

**“DIAGNÓSTICO, PROPOSICIÓN DE DEFENSAS FLUVIALES Y PLAN DE MANEJO EN RÍO  
CACHAPOAL. TRAMO: PUENTE RUTA 5 HASTA LAS JUNTAS, REGIÓN DE O’HIGGINS”**

**INFORME FINAL**

**INDICE**

	<b>Pág.</b>
<b>1.- INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1-1</b>
1.1.- Antecedentes Generales.....	1-1
1.2.- Área del Estudio.....	1-1
1.3.- Objetivos del Estudio .....	1-2
1.4.- Marco Conceptual del Estudio .....	1-3
1.5.- Contenido del Informe.....	1-4
 <b>2.- RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE ANTECEDENTES.....</b>	 <b>2-1</b>
2.1.- Antecedentes Bibliográficos y de Estudios Realizados .....	2-1
2.1.1.- Recopilación de Información en Instituciones Públicas y Privadas .....	2-1
2.1.2.- Antecedentes Cartográficos, Aerofotogramétricos, Topográficos y Fotográficos.....	2-3
2.1.3.- Antecedentes Hidrológicos e Hidráulicos.....	2-5
2.1.4.- Antecedentes del Suelo (Granulometrías Integrales) .....	2-6
2.1.5.- Antecedentes sobre Extracciones de Áridos en el Cauce .....	2-13
2.1.6.- Antecedentes de Otros Estudios.....	2-18
2.1.7.- Antecedentes sobre las Zonas de Riesgo de Inundación.....	2-28
2.1.8.- Antecedentes sobre Canteras.....	2-43
2.1.9.- Antecedentes sobre Experiencia Internacional.....	2-47
2.2.- Trabajos de Terreno.....	2-50
2.2.1.- Reconocimiento General.....	2-50
2.2.2.- Vuelo Fotográfico y Mosaico Georreferenciado.....	2-50
2.2.3.- Catastro y Monografía de Obras Existentes y Extracciones de Áridos .....	2-56
2.2.4.- Zonas de Riesgo de Inundación.....	2-61
2.2.5.- Antecedentes Topográficos de Detalle .....	2-69
2.3.- Estudio Geomorfológico.....	2-70
2.3.1.- Antecedentes Generales e Información Disponible.....	2-70
2.3.2.- Metodología.....	2-71
2.3.3.- Resultados.....	2-72
2.3.4.- Conclusiones.....	2-75

<b>3.-</b>	<b>DIAGNÓSTICO .....</b>	<b>3-1</b>
3.1.-	Antecedentes Generales y Objetivos.....	3-1
3.2.-	Aspectos Técnicos del Río Cachapoal .....	3-1
	3.2.1.- Río Aluvial .....	3-1
	3.2.2.- Estabilidad del Cauce.....	3-2
3.3.-	Sectorización del Cauce .....	3-6
3.4.-	Información y Diagnóstico Directo de Sectores en el Cauce.....	3-11
	3.4.1.- Ribera Derecha .....	3-11
	3.4.2.- Ribera Izquierda .....	3-29
3.5.-	Análisis de Diagnóstico .....	3-50
	3.5.1.- Sectores Críticos y sus Áreas de Influencia.....	3-50
	3.5.2.- Valorización de Bienes. Daño Económico Esperado.....	3-55
	3.5.3.- Análisis de Riesgo de los Sectores Críticos.....	3-61
	3.5.4.- Conclusiones .....	3-73
<b>4.-</b>	<b>FORMULACIÓN DEL PLAN MAESTRO .....</b>	<b>4-1</b>
4.1.-	Visión Estratégica, Objetivos y Metas.....	4-1
	4.1.1.- Visión Estratégica del Plan.....	4-1
	4.1.2.- Objetivos del Plan .....	4-2
	4.1.3.- Metas del Plan .....	4-2
4.2.-	Definición Medidas Estructurales.....	4-3
	4.2.1.- Generalidades .....	4-3
	4.2.2.- Obras Fluviales.....	4-4
	4.2.3.- Reforestación de Riberas.....	4-26
4.3.-	Medidas No Estructurales .....	4-27
	4.3.1.- Planes de Contingencia .....	4-28
	4.3.2.- Programa de Educación.....	4-29
	4.3.3.- Plan de Ordenamiento del Cauce.....	4-30
	4.3.4.- Programa de Promoción del Plan .....	4-38
4.4.-	Evaluación Económica .....	4-39
	4.4.1.- Generalidades .....	4-39
	4.4.2.- Identificación y Valorización de los Costos .....	4-40
	4.4.3.- Identificación y Valorización de los Beneficios.....	4-40
	4.4.4.- Indicadores de Rentabilidad.....	4-45
4.5.-	Priorización de Proyectos .....	4-50
	4.5.1.- Definiciones .....	4-50
	4.5.2.- Criterios de Priorización .....	4-50

4.5.3.- Valores de Priorización Obtenidos.....	4-51
4.6.- Programación de los Proyectos y Plan de Inversiones.....	4-53
4.6.1.- Antecedentes y Criterios de la Programación.....	4-53
4.6.2.- Cronograma de Ejecución de los Proyectos.....	4-54
4.6.3.- Planes de Ejecución a Corto y Mediano Plazo .....	4-54
<b>5.- RELACION CON OTROS PLANES FORMULADOS PARA EL AREA .....</b>	<b>5-1</b>
<b>6.- SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO.....</b>	<b>6-1</b>
6.1.- Introducción.....	6-1
6.2.- Diseño Físico Sistema Información Geográfico .....	6-1
6.2.1.- Identificación de la Información.....	6-2
6.2.2.- Información de Referencia Espacial.....	6-2
6.2.3.- Hardware .....	6-2
6.2.4.- Software .....	6-2
6.3.- Objetivos del SIG .....	6-3
6.4.- Metodología.....	6-3
6.4.1.- Antecedentes Básicos.....	6-3
6.4.2.- Ingreso de Datos Gráficos y Alfanuméricos .....	6-4
6.4.3.- Manipulación y Administración de Datos Gráficos y Alfanuméricos .....	6-5
6.5.- Diseño Lógico de la Base de Datos Alfanumérica.....	6-6
6.5.1.- Datos de Atributos (Geodatabase).....	6-6
6.6.- Salida de Datos .....	6-7
6.6.1.- Layout.....	6-7
6.6.2.- Interfaz Visual Basic.....	6-7
<b>7.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>7-1</b>
7.1.- Obras de Protección Fluvial.....	7-1
7.1.1.- Situación Actual.....	7-1
7.1.2.- Plan de Manejo. Medidas Estructurales.....	7-2
7.2.- Bocatomas .....	7-3
7.3.- Extracciones de Áridos .....	7-4
7.4.- Forestación de Riberas .....	7-4
7.5.- Impacto Ambiental.....	7-4

7.6.- Participación Ciudadana ..... 7-4

**LÁMINAS:**

- Lámina 1 de 5 : Perfiles Transversales y Planta Tramo 1
- Lámina 2 de 5 : Perfiles Transversales Tramo 2
- Lámina 3 de 5 : Planta Tramo 2
- Lámina 4 de 5 : Perfiles Transversales Tramo 3
- Lámina 5 de 5 : Planta Tramo 3

**FIGURAS:**

- Figura Nº 1 : Plano de Ubicación General del Área de Estudio
- Figura Nº 2.1 : Esquema Ubicación Cartas I.G.M.
- Figura Nº 2.2-A : Antecedentes Hidrológicos
- Figura Nº 2.2-B : Antecedentes Hidrológicos
- Figura Nº 2.3-A : Antecedentes Ejes Hidráulicos y Mecánica Fluvial
- Figura Nº 2.3-B : Antecedentes Ejes Hidráulicos y Mecánica Fluvial
- Figura Nº 2.4-A : Antecedentes de Granulometría Integral
- Figura Nº 2.4-B : Antecedentes de Granulometría Integral
- Figura Nº 2.5-A : Localización Zonas Extracción de Áridos
- Figura Nº 2.5-B : Localización Zonas Extracción de Áridos
- Figura Nº 2.6-A : Antecedentes de Estudios y Proyectos Existentes
- Figura Nº 2.6-B : Antecedentes de Estudios y Proyectos Existentes
- Figura Nº 2.7-A : Ubicación de Canteras
- Figura Nº 2.7-B : Ubicación de Canteras
- Figura Nº 2.8-A : Localización Fotos Aéreas
- Figura Nº 2.8-B : Localización Fotos Aéreas
- Figura Nº 2.9-A : Localización Obras y Extracciones de Áridos
- Figura Nº 2.9-B : Localización Obras y Extracciones de Áridos

- Figura N° 2.10-A: Áreas de Inundación y Erosión de Riberas
- Figura N° 2.10-B: Áreas de Inundación y Erosión de Riberas
- Figura N° 3.1 : Perfil Longitudinal del Cauce
- Figura N° 3.2 : Pendiente del Cauce
- Figura N° 3.3-A : Definición de Zonas para Análisis y Sectores Críticos
- Figura N° 3.3-B : Definición de Zonas para Análisis y Sectores Críticos
- Figura N° 3.4-A : Mapa Sectores Críticos Km 0.0 al Km 55.0
- Figura N° 3.4-B : Mapa Sectores Críticos Km 55.0 al Km 86.0
- Figura N° 4.1 : Interrelación entre diagnóstico, objetivos del Plan y medidas propuestas
- Figura N° 4.2 : Revestimiento de Ribera con enrocado
- Figura N° 4.3 : Pretil revestido con enrocado
- Figura N° 4.4 : Espigón sumergido de defensa de ribera
- Figura N° 4.5 : Espigón no sumergido
- Figura N° 4.6A : Espigón sumergido de defensa de ribera
- Figura N° 4.6B : Espigón sumergido de reforzamiento defensa longitudinal existente
- Figura N° 4.7 : Dique de material fluvial
- Figura N° 4.8 : Pretil de material fluvia (peraltamiento de ribera)
- Figura N° 4.9 : Localización en planta obras propuestas
- Figura N° 4.10 : Localización en planta obras propuestas

**ANEXOS:**

- Anexo N°1 : Fichas Catastro de Obras y Extracciones de Áridos
- Anexo N°2 : Fichas Zonas Afectadas por Inundaciones
- Anexo N°3 : Álbum Fotográfico Reconocimiento Aéreo
- Anexo N°4 : Estudio Geomorfológico
- Anexo N°5 : Análisis Hidrológico de Crecidas

Anexo N°6	:	Resultados Cálculo Ejes Hidráulicos
Anexo N°7	:	Fichas de Obras Propuestas
Anexo N°8	:	Cubicaciones de Obras Propuestas
Anexo N°9	:	Valorización de Bienes Amenazados
Anexo N°10	:	Evaluación Económica Obras Propuestas