul> <p><b>&lt; Método de protección (cómo y hasta dónde) &gt;</b></p> <p>▼ La bocatoma es la estructura más importante del río, y en caso de perderse su correcta función, el impacto a las comunidades locales será sumamente grande, por lo que deberá ser una estructura no afectable incluso por El Niño (magnitud</p>

**ESTUDIO PREPARATORIO SOBRE EL PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE VALLES Y POBLACIONES RURALES Y VULNERABLES ANTE INUNDACIONES EN LA REPÚBLICA DEL PERÚ**  
**INFORME FINAL INFORME PRINCIPAL I-6 INFORME DE SOPORTE**  
**ANEXO-4 PLAN DE CONTROL DE INUNDACIONES**

		<p>correspondiente a un período de retorno de 50 años).</p> <p>▼ Se deberá ampliar el ancho del río, de manera que la corriente de las crecidas no se concentre en la bocatoma.</p>
④	km24,25-km24,75 (ampliación del cauce en el margen izquierdo)	<p>En el tramo en cuestión se encuentra instalada una bocatoma, que en el pasado no estuvo disponible por más de 1 mes debido a la acumulación de gran cantidad de sedimentos arrastrados durante la inundación causada por El Niño. Por el presente los sedimentos siguen acumulándose en la bocatoma cada vez que ocurra una crecida y la bocatoma mantiene difícilmente su función con el mantenimiento mediante excavaciones, etc.. En caso de crecidas de una gran magnitud en el futuro, la bocatoma quedará inhabilitada, causando graves daños a los terrenos agrícolas, etc.</p> <p>Por lo tanto, es sumamente importante construir una obra de derivación que distribuya adecuadamente el caudal a la bocatoma.</p> <p><b>&lt; Características del tramo en cuestión &gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Tramo donde requiere controlar la entrada de sedimentos a la bocatoma.</li> </ul> <p><b>&lt; Lugares objeto de protección &gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Bocatoma</li> </ul> <p><b>&lt; Método de protección (cómo y hasta dónde) &gt;</b></p> <p>▼ La bocatoma es la estructura más importante del río, y en caso de perderse su correcta función, el impacto a las comunidades locales será sumamente grande, por lo que deberá ser una estructura no afectable incluso por El Niño (magnitud correspondiente a un período de retorno de 50 años).</p> <p>▼ Se deberá realizar el mantenimiento aprovechando las características del actual cauce del río.</p>
⑤	km24,75-km26,5 (margen derecho)	<p>Este tramo sigue sufriendo erosión por las crecidas, y su impacto ha llegado hasta cerca del camino regional. Se considera urgente tomar las medidas adecuadas para controlar la erosión. De lo contrario, se destruiría el camino, afectando a la economía local (especialmente al turismo de río arriba).</p> <p><b>&lt; Características del tramo en cuestión &gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Tramo donde la erosión de los márgenes puede provocar la destrucción del camino regional.</li> <li>● Tramo donde se debe realizar la obra de prevención de erosión de márgenes y de conservación del funcionamiento del camino regional, al mismo tiempo.</li> </ul> <p><b>&lt; Lugares objeto de protección &gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Camino regional del margen derecho del tramo en cuestión.</li> </ul> <p><b>&lt; Método de protección (cómo y hasta dónde) &gt;</b></p> <p>▼ Si se destruye el camino regional, el impacto a las comunidades locales será sumamente grande, por lo que se deberá garantizar la seguridad incluso cuando se produjera El Niño (magnitud correspondiente a un período de retorno de 50 años).</p> <p>▼ Como método de mantenimiento, se puede pensar el mejoramiento únicamente del camino, sin embargo, los terrenos agrícolas del margen derecho se encuentran en un nivel bajo, y durante una inundación de gran magnitud es posible que dichos terrenos queden anegados, afectando al camino. Por esta razón, es importante realizar un mejoramiento que permita conducir el agua de la inundación de manera fluida.</p>

**ESTUDIO PREPARATORIO SOBRE EL PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE VALLES Y POBLACIONES RURALES Y VULNERABLES ANTE INUNDACIONES EN LA REPÚBLICA DEL PERÚ**  
**INFORME FINAL INFORME PRINCIPAL I-6 INFORME DE SOPORTE**  
**ANEXO-4 PLAN DE CONTROL DE INUNDACIONES**



Monto de daños en el caso del caudal del período de retorno de 1/2, 1/5, 1/25 y 1/50 años.  
 Superficie anegada en el caso del caudal del período de retorno de 1/2, 1/5, 1/25, 1/50 y 1/100 años.  
 El caudal máximo en el pasado es de 1.000m<sup>3</sup>/s.

Cuando el caudal supera 2.000m<sup>3</sup>/s, el monto de los daños aumenta de golpe, sin embargo, es posible reducirlo enormemente mediante las obras de mantenimiento arriba indicadas.

### 5.3 Fundamentos de la selección de tramos para tomar medidas en el río Chíncha

#### Lineamiento general

Una de las características del río Chíncha, es que la obra de derivación entre los ríos Chico y Matagente, ubicada en el curso arriba, no funciona de manera suficiente, y cuando todo el agua de la crecida afluya a uno de dichos ríos, se produce falta de capacidad hidráulica en todos los tramos, causando grandes daños. Además, aun cuando se distribuyera adecuadamente el agua entre los 2 ríos con una proporción de 1:1, el río Chico tendería a desbordarse aproximadamente en el km15 y km4 de la desembocadura, inundando grandes zonas del margen izquierdo; y el río Matagente, en los alrededores del km9 y km3, afectando a grandes zonas del margen derecho. Por lo tanto, las medidas básicas consisten en la reconstrucción de una presa de derivación y el aseguramiento de la capacidad hidráulica (construcción de diques y excavación del lecho) en los tramos donde se han producido desbordamientos en el pasado por la falta de capacidad hidráulica.

El planteamiento sobre las medidas a tomar en los diferentes tramos se basa en el supuesto de que el caudal de las crecidas sea adecuadamente distribuido entre los ríos Chico y Matagente (se ha supuesto el caso de haberse tomada la medida ③).

**Tabla 5-3 Fundamentos de la selección de tramos para tomar medidas (Río Chíncha)**

No	Ubicación	Fundamentos de selección
①	<b>Río Chico</b>  km3,0-km5,1 (margen izquierdo) y (margen derecho)	<p>Tal como se ha indicado arriba, el tramo en cuestión es el tramo <u>con mayor falta de capacidad hidráulica en el curso bajo del río Chico</u>, debiéndose realizar la obra de construcción de diques y protección de márgenes para evitar la extensión de los daños, especialmente en el margen izquierdo. Asimismo, en caso de realizarse alguna obra de mantenimiento río arriba, el desbordamiento puede ocurrir también en el margen derecho, por lo que en este tramo se requiere construir los diques en ambos márgenes.</p> <p><b>&lt;Características del tramo en cuestión&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Tramo donde se han producido inundaciones en ambos márgenes, causando daños a los terrenos agrícolas, etc.</li> <li>● Tramo donde sólo están construidos diques parciales en el margen izquierdo, y en caso de construir diques río arriba, se extenderá el desbordamiento.</li> <li>● Tramo con mayor falta de capacidad hidráulica río abajo.</li> </ul> <p><b>&lt;Lugares objeto de protección&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Grandes terrenos agrícolas que se extienden en ambos márgenes del tramo en cuestión (especialmente en el margen izquierdo)</li> </ul> <p><b>&lt;Método de protección (cómo y hasta dónde)&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▼ Empezará el desbordamiento con el caudal de crecida con un período de retorno de 5 años, y los daños serán enormes con un periodo de retorno de 50 años, por lo que se deberá realizar el mejoramiento de las estructuras para que permitan conducir el caudal de la magnitud correspondiente a un periodo de retorno de 50 años sin ningún problema.</li> <li>▼ Se deberá realizar la obra de construcción de diques y protección de márgenes para asegurar la capacidad hidráulica, aprovechando al máximo los diques parciales existentes.</li> </ul>

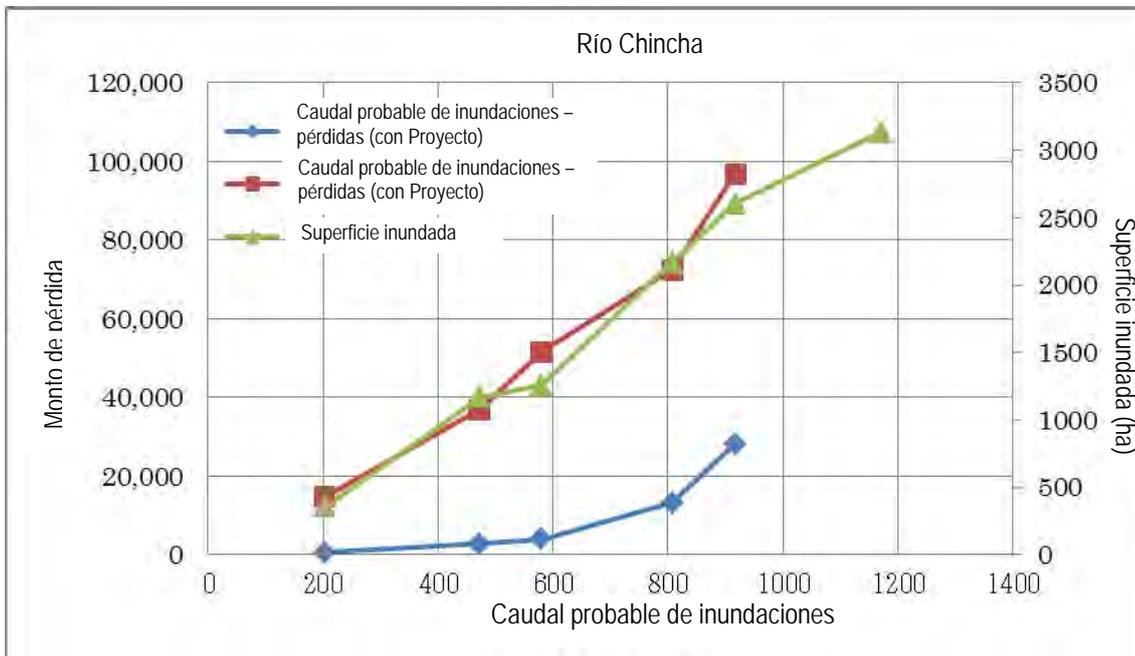
**ESTUDIO PREPARATORIO SOBRE EL PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE VALLES Y POBLACIONES RURALES Y VULNERABLES ANTE INUNDACIONES EN LA REPÚBLICA DEL PERÚ**  
**INFORME FINAL INFORME PRINCIPAL I-6 INFORME DE SOPORTE**  
**ANEXO-4 PLAN DE CONTROL DE INUNDACIONES**

②	<p><b>Río Chico</b></p> <p>km14,8-km15,5 (ampliación del cauce en el margen izquierdo)</p>	<p>En el tramo en cuestión se acumula una gran cantidad de sedimentos en los alrededores de la bocatoma, y es el lugar con mayor falta de capacidad hidráulica, tal como se ha mencionado arriba. Por lo tanto, se trata de un tramo donde es sumamente importante controlar la entrada de sedimentos en la bocatoma (construcción de una obra de derivación que distribuya adecuadamente el caudal) y asegurar la capacidad hidráulica requerida.</p> <p>&lt; <b>Características del tramo en cuestión</b> &gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Tramo donde se ha desbordado por las crecidas en el pasado.</li> <li>● Tramo donde se requiere ampliar el ancho del río, y tomar medidas para controlar la entrada de sedimentos en la bocatoma y asegurar la capacidad hidráulica necesaria.</li> <li>● Tramo donde el canal de riego pasa parcialmente por un túnel en el que se acumulan sedimentos, provocando un problema de funcionamiento en el canal.</li> </ul> <p>&lt; <b>Lugares objeto de protección</b> &gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Bocatoma</li> <li>○ Terrenos agrícolas del margen izquierdo del tramo en cuestión.</li> </ul> <p>&lt; <b>Método de protección (cómo y hasta dónde)</b> &gt;</p> <p>▼ Empezará el desbordamiento con el caudal de crecidas con un período de retorno de 5 años, y los daños serán enormes con un periodo de retorno de 50 años, por lo que se deberá realizar el mejoramiento de las estructuras para que permitan conducir el caudal de la magnitud correspondiente a 1/50 años sin ningún problema.</p> <p>▼ Se deberá ampliar el ancho del río, de manera que la crecida no se concentre en la bocatoma.</p>
③	<p><b>Río Chico</b></p> <p>mm24,2-km24,5 (totalidad)</p>	<p>Es el punto donde el río Chicha se divide en los ríos Chaco y Matagente, por lo que es el tramo más importante para el control de inundaciones del río Chicha (tramo básico para las medidas de control de inundaciones).</p> <p>Existe una obra de derivación, pero se encuentra muy obsoleta, por haberse construido en 1954. Por otra parte, cuando la crecida se prolonga durante un largo período de tiempo, la corriente serpentea aguas arriba de esta obra, afluyendo toda el agua a un río, debido a la función insuficiente de derivación del agua.</p> <p>Por lo tanto, la construcción de una obra de derivación que distribuya adecuadamente la crecida entre los ríos Chico y Matagente constituye un elemento indispensable para el plan de control de inundaciones del río Chicha.</p> <p>&lt; <b>Características del tramo en cuestión</b> &gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Tramo que requiere una obra de derivación; en el caso de que no sea posible distribuir la crecida a una proporción de 1:1, debido al serpenteo del río, esto provocará inundaciones de gran magnitud a uno de los dos ríos: Chico o Matagente.</li> </ul> <p>&lt; <b>Lugares objeto de protección</b> &gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Totalidad de los ríos Chico y Matagente. (Ya que si no se distribuye adecuadamente la crecida, se provocarán grandes daños en uno de los dos ríos.)</li> </ul> <p>&lt; <b>Método de protección (cómo y hasta dónde)</b> &gt;</p> <p>▼ Se deberá construir una obra que pueda derivar adecuadamente la crecida.</p>
④	<p><b>Río Matagente</b></p> <p>km2,5km-km5,0 (totalidad)</p>	<p>Es un lugar donde se han producido desbordamientos en el pasado y presenta, una tendencia a que la crecida se extienda enormemente hacia el margen derecho. Por otra parte, se han hecho terraplenes sin ningún plan en los anteriores siniestros, siendo posible que se provoquen desbordamientos también en el margen izquierdo cuando se realice alguna obra río arriba. Por lo que se requiere construir diques en ambos márgenes.</p> <p>&lt; <b>Características del tramo en cuestión</b> &gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Tramo con mayor falta de capacidad hidráulica río abajo</li> <li>● Tramo donde las inundaciones del pasado han provocado desbordamientos en</li> </ul>

**ESTUDIO PREPARATORIO SOBRE EL PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE VALLES Y POBLACIONES RURALES Y VULNERABLES ANTE INUNDACIONES EN LA REPÚBLICA DEL PERÚ**  
**INFORME FINAL INFORME PRINCIPAL I-6 INFORME DE SOPORTE**  
**ANEXO-4 PLAN DE CONTROL DE INUNDACIONES**

		<p>ambos márgenes, causando daños graves a los terrenos agrícolas, etc.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Tramo donde se han construido terraplenes sin ningún plan.</li> </ul> <p>&lt; <b>Lugares objeto de protección</b> &gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Grandes terrenos agrícolas que se extienden por ambos márgenes del tramo en cuestión (especialmente en el margen derecho)</li> </ul> <p>&lt; <b>Método de protección (cómo y hasta dónde)</b> &gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▼ Se deberá realizar el mejoramiento de los diques para solucionar la falta de capacidad hidráulica, y la protección del talud de los mismos contra la erosión frente al serpenteo del río.</li> <li>▼ Empezará el desbordamiento con el caudal de crecidas con un periodo de retorno de 5 años, y los daños serán enormes con el caudal con un periodo de retorno de 50 años, por lo que se deberá realizar el mejoramiento de las estructuras para que permitan conducir el caudal de la magnitud correspondiente a un periodo de retorno de 50 años sin ningún problema.</li> </ul>
⑤	<p><b>Río Matagente</b> km8.0km-km10.5km (totalidad)</p>	<p>Es un tramo donde se han producido desbordamientos en el pasado. Es un punto de estrangulamiento (donde está construido un puente), por lo que la capacidad hidráulica no es suficiente, y se ha subido el lecho en unos 4 ó 5m en los últimos 50 años. Se requiere excavar el lecho (teniendo suficiente cuidado con las bases del puente), para mejorar la capacidad hidráulica, así como construir diques en ambos márgenes.</p> <p>En este tramo angosto (donde está construido el puente), se necesita excavar el lecho, para incrementar la capacidad hidráulica (tomando las debidas precauciones para no dañar la base del puente) y construir diques en ambas márgenes.</p> <p>&lt; <b>Características del tramo en cuestión</b> &gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Tramo donde la capacidad hidráulica es sumamente reducida, por el estrangulamiento del río en el km8,9 (donde está construido el puente).</li> <li>● Tramo donde se acumulan sedimentos en el río arriba debido al efecto de la subida del nivel de agua por el estrangulamiento, originado por el puente.</li> </ul> <p>&lt; <b>Lugares objeto de protección</b> &gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Grandes terrenos agrícolas que se extienden por ambos márgenes del tramo en cuestión (especialmente en el margen derecho)</li> </ul> <p>&lt; <b>Método de protección (cómo y hasta dónde)</b> &gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▼ El lecho tiene tendencia a subir, por lo que se deberá realizar una excavación del mismo que pueda asegurar la capacidad hidráulica y bajada del nivel de agua río arriba.</li> <li>▼ Empezará el desbordamiento con el caudal de crecidas con un período de retorno de 5 años, y los daños serán enormes con el caudal con un periodo de retorno de 50 años, por lo que se deberá realizar el mejoramiento de las estructuras para que permitan conducir el caudal de la magnitud correspondiente a un periodo de retorno de 50 años sin ningún problema.</li> </ul>

**ESTUDIO PREPARATORIO SOBRE EL PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE VALLES Y  
POBLACIONES RURALES Y VULNERABLES ANTE INUNDACIONES EN LA REPÚBLICA DEL PERÚ  
INFORME FINAL INFORME PRINCIPAL I-6 INFORME DE SOPORTE  
ANEXO-4 PLAN DE CONTROL DE INUNDACIONES**



Monto de daños en el caso del caudal del período de retorno de 1/2, 1/5, 1/25 y 1/50 años.  
Superficie anegada en el caso del caudal del período de retorno de 1/2, 1/5, 1/25, 1/50 y 1/100 años.  
El caudal máximo en el pasado es de 1.270m<sup>3</sup>/s.

Cuando el caudal supera alrededor de 900m<sup>3</sup>/s, el monto de los daños aumenta de golpe, sin embargo, es posible reducirlo enormemente mediante las obras de mantenimiento arriba indicadas, pero también se reduce el impacto de mitigación.

#### 5.4 Fundamentos de la selección de tramos para tomar medidas en el río Pisco

##### Lineamiento general

Aguas arriba de 7km de la desembocadura, se producirán inundaciones en los terrenos agrícolas alrededor del río, debido a la falta de capacidad hidráulica, pero tales inundaciones no se extenderán más allá. Sin embargo, cuando el desbordamiento ocurra aguas abajo del km7, el agua se extenderá ampliamente por el margen izquierdo, causando graves daños en el centro de la ciudad de Pisco. Por lo tanto, se deberá priorizar la obra de construcción de diques aguas abajo del km7 en los lugares con mayor posibilidad de desbordamiento en el río, y la toma de medidas aguas arriba del km7, en los puntos de estrangulamiento, donde se ubican puentes o bocatomas, con la capacidad hidráulica muy reducida.

Por otra parte, el puente de la Carretera Panamericana corresponde al punto de estrangulamiento, por lo que se ha estudiado la posibilidad de reconstruirlo, sin embargo, el costo del proyecto estimado es demasiado grande, siendo necesario un camino de acceso, además del nuevo puente, por ser un puente de gran tráfico, razón por la que se ha considerado difícil realizar en esta ocasión la reconstrucción del puente, a través de las discusiones con la DGIH.

**Tabla 5-4 Fundamentos de la selección de tramos para tomar medidas (Río Pisco)**

No	Ubicación	Fundamentos de selección
①	km3,0-km5,0 (margen izquierdo) y (margen derecho)	<p>Se debe tener en cuenta el impacto que pueda ejercer sobre la economía local cuando ocurra un desbordamiento en este tramo y la inundación llegue hasta el área urbana. Asimismo, cuando se realice alguna obra de mantenimiento en el río arriba, es posible que se produzcan desbordamientos también en el margen derecho y se extiendan. Por otra parte, se requiere proteger el talud de los diques y sus pies ante el serpenteo del río, por lo que se deberá realizar la obra de construcción de diques y protección de márgenes.</p> <p>También se debe prestar atención suficiente a que los diques existentes se encuentran instalados en el tramo del km5.0 al km5.5 en ambos márgenes.</p> <p><b>&lt; Características del tramo en cuestión &gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <u>Tramo donde se han producido desbordamientos de agua en el pasado, dando lugar a la inundación en el centro de la ciudad de Pisco</u></li> <li>● Tramo donde se requiere realizar la obra de construcción de diques y protección contra la erosión, para evitar la inundación del casco urbano.</li> <li>● Tramo donde la inundación se extenderá también por el margen derecho en el caso de realizar alguna obra de mantenimiento río arriba.</li> </ul> <p><b>&lt; Lugares objeto de protección &gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Grandes terrenos agrícolas que se extienden por ambos márgenes del tramo en cuestión</li> <li>○ Ciudad de Pisco, al margen izquierdo del tramo en cuestión</li> </ul> <p><b>&lt; Método de protección (cómo y hasta dónde) &gt;</b></p> <p>▼ Empezará el desbordamiento con el caudal de crecidas con un período de retorno de 5 años, y los daños serán enormes con el caudal con un periodo de retorno de 50 años, por lo que se deberá realizar el mejoramiento de las estructuras para que permitan conducir el caudal de la magnitud correspondiente a un periodo de retorno de 50 años sin ningún problema.</p>

**ESTUDIO PREPARATORIO SOBRE EL PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE VALLES Y POBLACIONES RURALES Y VULNERABLES ANTE INUNDACIONES EN LA REPÚBLICA DEL PERÚ**  
**INFORME FINAL INFORME PRINCIPAL I-6 INFORME DE SOPORTE**  
**ANEXO-4 PLAN DE CONTROL DE INUNDACIONES**

		<p>Se deberán mejorar las estructuras para prevenir daños incluso con el caudal de 950m<sup>3</sup>/s, que produjo grandes daños en el pasado (equivalente a la magnitud de un período de retorno de 50 años).</p> <p>▼ Se deberá realizar la obra de construcción de diques y protección de márgenes teniendo en cuenta el estado del río arriba y abajo y los terrenos disponibles.</p>
②	Km6,5-km8,0 (excavación del lecho)	<p>Este tramo corresponde al lugar de estrangulamiento del río por donde cruza el puente, por lo que falta la capacidad hidráulica debido a la acumulación de sedimentos.</p> <p>Durante las crecidas, por el estrangulamiento se eleva el nivel de agua, lo cual provoca desbordamientos río arriba. Para solucionar este problema, se puede pensar en la rehabilitación del puente, sin embargo, en el momento actual, no es una medida factible (por las razones antes mencionadas). Por lo tanto, se deberá realizar la excavación del cauce en los alrededores del puente, para asegurar la capacidad hidráulica necesaria y bajar debidamente el nivel de agua río arriba de este tramo.</p> <p><b>&lt; Características del tramo en cuestión &gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Tramo donde se reduce el ancho del río (por donde cruza el puente), y la capacidad hidráulica no es suficiente.</li> <li>● Tramo donde se acumulan sedimentos hacia río arriba debido a la subida del nivel de agua por el estrangulamiento.</li> <li>● Tramo donde se puede reducir el nivel de agua río arriba mediante la excavación del lecho.</li> </ul> <p><b>&lt; Lugares objeto de protección &gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Terrenos agrícolas que se extienden por el margen izquierdo del tramo en cuestión y del tramo más arriba.</li> </ul> <p><b>&lt; Método de protección (cómo y hasta dónde) &gt;</b></p> <p>▼ La falta de capacidad hidráulica provoca desbordamientos río arriba, por lo que se deberá mejorar las estructuras para permitir una conducción segura del caudal con un período de retorno de 50 años. Se deberá mejorar las estructuras para poder prevenir daños incluso con el caudal de 950m<sup>3</sup>/s, que produjo grandes perjuicios en el pasado (equivalente a la magnitud de un período de retorno de 50 años).</p> <p>▼ Se deberá excavar el lecho para asegurar la capacidad hidráulica sin ensanchar el puente (Americana).</p>
③	km12,5-km14,0 (margen izquierdo)	<p>En este tramo la capacidad hidráulica es más pequeña en el margen izquierdo, y es muy probable que se desborde incluso con crecidas de menor magnitud, produciendo daños frecuentes en los terrenos del margen izquierdo. En caso de ocurrir crecidas de gran magnitud, los perjuicios pueden ser muy graves, por lo que se requiere construir diques y proteger los márgenes lo antes posible.</p> <p>Por otro lado, existe un nuevo dique entre el km14,5 y el km14,0, por lo que se deberán tomar suficientes precauciones para la conexión, etc.</p> <p><b>&lt; Características del tramo en cuestión &gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Tramo donde ha sido destruido el dique del margen izquierdo por las crecidas.</li> <li>● Tramo donde se ha suspendido la construcción del dique sin completarse.</li> </ul> <p><b>&lt; Lugares objeto de protección &gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Terrenos agrícolas del margen izquierdo y del río abajo del tramo en cuestión.</li> </ul> <p><b>&lt; Método de protección (cómo y hasta dónde) &gt;</b></p> <p>▼ Se empezará a desbordar el agua con el caudal del período de retorno de 1/5 años, y los daños serán enormes con el caudal de 1/50 años, por lo que se deberá realizar el mejoramiento de las estructuras que permitan conducir el caudal de la magnitud correspondiente a 1/50 años sin ningún problema.</p> <p>▼ Se deberá realizar la obra de construcción de diques y protección contra la erosión en el tramo donde no es suficiente la altura del dique, para asegurar la capacidad hidráulica, aprovechando también los diques existentes y las condiciones topográficas.</p>

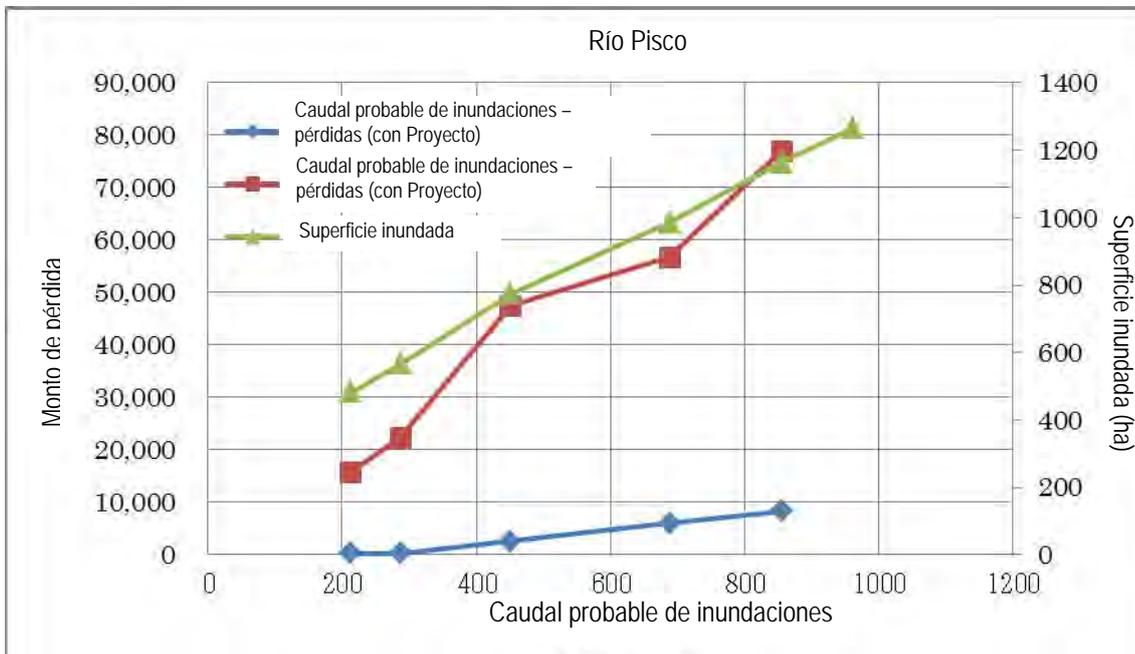
**ESTUDIO PREPARATORIO SOBRE EL PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE VALLES Y POBLACIONES RURALES Y VULNERABLES ANTE INUNDACIONES EN LA REPÚBLICA DEL PERÚ  
INFORME FINAL INFORME PRINCIPAL I-6 INFORME DE SOPORTE  
ANEXO-4 PLAN DE CONTROL DE INUNDACIONES**

④	km19,5–km20,5 (margen izquierdo)	<p>Es el tramo donde la capacidad hidráulica del lado del margen izquierdo es más pequeña, y resulta muy probable que se desborde el agua incluso con crecidas de menor magnitud, produciendo daños frecuentes en los terrenos del margen izquierdo. En caso de ocurrir crecidas de gran magnitud, los perjuicios pueden ser muy graves, por lo que se requiere construir diques y proteger los márgenes lo antes posible.</p> <p><b>&lt; Características del tramo en cuestión &gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Tramo donde se ha desbordado el agua en ambos márgenes por no contar con diques, siendo arrastradas las tuberías de conducción al centro de la ciudad de Pisco.</li> <li>● Tramo donde se está elevando el lecho en los últimos años.</li> <li>● Tramo donde se requiere construir diques y proteger los márgenes para resolver la falta de capacidad hidráulica.</li> </ul> <p><b>&lt; Lugares objeto de protección &gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Terrenos agrícolas del margen izquierdo del tramo en cuestión.</li> <li>○ Tuberías de conducción hacia el centro de la ciudad de Pisco (instalaciones muy importantes)</li> </ul> <p><b>&lt; Método de protección (cómo y hasta dónde) &gt;</b></p> <p>▼ Se empezará a desbordar el agua con el caudal del período de retorno de 1/5 años, y los daños serán enormes con el caudal de 1/50 años, por lo que se deberá realizar el mejoramiento de las estructuras que permitan conducir el caudal de la magnitud correspondiente a 1/50 años sin ningún problema. Por otra parte, se deberá prestar atención al mantenimiento de las tuberías de conducción al centro de la ciudad de Pisco.</p> <p>▼ Se deberá realizar la obra de construcción de diques y protección contra la erosión en el tramo donde no es suficiente la altura del dique, para asegurar la capacidad hidráulica, aprovechando también los diques existentes y las condiciones topográficas.</p>
⑤	km26,0 –km27,0 (ampliación del cauce hacia el margen izquierdo)	<p>Es un tramo donde es importante asegurar el funcionamiento de la bocatoma existente.</p> <p>La compuerta fue destruida en las crecidas del pasado, y la acumulación de sedimentos deshabilitó el canal de riego. Se requiere construir una presa de derivación en el km26,75 (aguas arriba de la bocatoma) que permita fluir el agua hacia el margen derecho cuando el nivel de la misma sea bajo, y conducir una mayor cantidad de agua hacia el margen izquierdo durante las crecidas.</p> <p><b>&lt; Características del tramo en cuestión &gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Tramo donde la compuerta fue destruida por la inundación de 1998, quedando enterrado también el canal de agua bajo los sedimentos.</li> <li>● Tramo donde se requiere construir la presa de derivación para asegurar el funcionamiento de la bocatoma.</li> </ul> <p><b>&lt; Lugares objeto de protección &gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Bocatoma del margen derecho del tramo en cuestión</li> </ul> <p><b>&lt; Método de protección (cómo y hasta dónde) &gt;</b></p> <p>▼ Es la bocatoma más importante de todo el río, y si se pierde su función, el impacto a las comunidades locales será sumamente grande. Por lo tanto, se deberán mejorar las estructuras para poder prevenir daños incluso con el caudal de 950m<sup>3</sup>/s, que produjo grandes perjuicios en el pasado (equivalente a la magnitud del período de retorno de 1/50 años).</p> <p>▼ Ya que no hay tantos diques en el momento actual, se ampliará el cauce teniendo en cuenta el estado de aguas arriba y abajo y los terrenos disponibles. (No obstante, en el lugar por donde cruza el puente, se excavará el cauce sin ampliar el ancho del río.)</p>
⑥	km34,5km-km36,5 (totalidad)	<p>El lugar de la presa construida en el km34,5 corresponde a un estrangulamiento, y aguas arriba de este punto se acumula una gran cantidad de sedimentos. Por lo tanto, se necesita aprovechar aguas arriba de esta presa como zona de retardación y</p>

**ESTUDIO PREPARATORIO SOBRE EL PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE VALLES Y  
POBLACIONES RURALES Y VULNERABLES ANTE INUNDACIONES EN LA REPÚBLICA DEL PERÚ  
INFORME FINAL INFORME PRINCIPAL I-6 INFORME DE SOPORTE  
ANEXO-4 PLAN DE CONTROL DE INUNDACIONES**

		<p>desarenación, a fin de desplegar el efecto retardador cuando ocurran crecidas que superen la magnitud de diseño.</p> <p>Se propone utilizar dicha presa eficientemente para retener las crecidas que superen la magnitud de diseño y, al mismo tiempo, para lograr la función de desarenación de los sedimentos ingresados.</p> <p>Lo ideal sería garantizar la seguridad contra las inundaciones del período de retorno de 1/50 años sucesivamente desde río abajo. Sin embargo, por el momento, es importante hacer un uso efectivo de las obras existentes para no conducir río abajo un caudal que supere la magnitud de diseño (período de retorno de 50 años) en la medida de lo posible.</p> <p><b>&lt; Características del tramo en cuestión &gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Tramo donde se desbordó el aguadel margen derecho, aguas arriba de la presa, en las crecidas del pasado.</li> <li>● Tramo donde es importante utilizar eficientemente las estructuras existentes (como medidas contra sedimentos, etc.)</li> </ul> <p><b>&lt; Lugares objeto de protección &gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Totalidad del río abajo del tramo en cuestión.</li> </ul> <p><b>&lt; Método de protección (cómo y hasta dónde) &gt;</b></p> <p>▼ Este tramo se encuentra aguas arriba del río Pisco, siendo el mejor lugar para controlar los sedimentos y la corriente de agua. Como una de las características del río Pisco, se puede mencionar la tendencia a aumentar poco a poco la superficie anegable, de acuerdo con el incremento del caudal. Cuando el caudal se incrementa a una magnitud del período de retorno de 1/50 años, el costo de los daños se eleva notablemente, y cuando el caudal supera dicha magnitud de 1/50 años, el costo de los daños se incrementa mucho más aún. Por lo tanto, teniendo en cuenta las características del río Pisco, es muy importante tomar medidas contra un caudal que supere la magnitud de 1/50 años. De momento, se desea realizar el mejoramiento de las estructuras que puedan retener el exceso del caudal de dicha magnitud, y que no permitan conducir río abajo, de un golpe, los sedimentos ingresados.</p>
--	--	--

**ESTUDIO PREPARATORIO SOBRE EL PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE VALLES Y POBLACIONES RURALES Y VULNERABLES ANTE INUNDACIONES EN LA REPÚBLICA DEL PERÚ**  
**INFORME FINAL INFORME PRINCIPAL I-6 INFORME DE SOPORTE**  
**ANEXO-4 PLAN DE CONTROL DE INUNDACIONES**



Monto de daños en el caso del caudal del período de retorno de 1/2, 1/5, 1/25 y 1/50 años.  
 Superficie anegada en el caso del caudal del período de retorno de 1/2, 1/5, 1/25, 1/50 y 1/100 años.  
 El caudal máximo en el pasado es de 950m<sup>3</sup>/s.

Cuando el caudal supera alrededor de 800m<sup>3</sup>/s, el costo de daños aumenta de golpe, sin embargo, es posible reducir enormemente dicho costo mediante las obras de mantenimiento arriba indicadas. Sin embargo, se considera que para un caudal superior a 900m<sup>3</sup>/s se producirán perjuicios muy graves.

## 5.5 Fundamentos de la selección de tramos para tomar medidas en el río Yauca)

### Lineamiento general

Una de las características del río Yauca es su tendencia a desbordarse en el curso más abajo del km7 desde la desembocadura, y a extenderse la inundación a los terrenos agrícolas de la margen derecha. Por lo tanto, se tomarán prioritariamente las medidas para evitar la inundación de los terrenos agrícolas, en cuanto a aguas abajo del punto km7, y otras en los lugares donde la erosión de las márgenes puede afectar a la bocatoma y camino regional, en cuanto a aguas arriba de dicho punto.

**Tabla 5-5 Fundamentos de la selección de tramos para tomar medidas (Río Yauca)**

No	Ubicación	Fundamentos de selección
①		<p>El dique instalado en este tramo tiene posibilidad de ser destruido por la erosión durante las crecidas, por lo que se requiere realizar una obra de rehabilitación y protección de márgenes.</p> <p><b>&lt; Características del tramo en cuestión &gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Lugar donde se desbordó río abajo de este tramo, siendo arrastrados los olivos, productos típicos locales.</li> <li>● Tramo donde se debe rehabilitar los diques existentes, que se encuentran dañados.</li> </ul> <p><b>&lt; Lugares objeto de protección &gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Terrenos agrícolas del margen derecho del tramo en cuestión (campo de olivos, productos típicos locales)</li> </ul> <p><b>&lt; Método de protección (cómo y hasta dónde) &gt;</b></p> <p>En este tramo es importante conservar los olivos, productos típicos locales, por lo tanto, se deberá realizar la obra de protección de márgenes para prevenir posible erosión a causa de crecidas con una magnitud similar a la del pasado (periodo de retorno de 50 años), aprovechando los diques existentes.</p>
②	km3,5-km7,5 (margen derecha)	<p>El agua se desborda río abajo a km7 de la desembocadura, inundando los terrenos agrícolas del margen derecho.</p> <p>Se precisa asegurar la capacidad hidráulica requerida en el tramo por donde cruza el puente.</p> <p><b>&lt; Características del tramo en cuestión &gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Tramo donde existe un estrangulamiento (por donde cruza el puente), que disminuye la capacidad hidráulica.</li> <li>● Tramo donde se acumulan los sedimentos aguas arriba debido a la subida del nivel de agua por el estrangulamiento.</li> <li>● Tramo donde la excavación del lecho puede dar el efecto de reducir el nivel de agua río arriba.</li> </ul> <p><b>&lt; Lugares objeto de protección &gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Terrenos agrícolas del margen derecho del tramo en cuestión (campo de olivos).</li> </ul> <p><b>&lt; Método de protección (cómo y hasta dónde) &gt;</b></p> <p>Se deberá excavar el cauce teniendo en cuenta el equilibrio entre aguas arriba y abajo, para asegurar la capacidad hidráulica del tramo en cuestión, y también para lograr el efecto de reducir el nivel de agua río arriba.</p>
③		<p>El agua se desborda aguas abajo a km7 de la desembocadura, inundando los terrenos agrícolas del margen derecho.</p> <p>Los diques existentes en este tramo tienen posibilidad de ser destruidos por la erosión durante las crecidas, por lo que se requiere realizar una obra de rehabilitación y protección de márgenes.</p> <p><b>&lt; Características del tramo en cuestión &gt;</b></p>

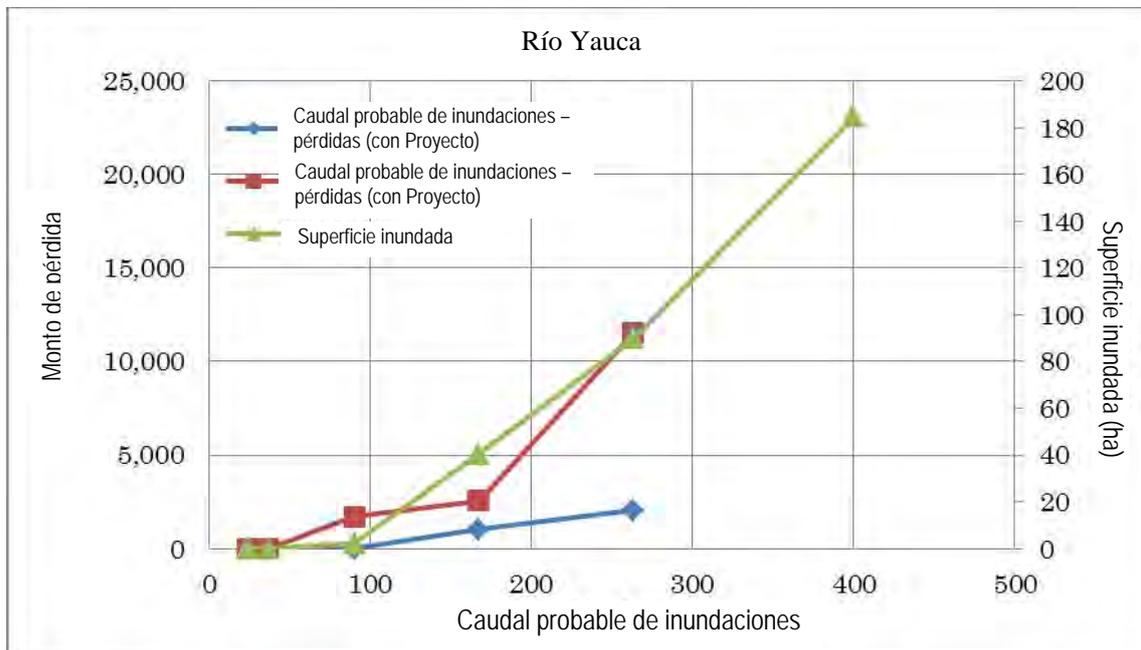
**ESTUDIO PREPARATORIO SOBRE EL PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE VALLES Y POBLACIONES RURALES Y VULNERABLES ANTE INUNDACIONES EN LA REPÚBLICA DEL PERÚ  
INFORME FINAL INFORME PRINCIPAL I-6 INFORME DE SOPORTE  
ANEXO-4 PLAN DE CONTROL DE INUNDACIONES**

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tramos donde se hace terraplén todos los años conforme a la experiencia en los diques de ambos márgenes, construidos de manera parcial..</li> <li>• Tramo donde han sido arrastrados los olivos.</li> <li>• Tramo donde se requiere la rehabilitación de los diques existentes, que se encuentran dañados.</li> </ul> <p><b>&lt; Lugares objeto de protección &gt;</b>          ◦ Terrenos agrícolas del margen derecho del tramo en cuestión (campo de olivos).</p> <p><b>&lt; Método de protección (cómo y hasta dónde) &gt;</b>          En este tramo es importante conservar los olivos, productos típicos locales, por lo tanto, se deberá realizar la obra de protección de márgenes para prevenir posible erosión a causa de crecidas con una magnitud similar a la del pasado (periodo de retorno de 50 años), aprovechando los diques existentes.</p>
④	km25,0-km25,7 (totalidad)	<p>En este tramo se encuentra instalada una bocatoma en el margen derecho, y la tierra privada del margen izquierdo sobresale enormemente hacia el río, lo cual está dando lugar a la entrada directa de las crecidas en la bocatoma, siendo difícil la captación de agua por los sedimentos acumulados y las estructuras dañadas. Por lo tanto, se requiere adoptar una sección del cauce conforme a las condiciones de la corriente.</p> <p><b>&lt; Características del tramo en cuestión &gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tramo donde es importante asegurar el funcionamiento de la bocatoma.</li> <li>• Tramo donde es importante asegurar la sección del cauce aclarando el curso del río del lado de la margen izquierdo.</li> </ul> <p><b>&lt; Lugares objeto de protección &gt;</b>          ◦ Bocatoma</p> <p><b>&lt; Método de protección (cómo y hasta dónde) &gt;</b>          ▼ Es la bocatoma más importante de todo el río, y si se pierde su función, el impacto a las comunidades locales será sumamente grande. Por lo tanto, se deberá mejorar las estructuras para poder prevenir daños incluso con el caudal de 210m<sup>3</sup>/s, que produjo grandes daños en el pasado (equivalente a la magnitud con un período de retorno de 50 años).          ▼ La bocatoma se encuentra en una situación difícil para captar el agua, debido a los sedimentos acumulados. Por otra parte, la tierra privada del margen izquierdo sobresale enormemente hacia el río, lo cual está dando lugar a la entrada directa del agua de las crecidas en la bocatoma situada en el margen derecho. Por lo tanto, se adoptará una planitud conforme a las condiciones de la corriente en la totalidad de este tramo.</p>
⑤		<p>Este tramo forma una curva, y la corriente del margen derecho es rápida, razón por la cual se agrava la erosión. En este tramo se encuentra el camino regional en la parte alta del margen derecho, y si se no se toma ninguna medida, la erosión progresa más, dificultando el tránsito en dicho camino. Por lo tanto, se requiere tomar medidas contra la erosión mediante la obra de protección del margen, en el sentido también de proteger el camino.</p> <p><b>&lt; Características del tramo en cuestión &gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tramo donde la erosión del margen derecho (por donde pasa el camino regional) está avanzada.</li> <li>• Tramo donde se debe realizar la obra de prevención de erosión y la obra de conservación de funcionamiento del camino regional, al mismo tiempo.</li> </ul> <p><b>&lt; Lugares objeto de protección &gt;</b>          ◦ Camino regional del margen derecho del tramo en cuestión.</p> <p><b>&lt; Método de protección (cómo y hasta dónde) &gt;</b>          ▼ Si se destruye el camino regional, el impacto a la economía local será sumamente grande. Por lo tanto, se deberán mejorar las estructuras para poder prevenir daños incluso con el caudal de 210m<sup>3</sup>/s, que produjo grandes perjuicios en el pasado (equivalente a la magnitud con un período de retorno de 50 años).          ▼ Si no se toma ninguna medida adecuada, es posible que el camino quede</p>

**ESTUDIO PREPARATORIO SOBRE EL PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE VALLES Y POBLACIONES RURALES Y VULNERABLES ANTE INUNDACIONES EN LA REPÚBLICA DEL PERÚ  
INFORME FINAL INFORME PRINCIPAL I-6 INFORME DE SOPORTE  
ANEXO-4 PLAN DE CONTROL DE INUNDACIONES**

		destruido debido a la erosión del margen, por lo que se deberán tomar medidas contra la erosión mediante la protección del margen, para conservar el camino.
⑥	km40,9-km41,3 (margen izquierdo)	<p>La bocatoma ubicada aguas arriba del río Yauca es una estructura muy importante para asegurar el agua potable. Por otra parte, si la erosión sigue avanzando en el margen izquierdo aguas arriba de la bocatoma, se verá afectado el tránsito del camino regional, ubicado en la parte alta del margen izquierdo. Por lo tanto, se requiere tomar medidas contra erosión del margen en este tramo lo más pronto posible.</p> <p><b>&lt; Características del tramo en cuestión &gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Tramo donde la subestructura del camino situado aguas arriba y abajo de la bocatoma se encuentra erosionada.</li> <li>● Tramo donde se debe realizar la protección de las márgenes contra erosión y la conservación del funcionamiento del camino regional, al mismo tiempo.</li> </ul> <p><b>&lt; Lugares objeto de protección &gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Bocatoma</li> <li>○ Camino regional del margen izquierdo del tramo en cuestión</li> </ul> <p><b>&lt; Método de protección (cómo y hasta dónde) &gt;</b></p> <p>▼ Es la bocatoma más importante de todo el río, y si se pierde su función, el impacto a las comunidades locales será sumamente grande. Por lo tanto, se deberán mejorar las estructuras para poder prevenir daños incluso con el caudal de 210m<sup>3</sup>/s, que produjo grandes daños en el pasado (equivalente a la magnitud con un período de retorno de 50 años).</p> <p>▼ Si avanza la erosión en la bocatoma, muy importante para asegurar el agua potable, y en el margen izquierdo, aguas arriba de la bocatoma, es muy posible que se destruya el camino regional, por lo que se deberán tomar medidas contra erosión de las márgenes.</p>

**ESTUDIO PREPARATORIO SOBRE EL PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE VALLES Y POBLACIONES RURALES Y VULNERABLES ANTE INUNDACIONES EN LA REPÚBLICA DEL PERÚ**  
**INFORME FINAL INFORME PRINCIPAL I-6 INFORME DE SOPORTE**  
**ANEXO-4 PLAN DE CONTROL DE INUNDACIONES**



Monto de daños en el caso del caudal del período de retorno de 1/2, 1/5, 1/25 y 1/50 años.  
 Superficie anegada en el caso del caudal del período de retorno de 1/2, 1/5, 1/25, 1/50 y 1/100 años.  
 El caudal máximo en el pasado es de 210m<sup>3</sup>/s.

Cuando el caudal supera alrededor de 250m<sup>3</sup>/s, el monto de daños aumenta de golpe, sin embargo, es posible reducir enormemente dicho monto mediante las obras de mantenimiento arriba indicadas. No obstante, se considera que para un caudal superior a 300m<sup>3</sup>/s se producirán perjuicios muy graves.

## 5.6 Fundamentos de la selección de tramos para tomar medidas en el río Majes-Camaná

### Lineamiento general

Los diques existentes de aguas abajo, que se encuentran bajo la jurisdicción de Camaná, están muy obsoletos, y se aprecian numerosos tramos erosionados.

Actualmente, se producen desbordamientos en el río arriba (río Majes), por lo que los que ocurren en los tramos de Camaná son bastante amortiguados. Sin embargo, cuando avance la rehabilitación río arriba de ahora en adelante, se aumentará el impacto en los tramos del río Camaná, extendiéndose la superficie anegable.

Asimismo, existe una bocatoma en el km13 aproximadamente, para conducir el agua potable a la ciudad de Camaná, mediante un canal de agua construido a lo largo del río. Actualmente, el dique construido en el margen izquierdo en el km12, se encuentra parcialmente erosionado, por lo que hay preocupación por la influencia que pueda ejercer sobre dicho canal adyacente.

Por otra parte, el río Majes, que se encuentra aguas arriba, no cuenta con diques en la mayoría de sus tramos, produciéndose casi todos los años inundaciones por las crecidas del río, y pérdidas de cultivos.

Por lo tanto, en cuanto a aguas abajo del río Camaná, es lo más importante tomar medidas contra el envejecimiento de los diques existentes y medidas para asegurar la altura necesaria de los mismos, con el objeto de conservar las áreas del margen izquierdo, que muestran una alta potencialidad de ser afectadas por las inundaciones. Por otro lado, en cuanto al río Majes, es muy importante realizar con la máxima prioridad la construcción de diques en los lugares con frecuentes desbordamientos por falta de los mismos. Por otra parte, en cuanto al orden prioritario de las medidas, se debe tener un suficiente cuidado, ya que las medidas a tomaren el río Majes pueden afectar al río Camaná, que se ubica aguas abajo del anterior.

**Tabla 5-6 Fundamentos de la selección de tramos para tomar medidas (Río Majes-Camaná)**

No	Ubicación	Fundamentos de selección
①	Km0,0-km4,5 (margen izquierdo)	<p>Los diques existentes en este tramo se encuentran muy obsoletos, existiendo numerosos tramos erosionados. Actualmente, se producen desbordamientos en el río arriba (río Majes), por lo que los que ocurren en este tramo están amortiguados. Cuando avance el mantenimiento río arriba, de ahora en adelante, aumentará el impacto en este tramo, resultando enorme la superficie anegable.</p> <p><b>&lt; Características del tramo en cuestión &gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Tramo donde se requiere tomar medidas contra el envejecimiento de los diques existentes y asegurar la altura necesaria de los mismos.</li> <li>● Tramo donde el desbordamiento en el margen izquierdo puede afectar al centro de Camaná y a extensos terrenos agrícolas.</li> <li>● Tramo donde se incrementa el riesgo de inundación conforme a las medidas de mantenimiento a tomar río arriba.</li> </ul> <p><b>&lt; Lugares objeto de protección &gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Grandes terrenos agrícolas del margen izquierdo del tramo en cuestión.</li> <li>○ Centro de la ciudad de Camaná</li> </ul> <p><b>&lt; Método de protección (cómo y hasta dónde) &gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▼ Una de las características de la parte más baja del río Camaná es que cuando se desborda el río Majes, se amortiguan los daños en dicha parte. Sin embargo, cuando se realiza una rehabilitación del río Majes, los daños en el margen izquierdo y aguas abajo se hacen más grandes, afectando incluso al centro de la ciudad de Camaná. Otra característica del río Camaná es que cuando ocurra una inundación superior a la magnitud con un período de retorno de 50 años, los</li> </ul>

**ESTUDIO PREPARATORIO SOBRE EL PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE VALLES Y POBLACIONES RURALES Y VULNERABLES ANTE INUNDACIONES EN LA REPÚBLICA DEL PERÚ**  
**INFORME FINAL INFORME PRINCIPAL I-6 INFORME DE SOPORTE**  
**ANEXO-4 PLAN DE CONTROL DE INUNDACIONES**

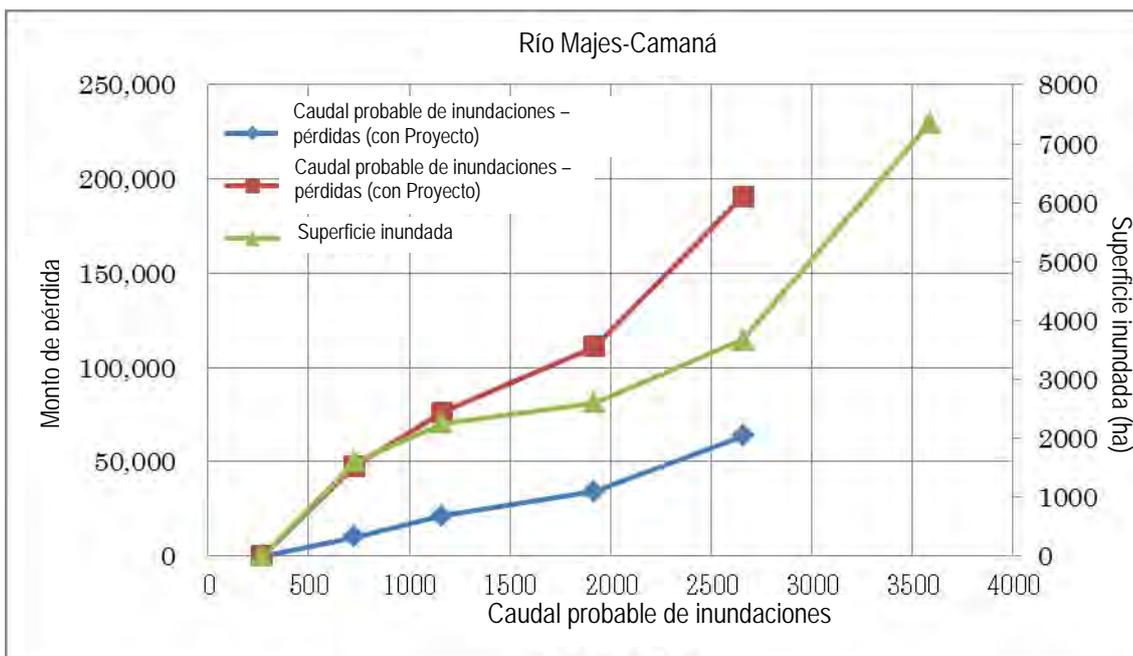
		<p>daños serán enormes, por lo que se deberán mejorar las estructuras para que sean seguras contra dicha inundación.</p> <p>▼ Se deberán construir diques y proteger los márgenes en los lugares donde la altura no es suficiente, aprovechando al máximo los existentes, para asegurar la capacidad hidráulica.</p>
②	km7,5–km9,5 (margen izquierdo)	<p>Los diques existentes en este tramo se encuentran muy obsoletos, existiendo numerosos tramos erosionados. Actualmente, se producen desbordamientos en el río arriba (río Majes), por lo que los que ocurren en este tramo resultan amortiguados. Cuando avance la rehabilitación río arriba de ahora en adelante, aumentará el impacto en este tramo, siendo enorme la superficie anegable.</p> <p><b>&lt; Características del tramo en cuestión &gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Tramo donde se requiere tomar medidas contra el envejecimiento de los diques existentes y asegurar la altura necesaria de los mismos.</li> <li>● Tramo donde el desbordamiento en el margen izquierdo puede afectar al centro de Camaná y a extensos terrenos agrícolas.</li> <li>● Tramo donde se incrementa el riesgo de inundación conforme a las medidas de mantenimiento a tomar río arriba.</li> </ul> <p><b>&lt; Lugares objeto de protección &gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Grandes terrenos agrícolas del margen izquierdo del tramo en cuestión.</li> <li>○ Centro de la ciudad de Camaná</li> </ul> <p><b>&lt; Método de protección (cómo y hasta dónde) &gt;</b></p> <p>▼ Una de las características de la parte más baja del río Camaná es que cuando se desborda el río Majes, se amortiguan los daños en dicha parte. Sin embargo, cuando se realiza una rehabilitación del río Majes, los daños en el margen izquierdo y aguas abajo se hacen más grandes, afectando incluso al centro de la ciudad de Camaná. Otra característica del río Camaná es que cuando ocurra una inundación superior a la magnitud con un período de retorno de 50 años, los daños serán enormes, por lo que se deberán mejorar las estructuras para que sean seguras contra dicha inundación.</p> <p>▼ Se deberán construir diques y proteger los márgenes en los lugares donde la altura no es suficiente, aprovechando al máximo los existentes, para asegurar la capacidad hidráulica.</p>
③	km11,0–km17,0 (margen izquierdo)	<p>Los diques existentes en este tramo se encuentran muy obsoletos, existiendo numerosos tramos erosionados. Asimismo, existe una bocatoma en el km13 aproximadamente, para conducir el agua potable a la ciudad de Camaná, mediante un canal de agua construido a lo largo del río. Actualmente, el dique construido en el margen izquierdo en el km12, se encuentra parcialmente erosionado, por lo que existe preocupación por la influencia que pueda ejercer en dicho canal adyacente.</p> <p><b>&lt; Características del tramo en cuestión &gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Tramo donde se requiere tomar medidas contra el envejecimiento de los diques existentes y asegurar la altura necesaria de los mismos.</li> <li>● Tramo donde la inundación puede afectar enormemente al canal de agua potable.</li> </ul> <p><b>&lt; Lugares objeto de protección &gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Canal de agua potable a lo largo del margen izquierdo del tramo en cuestión. (para el agua potable)</li> </ul> <p><b>&lt; Método de protección (cómo y hasta dónde) &gt;</b></p> <p>▼ Una de las características del tramo en cuestión es que cuando se desborda el río Majes, se amortiguan los daños en este tramo. Sin embargo, cuando se realiza la rehabilitación del río Majes, los daños se hacen más grandes, afectando incluso al canal de agua potable instalado a lo largo del río. En caso de dañarse este canal, los daños serán enormes, por lo que se deberán mejorar las estructuras para que sean seguras contra la inundación con un período de retorno de 50 años.</p> <p>▼ Se deberán construir diques y proteger los márgenes en los lugares donde la altura no es suficiente, aprovechando al máximo los existentes, para asegurar la</p>

**ESTUDIO PREPARATORIO SOBRE EL PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE VALLES Y POBLACIONES RURALES Y VULNERABLES ANTE INUNDACIONES EN LA REPÚBLICA DEL PERÚ**  
**INFORME FINAL INFORME PRINCIPAL I-6 INFORME DE SOPORTE**  
**ANEXO-4 PLAN DE CONTROL DE INUNDACIONES**

		capacidad hidráulica.
④	km48,0-km50,5 (margen izquierdo)	<p>Es uno de los tramos donde escasea más la capacidad hidráulica en este río, razón por la cual aun cuando se trata de una crecida muy pequeña, empieza a desbordarse el agua, y los daños son más grandes conforme al aumento de la magnitud de la crecida.</p> <p><b>&lt; Características del tramo en cuestión &gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Tramo donde es importante asegurar la capacidad hidráulica y mejorar los diques para proteger la segunda zona agrícola más importante de Majes.</li> </ul> <p><b>&lt; Lugares objeto de protección &gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Terrenos agrícolas del margen izquierdo del tramo en cuestión (segunda zona agrícola más importante de Majes: superficie anegable más grande).</li> </ul> <p><b>&lt; Método de protección (cómo y hasta dónde) &gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▼ Empezará el desbordamiento con el caudal de crecidas con un período de retorno de 5 años, y los daños serán enormes con el caudal con un periodo de retorno de 50 años, por lo que se deberá realizar el mejoramiento de las estructuras para que permitan conducir el caudal con un periodo de retorno de 50 años sin ningún problema.</li> <li>▼ Se deberá mejorar los diques y proteger los márgenes , realizando las obras conjuntas de ④ y ⑤ para elevar el efecto de la rehabilitación.</li> </ul>
⑤	km52,0-km56,0 (margen izquierdo)	<p>Es uno de los tramos donde escasea más la capacidad hidráulica en este río, razón por la cual aun cuando se trata de una crecida muy pequeña, empieza a desbordarse el agua, y los daños son más grandes conforme al aumento de la magnitud de la crecida. En la inundación de 1998 todas las áreas correspondientes quedaron anegadas, produciéndose grandes daños.</p> <p><b>&lt; Características del tramo en cuestión &gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Tramo donde es importante asegurar la capacidad hidráulica y mejorar los diques para proteger la segunda zona agrícola más importante de Majes.</li> </ul> <p><b>&lt; Lugares objeto de protección &gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Terrenos agrícolas del margen izquierdo del tramo en cuestión (segunda zona agrícola más importante de Majes: superficie anegable más grande).</li> </ul> <p><b>&lt; Método de protección (cómo y hasta dónde) &gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▼ Empezará el desbordamiento con el caudal de crecidas con un período de retorno de 5 años, y los daños serán enormes con el caudal con un periodo de retorno 50 años, por lo que se deberá realizar el mejoramiento de las estructuras para que permitan conducir el caudal con un periodo de retorno 50 años sin ningún problema.</li> <li>▼ Se deberá mejorar los diques y proteger los márgenes, realizándose las obras conjuntas de ④ y ⑤ para elevar el efecto de la rehabilitación.</li> </ul>
⑥	km59,0-km62,5 (margen derecho)  km59,5-km62,5 (margen izquierdo)	<p>Escasea la capacidad hidráulica debido al estrangulamiento, produciéndose frecuentemente inundaciones en los terrenos agrícolas río arriba. Por otra parte, en el punto de estrangulamiento cruza un puente, y en sus alrededores no hay diques.</p> <p><b>&lt; Características del tramo en cuestión &gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Tramo donde es importante asegurar la capacidad hidráulica y mejorar los diques para proteger los terrenos agrícolas más importantes de Majes.</li> </ul> <p><b>&lt; Lugares objeto de protección &gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Terrenos agrícolas del margen derecho del tramo en cuestión (primera zona más importante de Majes)</li> </ul> <p><b>&lt; Método de protección (cómo y hasta dónde) &gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▼ Empezará el desbordamiento con el caudal de crecidas con un período de retorno de 5 años, y los daños serán enormes con el caudal con un periodo de retorno de 50 años, por lo que se deberá realizar el mejoramiento de las estructuras para que permitan conducir el caudal con un periodo de retorno de 50 años sin ningún problema.</li> <li>▼ Se deberá mejorar los diques y proteger los márgenes realizando las obras</li> </ul>

**ESTUDIO PREPARATORIO SOBRE EL PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE VALLES Y POBLACIONES RURALES Y VULNERABLES ANTE INUNDACIONES EN LA REPÚBLICA DEL PERÚ**  
**INFORME FINAL INFORME PRINCIPAL I-6 INFORME DE SOPORTE**  
**ANEXO-4 PLAN DE CONTROL DE INUNDACIONES**

		conjuntas de ⑥ y ⑦ para elevar el efecto de la rehabilitación.
⑦	km65,0–km66,5 (margen derecho)  km64,5–km66,5 (margen izquierdo)	<p>Es uno de los tramos donde escasea más la capacidad hidráulica en este río, razón por la cual, aun cuando se trata de una crecida muy pequeña, empieza a desbordarse el agua, y los daños son más grandes conforme al aumento de la magnitud de la crecida.</p> <p><b>&lt; Características del tramo en cuestión &gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Tramo donde es importante asegurar la capacidad hidráulica y mejorar los diques para proteger los terrenos agrícolas más importantes de Majes.</li> </ul> <p><b>&lt; Lugares objeto de protección &gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Terrenos agrícolas del margen derecho del tramo en cuestión (primera zona más importante de Majes)</li> </ul> <p><b>&lt; Método de protección (cómo y hasta dónde) &gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▼ Empezará el desbordamiento con el caudal de crecidas con un período de retorno de 5 años, y los daños serán enormes con el caudal con un periodo de retorno /50 años, por lo que se deberá realizar el mejoramiento de las estructuras para que permitan conducir el caudal con un periodo de retorno de 50 años sin ningún problema.</li> <li>▼ Se deberá mejorar los diques y proteger los márgenes, realizando las obras conjuntas de ⑥ y ⑦ para elevar el efecto de la rehabilitación.</li> </ul>



Monto de daños en el caso del caudal del período de retorno de 1/2, 1/5, 1/25 y 1/50 años.

Superficie anegada en el caso del caudal del período de retorno de 1/2, 1/5, 1/25, 1/50 y 1/100 años.

El caudal máximo en el pasado es de 2.020m<sup>3</sup>/s.

Cuando el caudal supera alrededor de 2.000m<sup>3</sup>/s, el monto de los daños aumenta de golpe, sin embargo, es posible reducirlo enormemente mediante las obras de mantenimiento arriba indicadas.

No obstante, se considera que para un caudal superior a 3.000m<sup>3</sup>/s se producirán perjuicios muy graves.

ESTUDIO PREPARATORIO SOBRE EL PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE VALLES Y POBLACIONES RURALES Y VULNERABLES ANTE INUNDACIONES EN LA REPÚBLICA DEL PERÚ  
INFORME FINAL INFORME PRINCIPAL I-6 INFORME DE SOPORTE  
ANEXO-4 PLAN DE CONTROL DE INUNDACIONES

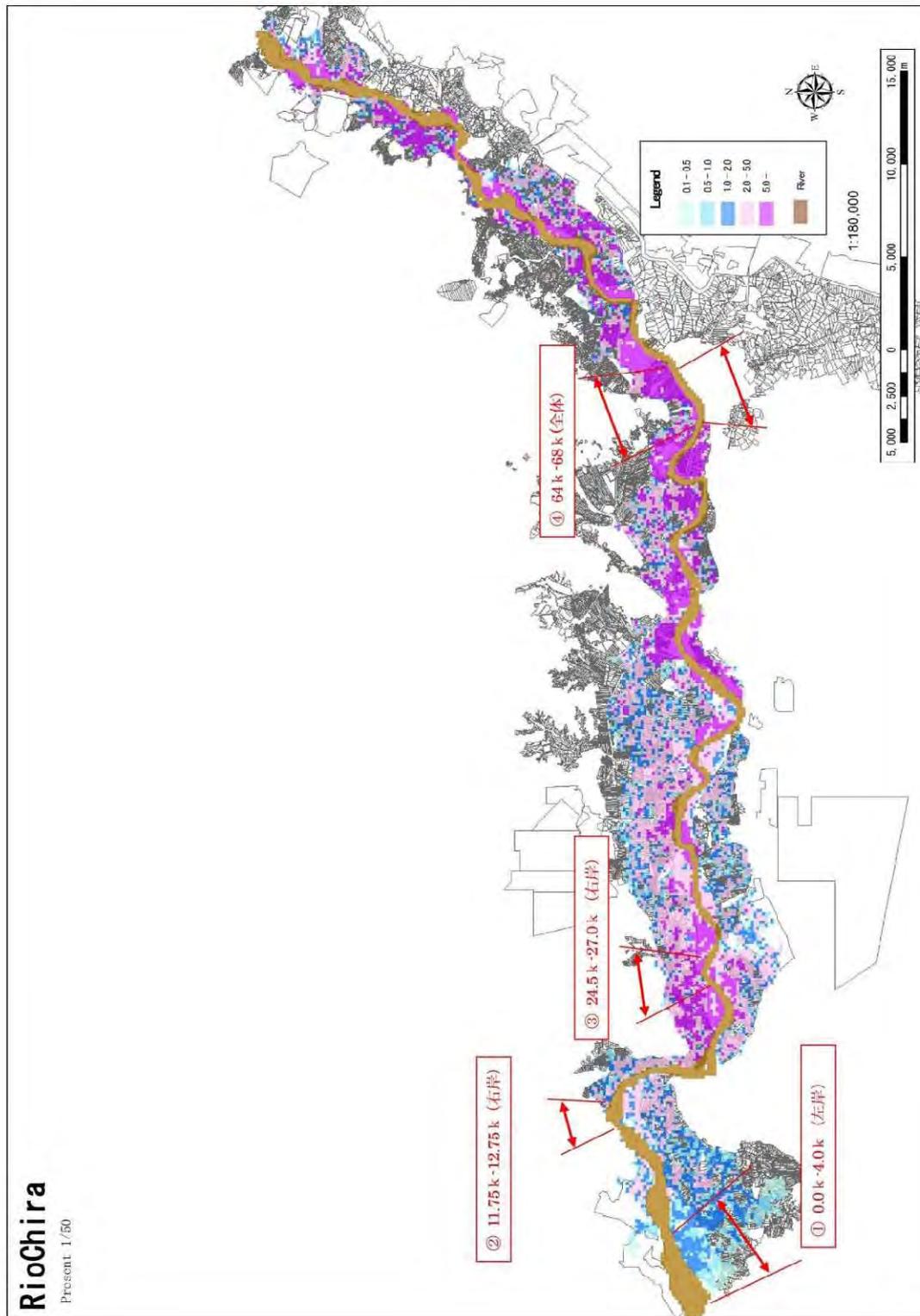


Figura 5-1 Ubicación de medidas de control de inundaciones (Río Chira)

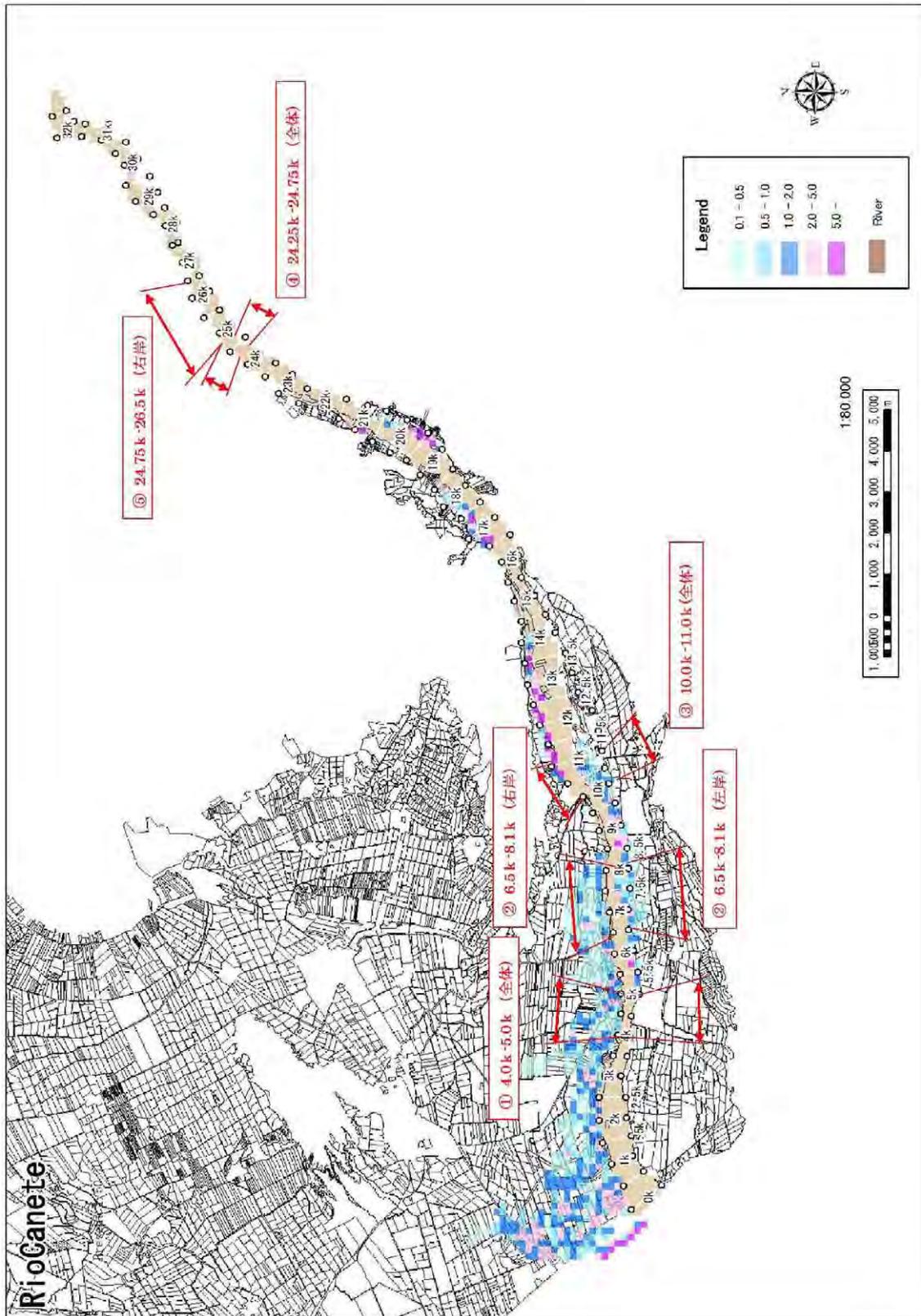


Figura 5-2 Ubicación de medidas de control de inundaciones (RíoCañete)

ESTUDIO PREPARATORIO SOBRE EL PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE VALLES Y POBLACIONES RURALES Y VULNERABLES ANTE INUNDACIONES EN LA REPÚBLICA DEL PERÚ  
INFORME FINAL INFORME PRINCIPAL I-6 INFORME DE SOPORTE  
ANEXO-4 PLAN DE CONTROL DE INUNDACIONES

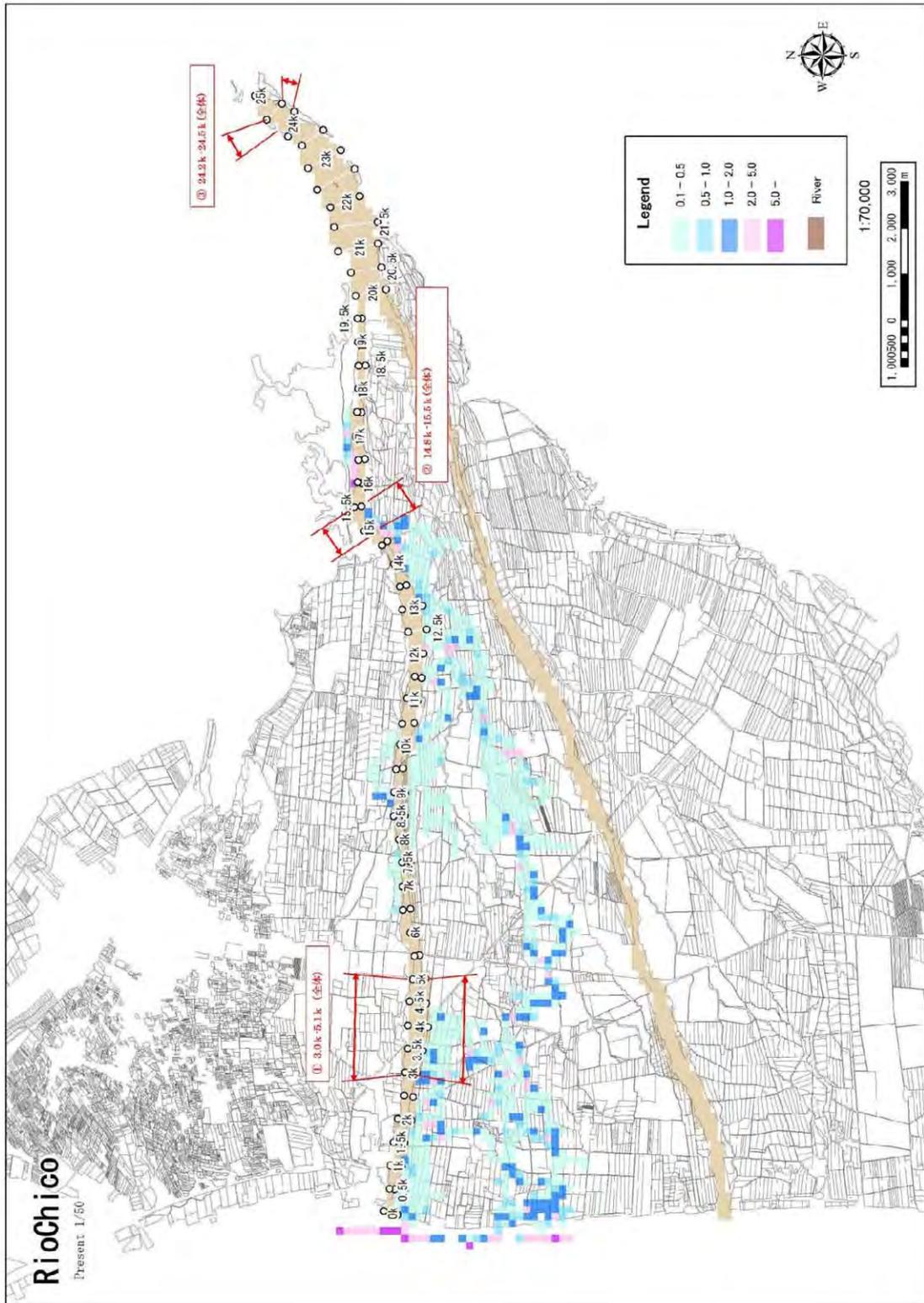


Figura 5-3 Ubicación de medidas de control de inundaciones (Río Chico)

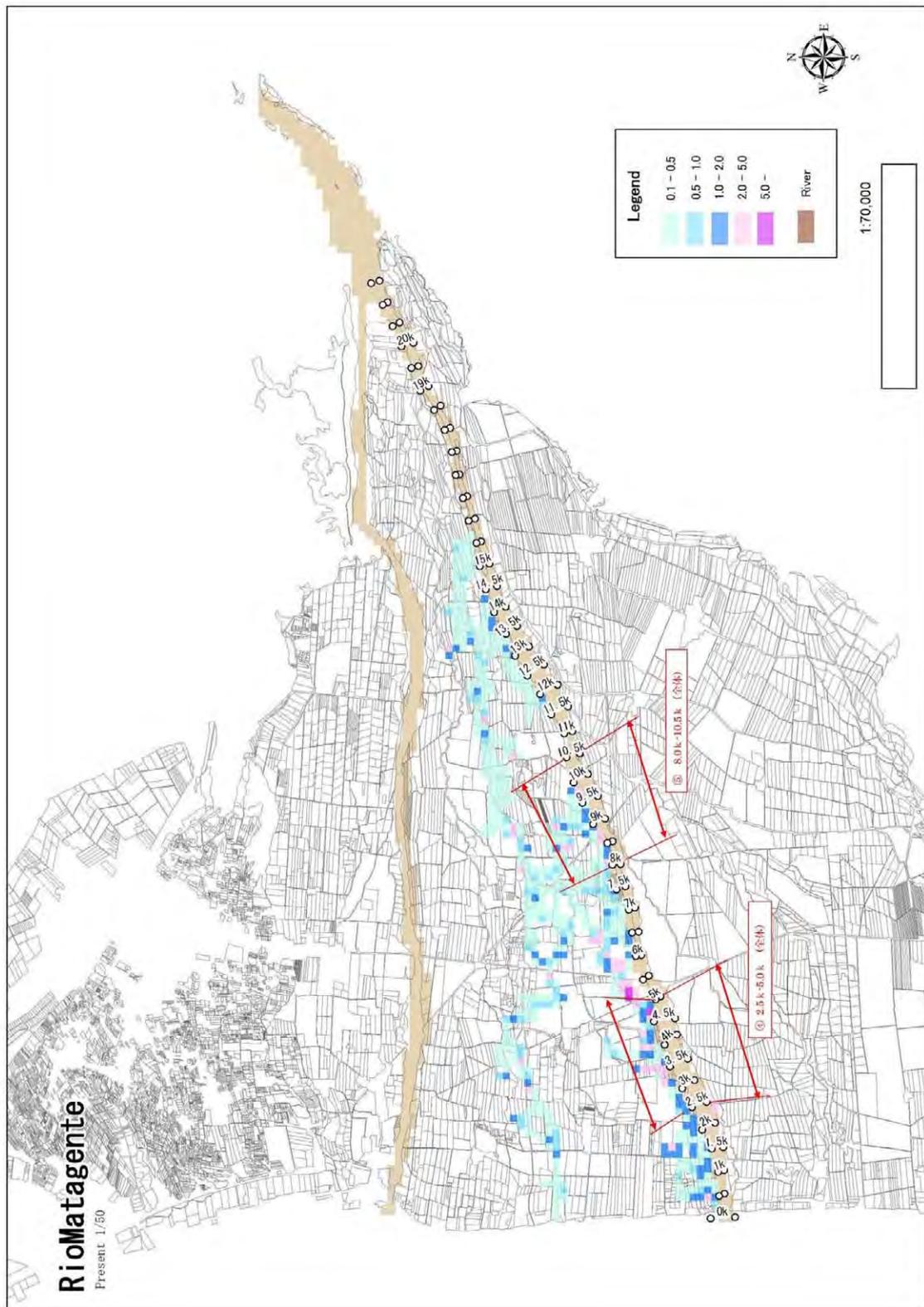


Figura 5-4 Ubicación de medidas de control de inundaciones (Río Matagente)

ESTUDIO PREPARATORIO SOBRE EL PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE VALLES Y POBLACIONES RURALES Y VULNERABLES ANTE INUNDACIONES EN LA REPÚBLICA DEL PERÚ  
 INFORME FINAL INFORME PRINCIPAL I-6 INFORME DE SOPORTE

NES

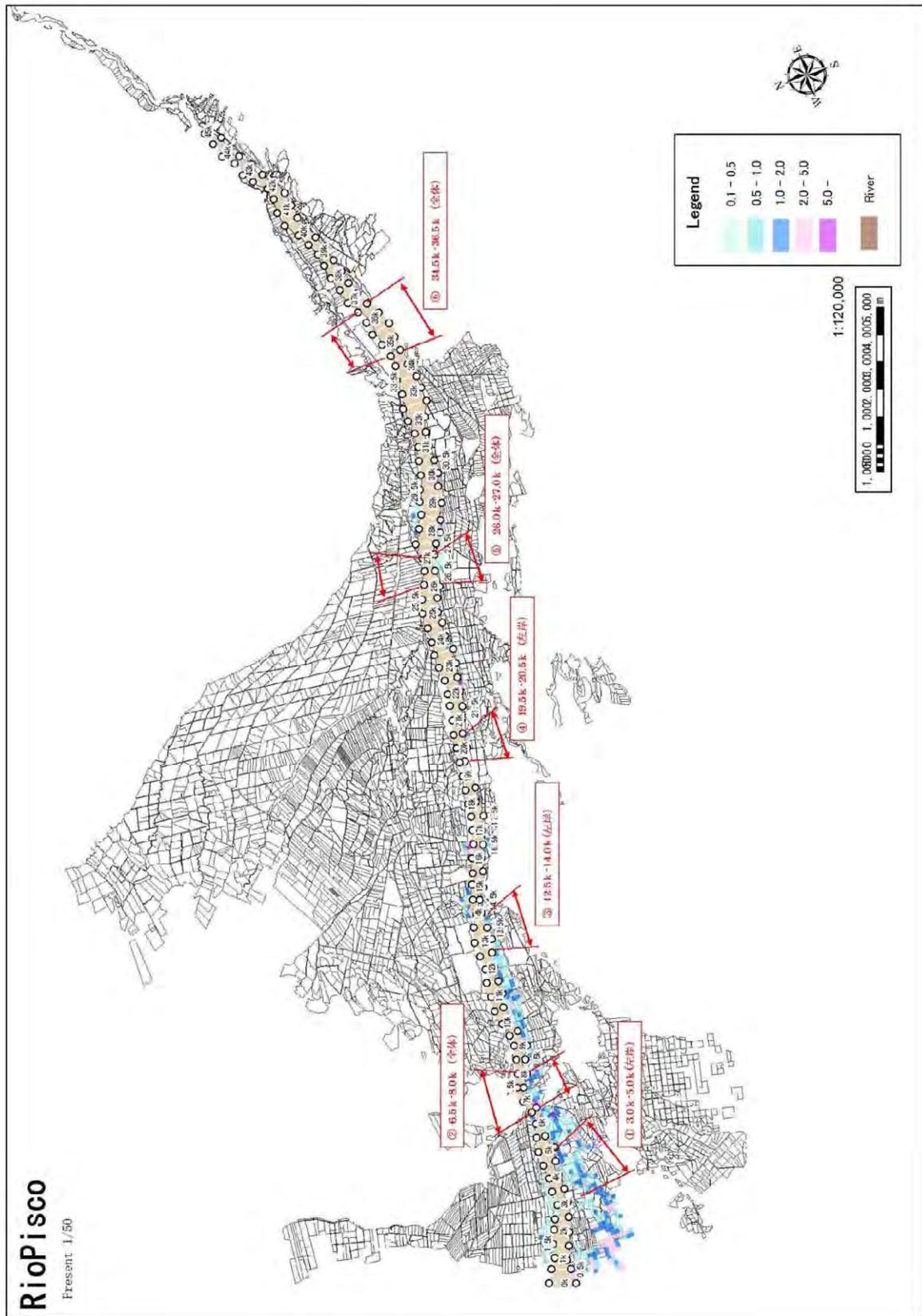
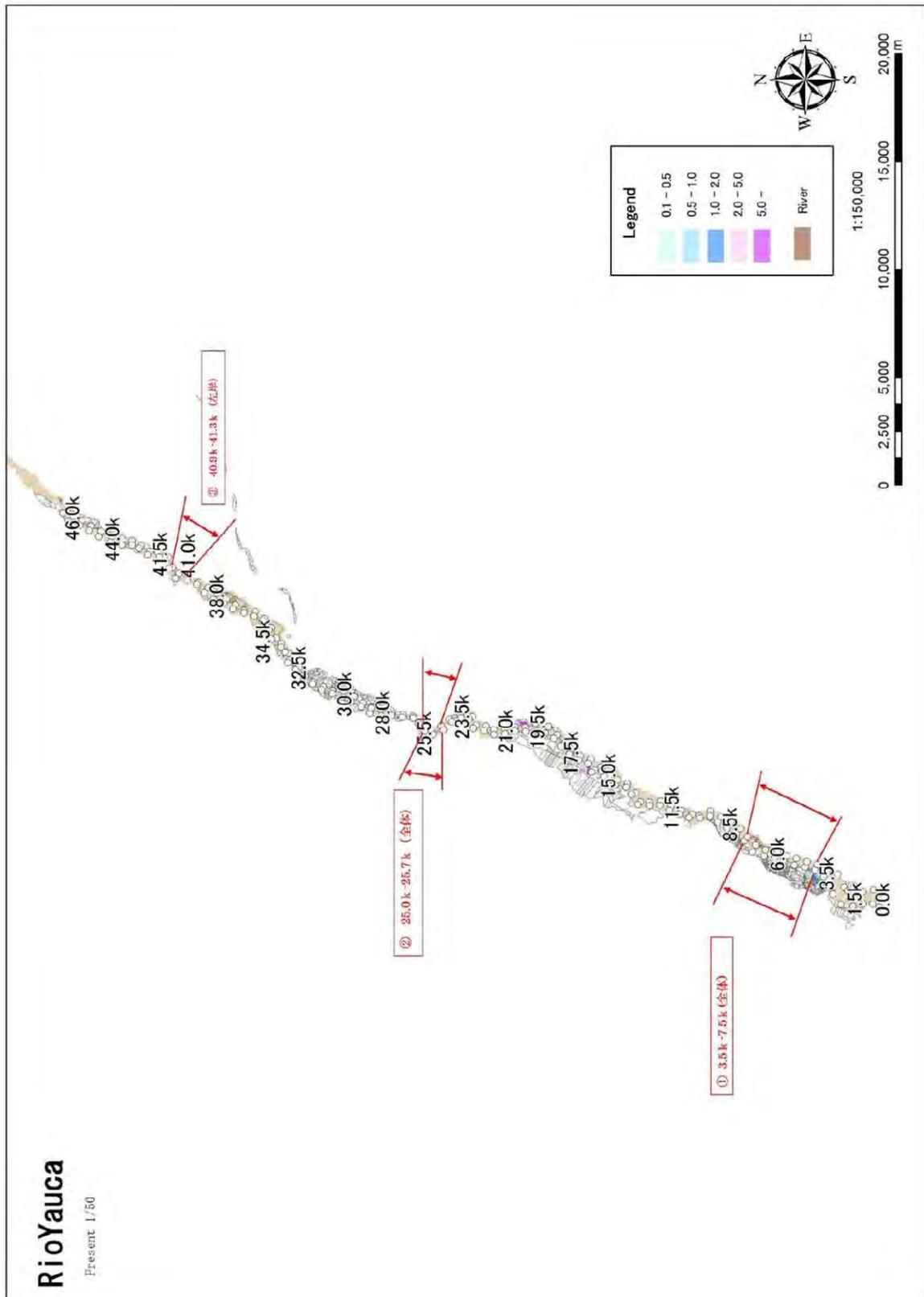


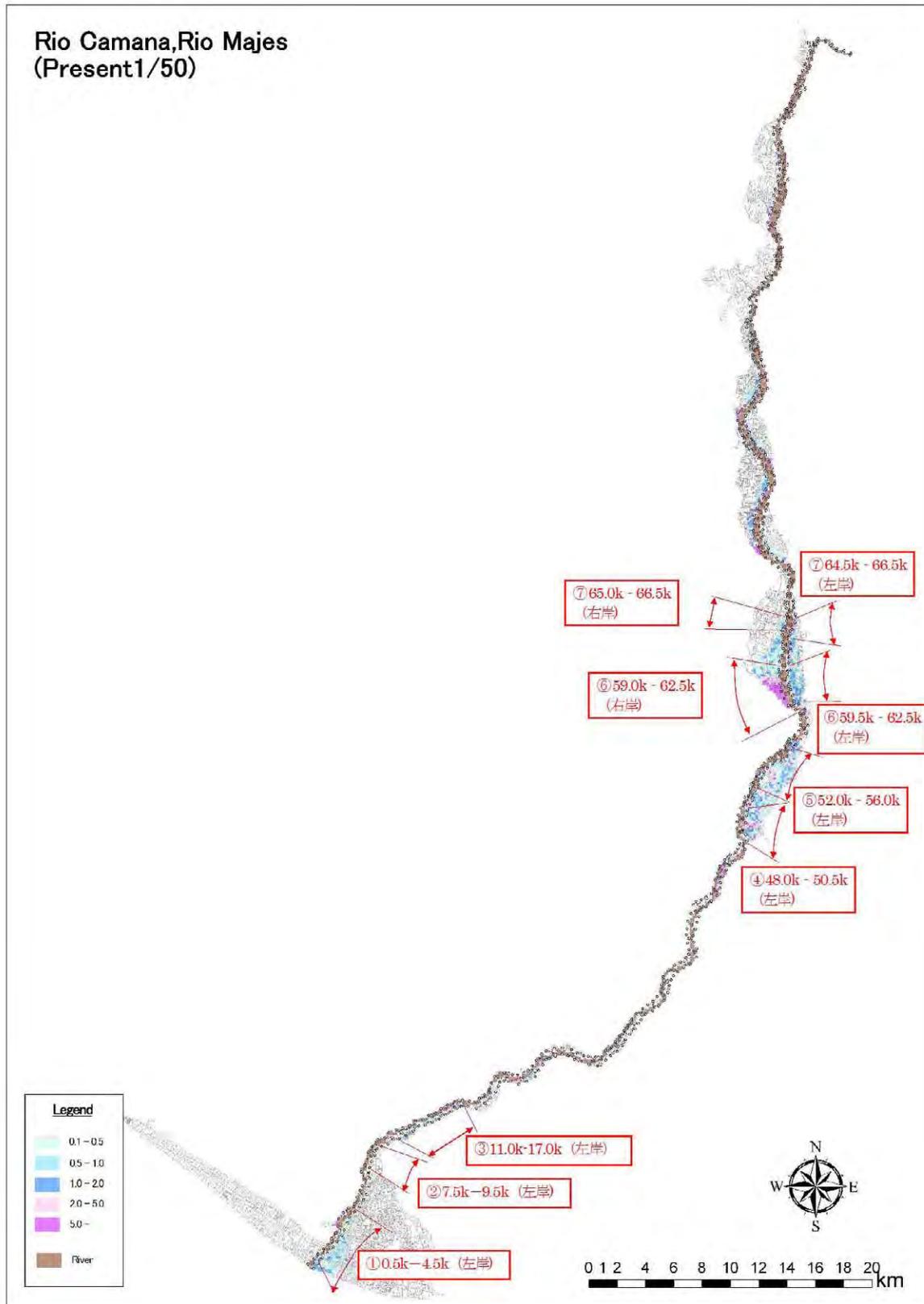
Figura 5-5 Ubicación de medidas de control de inundaciones (Río Pisco)

**ESTUDIO PREPARATORIO SOBRE EL PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE VALLES Y POBLACIONES RURALES Y VULNERABLES ANTE INUNDACIONES EN LA REPÚBLICA DEL PERÚ**  
**INFORME FINAL INFORME PRINCIPAL I-6 INFORME DE SOPORTE**  
**ANEXO-4 PLAN DE CONTROL DE INUNDACIONES**



**Figura 5-6 Ubicación de medidas de control de inundaciones (Río Yauca)**

**ESTUDIO PREPARATORIO SOBRE EL PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE VALLES Y POBLACIONES RURALES Y VULNERABLES ANTE INUNDACIONES EN LA REPÚBLICA DEL PERÚ**  
**INFORME FINAL INFORME PRINCIPAL I-6 INFORME DE SOPORTE**  
**ANEXO-4 PLAN DE CONTROL DE INUNDACIONES**



**Figura 5-7 Ubicación de medidas de control de inundaciones (Río Majes-Camáná)**

