

**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 DEL ESTUDIO DE
PREFACTIBILIDAD
II-1 INFORME DEL PROGRAMA
(Versión Pública)**

Marzo de 2013

Agencia de Cooperación Internacional del Japón

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



Mapa del Área del Estudio

Abreviaturas

Abreviaturas	Nombre oficial o significado
ANA	Autoridad Nacional del Agua
ALA	Autoridad Local del Agua
B/C	Relación Costo Beneficio (Costo Benefit Ratio)
GDP	PBI (Producto Bruto Interno) (Gross Domestic Product)
GIS	Sistema de información geográfica (Geographic Information System)
DGAA	Dirección General de Asuntos Ambientales
DGFFS	Dirección General de Forestal y de Fauna Silvestre
DGIH	Dirección General de Infraestructura Hidráulica
DGPM	Dirección General de Programación Multianual del Sector Público
DNEP	Dirección Nacional de Endeudamiento Público
DRA	Dirección Regional de Agricultura
EIA	Estudio de impacto ambiental (Environmental Impact Assessment)
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (Food and Agriculture Organization of the United Nations)
F/S	Estudio de Factibilidad (Feasibility Study)
GORE	Gobiernos Regionales
HEC-HMS	Sistema de Modelado Hidrológico del Centro de Ingeniería Hidrológica
HEC-RAS	Sistema de Análisis de Ríos del Centro de Ingeniería Hidrológica (Hydrologic Engineering Centers River Analysis System)
IGN	Instituto Geográfico Nacional
IGV	Impuesto General a Ventas
INDECI	Instituto Nacional de Defensa Civil
INEI	Instituto Nacional de Estadística
INGEMMET	Instituto Nacional Geológico Minero Metalúrgico
INRENA	Instituto Nacional de Recursos Naturales
IRR	Tasa Interna de Retorno (Internal Rate of Return - IRR)
JICA	Agencia de Cooperación Internacional del Japón (Japan International Cooperation Agency)
JNUDRP	Junta Nacional de Usuarios de los Distritos de Riego del Perú

L/A	Acuerdo de Préstamo (Loan Agreement)
MEF	Ministerio de Economía y Finanzas
MINAG	Ministerio de Agricultura
M/M	Minuta de Discusiones (Minutes of Meeting)
NPV	VAN (Valor Actual Neto) (NET PRESENT VALUE)
O&M	Operación y mantenimiento (Operation and maintenance)
OGA	Oficina General de Administración
ONERRN	Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales
OPI	Oficina de Programación e Inversiones
PE	Proyecto Especial Chira-Piura
PES	PSA (Pago por Servicios ambientales) (Payment for Enviromental Services)
PERFIL	Estudio del Perfil
Pre F/S	Estudio de prefactibilidad
PERPEC	Programa de Encauzamiento de Ríos y protección de Estructura de Captación
PRONAMACHIS	Programa Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas y Conservación de Suelos
PSI	Programa de Sub Sectorial de irrigaciones
SCF	Factor de conversión estándar
SENAMHI	Servicio Nacional de Meteorología y Hidrología
SNIP	Sistema Nacional de Inversión Pública
UF	Unidades Formuladoras
VALLE	Llanura aluvial, llanura de valle
VAT	Impuesto al valor agregado (Value added tax)

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

Informe Final
Informe del Estudio de Prefactibilidad
II-1 Informe del Proyecto Programa

ÍNDICE

Mapa del Área del Estudio

Abreviaturas

1.	RESUMEN EJECUTIVO	1-1
1.1	Nombre del Proyecto	1-1
1.2	Objetivo del Proyecto	1-1
1.3	Balance Oferta y Demanda.....	1-1
1.4	Medidas estructurales	1-4
1.5	Medidas no estructurales	1-5
1.5.1	Reforestación y recuperación vegetal.....	1-5
1.5.2	Plan de control de sedimentos	1-5
1.5.3	Sistema de alerta temprana del Río Chira	1-6
1.6	Asistencia técnica	1-6
1.7	Costos.....	1-6
1.8	Resultados de la evaluación social	1-7
1.9	Sostenibilidad del PIP	1-8
1.10	Selección del Proyecto.....	1-9
1.11	Impacto Ambiental.....	1-9
1.12	Plan de ejecución	1-10
1.13	Instituciones y administración	1-10
1.14	Marco Lógico.....	1-12
1.15	Plan a Mediano y Largo Plazo.....	1-13
2.	ASPECTOS GENERALES.....	2-1

2.1	Nombre del Proyecto	2-1
2.2	Unidades Formuladora y Ejecutora	2-1
2.3	Participación de las Entidades Involucradas y de los Beneficiarios	2-1
2.4	Marco conceptual (marco de afinidad).....	2-4
2.4.1	Antecedentes.....	2-4
2.4.2	Leyes y reglamentos, políticas y guías relacionadas con el Programa.....	2-6
3.	IDENTIFICACIÓN	3-1
3.1	Diagnóstico de la Situación Actual.....	3-1
3.1.1	Naturaleza	3-1
3.1.2	Condiciones socioeconómicas del Área del Estudio.....	3-5
3.1.3	Agricultura	3-31
3.1.4	Infraestructuras	3-52
3.1.5	Daños reales de las inundaciones	3-65
3.1.6	Resultados de las visitas a los sitios del Estudio	3-68
3.1.7	Situación actual de la vegetación y reforestación.....	3-113
3.1.8	Situación actual de la erosión del suelo.....	3-128
3.1.9	Análisis de descarga.....	3-147
3.1.10	Análisis de inundaciones	3-179
3.1.11	Sistemas Información de Alerta Temprana.....	3-196
3.2	Definición de Problema y Causas.....	3-200
3.2.1	Problemas de las medidas de control de inundaciones en el Área del Estudio.....	3-200
3.2.2	Causas de los problemas.....	3-200
3.2.3	Efectos de los problemas	3-201
3.2.4	Árbol de causas y efectos	3-202
3.3	Objetivo del Proyecto	3-204
3.3.1	Medidas de solución al problema principal.....	3-204
3.3.2	Impactos esperados por el cumplimiento del objetivo principal.....	3-205
3.3.3	Árbol de medidas - objetivos - impactos	3-205
4.	FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN	4-1
4.1	Definición del Horizonte de Evaluación del Proyecto	4-1
4.2	Análisis de Demanda y oferta.....	4-1
4.3	Planeamiento Técnico de las Alternativas	4-4
4.3.1	Medidas estructurales	4-4
4.3.2	Medidas no estructurales	4-40
4.3.2.1	Reforestación y recuperación vegetal.....	4-40

4.3.2.2	Plan de control de sedimentos	4-50
4.3.2.3	Sistemas Información de Alerta Temprana.....	4-53
4.3.3	Asistencia técnica	4-59
4.4	Costos.....	4-62
4.4.1	Estimación de costos (a precios privados).....	4-62
4.4.2	Estimación de costos (a precios sociales).....	4-63
4.5	Resultados de la evaluación social	4-63
4.5.1	Costos a precios privados	4-63
4.5.2	Costos a precios sociales.....	4-69
4.5.3	Conclusiones de la evaluación social	4-71
4.6	Análisis de sensibilidad	4-71
4.7	Sostenibilidad del PIP	4-74
4.8	Selección del Proyecto.....	4-74
4.9	Impacto Ambiental.....	4-75
4.9.1	Metodología	4-77
4.9.2	Identificación, Descripción y Evaluación de Impactos Socio ambientales.....	4-78
4.9.3	Planes de Manejo Socio ambiental.....	4-84
4.9.4	Plan de Seguimiento y Control	4-85
4.9.5	Presupuesto para la gestión de impacto ambiental	4-88
4.9.6	Conclusiones y recomendaciones.....	4-88
4.10	Plan de ejecución	4-89
4.11	Instituciones y administración	4-92
4.12	Marco lógico de la opción seleccionada finalmente	4-96
4.13	Plan a Mediano y Largo Plazo.....	4-97
4.13.1	Plan general de control de inundaciones	4-97
4.13.2	Plan de Reforestación y Recuperación de la Vegetación.....	4-130
4.13.3	Plan de control de sedimentos	4-138
5.	CONCLUSIONES	5-1

Lista de Tablas

Tabla 1.3-1	Análisis de la demanda y oferta.....	1-2
Tabla 1.3-2	Cálculo de la demanda y oferta (ejemplo del Río Cañete).....	1-3
Tabla 1.7-1	Costos del Proyecto según cuencas y su desagregación	1-7
Tabla 1.8.1	Evaluación social de cada cuenca.....	1-8
Tabla 1.9-1	Presupuesto de las comisiones de regantes	1-8
Tabla 1.9-2	Presupuesto de las comisiones de regantes y el costo anual de operación y mantenimiento	1-9
Tabla 1.10-1	Selección del Proyecto	1-10
Tabla 1.12-1	Plan de ejecución.....	1-11
Tabla 1.14-1	Marco lógico de la alternativa seleccionada definitivamente	1-13
Tabla 1.15-1	Costo del Proyecto y evaluación social del plan general de control de inundaciones (costos a precios privados).....	1-14
Tabla 1.15-2	Costo del Proyecto y evaluación social del plan general de control de inundaciones (costos a precios sociales).....	1-14
Tabla 1.15-3	Plan General de la forestación en aguas arriba de las Cuencas.....	1-15
Tabla 1.15-4	Costos Generales del Proyecto de las instalaciones de control de sedimentos en aguas arriba de las Cuencas.....	1-16
Tabla 2.3-1	Datos generales de las comisiones de regantes	2-3
Tabla 3.1.1-1	Datos generales de los ríos seleccionados para el Estudio	3-2
Tabla 3.1.2-1	Distritos alrededor del Río Chira y su área	3-6
Tabla 3.1.2-2	Variación de la población urbana y rural	3-6
Tabla 3.1.2-3	Número de hogares y de familias	3-7
Tabla 3.1.2-4	Ocupación	3-7
Tabla 3.1.2-5	Índice de la pobreza	3-8
Tabla 3.1.2-6	Tipo de viviendas (sullana)	3-9
Tabla 3.1.2-7	Tipo de viviendas (Paita)	3-10
Tabla 3.1.2-8	Variación del PIB por cápita (2001-2009)	3-13
Tabla 3.1.2-9	Distritos alrededor del Río Cañete y su área	3-13
Tabla 3.1.2-10	Variación de la población urbana y rural	3-14
Tabla 3.1.2-11	Número de hogares y de familias	3-14
Tabla 3.1.2-12	Ocupación	3-15
Tabla 3.1.2-13	Índice de la pobreza	3-15

Tabla 3.1.2-14	Tipo de viviendas	3-16
Tabla 3.1.2-15	Distritos alrededor del Río Chíncha y su área.....	3-17
Tabla 3.1.2-16	Variación de la población urbana y rural.....	3-17
Tabla 3.1.2-17	Número de hogares y de familias	3-18
Tabla 3.1.2-18	Ocupación	3-18
Tabla 3.1.2-19	Índice de la pobreza	3-18
Tabla 3.1.2-20	Tipo de viviendas	3-19
Tabla 3.1.2-21	Distritos alrededor del Río Pisco y su área	3-20
Tabla 3.1.2-22	Variación de la población urbana y rural.....	3-20
Tabla 3.1.2-23	Número de hogares y de familias	3-21
Tabla 3.1.2-24	Ocupación	3-21
Tabla 3.1.2-25	Índice de la pobreza.....	3-21
Tabla 3.1.2-26	Tipo de viviendas	3-22
Tabla 3.1.2-27	Distritos alrededor del Río Yauca y su área	3-23
Tabla 3.1.2-28	Variación de la población urbana y rural.....	3-23
Tabla 3.1.2-29	Número de hogares y de familias.....	3-24
Tabla 3.1.2-30	Ocupación.....	3-24
Tabla 3.1.2-31	Índice de la pobreza	3-24
Tabla 3.1.2-32	Tipo de viviendas	3-25
Tabla 3.1.2-33	Distritos alrededor del Río Majes-Camaná y su área	3-26
Tabla 3.1.2-34	Variación de la población urbana y rural.....	3-26
Tabla 3.1.2-35	Número de hogares y de familias en Castilla	3-27
Tabla 3.1.2-36	Número de hogares y de familias en Camaná	3-27
Tabla 3.1.2-37	Ocupación en Castilla	3-27
Tabla 3.1.2-38	Ocupación en Camaná	3-28
Tabla 3.1.2-39	Índice de la pobreza en Castilla	3-28
Tabla 3.1.2-40	Índice de la pobreza en Camaná	3-28
Tabla 3.1.2-41	Tipo de viviendas en Castilla	3-29
Tabla 3.1.2-42	Tipo de viviendas en Camaná	3-30
Tabla 3.1.3-1	Datos básicos de las comisiones de regantes.....	3-31
Tabla 3.1.3-2	Siembra y ventas de los principales cultivos.....	3-32
Tabla 3.1.3-3	Datos básicos de las comisiones de regantes.....	3-34
Tabla 3.1.3-4	Siembra y ventas de los principales cultivos	3-36
Tabla 3.1.3-5	Datos básicos de las comisiones de regantes	3-38
Tabla 3.1.3-6	Siembra y ventas de los principales cultivos.....	3-39
Tabla 3.1.3-7	Datos básicos de las comisiones de regantes	3-41

Tabla 3.1.3-8	Siembra y ventas de los principales cultivos.....	3-42
Tabla 3.1.3-9	Datos básicos de las comisiones de regantes	3-44
Tabla 3.1.3-10	Siembra y ventas de los principales cultivos.....	3-45
Tabla 3.1.3-11	Datos básicos de las comisiones de regantes del Río Majes	3-47
Tabla 3.1.3-12	Datos básicos de las comisiones de regantes del Río Camaná	3-48
Tabla 3.1.3-13	Siembra y ventas de los principales cultivos.....	3-50
Tabla 3.1.4-1	Datos básicos de infraestructuras viales	3-52
Tabla 3.1.4-2	Proyectos Implementados por PERPEC	3-53
Tabla 3.1.4-3	Datos básicos de infraestructuras viales	3-54
Tabla 3.1.4-4	Canales de riego existentes.....	3-54
Tabla 3.1.4-5	Canales de drenaje	3-55
Tabla 3.1.4-6	Proyectos Implementados por PERPEC	3-56
Tabla 3.1.4-7	Datos básicos de infraestructuras viales	3-57
Tabla 3.1.4-8	Proyectos Implementados por PERPEC	3-58
Tabla 3.1.4-9	Infraestructuras de riego	3-59
Tabla 3.1.4-10	Proyectos Implementados por PERPEC	3-60
Tabla 3.1.4-11	Datos básicos de infraestructuras de riego	3-61
Tabla 3.1.4-12	Datos básicos de infraestructuras viales del Río Majes	3-62
Tabla 3.1.4-13	Datos básicos de infraestructuras viales del Río Camaná.....	3-62
Tabla 3.1.4-14	Condiciones actuales de los canales de riego	3-63
Tabla 3.1.4-15	Proyectos Implementados por PERPEC	3-64
Tabla 3.1.5-1	Situación de los daños de inundaciones	3-65
Tabla 3.1.5-2	Datos de daños.....	3-65
Tabla 3.1.5-3	Desastres de cada Departamento en la Región objeto	3-67
Tabla 3.1.7-1	Lista de las formaciones vegetales representativas de las cuencas de los Ríos Cañete, Chíncha, Pisco y Yauca	3-113
Tabla 3.1.7-2	Lista de las formaciones vegetales representativas de la Cuenca del Río Chira	3-115
Tabla 3.1.7-3	Superficie de las formaciones vegetales frente a la superficie de la cuenca (Cuencas de los ríos Cañete, Chíncha, Pisco y Yauca)	3-122
Tabla 3.1.7-4	Porcentaje de las zonas de vida ecológicas frente a la superficie de las cuencas (Cuencas de los ríos Cañete, Chíncha, Pisco y Yauca)	3-122
Tabla 3.1.7-5	Área de cada clasificación de la vegetación (Cuenca del río Majes-Camaná)	3-123
Tabla 3.1.7-6	Área y porcentaje de cada clasificación de la vegetación agrupadas (Cuenca del río Majes-Camaná)	3-123
Tabla 3.1.7-7	Superficie de las formaciones vegetales frente a la superficie de la cuenca (Río Chira)	3-124

Tabla 3.1.7-8 Porcentaje de las zonas de vida ecológicas frente a la superficie de las cuencas (Río Chira)	3-124
Tabla 3.1.7-9 Superficie forestal perdida hasta 2005	3-125
Tabla 3.1.7-10 Variación de las formaciones vegetales entre 1995 y 2000 (Tres cuencas incluyendo el río Cañete)	3-125
Tabla 3.1.7-11 Cambios en las áreas de la distribución de la vegetación de 1995 al 2000 (Cuenca del río Majes-Camaná)	3-126
Tabla 3.1.7-12 Reforestación ejecutada entre 1994 y 2003	3-127
Tabla 3.1.7-13 Experiencias de forestación (Departamento de Arquipa)	3-127
Tabla 3.1.8-1 Lista de informaciones recolectadas	3-128
Tabla 3.1.8-2 Superficie según altitudes	3-129
Tabla 3.1.8-3 Distribución porcentual según pendientes de cada cuenca	3-130
Tabla 3.1.8-4 Pendiente del lecho y longitud total de la quebrada	3-132
Tabla 3.1.8-5 Relación entre las pendientes y la altitud de cada cuenca	3-136
Tabla 3.1.8-6 Relación entre las áreas y altitud de cada cuenca	3-138
Tabla 3.1.8-7 Generación del aluvión en la aguas arriba del río de Majes	3-141
Tabla 3.1.8-8 Lista de Estación Pluviométrica para verificar la precipitación	3-144
Tabla 3.1.8-9 Probabilidad de precipitación de cada Estación Pluviométrica y la mayor cantidad de precipitación por días en 1998	3-144
Tabla 3.1.9-1 Lista de estaciones de monitoreo pluvial (cuenca del Río Chira)	3-148
Tabla 3.1.9-2 Período de toma de datos pluviales (cuenca del Río Chira)	3-148
Tabla 3.1.9-3 Lista de estaciones de monitoreo pluvial (cuenca del Río Cañete)	3-149
Tabla 3.1.9-4 Período de toma de datos pluviales (cuenca del Río Cañete)	3-150
Tabla 3.1.9-5 Lista de estaciones de monitoreo pluvial (cuenca del Río Chíncha)	3-151
Tabla 3.1.9-6 Período de toma de datos pluviales (cuenca del Río Chíncha)	3-151
Tabla 3.1.9-7 Lista de estaciones de monitoreo pluvial (cuenca del Río Pisco)	3-152
Tabla 3.1.9-8 Período de toma de datos pluviales (cuenca del Río Pisco)	3-153
Tabla 3.1.9-9 Lista de estaciones de monitoreo pluvial (cuenca del Río Yauca)	3-154
Tabla 3.1.9-10 Período de toma de datos pluviales (cuenca del Río Yauca)	3-154
Tabla 3.1.9-11 Lista de estaciones de monitoreo pluvial (cuenca del Río Majes-Camaná)	3-156
Tabla 3.1.9-12 Período de toma de datos pluviales (cuenca del Río Majes-Camaná)	3-157
Tabla 3.1.9-13 Precipitaciones con período de retorno de 24 horas (cuenca del Río Chira)	3-165
Tabla 3.1.9-14 Precipitaciones con período de retorno de 24 horas (cuenca del Río Cañete)	3-166
Tabla 3.1.9-15 Precipitaciones con período de retorno de 24 horas (Punto de referencia: Estación Socsi)	3-166
Tabla 3.1.9-16 Hietograma según precipitaciones probables	3-167

Tabla 3.1.9-17 Precipitaciones con período de retorno de 24 horas (cuenca del Río Chíncha).....	3-168
Tabla 3.1.9-18 Precipitaciones con período de retorno de 24 horas (Punto de referencia: Estación Conta)	3-168
Tabla 3.1.9-19 Hietograma según precipitaciones probables.....	3-169
Tabla 3.1.9-20 Precipitaciones con período de retorno de 24 horas (cuenca del Río Pisco)	3-170
Tabla 3.1.9-21 Precipitaciones con período de retorno de 24 horas (Punto de referencia: Estación Letrayoc).....	3-170
Tabla 3.1.9-22 Hietograma según precipitaciones probables	3-171
Tabla 3.1.9-23 Precipitaciones con período de retorno de 24 horas (cuenca del Río Yauca)	3-172
Tabla 3.1.9-24 Precipitaciones con período de retorno de 24 horas (Punto de referencia: Estación San Francisco Alto)	3-172
Tabla 3.1.9-25 Hietograma según precipitaciones probables	3-173
Tabla 3.1.9-26 Precipitaciones con período de retorno de 24 horas (cuenca del Río Majes-Camaná)	3-173
Tabla 3.1.9-27 Caudal probable en los puntos de control	3-173
Tabla 3.1.9-28 Caudal de inundaciones según períodos de retorno (Caudal pico: Punto de referencia)	3-177
Tabla 3.1.9-29 Caudal específico de crecidas según período de retorno (caudal pico: Punto de referencia)	3-177
Tabla 3.1.10-1 Datos básicos del levantamiento de los ríos	3-180
Tabla 3.1.10-2 Metodología análisis de desbordamiento	3-181
Tabla 3.1.11-1 Estaciones Hidrométricas en actual operación en la cuenca del río Chira Piura.	3-198
Tabla 3.1.11-2 Estaciones Meteorológicas en actual operación en la cuenca del río Chira.....	3-198
Tabla 3.2.1-1 Problemas y medidas de conservación de las obras de control de inundaciones	3-200
Tabla 3.2.2-1 Causas directas e indirectas del problema principal	3-201
Tabla 3.2.3-1 Efectos directos e indirectos del problema principal	3-202
Tabla 3.3.1-1 Medidas de solución directas e indirectas al problema	3-204
Tabla 3.3.2-1 Impactos directos e indirectos	3-205
 Tabla 4.2-1 Análisis de la demanda y oferta.....	 4-1
Tabla 4.2-2 Cálculo de la demanda y oferta (ejemplo del Río Cañete)	4-3
Tabla 4.3.1-1 Caudal de retorno de diferentes períodos de retorno según cuencas (m ³ /s)	4-4
Tabla 4.3.1-2 Perfil del levantamiento topográfico	4-5
Tabla 4.3.1-3 Aspectos y criterios de evaluación	4-6
Tabla 4.3.1-4 Fundamentos de los tramos seleccionados para ejecutar obras (Río Chira)	4-13
Tabla 4.3.1-5 Fundamentos de los tramos seleccionados para ejecutar obras (Río Cañete)	4-14

Tabla 4.3.1-6	Fundamentos de los tramos seleccionados para ejecutar obras (Río Chíncha)	4-16
Tabla 4.3.1-7	Fundamentos de los tramos seleccionados para ejecutar obras (Río Pisco)	4-18
Tabla 4.3.1-8	Fundamentos de los tramos seleccionados para ejecutar obras (Río Yauca)	4-21
Tabla 4.3.1-9	Fundamentos de los tramos seleccionados para ejecutar obras (Río Majes-Camaná)	4-22
Tabla 4.3.1-10	Comparación de alternativas (Río Chira)	4-24
Tabla 4.3.1-11	Comparación de alternativas (Río Cañete)	4-25
Tabla 4.3.1-12	Comparación de alternativas (Río Chíncha)	4-26
Tabla 4.3.1-13	Comparación de alternativas (Río Pisco)	4-27
Tabla 4.3.1-14	Comparación de alternativas (Río Yauca)	4-28
Tabla 4.3.1-15	Comparación de alternativas (RíoMajes-Camaná)	4-29
Tabla 4.3.1-16	Caudal de crecidas de diseño y libre bordo	4-36
Tabla 4.3.1-17	Planificación y diseño de las obras prioritarias de control de inundaciones	4-37
Tabla 4.3.2.1-1	Lista de plántones forestales posibles de producir	4-43
Tabla 4.3.2.1-2	Lista de especies forestales verificadas in situ (zona ribereña)	4-44
Tabla 4.3.2.1-3	Resultado de la elección de las especies arbóreas para la forestación (Detallado) ...	4-45
Tabla 4.3.2.1-4	Criterios de evaluación para la elección de las especies forestales	4-46
Tabla 4.3.2.1-5	Elección de las especies forestales	4-46
Tabla 4.3.2.1-6	Metrado para el plan de forestación y recuperación de cobertura vegetal (A lo largo del río Tipo A)	4-47
Tabla 4.3.2.1-7	Porcentaje de la cantidad (unidades) de las especies forestales según el área de plan de forestación	4-48
Tabla 4.3.2.1-8	Precio unitario de plántones (Forestación en las estructuras ribereñas)	4-49
Tabla 4.3.2.1-9	Costo de obra de la forestación (forestación en las estructuras ribereñas)	4-50
Tabla 4.3.2.2-1	Lineamientos básicos del Plan de Control de Sedimentos	4-50
Tabla 4.3.2.2-3	Resultados del análisis de variación del lecho	4-52
Tabla 4.3.2.3-1	Estaciones de monitoreo del caudal del sistema de alerta temprana	4-54
Tabla 4.3.2.3-2	Estaciones meteorológicas del sistema de alerta temprana	4-54
Tabla 4.3.2.3-3	Costo del sistema de alarma	4-59
Tabla 4.3.3-1	Plan de actividades de mejorar capacidades para la prevención contra inundaciones	4-61
Tabla 4.4.1-1	Tabla de resumen de costo directo de obras (a precios privados)	4-62
Tabla 4.4.1-2	Costo de Proyecto (a precios privados).....	4-62
Tabla 4.4.2-1	Tabla resumen del costo directo de obras (a precios sociales).....	4-63
Tabla 4.4.1-2	Costo de Proyecto (a precios sociales).....	4-63
Tabla 4.5.1-1	Variables del cálculo del monto de pérdidas de inundaciones	4-64
Tabla 4.5.1-2	Monto estimado de pérdidas (a precios privados)	4-65
Tabla 4.5.1-3	Estimación del monto medio anual de de reducción de pérdidas	4-66

Tabla 4.5.1-4	Resultados del cálculo del monto medio anual de pérdidas que se espera reducir con el Proyecto (Precios privados)	4-67
Tabla 4.5.1-5	Indicadores de evaluación del análisis de la relación costo-beneficio y sus características	4-68
Tabla 4.5.1-6	Evaluación social (B/C, VAN, TIR) (A precios privados)	4-69
Tabla 4.5.2-1	Monto estimado de pérdidas (a precios sociales).....	4-69
Tabla 4.5.2-2	Monto medio anual de pérdidas que se espera reducir con el Proyecto (a precios sociales)	4-70
Tabla 4.5.2-3	Evaluación social (B/C, VAN, TIR) (A precios sociales)	4-71
Tabla 4.6-1	Métodos del análisis de sensibilidad	4-72
Tabla 4.6-2	Casos sometidos al análisis de sensibilidad e indicadores económicos.....	4-72
Tabla 4.6-3	Resultados del análisis de sensibilidad de TIR, B/C y VAN.....	4-73
Tabla 4.7-1	Presupuesto de las comisiones de regantes	4-74
Tabla 4.7-2	Presupuesto de las comisiones de regantes y el costo anual de operación y mantenimiento	4-74
Tabla 4.8-1	Selección del Proyecto	4-75
Tabla 4.9-1	Puntos de Obras	4-76
Tabla 4.9.1-1	Criterio de Evaluación - Matriz de Leopold.....	4-77
Tabla 4.9.1-2	Grados de significancia de impactos (Valor de los Impactos)	4-77
Tabla 4.9.2-1	Matriz de Reconocimiento del Impacto Ambiental (Período construcción y operación) - Cuenca del Río Chira.....	4-78
Tabla 4.9.2-2	Matriz de Reconocimiento del Impacto Ambiental (Período de operación y mantenimiento)	4-79
Tabla 4.9.2-3	Matriz de Evaluación del Impacto Ambiental (Período de construcción) - Cuencas de los ríos Chira y Cañete	4-81
Tabla 4.9.2-4	Matriz de Evaluación del Impacto Ambiental (Período de construcción) - Chincha y Pisco	4-81
Tabla 4.9.2-5	Matriz de Evaluación del Impacto Ambiental (Período de construcción) - Cuencas de los ríos Yauca y Majes-Camaná	4-82
Tabla 4.9.2-6	Matriz de Evaluación del Impacto Ambiental (Período de operación y mantenimiento) - Cuencas de los ríos Chira, Cañete y Chincha	4-82
Tabla 4.9.2-7	Matriz de Evaluación del Impacto Ambiental (Período de operación y mantenimiento) - Cuencas de los ríos Pisco, Yauca y Majes-Camaná	4-83
Tabla 4.9.3-1	Impactos Ambientales Identificados y sus medidas propuestas	4-85
Tabla 4.9.4-1	Monitoreo de Calidad del Agua y Parámetros Biológicos	4-86

Tabla 4.9.4-2	Monitoreo de Calidad del Aire	4-86
Tabla 4.9.4-3	Monitoreo de Calidad del Ruido	4-87
Tabla 4.9.4-4	Monitoreo de Calidad del Agua (Etapa de Operación).....	4-87
Tabla 4.9.5-1	Costos directos de medidas de gestión de impacto ambiental	4-88
Tabla 4.10-1	Plan de ejecución	4-91
Tabla 4.11-1	Presupuesto del PSI (2011)	4-94
Tabla 4.11-2	Planilla del PSI	4-95
Tabla 4.12-1	Marco lógico de la alternativa seleccionada definitivamente	4-96
Tabla 4.13.1-1	Características de las inundaciones en cada río	4-97
Tabla 4.13.1-2	Relación entre el nivel de agua de las crecidas de diferentes períodos de retorno y los diques existentes (tomando el ejemplo del Río Cañete).....	4-99
Tabla 4.13.1-3	Plan de construcción de diques en cada cuenca	4-110
Tabla 4.13.1-4	Costo directo de obras de control completo de inundaciones	4-116
Tabla 4.13.1-5	Costo del plan de control completo de inundaciones (a precios privados)	4-117
Tabla 4.13.1-6	Costo del plan de control completo de inundaciones (a precios sociales).....	4-117
Tabla 4.13.1-7	Tramos cuyo lecho debe ser excavado en forma programada	4-119
Tabla 4.13.1-8	Costo directo de obras de descolmatación	4-124
Tabla 4.13.1-9	Costo de obras de excavación de lecho (a precios privados).....	4-125
Tabla 4.13.1-10	Costo de obras de excavación de lecho (a precios sociales).....	4-125
Tabla 4.13.1-11	Monto de daños para inundaciones de diferentes períodos de retorno (a precios privados)	4-126
Tabla 4.13.1-12	Promedio anual de reducción de daños (a precios privados)	4-127
Tabla 4.13.1-13	Resultados de la evaluación económica (costos a precios privados)	4-128
Tabla 4.13.1-14	Monto de daños de las inundaciones de diferentes períodos de retorno (a precios sociales)	4-128
Tabla 4.13.1-15	Promedio anual de reducción de daños (a precios sociales)	4-129
Tabla 4.13.1-16	Resultados de la evaluación económica (costos a precios sociales)	4-130
Tabla 4.13.2-1	Reagrupación de las áreas según clasificación de la vegetación de cada cuenca	4-130
Tabla 4.13.2-2	Plan de forestación por cada clasificación de la vegetación en la Cuenca del río Chíncha	4-131
Tabla 4.13.2-3	Plan general de la vegetación en cada cuenca.....	4-131
Tabla 4.13.2-4	Plan General de la forestación en aguas arriba de las Cuencas.....	4-131
Tabla 4.13.2-5	Plan de Reforestación y Recuperación Vegetal en la cuenca alta	4-133
Tabla 4.13.2-6	Costo unitario directo de obras.....	4-136
Tabla 4.13.2-7	Costo directo de Reforestación y Recuperación vegetal (en soles)	4-136
Tabla 4.13.2-8	Resultados del cálculo de la relación costo-beneficio del proyecto de reforestación de Pino	

(En US\$/ha) 4-137

Tabla 4.13.3-1 Costos estimados de ejecución de obras de control de sedimentos 4-138

Lista de Figuras

Figura 1.13-1	Instituciones relacionadas con la ejecución del Proyecto (etapa de inversión)	1-11
Figura 1.13-2	Instituciones relacionadas con la ejecución del Proyecto (etapa de operación y mantenimiento posterior a la inversión)	1-12
Figura 3.1.1-1	Ríos seleccionados para el Estudio	3-1
Figura 3.1.1-2	Perfil longitudinal de las seis cuencas	3-2
Figura 3.1.2-1	Tasa de crecimiento del PIB según regiones(2009/2008)	3-11
Figura 3.1.2-2	Contribución de las regiones al PIB	3-12
Figura 3.1.2-3	PIB per cápita (2009)	3-12
Figura 3.1.3-1	Área sembrada	3-33
Figura 3.1.3-2	Rendimiento.....	3-33
Figura 3.1.3-3	Ventas.....	3-33
Figura 3.1.3-4	Área sembrada	3-37
Figura 3.1.3-5	Rendimiento	3-37
Figura 3.1.3-6	Ventas.....	3-37
Figura 3.1.3-7	Área sembrada	3-40
Figura 3.1.3-8	Rendimiento	3-40
Figura 3.1.3-9	Ventas	3-40
Figura 3.1.3-10	Área sembrada	3-43
Figura 3.1.3-11	Rendimiento	3-43
Figura 3.1.3-12	Ventas.....	3-43
Figura 3.1.3-13	Área sembrada	3-45
Figura 3.1.3-14	Rendimiento	3-46
Figura 3.1.3-15	Ventas.....	3-46
Figura 3.1.3-16	Área sembrada	3-51
Figura 3.1.3-17	Rendimiento	3-51
Figura 3.1.3-18	Ventas.....	3-51
Figura 3.1.6-1	Visita al Sitio del Estudio (Río Chira)	3-72
Figura 3.1.6-2	Condiciones locales relacionadas con el Desafío 1 (Río Chira).....	3-73
Figura 3.1.6-3	Condiciones locales relacionadas con el Desafío 2 (Río Chira).....	3-74
Figura 3.1.6-4	Condiciones locales relacionadas con el Desafío 3 (Río Chira).....	3-75
Figura 3.1.6-5	Visita al Sitio del Estudio (Río Cañete)	3-78
Figura 3.1.6-6	Condiciones locales relacionadas con el Desafío 1 (Río Cañete)	3-79

Figura 3.1.6-7	Condiciones locales relacionadas con el Desafío 2 (Río Cañete)	3-80
Figura 3.1.6-8	Condiciones locales relacionadas con el Desafío 3 (Río Cañete))	3-81
Figura 3.1.6-9	Visita al Sitio del Estudio (Río Chincha)	3-84
Figura 3.1.6-10	Condiciones locales relacionadas con el Desafío 1 (Río Chincha)	3-85
Figura 3.1.6-11	Condiciones locales relacionadas con el Desafío 2 (Río Chincha)	3-86
Figura 3.1.6-12	Condiciones locales relacionadas con el Desafío 3 (Río Chincha)	3-87
Figura 3.1.6-13	Visita al Sitio del Estudio (Río Pisco)	3-91
Figura 3.1.6-14	Condiciones locales relacionadas con el Desafío 1 (Río Pisco)	3-92
Figura 3.1.6-15	Condiciones locales relacionadas con el Desafío 2 (Río Pisco)	3-93
Figura 3.1.6-16	Condiciones locales relacionadas con el Desafío 3 (Río Pisco)	3-94
Figura 3.1.6-17	Visita al Sitio del Estudio (Río Yauca).....	3-97
Figura 3.1.6-18	Condiciones locales relacionadas con el Desafío 1 (Río Yauca).....	3-98
Figura 3.1.6-19	Condiciones locales relacionadas con el Desafío 2 (Río Yauca)	3-99
Figura 3.1.6-20	Condiciones locales relacionadas con el Desafío 3 (Río Yauca)	3-100
Figura 3.1.6-21	Visita al Sitio del Estudio (Río Camaná).....	3-105
Figura 3.1.6-22	Visita al Sitio del Estudio (Río Majes).....	3-106
Figura 3.1.6-23	Condiciones locales relacionadas con el Desafío 1 (Río Camaná).....	3-107
Figura 3.1.6-24	Condiciones locales relacionadas con el Desafío 2 (Río Camaná)	3-108
Figura 3.1.6-25	Condiciones locales relacionadas con el Desafío 3 (Río Majes)	3-109
Figura 3.1.6-26	Condiciones locales relacionadas con el Desafío 4 (Río Majes)	3-110
Figura 3.1.6-27	Condiciones locales relacionadas con el Desafío 5 (Río Majes)	3-111
Figura 3.1.6-28	Condiciones locales relacionadas con el Desafío 6 (Río Majes)	3-112
Figura 3.1.7-1	Mapa forestal de la Cuenca del Río Cañete	3-116
Figura 3.1.7-2	Mapa forestal de la Cuenca del Río Chincha	3-117
Figura 3.1.7-3	Mapa forestal de la Cuenca del Río Pisco	3-118
Figura 3.1.7-4	Mapa forestal de la Cuenca del Río Yauca	3-119
Figura 3.1.7-5	Distribución de la vegetación (Cuenca del río Majes-Camaná).....	3-120
Figura 3.1.7-6	Mapa forestal de la Cuenca del Río Chira	3-121
Figura 3.1.7-7	Comparación entre cuencas (porcentaje según formaciones vegetales)	3-123
Figura 3.1.8-1	Superficie según altitudes	3-129
Figura 3.1.8-2	Distribución porcentual según pendientes de cada cuenca	3-130
Figura 3.1.8-3	6 perfil longitudinal de las seis quebradas	3-131
Figura 3.1.8-4	Pendiente del lecho y longitud total de la quebrada	3-131
Figura 3.1.8-5	Pendiente del lecho y patrón de movimiento de sedimentos	3-132
Figura 3.1.8-6	Mapa de Isoyetas de la Cuenca del Río Chira	3-133
Figura 3.1.8-7	Mapa de Isoyetas de la Cuenca del Río Cañete	3-133

Figura 3.1.8-8	Mapa de Isoyetas de la Cuenca del Río Chincha	3-134
Figura 3.1.8-9	Mapa de Isoyetas de la Cuenca del Río Pisco	3-134
Figura 3.1.8-10	Mapa de Isoyetas de la Cuenca del Río Yauca	3-135
Figura 3.1.8-11	Mapa de Isoyetas de la Cuenca del río Majes-Camaná	3-135
Figura 3.1.8-12	Relación entre las pendientes y la altitud de cada Cuenca	3-136
Figura 3.1.8-13	Características de las cuencas	3-137
Figura 3.1.8-14	Tierras andesíticas y basálticas derrumbadas	3-139
Figura 3.1.8-15	Producción de sedimentos de las rocas sedimentarias	3-139
Figura 3.1.8-16	Invasión de cactus	3-139
Figura 3.1.8-17	Movimiento de los sedimentos en el cauce	3-140
Figura 3.1.8-18	Corte transversal de la Cuenca de Majes (50km aprox. desde la desembocadura)	3-141
Figura 3.1.8-19	Ubicación de la generación del aluvión	3-142
Figura 3.1.8-20	Situación alrededor del Km 60 (formación del valle de aprox. 5km de ancho)	3-142
Figura 3.1.8-21	Situación de deposición de sedimentos en el río Cosos (Ancho aprox. 900m).....	3-142
Figura 3.1.8-22	Carretera rural (=local) que cruza el río Cosos (en temporada de lluvia los sedimentos cubre la carretera rural, sin embargo se restaura en un día).....	3-143
Figura 3.1.8-23	Situación de Ongoro (en 1998, fallecieron 2 personas a causa del aluvión).....	3-143
Figura 3.1.8-24	Situación de la deposición de sedimentos en el río San Francisco (obstrucción de los canales de riego a causa del desastre. Las paredes de la carretera son los sedimentos de tierra y arena de ese entonces)	3-143
Figura 3.1.8-25	Situación de río Jorón (los sedimentos del aluvión llegó hasta el río principal en 1998)	3-143
Figura 3.1.8-26	Situación alrededor de la desembocadura del Km110 (Se puede deducir que es poca la afluencia de los sedimentos desde las laderas hasta el canal del río)	3-143
Figura 3.1.8-27	Intersección del río Camaná y río Andamayo (el río Andamayo es un aliviadero).....	3-143
Figura 3.1.8-28	Ubicación de la Estación Pluviométrica	3-144
Figura 3.1.8-29	Producción y arrastre de sedimentos en un año ordinario	3-145
Figura 3.1.8-30	Producción y arrastre de sedimentos durante las lluvias torrenciales con período de retorno de 50 años	3-146
Figura 3.1.8-31	Producción de sedimentos de sedimentos en grandes crecidas (escala geológica)	3-147
Figura 3.1.8-32	Relación entre Producción de sedimentos de sedimentos y Período de retorno de lluvias, y Alcance del presente Estudio	3-147
Figura 3.1.9-1	Mapa de ubicación de las estaciones de monitoreo (cuenca del Río Chira).....	3-149
Figura 3.1.9-2	Mapa de ubicación de las estaciones de monitoreo (cuenca del Río Cañete)	3-150
Figura 3.1.9-3	Mapa de ubicación de las estaciones de monitoreo (cuenca del Río Chincha)	3-152
Figura 3.1.9-4	Mapa de ubicación de las estaciones de monitoreo (cuenca del Río Pisco)	3-153
Figura 3.1.9-5	Mapa de ubicación de las estaciones de monitoreo (cuenca del Río Pisco)	3-155

Figura 3.1.9-6	Mapa de ubicación de las estaciones de monitoreo (cuenca del Río Majes-Camaná)	3-158
Figura 3.1.9-7	Mapa de isoyetas (cuenca del Río Chira)	3-159
Figura 3.1.9-8	Mapa de isoyetas (cuenca del Río Cañete)	3-160
Figura 3.1.9-9	Mapa de isoyetas (cuenca del Río Chincha)	3-161
Figura 3.1.9-10	Mapa de isoyetas (cuenca del Río Pisco)	3-162
Figura 3.1.9-11	Mapa de isoyetas (cuenca del Río Yauca)	3-163
Figura 3.1.9-12	Mapa de isoyetas (cuenca del Río Majes-Camaná)	3-164
Figura 3.1.9-13	Mapa de isoyetas de precipitaciones con período de retorno de 50 años (cuenca del Río Chira)	3-165
Figura 3.1.9-14	Mapa de isoyetas de precipitaciones con período de retorno de 50 años (cuenca del Río Cañete)	3-167
Figura 3.1.9-15	Mapa de isoyetas de precipitaciones con período de retorno de 50 años (cuenca del Río Chincha)	3-169
Figura 3.1.9-16	Mapa de isoyetas de precipitaciones con período de retorno de 50 años (cuenca del Río Pisco)	3-171
Figura 3.1.9-17	Mapa de isoyetas de precipitaciones con período de retorno de 50 años (cuenca del Río Yauca)	3-172
Figura 3.1.9-18	Mapa de isoyetas de precipitaciones con período de retorno de 50 años (cuenca del Río Majes-Camaná)	3-174
Figura 3.1.9-19	Resultados del análisis 1 (modelo de análisis y ubicación del punto de referencia: cuenca del Río Pisco)	3-175
Figura 3.1.9-20	Resultados del análisis 2 (Resultados de cálculo: cuenca del Río Pisco)	3-176
Figura 3.1.9-21	Hidrograma del Río Chira	3-177
Figura 3.1.9-22	Hidrograma del Río Cañete	3-178
Figura 3.1.9-23	Hidrograma del Río Chincha	3-178
Figura 3.1.9-24	Hidrograma del Río Pisco	3-178
Figura 3.1.9-25	Hidrograma del Río Yauca	3-179
Figura 3.1.9-26	Hidrograma del Río Majes-Camaná	3-179
Figura 3.1.10-1	Idea del modelo unidimensional	3-180
Figura 3.1.10-2	Esquema conceptual del modelo de análisis de desbordamiento	3-182
Figura 3.1.10-3	Capacidad hidráulica actual del Río Chira	3-183
Figura 3.1.10-4	Capacidad hidráulica actual del Río Cañete	3-184
Figura 3.1.10-5	Capacidad hidráulica actual del Río Chico de la cuenca del Río Chincha	3-185
Figura 3.1.10-6	Capacidad hidráulica actual del Río Matagente de la cuenca del Río Chincha	3-186
Figura 3.1.10-7	Capacidad hidráulica actual del Río Pisco	3-187
Figura 3.1.10-8	Capacidad hidráulica actual del Río Yauca	3-188

Figura 3.1.10-9	Capacidad hidráulica actual del Río Majes	3-189
Figura 3.1.10-10	Capacidad hidráulica actual del Río Camaná	3-189
Figura 3.1.10-11	Alcance de desbordamiento del Río Chira (inundaciones con período de 50 años)	3-190
Figura 3.1.10-12	Alcance de desbordamiento del Río Cañete (inundaciones con período de 50 años)	3-190
Figura 3.1.10-13	Alcance de desbordamiento del Río Chincha -Chico (inundaciones con período de 50 años)	3-191
Figura 3.1.10-14	Alcance de desbordamiento del Río Chincha -Matagente (inundaciones con período de 50 años)	3-191
Figura 3.1.10-15	Alcance de desbordamiento del Río Pisco (inundaciones con período de 50 años)	3-192
Figura 3.1.10-16	Alcance de desbordamiento del Río Yauca	3-192
Figura 3.1.10-17	Alcance de desbordamiento del Río Majes-Camaná (inundaciones con período de 50 años) (1)	3-193
Figura 3.1.10-17(2)	Alcance de desbordamiento del Río Majes-Camaná (inundaciones con período de 50 años) (2)	3-194
Figura 3.1.10-17(3)	Alcance de desbordamiento del Río Majes-Camaná (inundaciones con período de 50 años) (3)	3-195
Figura 3.1.11-1	Sistema de alerta temprana en la cuenca del Río Piura	3-197
Figura 3.1.11-2	Ubicación de las estaciones de monitoreo en la cuenca del Río Chira	3-199
Figura 3.2.4-1	Árbol de causas y efectos	3-203
Figura 3.3.3-1	Árbol de medidas - objetivos - impactos.....	3-206
Figura 4.3.1-1	Resultados de selección de las obras prioritarias de control de inundación en el río Chira	4-7
Figura 4.3.1-2	Resultados de selección de las obras prioritarias de control de inundación en el río Cañete	4-8
Figura 4.3.1-3	Resultados de selección de las obras prioritarias de control de inundación en el río Chincha-Chico	4-9
Figura 4.3.1-4	Resultados de selección de las obras prioritarias de control de inundación en el río Chincha-Matagente	4-10
Figura 4.3.1-5	Resultados de selección de las obras prioritarias de control de inundación en el río Pisco	4-11
Figura 4.3.1-6	Resultados de selección de las obras prioritarias de control de inundación en el río Yauca	4-11
Figura 4.3.1-7	Resultados de selección de las obras prioritarias de control de inundación en el río Majes-Camaná	4-12
Figura 4.3.1-8	Obras prioritarias de control de inundaciones en el Río Chira	4-30

Figura 4.3.1-9	Obras prioritarias de control de inundaciones en el Río Cañete	4-30
Figura 4.3.1-10	Obras prioritarias de control de inundaciones en el Río Chincha	4-31
Figura 4.3.1-11	Obras prioritarias de control de inundaciones en el Río Pisco	4-31
Figura 4.3.1-12	Obras prioritarias de control de inundaciones en el Río Yauca	4-32
Figura 4.3.1-13	Obras prioritarias de control de inundaciones en el Río Majes	4-33
Figura 4.3.1-14	Obras prioritarias de control de inundaciones en el Río Camaná	4-34
Figura 4.3.1-15	Sección normal del dique	4-36
Figura 4.3.2.1-1	Diagrama Conceptual Forestación en las estructuras ribereñas (Tipo A)	4-40
Figura 4.3.2.1-2	Diagrama conceptual Forestación en las estructuras ribereñas (Tipo B)	4-41
Figura 4.3.2.1-3	Ubicación del diseño del plan de forestación en la estructura ribereña (Tipo A)	4-42
Figura 4.3.2.1-4	Ubicación del diseño del plan de forestación en la estructura ribereña (Tipo B)	4-42
Figura 4.3.2.2-1	Obras de control de sedimentos	4-51
Figura 4.3.2.2-2	Resultados del análisis de variación del lecho (vol. de sedimentos)	4-52
Figura 4.3.2.3-1	Ubicación del sistema de alerta temprana	4-55
Figura 4.3.2.3-2	Algunos ejemplos de equipos de monitoreo	4-57
Figura 4.3.2.3-3	Sistema de alerta temprana	4-58
Figura 4-10-1	Ciclo de Proyecto en SNIP	4-90
Figura 4-12-2	Instituciones Relacionadas con SNIP	4-90
Figura 4-11-1	Instituciones relacionadas con la ejecución del Proyecto (etapa de inversión)	4-93
Figura 4-11-2	Instituciones relacionadas con la ejecución del Proyecto (etapa de operación y mantenimiento posterior a la inversión)	4-93
Figura 4-11-3	Organigrama del PSI	4-95
Figura 4.13.1-1	Definición de la alineación del dique	4-100
Figura 4.13.1-2	Plano do del Río Chira	4-101
Figura 4.13.1-3	Plano do del Río Cañete.....	4-102
Figura 4.13.1-4	Plano do del Río Chincha	4-103
Figura 4.13.1-5	Plano do del Río Pisco	4-104
Figura 4.13.1-6	Plano do del Río Yauca	4-105
Figura 4.13.1-7	Plano de planta del Río Majes-Camaná	4-106
Figura 4.13.1-8	Sección longitudinal del Río Chira.....	4-107
Figura 4.13.1-9	Sección longitudinal del Río Cañete	4-107
Figura 4.13.1-10	Sección longitudinal del Río Chincha (Río Chico)	4-108
Figura 4.13.1-11	Sección longitudinal del Río Chincha (Río Matagente)	4-108
Figura 4.13.1-12	Sección longitudinal del Río Pisco.....	4-109
Figura 4.13.1-13	Sección longitudinal del Río Yauca.....	4-109
Figura 4.13.1-14	Perfil longitudinal del Río Majes-Camaná	4-109

Figura 4.13.1-15	Alcance de las obras de construcción de diques en el Río Chira	4-112
Figura 4.13.1-16	Alcance de las obras de construcción de diques en el Río Cañete	4-112
Figura 4.13.1-17	Alcance de las obras de construcción de diques en el Río Chíncha (Río Chico)	4-113
Figura 4.13.1-18	Alcance de las obras de construcción de diques en el Río Chíncha (Río Matagente)	4-113
Figura 4.13.1-19	Alcance de las obras de construcción de diques en el Río Pisco.....	4-114
Figura 4.13.1- 20	Alcance de las obras de construcción de diques en el Río Yauca.....	4-114
Figura 4.13.1-21	Alcance de las obras de construcción de diques en el Río Majes-Camaná.....	4-115
Figura 4.13.1-22	Tramo que requiere de mantenimiento (Río Chira).....	4-120
Figura 4.13.1-23	Tramo que requiere de mantenimiento (Río Cañete)	4-120
Figura 4.13.1-24	Tramo que requiere de mantenimiento (Río Chíncha – Chico).....	4-121
Figura 4.13.1-25	Tramo que requiere de mantenimiento (Río Chíncha - Matagente)	4-121
Figura 4.13.1-26	Tramo que requiere de mantenimiento (Río Pisco)	4-122
Figura 4.13.1-27	Tramo que requiere de mantenimiento (Río Yauca).....	4-122
Figura 4.13.1-28	Tramo que requiere de mantenimiento (Río Majes-Camaná)	4-123
Figura 4.13.2-1	Plano de reforestación estándar.....	4-132
Figura 4.13.2-2	Área de Reforestación y Recuperación Vegetal en la cuenca alta del Río Chíncha	4-135
Figura 4.13.2-3	Calendario de reforestación y recuperación vegetal	4-137

1. RESUMEN EJECUTIVO

1.1 Nombre del Proyecto

”Programa de Protección de Valles y Poblaciones Rurales Vulnerables ante Inundaciones”

1.2 Objetivo del Proyecto

El impacto final que el Proyecto contempla alcanzar es aliviar la vulnerabilidad de los valles y de la comunidad local ante las inundaciones y fomentar el desarrollo socioeconómico local.

1.3 Balance Oferta y Demanda

Se calculó el nivel de agua teórico en el caso de discurrir el caudal de inundaciones de diseño basándose en los datos del levantamiento transversal del río ejecutado con un intervalo de 500m, en la cuenca del cada río, suponiendo un caudal de inundaciones de diseño igual al caudal de inundaciones con un período de retorno de 50 años. Luego, se determinó la altura del dique como la suma del nivel de agua de diseño más el libre bordo del dique.

Ésta es la altura requerida del dique para controlar los daños provocados por las inundaciones de diseño y constituye el indicador de la demanda de la comunidad local.

La altura del dique existente o la altura del terreno actual es la altura requerida para controlar los daños de las inundaciones actuales, y constituye el indicador de la oferta actual.

La diferencia entre la altura del dique de diseño (demanda) y la altura del dique o terreno actual constituye, la diferencia o brecha que hay entre la demanda y la oferta.

En la Tabla 1.3-1 se presentan los promedios del nivel de agua de inundaciones calculado con período de retorno de 50 años; de la altura requerida del dique (demanda) para controlar el caudal sumando el nivel de agua de diseño más el libre bordo del dique; de la altura del dique o del terreno actual (oferta), y la diferencia entre estas dos últimas (diferencia entre demanda-oferta) del río. Asimismo, en la Tabla 1.3-2 se presentan, a modo de ejemplo, estos valores en cada punto tomando el caso del Río Cañete. La altura del dique o del terreno actual es mayor que la altura requerida del dique, en determinados puntos. En estos, la diferencia entre la oferta y demanda se consideró nula. Para los detalles de los resultados del cálculo en cada cuenca, véase los informes de proyecto según cuencas o el Anexo 4 “Plan de Control de Inundaciones”.

Tabla 1.3-1 Análisis de la demanda y oferta

Cuenca	Altura dique / terreno actual (oferta)		Nivel de agua teórico con período de retorno de 50 años	Borodo libre dique	Altura requerida dique (demanda)	Dif. Demanda/oferta	
	M. izquierda	M. derecha				M. izquierda	M. derecha
	①	②	③	④	⑤=③+④	⑥=⑤-①	⑦=⑤-②
Río Chira	31.85	29.27	31.38	1.20	32.58	2.71	3.53
Río Cañete	188.40	184.10	184.77	1.20	185.97	1.18	2.03
Río Chíncha							
Río Chico	144.81	145.29	144.00	0.80	114.8	0.4	0.45
Río Matagente	133.72	133.12	132.21	0.80	133.01	0.29	0.36
Río Pisco	219.72	217.26	214.82	1.00	215.82	0.63	0.76
Río Yauca	187.54	183.01	179.03	0.80	179.83	0.21	0.40
Río Majes-Camaná	401.90	405.19	399.43	1.20	400.63	1.21	0.88

De acuerdo con esta Tabla, la brecha entre la oferta y demanda más grande se da en el Río Chira, y le siguen los ríos Cañete y Majes-Camaná. En cambio, esta brecha es reducida en los ríos Chíncha y Yauca.

Tabla 1.3-2 Cálculo de la demanda y oferta (ejemplo del Río Cañete)

Marca de Kilometraje	Altura dique / terreno actual (oferta)		Nivel de agua teórico con período de retorno de 50 años	Borodo libre dique	Altura requerida dique (demanda)	Dif. Demanda/oferta	
	M. izquierda	M. derecha				M. izquierda	M. derecha
(km)	①	②	③	④	⑤=③+④	⑥=⑤-①	⑦=⑤-②
0.0	3.04	2.42	3.88	1.20	5.08	2.04	2.66
0.5	10.85	6.43	6.69	1.20	7.89	0.00	1.46
1.0	19.26	15.46	11.66	1.20	12.86	0.00	0.00
1.5	23.14	22.02	18.55	1.20	19.75	0.00	0.00
2.0	28.54	24.14	24.47	1.20	25.67	0.00	1.53
2.5	29.77	30.43	30.42	1.20	31.62	1.85	1.19
3.0	39.57	36.32	36.54	1.20	37.74	0.00	1.42
3.5	44.29	41.17	41.52	1.20	42.72	0.00	1.55
4.0	50.87	44.51	45.90	1.20	47.10	0.00	2.59
4.5	50.77	50.90	51.48	1.20	52.68	1.91	1.78
5.0	56.72	55.97	56.70	1.20	57.90	1.18	1.93
5.5	61.60	62.63	61.30	1.20	62.50	0.90	0.00
6.0	67.94	67.29	66.75	1.20	67.95	0.01	0.66
6.5	71.98	72.26	72.21	1.20	73.41	1.43	1.15
7.0	75.91	77.89	77.87	1.20	79.07	3.16	1.18
7.5	84.54	83.93	83.14	1.20	84.34	0.00	0.41
8.0	87.14	86.94	89.24	1.20	90.44	3.30	3.50
8.5	92.88	94.92	95.12	1.20	96.32	3.44	1.40
9.0	97.59	99.58	99.95	1.20	101.15	3.55	1.57
9.5	103.52	106.09	104.87	1.20	106.07	2.55	0.00
10.0	113.17	112.15	110.18	1.20	111.38	0.00	0.00
10.5	115.92	115.66	116.69	1.20	117.89	1.97	2.23
11.0	120.02	120.74	121.86	1.20	123.06	3.04	2.32
11.5	126.04	125.46	126.55	1.20	127.75	1.71	2.29
12.0	133.58	131.61	132.64	1.20	133.84	0.26	2.23
12.5	138.25	137.29	138.65	1.20	139.85	1.60	2.56
13.0	144.87	144.19	145.04	1.20	146.24	1.37	2.05
13.5	151.37	149.50	151.14	1.20	152.34	0.97	2.84
14.0	157.25	155.68	157.32	1.20	158.52	1.27	2.84
14.5	163.04	162.65	162.70	1.20	163.90	0.85	1.24
15.0	169.07	168.02	168.53	1.20	169.73	0.66	1.71
15.5	174.33	173.29	173.80	1.20	175.00	0.67	1.71
16.0	178.76	179.67	179.56	1.20	180.76	2.00	1.09
16.5	189.69	184.90	185.00	1.20	186.20	0.00	1.30
17.0	198.92	190.23	192.31	1.20	193.51	0.00	3.28
17.5	204.00	196.35	198.05	1.20	199.25	0.00	2.90
18.0	208.64	202.64	203.68	1.20	204.88	0.00	2.24
18.5	216.02	208.07	208.90	1.20	210.10	0.00	2.03
19.0	231.58	214.00	215.17	1.20	216.37	0.00	2.37
19.5	234.50	219.81	221.58	1.20	222.78	0.00	2.97
20.0	227.59	225.71	227.83	1.20	229.03	1.44	3.32
20.5	232.17	231.84	233.16	1.20	234.36	2.19	2.51
21.0	239.69	238.14	239.70	1.20	240.90	1.21	2.76
21.5	243.75	244.32	245.70	1.20	246.90	3.15	2.58
22.0	258.48	248.71	251.12	1.20	252.32	0.00	3.61
22.5	261.54	255.90	256.70	1.20	257.90	0.00	2.00
23.0	277.79	260.72	263.17	1.20	264.37	0.00	3.65
23.5	286.32	266.55	268.34	1.20	269.54	0.00	2.99
24.0	293.96	274.25	274.19	1.20	275.39	0.00	1.14
24.5	279.29	280.51	279.73	1.20	280.93	1.64	0.42
25.0	305.10	286.83	285.94	1.20	287.14	0.00	0.31
25.5	310.22	289.46	291.96	1.20	293.16	0.00	3.70
26.0	317.26	295.71	297.32	1.20	298.52	0.00	2.81
26.5	307.24	302.64	303.34	1.20	304.54	0.00	1.90
27.0	307.18	306.25	308.61	1.20	309.81	2.64	3.56
27.5	335.69	311.92	313.47	1.20	314.67	0.00	2.75
28.0	342.51	321.75	317.21	1.20	318.41	0.00	0.00
28.5	323.24	329.22	326.63	1.20	327.83	4.59	0.00
29.0	331.04	327.61	331.31	1.20	332.51	1.47	4.90
29.5	335.86	332.81	336.85	1.20	338.05	2.19	5.25
30.0	340.36	343.00	341.99	1.20	343.19	2.83	0.19
30.5	346.28	347.78	349.42	1.20	350.62	4.33	2.84
31.0	352.37	355.00	355.54	1.20	356.74	4.38	1.74
31.5	363.03	362.32	363.14	1.20	364.34	1.31	2.02
32.0	372.35	365.18	368.39	1.20	369.59	0.00	4.41
32.5	375.30	373.38	376.70	1.20	377.90	2.60	4.52
Promedio	188.40	184.10	184.77	1.20	185.97	1.18	2.03

1.4 Medidas estructurales

Las medidas estructurales constituyen un tema que deben ser analizados en el plan de control de inundaciones que abarque toda la cuenca. Los resultados del análisis se presentan en el apartado 4.12 “Plan de mediano y largo plazo”. Dicho plan propone construir diques para el control de inundaciones de toda la cuenca. Sin embargo, en el caso de la cuenca del río Majes-Camaná, se requiere implementar un gran proyecto invirtiendo un costo sumamente alto, mucho más allá del presupuesto del presente Proyecto, lo que hace que sea poco viable adoptar esta propuesta. Por lo tanto, suponiendo que los diques para controlar las inundaciones de toda la cuenca serán construidos progresivamente dentro de un plan de mediano y largo plazo, aquí se enfocó el estudio en las obras más urgentes y prioritarias para el control de inundaciones.

(1) Caudal de inundaciones de diseño

La Guía Metodológica para Proyectos de Protección y/o Control de Inundaciones en Áreas Agrícolas o Urbanas elaborada por la Dirección General de Programación Multianual del Sector Público (DGPM) del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) recomienda realizar el análisis comparativo de diferentes períodos de retorno: 25 años, 50 años y 100 años para el área urbana, y 10 años, 25 años y 50 años para el área rural y las tierras agrícolas.

Considerando que el presente Proyecto se orienta a la protección del área rural y de las tierras agrícolas, El caudal de inundaciones de diseño se determinó en el valor establecido para las inundaciones con período de retorno de 50 años en la Guía mencionada.

(2) Selección de las obras de control de inundaciones prioritarias

Se aplicaron los siguientes criterios para la selección de las obras de control de inundaciones prioritarias.

- Demanda de la comunidad local (basada en los daños históricos de inundaciones)
- Falta de la capacidad hidráulica (incluyendo los tramos afectados por la socavación)
- Condiciones de la zona adyacente (condiciones del área urbana, tierras de cultivo, etc.)
- Condiciones de inundación (extensión de del agua desbordada conforme los resultados del análisis de inundaciones)
- Condiciones sociales y ambientales (infraestructuras locales importantes)

Los resultados del levantamiento de los ríos del reconocimiento en sitio, del estudio de la capacidad hidráulica, del análisis de inundaciones, y de las entrevistas a la comunidad local (necesidades de las comisiones de regantes, gobiernos locales, daños históricos de inundaciones, etc.) fueron sometidos a una evaluación integral, aplicando los cinco criterios de evaluación antes indicados. Así se seleccionaron los puntos críticos en cada río (con mayor puntaje en la evaluación) que necesitan de medidas de control de inundaciones.

Concretamente, dado que el levantamiento del río, la evaluación de la capacidad hidráulica y el análisis de desbordamiento han sido realizados a cada 500 metros de intervalo (sección), la evaluación

integral se realizó también para tramos de 500 metros. Estos tramos fueron evaluados en escalas de 1 a 3 (0 punto, 1 punto y 2 puntos), y los tramos cuya suma superaron 6 puntos, han sido seleccionados como sitios prioritarios. El límite interior (6 puntos) ha sido determinado tomando en cuenta también el presupuesto disponible del Proyecto en general.

1.5 Medidas no estructurales

1.5.1 Reforestación y recuperación vegetal

(1) Políticas básicas

El plan de reforestación y recuperación de la vegetación que responde al objetivo del presente Proyecto puede ser dividido en: i) la reforestación a lo largo de las estructuras fluviales, y ii) la reforestación en la cuenca alta. La primera tiene efecto directo sobre la prevención de inundaciones manifestando su impacto en corto tiempo, mientras que la segunda requiere de alto costo y largo período para su implementación, tal como se indicará más tarde en el apartado “1.15 (2) Plan de reforestación y recuperación de la vegetación”, y es poco viable para ser ejecutada en el marco del presente Proyecto. Por lo tanto, aquí se enfocó el estudio en la primera alternativa.

(2) Sobre la reforestación a lo largo de las estructuras fluviales

Esta alternativa propone plantar árboles a lo largo de las estructuras fluviales, incluyendo los diques y las obras de protección de márgenes.

- **Objetivo:** Reducir el impacto del desbordamiento del río cuando ocurre una crecida inesperada o por el estrechamiento del río por la presencia de obstáculos, mediante franjas de vegetación entre el río y los elementos a ser protegidos.
- **Metodología:** Crear franjas vegetales de un determinado ancho entre las estructuras fluviales y el río.
- **Ejecución de obras:** Plantar vegetación en una parte de las estructuras fluviales (diques, etc.)
- **Mantenimiento después de la reforestación:** El mantenimiento será asumido por las comisiones de regantes a su iniciativa propia.

El largo y la superficie de la reforestación a lo largo de las estructuras fluviales son, 54,9km y 167,8ha respectivamente en total de 6 cuencas.

1.5.2 Plan de control de sedimentos

El plan de control de sedimentos debe ser analizado dentro del plan general de la cuenca. Los resultados del análisis se presentan en el apartado 1.15 “Plan de mediano y largo plazo (3)”. En resumen el plan de control de sedimentos de la cuenca entera requiere de un elevado costo de inversión, que va mucho más allá del presupuesto del presente Proyecto, lo que hace que sea poco viable adoptar este plan. Así el plan de control de sedimentación en este proyecto se enfocó en el abanico aluvial.

El análisis de variación del lecho ha puesto de manifiesto que en los ríos Chíncha y Pisco, la acumulación de sedimentos tiene fuerte incidencia, por lo que se recomienda ejecutar el plan de control de sedimentos en el abanico aluvial para estos dos ríos.

El conjunto de las obras prioritarias de control de inundaciones, incluye un reservorio a la altura de km 34,5 de la cuenca del Río Pisco, que tendrá efecto de retardación. Asimismo, para el río Chíncha, se proyecta construir una obra de derivación en la bifurcación de los ríos Chico y Matagente. Esta obra de derivación incluye la estabilización del cauce y dique longitudinal que controlan los sedimentos. Estas obras serán construidas también para controlar los sedimentos.

1.5.3 Sistema de alerta temprana del Río Chira

Como un caso modelo, se propone instalar el sistema de alerta temprana en el río Chira.

1.6 Asistencia técnica

Con base en las propuestas técnicas de medidas estructurales y no estructurales, se propone incorporar también en el presente Proyecto la asistencia técnica a modo de reforzar las medidas tomadas.

El objetivo de la asistencia técnica es “mejorar la capacidad y el nivel técnico de la comunidad local, como medida de gestión de riesgos para reducir los daños de inundaciones en los valles seleccionados”.

La asistencia técnica cubrirá las seis cuencas del presente Proyecto: Chira, Cañete, Chíncha, Pisco, Yauca y Majes-Camaná.

Con el fin de impartir capacitación acorde con las características de cada cuenca, se diseñarán los cursos por cada cuenca. Los beneficiarios serán los representantes de las comisiones y grupos de regantes de cada cuenca, los empleados de los gobiernos locales (provinciales y distritales), representantes de la comunidad local, etc.

Se seleccionarán como participantes de la capacitación, a las personas con capacidad de replicar y difundir lo aprendido en los cursos a los demás miembros de la comunidad, a través de las reuniones de las organizaciones a las que pertenecen.

1.7 Costos

En la Tabla 1.7-1 se presentan los costos de Proyecto según cuencas y su desagregación. El costo total de las seis cuencas se calcula en 323,4 millones de soles.

Tabla 1.7-1 Costos del Proyecto según cuencas y su desagregación

1.8 Resultados de la evaluación social

El objetivo de la evaluación social en el presente Estudio es evaluar la eficiencia de las inversiones en las medidas estructurales aplicando el método de análisis de la relación costo-beneficio (B/C) desde el punto de vista de la economía nacional. Para ello, se determinaron los indicadores de evaluación económica (relación B/C, Valor Actual Neto –VAN, y tasa interna de retorno económico –TIR).

Se estimaron los beneficios del período objeto de la evaluación, de los primeros 15 años desde el inicio del Proyecto. Dado que de estos 15 años, dos corresponden al período de ejecución de las obras, la evaluación se realizó para los 13 años siguientes a la terminación de las obras.

A continuación se presentan los resultados de la evaluación social del presente Proyecto basados en el análisis de la relación B/C.

En términos de los costos a precios sociales, el proyecto puede manifestar un impacto económico positivo en las cuencas de los ríos Cañete, Chíncha, Pisco y Majes-Camaná arrojando una relación B/C que supera 1,0. Sin embargo, ocurre lo contrario en los ríos Chira y Yauca. En el caso específico del Río Chira, el impacto económico se redujo debido a que fue descartada la obra para la conservación de la Presa Poechos de Chira-6.

En el caso del Río Yauca, el resultado se debe a que el monto de pérdidas por inundaciones es reducido dada la reducida área anegable por razones topográficas.

A continuación se presentan los efectos positivos del Proyecto que son difícilmente cuantificables en valores económicos.

- ① Contribución al desarrollo económico local al aliviar el temor por la suspensión de las actividades económica y daños.
- ② Contribución al incremento de oportunidades de empleo local por las obras de construcción del proyecto.
- ③ Refuerzo de la conciencia de la población local por los daños de las inundaciones y otros desastres.
- ④ Contribución al incremento de ingresos por la producción agrícola estable, al aliviarse los daños de inundaciones.
- ⑤ Subida del precio de las tierras de cultivo

Por los resultados de la evaluación económica anteriormente expuestos, se considera que el presente Proyecto contribuirá sustancialmente al desarrollo de la economía local.

Tabla 1.8-1 Evaluación social de cada cuenca

1.9 Sostenibilidad del PIP

El presente Proyecto será cogestionado por el gobierno central (a través de la DGIH), comisiones de regantes y los gobiernos regionales, y el costo del Proyecto será cubierto con los respectivos aportes de las tres partes. Por lo general el gobierno central (en este caso, la DGIH) asume el 80 %, las comisiones de regantes el 10 % y los gobiernos regionales el 10 %. Sin embargo, los porcentajes de los aportes de estas dos últimas son decididos mediante discusiones entre ambas partes. Por otro lado, la operación y mantenimiento (OyM) de las obras terminadas es asumida por las comisiones de regantes. Por lo tanto, la sostenibilidad del Proyecto depende de la rentabilidad del Proyecto y de la capacidad de OyM de las comisiones de regantes.

En la Tabla 1.9-1 se muestra el presupuesto de las comisiones de regantes en los últimos años.

Tabla 1.9-1 Presupuesto de las comisiones de regantes

Ríos	Presupuesto anual (Unidad/ S)				
	2006	2007	2008	2009	2010
Chira	30.369,84	78.201,40	1.705.302,40	8.037.887,44	
Cañete		2.355.539,91	2.389.561,65	2.331.339,69	2.608.187,18
Chincha		1.562.928,56	1.763.741,29	1.483.108,19	
Pisco		1.648.019,62	1.669.237,35	1.725.290,00	1.425.961,39
Yauca	114.482,12	111.102,69	130.575,40		
Majes-Camaná			1.867.880,10	1.959.302,60	1.864.113,30
Total		5.755.792,18	9.526.298,10	15.536.928,01	5.898.261,84

Nota) Dado que la Comisión de Regantes Majes-Camaná no tiene datos del presupuesto para el Río Majes en 2008, se ha supuesto tentativamente el presupuesto del Río Camaná de 2008 (1.122.078,40) + presupuesto del Río Majes de 2009 (745.810,70)

1) Rentabilidad

El proyecto es rentable en las cuatro cuencas, excluyendo la de los ríos Chira y Yauca, lo que demuestra la alta sostenibilidad del proyecto. En los dos ríos mencionados, la baja rentabilidad no justifica la implementación del Proyecto.

2) Costo de operación y mantenimiento

En la Tabla 1.9-2 se presentan la relación entre los presupuestos 2008 de las comisiones de regantes según cuenca, y el respectivo costo anual de operación y mantenimiento, suponiendo que el proyecto requiere invertir anualmente el 0,5% del costo de construcción para el mantenimiento de las obras construidas.

El costo anual de OyM en la cuenca del Río Majes-Camaná representa un porcentaje relativamente elevado del presupuesto anual de la Comisión de Regantes. Sin embargo, en el caso del Río Yauca, es excesivamente elevado lo que pone en duda la sostenibilidad del Proyecto.

Tabla 1.9-2 Presupuesto de las comisiones de regantes y el costo anual de operación y mantenimiento

A juzgar de la capacidad de sufragar el costo de OyM y de la rentabilidad de las respectivas comisiones de regantes, el proyecto puede ser sostenible en las cuencas de los ríos Cañete, Chíncha, pisco y Majes-Camaná.

1.10 Selección del Proyecto

En la Tabla 1.10-1 se presentan el impacto socioeconómico (costos a precios sociales) y los costos del proyecto en las seis cuencas seleccionadas. En esta Tabla se indica también el orden de prioridad según la magnitud del impacto socioeconómico calculado. Las cuencas de los ríos Chira y Yauca fueron descartados de la Tabla debido a su reducido impacto económico, y solo se incluyeron las cuatro cuencas donde el proyecto manifestará un impacto económico positivo; éstas son Cañete, Chíncha, Pisco y Majes-Camaná, cuyo costo del proyecto en conjunto sumaría 238.377.000 soles. Esta suma equivale al 114% del costo inicialmente estimado, de 209.899.000 soles) resultando en un incremento de 28.478.000 soles.

Tabla 1.10-1 Selección del Proyecto

1.11 Impacto Ambiental

Se revisó y se evaluó el impacto ambiental positivo y negativo asociado la implementación del presente Proyecto y se plantearon las medidas de prevención y mitigación de dichos impactos. La Evaluación Ambiental Preliminar (EAP) del Proyecto ha sido realizado por una firma consultora registrada (CIDES Ingenieros S.A.) para las seis cuencas desde diciembre de 2010 hasta enero de 2011 y desde septiembre hasta octubre de 2011. Actualmente está siendo evaluada por Dirección General de Asuntos Ambientales (DGAA) del Ministerio de Agricultura.

Los procedimientos de revisión y evaluación del impacto al entorno natural y social del Proyecto son los siguientes. En primer lugar, se revisó el calendario de ejecución de las obras de construcción de las estructuras fluviales, y se procedió a elaborar la matriz de Leopold.

Se evaluó el impacto a nivel ambiental (entorno natural, biológico y social) y a nivel del Proyecto (fase de construcción y fase de mantenimiento). Se determinaron los niveles cuantitativos del impacto ambiental cuantificando el impacto en términos de la naturaleza del impacto, posibilidad de manifestación, magnitud (intensidad, alcance, duración y reversibilidad).

El EAP puso de manifiesto que el impacto ambiental que se manifestaría por la implementación del presente Proyecto en las fases de construcción y de mantenimiento, en su mayoría, no es muy marcado, y aunque lo fuera, éste puede ser prevenido o mitigado al implementar adecuadamente el plan de gestión del impacto ambiental.

Por otro lado, el impacto positivo es muy marcado en la fase de mantenimiento, lo cual se manifiesta a nivel socioeconómico y ambiental, concretamente, en la mayor seguridad y menor vulnerabilidad, mejor calidad de vida y utilización de tierras.

1.12 Plan de ejecución

La Tabla 1.12-1 presenta el plan de ejecución del Proyecto.

Tabla 1.12-1 Plan de ejecución

ITEMS	2010				2011				2012				2013				2014				2015				2016			
	3	6	9	12	3	6	9	12	3	6	9	12	3	6	9	12	3	6	9	12	3	6	9	12	3	6	9	12
1 ESTUDIO PERFIL/EVALUACIÓN SNIP					ESTUDIO							EVALUACIÓN																
2 ESTUDIO FACTIBILIDAD/EVALUACIÓN SNIP					ESTUDIO							EVALUACIÓN																
3 NEGOCIACIÓN DE CREDITO EN YENES																												
4 SELECCIÓN DE CONSULTOR																												
5 SERVICIO DE CONSULTOR (DISEÑO DETALLADO, ELABORACIÓN DE DOCUMENTOS PARA LICITACIÓN)																												
6 SELECCIÓN DE CONSTRUCTOR																												
7 EJECCIÓN DE OBRAS																												
1) CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS																												
2) REFORESTACIÓN																												
3) SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA																												
4) CAPACITACIÓN PREVENTIVA DE DESASTRES																												
8 CULMINACIÓN DE OBRAS/ENTREGA A JUNTAS DE USUARIOS																												

1.13 Instituciones y administración

Las instituciones y su administración en la etapa de inversión y la de operación y mantenimiento luego de la inversión se presentan en las Figura 1.13-1 y 1.13-2.

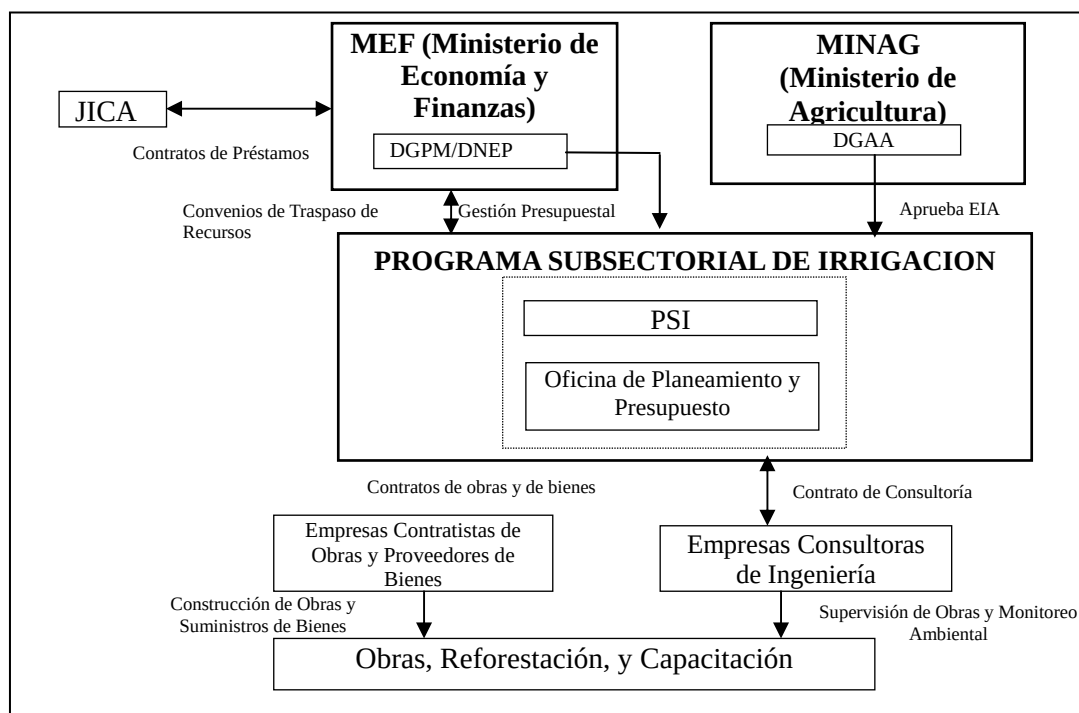
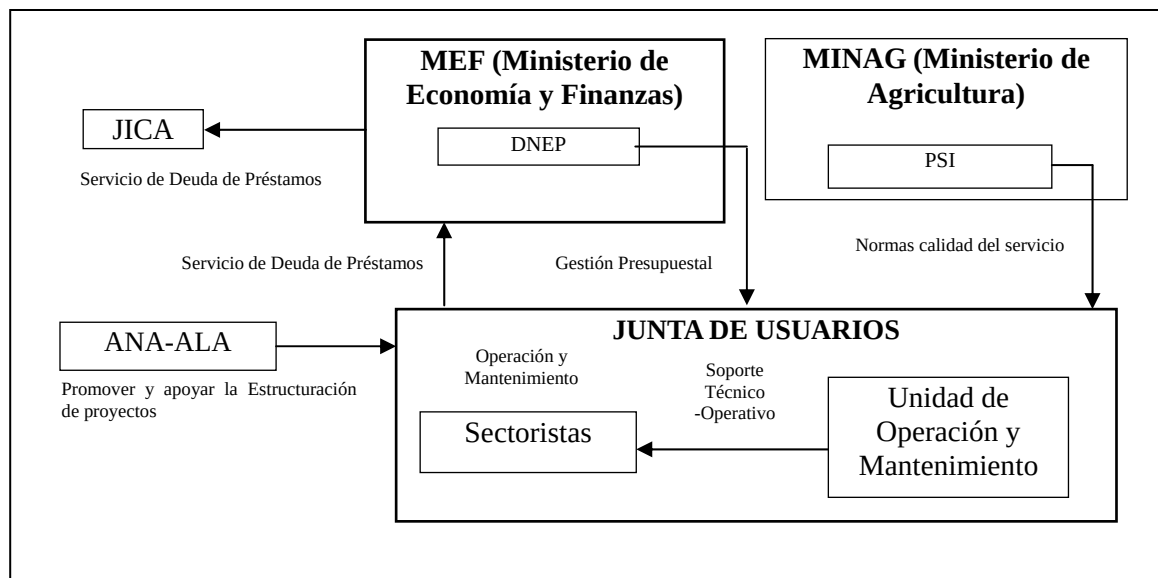


Figura 1.13-1 Instituciones relacionadas con la ejecución del Proyecto (etapa de inversión)



**Figura 1.13-2 Instituciones relacionadas con la ejecución del Proyecto
(etapa de operación y mantenimiento posterior a la inversión)**

1.14 Marco Lógico

En la Tabla 1.14-1 se presenta el marco lógico de la alternativa seleccionada definitivamente.

Tabla 1.14-1 Marco lógico de la alternativa seleccionada definitivamente

Resumen narrativo	Indicadores verificables	Medios de verificación de indicadores	Condiciones preliminares
Meta superior			
Promover el desarrollo socioeconómico local y contribuir al bienestar social de la población.	Mejorar la productividad local, generar más empleos, aumentar ingresos de la población y reducir el índice de la pobreza	Datos estadísticos publicados	Estabilidad socioeconómica y política
Objetivos			
Aliviar la alta vulnerabilidad de los valles y de la comunidad local ante las inundaciones	Tipos, cantidad y distribución de las obras de control de inundaciones, población y área beneficiaria	Monitoreo del calendario anual de obras y del plan financiero, fiscalización de ejecución de presupuesto.	Asegurar el presupuesto necesario, intervención activa de los gobiernos central y regional, municipalidades, comisiones de regantes, comunidad local, etc.
Resultados esperados			
Reducción de los sectores y área anegable, mejoramiento funcional de las bocatomas, prevención de destrucción de caminos, protección de canales de riego, control de la erosión de márgenes, seguridad de la Presa Poechos	Número de sectores y área anegable, variación del caudal de toma de agua, frecuencia de destrucción de caminos, avance de la erosión de márgenes, erosión aguas abajo de la presa.	Visitas al sitio, revisión del plan de control de inundaciones y de informes de obras de control de inundaciones, monitoreo rutinario por los habitantes locales	Monitoreo de mantenimiento por los gobiernos regionales, municipalidades y la comunidad local, información oportuna a los organismos superiores.
Actividades			
Componente A: Medidas estructurales	Rehabilitación de diques, obras de protección de márgenes y bocatomas, prevención de daños a los caminos, construcción de 28 obras, incluyendo las destinadas a la seguridad de la presa	Revisión del Diseño Detallado, informes de obras, gastos ejecutados	Asegurar el presupuesto de obras, Diseño Detallado/ejecución de obras/supervisión de obras de buena calidad
Componente B: Medidas no estructurales			
B-1 Reforestación y recuperación vegetal	Área reforestada, área de bosques ribereños	Informes de avance de obras, monitoreo rutinario por la comunidad local	Apoyo de consultores, ONGs, comunidad local, concertación y cooperación de la comunidad de la cuenca baja
B-2 Sistema de alerta temprana	Equipos instalados, estado de operación, frecuencia de alertas emitidas, estado de transmisión de información	Informes de avance de obras, monitoreo por entidad pública y comunidad local	Funcionamiento adecuado de equipos, debida capacitación del personal, comunicación y promoción, OyM de equipos y programas
Componente C: Educación en prevención de desastres y desarrollo de capacidades	Número de sesiones de seminarios, prácticas, capacitación, taller,	Informes de avance, monitoreo por gobiernos locales y comunidad	Predisposición de los actores a participar, asesoría por consultores y ONGs
Gestión de ejecución del Proyecto			
Gestión del Proyecto	Diseño Detallado, orden de inicio de las obras, supervisión de obras, operación y mantenimiento	Planos de diseño, plan de ejecución de obras, pliego de estimación de costos, especificaciones de las obras, contratos, informes de gestión de obras, manuales de mantenimiento	Selección de consultores y contratistas de alto nivel, participación de la población beneficiaria en operación y mantenimiento

1.15 Plan a Mediano y Largo Plazo

Si bien es cierto que por razones del limitado presupuesto disponible del Proyecto, aquí en este estudio se enfocó el análisis únicamente en las medidas de control de inundaciones que deben ser implementadas de manera urgente, se considera necesario ir implementando oportunamente otras medidas necesarias dentro de un plazo a largo plazo. Aquí en esta sección se hablará sobre el plan a mediano y largo plazo.

(1) Plan General de Control de inundaciones

Existen diversas formas de controlar las inundaciones en toda la cuenca, como por ejemplo, la construcción de presas, reservorios, diques o combinación de estos. Las opciones de construir presas o reservorios no son viables dado que para responder a un caudal de crecidas con período de retorno de 50 años se requiere construir enormes obras. Por lo tanto, el estudio aquí se enfocó en la construcción de diques por ser la opción más viable.

Se calculó el nivel de agua fluvial en cada cuenca adoptando un caudal de crecidas de diseño con período de retorno de 50 años. A este nivel de agua se le agregó el libre bordo para determinar la altura requerida de los diques. Luego se identificaron los tramos de los ríos donde los diques o el suelo no alcanzan la altura requerida. Estos tramos en conjunto suman aproximadamente 396 km. Además de mantener estas obras, se requiere realizar anualmente el dragado de los ríos en los tramos donde, según el análisis de variación del lecho, se determinó que la acumulación de sedimentos estarían elevando la altura del lecho. El volumen de sedimentos que debe eliminarse anualmente se determinó en aproximadamente 91.000 m³.

En las Tablas 1.15-1 y 1.15-2 se presentan el costo del Proyecto del plan general de control de inundaciones, así como los resultados de la evaluación social en términos de los costos a precios privados y sociales.

Tabla 1.15-1 Costo del Proyecto y evaluación social del plan general de control de inundaciones (costos a precios privados)

Cuencas	年平均被害軽減額 Reducción media anual de daños	評価期間被害軽減額(15年) Reducción de daños en el período de evaluación (15 años)	事業費 Costo del Proyecto	維持管理費 Costo de OyM	B/C (Relación costo beneficio)	NPV VAN (Valor Actual Neto)	IRR(%) TIR (%) Tasa interna de retorno
Chira	1,678,976,217	758,192,379	809,055,316	59,450,746	1.03	23,878,182	11%
Cañete	171,269,615	77,341,963	104,475,371	8,236,962	0.81	-17,765,825	6%
Chincha	275,669,025	124,486,667	84,324,667	7,429,667	1.61	47,326,578	20%
Pisco	229,000,371	103,412,028	110,779,465	9,420,215	1.02	2,217,423	10%
Yauca	4,592,758	2,073,999	9,920,549	894,671	0.23	-7,014,101	-
Majes-Camana	285,833,001	129,076,518	465,857,392	29,096,617	0.31	-291,140,628	-

**Tabla 1.15-2 Costo del Proyecto y evaluación social del plan general de control de inundaciones
(costos a precios sociales)**

Cuencas	年平均被害軽減額 Reducción media anual de daños	評価期間被害 軽減額(15年) Reducción de daños en el período de evaluación (15 años)	事業費 Costo del Proyecto	維持管理費 Costo de OyM	B/C (Relación costo beneficio)	NPV VAN (Valor Actual Neto)	IRR(%) TIR (%) Tasa interna de retorno
Chira	1,950,952,864	881,011,642	650,480,474	47,798,400	1.49	290,623,028	18%
Cañete	253,314,406	114,391,764	83,998,198	6,622,517	1.50	37,925,103	18%
Chincha	334,336,127	150,979,568	67,797,033	5,973,452	2.43	88,942,856	31%
Pisco	242,702,673	109,599,716	89,066,690	7,573,853	1.35	28,239,253	16%
Yauca	5,531,228	2,497,793	7,976,121	719,315	0.34	-4,809,039	-
Majes-Camana	294,878,168	133,161,136	374,549,343	23,393,680	0.39	-204,693,450	-

En el caso de ejecutar las obras de control de inundaciones en la totalidad de las seis cuencas, el costo del Proyecto se elevaría hasta 465,9 millones de soles, que es una suma enorme. En términos de costos a precios sociales, el impacto económico del proyecto en las cuencas de los ríos Yauca y Majes-Camaná no justifica este desembolso.

(2) Plan de reforestación y recuperación de la vegetación

Se analizó la opción de reforestar, a largo plazo, todas las áreas que necesitan ser cubiertas con vegetación en la cuenca alta. El objetivo es mejorar la recarga del acuífero en esta área, reducir el agua superficial e incrementar el caudal semisubterráneo y subterráneo. De esta manera, se lograría reducir el caudal máximo de inundaciones, incrementar la reserva de agua en la zona montañosa y así, prevenir y aliviar las inundaciones. Las áreas a reforestar serán las áreas reforestables o donde se ha perdido la masa boscosa de las zonas de recarga de acuífero.

En la Tabla XX se presentan el área que debe ser reforestada y el costo del proyecto en cada cuenca, calculados con base en el plan de reforestación de la cuenca del Río Chincha. La superficie total sumaría aproximadamente 620.000 hectáreas, y reforestarlas necesita entre nueve a cien años de tiempo y 1.670 millones de soles. En resumen el proyecto deberá cubrir una extensa área, con requerimiento de prolongado tiempo y elevado costo.

Tabla 1.15-3 Plan General de la forestación en aguas arriba de las Cuencas

Cuenca	Área de forestación (ha) A	Periodo requerido para el proyecto (años) B	Presupuesto requerido (soles) C
Cañete	110.114	35	297.212,406
Chincha	44.075	14	118.964,317
Pisco	53.938	17	145.585,872
Yauca	68.296	22	184.340,033
Chira	27.839	9	75.141,182
Camana-Majes	307.210	98	829.200,856
TOTAL	611.472	—	1.650.444,666
Costo del Proyecto de Chincha por cada hectárea: = 2.699,13 (soles /ha)			
(Ejemplo del cálculo: Cuenca del río Cañete)			

Cuenca	Área de forestación (ha) A	Periodo requerido para el proyecto (años) B	Presupuesto requerido (soles) C
110.114 / 44.075 x 14 = 35 (años)			
110.114 x 2.699,13 = 297.212.406 (ha)			

(3) Plan de control de sedimentos

Como el plan de control de sedimentos a largo plazo, se recomienda realizar las obras necesarias en la cuenca alta. Estas obras consistirán principalmente en las presas y protección de márgenes. En la Tabla XX se presentan el costo estimado de las obras para el caso de ejecutarlas en toda la cuenca y para el caso de ejecutarlas solo en las áreas prioritarias.

Todas las cuencas seleccionadas para el presente Proyecto son extensas, por lo que si se pretende construir las obras de protección de márgenes y las presas de control de sedimentos, no solo se elevaría el costo sino que además se requerirá invertir un período sumamente largo en todas las cuencas. Esto significa que se demorará en manifestar su impacto positivo.

Tabla 1.15-4 Costos Generales del Proyecto de las instalaciones de control de sedimentos en aguas arriba de las Cuencas

Cuencas	Áreas	Protección de márgenes		Bandas		Presas		Costo directo de obras (total)	Costo del Proyecto (en millones de s/.)
		Cant. (km)	C.directo de obras (millones de s/.)	Cant. (km)	C.directo de obras (millones de s/.)	Cant. (km)	C.directo de obras (millones de s/.)		
Chira	Totalmente	0	S/.0	0	S/.0	272	S/./423	S/./423	S/./796
	Áreas prioritarias	0	S/.0	0	S/.0	123	S/./192	S/./192	S/./361
Cañete	Totalmente	325	S/./347	32	S/./1	201	S/./281	S/./629	S/./1,184
	Áreas prioritarias	325	S/./347	32	S/./1	159	S/./228	S/./576	S/./1,084
Chincha	Totalmente	381	S/./407	38	S/./1	111	S/./116	S/./524	S/./986
	Áreas prioritarias	381	S/./407	38	S/./1	66	S/./66	S/./474	S/./892
Pisco	Totalmente	269	S/./287	27	S/./1	178	S/./209	S/./497	S/./935
	Áreas prioritarias	269	S/./287	27	S/./1	106	S/./126	S/./414	S/./779
Yauca	Totalmente	565	S/./604	57	S/./2	97	S/./144	S/./750	S/./1,412
	Áreas prioritarias	565	S/./604	57	S/./2	37	S/./54	S/./660	S/./1,242
Majes-Camaná	Totalmente	264	S/./282	26	S/./1	123	S/./165	S/./448	S/./843
	Áreas prioritarias	264	S/./282	26	S/./1	81	S/./105	S/./388	S/./730
Total	Totalmente	1,803	S/./1,927	180	S/./5	982	S/./1,338	S/./3,271	S/./6,155
	Áreas prioritarias	1,803	S/./1,927	180	S/./5	572	S/./772	S/./2,705	S/./5,090

2. ASPECTOS GENERALES

2.1 Nombre del Proyecto

”Programa de Protección de Valles y Poblaciones Rurales Vulnerables ante Inundaciones”

2.2 Unidades Formuladora y Ejecutora

(1) Unidad formuladora

Nombre: Dirección General de Infraestructura Hidráulica, Ministerio de
Agricultura
Responsable: Orlando Hernán Chirinos Trujillo
Director General de Dirección General de Infraestructura Hidráulica
Dirección: Av. Benavides N° 395 Miraflores, Lima12 – Perú
Teléfono: (511)4455457/6148154
Correo electrónico: ochirinos@minag.gob.pe

(2) Unidad ejecutora

Nombre: Programa Subsectorial de Irrigaciones, Ministerio de Agricultura
Responsable: Ing. Jorge Zúñiga Morgan
Director Ejecutivo
Dirección: Jr. Emilio Fernandez N° 130 Santa Beatriz, Lima-Perú
Teléfono: (511)4244488
Correo electrónico: postmast@psi.gob.pe

2.3 Participación de las Entidades Involucradas y de los Beneficiarios

A continuación se indican las instituciones y entidades involucradas en el presente Proyecto, así como los beneficiarios.

(1) Ministerio de Agricultura (MINAG)

El MINAG, como gestor de los recursos naturales de las cuencas para impulsar el desarrollo agrícola en cada una de ellas, asume la responsabilidad de mantener la sostenibilidad económica, social y ambiental en beneficio del desarrollo de la agricultura.

Para cumplir efectiva y eficientemente dicho objetivo, el MINAG está emprendiendo desde 1999 el Programa de Encauzamiento de Ríos y Protección de Estructuras de Captación (PERPEC). Los programas de prevención de desastres fluviales que están llevando a cabo los gobiernos regionales son financiados con los recursos del PERPEC.

1) Oficina de Administración (OA)

- Asume la gestión y ejecución del presupuesto del Programa.

- Planifica la preparación de las guías de gestión y de asuntos financieros.
- 2) Dirección General de Infraestructura Hidráulica, DGIH)
- Asume el estudio, control e implementación del programa de inversión.
 - Elabora las guías generales del programa en colaboración con la OPI.
- 3) Oficina de Planeamiento e Inversiones (OPI)
- Realiza la evaluación preliminar el programa de inversión.
 - Asume la gestión del programa y la ejecución del presupuesto del programa.
 - Planifica la preparación de las guías de gestión y de asuntos financieros.
- 4) Programa Subsectorial de Irrigaciones (PSI)
- Ejecuta el programa de inversión aprobado por la OPI y DGPM.
- (2) Ministerio de Economía y Finanzas (MEF)**
- Dirección General de Programación Multianual del Sector Público (DGPM)
- Se encarga de aprobar las obras de inversión pública conforme los procedimientos del Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP) para evaluar la relevancia y la factibilidad, de tramitar la solicitud del desembolso del presupuesto estatal y el préstamo de JICA.
- (3) Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA)**
- Es una institución del gobierno del Japón cuyo objetivo es contribuir al desarrollo socioeconómico de los países en desarrollo a través la cooperación internacional. JICA ha extendido la asistencia financiera para la ejecución de los estudios de prefactibilidad y de factibilidad del presente Proyecto.
- (4) Gobiernos Regionales (GORE)**
- Los gobiernos regionales asumen el fomento del desarrollo regional integral y sostenible siguiendo los planes y programas estatales y regionales, procurando aumentar las inversiones públicas y privadas, generar oportunidades de empleo, defender los derechos de los habitantes y garantizar la igualdad de oportunidades.
- La participación de los gobiernos regionales con su posible aporte financiero, es un factor indispensable para asegurar la sostenibilidad del Proyecto.
- El Proyecto Especial Chira Piura, Gobierno Regional Piura implementado por el gobierno regional de Piura incluye también el Río Chira que es el Área del presente Estudio.
- (5) Comisión de Regantes**
- Existen numerosas comisiones de regantes en las seis cuencas de las cuatro regiones, quienes tienen una fuerte esperanza porque se realicen las obras de reparación de diques, protección de márgenes, bocatomas, etc. seriamente afectadas por las inundaciones. En la Tabla 2.3-1 se presentan los datos básicos de las comisiones de cada cuenca (para más detalles, véase el apartado 3.1.3). El

mantenimiento de los diques, obras de protección, bocatomas, canales de riego y otras instalaciones relacionadas con el sistema de riego es asumido principalmente por las respectivas comisiones de regantes con el apoyo del gobierno regional.

Tabla 2.3-1 Datos generales de las comisiones de regantes

Cuencas	# de sectores de riego	Número de comisiones	Área regada (ha)	Beneficiarios
Río Chira	6	6	48,676	18,796
Río Cañete	7	42	22,242	5,843
Río Chíncha	3	14	25,629	7,676
Río Pisco	6	19	22,468	3,774
Río Yauca	3	3	1,614	557
Majes-Camaná	34	83	14,301	5,907
Total	59	167	134,930	42,553

(6) Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)

Es un organismo adscrito al Ministerio del Ambiente, y tiene a su cargo realizar todas las actividades relacionadas con la meteorología, hidrología, medio ambiente y meteorología agrícola. Participa en el monitoreo de aire a nivel global, contribuyendo al desarrollo sostenible, seguridad y bienestar nacional, y recopila las informaciones y datos de las estaciones de observación meteorológica e hidrológica.

(7) Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI)

INDECI es el ente rector y coordinador del Sistema Nacional de Defensa Civil y asume la responsabilidad de organizar y coordinar la comunidad, elaborar planes y controlar el desarrollo de los procesos de la gestión de riesgos de desastres. Tiene como objetivo evitar o aliviar la pérdida de la vida humana por desastres naturales y humanos y prevenir la destrucción de bienes y del medio ambiente.

(8) Autoridad Nacional del Agua (ANA)

La Autoridad Nacional del Agua (ANA) es un ente técnico-normativo a cargo de promover, monitorear y gestionar las políticas, planes, programas y reglamentos relacionados con el uso sostenible de los recursos hídricos en todo el país.

Sus funciones abarcan la gestión sostenible de estos recursos, así como el mejoramiento del marco técnico y legal sobre el monitoreo y evaluación de las operaciones de acueducto en cada región.

A la par de mantener y promover el uso sostenible de los recursos hídricos, se encarga de llevar a cabo los estudios necesarios y elaborar los principales planes de mantenimiento, programas de cooperación económica y técnica nacional e internacional.

(9) Direcciones Regionales de Agricultura (DRAs)

Las direcciones regionales de agricultura cumplen las siguientes funciones bajo el respectivo

gobierno regional.

- Elaborar, aprobar, evaluar, implementar, controla y administrar las políticas nacionales de agricultura, planes sectoriales, así como los planes y políticas regionales propuestas por las municipalidades.
- Controlar las actividades y servicios agrícolas ajustándolos a las políticas y reglamentos relacionados, así como al potencial regional.
- Participar en la gestión sostenible de los recursos hídricos de acuerdo con el marco general de la cuenca, así como con las políticas de la Autoridad Nacional del Agua (ANA).
- Promover la reconversión de rubros, desarrollo del mercado, exportación y consumo de los productos agrícolas e agroindustriales.
- Promover la gestión del programa de riego, obras de construcción y reparación de riego, así como el manejo adecuado y la conservación de los recursos hídricos y del suelo.

2.4 Marco conceptual (marco de afinidad)

2.4.1 Antecedentes

(1) Trasfondo del Estudio

La República del Perú (en lo sucesivo “Perú”) es un país expuesto al alto riesgo de desastres naturales como terremotos, Tsunami, etc., entre las que se figuran las inundaciones. En particular, El Niño que se produce con un intervalo de varios años ha ocasionado los mayores desbordes de ríos y avalanchas en diferentes lugares del país. El desastre más grave que se ha tenido en los últimos años a raíz de El Niño, ocurrió en la época de lluvias 1982-1983 y 1997-1998. En particular, en el período 1997-1998, las inundaciones, derrumbes etc. dejaron pérdidas del orden de 3.500 millones de dólares en todo el país. Las inundaciones más recientes ocurrieron a finales de enero de 2010, en la cercanía del patrimonio mundial Machupichu a raíz de intensas lluvias que interrumpieron el tránsito de la vía férrea y de las carreteras, dejando aisladas a aproximadamente 2.000 personas.

En este contexto, el gobierno central ha implementado los Planes de Contingencia Fenómeno el Niño I y II en los años 1997-1998, a través del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MINAG) con el fin de reconstruir las infraestructuras hidráulicas arrasadas por dicho fenómeno. Luego, la Dirección General de Infraestructura Hidráulica (DGIH) del Ministerio de Agricultura (MINAG) inició en 1999 el Programa de Encauzamiento de Ríos y Protección de Estructura de Captación (PERPEC) con el fin de proteger los poblados, tierras de cultivo, infraestructuras agrícolas, etc. ubicados dentro de las zonas de riesgo de inundaciones. Dicho programa consistió en el apoyo financiero al gobierno regional para ejecutar las obras de protección de márgenes. En el plan multianual de PERPEC entre 2007-2009 se habían propuesto ejecutar un total de 206 obras de protección de márgenes en todo el país. Dichos proyectos habían sido diseñados para soportar las inundaciones con un período de retorno de 50 años, pero todas las obras han sido pequeñas y puntuales, sin llegar a dar una solución cabal e integral para el control de inundaciones. Así, todavía se sigue sufriendo daños cada vez que ocurren inundaciones

en diferentes lugares.

Así, el MINAG elaboró el Proyecto de Protección de Valles y Poblaciones Rurales y Vulnerables ante Inundaciones” dirigidos a nueve cuencas hidrográficas de las cinco regiones. Sin embargo, ante la limitada disponibilidad de las experiencias, técnicas y recursos financieros para implementar un estudio de preinversión para un proyecto de control de inundaciones de tal magnitud, solicitó el apoyo a JICA para la implementación de dicho estudio. En respuesta a dicha solicitud, JICA y el MINAG sostuvieron discusiones, bajo la premisa de implementarlo en el esquema del estudio preparatorio para la formulación de un proyecto de préstamo de AOD de JICA, sobre el contenido y el alcance del estudio, el calendario de implementación, las obligaciones y compromisos de ambas partes, etc. plasmando las conclusiones en las Minutas de Discusiones (en lo sucesivo, "M/D") que fueron firmadas el 21 de enero y el 16 de abril de 2010. El presente Estudio fue implementado fundamentándose en dichas M/D.

(2) Antecedentes

El Informe del Estudio de Perfil a nivel del Programa para el presente Proyecto dirigido a **nueve cuencas** de cinco regiones ha sido elaborado por la DGIH y entregado a la Oficina de Planeamiento e Inversiones (OPI) el 23 de diciembre de 2009, y aprobado el 30 del mismo mes. Posteriormente, la DGIH presentó el informe al Dirección General de Programación Multianual del Sector Público (DGPM) del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) el 18 de enero de 2010. El 19 de marzo la DGPM comunicó a la DGIH los resultados de la revisión y las correspondientes observaciones.

El Equipo de Estudio de JICA inició el estudio en Perú el 5 de septiembre de 2010. Al inicio, el se había propuesto incluir en el estudio a nueve cuencas, de las cuales una, la del Río Ica, fue excluida a propuesta del Perú, quedando ocho cuencas. Estas ocho cuencas fueron divididas en dos grupos: cinco cuencas del Grupo A y tres cuencas del Grupo B. El estudio para el primer grupo fue asignado a JICA y el segundo a la DGIH. El Grupo A incluye las cuencas de los ríos Chira, Cañete, Chíncha, Pisco y Yauca, mientras que el Grupo B incluye las de los ríos Cumbaza, Majes y Camaná.

El Equipo de Estudio de JICA realizó el estudio de perfil de las cinco cuencas del Grupo A, con un nivel de precisión del prefactibilidad y entregó a DGIH el Informe del Programa del grupo A y los informes de los proyectos de las cinco cuencas a finales de junio de 2011. Asimismo, ya se inició el estudio de factibilidad, omitiendo el estudio de prefactibilidad.

En cuanto a las cuencas del Grupo B cuyo estudio le corresponde a DGIH, se realizó el estudio de perfil entre mediados de febrero y principios de marzo de 2011 (y no a nivel de prefactibilidad como se había establecido en la Minuta de Reuniones), donde la cuenca del río Cumbaza fue excluido porque se vio que no manifestaría un efecto económico. El informe sobre las cuencas de los ríos Camaná y Majes fue entregado a OPI, y se recibieron las observaciones oficiales de OPI a través de DGIH el 26 de abril, indicando que el estudio realizado para estas dos cuencas no satisfacía el nivel de precisión requerido y que era necesario realizar nuevamente el estudio. Asimismo, se indicó realizar

un solo estudio para ambos ríos por pertenecer a una sola cuenca hidrográfica (Majes-Camaná).

Por otro lado, debido a la política de austeridad anunciada el 31 de marzo, previo a la asunción del gobierno por el nuevo presidente el 28 de julio, se ha visto que es sumamente difícil obtener nuevo presupuesto, la DGIH ha solicitado a JICA el 6 de mayo para que se realizara los estudios de prefactibilidad y factibilidad de la cuenca Majes-Camaná.

JICA aceptó esta solicitud y decidió llevar a cabo el estudio de la cuenca mencionada modificando por segunda vez la Minuta de Reuniones (véase la Segunda Enmienda de la Minuta de Reuniones sobre el Informe Inicial, Lima, 22 de julio de 2011.)

Así, el Equipo de Estudio de JICA inició en agosto el estudio de prefactibilidad para la cuenca mencionada, terminándolo a finales de noviembre.

El presente documento es el informe del Programa del nivel de estudio de prefactibilidad de las cinco cuencas del Grupo A y una cuenca del Grupo B. Se contempla terminar el estudio de factibilidad de la cuenca del Río Majes-Camaná a mediados de enero de 2012 y, simultáneamente, se concluirá el estudio del nivel de factibilidad para todas las cuencas.

Cabe recordar que la DGIH tramitó el 21 de julio, el registro a SNIP de las cuatro de las cinco cuencas correspondientes a JICA (excepto Yauca), fundamentándose en los informes de proyectos a nivel de prefactibilidad (según cuencas). La DHIG decidió descartar el río Yauca por considerar que su impacto económico es bajo.

2.4.2 Leyes y reglamentos, políticas y guías relacionadas con el Programa

El presente programa ha sido elaborado de conformidad con las siguientes leyes y reglamentos, políticas y guías.

(1) Ley de Recursos Hídricos N° 29338

Artículo 75.- Protección del agua

La Autoridad Nacional, con opinión del Consejo de Cuenca, debe velar por la protección del agua, que incluye la conservación y protección de sus fuentes, de los ecosistemas y de los bienes naturales asociados a ésta en el marco de la Ley y demás normas aplicables. Para dicho fin, puede coordinar con las instituciones públicas competentes y los diferentes usuarios.

La Autoridad Nacional, a través del Consejo de Cuenca correspondiente, ejerce funciones de vigilancia y fiscalización con el fin de prevenir y combatir los efectos de la contaminación del mar, ríos y lagos en lo que le corresponda. Puede coordinar, para tal efecto, con los sectores de la administración pública, los gobiernos regionales y los gobiernos locales.

El Estado reconoce como zonas ambientalmente vulnerables las cabeceras de Cuenca donde se originan las aguas. La Autoridad Nacional, con opinión del Ministerio del Ambiente, puede declarar zonas intangibles en las que no se otorga ningún derecho para uso, disposición o vertimiento de agua.

Artículo 119.- Programas de control de avenidas, desastres e inundaciones

La Autoridad Nacional, conjuntamente con los Consejos de Cuenca respectivos, fomenta programas integrales de control de avenidas, desastres naturales o artificiales y prevención de daños por inundaciones o por otros impactos del agua y sus bienes asociados, promoviendo la coordinación de acciones estructurales, institucionales y operativas necesarias.

Dentro de la planificación hidráulica se fomenta el desarrollo de proyectos de infraestructura para aprovechamientos multisectoriales en los cuales se considera el control de avenidas, la protección contra inundaciones y otras medidas preventivas.

(2) Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos Ley N° 29338

Artículo 118°.- De los programas de mantenimiento de la faja marginal

La Autoridad Administrativa del Agua, en coordinación con el Ministerio de Agricultura, gobiernos regionales, gobiernos locales y organizaciones de usuarios de agua promoverá el desarrollo de programas y proyectos de forestación en las fajas marginales para su protección de la acción erosiva de las aguas.

Artículo 259°.- Obligación de defender las márgenes

Constituye obligación de todos los usuarios defender, contra los efectos de los fenómenos naturales, las márgenes de las riberas de los ríos en toda aquella extensión que pueda ser influenciada por una bocatoma, ya sea que ésta se encuentre ubicada en terrenos propios o de terceros. Para este efecto, presentarán los correspondientes proyectos para su revisión y aprobación por la Autoridad Nacional del Agua.

(3) Ley de Agua

Artículo 49. Las inversiones en las medidas preventivas para la protección de cultivos son menores que los costos de medidas de recuperación y de rehabilitación. Es importante dar mayor prioridad a estas medidas de protección que son más económicas y muy beneficiosas para el Estado, y que contribuye al ahorro de los gastos públicos.

Artículo 50. En el caso de que el costo de las medidas de protección de diques y canales de riego corre a cargo de las unidades productivas familiares o cuando supera la capacidad de pago de los usuarios, el Gobierno podrá sufragar parte de este costo.

(4) Plan Estratégico Sectorial Multianual del Ministerio de Agricultura para el período 2007-2011 (RM N° 0821-2008-AG)

Promueve las obras de construcción y reparación de las infraestructuras de riego con la premisa de disponer de recursos hídricos suficientes y su uso adecuado.

(5) Ley Orgánica de Ministerio de Agricultura, N° 26821

En su Artículo 3 se estipula que el sector agrícola asume la responsabilidad de ejecutar las obras fluviales y el manejo de aguas agrícolas. Esto supone que las obras fluviales y el manejo de recursos

hídricos con fines agrícolas correrán a cargo de dicho sector.

(6) Lineamientos de Política Agraria para el Perú – 2002, por la Oficina de Políticas del MING)

Título 10 Políticas sectoriales

“La agricultura constituye una actividad productiva de alto riesgo por su vulnerabilidad frente a los fenómenos climáticos, que puede ser previsto y mitigado. ... El costo de los daños a las infraestructuras, cultivos y el ganado puede ser un impedimento para el desarrollo de la agricultura, y como consecuencia, redundará en el empeoramiento del entorno local, regional y nacional.

(7) Programa de Encauzamiento de Ríos y Protección de Estructuras de Captación, PERPEC

La DGIH del MINAG ha iniciado en 1999 el Programa de Encauzamiento de Ríos y Protección de Estructuras de Captación (PERPEC) con el fin de proteger a las comunidades, tierras e instalaciones agrícolas y otros elementos de la región de los daños de las inundaciones, extendiendo el apoyo financiero a las obras de protección de márgenes ejecutadas por los gobiernos regionales.

3. IDENTIFICACIÓN

3.1 Diagnóstico de la Situación Actual

3.1.1 Naturaleza

(1) Ubicación

El Área del Estudio se distribuye en las seis cuencas hidrográficas de cuatro regiones, cuya ubicación se muestra en la Figura 3.1.1-1



Figura 3.1.1-1 Ríos seleccionados para el Estudio

(2) Descripción general de las cuencas

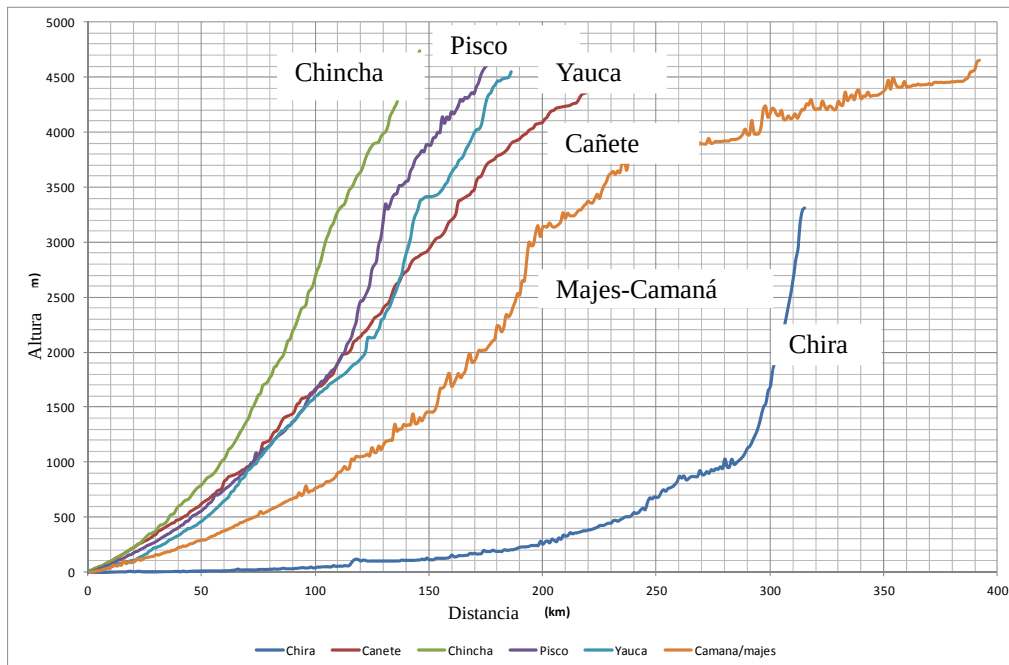
Los ríos de las cuencas seleccionadas para el presente Estudio, nacen en la Cordillera de los Andes y avanan surcando las zonas montañosas cubiertas de lava volcánica, discurren los valles (dunas de arena) de entre 100 y 500 metros de ancho, y se desembocan en el Océano Pacífico después de recorrer las llanuras aluviales. Las pendientes es acentuada oscilando entre 1/30 y 1/100

en los valles y entre 1/100 y 1/300 en el abanico aluvial. Los ríos con estas pendientes necesitan de alguna medida de control de erosión, según los criterios manejados en Japón. En sus dos márgenes se desarrollan en casi todas las zonas, las actividades agrícolas. Los cauces transportan gran cantidad de sedimentos desde la Cordillera de los Andes dando formación a doble bancos de arena. Los cauces son cambiantes y sumamente inestables. No es posible manejar los ríos peruanos con criterios únicos, ya que estos se caracterizan por la diversidad climatológica, caudal irregular, y la pendiente acentuada. En todo caso, se puede decir que estos ríos están causando graves daños de inundaciones extraordinarias estacionales (entre diciembre y marzo) y periódicas por la influencia de fenómeno de El Niño, etc.

En la Tabla 3.1.1-1 y Figura 3.1.1-1 se resumen los datos generales de las cuencas. Asimismo, a continuación se describen los principales rasgos y características de cada río.

Tabla 3.1.1-1 Datos generales de los ríos seleccionados para el Estudio

Región	Río	Área (km ²)	Long. del río (km)	Pendiente media	Caudal medio	Caudal específico (m ³ /s/km ²)	Nota
Piura	Chira	17,128	100	1/1,400	114.5	0.0119	
Lima	Cañete	6,066	33	1/90	63.0	0.0103	
Ica	Chincha	3,304	50	1/80	-	-	Se divide en dos ríos
	Pisco	4,272	45	1/90	23.5	0.0055	
Arequipa	Yauca	4,323	45	1/100	7.6	0.0018	
	Majes-Camaná	17,049	115	1/125	-	-	
Total		52,142	388				



Fuente: Elaborado por el Equipo de Estudio de JICA a base de los datos de malla de 30 m

Figura 3.1.1-1 Perfil longitudinal de las seis cuencas

1) Río Chira

El Río Chira recorre aprox. a 850 km al norte de la Capital Lima, y su manejo es asumido por la

Región de Piura. Es un río internacional ya que una parte de su cuenca alta pertenece al Ecuador. A 100 km aguas arriba desde la desembocadura se ubica la presa más grande del Perú, Poechos con una capacidad total de 800 millones de metros cúbicos (presa multipropósito para el control de inundaciones, generación eléctrica y de otras utilidades). El área de la cuenca hidrográfica es de aprox. 13.000 km² aguas arriba de la Presa Poechos (de las cuales 6.500 km² pertenecen al Ecuador), y de aproximadamente 4.000 km² aguas abajo de la misma. El tramo de 100 km aguas debajo de la presa que constituye el Área del Estudio, se caracteriza por su pendiente relativamente suave (1/1400) con un ancho entre 500 y 1.500 metros.

Las precipitaciones anuales oscilan entre 100 y 1000 mm a altitudes menores a 500 msnm, y entre 600 y 1600 mm a altitudes mayores a 3.000 msnm. Esta tendencia de aumentar las precipitaciones a mayores altitudes es similar en otras cuencas hidrográficas, pero el Río Chira se destaca por altas precipitaciones medias.

En cuanto a su vegetación, el 90 % de la cuenca está cubierta por matorrales y bosques secos, con excepción de una parte de la cuenca más alta que está cubierta por el bosque tropical. Por otro lado, la cuenca baja (aguas debajo de la Presa Poechos) también está cubierta por los matorrales y bosques secos en su 80 %, y por tierras de cultivo en el 20 % restante. La cuenca del Río Chira pertenece a la zona de clima tropical, con altas precipitaciones y pocas zonas áridas. Las actividades agrícolas se concentran en la plantación del banano y caña de azúcar. Su cuenca baja también es escenario del desarrollo de depósitos de gas natural.

2) Río Cañete

El Río Cañete recorre a aproximadamente 130 km al sur de la Capital Lima y es el río más cercano de entre los cinco ríos seleccionados a esta ciudad. Su área alcanza unos 6.100 km². Se caracteriza por la reducida anchura de la cuenca baja y por su gran extensión de las cuencas media y alta. Por ello, aproximadamente el 50 % de la cuenca está constituida por altitudes que superan los 4.000 msnm, y solo un 10 % por altitudes menores a 1.000 msnm. La cuenca baja, que es el Área del Estudio, el río tiene discurre con una pendiente aproximada de 1/90 con un ancho medio de 200 metros.

Las precipitaciones anuales de la cuenca del Río Cañete varían sustancialmente según las altitudes. Por ejemplo, en las zonas con más de 4.000 msnm, ocurren anualmente 1.000 mm de lluvias, y en las zonas con menos de 500 msnm, en contraste, ocurren apenas 20 mm, favoreciendo la desertización. Sin embargo, la superficie de la cuenca hidrográfica es relativamente extensa, y el caudal es también relativamente abundante.

En cuanto a la vegetación, la mayor parte de las cuencas media y alta está cubierta por pajonal. En la cuenca baja, la mayor parte está constituida por desiertos, con excepción de las tierras de cultivo desarrolladas a ambos márgenes del río. Aquí se cultivan principalmente uva y manzana. Además, el río es utilizado para la captura de camarones, y para el turismo (rafting, canoa, etc.)

3) Río Chíncha

El Río Chíncha recorre a aproximadamente al sur de la Capital Lima, y su cuenca colinda con

las de los ríos Cañete y Pisco (también incluidos en el presente Estudio). Es la cuenca más pequeña de entre las cinco, con una superficie de aproximadamente 3.300 km². Se caracteriza por su extensa cuenca media y por las cuencas baja y alta angostas, por lo que las altitudes mayores a 4.000 msnm solo representa un 15 % del total. En la cuenca baja (Área del Estudio), el río está bifurcado por una obra de derivación ubicada a aprox. 25 km aguas arriba de la desembocadura. El río toma el nombre de Chico y Matagente en el lado norte. La pendiente media es de aproximadamente 1/80, y su ancho varía entre 100 y 200 metros.

Las precipitaciones anuales son similares a la cuenca del Río Cañete: con 1.000 mm a altitudes que superan los 3.000 msnm y de apenas menos de 20 mm a altitudes menores a 500 msnm.

En cuanto a la vegetación, la cuenca alta está ocupada por césped de puna y matorrales, y la cuenca baja está constituida en un 80 % por desierto, y en un 20 % por tierras de cultivo. Esta distribución de las formaciones vegetales se asemejan a la de la cuenca del Río Pisco colindante. En las tierras de cultivo, se producen principalmente el algodón y la uva.

4) Río Pisco

El Río Pisco recorre a aproximadamente 200 km de la Capital Lima, y colinda con la cuenca del Río Chíncha hacia el norte. La superficie de la cuenca alcanza unos 4.300 km² que está en término medio entre las cinco cuencas seleccionadas en este Estudio. Es una cuenca de forma alargada, y las altitudes que superan 4.000 msnm ocupan un 20 % del total. El río en su cuenca baja discurre con una pendiente media de 1/90 y su ancho varía entre 200 y 600 metros (relativamente ancho en comparación con los ríos Chíncha, Cañete y Yauca).

Las precipitaciones anuales rodean los 500 mm a altitudes mayores a 4.000 msnm y los 10 mm a altitudes menores a 1.000 msnm. Así, el caudal es reducido en comparación con otros ríos caudalosos como Chira y Cañete.

En cuanto a la vegetación, la cuenca alta está ocupada en su gran parte por pajonal, y las cuencas baja y media por desiertos. En la cuenca baja, se desarrollan también las tierras agrícolas a ambas márgenes del río. Esta distribución de las formaciones vegetales se asemejan a la de la cuenca colindante del Río Chíncha.

5) Río Yauca

El Río Yauca recorre a aproximadamente 460 km al sur de la Capital Lima y pertenece a la Región de Arequipa. La superficie de la cuenca alcanza 4.300 km², y se caracteriza porque va aumentando su ancho en dirección de la cuenca alta. Las altitudes de más de 4.000 msnm solo representa un 10 % del total, y el 60 % está constituida por las altitudes entre 2.000 y 4.000 msnm. En su cuenca baja, el río discurre con pendiente media de 1/100 con un ancho medio de 200 metros.

Las precipitaciones anuales son de 500 mm aproximadamente a altitudes entre 2.000 y 3.000 msnm, aunque se desconocen los detalles puesto que no se disponen de datos completos de monitoreo. El caudal medio es el más reducido de entre los cinco ríos, por lo que se deduce que las precipitaciones también son relativamente bajas.

La vegetación está constituida por pajonal en la cuenca alta, matorrales en la cuenca media, y

desiertos en las cuencas media y baja. Las tierras agrícolas solo representan el 1 % de la cuenca, y se distribuyen solo en algunas áreas a lo largo del río de la cuenca baja. El principal cultivo es olivo, cuya producción ocupa casi la totalidad de las tierras agrícolas en esta cuenca.

6) Río Majes-Camaná

El Río Majes-Camaná recorre aproximadamente a 700 m al sur de la Capital Lima. Es el río que está más al sur de todos los ríos objeto del presente Estudio y pertenece a la Región de Arequipa. La superficie de la cuenca es de 17.000 km² aproximadamente y un 60% de ella se ubica por encima de los 4.000 msnm. El tramo objeto del Proyecto viene a ser los 100 km aproximadamente desde la desembocadura, que está por debajo de los 2.000 msnm y que representa un 20% de la superficie total de la cuenca.

El límite entre Majes y Camaná se sitúa a 40 km aproximadamente desde la desembocadura, y el río se llama Camaná de este límite hacia abajo y Majes de este límite hacia arriba. La pendiente del lecho del río es de aproximadamente 1/200 en Camaná y de 1/100 en Majes; el ancho varía entre 100 y 200 metros en Camaná y entre 200 y 500 metros en Majes. El río es más amplio en el tramo superior porque, mientras que en el tramo inferior (Camaná) el curso de agua ha sido estabilizado con los diques construidos por la comisión de regantes, en la cuenca alta (Majes) no se han construido suficientes diques.

Las precipitaciones anuales muestran una clara tendencia de aumentar en las alturas, tanto es así que son de 50 mm aproximadamente por debajo de los 1.000 msnm y de más de 500 mm por encima de los 4.000 msnm. El caudal es abundante y el agua superficial (fluvial) no se agota aún en la época seca.

En cuanto a la vegetación, las zonas altas de más de 4.000 msnm que representan el 60% del total están cubiertas por bofedal, mientras que las zonas bajas de menos de 2000 msnm son desérticas. Las tierras llanas a lo largo del río están siendo utilizadas, en su mayoría, para fines agrícolas, principalmente para el cultivo de arroz bajo riego.

3.1.2 Condiciones socioeconómicas del Área del Estudio

(1) Cuenca del Río Chira

1) División administrativa y superficie

El Río Chira se ubica en las provincias Sullana y Paita de la Región de Piura.

En la Tabla 3.1.2-1 se muestran los distritos alrededor del Río Chira y su respectiva área.

Tabla 3.1.2-1 Distritos alrededor del Río Chira y su área

Región	Provincia	Distrito	Área (km ²)
Piura	Sullana	Sullana	488.01
		Ignacio Escudero	306.53
		Marcavelica	1687.98
		Querocotillo	270.08
		Salitral	28.27
	Paita	Amotape	90.82
		Colán	124.93
		La Huaca	599.51
		Tamariendo	63.36

2) Población y el número de hogares

En la Tabla 3.1.2-2 se muestra la variación de la población en el período 1993-2007.

De la población total de Sullana de 231.043 habitantes (2007), el 93 % (215.069 habitantes) vive en la zona urbana, y el 7 % (15.974 habitantes) en la zona rural. Asimismo, de la población total de Paita de 29.906 habitantes, el 89 % (26.494 habitantes) vive en la zona urbana y el 11 % (3.412 habitantes) en la zona rural. En ambos distritos, la población está aumentando. En particular, Sullana se destaca dentro de la cuenca por su rápido incremento de la población de aprox. 35.000 habitantes. En cuanto a la variación de la población entre 1993 y 2007, la población rural y urbana de Sullana, y la zona urbana de Paita registraron un aumento entre 1,0 y 1,6 %, mientras que la zona rural de Paita ha tenido una reducción de 1,3 %.

Tabla 3.1.2-2 Variación de la población urbana y rural

Provincia	Distrito	Población Total 2007					Población Total 1993					Variación (%)	
		Urbana	%	Rural	%	Total	Urbana	%	Rural	%	Total	Urbana	Rural
Sullana	Sullana	145.882	93%	10.719	7%	156.601	115.484	95%	6.410	5%	121.894	1,7%	3,7%
	Ignacio Escudero	17.202	96%	660	4%	17.862	13.486	95%	689	5%	14.175	1,8%	-0,3%
	Marcavelica	24.462	94%	1.569	6%	26.031	19.406	92%	1.586	8%	20.992	1,7%	-0,1%
	Querocotillo	21.916	90%	2.536	10%	24.452	19.218	86%	3.219	14%	22.437	0,9%	-1,7%
	Salitral	5.607	92%	490	8%	6.097	4.075	81%	979	19%	5.054	2,3%	-4,8%
	Total	215.069	93%	15.974	7%	231.043	171.669	93%	12.883	7%	184.552	1,6%	1,5%
Paita	Amotape	2.139	93%	166	7%	2.305	2.135	96%	87	4%	2.222	0,0%	4,7%
	Colan	11.343	92%	989	8%	12.332	10.753	92%	908	8%	11.661	0,4%	0,6%
	La Huaca	8.876	82%	1.991	18%	10.867	6.408	70%	2.756	30%	9.164	2,4%	-2,3%
	Tamarindo	4.136	94%	266	6%	4.402	3.643	91%	345	9%	3.988	0,9%	-1,8%
Total		26.494	89%	3.412	11%	29.906	22.939	85%	4.096	15%	27.035	1,0%	-1,3%

Fuente: Elaboración Equipo de estudio JICA, Instituto Nacional de Estadística –INEI, Censos de Población y Vivienda, 2007 y 1993.

En la Tabla 3.1.2-3 se muestra el número de hogares y de miembros por familia. Cada hogar tiene un promedio de 4,0 a 4,5 miembros. Cada familia tiene entre 3,8 y 4,3 miembros.

Tabla 3.1.2-3 Número de hogares y de familias

Variables	Distrito				
	Sullana	Ignacio escudero	Marcavelica	Querocotillo	Salitral
Población (habitantes)	156,601	17,862	26,031	24,452	6,097
Número de hogares	34,218	4,024	6,309	5,730	1,468
Número de familias	36,386	4,248	6,504	6,011	1,555
Miembros por hogar (personas/hogar)	4.58	4.44	4.13	4.27	4.15
Miembros por familia (personas/familia)	4.30	4.20	4.00	4.07	3.92

Variables	Distrito			
	Amotape	Colan	La Huaca	Tamarindo
Población (habitantes)	2,305	12,332	10,867	4,402
Número de hogares	544	2,725	2,422	1,075
Número de familias	573	2,874	2,608	1,146
(personas/hogar)	4.24	4.53	4.49	4.09
Miembros por familia (personas/familia)	4.02	4.29	4.17	3.84

3) Ocupación

En la Tabla 3.1.2-4 se muestra la lista de las ocupaciones de los habitantes locales desglosadas según sectores. En Sullana ha aumentado los trabajadores del sector terciario hasta 71,8 %, pero en los demás distritos el sector primario sigue absorbiendo un elevado porcentaje de mano de obra (entre 40 y 80 %).

Tabla 3.1.2-4 Ocupación

	Distrito									
	Sullana		Ignacio escudero		Marcavelica		Querocotillo		Salitral	
	Personas	%	Personas	%	Personas	%	Personas	%	Personas	%
Pob. Económicament	52,662	100	5,042	100	7,897	100	3,920	100	2,211	100
Sector primario	8,230	15.6	2,813	55.8	4,195	53.1	3,231	82.4	1,065	48.2
Sector secundario	6,636	12.6	616	12.2	716	9.1	69	1.8	227	10.3
Sector terciario	37,796	71.8	1,613	32.0	2,986	37.8	620	15.8	919	41.6

* Sector primario: agricultura, ganadería, forestal y pesca; secundario: minería, construcción, manufactura; terciario: servicios y otros

4) Índice de la pobreza

En la Tabla 3.1.2-5 se muestra el índice de la pobreza. El 39,6 % de la población total de Sullana (231.043 habitantes) pertenece al segmento de pobres y el 6,7 % (15.536 habitantes) al segmento de la extrema pobreza. En Paita, el 43,3 % de la población (12.955 habitantes) pertenece al segmento de pobres, y el 4,8 % (1.447 habitantes) al segmento de la extrema pobreza. En particular, el

segmento pobre y de extrema pobreza del distrito Colan es de 49,8 % y de 6,5 %, respectivamente, representando casi la mitad de la población total.

Tabla 3.1.2-5 Índice de la pobreza

	Sullana										Total		%
	Sullana		Ignacio Escudero		Marcavelica		Querecotillo		Salitral				
	Personas	%	Personas	%	Personas	%	Personas	%	Personas	%			
Población regional	156,601	100	17,862	100	26,031	100	24,452	100	6,097	100	231,043	100	
En pobre	65,747	42.0	6,197	34.7	9,566	36.7	8,013	32.8	2,008	32.9	91,531	39.6	
En extrema pobreza	13,269	8.5	538	3.0	983	3.8	622	2.5	124	2.0	15,536	6.7	

	Paíta								Total	
	Amotape		Colan		La Huaca		Tamarindo			
	Personas	%	Personas	%	Personas	%	Personas	%		
Población regional	2,305	100	12,332	100	10,867	100	4,402	100	29,906	100
En pobre	858	37.2	6,081	49.3	4,538	41.8	1,478	33.6	12,955	43.3
En extrema pobreza	91	3.9	801	6.5	465	4.3	90	2.0	1,447	4.8

5) Tipo de viviendas

En Sullana, las paredes de las viviendas están construidas en un 48 % con ladrillos o cemento, y un 34 % con adobe y barro. En cuanto a los materiales del piso, el 97 % es de tierra o cemento.

La cobertura de servicio público de agua potable supera el 50 %, excepto Ignacio Escudero y Querecotillo, mientras que la cobertura del servicio público de alcantarillado supera el 60 % en **Sullana y Salitral**. La electrificación está en 82 % en promedio.

En Paíta, las paredes de las viviendas están construidas en un 47 % con ladrillo o cemento y un 46 % con adobe y barro. El piso es de tierra o cemento en un 96 %.

La cobertura de servicio público de agua potable supera el 60 %, excepto La Huaca, mientras que la cobertura del servicio público de alcantarillado es de menos de 50 %. La electrificación alcanza un 70 % en promedio.

Tabla 3.1.2-6 Tipo de viviendas (Sullana)

Variable/Indicador	Distritos									
	Sullana		Ignacio escudero		Marcavelica		Querocotillo		Salitral	
	Hogares	%	Hogares	%	Hogares	%	Hogares	%	Hogares	%
Número de hogares										
Viviendas comunes con residentes	34.218	94,6	4.024	94,5	6.309	94,9	5.730	92,7	1.468	93
Materiales de las paredes										
Ladrillos o cemento	18.384	53,7	1.108	27,5	1.769	28	1.308	22,8	391	26,6
Adobe y barro	7.930	23,2	2.200	54,7	1.353	21,4	1.611	28,1	96	6,5
Bambúes + barro o madera	6.662	19,5	664	16,5	3.041	48,2	2.777	48,5	974	66,3
Otros	1.242	3,6	52	1,3	146	2,3	34	0,6	7	0,5
Materiales del piso										
Tierra	14.564	42,6	2.194	54,5	4.096	64,9	3.707	64,7	943	64,2
Cemento	16.772	49	1.746	43,4	2.086	33,1	1.927	33,6	479	32,6
Cerámicas, parquet, madera de calidad	2.706	7,9	50	1,2	107	1,7	83	1,4	41	2,8
Otros	176	0,5	34	0,8	20	0,3	13	0,2	5	0,3
Sistema de agua potable										
Red pública dentro de la vivienda	22.703	66,3	1.847	45,9	3.207	50,8	2.240	39,1	1.085	73,9
Red pública dentro del edificio	1.187	3,5	119	3	487	7,7	90	1,6	21	1,4
Pilones de uso público	960	2,8	642	16	31	0,5	449	7,8	8	0,5
Alcantarillado y letrinas										
Red alcantarillado dentro de la vivienda	21.836	63,8	643	16	1.351	21,4	1.860	32,5	645	43,9
Red alcantarillado dentro del edificio	842	2,5	99	2,5	138	2,2	78	1,4	22	1,5
Pozo negro o ciego	6.002	17,5	1.669	41,5	1.769	28	2.321	40,5	437	29,8
Electricidad										
Servicio eléctrico público	28.198	82,4	3.243	80,6	4.769	75,6	5.084	88,7	1.079	73,5
Número de miembros										
Viviendas comunes con residentes	36.386	100	4.248	100	6.504	100	6.011	100	1.555	100
Artefactos electrodomésticos										
Más de tres	13.559	37,3	931	21,9	1.543	23,7	1.188	19,8	379	24,4
Servicios de comunicación										
Teléfonos fijos y móviles	28.020	77,0	1.670	39,3	3.202	49,2	2.179	36,3	668	43,0

Fuente: Elaboración Equipo de estudio JICA, Instituto Nacional de Estadística –INEI, Censo de Población y Vivienda, 2007.

Tabla 3.1.2-7 Tipo de viviendas (Paita)

Variable/Indicador	Distritos							
	Amotape		Colan		La Huaca		Tamarindo	
	Hogares	%	Hogares	%	Hogares	%	Hogares	%
Número de hogares								
Viviendas comunes con residentes	544	92,4	2.725	82,3	2.422	90,4	1.075	90,2
Materiales de las paredes								
Ladrillos o cemento	188	34,6	958	35,2	683	28,2	202	18,8
Adobe y barro	14	2,6	428	15,7	383	15,8	115	10,7
Bambúes + barro o madera	337	61,9	1.304	47,9	1.323	54,6	745	69,3
Otros	5	0,9	35	1,3	33	1,4	13	1,2
Materiales del piso								
Tierra	291	53,5	1.891	69,4	1.499	61,9	680	63,3
Cemento	242	44,5	779	28,6	885	36,5	388	36,1
Cerámicas, parquet, madera de calidad	10	1,8	52	1,9	29	1,2	6	0,6
Otros	1	0,2	3	0,1	9	0,4	1	0,1
Sistema de agua potable								
Red pública dentro de la vivienda	386	71	1.660	60,9	1.126	46,5	656	61
Red pública dentro del edificio	7	1,3	69	2,5	44	1,8	8	0,7
Pilones de uso público	11	2	21	0,8	12	0,5	3	0,3
Alcantarillado y letrinas								
Red alcantarillado dentro de la vivienda	4	0,7	977	35,9	332	13,7	500	46,5
Red alcantarillado dentro del edificio			68	2,5	45	1,9	25	2,3
Pozo negro o ciego	149	27,4	843	30,9	839	34,6	116	10,8
Electricidad								
Servicio eléctrico público	363	66,7	1.841	67,6	1.743	72	711	66,1
Número de miembros								
Viviendas comunes con residentes	573	100	2.874	100	2.608	100	1.146	100
Artefactos electrodomésticos								
Más de tres	134	23,4	463	16,1	544	20,9	242	21,1
Servicios de comunicación								
Teléfonos fijos y móviles	154	26,9	1.028	35,8	1.049	40,2	346	30,2

Fuente: Elaboración Equipo de estudio JICA, Instituto Nacional de Estadística –INEI, Censo de Población y Vivienda, 2007.

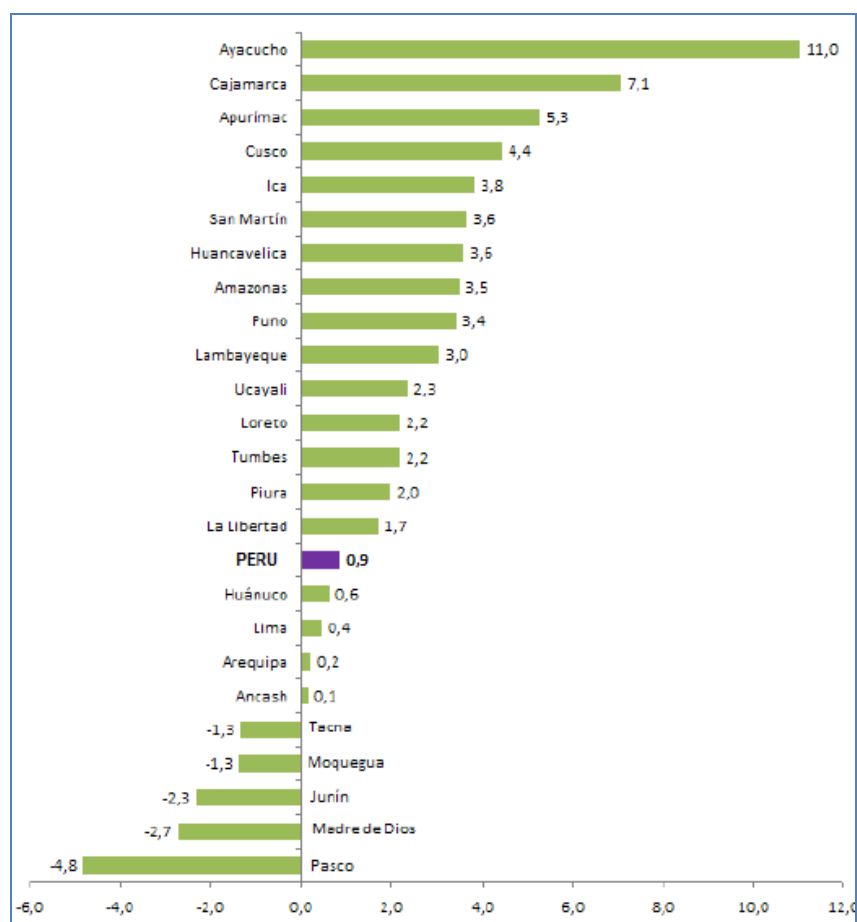
6) PIB

El PIB del Perú en 2009 ha sido de S./392.565.000.000.

La tasa de crecimiento del mismo año ha sido de + 0,9 % comparado con el año precedente que ha sido el pésimo nivel alcanzado en los últimos 11 años.

Desglosado según regiones, Ica registró un crecimiento del 3,8 %, Piura 2,0 %, Lima 0,4 % y

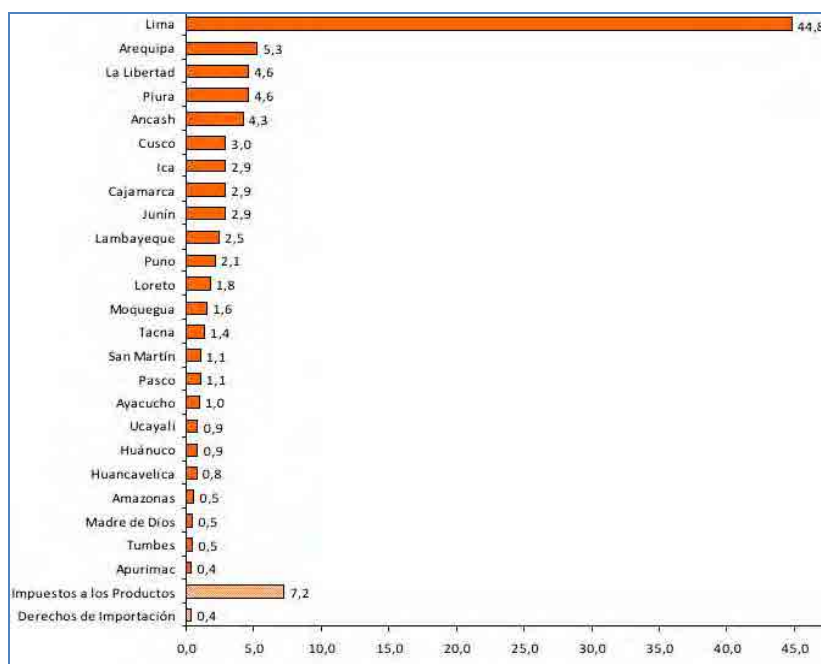
Arequipa 0,2 %. En particular las regiones Ica y Piura registraron cifras que superaron el promedio nacional.



Fuente INEI – Dirección Nacional de Cuentas Nacionales

Figura 3.1.2-1 Tasa de crecimiento del PIB según regiones (2009/2008)

A continuación se muestra la contribución de cada región al PIB. La Región de Lima representa casi la mitad del total, es decir 44,8 %. Arequipa contribuyó 5,3 %, Piura 4,6 % e Ica 2,9 %. Los impuestos y aranceles contribuyeron 7,2 % y 0,4 %, respectivamente

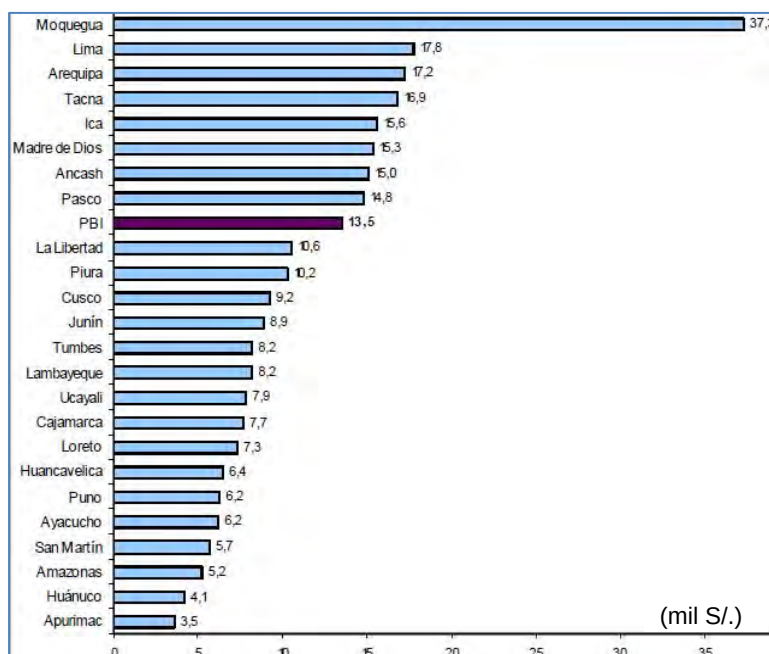


Fuente INEI – Dirección Nacional de Cuentas Nacionales

Figura 3.1.2-2 Contribución de las regiones al PIB

El PIB per cápita en 2009 ha sido de S/.13.475.

Según regiones, se tienen los siguientes datos: Lima S/.17.800, Arequipa S/.17.200, Ica S/.15.600 y Piura S/.10.200. Las tres primeras regiones superaron el promedio nacional, no así Piura.



Fuente INEI – Dirección Nacional de Cuentas Nacionales

Figura 3.1.2-3 PIB per cápita (2009)

En la Tabla 3.1.2-8 se muestra la variación a lo largo del año el PIB per cápita según regiones, en los

últimos 9 años (2001-2009)

El promedio nacional del PIB aumentó un 44 % en los nueve años desde 2001 hasta 2009. Las cifras según regiones son: +83,9 % para Ica, +54,2 % para Arequipa, +48,3 % para Piura y +42,9 % para Lima.

Las cifras de la Tabla 3.1.2-8 han sido determinadas teniendo como año base a 1994.

Tabla 3.1.2-8 Variación del PIB por cápita (2001-2009)

(Año base 1994, S/.)

Departamentos	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007P/	2008P/	2009E/	Crecimiento Acumulado 2001-2009 (%)
Cusco	2 194	2 086	2 195	2 565	2 768	3 071	3 340	3 554	3 685	67,9
Ica	4 055	4 259	4 343	4 663	5 214	5 582	6 025	7 265	7 457	83,9
La Libertad	3 162	3 316	3 483	3 410	3 697	4 216	4 586	4 874	4 895	54,8
Ucayali	3 063	3 149	3 203	3 411	3 584	3 754	3 846	4 007	4 039	31,9
Moquegua	10 405	11 967	12 670	13 455	13 882	13 794	13 606	14 201	13 865	33,3
Arequipa	5 387	5 766	5 895	6 143	6 488	6 807	7 786	8 379	8 308	54,2
Apurímac	1 216	1 278	1 334	1 400	1 494	1 619	1 653	1 691	1 770	45,5
Piura	2 733	2 780	2 847	3 049	3 192	3 472	3 780	4 007	4 052	48,3
San Martín	2 026	2 059	2 094	2 232	2 393	2 476	2 655	2 870	2 928	44,5
Ayacucho	1 788	1 870	1 942	1 900	2 045	2 207	2 448	2 640	2 896	61,9
Amazonas	1 835	1 910	1 996	2 081	2 212	2 349	2 510	2 684	2 761	50,5
Madre de Dios	4 441	4 708	4 550	4 846	5 171	5 215	5 617	5 878	5 564	25,3
Cajamarca	2 493	2 731	2 947	2 968	3 165	3 113	2 864	3 094	3 295	32,2
Ancash	4 037	4 703	4 772	4 876	4 999	5 089	5 408	5 852	5 827	44,3
Tumbes	2 744	2 802	2 873	3 018	3 385	3 212	3 427	3 594	3 611	31,6
Lima	6 451	6 579	6 700	6 925	7 284	7 817	8 520	9 314	9 220	42,9
Puno	2 105	2 236	2 234	2 270	2 365	2 460	2 617	2 731	2 800	33,0
Lambayeque	2 941	3 046	3 132	2 959	3 164	3 300	3 615	3 882	3 963	34,8
Junín	3 245	3 311	3 350	3 527	3 505	3 856	4 072	4 379	4 248	30,9
Loreto	2 827	2 917	2 936	2 995	3 079	3 192	3 287	3 402	3 429	21,3
Huánuco	1 678	1 694	1 833	1 866	1 890	1 915	1 942	2 050	2 044	21,8
Pasco	5 137	5 552	5 481	5 634	5 644	6 062	6 711	6 729	6 349	23,6
Tacna	6 004	6 124	6 382	6 643	6 782	6 941	7 256	7 458	7 253	20,8
Huancavelica	2 700	2 632	2 683	2 697	2 864	3 014	2 903	2 959	3 039	12,5
PBI	4 601	4 765	4 890	5 067	5 345	5 689	6 121	6 643	6 625	44,0

Fuente INEI – Dirección Nacional de Cuentas Nacionales

(2) Cuenca del Río Cañete

1) División administrativa y superficie

El Río Cañete se ubica en la Provincia de Cañete, Región de Lima.

En la Tabla 3.1.2-9 se muestran los distritos alrededor del Río Cañete y su respectiva área.

Tabla 3.1.2-9 Distritos alrededor del Río Cañete y su área

Región	Provincia	Distrito	Área(km ²)
Lima	Cañete	San Vicente de Cañete	513.15
		Cerro Azul	105.17
		Nuevo Imperial	329.3
		San Luis	38.53
		Lunahuaná	500.33

2) Población y el número de hogares

En la siguiente Tabla 3.1.2-10 se presenta la variación de la población en el período 1993-2007.

De la población de 120.663 habitantes en 2007, el 85 % (102.642 habitantes) vive en la zona urbana y el 15 % (18.021 habitantes) en la zona rural.

En todos los distritos, la población está aumentando. Sin embargo, mientras que en la zona urbana está registrando un incremento medio anual de + 2,7 % superando el promedio nacional, la zona rural está experimentando una reducción del 0,1 %.

Tabla 3.1.2-10 Variación de la población urbana y rural

Distrito	Población Total 2007					Población Total 1993					Variación (%)	
	Urbana	%	Rural	%	Total	Urbana	%	Rural	%	Total	Urbana	Rural
San Vicente de Cañete	37.512	81 %	8.952	19 %	46.464	22.244	68 %	10.304	32 %	32.548	3,8 %	-1,0 %
Cerro Azul	5.524	80 %	1.369	20 %	6.893	3.271	64 %	1.853	36 %	5.124	3,8 %	-2,1 %
Imperial	33.728	93 %	2.612	7 %	36.340	28.195	92 %	2.459	8 %	30.654	1,3 %	0,4 %
Nuevo Imperial	15.144	80 %	3.882	20 %	19.026	9.403	72 %	3.733	28 %	13.136	3,5 %	0,3 %
San Luis	10.734	90 %	1.206	10 %	11.940	7.725	76 %	2.434	24 %	10.159	2,4 %	-4,9 %
Total	102.642	85 %	18.021	15 %	120.663	70.838	77 %	20.783	23 %	91.621	2,7 %	-1,0 %

Fuente: Elaboración Equipo de estudio JICA, Instituto Nacional de Estadística –INEI, Censos de Población y Vivienda, 2007 y 1993.

En la Tabla 3.1.2-11 se muestra el número de hogares y de familias en 2007. El número de miembros por hogar ha sido en promedio 4,4 personas, salvo en el Nuevo Imperial que ha tenido una cifra menor de 3,91.

El número de miembros por familia, del mismo modo, oscila alrededor de 4,1 personas, salvo Nuevo Imperial que ha tenido una cifra menor de 3,77.

Tabla 3.1.2-11 Número de hogares y de familias

Variables	Distrito				
	San Vicente de Cañete	Cerro Azul	Imperial	Nuevo Imperial	San Luis
Población (habitantes)	46,464	6,893	36,340	19,026	11,940
Número de hogares	10,468	1,549	8,170	4,867	2,750
Número de familias	11,267	1,662	8,922	5,052	2,940
Miembros por hogar (personas/hogar)	4.44	4.45	4.45	3.91	4.34
Miembros por familia (personas/familia)	4.12	4.15	4.07	3.77	4.06

Fuente: Elaboración Equipo de estudio JICA, Instituto Nacional de Estadística –INEI, Censo de Población y Vivienda, 2007.

3) Ocupación

En la Tabla 3.1.2-12 se muestra la lista de ocupaciones de los habitantes locales desglosadas según sectores.

Se destaca el sector primario en todos los distritos absorbiendo entre 27,9 y 56.5 % de la población económicamente activa.

Tabla 3.1.2-12 Ocupación

	Distrito									
	San Vicente de Cañete		Cerro Azul		Imperial		Nuevo Imperial		San Luis	
	Personas	%	Personas	%	Personas	%	Personas	%	Personas	%
Pob. Económica	19,292	100	2,562	100	15,114	100	7,770	100	4,723	100
Sector primario	5,910	30.6	742	29.0	4,213	27.9	4,393	56.5	2,349	49.7
Sector secundario	2,310	12.0	550	21.5	1,590	10.5	621	8.0	504	10.7
Sector terciario	11,072	57.4	1,270	49.6	9,311	61.6	2,756	35.5	1,870	39.6

* Sector primario: agricultura, ganadería, forestal y pesca; secundario: minería, construcción, manufactura; terciario: servicios y otros

4) Índice de la pobreza

En la Tabla 3.1.2-13 se muestra el índice de la pobreza. El 34,7 % de la población de todos los distritos (41.840 habitantes), entra en el segmento pobre, y el 3,1 % (3.793 habitantes) al de extrema pobreza. En particular, el distrito Nuevo Imperial se destaca por su alto porcentaje de la pobreza con 42,8 % y de extrema pobreza 4,6 %.

Tabla 3.1.2-13 Índice de la pobreza

	Distrito											
	San Vicente		Cerro Azul		Imperial		Nuevo Imperial		San Luis			
	Personas	%	Personas	%	Personas	%	Personas	%	Personas	%	Total	%
Población regional	46,464	100	6,893	100	36,340	100	19,026	100	11,940	100	120,663	100
En pobre	14,068	30.3	2,097	30.4	12,947	35.6	8,152	42.8	4,576	38.3	41,840	34.7
En extrema pobreza	1,382	3.0	129	1.9	1,029	2.8	878	4.6	375	3.1	3,793	3.1

5) Tipo de viviendas

Para las paredes de las viviendas, el 39 % del total se usan ladrillos o cemento. El 42 % adobe y barro. Para el piso, el 94 % es de tierra o cemento. Salvo el distrito Nuevo Imperial, la cobertura de servicio público de agua potable es 58 % en promedio, mientras que la cobertura del servicio público de alcantarillado es de 52 % en promedio. En el caso específico del Nuevo Imperial, se observa una baja cobertura de ambos servicios, con 25,1 % y 11,3 %, respectivamente.

Tabla 3.1.2-14 Tipo de viviendas

Variable/Indicador	Distrito									
	San Vicente de Cañete		Cerro Azul		Imperial		Nuevo Imperial		San Luis	
	Hogares	%	Hogares	%	Hogares	%	Hogares	%	Hogares	%
Número de hogares										
Viviendas comunes con residentes	10.468	78,8	1.549	45,1	8.170	88,9	4.867	77,1	2.750	84,5
Materiales de las paredes										
Ladrillos o cemento	4.685	44,8	853	55,1	2.661	32,6	1.220	25,1	848	30,8
Adobe y barro	3.518	33,6	210	13,6	4.075	49,9	2.105	43,3	1.145	41,6
Bambúes + barro o madera	783	7,5	288	18,6	161	2,0	650	13,4	183	6,7
Otros	1.482	14,2	198	12,8	1.273	15,6	892	18,3	574	20,9
Materiales del piso										
Tierra	4.196	40,1	661	42,7	4.279	52,4	2.842	58,4	1.501	54,6
Cemento	4.862	46,4	781	50,4	3.432	42	1.925	39,6	1.109	40,3
Cerámicas, parquet, madera de calidad	1.342	12,8	100	6,5	421	5,2	67	1,4	102	3,7
Otros	68	0,6	7	0,5	38	0,5	33	0,7	38	1,4
Sistema de agua potable										
Red pública dentro de la vivienda	5.729	54,7	886	57,2	5.642	69,1	1.220	25,1	1.457	53,0
Red pública dentro del edificio	584	5,6	66	4,3	373	4,6	334	6,9	166	6,0
Pilones de uso público	666	6,4	52	3,4	234	2,9	80	1,6	346	12,6
Alcantarillado y letrinas										
Red alcantarillado dentro de la vivienda	4.987	47,6	824	53,2	5.115	62,6	549	11,3	1.167	42,4
Red alcantarillado dentro del edificio	482	4,6	32	2,1	364	4,5	70	1,4	118	4,3
Pozo negro o ciego	2.002	19,1	317	20,5	1.206	14,8	3.564	73,2	203	7,4
Electricidad										
Servicio eléctrico público	8.373	80	1.217	78,6	6.733	82,4	3.520	72,3	2.110	76,7
Número de miembros										
Viviendas comunes con residentes	11.267	100	1.662	100	8.922	100	5.052	100	2.940	100
Artefactos electrodomésticos										
Más de tres	4.844	43,0	648	39	2.822	31,6	1.237	24,5	1.045	35,5
Servicios de comunicación										
Teléfonos fijos y móviles	9.391	83,3	1.373	82,6	5.759	64,5	2.708	53,6	1.728	58,8

Fuente: Elaboración Equipo de estudio JICA, Instituto Nacional de Estadística –INEI, Censo de Población y Vivienda, 2007.

6) PIB

(1) Se menciona en “Cuenca del Río Chira”.

(3) Cuenca del Río Chíncha

1) División administrativa y superficie

El Río Chíncha se ubica en la provincia de Chíncha, Región de Ica.

En la Tabla 3.1.2-15 se indican los principales distritos alrededor del Río Chíncha y se respectiva área.

Tabla 3.1.2-15 Distritos alrededor del Río Chíncha y su área

Región	Provincia	Distrito	Área (km ²)
Ica	Chíncha	Chíncha Alta	238.34
		Alto Laren	298.83
		Chíncha Baja	72.52
		El Carmen	790.82
		Tambo de Mora	22.00

2) Población y el número de hogares

En la Tabla 3.x se muestra la variación de la población en el período 1993-2007. De la población total de 94.439 habitantes (2007), el 82 % (77.695 habitantes) vive en la zona urbana y el 18 % (16.744 habitantes) en la zona rural. Sin embargo, en los distritos Chíncha Baja y El Carmen, el 58 % y 57 %, respectivamente viven en la zona rural, destacándose por su alta ruralidad.

En todos los distritos la población está aumentando.

Tabla 3.1.2-16 Variación de la población urbana y rural

Distrito	Población Total 2007					Población Total 1993					Variación (%)	
	Urbana	%	Rural	%	Total	Urbana	%	Rural	%	Total	Urbana	Rural
Chíncha Alta	59.574	100 %	0	0 %	59.574	49.748	100 %	0	0 %	49.748	1,3 %	0,0 %
Alto Laran	3.686	59 %	2.534	41 %	6.220	1.755	41 %	2.530	59 %	4.285	5,4 %	0,01 %
Chíncha Baja	5.113	42 %	7.082	58 %	12.195	3.402	30 %	7.919	70 %	11.321	3,0 %	-0,8 %
El Carmen	5.092	43 %	6.633	57 %	11.725	3.766	43 %	5.031	57 %	8.797	2,2 %	2,0 %
Tambo de Mora	4.230	90 %	495	10 %	4.725	3.176	79 %	868	21 %	4.044	2,1 %	-3,9 %
Total	77.695	82 %	16.744	18 %	94.439	61.847	79 %	16.348	21 %	78.195	1,6 %	0,2 %

Fuente: Elaboración Equipo de estudio JICA, Instituto Nacional de Estadística –INEI, Censos de Población y Vivienda, 2007 y 1993.

En la Tabla 3.1.2-17 se muestra el número de hogares y de miembros por familia. Cada hogar tiene entre 4,0 y 4,4 miembros y cada familia tiene entre 3,9 y 4.1 miembros.

Tabla 3.1.2-17 Número de hogares y de familias

Variables	Distrito				
	Chincha Alta	Alto Laran	Chincha Baja	El Carmen	Tambo de Mora
Población (habitantes)	59,574	6,220	12,195	11,725	4,725
Número de hogares	13,569	1,522	2,804	2,696	1,124
Número de familias	14,841	1,559	2,997	2,893	1,200
Miembros por hogar (personas/hogar)	4.39	4.09	4.35	4.35	4.20
Miembros por familia (personas/familia)	4.01	3.99	4.07	4.05	3.94

3) Ocupación

En la Tabla 3.1.2-18 se muestra la lista de las ocupaciones de los habitantes locales desglosadas según sectores. En los distritos Chincha Alta y Tambo de Mora donde la población es predominantemente urbana, se observa un bajo porcentaje del sector primario, mientras que en el resto de los distritos predomina el sector primario.

Tabla 3.1.2-18 Ocupación

	Distrito									
	Chincha Alta		Alto Laran		Chincha Baja		El Carmen		Tambo de Mora	
	Personas	%	Personas	%	Personas	%	Personas	%	Personas	%
Pob. Económicame	23,596	100	2,415	100	4,143	100	3,966	100	1,640	100
Sector primario	1,889	8.0	1,262	52.3	1,908	46.1	2,511	63.3	334	20.4
Sector secundario	6,514	27.6	443	18.3	931	22.5	399	10.1	573	34.9
Sector terciario	15,190	64.4	710	29.4	1,304	31.5	1,056	26.6	733	44.7

* Sector primario: agricultura, ganadería, forestal y pesca; secundario: minería, construcción, manufactura; terciario: servicios y otros

4) Índice de la pobreza

En la Tabla 3.1.2-19 se presenta el índice de la pobreza. Del total de la población el 15,6 % (14.721 habitantes) pertenece al segmento de pobres y el 0,3 % (312 habitantes) al de extrema pobreza. El distrito de Chincha Baja ha alcanzado el menor índice de la pobreza que el resto de los distritos, con 10,6 % (pobre) y 0,2 % (extrema pobreza).

Tabla 3.1.2-19 Índice de la pobreza

	Distrito											
	Chincha Alta		Alto Laran		Chincha Baja		El Carmen		Tambo de Mora			
	Personas	%	Personas	%	Personas	%	Personas	%	Personas	%	Total	%
Población regional	59,574	100	6,220	100	12,195	100	11,725	100	4,725	100	94,439	100
En pobre	9,316	15.6	1,309	21.0	1,296	10.6	1,950	16.6	850	18.0	14,721	15.6
En extrema pobreza	214	0.4	30	0.5	22	0.2	35	0.3	11	0.2	312	0.3

5) Tipo de viviendas

Las paredes de las viviendas están construidas en un 21 % con ladrillos o cemento, y un 44 % con adobe y barro. El piso es de tierra o cemento en un 94 %.

La cobertura del servicio público de agua potable es baja, con un promedio del 45 %, excepto El Carmen y Tambo de Mora, mientras que la cobertura del servicio público de alcantarillado es de

29 % en promedio. La electrificación alcanza un 74 % en promedio.

Tabla 3.1.2-20 Tipo de viviendas

Variable/Indicador	Distritos									
	Chincha Alta		Alto Laran		Chincha Baja		El Carmen		Tambo de Mora	
	Hogares	%	Hogares	%	Hogares	%	Hogares	%	Hogares	%
Número de hogares										
Viviendas comunes con residentes	13.569	85,7	1.522	76,1	2.804	93,3	2.696	87,6	1.124	85,3
Materiales de las paredes										
Ladrillos o cemento	5.220	38,5	170	11,2	590	21	176	6,5	309	27,5
Adobe y barro	4.817	35,5	891	58,5	1.146	40,9	1.589	58,9	289	25,7
Bambúes + barro o madera	281	2,1	121	8,0	125	4,5	160	5,9	45	4,0
Otros	3.251	24,0	340	22,3	943	33,6	771	28,6	481	42,8
Materiales del piso										
Tierra	5.036	37,1	812	53,4	1.521	54,2	1.547	57,4	604	53,7
Cemento	6.454	47,6	680	44,7	1.136	40,5	1.081	40,1	450	40
Cerámicas, parquet, madera de calidad	1.979	14,6	25	1,6	134	4,8	42	1,6	58	5,2
Otros	100	0,7	5	0,3	13	0,5	26	1,0	12	1,1
Sistema de agua potable										
Red pública dentro de la vivienda	10.321	76,1	705	46,3	1.055	37,6	861	31,9	379	33,7
Red pública dentro del edificio	1.030	7,6	87	5,7	239	8,5	242	9	62	5,5
Pilones de uso público	311	2,3	214	14,1	192	6,8	202	7,5	38	3,4
Alcantarillado y letrinas										
Red alcantarillado dentro de la vivienda	9.244	68,1	167	11	709	25,3	320	11,9	336	29,9
Red alcantarillado dentro del edificio	748	5,5	60	3,9	77	2,7	31	1,1	61	5,4
Pozo negro o ciego	1.441	10,6	621	40,8	1.167	41,6	1.348	50	259	23
Electricidad										
Servicio eléctrico público	10.989	81	811	53,3	2.251	80,3	2.146	79,6	837	74,5
Número de miembros										
Viviendas comunes con residentes	14.841	100	1.559	100	2.997	100	2.893	100	1.200	100
Artefactos electrodomésticos										
Más de tres	7.024	47,3	466	29,9	1.159	38,7	908	31,4	473	39,4
Servicios de comunicación										
Teléfonos fijos y móviles	12.640	85,2	920	59,0	2.182	72,8	1.919	66,3	872	72,7

Fuente: Elaboración Equipo de estudio JICA, Instituto Nacional de Estadística –INEI, Censo de Población y Vivienda, 2007.

6) PIB

(1) Se menciona en “Cuenca del Río Chira”

(4) Cuenca del Río Pisco

1) División administrativa y superficie

El Río Pisco se ubica en la Provincia de Pisco, Región de Ica.

En la Tabla 3.1.2-21 se muestran los distritos alrededor del Río Pisco y su respectiva área.

Tabla 3.1.2-21 Distritos alrededor del Río Pisco y su área

Región	Provincia	Distrito	Área (km ²)
Ica	Pisco	Pisco	24.92
		San Clemente	127.22
		Tupac Amaru	55.48
		San Andres	39.45
		Humay	1,112.96
		Independencia	273.34

2) Población y el número de hogares

En la Tabla 3.1.2-22 se muestra la variación de la población en el período 1993-2007. De la población de 119.975 habitantes en 2007, el 89 % (106.394 habitantes) vive en la zona urbana, y el 11 % (13.581 habitantes) en la zona rural.

En todos los distritos, la población está aumentando. Sin embargo, la población rural tiende a disminuir, excepto Humay e Independencia.

Tabla 3.1.2-22 Variación de la población urbana y rural

Distrito	Población Total 2007					Población Total 1993					Variación (%)	
	Urbana	%	Rural	%	Total	Urbana	%	Rural	%	Total	Urbana	Rural
Pisco	54.677	99 %	320	1 %	54.997	51.639	99 %	380	1 %	52.019	0,4 %	-1,2 %
San Clemente	18.849	98 %	475	2 %	19.324	13.200	93 %	1.002	7 %	14.202	2,6 %	-5,2 %
Túpac Amaru Inca	14.529	99 %	147	1 %	14.676	9.314	98 %	228	2 %	9.542	3,2 %	-3,1 %
San Andrés	11.495	87 %	1.656	13 %	13.151	10.742	86 %	1.789	14 %	12.531	0,5 %	-0,6 %
Humay	3.099	57 %	2.338	43 %	5.437	2.016	46 %	2.331	54 %	4.347	3,1 %	0,0 %
Independencia	3.745	30 %	8.645	70 %	12.390	1.630	19 %	7.004	81 %	8.634	6,1 %	1,5 %
Total	106.394	89 %	13.581	11 %	119.975	88.541	87 %	12.734	13 %	101.275	1,3 %	0,5 %

Fuente: Elaboración Equipo de estudio JICA, Instituto Nacional de Estadística –INEI, Censos de Población y Vivienda, 2007 y 1993.

En la Tabla 3.1.2-23 se muestra el número de hogares y de miembros por familia en 2007. Cada hogar tiene entre 3.8 y 4.4 personas, variando según distritos. Cada familia tiene en promedio entre 3,7 y 4.1 personas.

Tabla 3.1.2-23 Número de hogares y de familias

Variables	Distrito					
	Pisco	San Clemente	Túpac Amaru Inca	San Andrés	Humay	Independencia
Población (habitantes)	54,997	19,324	14,676	13,151	5,437	12,390
Número de hogares	12,483	4,837	3,609	3,087	1,409	3,062
Número de familias	13,356	5,163	3,828	3,206	1,455	3,204
Miembros por hogar (personas/hogar)	4.41	4.00	4.07	4.26	3.86	4.05
Miembros por familia (personas/familia)	4.12	3.74	3.83	4.10	3.74	3.87

3) Ocupación

En la Tabla 3.1.2-24 se muestra la lista de las ocupaciones de los habitantes locales desglosadas según sectores. En Humay e Independencia, se observa una predominancia del sector primario que absorbe más del 70 % de la ocupación. En el resto de los distritos, el mayor porcentaje se concentra en el sector terciario.

Tabla 3.1.2-24 Ocupación

	Distrito											
	Pisco		San Clemente		Túpac Amaru Inca		San Andrés		Humay		Independencia	
	Personas	%	Personas	%	Personas	%	Personas	%	Personas	%	Personas	%
Pob. Económicame	19,837	100	7,027	100	5,057	100	4,406	100	2,011	100	4,451	100
Serctor primario	1,657	8.4	2,381	33.9	1,065	21.1	1,429	32.4	1,512	75.2	3,234	72.7
Sector secundario	4,866	24.5	1328	18.9	1,366	27.0	767	17.4	93	4.6	259	5.8
Sector terciario	13,313	67.1	3,318	47.2	2,626	51.9	2,207	50.1	406	20.2	958	21.5

* Sector primario: agricultura, ganadería, forestal y pesca; secundario: minería, construcción, manufactura; terciario servicios y otros

4) Índice de la pobreza

En la Tabla 3.1.2-25 se muestra el índice de la pobreza. El 18.7 % de la población (22.406 habitantes) pertenece al segmento de pobres, y el 0,4 % (493 habitantes) al segmento de la extrema pobreza. Pisco se destaca por su bajo porcentaje de la pobreza y extrema pobreza de 15,8 % y 0,3 %, respectivamente, en comparación con otros distritos.

Tabla 3.1.2-25 Índice de la pobreza

	Distrito													
	Pisco		San Clemente		Túpac Amaru Inca		San Andrés		Humay		Independencia			
	Personas	%	Personas	%	Personas	%	Personas	%	Personas	%	Personas	%	Total	%
Población regional	54,997	100	19,324	100	14,676	100	13,151	100	5,437	100	12,390	100	119,975	100
En pobre	8,716	15.8	4,455	23.1	3,042	20.7	2,613	19.9	1,024	18.8	2,556	20.6	22,406	18.7
En extrema pobreza	172	0.3	126	0.7	69	0.5	39	0.3	22	0.4	65	0.5	493	0.4

5) Tipo de viviendas

Las paredes de las viviendas están construidas en un 45 % con ladrillos o cemento, y el 19 % con adobe y barro. El piso es de tierra o cemento en un 87 %.

La cobertura de servicio público de agua potable en Humay e Independencia es baja, con 25 %.

Excepto estos dos distritos, la cobertura de este servicio es de 45 % en promedio. Mientras tanto, la cobertura del servicio público de alcantarillado es de 48 % en promedio, pero también aquí Humay e Independencia muestra una baja cobertura de 11 % y 13 %, respectivamente.

La electrificación alcanza un 65 % en promedio.

Tabla 3.1.2-26 Tipo de viviendas

Variable/Indicador	Distritos											
	Pisco		San Clemente		Túpac Amaru Inca		San Andrés		Humay		Independencia	
	Hogares	%	Hogares	%	Hogares	%	Hogares	%	Hogares	%	Hogares	%
Número de hogares												
Viviendas comunes con residentes	12.483	83,7	4.837	84,1	3.609	90	3.087	88,2	1.409	79,9	3.062	87,8
Materiales de las paredes												
Ladrillos o cemento	7.600	60,9	1.339	27,7	1.198	33,2	2.088	67,6	65	4,6	401	13,1
Adobe y barro	1.008	8,1	1.780	36,8	284	7,9	159	5,2	644	45,7	1.621	52,9
Bambúes + barro o madera	623	5,0	80	1,7	99	2,7	113	3,7	76	5,4	298	9,7
Otros	3.252	26,1	1.638	33,9	2.028	56,2	727	23,6	624	44,3	742	24,2
Materiales del piso												
Tierra	4.199	33,6	2.552	52,8	2.244	62,2	894	29	899	63,8	1.896	61,9
Cemento	5.752	46,1	2.109	43,6	1.179	32,7	1.749	56,7	438	31,1	997	32,6
Cerámicas, parquet, madera de calidad	2.320	18,6	136	2,8	131	3,6	361	11,7	40	2,8	147	4,8
Otros	212	1,7	40	0,8	55	1,5	83	2,7	32	2,3	22	0,7
Sistema de agua potable												
Red pública dentro de la vivienda	8.351	66,9	2.359	48,8	2.226	61,7	1.928	62,5	266	18,9	706	23,1
Red pública dentro del edificio	726	5,8	302	6,2	255	7,1	352	11,4	355	25,2	67	2,2
Pilones de uso público	645	5,2	109	2,3	163	4,5	30	1	3	0,2	139	4,5
Alcantarillado y letrinas												
Red alcantarillado dentro de la vivienda	7.771	62,3	1.729	35,7	1.712	47,4	1.941	62,9	157	11,1	410	13,4
Red alcantarillado dentro del edificio	526	4,2	113	2,3	79	2,2	201	6,5	178	12,6	26	0,8
Pozo negro o ciego	977	7,8	1.532	31,7	587	16,3	302	9,8	250	17,7	1.623	53
Electricidad												
Servicio eléctrico público	8.933	71,6	2.975	61,5	2.043	56,6	2.342	75,9	949	67,4	1.283	41,9
Número de miembros												
Viviendas comunes con residentes	13.356	100	5.163	100	3.828	100	3.206	100	1.455	100	3.204	100
Artefactos electrodomésticos												
Más de tres	5.976	44,7	1.426	27,6	1.086	28,4	1.417	44,2	402	27,6	553	17,3
Servicios de comunicación												
Teléfonos fijos y móviles	11.385	85,2	3.401	65,9	2.795	73,0	2.579	80,4	630	43,3	1.719	53,7

Fuente: Elaboración Equipo de estudio JICA, Instituto Nacional de Estadística –INEI, Censo de Población y Vivienda, 2007.

6) PIB

(1) Se menciona en “Cuenca del Río Chira”

(5) Cuenca del Río Yauca

1) División administrativa y superficie

El Río Yauca se ubica en la Provincia de Caravelí, Región de Arequipa. En la Tabla 3.1.2-27 se muestran los distritos alrededor del Río Yauca y su respectiva área.

Tabla 3.1.2-27 Distritos alrededor del Río Yauca y su área

Región	Provincia	Distrito	Área (km ²)
Arequipa	Caravelí	Yauca	556.30
		Jaquí	424.73

2) Población y el número de hogares

En la Tabla 3.1.2-28 se muestra la variación de la población en el período 1993-2007. De la población de 1.708 habitantes en 2007, el 84 % (2.844 habitantes) vive en la zona urbana y el 16 % (549 habitantes) en la zona rural.

La población de Yauca no ha variado, pero se observa una reducción de la población rural. En el distrito de Jaquí, se ha reducido la población tanto urbana como rural.

Tabla 3.1.2-28 Variación de la población urbana y rural

Distrito	Población Total 2007					Población Total 1993					Variación (%)	
	Urbana	%	Rural	%	Total	Urbana	%	Rural	%	Total	Urbana	Rural
Yauca	1.442	84 %	266	16 %	1.708	1.370	81 %	321	19 %	1.691	0,4 %	-1,3 %
Jaquí	1.402	83 %	283	17 %	1.685	2.016	81 %	482	19 %	2.498	-2,6 %	-3,7 %
Total	2.844	84 %	549	16 %	3.393	3.386	81 %	803	19 %	4.189	-1,2 %	-2,7 %

Fuente: Elaboración Equipo de estudio JICA, Instituto Nacional de Estadística –INEI, Censos de Población y Vivienda, 2007 y 1993.

En la Tabla 3.1.2-29 se muestra el número de hogares y de miembros por familia. Cada hogar tiene en promedio 3.5 miembros en Yauca y 3,7 en Jaquí. Cada familia tiene en promedio 3,4 miembros en Yauca y 3,5 en Jaquí.

Tabla 3.1.2-29 Número de hogares y de familias

Variables	Distrito	
	Yauca	Jaqui
Población (habitantes)	1,708	1,685
Número de hogares	492	461
Número de familias	499	483
Miembros por hogar (personas/hogar)	3.47	3.66
Miembros por familia (personas/familia)	3.42	3.49

3) Ocupación

En la Tabla 3.1.2-30 se muestra la lista de las ocupaciones de los habitantes locales desglosadas según sectores. En Yauca, el sector primario absorbe el 39 % de la mano de obra, mientras que el sector terciario absorbe 51 %, con predominancia del segundo. En Jaqui, el sector primario ocupa el 55 % de la mano de obra y el sector terciario el 35 %, con predominancia del primero.

Tabla 3.1.2-30 Ocupación

	Distrito			
	Yauca		Jaqui	
	人	%	人	%
Pob. Económicamente activa	688	100	604	100
Sector primario	269	39.1	334	55.3
Sector secundario	68	9.9	56	9.3
Sector terciario	351	51.0	214	35.4

* Sector primario: agricultura, ganadería, forestal y pesca; secundario: minería, construcción, manufactura; terciario servicios y otros

4) Índice de la pobreza

En la Tabla 3.1.2-31 se muestra el índice de la pobreza.

El 28.2 % de la población (956 habitantes) pertenece al segmento de pobres y el 4.4 % (150 habitantes) al segmento de la extrema pobreza.

Tabla 3.1.2-31 Índice de la pobreza

	Distrito					
	Chincha Alta		Tambo de Mora			
	Personas	%	Personas	%	Total	%
Población regional	1,708	100	1,685	100	3,393	100
En pobre	449	26.3	507	30.1	956	28.2
En extrema pobrez	71	4.2	79	4.7	150	4.4

5) Tipo de viviendas

Las paredes de las viviendas están construidas en un 55 % con ladrillos o cemento y el 24 % con adobe y barro. El piso es de tierra o cemento en un 95 %.

La cobertura de servicio público de agua potable es de 66 % en Yauca y de 68 % en Jaqui, mientras que la cobertura del servicio público de alcantarillado es de 63 % en Yauca y de 22 % Jaqui (con relativo retraso en Jaqui). La electrificación alcanza un 78 % en promedio.

Tabla 3.1.2-32 Tipo de viviendas

Variable/Indicador	Distritos			
	Yauca		Jaqui	
	Hogares	%	Hogares	%
Número de hogares				
Viviendas comunes con residentes	492	59,3	461	79,2
Materiales de las paredes				
Ladrillos o cemento	262	53,3	265	57,5
Adobe y barro	133	27	100	21,7
Bambúes + barro o madera	44	8,9	68	14,8
Otros	53	10,8	28	6,1
Materiales del piso				
Tierra	136	27,6	160	34,7
Cemento	315	64	290	62,9
Cerámicas, parquet, madera de calidad	38	7,7	10	2,2
Otros	3	0,6	1	0,2
Sistema de agua potable				
Red pública dentro de la vivienda	325	66,1	313	67,9
Red pública dentro del edificio	27	5,5	49	10,6
Pilones de uso público	4	0,8		
Alcantarillado y letrinas				
Red alcantarillado dentro de la vivienda	308	62,6	99	21,5
Red alcantarillado dentro del edificio	19	3,9	27	5,9
Pozo negro o ciego	23	4,7	147	31,9
Electricidad				
Servicio eléctrico público	422	85,8	321	69,6
Número de miembros				
Viviendas comunes con residentes	499	100	483	100
Artefactos electrodomésticos				
Más de tres	198	39,7	136	28,2
Servicios de comunicación				
Teléfonos fijos y móviles	241	48,3	7	1,4

Fuente: Elaboración Equipo de estudio JICA, Instituto Nacional de Estadística –INEI, Censo de Población y Vivienda, 2007.

6) PIB

(1) Se menciona en “Cuenca del Río Chira”

(5) Cuenca del Río Majes-Camaná

1) División administrativa y superficie

El Río Majes-Camaná se ubica en las provincias de Castilla y Camaná de la Región de Arequipa. En la Tabla 3.1.2-33 se presentan los principales distritos ubicados alrededor de este río, y su respectiva superficie.

Tabla 3.1.2-33 Distritos alrededor del Río Majes-Camaná y su área

Región	Provincia	Distrito	Área (Km ²)
Arequipa	Castilla	Uraca	713.83
		Aplao	640.04
		Huancarqui	803.65
	Camaná	Camaná	11.67
		Nicolas de Piérola	391.84
		Mariscal Caceres	579.31
		Samuel Pastor	113.4
		Jose Maria Quimper	16.72

2) Población y el número de hogares

En la siguiente Tabla 3.1.2-34 se presenta la variación de la población en el período 1993-2007. De la población de 44.175 habitantes en 2007, el 91 % (40.322 habitantes) vive en la zona urbana y el 9 % (3.853 habitantes) en la zona rural.

En todos los distritos, la población está aumentando. Sin embargo, mientras que en la zona urbana está registrando un incremento medio anual del 2,8 % al 3,4 % superando el promedio nacional, la zona rural está experimentando una reducción del -1,3% al -6,6 %.

Tabla 3.1.2-34 Variación de la población urbana y rural

Provincia	Distrito	Población Total 2007					Población Total 1993					Variación (%)	
		Urbana	%	Rural	%	Total	Urbana	%	Rural	%	Total	Urbana	Rural
Castilla	Uraca	2,664	37%	4,518	63%	7,182	1,953	29%	4,698	71%	6,651	2.20%	-0.30%
	Aplao	4,847	45%	4,004	55%	8,851	2,928	35%	5,334	65%	8,262	3.70%	-2.00%
	Huancarqui	1,191	18%	254	82%	1,445	1,047	65%	555	35%	1,602	0.90%	-5.40%
Total		8,702	49.80%	8,776	50.20%	17,478	5,928	36%	10,587	64%	16,515	2.80%	-1.30%
Camaná	Camaná	14,642	1%	116	99%	14,758	13,284	94%	809	6%	14,093	0.70%	-13.00%
	Nicolas de Piérola	5,362	88%	703	12%	6,065	4,688	88%	613	12%	5,301	1.00%	1.00%
	Mariscal Caceres	4,705	86%	758	14%	5,463	2,562	67%	1,253	33%	3,815	4.40%	-3.50%
	Samuel Pastor	12,004	91%	1,138	9%	13,142	2,285	26%	6,501	74%	8,786	12.60%	-11.70%
	Jose Maria Quimper	3,609	76%	1,138	24%	4,747	2,426	74%	870	26%	3,296	2.90%	1.90%
Total		40,322	91.30%	3,853	8.70%	44,175	25,245	72%	10,046	28%	35,291	3.40%	-6.60%

Fuente: Elaboración Equipo de estudio JICA, Instituto Nacional de Estadística –INEI, Censos de Población y Vivienda, 2007 y 1993.

En la Tabla 3.1.2-35, -36 se presenta el número de hogares y el número de miembros por hogar en 2007. Se observa que Huanacarqui es donde se tiene menor número de miembros por hogar (3,36

personas) y José María Quimper tiene mayor número con 4,4, mientras que los distritos restantes varían entre 3,6 y 4,1 personas.

El número de miembros por familia, del mismo modo, oscila alrededor de 4,1 personas, salvo Nuevo Imperial que ha tenido una cifra menor de 3,77.

Tabla 3.1.2-35 Número de hogares y de familias en Castilla

Variables	Distrito		
	Uraca	Aplao	Huancarqui
Población (habitantes)	7,182	8,851	1,445
Número de hogares	1,760	2,333	430
Número de familias	1,887	2,416	434
Miembros por hogar (personas/hogar)	4.08	3.79	3.36
Miembros por familia (personas/familia)	3.81	3.66	3.33

Tabla 3.1.2-36 Número de hogares y de familias en Camaná

Variables	Distrito				
	Camaná	Nicolas de Piérola	Mariscal Caceres	Samuel Pastor	Jose Maria Quimper
Población (habitantes)	14,758	6,065	5,463	13,142	4,747
Número de hogares	3,845	1,680	1,394	3,426	1,078
Número de familias	4,066	1,738	1,448	3,554	1,108
Miembros por hogar (personas/hogar)	3.84	3.61	3.92	3.84	4.4
Miembros por familia (personas/familia)	3.63	3.49	3.77	3.7	4.28

3) Ocupación

En la Tabla 3.1.2-37, -38 se muestran las listas de ocupaciones de los habitantes locales desglosadas según sectores.

Se destaca el sector primario en todos los distritos absorbiendo entre 23 y 65 % de la población económicamente activa.

Tabla 3.1.2-37 Ocupación en Castilla

PEA	Distrito					
	Uraca		Aplao		Huancarqui	
	personas	%	Personas	%	Personas	%
Pob. Económicamente Activa ^{1/}	3,343	100	3,618	100	649	100
a) Sector primario	2,174	65.03	1,966	54.34	413	63.64
b) Sector secundario	160	4.79	251	6.94	40	6.16
c) Sector terciario	1,009	30.18	1,401	38.72	196	30.2

Fuente: Instituto Nacional de Estadística –INEI, Censo de Población y Vivienda, 2007.

1/ Sector primario: agricultura, ganadería, forestal y pesca; secundario: minería, construcción, manufactura; terciario servicios y otros

Tabla 3.1.2-38 Ocupación en Camaná

PEA	Distrito									
	Samuel Pastor		Camaná		Jose Maria Quimper		Mariscal Cáceres		Nicolás de Piérola	
	personas	%	personas	%	personas	%	personas	%	personas	%
Pob. Económicamente Activa 1/	5,237	100	6,292	100	1,463	100	1,888	100	2,348	100
a) Sector primario	1,749	33	1,469	23	548	37	1,181	63	1,125	48
b) Sector secundario	624	12	473	8	127	9	88	5	167	7
c) Sector terciario	2,864	55	4,350	69	788	54	619	33	1,056	45

Fuente: Instituto Nacional de Estadística –INEI, Censo de Población y Vivienda, 2007.

1/ Sector primario: agricultura, ganadería, forestal y pesca; secundario: minería, construcción, manufactura; terciario: servicios y otros

4) Índice de la pobreza

En la Tabla 3.1.2-39, -40 se muestra el índice de la pobreza. Del 25 % al 27 % de la población de los distritos, entra en el segmento pobre, y del 3,8 % al 4,4 % al de extrema pobreza. En particular, el distrito Huancarqui se destaca por su alto porcentaje de la pobreza con 33,1 % y de extrema pobreza 6,9 %.

Tabla 3.1.2-39 Índice de la pobreza en Castilla

Variable /Indicador	Distrito (Castilla)							
	Aplao		Huancarqui		Uraca		Total	
	Personas	%	Personas	%	Personas	%	Personas	%
Población Total (hab.)	8,851		1,445		7,182		17,478.00	100
Pobre	2,153	24.3	480	33.1	1,731	24.1	4,364	25
En extrema Pobreza	358	4.1	98	6.9	305	4.3	761	4.4

Tabla 3.1.2-40 Índice de la pobreza en Camaná

Variable /Indicador	Distrito (Camaná)											
	Mariscal Cáceres		Samuel pastor		Nicolás de Piérola		Jose Maria Quimper		Camaná		Total	
	Personas	%	Personas	%	Personas	%	Personas	%	Personas	%	Personas	%
Población Total (hab.)	5,463		13,142		6,065.00		4,747.00		14,758.00		44,175.00	100
Pobre	1,927	35.2	4,410.00	33.5	1,494.00	24.6	979	24.9	3,013.00	20.4	11,823	26.8
En extrema Pobreza	391	7.4	629	4.9	221	3.8	140	3.7	303	2.1	1,684	3.8

5) Tipo de viviendas

En las Tablas 3-1.2-41 y 3-1.2-42 se presentan los datos de las viviendas de Castilla y Camaná. Las paredes de las viviendas en Castilla están hechas en un 46% de ladrillos o cemento, y 43% de adobe y barro. El piso está hecho en un 96% de tierra o cemento. La cobertura del servicio público de agua potable es del 50%, mientras que el servicio de alcantarillado alcanza apenas el 45,5% en Huancarqui. La tasa de electrificación es de 86% en promedio.

En Camaná, las paredes están hechas en un 65% por ladrillos o cemento, y en un 4% por adobe y barro. El piso está hecho en un 98% de tierra o cemento. La cobertura del servicio de agua potable es de más de 50% mientras que el de alcantarillado es de menos de 50% excepto Camaná. La tasa de

electrificación es de 84% en promedio.

Tabla 3.1.2-41 Tipo de viviendas en Castilla

Variable/Indicador	Distritos					
	Uraca		Aplao		Huancarqui	
	Hogares	%	Hogares	%	Hogares	%
Número de Hogares						
Viviendas comunes con residentes	1,760	86	2,333	75.3	430	63
Materiales de las paredes						
Ladrillo o cemento	999	56.8	820	35.1	106	24.7
Adobe y barro	195	11.1	1,067	45.7	237	55.1
Con paredes de quinchá y madera	521	29.6	332	14.2	78	18.1
Otros	45	2.6	114	4.9	9	2.1
Material del piso						
Tierra	687	39	831	35.6	195	45.3
Cemento	996	56.6	1,381	59.2	226	52.6
Losetas, terrazos, parquet o madera pulida, madera, entablados	71	4	106	4.5	7	1.6
Otro	6	0.3	15	0.6	2	0.5
Sistema de agua potable						
Red pública dentro de la vivienda	1,216	69.1	1,483	63.6	255	59.3
Red pública fuera de la vivienda pero dentro de la edificación	86	4.9	228	9.8	20	4.7
Pilón de uso público	115	6.5	34	1.5		
Alcantarillado y letrinas						
Red pública de alcantarillado dentro de la vivienda	472	26.8	705	30.2	193	44.9
Red pública de alcantarillado dentro de la edificación	26	1.5	58	2.5	4	0.9
Pozo ciego o negro / letrina	753	42.8	875	37.5	153	35.6
Viviendas con alumbrado eléctrico						
Red pública	1,505	85.5	1,790	76.7	340	79.1
HOGAR						
Hogares en viviendas particulares con ocupantes presentes	1,887	100	2,416	100	434	100
Jefatura del hogar						
Hombre	1,477	78.3	1,839	76.1	335	77.2
Mujer	410	21.7	577	23.9	99	22.8
Equipamiento						
Dispone de tres o mas artefactos y equipos	541	28.7	683	28.3	113	26
Servicio de información y comunicación						
Dispone de servicio de teléfono fijo y celular	1,353	71.7	1,301	53.8	242	55.8

Fuente: Elaboración Equipo de estudio JICA, Instituto Nacional de Estadística –INEI, Censo de Población y Vivienda, 2007.

Tabla 3.1.2-42 Tipo de viviendas en Camaná

Variable/Indicador	Distritos									
	Samuel Pastor		Camaná		Jose Maria Quimper		Mariscal Cáceres		Nicolás de Piérola	
	Hogares	%	Hogares	%	Hogares	%	Hogares	%	Hogares	%
Número de Hogares										
Viviendas comunes con residentes	3,426	69.7	3,845	90.7	1,078	74.7	1,394	70	1,680	73.9
Materiales de las paredes										
Ladrillo o cemento	1,956	57.1	2,942	76.5	674	62.5	664	47.6	986	58.7
Adobe y barro	66	1.9	175	4.6	20	1.9	28	2	78	4.6
Con paredes de quincha y madera	716	20.9	427	11.1	226	21	172	12.3	419	24.9
Otros	688	20.1	301	7.8	158	14.7	530	38	197	11.7
Material del piso										
Tierra	1,780	52	961	25	487	45.2	841	60.3	792	47.1
Cemento	1,432	41.8	2,335	60.7	547	50.7	530	38	806	48
Losetas, terrazos, parquet o madera pulida, madera, entablados	154	4.5	514	13.4	38	3.5	16	1.1	70	4.2
Otro	60	1.8	35	0.9	6	0.6	7	0.5	12	0.7
Sistema de agua potable										
Red pública dentro de la vivienda	1,987	58	3,028	78.8	732	67.9	774	55.5	957	57
Red pública fuera de la vivienda pero dentro de la edificación	231	6.7	236	6.1	108	10	160	11.5	323	19.2
Pilón de uso público	851	24.8	164	4.3	13	1.2	9	0.6	57	3.4
Alcantarillado y letrinas										
Red pública de alcantarillado dentro de la vivienda	1,466	42.8	2,816	73.2	181	16.8	243	17.4	778	46.3
Red pública de alcantarillado dentro de la edificación	104	3	246	6.4	24	2.2	5	0.4	208	12.4
Pozo ciego o negro / letrina	1,144	33.4	360	9.4	526	48.8	763	54.7	463	27.6
Viviendas con alumbrado eléctrico										
Red pública	2,734	79.8	3,556	92.5	935	86.7	1,017	73	1,284	76.4
HOGAR										
Hogares en viviendas particulares con ocupantes presentes	3,554	100	4,066	100	1,108	100	1,448	100	1,738	100
Equipamiento										
Dispone de tres o más artefactos y equipos	997	28.1	1,902	46.8	360	32.5	304	21	524	30.1
Servicio de información y comunicación										
Dispone de servicio de teléfono fijo y celular	2,297	64.6	3,586	88.2	790	71.3	654	45.2	1,073	61.7

Fuente: Elaboración Equipo de estudio JICA, Instituto Nacional de Estadística –INEI, Censo de Población y Vivienda, 2007.

6) PIB

(1)Se menciona en “Cuenca del Río Chira”

3.1.3 Agricultura

A continuación se resumen la situación actual de la agricultura en cada cuenca, incluyendo las comisiones de regantes, rubros de cultivo, el área sembrada, rendimiento, ventas (ventas), etc.

(1) Cuenca del Río Chira

1) Sectores de Riego

En la Tabla 3.1.3-1 se presentan los datos básicos de las comisiones de regantes. En la Cuenca del Río Chira existen seis sectores de riego, seis comisiones de regantes y 18.796 beneficiarios. La superficie manejada por estos sectores suma un total de 48.676 hectáreas.

Tabla 3.1.3-1 Datos básicos de las comisiones de regantes

Sectores de Riego	Comisión de regantes	Áreas bajo Riego		Nº de Beneficiarios (Persona)	Río
		ha	%		
Miguel Checa	Miguel Checa	12.701	26 %	8.499	Chira
El Arenal	El Arenal	3.608	7 %	2.045	
Poechos - Pelados	Poechos - Pelados	4.433	9 %	1.719	
Cieneguillo	Cieneguillo	6.859	14 %	1.451	
Margen Derecha	Margen Derecha	12.415	26 %	3.755	
Margen Izquierda	Margen Izquierda	8.660	18 %	1.327	
Total		48.676	100 %	18.796	

Fuente: Elaboración Equipo de estudio JICA, Junta de Usuarios de Chira, Octubre 2010

2) Principales cultivos

En la Tabla 3.1.3-2 se muestra la evolución temporal del área sembrada y del rendimiento de los principales cultivos entre 2005 y 2010.

Los principales cultivos de la cuenca del Río Chira habían sido el banano y limón. Sin embargo, en 2009 se inició el cultivo de caña de azúcar para la producción de etanol, cuyas ventas superaron las de limón en 2009 – 2010. Así, la caña de azúcar se agregó entre la lista de los principales cultivos de la cuenca del Río Chira.

El área de siembra y las ventas, varían dependiendo del año.

Tabla 3.1.3-2 Siembra y ventas de los principales cultivos

	Variables	2005-2006	2006-2007	2007-2008	2008-2009	2009-2010	Total
Arroz	Sup. sembrada (ha)	16,769	21,943	23,921	22,226	19,973	104,832
	Rendimiento unitario (kg/Ha)	9,882	9,764	9,785	9,588	9,753	
	Cosecha (Kg)	165,711,258	214,251,452	234,066,985	213,102,888	194,796,669	1,021,929,252
	Precio unitario (S./kg)	0.81	0.93	1.12	0.76	0.81	
	Ventas (S/.)	134,226,119	199,253,850	262,155,023	161,958,195	157,785,302	915,378,489
Banano	Sup. sembrada (ha)	4,595	5,280	5,096	5,096	5,096	25,163
	Rendimiento unitario (kg/Ha)	44,406	41,787	41,608	42,453	43,984	
	Cosecha (Kg)	204,045,570	220,635,360	212,034,368	216,340,488	224,142,464	1,077,198,250
	Precio unitario (S./kg)	0.40	0.55	0.63	0.67	0.63	
	Ventas (S/.)	81,618,228	121,349,448	133,581,652	144,948,127	141,209,752	622,707,207
Caña de azúcar	Sup. sembrada (ha)				565	5,482	6,047
	Rendimiento unitario (kg/Ha)				138,969	139,859	
	Cosecha (Kg)				78,517,485	766,707,038	845,224,523
	Precio unitario (S./kg)				0.07	0.07	
	Ventas (S/.)				5,496,224	53,669,493	59,165,717
Limón	Sup. sembrada (ha)	3,146	1,932	1,932	1,932	1,932	10,874
	Rendimiento unitario (kg/Ha)	31,856	42,425	38,238	31,034	31,500	
	Cosecha (Kg)	100,218,976	81,965,100	73,875,816	59,957,688	60,858,000	376,875,580
	Precio unitario (S./kg)	0.36	0.43	0.64	0.46	0.58	
	Ventas (S/.)	36,078,831	35,244,993	47,280,522	27,580,536	35,297,640	181,482,523
Maíz	Sup. sembrada (ha)	1,156	1,472	1,677	1,255	1,069	6,629
	Rendimiento unitario (kg/Ha)	5,216	5,177	5,266	5,320	5,141	
	Cosecha (Kg)	6,029,696	7,620,544	8,831,082	6,676,600	5,495,729	34,653,651
	Precio unitario (S./kg)	0.55	0.77	0.76	0.78	0.85	
	Ventas (S/.)	3,316,333	5,867,819	6,711,622	5,207,748	4,671,370	25,774,892
Mango	Sup. sembrada (ha)	537	646	646	646	610	3,085
	Rendimiento unitario (kg/Ha)	25,000	28,855	26,550	26,570	28,292	
	Cosecha (Kg)	13,425,000	18,640,330	17,151,300	17,164,220	17,258,120	83,638,970
	Precio unitario (S./kg)	0.42	0.29	0.71	0.65	0.44	
	Ventas (S/.)	5,638,500	5,405,696	12,177,423	11,156,743	7,593,573	41,971,935
Legumbre	Sup. sembrada (ha)	366	674	279	303	272	1,894
	Rendimiento unitario (kg/Ha)	1,399	1,480	1,743	1,780	1,589	
	Cosecha (Kg)	512,034	997,520	486,297	539,340	432,208	2,967,399
	Precio unitario (S./kg)	1.77	1.87	1.98	2.04	2.00	
	Ventas (S/.)	906,300	1,865,362	962,868	1,100,254	864,416	5,699,200
Maíz	Sup. sembrada (ha)	67	372	254	309	191	1,193
	Rendimiento unitario (kg/Ha)	7,313	7,363	6,996	7,010	7,543	
	Cosecha (Kg)	489,971	2,739,036	1,776,984	2,166,090	1,440,713	8,612,794
	Precio unitario (S./kg)	0.64	0.68	0.80	0.84	0.82	
	Ventas (S/.)	313,581	1,862,544	1,421,587	1,819,516	1,181,385	6,598,613
Pastos	Sup. sembrada (ha)	319	183	181	181	166	1,030
	Rendimiento unitario (kg/Ha)	45,824	57,169	46,442	77,790	75,268	
	Cosecha (Kg)	14,617,856	10,461,927	8,406,002	14,079,990	12,494,488	60,060,263
	Precio unitario (S./kg)	0.15	0.19	0.15	0.20	0.20	
	Ventas (S/.)	2,192,678	1,987,766	1,260,900	2,815,998	2,498,898	10,756,240
Ciruelas	Sup. sembrada (ha)	160	160	160	160	160	800
	Rendimiento unitario (kg/Ha)	3,519	3,056	3,131	2,867	3,667	
	Cosecha (Kg)	563,040	488,960	500,960	458,720	586,720	2,598,400
	Precio unitario (S./kg)	0.40	0.35	0.33	0.49	0.44	
	Ventas (S/.)	225,216	171,136	165,317	224,773	258,157	1,044,598
Otros	Sup. sembrada (ha)	4,013	3,004	3,129	2,851	2,886	15,883
Total	Sup. sembrada (ha)	31,128	35,666	37,275	35,524	37,837	177,430
	Cosecha (Kg)	505,613,401	557,800,229	557,129,794	609,003,509	1,284,212,149	3,513,759,082
	Ventas (S/.)	264,515,787	373,008,615	465,716,915	362,308,113	405,029,984	1,870,579,415

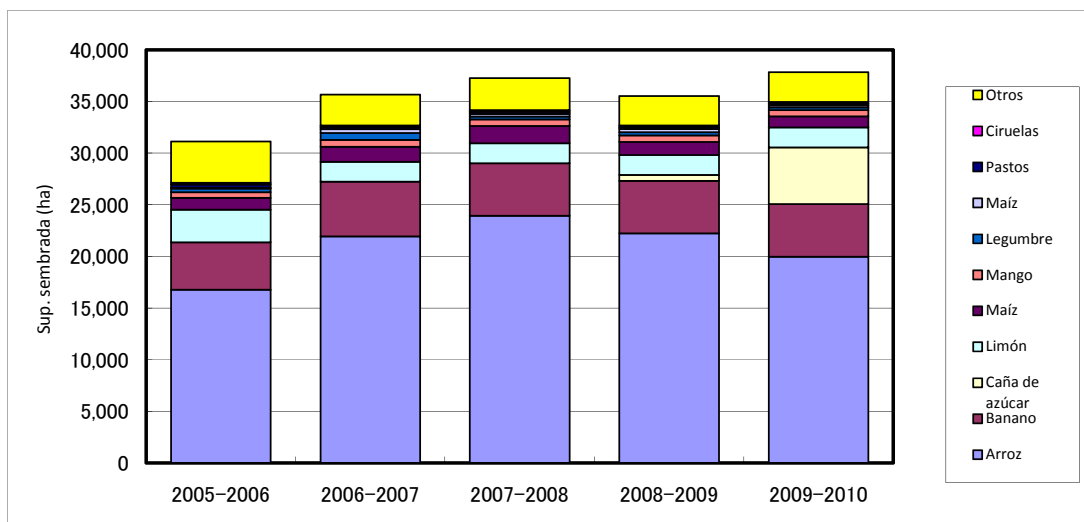


Figura 3.1.3-1 Área sembrada

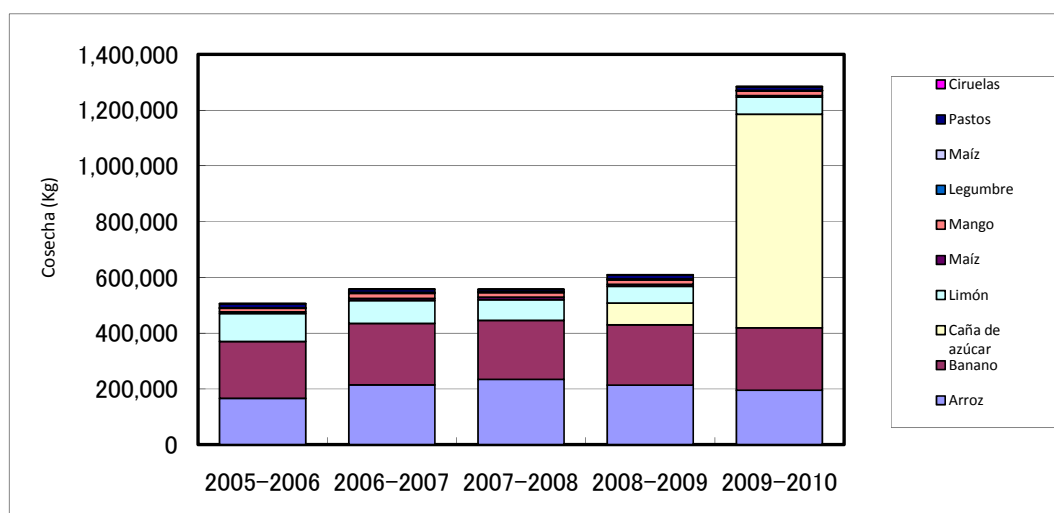


Figura 3.1.3-2 Rendimiento

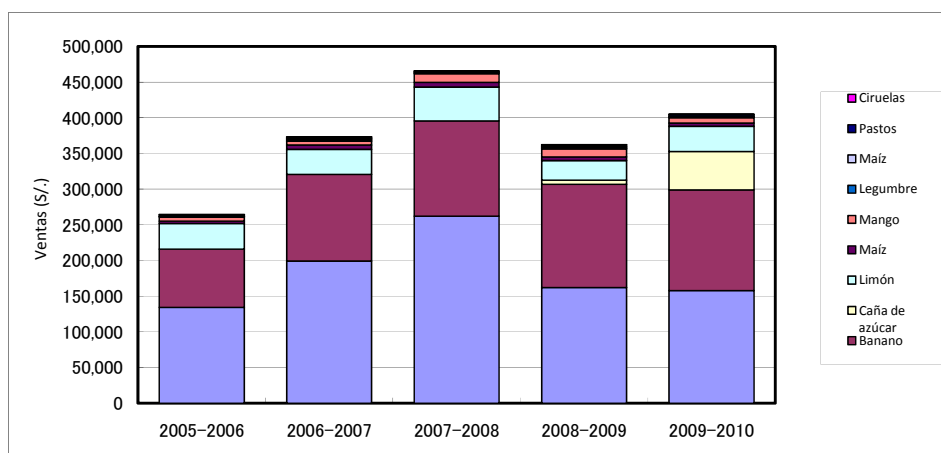


Figura 3.1.3-3 Ventas

(2) Cuenca del Río Cañete

1) Sectores de Riego

En la Tabla 3.1.3-3 se presentan los datos básicos de las comisiones de regantes. En la Cuenca del Río Cañete existen 42 sectores de riego, siete comisiones de regantes con 22.242 beneficiarios. La superficie manejada por estos sectores suma un total de 5.843 hectáreas.

Tabla 3.1.3-3 Datos básicos de las comisiones de regantes

Sectores de Riego	Comisión de regantes	Áreas bajo Riego		Nº de Beneficiarios (Persona)	Río
		ha	%		
Roma Rinconada. La Huerta	Canal Nuevo Imperial	7.883	35	2.202	Cañete
Lateral A					
Cantera Almenares					
Lateral B					
Lateral T					
Túnel Grande					
Quebrada Ihuanca					
Cantagallo-U Campesina					
Caltopa Caltopilla					
Casa Pintada Sn Isidro	Canal Viejo Imperial	3.715	17	1.080	
Cerro Alegre Huaca Chivato					
Conde Chico Ungara					
Josefina Sta. Gliceria					
Tres Cerros	Canal María Angola	1.785	8	470	
Montejato					
La Quebrada					
Hualcara					
Cerro de Oro					
Chilcal					
Montalván-Arona-La Qda.-Tupac	Canal San Miguel	3.627	16	860	
Lúcumo - Cuiva - Don Germán					
Lateral 74-La Melliza-Sta Bárbara					
Casa Blanca - Los Lobos					
Lúcumo - Cuiva - Don Germán	Canal Huanca	2.301	10	421	
Huanca Media					
Huanca Baja					
Huanca Alta					
Gr.9.2 lateral 4	Canal Pachacamilla	928	4	234	
Gr.9.1 lateral 3					
Gr.8.2 lateral 2					
Gr.8.1 lateral 1					
Gr.7 compuerta 10 Y 11					
Gr.6 compuerta 9					
Gr.5 compuerta 6,7 Y 8					
Gr.4 compuerta 5					
Gr.3 compuerta 4 Y 12					
Gr.2 compuerta 2 Y 3					
Gr.11 Basombrio					
Gr.10 Pachacamilla Vieja					
Gr.1 compuerta 1					
Palo	Canal Palo Herbay	2.003	9	576	
Herbay Alto					
Total		22.242	100	5.843	

Fuente: Elaboración Equipo de estudio JICA, Junta de Usuarios de Cañete, Octubre 2010

2) Principales cultivos

En la Tabla 3.1.3-4 se muestra la variación entre 2004 y 2009 de la superficie sembrada y del rendimiento de los principales cultivos.

En la Cuenca del Río Cañete, se redujeron el área sembrada, rendimiento y las ventas entre los años 2005 y 2007. Sin embargo, posteriormente comenzó a aumentarse nuevamente, de tal manera que en 2009 logró recuperarse el nivel de los años 2004-2005. Las ventas de 2008-2009 fueron de 219.095.280(S/.). Los principales cultivos en esta cuenca son el maíz (amarillo), algodón, batata, uva y maíz (fresco).

Tabla 3.1.3-4 Siembra y ventas de los principales cultivos

	Variables	2004-2005	2005-2006	2006-2007	2007-2008	2008-2009
Maíz (amarillo)	Sup. sembrada (ha)	10,700	9,203	7,802	11,285	12,188
	Rendimiento unitario (kg/Ha)	8,225	8,278	8,591	8,711	8,411
	Cosecha (Kg)	88,010,215	76,182,249	67,023,861	98,302,605	102,512,719
	Precio unitario (S./kg)	0.53	0.57	0.69	0.80	0.69
	Ventas (S/.)	46,645,414	43,423,882	46,246,464	78,642,084	70,733,776
Algodón	Sup. sembrada (ha)	6,750	6,241	4,146	4,887	1,697
	Rendimiento unitario (kg/Ha)	3,015	3,290	3,295	3,502	3,448
	Cosecha (Kg)	20,350,647	20,533,219	13,662,388	17,112,523	5,850,911
	Precio unitario (S./kg)	2.14	2.13	2.77	2.67	1.85
	Ventas (S/.)	43,550,385	43,735,756	37,844,815	45,690,436	10,824,186
Batata	Sup. sembrada (ha)	2,794	1,804	2,823	1,475	3,855
	Rendimiento unitario (kg/Ha)	24,367	24,434	18,953	21,768	20,088
	Cosecha (Kg)	68,088,708	44,081,379	53,500,528	32,112,154	77,429,196
	Precio unitario (S./kg)	0.24	0.33	0.45	0.58	0.37
	Ventas (S/.)	16,341,290	14,546,855	24,075,238	18,625,049	28,648,803
Uvas	Sup. sembrada (ha)	1,725	1,898	1,780	2,100	2,247
	Rendimiento unitario (kg/Ha)	14,891	15,735	17,928	19,088	18,702
	Cosecha (Kg)	25,685,486	29,857,163	31,911,840	40,077,165	42,023,394
	Precio unitario (S./kg)	0.62	0.84	1.12	1.11	0.99
	Ventas (S/.)	15,925,001	25,080,017	35,741,261	44,485,653	41,603,160
Maíz	Sup. sembrada (ha)	2,617	2,602	2,453	2,796	2,563
	Rendimiento unitario (kg/Ha)	47,095	47,125	48,377	54,848	52,276
	Cosecha (Kg)	123,224,068	122,623,963	118,683,294	153,333,069	133,957,250
	Precio unitario (S./kg)	0.07	0.07	0.08	0.10	0.10
	Ventas (S/.)	8,625,685	8,583,677	9,494,664	15,333,307	13,395,725
Mandarina	Sup. sembrada (ha)	932	941	814	1,077	1,087
	Rendimiento unitario (kg/Ha)	38,670	41,261	42,913	43,596	SD
	Cosecha (Kg)	36,032,706	38,818,349	34,944,056	46,957,252	
	Precio unitario (S./kg)	0.74	0.64	0.79	0.67	1.19
	Ventas (S/.)	26,664,202	24,843,743	27,605,804	31,461,359	
Manzana	Sup. sembrada (ha)	769	802	752	865	833
	Rendimiento unitario (kg/Ha)	20,459	21,884	21,717	22,175	25,526
	Cosecha (Kg)	15,726,833	17,540,026	16,329,012	19,185,810	21,270,816
	Precio unitario (S./kg)	0.52	0.63	0.63	0.75	0.75
	Ventas (S/.)	8,177,953	11,050,216	10,287,278	14,389,358	15,953,112
Papas	Sup. sembrada (ha)	1,161	739	772	878	1,053
	Rendimiento unitario (kg/Ha)	24,700	25,216	23,717	26,687	24,386
	Cosecha (Kg)	28,681,640	18,637,146	18,302,409	23,420,511	25,676,019
	Precio unitario (S./kg)	0.37	0.44	0.35	0.74	0.43
	Ventas (S/.)	10,612,207	8,200,344	6,405,843	17,331,178	11,040,688
Yuca	Sup. sembrada (ha)	686	1,030	671	717	981
	Rendimiento unitario (kg/Ha)	33,162	33,594	32,856	36,007	37,963
	Cosecha (Kg)	22,732,551	34,605,179	22,056,233	25,817,019	37,241,703
	Precio unitario (S./kg)	0.36	0.36	0.42	0.67	0.42
	Ventas (S/.)	8,183,718	12,457,865	9,263,618	17,297,403	15,641,515
Palta	Sup. sembrada (ha)	306	411	403	662	765
	Rendimiento unitario (kg/Ha)	5,844	6,064	8,162	5,424	6,129
	Cosecha (Kg)	1,790,602	2,494,123	3,285,205	3,589,603	4,689,298
	Precio unitario (S./kg)	2.69	3.02	2.54	2.66	2.40
	Ventas (S/.)	4,816,718	7,532,252	8,344,421	9,548,345	11,254,315
Otros	Sup. sembrada (ha)	3,947	4,839	4,223	5,281	5,296
Total	Sup. sembrada (ha)	32,387	30,509	26,639	32,022	32,564
	Cosecha (Kg)	430,323,455	405,372,795	379,698,827	459,907,710	450,651,306
	Ventas (S/.)	189,542,574	199,454,608	215,309,405	292,804,171	219,095,280

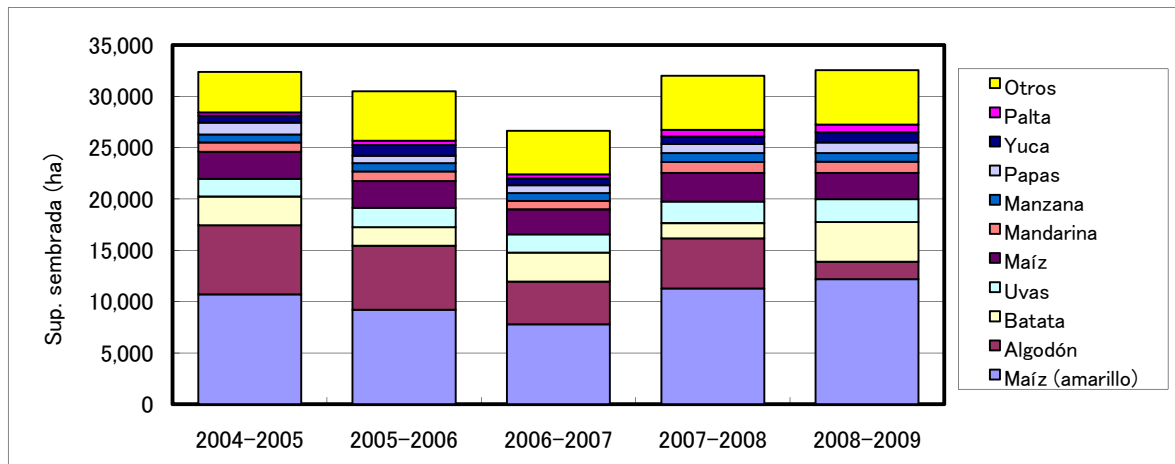


Figura 3.1.3-4 Superficie sembrada

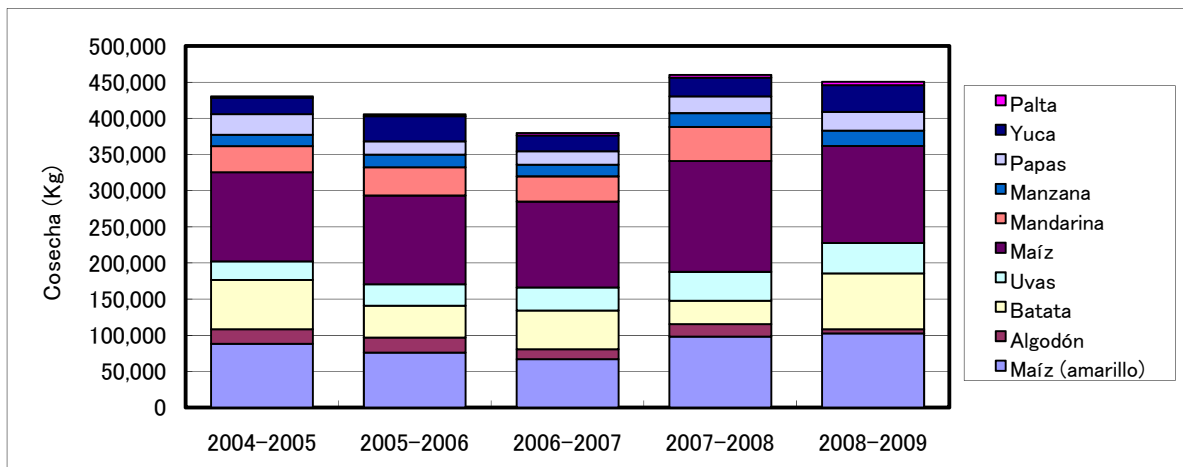


Figura 3.1.3-5 Cosecha

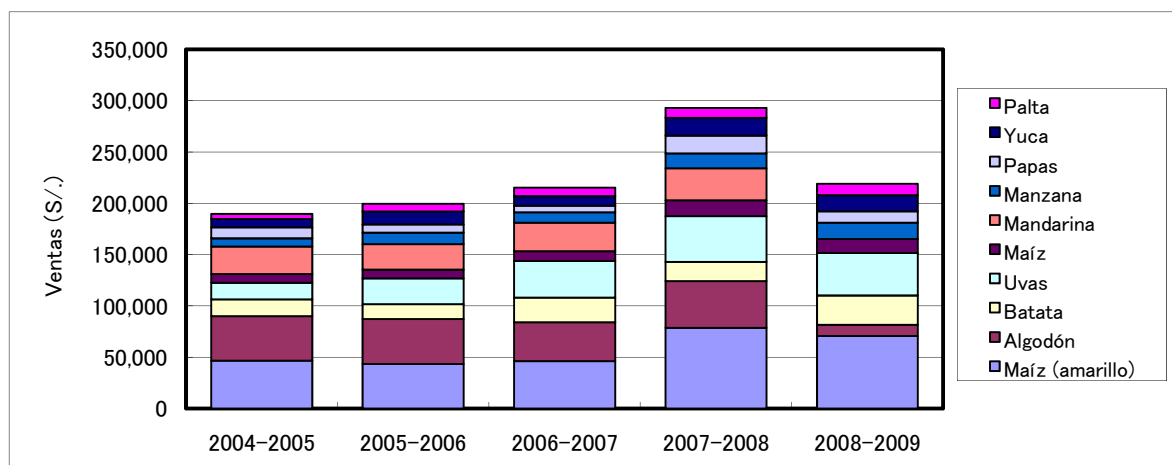


Figura 3.1.3-6 Ventas

(3) Cuenca del Río Chíncha

1) Sectores de Riego

En la Tabla 3.1.3-5 se presentan los datos básicos de las comisiones de regantes. En las cuencas de los ríos Matagente y Chico existen tres sectores de riego, 14 comisiones de regantes con 7.676 beneficiarios. La superficie manejada por estos sectores suma un total de 25.629 hectáreas.

Tabla 3.1.3-5 Datos básicos de las comisiones de regantes

Sectores de Riego	Comisión de regantes	Áreas bajo Riego		Nº de Beneficiarios (Persona)	Río
		ha	%		
La Pampa	Chochocota	1.624	6 %	277	Matagente
	Belén	1.352	5 %	230	Matagente
	San Regis	1.557	6 %	283	Matagente
	Pampa Baja	4.124	16 %	596	Matagente
Chíncha Baja	Matagente	2.609	10 %	421	Matagente
	Chillón	2.258	9 %	423	Matagente
	Rio Viejo	2.054	8 %	367	Matagente
	Chíncha Baja	1.793	7 %	351	Matagente
Chíncha Alta	Rio Chico	475	2 %	106	Chico
	Cauce Principal	1.644	6 %	456	Chico
	Pilpa	218	1 %	573	Chico
	Ñoco	1.227	5 %	1.428	Chico
	Acequia Grande	1.077	4 %	1.520	Chico
	Irrigación Pampa de Ñoco	3.616	14 %	645	Chico
Total		25.629	100 %	7.676	

Fuente: Elaboración Equipo de estudio JICA, Junta de Usuarios de Cañete, Octubre 2010

2) Principales cultivos

En la Tabla 3.1.3-6 se muestra la variación entre 2004 y 2009 de la superficie sembrada y del rendimiento de los principales cultivos.

En la Cuenca del Río Chíncha, están aumentando el área sembrada, rendimiento y las ventas. Las ventas de 2008-2009 fueron de S/.242,249,071. Los principales cultivos en esta cuenca son algodón, maíz, uvas, alcachofas y espárragos.

Tabla 3.1.3-6 Siembra y ventas de los principales cultivos

	Variables	2004-2005	2005-2006	2006-2007	2007-2008	2008-2009
Algodón	Sup. sembrada (ha)	10,217	11,493	10,834	11,042	8,398
	Rendimiento unitario (kg/Ha)	2,829	2,634	2,664	2,515	2,386
	Cosecha (Kg)	28,903,893	30,272,562	28,861,776	27,770,630	20,037,628
	Precio unitario (S/./kg)	2.19	2.21	2.82	2.65	1.95
	Ventas (S/.)	63,299,526	66,902,362	81,390,208	73,592,170	39,073,375
Maíz (amarillo)	Sup. sembrada (ha)	3,410	3,631	3,918	4,190	5,148
	Rendimiento unitario (kg/Ha)	7,585	7,460	7,640	7,860	8,286
	Cosecha (Kg)	25,864,850	27,087,260	29,933,520	32,933,400	42,656,328
	Precio unitario (S/./kg)	0.62	0.64	0.80	0.94	0.76
	Ventas (S/.)	16,036,207	17,335,846	23,946,816	30,957,396	32,418,809
Uvas	Sup. sembrada (ha)	1,589	1,271	1,344	1,411	1,325
	Rendimiento unitario (kg/Ha)	14,420	16,658	13,137	17,029	17,720
	Cosecha (Kg)	22,913,380	21,172,318	17,656,128	24,027,919	23,479,000
	Precio unitario (S/./kg)	0.92	1.06	1.40	1.54	1.66
	Ventas (S/.)	21,080,310	22,442,657	24,718,579	37,002,995	38,975,140
Alcachofa	Sup. sembrada (ha)	587	896	993	777	1,426
	Rendimiento unitario (kg/Ha)	16,595	18,445	19,525	18,768	18,300
	Cosecha (Kg)	9,741,265	16,526,720	19,388,325	14,582,736	26,095,800
	Precio unitario (S/./kg)	0.93	1.00	1.10	1.17	1.20
	Ventas (S/.)	9,059,376	16,526,720	21,327,158	17,061,801	31,314,960
Espárrago	Sup. sembrada (ha)	903	860	855	776	1,102
	Rendimiento unitario (kg/Ha)	6,725	9,892	8,036	7,713	9,343
	Cosecha (Kg)	6,072,675	8,507,120	6,870,780	5,985,288	10,295,986
	Precio unitario (S/./kg)	2.81	3.08	2.93	3.04	2.79
	Ventas (S/.)	17,064,217	26,201,930	20,131,385	18,195,276	28,725,801
Alfalfa	Sup. sembrada (ha)	574	578	651	651	776
	Rendimiento unitario (kg/Ha)	16,871	21,645	29,926	39,072	44,161
	Cosecha (Kg)	9,683,954	12,510,810	19,481,826	25,435,872	34,268,936
	Precio unitario (S/./kg)	0.23	0.23	0.36	0.39	0.40
	Ventas (S/.)	2,227,309	2,877,486	7,013,457	9,919,990	13,707,574
Palta	Sup. sembrada (ha)	347	347	638	703	938
	Rendimiento unitario (kg/Ha)	7,268	9,772	9,036	12,221	11,853
	Cosecha (Kg)	2,521,996	3,390,884	5,764,968	8,591,363	11,118,114
	Precio unitario (S/./kg)	1.30	1.51	1.75	2.08	2.25
	Ventas (S/.)	3,278,595	5,120,235	10,088,694	17,870,035	25,015,757
Batata	Sup. sembrada (ha)	408	553	539	522	777
	Rendimiento unitario (kg/Ha)	20,134	20,195	19,076	16,856	18,153
	Cosecha (Kg)	8,214,672	11,167,835	10,281,964	8,798,832	14,104,881
	Precio unitario (S/./kg)	0.16	0.33	0.22	0.44	0.43
	Ventas (S/.)	1,314,348	3,685,386	2,262,032	3,871,486	6,065,099
Zapallo	Sup. sembrada (ha)	346	603	437	444	522
	Rendimiento unitario (kg/Ha)	31,021	30,992	30,925	30,582	32,939
	Cosecha (Kg)	10,733,266	18,688,176	13,514,225	13,578,408	17,194,158
	Precio unitario (S/./kg)	0.38	0.49	0.41	0.56	0.29
	Ventas (S/.)	4,078,641	9,157,206	5,540,832	7,603,908	4,986,306
Mandarina	Sup. sembrada (ha)	360	401	405	427	594
	Rendimiento unitario (kg/Ha)	25,918	27,493	33,723	31,727	34,887
	Cosecha (Kg)	9,330,480	11,024,693	13,657,815	13,547,429	20,722,878
	Precio unitario (S/./kg)	0.51	0.52	0.76	0.81	1.06
	Ventas (S/.)	4,758,545	5,732,840	10,379,939	10,973,417	21,966,251
Otros	Sup. sembrada (ha)	2,434	1,897	2,161	1,830	1,994
Total	Sup. sembrada (ha)	21,175	22,530	22,775	22,773	23,000
	Cosecha (Kg)	133,980,431	160,348,378	165,411,327	175,251,877	219,973,709
	Ventas (S/.)	142,197,073	175,982,668	206,799,102	227,048,475	242,249,071

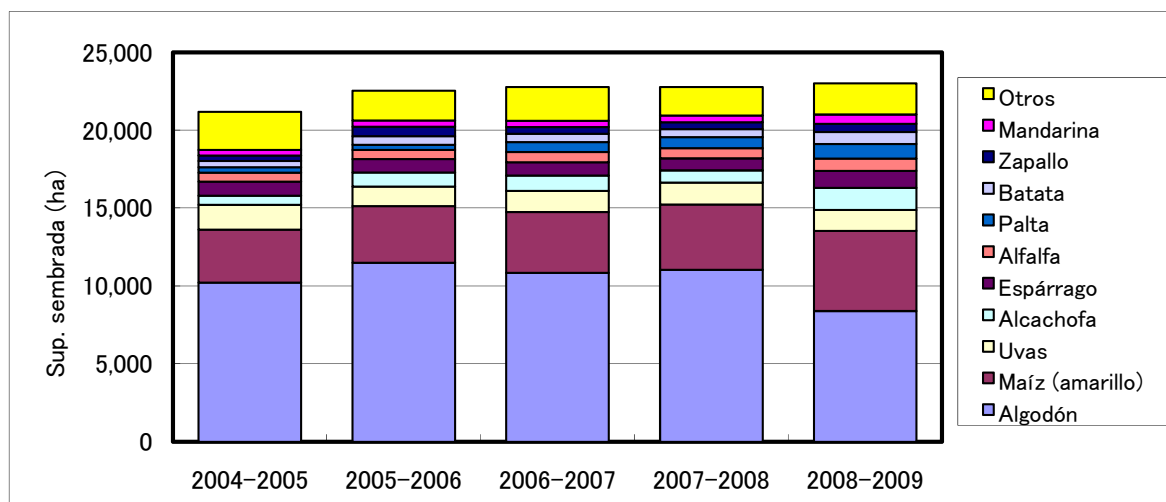


Figura 3.1.3-7 Superficie sembrada

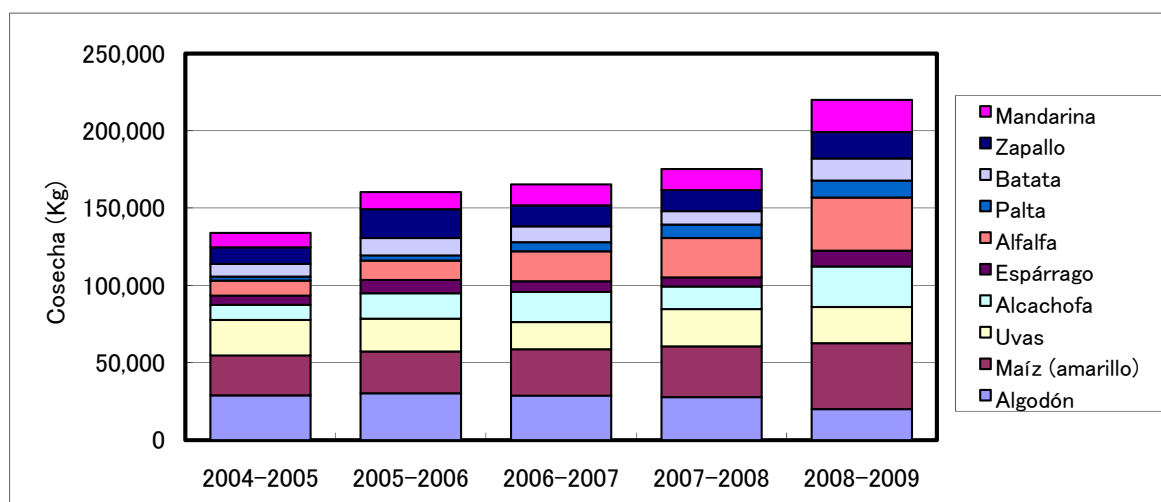


Figura 3.1.3-8 Cosecha

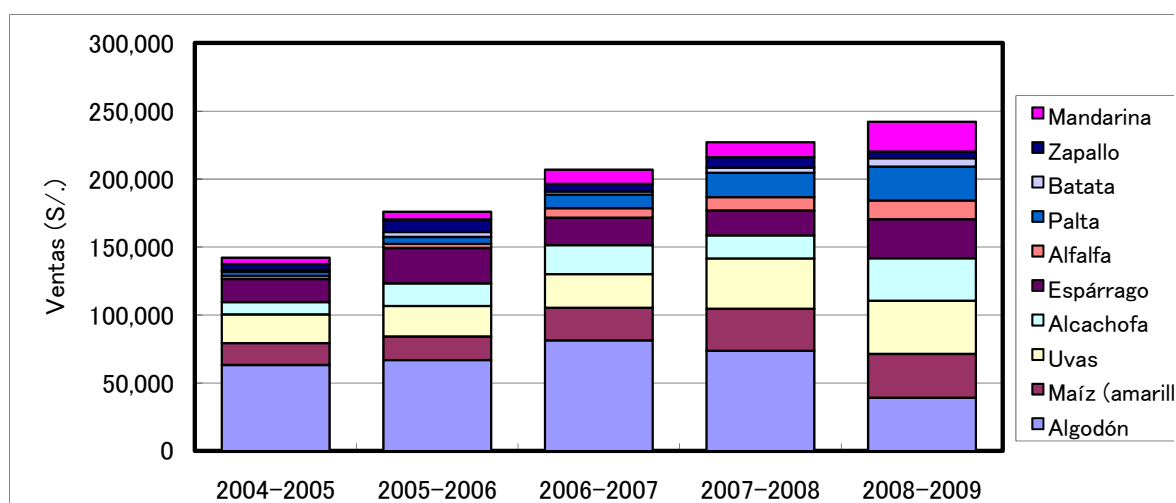


Figura 3.1.3-9 Ventas

(4) Cuenca del Río Pisco

1) Sectores de Riego

En la Tabla 3.1.3-7 se presentan los datos básicos de las comisiones de regantes. En la cuenca del Río Pisco existen 11 sectores de riego, 19 comisiones de regantes con 3.774 beneficiarios. La superficie manejada por estos sectores suma un total de 22.468 hectáreas.

Tabla 3.1.3-7 Datos básicos de las comisiones de regantes

Sectores de Riego	Comisión de regantes	Áreas bajo Riego		Nº de Beneficiarios	Río
		ha	%		
Pisco	Casalla	2.276	10	513	Pisco
	El Pueblo Figueroa	756	3	138	
	Caucato	1.612	7	325	
	Chongos	453	2	74	
Independencia	Agua Santa - El Porvenir	469	2	63	
	Francia	931	4	126	
	Montalván	1.596	7	275	
	Manrique	1.555	7	288	
Chacarilla	Condor	1.970	9	315	
Dadelso					
Jose Olaya					
Mencia					
San Jacinto					
Urrutia					
Cabeza de Toro	Cabeza de Toro	6.123	27	633	
Murga	Murga - Casaconcha	1.383	6	273	
	La Floresta	303	1	51	
	Bernales	1.286	6	294	
	Miraflores	129	1	35	
	Chunchanga	460	2	75	
Humay	San Ignacio	333	1	56	
	Montesierpe	449	2	118	
	Pallasca Tambo Colorado	145	1	65	
	Huaya Letrayoc	238	1	57	
Total		22.468	100	3.774	

Fuente: Elaboración Equipo de estudio JICA, Junta de Usuarios de Pisco, Octubre 2010

2) Principales cultivos

En la Tabla 3.1.3-8 se muestra la variación entre 2004 y 2009 de la superficie sembrada y del rendimiento de los principales cultivos. En la cuenca del Río Pisco, el área sembrada tiende a mantenerse o a reducirse, debido a la reducción de la superficie sembrada de algodón. En lugar de éste, está aumentando el área de alfalfa y maíz (amarillo). Las ventas de 2008-2009 fueron de S/.132.512.157, que es el pésimo nivel alcanzado en los últimos cinco años. Esta reducción se debe en gran parte a la reducción de la cosecha de algodón y la baja del precio de transacción. Los principales cultivos en esta cuenca son el algodón, alfalfa y maíz (amarillo).

Tabla 3.1.3-8 Siembra y ventas de los principales cultivos

	Variables	2004-2005	2005-2006	2006-2007	2007-2008	2008-2009
Algodón	Sup. sembrada (ha)	16,598	15,586	13,300	13,536	7,771
	Rendimiento unitario (kg/Ha)	2,123	1,923	2,104	2,209	2,166
	Cosecha (Kg)	35,237,554	29,971,878	27,983,200	29,901,024	16,831,986
	Precio unitario (S/./kg)	2.13	2.18	2.81	2.76	1.95
	Ventas (S/.)	75,055,990	65,338,694	78,632,792	82,526,826	32,822,373
Alfalfa	Sup. sembrada (ha)	2,817	2,941	2,966	3,739	4,133
	Rendimiento unitario (kg/Ha)	31,965	29,626	30,485	24,078	25,770
	Cosecha (Kg)	90,045,405	87,130,066	90,418,510	90,027,642	106,507,410
	Precio unitario (S/./kg)	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
	Ventas (S/.)	9,004,541	8,713,007	9,041,851	9,002,764	10,650,741
Maíz (amarillo)	Sup. sembrada (ha)	1,065	1,410	2,377	2,447	4,167
	Rendimiento unitario (kg/Ha)	7,289	6,960	8,197	8,665	8,262
	Cosecha (Kg)	7,762,785	9,813,600	19,484,269	21,203,255	34,427,754
	Precio unitario (S/./kg)	0.60	0.63	0.77	0.85	0.73
	Ventas (S/.)	4,657,671	6,182,568	15,002,887	18,022,767	25,132,260
Maíz	Sup. sembrada (ha)	813	2,188	1,272	1,605	2,088
	Rendimiento unitario (kg/Ha)	13,279	10,511	11,579	11,672	9,672
	Cosecha (Kg)	10,795,827	22,998,068	14,728,488	18,733,560	20,195,136
	Precio unitario (S/./kg)	0.63	0.46	0.79	0.73	0.80
	Ventas (S/.)	6,801,371	10,579,111	11,635,506	13,675,499	16,156,109
Espárrago	Sup. sembrada (ha)	648	663	720	1,028	980
	Rendimiento unitario (kg/Ha)	6,654	7,231	6,491	4,375	4,788
	Cosecha (Kg)	4,311,792	4,794,153	4,673,520	4,497,500	4,692,240
	Precio unitario (S/./kg)	3.13	3.02	3.65	2.65	2.79
	Ventas (S/.)	13,495,909	14,478,342	17,058,348	11,918,375	13,091,350
Tangelo	Sup. sembrada (ha)	311	331	367	367	367
	Rendimiento unitario (kg/Ha)	26,463	24,033	26,432	27,109	26,608
	Cosecha (Kg)	8,229,993	7,954,923	9,700,544	9,949,003	9,765,136
	Precio unitario (S/./kg)	0.52	0.56	0.59	0.55	0.51
	Ventas (S/.)	4,279,596	4,454,757	5,723,321	5,471,952	4,980,219
Ají Páprika	Sup. sembrada (ha)	223	354	461	310	209
	Rendimiento unitario (kg/Ha)	5,058	5,068	5,490	5,864	5,849
	Cosecha (Kg)	1,127,934	1,794,072	2,530,890	1,817,840	1,222,441
	Precio unitario (S/./kg)	4.64	3.45	5.67	5.33	4.02
	Ventas (S/.)	5,233,614	6,189,548	14,350,146	9,689,087	4,914,213
Tomate	Sup. sembrada (ha)	306	349	307	258	293
	Rendimiento unitario (kg/Ha)	71,395	54,399	57,824	65,525	60,604
	Cosecha (Kg)	21,846,870	18,985,251	17,751,968	16,905,450	17,756,972
	Precio unitario (S/./kg)	0.97	0.83	0.76	1.08	0.86
	Ventas (S/.)	21,191,464	15,757,758	13,491,496	18,257,886	15,270,996
Uvas	Sup. sembrada (ha)	136	174	192	218	230
	Rendimiento unitario (kg/Ha)	8,640	11,429	10,332	17,345	19,504
	Cosecha (Kg)	1,175,040	1,988,646	1,983,744	3,781,210	4,485,920
	Precio unitario (S/./kg)	1.66	1.88	2.21	1.95	2.00
	Ventas (S/.)	1,950,566	3,738,654	4,384,074	7,373,360	8,971,840
Pallares	Sup. sembrada (ha)	103	253	136	97	163
	Rendimiento unitario (kg/Ha)	1,055	1,062	1,230	1,212	1,020
	Cosecha (Kg)	108,665	268,686	167,280	117,564	166,260
	Precio unitario (S/./kg)	3.34	2.80	2.95	3.65	3.14
	Ventas (S/.)	362,941	752,321	493,476	429,109	522,056
Otros	Sup. sembrada (ha)	615	907	989	518	1,644
Total	Sup. sembrada (ha)	23,635	25,156	23,087	24,123	22,045
	Cosecha (Kg)	180,641,865	185,699,343	189,422,413	196,934,048	216,051,255
	Ventas (S/.)	142,033,663	136,184,761	169,813,897	176,367,624	132,512,157

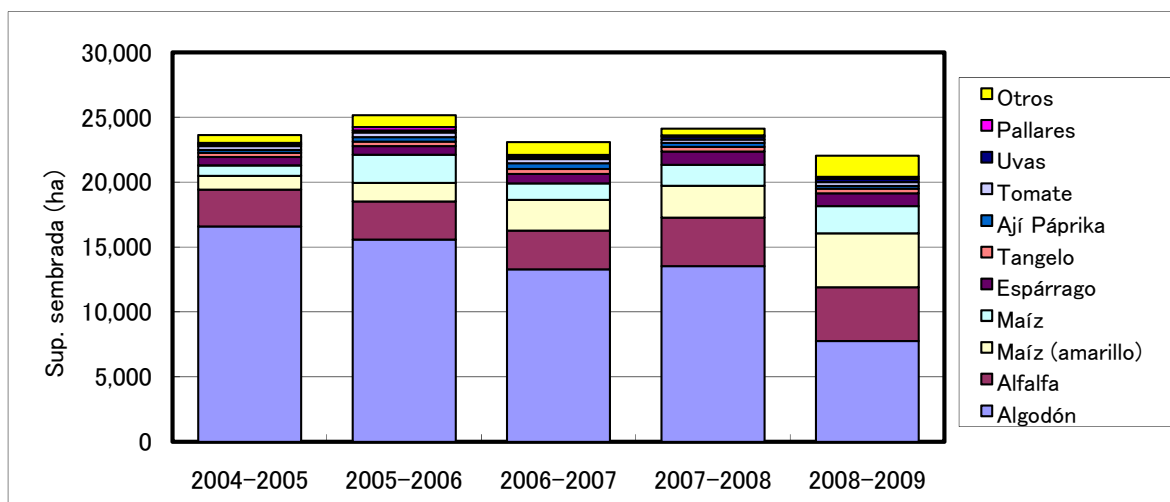


Figura 3.1.3-10 Superficie sembrada

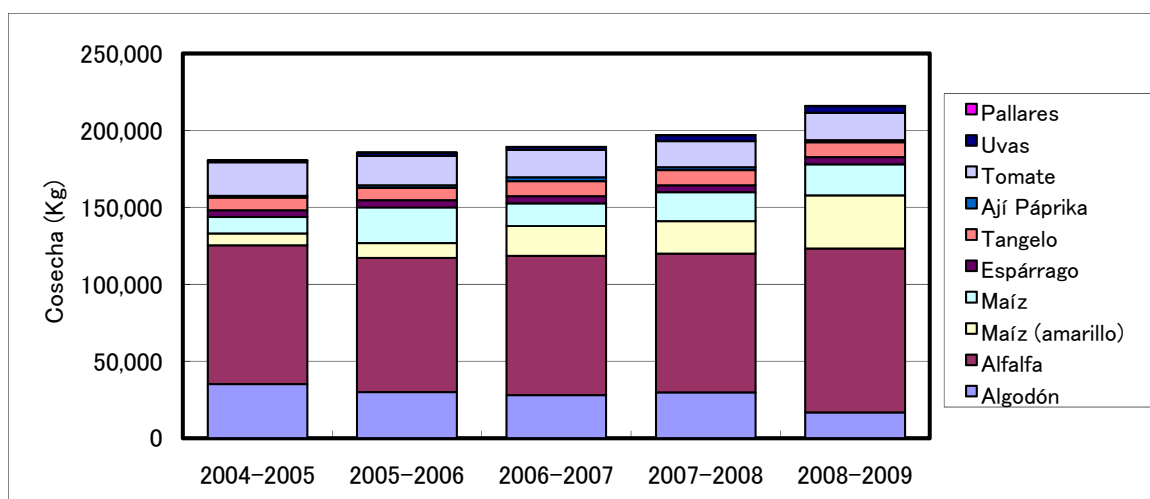


Figura 3.1.3-11 Cosecha

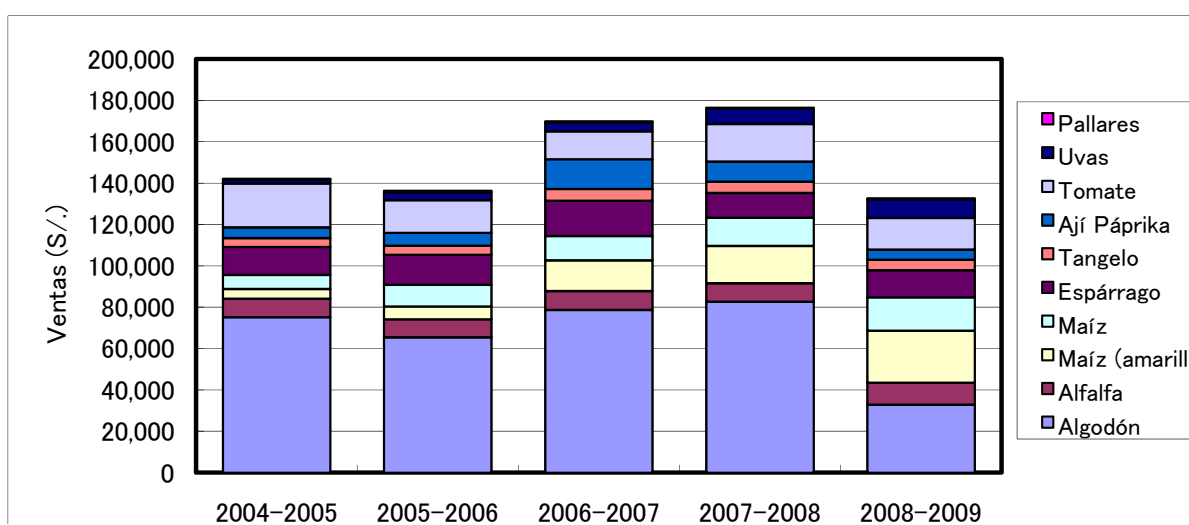


Figura 3.1.3-12 Ventas

(5) Cuenca del Río Yauca

1) Sectores de Riego

En la Tabla 3.1.3-9 se presentan los datos básicos de las comisiones de regantes. Existen en la cuenca del Río Yauca, tres sectores de riego, tres comisiones de regantes con 557 beneficiarios. La superficie manejada por estos sectores suma un total de 1,614 hectáreas.

Tabla 3.1.3-9 Datos básicos de las comisiones de regantes

Sectores de Riego	Comisión de Regantes	Áreas bajo Riego		Nº de Beneficiarios	Rio
		ha	%		
Yauca	Yauca	523	32	350	Yauca
Mochica	Mochica	456	28	57	
Jaqui	Jaqui	635	39	150	
Total		1.614	100	557	

Fuente: Elaboración Equipo de estudio JICA, Junta de Usuarios de Yauca, Octubre 2010

2) Principales cultivos

En la Tabla 3.1.3-10 se muestra la variación entre 2004 y 2009 de la superficie sembrada y del rendimiento de los principales cultivos.

En la cuenca del Río Yauca, el olivo representa un 70 % del área sembrada y entre 80 y 90 % de las ventas, siendo el cultivo clave de esta región.

Las ventas del período 2007-2008 han sumado en total S/24.808.192, duplicándose en comparación con los años precedentes, gracias al aumento de la cosecha de olivos.

Tabla 3.1.3-10 Siembra y ventas de los principales cultivos

	Variables	2004-2005	2005-2006	2006-2007	2007-2008	2008-2009
Olivo	Sup. sembrada (ha)	1,002	1,002	1,002	1,162	SD
	Rendimiento unitario (kg/Ha)	6,009	4,846	3,604	11,635	SD
	Cosecha (Kg)	6,021,018	4,855,692	3,611,208	13,519,870	
	Precio unitario (S/./kg)	1.41	1.75	1.90	1.70	1.90
	Ventas (S/.)	8,489,635	8,497,461	6,861,295	22,983,779	
Alfalfa	Sup. sembrada (ha)	328	347	309	290	257
	Rendimiento unitario (kg/Ha)	31,160	28,096	33,074	32,480	28,674
	Cosecha (Kg)	10,220,480	9,749,312	10,219,866	9,419,200	7,369,218
	Precio unitario (S/./kg)	0.09	0.10	0.10	0.10	0.10
	Ventas (S/.)	919,843	974,931	1,021,987	941,920	736,922
Algodón	Sup. sembrada (ha)	56	53	85	77	85
	Rendimiento unitario (kg/Ha)	2,035	1,990	2,693	3,297	2,760
	Cosecha (Kg)	113,960	105,470	228,905	253,869	234,600
	Precio unitario (S/./kg)	2.20	2.00	2.70	2.54	1.82
	Ventas (S/.)	250,712	210,940	618,044	644,827	426,972
Maíz (amarillo)	Sup. sembrada (ha)	20	163	110	33	13
	Rendimiento unitario (kg/Ha)	6,633	7,752	6,719	7,202	8,005
	Cosecha (Kg)	132,660	1,263,576	739,090	237,666	104,065
	Precio unitario (S/./kg)	0.52	0.50	0.70	1.00	0.70
	Ventas (S/.)	68,983	631,788	517,363	237,666	72,846
Batata	Sup. sembrada (ha)	10	16	22	23	11
	Rendimiento unitario (kg/Ha)	7,583	7,792	7,710	7,611	10,127
	Cosecha (Kg)	75,830	124,672	169,620	175,053	111,397
	Precio unitario (S/./kg)	0.59	0.60	0.75	0.83	0.92
	Ventas (S/.)	44,740	74,803	127,215	145,294	102,485
Otros	Sup. sembrada (ha)	27	147	46	29	95
Total	Sup. sembrada (ha)	2,522	3,189	3,037	2,864	
	Cosecha (Kg)	49,052,450	47,090,300	47,103,115	56,176,725	41,216,009
	Ventas (S/.)	42,792,095	41,282,962	47,588,416	66,174,879	35,998,549

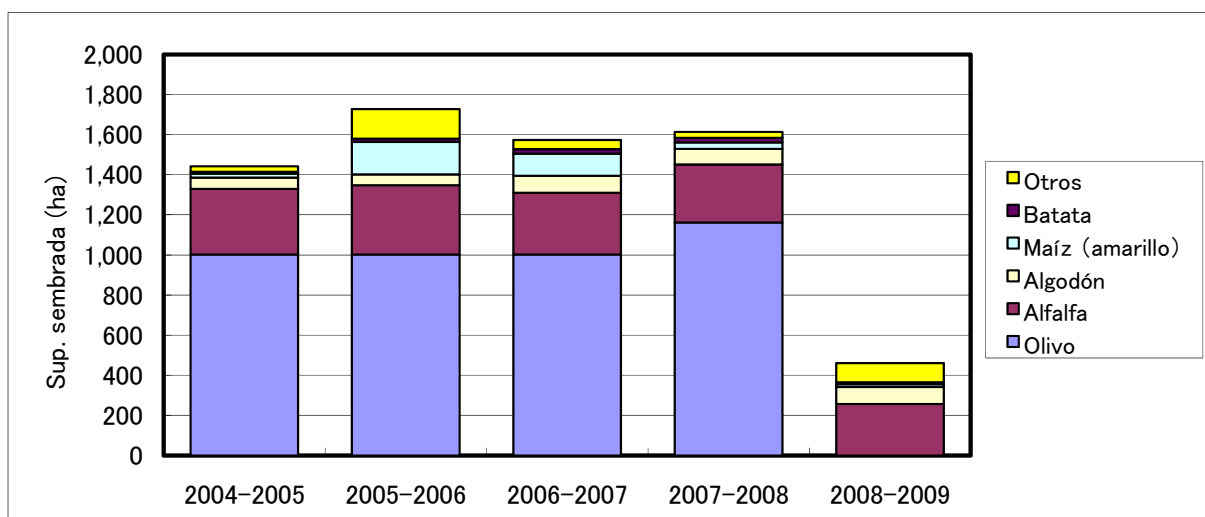


Figura 3.1.3-13 Superficie sembrada

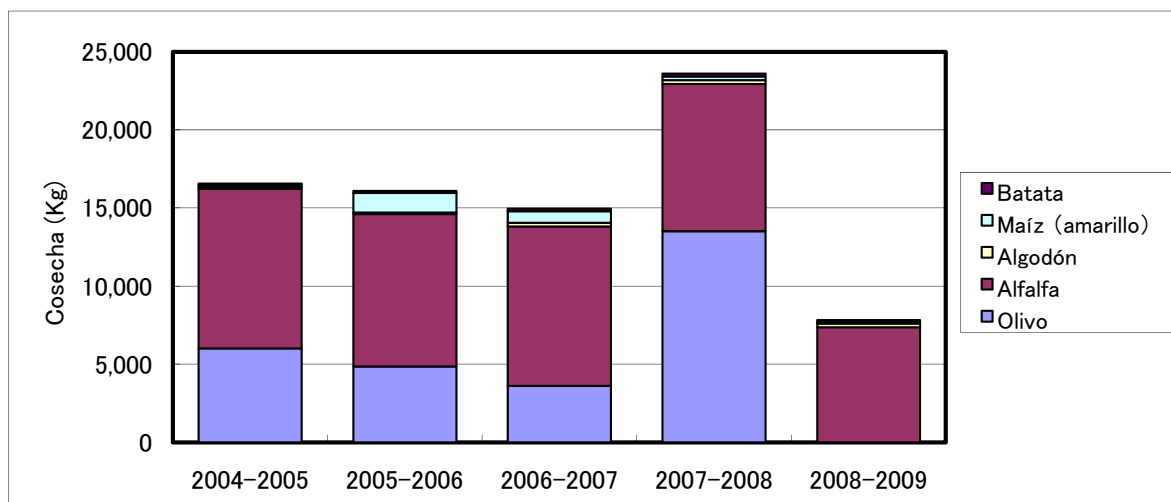


Figura 3.1.3-14 Cosecha

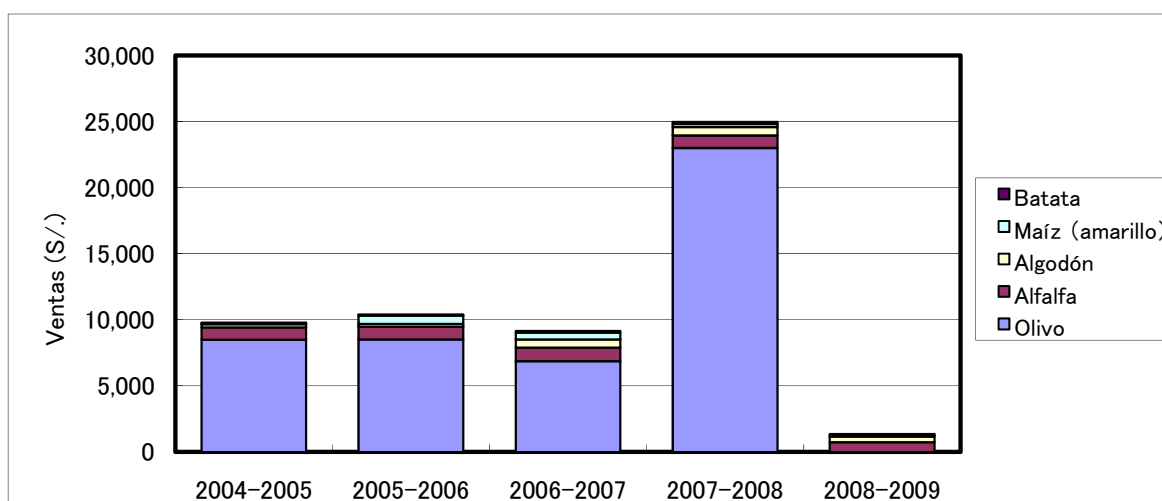


Figura 3.1.3-15 Ventas

(6) Cuenca del Río Majes-Camaná

A continuación se resumen la situación actual de la agricultura en la Cuenca del Río Majes-Camaná, incluyendo las comisiones de regantes, rubros de cultivo, el área sembrada, rendimiento, ventas, etc.

1) Sectores de Riego

En la Tabla 3.1.3-11 y 3.1.3-12 se presentan los datos básicos de las comisiones de regantes de la cuenca del Río Majes y del Río Camaná, respectivamente. En la primera existen 45 sectores de riego, 17 comisiones de regantes con 2.519 beneficiarios. La superficie manejada por estos sectores suma un total de 7.505 hectáreas.

En la cuenca del Río Camaná existen 38 sectores de riego, 17 comisiones de regantes con 3.388 beneficiarios. La superficie manejada por estos sectores suma un total de 6.796 hectáreas.

Tabla 3.1.3-11 Datos básicos de las comisiones de regantes del Río Majes

Comisión de regantes	Sectores de Riego	Áreas bajo Riego		N° de Beneficiarios	Río
		ha	%	(Persona)	
Ongoro	Las Joyitas Las Palmas	8.08	0.11%	4	Majes
	Andamayo	94.35	1.26%	25	
	Luchea	35.26	0.47%	24	
	Ongoro	368.13	4.91%	65	
	Huatiapilla	367.26	4.89%	75	
	La Central	406.57	5.42%	66	
	El Castillo	623.05	8.30%	73	
	La Banda	4.15	0.06%	3	
	Jaran	3.52	0.05%	6	
Ongoro Bajo	Huanco Iquiapaza	4.46	0.06%	11	
	Huatiapilla Baja	103.62	1.38%	23	
	Alto Huatiapa	44.47	0.59%	20	
	Bajo Huatiapa	19.11	0.25%	8	
	Quiscay	17.84	0.24%	1	
Beringa	San Isidro	10.53	0.14%	3	
	Beringa	109.07	1.45%	80	
Huancarqui	La Collpa	14.93	0.20%	14	
	Huancarqui	342.56	4.56%	211	
Cosos	Cosos	125.43	1.67%	92	
Aplao	Aplao	232.26	3.09%	145	
	Bajos Aplao	11.50	0.15%	5	
La Real	Caspani	20.54	0.27%	18	
	La Real	172.07	2.29%	125	
Monte los Apuros	Monte los Apuros	370.86	4.94%	160	
Querulpa	Alto Maran Trapiche	131.78	1.76%	53	
	La Revilla Valcarcel	151.01	2.01%	50	
Tomaca	Tomaca	296.32	3.95%	54	
	El Rescate	92.34	1.23%	41	
Uraca	Uraca	688.81	9.18%	239	
Cantas Pedregal	Alto Cantas	162.87	2.17%	74	
	Bajo Cantas	147.09	1.96%	47	
Sogiata	Sogiata	522.66	6.96%	154	
San Vicente	San Vicente	230.68	3.07%	100	
	Caceres	57.31	0.76%	12	
Pitis	Pitis	93.10	1.24%	53	
	Escalerillas	155.61	2.07%	74	
Sarcas Toran	Sarcas Toran	777.69	10.36%	195	
	Hinojosa Pacheco	1.00	0.01%	2	
	Medrano	12.29	0.16%	7	
	La Cueva	6.24	0.08%	6	
	Callan Jaraba	37.91	0.51%	10	
	Sahuani	58.47	0.78%	17	
	Paycan	24.44	0.33%	6	
	Vertiente	2.29	0.03%	3	
El Granado	El Granado	345.45	4.60%	65	
Total		7,504.98	100%	2,519	

Fuente: Elaboración Equipo de estudio JICA, Junta de Usuarios de Camaná-Majes, Setiembre 2011

Tabla 3.1.3-12 Datos básicos de las comisiones de regantes del Río Camaná

Comisión de regantes	Sectores de Riego	Áreas bajo Riego		Nº de Beneficiarios	Río
		ha	%	(Persona)	
Socso-Sillan	Huamboy	28.23	0.42%	8	Camana
	Puccor	13.30	0.20%	2	
	Pillistay	13.91	0.20%	6	
	Nueva Esperanza	27.31	0.40%	19	
	Socso	52.97	0.78%	15	
	Socso Medio	21.27	0.31%	12	
	Casias-Sillan	45.32	0.67%	20	
Sonay	Sonay	110.48	1.63%	34	
Pisques	Pisques	86.82	1.28%	39	
Characta	Soto	16.29	0.24%	4	
	Characta	174.35	2.57%	54	
Pampata	Naspas-Pampata	130.31	1.92%	21	
	Pampata-Baja	164.77	2.42%	27	
La Bombon	Tirita	15.67	0.23%	12	
	Montes Nuevos	49.41	0.73%	26	
	La Bombon	402.38	5.92%	265	
	Gordillo	8.14	0.12%	9	
	La Era	1.44	0.02%	4	
	La Rama Era I	45.53	0.67%	37	
	Toma Davila	58.20	0.86%	11	
El Alto	El Alto	314.57	4.63%	128	
Los Molinos	Los Molinos	435.97	6.41%	295	
El Medio	El Medio	477.98	7.03%	231	
	Los Castillos	44.36	0.65%	48	
	Flores	4.73	0.07%	5	
La Valdivia	El Desague	45.56	0.67%	55	
	La Lurin	17.35	0.26%	11	
	La Chingana	51.27	0.75%	33	
	La Valdivia	323.86	4.77%	196	
La Deheza	La Deheza	336.71	4.95%	228	
La Gamero	La Gamero	356.04	5.24%	257	
El Molino	El Molino	370.29	5.45%	302	
El Cuzco	El Cuzco	290.02	4.27%	261	
Montes Nuevos	Montes Nuevos	192.46	2.83%	123	
Huacapuy	Huacapuy	23.12	0.34%	21	
Pucchun	Mal Paso-Sta. Elizabeth	1070.90	15.76%	296	
	1er y 2do Canal Aereo	872.79	12.84%	202	
	Jahuay	102.11	1.50%	71	
Total		6,796.19	100%	3,388	

Fuente: Elaboración Equipo de estudio JICA, Junta de Usuarios de Camaná-Majes, Setiembre 2011

2) Principales cultivos

En la Tabla 3.1.3-13 se muestra la variación entre 2004 y 2009 de la superficie sembrada y del

rendimiento de los principales cultivos.

En la Cuenca del Río Majes-Camaná, se redujeron el área sembrada, rendimiento y las ventas en 2004, pero posteriormente comenzó a aumentarse, de tal manera que en el ciclo 2008-2009 se obtuvieron ganancias del orden de S/.188.596.716. Los principales cultivos en esta cuenca son el arroz, frijoles, cebollas, trigo y calabazas.

Tabla 3.1.3-13 Siembra y ventas de los principales cultivos

	Variables	2004-2005	2005-2006	2006-2007	2007-2008	2008-2009
Arroz Cascara	Sup. sembrada (ha)	6,216	6,246	6,211	6,212	6,224
	Rendimiento unitario (kg/Ha)	12,041	13,227	12,841	13,370	13,823
	Cosecha (Kg)	74,844,450	82,617,571	79,753,422	83,057,334	86,032,532
	Precio unitario (S./kg)	0.92	0.65	0.80	1.10	0.70
	Ventas (S/.)	68,868,814	53,701,421	63,802,738	91,354,778	60,222,772
Frijol Grano Seco	Sup. sembrada (ha)	4,458	4,433	3,947	4,045	3,886
	Rendimiento unitario (kg/Ha)	1,630	1,660	1,745	1,743	1,920
	Cosecha (Kg)	7,264,349	7,359,607	6,888,684	7,051,876	7,460,849
	Precio unitario (S./kg)	2.93	2.44	3.03	4.12	3.85
	Ventas (S/.)	21,304,797	17,970,689	20,888,054	29,058,175	28,746,981
Cebolla	Sup. sembrada (ha)	2,063	1,958	2,168	2,331	1,886
	Rendimiento unitario (kg/Ha)	40,552	32,073	41,231	46,034	35,840
	Cosecha (Kg)	83,659,519	62,798,588	89,388,731	107,304,225	67,594,277
	Precio unitario (S./kg)	0.58	0.38	0.71	0.43	1.37
	Ventas (S/.)	48,800,305	24,067,447	63,582,270	46,002,256	92,290,918
Trigo	Sup. sembrada (ha)	50	30	34	618	558
	Rendimiento unitario (kg/Ha)	4,192	3,500	3,680	5,670	4,580
	Cosecha (Kg)	209,600	105,000	125,120	3,503,916	2,555,501
	Precio unitario (S./kg)	0.85	0.80	1.00	0.90	0.75
	Ventas (S/.)	178,160	84,000	125,120	3,153,524	1,918,916
Zapallo	Sup. sembrada (ha)	193	223	217	129	159
	Rendimiento unitario (kg/Ha)	29,341	34,419	32,869	40,346	42,789
	Cosecha (Kg)	5,662,900	7,675,350	7,132,607	5,204,624	6,803,456
	Precio unitario (S./kg)	0.36	0.30	0.30	0.41	0.26
	Ventas (S/.)	2,056,542	2,295,721	2,123,348	2,154,472	1,786,014
Maiz Chala	Sup. sembrada (ha)	55	35	38	29	44
	Rendimiento unitario (kg/Ha)	60,800	59,435	59,962	60,675	58,332
	Cosecha (Kg)	3,344,000	2,080,242	2,278,540	1,759,566	2,566,613
	Precio unitario (S./kg)	0.08	0.10	0.10	0.10	0.25
	Ventas (S/.)	267,520	208,024	227,854	175,957	633,487
Maiz Choclo	Sup. sembrada (ha)	51	40	27	19	51
	Rendimiento unitario (kg/Ha)	16,980	17,694	18,053	18,201	18,223
	Cosecha (Kg)	865,998	707,742	487,426	345,824	929,377
	Precio unitario (S./kg)	0.30	0.40	0.61	0.32	0.58
	Ventas (S/.)	259,799	283,097	296,066	111,028	536,123
Papa	Sup. sembrada (ha)	39	38	22	22	65
	Rendimiento unitario (kg/Ha)	31,538	26,368	27,866	27,524	32,091
	Cosecha (Kg)	1,230,000	1,002,000	613,045	605,531	2,085,916
	Precio unitario (S./kg)	0.50	0.50	0.46	0.83	0.63
	Ventas (S/.)	615,000	501,000	281,443	500,939	1,310,597
Tomate	Sup. sembrada (ha)	5	45	36	11	48
	Rendimiento unitario (kg/Ha)	29,000	38,951	30,584	34,963	36,310
	Cosecha (Kg)	145,000	1,752,790	1,101,025	384,597	1,742,875
	Precio unitario (S./kg)	0.50	0.38	0.73	0.45	0.41
	Ventas (S/.)	72,500	662,165	804,360	173,418	714,942
Sandia	Sup. sembrada (ha)	29	30	13	14	40
	Rendimiento unitario (kg/Ha)	9,862	17,265	12,920	13,087	13,718
	Cosecha (Kg)	286,000	517,938	167,960	183,218	548,708
	Precio unitario (S./kg)	0.30	0.40	0.40	0.47	0.80
	Ventas (S/.)	85,800	207,175	67,184	86,112	438,966
Otros	Sup. sembrada (ha)	95	153	204	190	116
Total	Sup. sembrada (ha)	13,254	13,231	12,917	13,620	13,077
	Cosecha (Kg)	177,511,816	166,616,828	187,936,560	209,400,711	178,320,104
	Ventas (S/.)	142,509,238	99,980,740	152,198,437	172,770,659	188,599,716

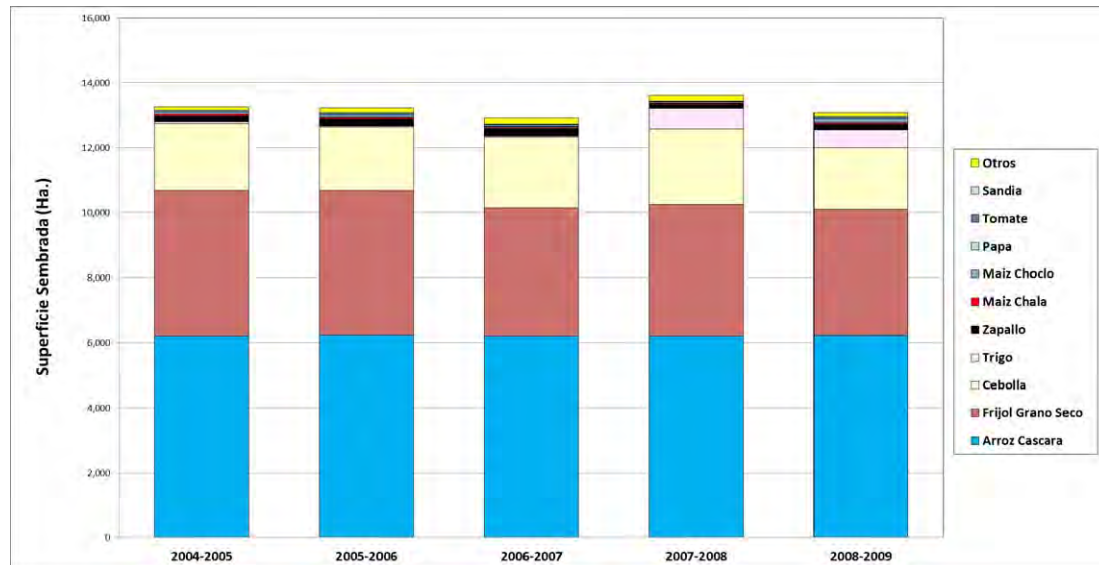


Figura 3.1.3-16 Superficie sembrada

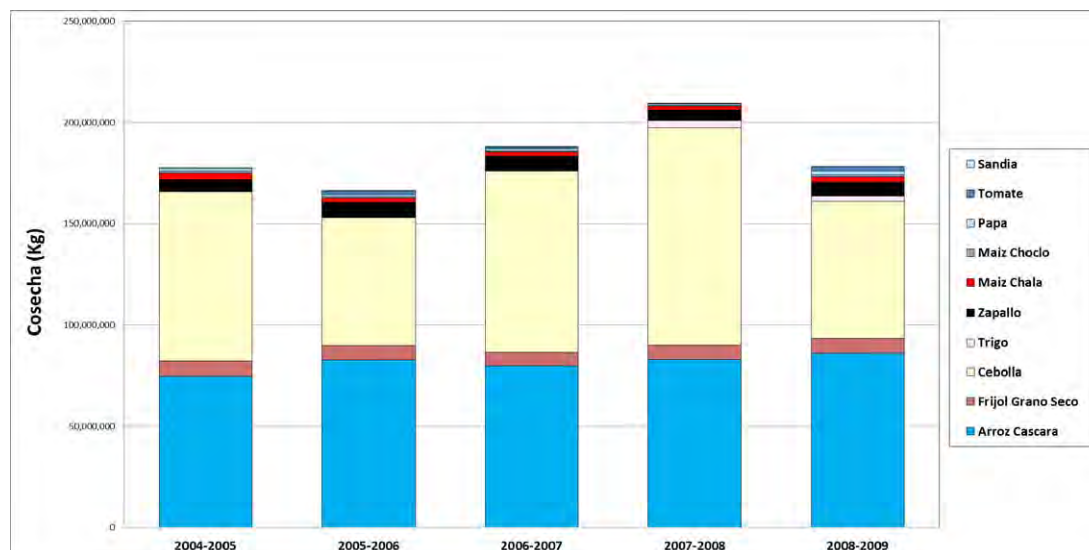


Figura 3.1.3-17 Cosecha

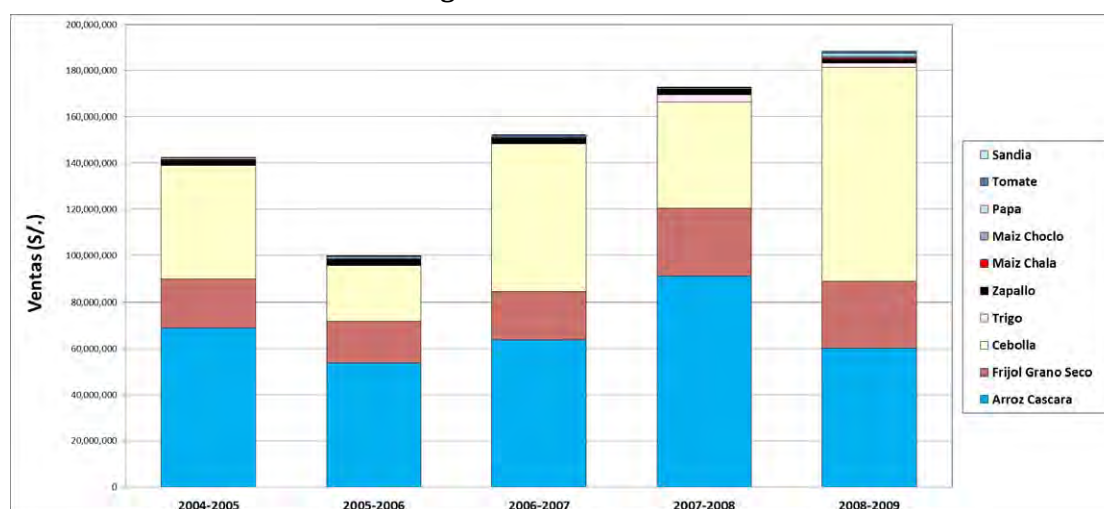


Figura 3.1.3-18 Ventas

3.1.4 Infraestructuras

(1) Cuenca del Río Chira

1) Infraestructuras viales

En la Tabla 3.1.4-1 se presentan los datos básicos de las infraestructuras viales de la Región de Piura. En total existen 4.398 km de caminos, de los cuales 857,0 km (19,5 %) son carretera nacional, 578,2 km (13,1 %) caminos regionales y 2.962,8 km (67,4 %) caminos municipales.

Tabla 3.1.4-1 Datos básicos de infraestructuras viales

Caminos	Longitud total		Pavimentación			
			Asfaltado	Compactado	No compactado	Ripios, tierra
Carretera nacional	857,0	19,5 %	664,5	126,5	29,0	37,0
Caminos regionales	578,2	13,1 %	144,8	159,0	68,1	206,3
Caminos municipales	2962,8	67,4 %	134,3	51,7	313,6	2463,2
Total	4398,0	100,0 %	943,6	337,2	410,7	2706,5

2) Canales de riego

En cuanto a los canales de riego según las comisiones de riego, se obtuvieron los datos del tipo, nombre, ubicación, materiales utilizados, condiciones de operación y mantenimiento de las obras, y otros detalles de los canales, no así los datos sobre la discriminación de los canales de derivación, primer, segundo y tercer orden, longitud, estructura. Sobre los datos generales, véase el Libro de Datos.

3) PERPEC

En la Tabla 3.1.4-2 se muestran los proyectos implementados por PERPEC entre 2006 y 2009.

Tabla 3.1.4-2 Proyectos implementados por PERPEC

Nº	AÑO	Nombre de la obra	Ubicación				Descripción		Costo Total (S/.)
			Departamento	Provincia	Distrito	Localidad			
1	2006	Limpieza y Descolmatación del Dren Troncal El Litoral	Piura	Paíta	Colan	Pueblo Nuevo de Colan	Descolmatación de dren	8.4 Km	289,724.70
2	2006	Limpieza y Descolmatación Dren Troncal El Rosario	Piura	Paíta	Colan	Pueblo Nuevo de Colan	Descolmatación de dren	6.28 Km.	195,520.00
3	2006	Limpieza y Descolmatación Dren Troncal Santa Elena	Piura	Paíta	Colan	Pueblo Nuevo de Colan	Descolmatación de dren	7.92 Km.	240,640.00
4	2007	Defensa Ribereña río Chira sector la Jaguay de Poechos-Querocotillo-Sullana-Piura	Piura	Sullana	Querocotillo	Jaguay de Poechos	Dique con Enrocado	0.6 Km	480,104.00
5	2007	Defensa Ribereña río Chira sector La Cuarta de Mallares-Marcavelica-Sullana-Piura	Piura	Sullana	Marcavelica	La cuarta Mallares	Dique con Enrocado	0.5 Km	491,151.00
6	2007	Defensa Ribereña río Chira sector La Playa-Garabato-Marcavelica-Sullana-Piura	Piura	Sullana	Marcavelica	Playa Garabato	Espigones con Roca	0.1 Km	187,202.00
7	2008	Recuperación de la Sección Hidráulica del Sistema de Drenaje Colector 1 - Pueblo Nuevo de Colan (Contingencia)	Piura	Paíta	Colan	Pueblo Nuevo de Colan	Recuperación de la sección hidráulica del Dren	4.9 Km	217,414.00
8	2008	Recuperación de la sección hidráulica del dren Mambre-La Bocana-Marcavelica (Contingencia)	Piura	Sullana	Marcavelica	Mallares	Recuperación de sección hidráulica Dren	7.02 Km	183,863.15
9	2008	Recuperación de la sección hidráulica del dren el Monte-Mallares-Marcavelica (Contingencia)	Piura	Sullana	Marcavelica	Mallares	Recuperación de sección hidráulica Dren	6.64 Km	167,832.88
10	2008	Rehabilitación de enrocado La Huaca II etapa La Huaca-Paíta (Contingencia)	Piura	Sullana	La Huaca	La Polvareda	Rehabilitación de talud humedo con acomodo de roca	0.33 Km	258,772.00
11	2008	Recuperación de la sección hidráulica de los drenes Viviate y Chira Palma-La Huaca (Contingencia)	Piura	Paíta	La Huaca	Viviate	Recuperación de la sección hidráulica dren Viviate y Chira Palma	3.9 Km	50,074.00
12	2008	Construcción defensa ribereña río Chira margen izquierda sector Santa Marcela - Viviate - La Huaca - Paíta (Contingencia)	Piura	Paíta	La Huaca	Viviate	Recuperación de la sección hidráulica del dren	3900 Km	245,956.00
13	2008	Rehabilitación de Canal 4219C Cieneguillo centro de Sullana Piura (Contingencia)	Piura	Sullana	Sullana	Cieneguillo	Rehabilitación de canal revestido	680 ml	146,993.00
14	2008	Construcción de Defensa Ribereña Río Chira Margen Izquierda Sector La Polvadera, San Isidro, Pucusilla-La Huaca - Paíta - Piura (Prevención)	Piura	Paíta	La Huaca	La Polvadera, San Isidro, Pucusilla-La Huaca	Construcción de espigones de roca 04 unid.	0.206 km	470,816.00
15	2008	Construcción de defensa ribereña Quebrada Saman - Sector Mallares - distrito de Marcavelica- provincia de Sullana (Prevención)	Piura	Sullana	Marcavelica	Mallares	Construcción de espigón de roca	2 km	465,266.00

(2) Cuenca del Río Cañete

1) Infraestructuras viales

En la Tabla 3.1.4-3 se muestran las infraestructuras viales de la cuenca del Río Cañete. En total existen 822,39 km de caminos, de los cuales 265,89 km (32,3 %) son carretera nacional, 59,96 km (7,3 %) caminos regionales y 496,54 km (60,4 %) caminos municipales.

Tabla 3.1.4-3 Datos básicos de infraestructuras viales

Caminos	Longitud total		Pavimentación			
			Asfaltado	Compactado	No	Ripios, tierra
Carretera nacional	265.89	32.3%	205.75	60.14	0.00	0.00
Caminos regionales	59.96	7.3%	10.40	49.56		
Caminos municipales	496.54	60.4%	39.83	213.18	211.37	32.16
Total	822.39	100.0%	255.98	322.88	211.37	32.16

(Km)

2) Canales de riego

- Bocatomas

En la cuenca del Río Cañete existen cuatro bocatomas, de las cuales Nuevo Imperial, La Fortaleza y Palo Herbay son permanentes.

- Canales de riego

En la Tabla 3.1.4-4 se muestra la longitud acumulada de los canales de riego existentes. Los canales de derivación, de primero, segundo y tercer orden suman en total aproximadamente 1.232 km. De estos unos 80 km están revestidos (6 % del total).

Tabla 3.1.4-4 Canales de riego existentes

Comisiones de regantes	Canales de aducción				Canales primarios				Canales secundarios y terciarios			
	Cantidad	Con hormigón (Km)	Sin hormigón (Km)	Long. total (Km)	Cantidad	Con hormigón (Km)	Sin hormigón (Km)	Long. total (Km)	Cantidad	Con hormigón (Km)	Sin hormigón (Km)	Long. total (Km)
Canal Nuevo Imperial	10.00	7.75	40.73	48.48	67.00	14.99	108.66	123.65	418.00	7.65	252.85	260.50
Canal Viejo Imperial	1.00	4.42	16.57	20.99	50.00	4.99	42.87	47.86	116.00	0.32	108.64	108.96
Canal San Miguel	5.00	4.74	42.69	47.43	73.00	10.98	70.58	81.56	114.00	12.39	67.46	79.85
Canal María Angola	3.00	3.52	24.47	27.99	56.00	2.80	59.29	62.09	68.00	0.42	38.40	38.82
Canal Palo Herbay	6.00	0.00	18.89	18.89	37.00	0.08	49.96	50.04	116.00	0.00	68.33	68.33
Canal Huanca	1.00	0.00	1.96	1.96	6.00	0.00	20.20	20.20	82.00	4.33	83.66	87.99
Canal Pachacamilla	2.00	0.00	5.27	5.27	4.00	0.00	3.42	3.42	15.00	0.00	28.28	28.28
Total	28.00	20.43	150.58	171.01	293.00	33.84	354.98	388.82	929.00	25.11	647.62	672.73

Fuente: Comisión de Regantes de Cañete

- Canales de drenaje

En la Tabla 3.1.4-5 se presenta la longitud total de los canales de drenaje según las comisiones de regantes.

Tabla 3.1.4-5 Canales de drenaje

Comision de Regantes	Sistema de Drenes			
	Colector Long. (m)	Principal Long. (m)	Secundario Long. (m)	Long. Total (m)
<i>Nuevo Imperial</i>	6,830	3,541	1,832	12,203
<i>Viejo Imperial</i>	0	0	0	0
<i>San Miguel</i>	25,164	25,289	8,732	59,185
<i>Maria Angola</i>	3,950	1,960	787	6,697
<i>Palo Herbay</i>	8,925	1,432	0	10,357
<i>Huanca</i>	23,553	5,694	866	30,113
<i>Pachacamilla</i>		992		2,292
VALLE DE CAÑETE	68,422	38,908	12,217	120,847

3) PERPEC

En la Tabla 3.1.4-6 se muestran los proyectos implementados por PERPEC entre 2006 y 2009.

Tabla 3.1.4-6 Proyectos implementados por PERPEC

Nº	AÑO	Nombre de la obra	Ubicación				Descripción			Costo Total (S/.)
			Departamento	Provincia	Distrito	Localidad				
1	2006	Defensa Ribereña en el Río Cañete -Sector Huacre	Lima	Cañete	San Vicente de Cañete	Huacre	Conformación de dique	1	Km	250.482,00
2	2007	Rehabilitación de Infraestructura de riego Cuenca Alta del río Cañete	Lima	Cañete	Colonia, Maderan, Putinza, Yauyos, Huantani	Varias	Revestimiento de canal	3,48	Km	201.250,00
3	2007	Rehabilitación de Infraestructura de riego Cuenca Media del río Cañete	Lima	Cañete	Zuriliga, Pacaran, Lunahuana	Varias	Revestimiento de canal	1,66	Km	261.363,00
4	2007	Rehabilitación de Infraestructura de riego Cuenca Baja del río Cañete	Lima	Cañete	San Vicente de Cañete, San Luis, Nuevo Imperial	Varias	Rehabilitación de canal	12,56	Km	483.522,00
5	2007	Rehabilitación y Limpieza de drenes en el Valle Cañete	Lima	Cañete	San Luis, San Miguel, Quilmana	Varias	Rehabilitación de caja hidráulica	13,1	Km	169.363,00
6	2007	Rehabilitación de la Infraestructura de riego y Drenaje del Valle Mala	Lima	Cañete	Mala-San Antonio	Santa Cruz de Flores, Mala, Sta Cruz de Flores, La Huaca	Revestimiento de canal	1,7	Km	219.502,00
7	2007	Defensa Ribereña en el río Mala sector: Santa Clorinda	Lima	Cañete	Mala	Mala	Dique Enrocado	1	Km	459.280,00
8	2008	Defensa Ribereña Provisional en el Río Cañete; sectores: Carlos V, Sta. Teresa (Contingencia)	Lima	Cañete	San Vicente de Cañete	Carlos V, Sta Teresa	Limpieza de Cauce	1,6	Km.	282.794,55
9	2008	Defensa Ribereña Provisional en el Río Mala; sectores: San José, Las Animas (Contingencia)	Lima	Cañete	Mala	San José, Las Animas	Limpieza de Cauce	1	Km.	207.713,00
10	2008	Encauzamiento y Defensa Ribereña del Río Mala Sector : Correviento - Rinconada (Contingencia)	Lima	Cañete	Mala	Correviento - Rinconada	Dique enrocado	0,56	Km	324.009,64

(3) Cuenca del Río Chíncha

1) Infraestructuras viales

En la Tabla 3.1.4-7 se muestran las infraestructuras viales de la cuenca del Río Chíncha. En total existen 453,27km de caminos, de los cuales 81,39 km (18,0 %) son carretera nacional, 227,16 km (50,1 %) caminos regionales y 144,72 km (31,9 %) caminos municipales.

De la carretera nacional, 40,75 km están asfaltados en buen estado, y los 40,64 km restantes se encuentran en condiciones inadecuadas.

De los caminos regionales, 20,02 km están asfaltados en buen estado, y los 207,14 km restantes se encuentran en condiciones inadecuadas.

De los caminos municipales 25,42 km están asfaltados en buen estado, y los 119,3 km restantes se encuentran en condiciones inadecuadas.

Tabla 3.1.4-7 Datos básicos de infraestructuras viales

Caminos	Longitud total		Pavimentación			
			Asfaltado	Compactado	No	Ripios, tierra
Carretera nacional	81.39	18.0%	40.75	40.64		
Caminos regionales	227.16	50.1%	20.02		207.14	
Caminos municipales	144.72	31.9%	25.42		70.30	49.00
Total	453.27	100.0%	86.19	40.64	277.44	49.00

(Km)

2) PERPEC

En la Tabla 3.1.4-8 se muestran los proyectos implementados por PERPEC entre 2006 y 2009.

Tabla 3.1.4-8 Proyectos implementados por PERPEC

Nº	AÑO	Nombre de la obra	Ubicación				Descripción			Costo Total (S/.)
			Departamento	Provincia	Distrito	Localidad				
1	2006	Defensa Ribereña Río Chico Canyar	Ica	Chincha	Chincha	Canyar	Conformación de dique	0,05	km	50.000,00
2	2006	Defensa ribereña río chico sector Partidor Conta	Ica	Chincha	Alto Laran	Partidos conta	Dique enmallado con colchon	0,23	Km	187.500,00
3	2007	Defensa Ribereña en la margen derecha del río Matagente, en el sector ronceros alto y en la margen izquierda del río chico en el sector Ayacucho, en el distrito de Alto Laran, provincia de chincha - Region Ica	Ica	Chincha	Chincha Baja	Chincha Baja	Dique con Gaviones y/o colchones	2,5	Km	517.979,00
4	2007	Rehabilitación del canal Principal de la Irrigación Noco	Ica	Chincha	Alto Laran	Primeros 5km del canal,	Revestimiento de canal	0,1	Km	43.109,00
5	2007	Rehabilitación de canales Alto Laran-Parte Alta	Ica	Chincha	Alto Laran	Huachinga Condores	Rehabilitación caja canal	0,4768	Km	130.264,00
6	2007	Limpieza de los canales Pampa Bja, Belen y Chochocota	Ica	Chincha	El Carmen	Pampa Baja, Belen , Chochocota	Limpieza de Canal	12,6278	Km	91.372,00
7	2008	Defensa Ribereña provisional en el río Matagente sector La Pelota, distrito del Carmen y Departamento de Ica. (Contingencia)	Ica	Chincha	El Carmen	La Pelota	Conformación de Dique con material de arrastre	1,5	Km	107.735,00
8	2008	Defensa Ribereña Margen Izquierda y Derecha del Río Chico, Sector Canyar, Distrito de Chincha Baja, Provincia de Chincha, Región Ica. (Contingencia)	Ica	Chincha	Chincha	Canyar	Conformación de dique con revestimiento de colchon antisocavante	850	ml	695.900,00
9	2008	Defensa Ribereña en el río Matagente sectores Punta La Isla - Ronceros Alto - Ganaderos Los Angeles distrito de El Carmen Provincia de Chincha, Región Ica. (Prevención)	Ica	Chincha	El Carmen	La Isla - Ronceros Alto - Ganaderos Los Angeles	Dique enrocado	1460	ml	583.294,00
10	2009	Defensa Ribereña en la margen derecha del río Chico Sector El Taro, distrito de Alto Laran, provincia de Chincha, región Ica	Ica	Chincha	Alto Laran	Chamorro, Atahualpa	Enmallado de dique Río Chico	200	ml	290.222,00

(4) Cuenca del Río Pisco

1) Infraestructuras de riego

En la Tabla 3.1.4-9 se muestran las infraestructuras de riego en la cuenca del Río Pisco. Existen 41 bocatomas, 41 canales principales y 167 canales secundarios.

Tabla 3.1.4-9 Infraestructuras de riego

Nº	ESTRUCTURA		CANTIDAD
1	BOCATOMA		41
2	CANAL	PRINCIPAL	41
		SECUNDARIOS	167
3	ACUEDUCTOS		11
4	ALCANTARILLAS		73
5	ALIVIADERO		6
6	BOTADOR		105
7	CAIDAS		163
8	CANOAS		85
9	CONDUCTO CUBIERTO		2
10	PUENTES	PEATONALES	36
		VEHICULARES	381
11	RAPIDAS		10
12	SIFON		3
13	AFORADORES		39
14	TUNELES		32

Fuente: Equipo de Estudio de JICA

2) PERPEC

En la Tabla 3.1.4-10 se muestran los proyectos implementados por PERPEC entre 2006 y 2009.

Tabla 3.1.4-10 Proyectos implementados por PERPEC

Nº	AÑO	Nombre de la obra	Ubicación				Descripción			Costo Total (S/.)
			Departamento	Provincia	Distrito	Localidad				
1	2006	Defensa Ribereña en el Río Pisco - sector Condor	Ica	Pisco	Independencia	Cóndor	Conformación de cauce	0,5	Km.	186.723,00
2	2007	Protección de Infraestructura Hidráulica con Defensa Ribereña en la Margen Derecha del Río Pisco Sector Manrique, Distrito de Independencia, Provincia de Pisco - Región Ica	Ica	Pisco	Independencia	Manrique	Dique con Gaviones y/o colchones	0,84	Km	501.939,72
3	2007	Restitución de capacidad de conducción de canales y drenes en la margen derecha del Río Pisco	Ica	Pisco	Independencia	Varias	Restitución de Caja de Canal	17,03	Km	145.810,00
4	2007	Limpieza del Canal Principal CD Chunchanga- Sector Murga-Pisco	Ica	Pisco	Humay	Chunchanga	Restitución de Caja de Canal	2,824	Km	42.700,00
5	2007	Restitución de capacidad de conducción de canales y drenes en la margen izquierda del Río Pisco	Ica	Pisco	Independencia	Varias	Restitución de Caja de Canal	10,909	Km	92.504,00
							Rehabilitación de Drenes	6,307	Km	
6	2007	Rehabilitación deslizamiento Canal de derivación Huaya, Tambo colorado y Miraflores - Pisco	Ica	Pisco	Humay	Varias	Enrocado Bocatoma	0,051	Km	52.003,00
7	2007	Rehabilitación de canales principales y secundarios en el sector Huancano-Pampano-Parte Alta río Pisco	Ica	Pisco	Huancano	Varias	Revestimiento de Canal	0,5435	Km	71.219,00
8	2007	Rehabilitación CD Cabeza de Toro y Refacción de Pozas de Almacenamiento fines de abastecimiento Agropecuario Cabeza de Toro-Río Pisco	Ica	Pisco	Independencia	Cabeza de Toro	Restitución y refacción de Pozas	55	und.	106.819,00
9	2008	Defensa Ribereña con espigones cortos con rocas a volteo margen derecha (varios sectores) río Pisco (Contingencia)	Ica	Pisco	Independencia	Varios Sectores	Construcción de 23 Espigones c/40 mts.	23	Unid	107.735,00
							Conformación de dique	1	Km	
10	2008	Protección Canal de derivación Chunchanga (Contingencia)	Ica	Pisco	Pisco	Chunchanga	Descolmatación	400	ml	279.240,00
							Dique con enrocado	200	ml	
11	2008	Defensa Ribereña con fines de protección de las Bocatomas de San Ignacio en la margen derecha y BERNALES en la Margen izquierda del río Pisco, Sector BERNALES, distrito Humay, provincia de Pisco (Prevención)	Ica	Pisco	Humay	Bernales	Dique enrocado	260	ml	435.781
							Espigones de roca	19	und	
							Conformación de dique	520	ml	

(5) Cuenca del Río Yauca

1) Infraestructuras de riego

Existen en la cuenca del Río Yauca 48 bocatmas, de las cuales dos son permanentes.

Los canales de derivación, de primero, segundo y tercer orden suman en total 191,96 km, de los cuales 24,14 km (12,6 %) están revestidos.

Tabla 3.1.4-11 Datos básicos de infraestructuras de riego

JUNTA DE USUARIOS	COMISION DE REGANTES	BOCATOMA			CANAL DE DERIVACION			CANAL DE PRIMER ORDEN			CANAL SEGUNDO ORDEN			CANAL TERCER ORDEN			TOTAL DEL SISTEMA			
		Nº	TIPO (cantidad)		Nº	Revestido (km)	sin Revestido (km)	Longitud Total (km)	Nº	Revestido (km)	sin Revestido (km)	Longitud Total (km)	Nº	Revestido (km)	sin Revestido (km)	Longitud Total (km)	Nº Totales de Canales	Revestido (km)	sin Revestido (km)	Longitud Total (km)
Sub Distrito de Riego Acari	Chaviña	1	1		1	2.708	1.372	4.080	1	0.000	1.336	1.336				0.000	2	2.71	2.71	5.42
	Acari Bajo	10	1	9	10	4.882	10.673	15.555	5	4.562	6.324	10.886	1	0.00	2.50	2.50				
	Acari Pueblo	1	1	0	1	2.540	0.000	2.540	1	4.000	0.000	4.000	7	2.48	14.49	16.96	2	0.000	0.842	0.842
	Chocavento	2		2	2	0.250	1.850	2.100	2	4.500	6.000	10.500				0.000				
	Molino	3	1	2	3	6.360	1.125	7.485	2	3.300	3.200	6.500	1	0.00	0.60	0.60				
	Huarato Amato Visija	8		8	8	1.800	15.847	17.647				0.000				0.000				
	Malco	2		2	2	3.000	2.350	5.350	2	0.000	1.500	1.500				0.000				
	Huanca	3		3	3	2.700	11.827	14.527				0.000				0.000				
	Lisahuacchi	12		12	12	0.000	36.430	36.430				0.000				0.000				
	SUBTOTAL	42	4	38	42	24.24	81.47	105.71	13	16.36	18.36	34.72	9	2.48	17.58	20.06	2	0.00	0.84	0.84
Bella Union		1	1		1	17.75	2.053	19.803									1	17.75	2.05	19.80
	Lateral 1	1	1					0	1	5.584	3.216	8.8	5	2.476	5.497	7.973				
	Lateral 2	1	1					0	1	2.35	6.35	8.7	4	1.25	4.79	6.04				
	Lateral 3	1	1					0	1	8.825	0	8.825	4	1.45	6.7	8.15				
	SUBTOTAL	4	4	0	1	17.75	2.05	19.80	3.00	16.76	9.57	26.33	13.00	5.18	16.99	22.16	0.00	0.00	0.00	0.00
Sub Distrito de Riego Yauca	Yauca	9	2	7	9	5.75	15.55	21.30	9	1	7.96	8.96	3	0.65	3.91	4.56				
	Mochica	1	0	1	1	2.50	11.00	13.50	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00				
	Jaqui	13	0	13	13	14.24	27.72	41.96	5	0	4.35	4.35	0	0.00	0.00	0.00				
	San Luis Palca	11	0	11	11	0.00	35.80	35.80	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00				
	Lampalla	12	0	12	12	0.00	48.82	48.82	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00				
	Cuesta Chiqui	2		2	2	0.00	12.70	12.70	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00				
	SUBTOTAL	48	2	46	48	22.49	151.59	174.08	14	1	12.31	13.31	3	0.65	3.91	4.56	0	0	0	0
TOTAL		94	10	84	91	64.48	235.117	299.597	30	34.121	40.236	74.357	25	8.302	38.478	46.78	2	0	0.842	0.842

2) PERPEC

No existe en la cuenca del Río Yauca ningún proyecto implementado o PERPEC entre 2006 y 2009.

(6) Cuenca del Río Majes-Camaná

1) Infraestructuras viales

En la Tabla 3.1.4-12 se muestran las infraestructuras viales de la cuenca del Río Majes. En total existen 981,291 km de caminos, de los cuales 282,904 km (28,8 %) son carretera nacional, 208,163 km (21,2 %) caminos regionales y 490,223 km (50,0 %) caminos municipales.

En la Tabla 3.1.4-13 se muestran las infraestructuras viales de la cuenca del Río Camaná. En total existen 574,039 km de caminos, de los cuales 143,608 km (25,0 %) son carretera nacional, 365,940 km (63,8 %) caminos regionales y 64,491 km (11,2 %) caminos municipales.

Tabla 3.1.4-12 Datos básicos de infraestructuras viales del Río Majes

Caminos	Longitud total (Km)		Pavimentación (Km)			
			Asfaltado	Afirmado	Sin Afirmar	Trocha
Carretera nacional	282.904	28.83%	64.400	173.842		44.662
Caminos regionales	208.164	21.21%			2.727	205.437
Caminos municipales	490.223	49.96%		10.321		479.902
Total	981.291	100.00%	64.400	184.163	2.727	685.339

Tabla 3.1.4-13 Datos básicos de infraestructuras viales del Río Camaná

Caminos	Longitud total (Km)		Pavimentación (Km)			
			Asfaltado	Afirmado	Sin Afirmar	Trocha
Carretera nacional	143.608	25.02%	114.748	28.860		
Caminos regionales	365.940	63.75%	16.100	82.610		267.230
Caminos municipales	64.491	11.23%	1.040	6.677		56.774
Total	574.039	100.00%	131.888	118.147		324.004

2) Sistemas de riego

En la Tabla 3.1.4-14 se presentan los datos sobre los sistemas de riego existentes en la cuenca del Río Majes-Camaná. Existen en esta cuenca 58 bocatomas y 79 tomas directas de agua. Además, existen 58 canales principales, 128 primarios, 54 secundarios y 5 terciarios. Los canales principales tienen una longitud acumulada de 167,24 km. Los canales revestidos suman un total de 3,498 km, mientras que 334,019 km no tienen revestimiento.

(1) PERPEC

En la Tabla 3.1.4-15 se muestran los proyectos implementados por PERPEC entre 2006 y 2009.

Tabla 3.1.4-14 Condiciones actuales de los canales de riego

COMISION DE REGANTES	Número de Bocatomas	Número de Tomas Directas	N° de Tomas y compuertas a nivel de CD					Número de Canales				Long. de C.D. (Kms.)	Longitud Total del Sistema	
			T. Prediales	N° de Compuertas	T. Laterales	N° de Compuertas	C.D.	1er.	2do.	3er.	Revestido (Kms.)		Rústico (Kms.)	
ONGORO	5	5	63	35	25	25	5	25	6	0	30.064	0.363	69.600	
ONGORO BAJO	3	6	49	0	4	0	3	4	1	0	9.841	0.600	11.586	
	2	0	29	0	2	0	2	2	0	0	5.530	0.000	7.880	
BERINGA	1	2	37	0	4	0	1	4	3	0	3.976	0.000	9.140	
COSOS	1	0	47	2	6	2	1	6	1	0	5.933	0.000	9.660	
APLAO	2	0	39	1	10	1	2	10	3	0	7.401	0.000	20.483	
HUANCARQUI	3	0	36	0	10	0	3	10	12	2	7.653	0.000	29.180	
TOMACA	3	0	47	0	1	0	3	1	0	0	6.664	0.000	7.604	
LA REAL	2	0	71	0	9	0	2	9	3	1	6.508	0.360	12.884	
	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000	0.000	0.000	
MONTE LOS PUROS	1	1	66	2	7	1	1	7	5	1	4.941	0.000	16.766	
	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000	0.000	0.000	
QUERULPA	5	2	78	2	4	0	5	4	0	0	7.439	0.000	10.457	
	4	3	71	0	3	0	4	3	0	0	5.225	0.000	6.944	
URACA	1	0	34	9	3	1	1	3	7	1	7.930	0.090	20.866	
	8	23	48	0	1	0	8	1	1	0	8.011	0.000	8.616	
SOGIATA	1	0	42	0	8	0	1	8	2	0	7.650	0.000	16.920	
	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000	0.000	0.000	
SAN VICENTE	1	0	26	0	7	3	1	7	2	0	3.925	0.000	9.655	
	2	2	21	0	0	0	2	0	0	0	3.100	0.000	3.100	
CANTAS PEDREGAL	2	0	33	4	6	1	2	6	4	0	4.770	2.085	15.512	
PITIS	2	0	97	0	5	0	2	5	1	0	6.252	0.000	11.385	
SARCAS - TORAN	1	1	8	0	0	0	1	0	0	0	0.160	0.000	0.160	
	6	2	76	2	8	0	6	8	2	0	18.801	0.000	28.412	
EL GRANADO	1	11	10	0	0	0	1	0	0	0	0.940	0.000	0.940	
	1	0	15	0	3	0	1	3	1	0	4.526	0.000	6.249	
TOTAL	58	79	1.043	57	126	34	58	126	54	5	167.240	3.498	334.019	

Tabla 3.1.4-15 Proyectos implementados por PERPEC

Nº	AÑO	Nombre de la obra	Ubicación				Descripción			Costo Total (S/.)
			Departamento	Provincia	Distrito	Localidad				
1	2006	Construcción de Dique Enrocado Sector Huantay	Arequipa	Camana	Ocoña	Huantay	Conformacion de Dique	0.27	Km	150,000.00
2	2006	Construcción de espigones y diques enrocados en el Valle de Majes	Arequipa	Castilla	Aplao y Uraca	El Granado	Dique con Enrocado	0.2	Km.	607,186.00
3	2006	Construcción de Defensa Ribereña sector valle Quilca	Arequipa	Camana	Quilca	El Platanal	Conformacion de Dique	0.36	Km.	81,305.00
4	2006	Defensa Ribereña Rio Majes - Sector Montes	Arequipa	Castilla	Aplao	El Monte	Conformacion de Dique	0.34	Km.	96,000.00
5	2006	Construcción de Defensa Ribereña Valle de Ocoña Sector Jayhuiche	Arequipa	Camana	Mariano Nicolás Varcacel	Jayhuiche	Dique con Enrocado	0.27	Km.	149,992.00
6	2006	Construcción de Dique enrocado sector Zurita	Arequipa	Camaná	Ocoña	Zurita	Conformacion de Dique	0.3	Km.	151,484.00
7	2006	Construcción Defensa Ribereña valle de Ocoña sector Santa Rita	Arequipa	Camaná	Ocoña	Santa Rita	Conformacion de Dique	0.3	Km.	149,487.00
8	2007	Construcción de defensa ribereña sectores Querulpa Tomaca	Arequipa	Castilla	Aplao, Huancarqui	Querulpa Tomaca	Espigon con Roca	0.67	Km	380,233.00
9	2007	Construcción de dique con espigones sector el Platanal - distrito de Quilca, provincia de Camana - Arequipa	Arequipa	Camana	Quilca	El Platanal	Espigon con Roca	0.42	Km	259,174.00
10	2008	Construcción de Defensa Ribereña Provisional en el Río Majes en el Sector Los Puros, Distrito de Aplao, Provincia de Castilla - Arequipa (Contingencia)	Arequipa	Castilla	Aplao	Los Puros	Construcción de Dique y Espigones	0.18	Km	117,215.00
11	2008	Construcción de Defensa Ribereña Provisional en el Río Ocoña en el Sector Santa Rita, Distrito de Ocoña, Provincia de Camaná - Arequipa (Contingencia)	Arequipa	Camaná	Ocoña	Santa Rita	Construcción de Dique y Espigones	0.23	Km	97,066.00
12	2008	Construcción de Defensa Ribereña Provisional en el Río Majes en los sectores San Vicente y Sacramento, Distrito de Uraca, Provincia de Castilla - Arequipa (Contingencia)	Arequipa	Castilla	Uraca	San Vicente y Sacramento	Construcción de Dique y Espigones	0.3	Km	124,952.00
13	2008	Construcción de dique enrocado sector Sonay (Prevención)	Arequipa	Camana	Nicolas de Pierola	Sonay	Descolmatación y conformación de dique	0.4	Km	230,058.00
14	2008	Construcción de defensa ribereña Sector Anchalo Huacan - Valle de ocoña (Prevención)	Arequipa	Camana	Ocoña	Huacan	Dique Enrocado	0.26	Km	123,352.00
15	2008	Construcción de Dique Enrocado Sector Huantay - Valle Ocoña (Prevención)	Arequipa	Camana	Ocoña	Huantay	Dique Enrocado	0.28	Km	117,348.00
16	2009	Construcción de dique enrocado Sector Jayhuiche- Valle Ocoña	Arequipa	Camaná	Mariano Nicolás Varcacel	Jayhuiche	Dique Enrocado	0.34	Km	175,000.00

3.1.5 Daños reales de las inundaciones

(1) Daños a nivel nacional

En la Tabla 3.1.5-1 se muestra la situación actual de los daños de inundaciones en los últimos cinco años (2003-2007) en todo el país. Como se puede observar, anualmente decenas a centenas de miles de habitantes se ven perjudicados por las inundaciones.

Tabla 3.1.5-1 Situación de los daños de inundaciones

		Total	2003	2004	2005	2006	2007
Desastres ocurridos	Casos	1,458	470	234	134	348	272
Víctimas	personas	373,459	118,433	53,370	21,473	115,648	64,535
Victimas de pérdida de viviendas	personas	50,767	29,433	8,041	2,448	6,328	4,517
Fallecidos	personas	46	24	7	2	9	4
Viviendas destruidas parcialmente	Viviendas	50,156	17,928	8,847	2,572	12,501	8,308
Viviendas destruidas totalmente	Viviendas	7,951	3,757	1,560	471	1,315	848

Fuente : Compendio estadísticos de SINADECI

Perú ha sido azotado por grandes desastres de las lluvias torrenciales provocadas por el fenómeno de El Niño. En la Tabla 3.1.5-2 se muestran los daños sufridos en los años 1982-1983 y 1997-1998 cuyo efecto ha sido sumamente grave. El número de víctimas ha sido de aproximadamente 6.000.000 habitantes y la pérdida económica alcanzó un total de aproximadamente US\$ 1.000.000.000 en 1982-1983. Asimismo, el número de víctimas en 1997-1998 ha alcanzado aproximadamente 502.461 habitantes con una pérdida económica de US\$ 1.800.000.000. Cabe recalcar que los daños de 1982-1983 han sido tan serios que provocó una reducción del 12 % del PNB.

Tabla 3.1.5-2 Datos de daños

Daños	1982-1983	1997-1998
Personas que perdieron viviendas	1.267.720	—
Número de victimas	6.000.000	502.461
Lesionados	—	1.040
Fallecidos	512	366
Desaparecidos	—	163
Viviendas destruidas parcialmente	—	93.691
Viviendas destruidas totalmente	209.000	47.409
Escuelas destruidas parcialmente	—	740
Escuelas destruidas totalmente	—	216
Hospitales y centros de salud destruidos parcialmente	—	511
Hospitales y centros de salud destruidos totalmente	—	69
Tierras agrícolas dañadas (ha)	635.448	131.000
Cabezas de ganado perdidas	2.600.000	10.540
Puentes	—	344
Caminos (km)	—	944
Pérdida económica (\$)	1.000.000.000	1.800.000.000

“—”: Sin datos

(2) Desastres en las cuencas objeto del presente Estudio

En la Tabla 3.1.5-3 se resumen los daños de desastres ocurridos en la región objeto, a la que pertenece el presente 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 del Estudio de Prefactibilidad, Informe de Programa

Tabla 3.1.5-3 Desastres de cada Departamento en la Región objeto

																		0	
Piura																		Total	Media
Años	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010			
ALUD																		0	
ALUVION																		0	
DERRUMBE									6	1	2	1		1				11	
DESGLIZAMIENTO		1		2		1	4		5		1	6	5	7	5	3		40	
HUAYCO				1				1	1			1						4	
TOTAL DESASTRES DE SEDIMENTOS	0	1	0	3	0	1	4	1	12	1	3	8	5	8	5	3		55	3
TOTAL INUNDACIONES	0	0	5	51	9	3	5	14	3	5	6	14	8	22	0	1		146	9

Lima																		Total	Media
Años	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010			
ALUD																		0	
ALUVION																		0	
DERRUMBE									14	4	17	32	15	22	10	23		137	
DESGLIZAMIENTO	1	3	1	4	2	1	3	4	5	4	2	1	5	5	2	7		50	
HUAYCO	6		2	17	17	4	2	11	8	4	0	7		3	3	3		87	
TOTAL DESASTRES DE SEDIMENTOS	7	3	3	21	19	5	5	15	27	12	19	40	20	30	15	33		274	17
TOTAL INUNDACIONES	2	2	1	23	21	9	15	5	13	11	7	10	11	4	4	0		138	9

Ica																		Total	Media
Años	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010			
ALUD																		0	
ALUVION																		0	
DERRUMBE											2							2	
DESGLIZAMIENTO									2	1					1			4	
HUAYCO	2		2		5	2				2	1	1	3	1		1		20	
TOTAL DESASTRES DE SEDIMENTOS	2	0	2	0	5	2	0	0	2	3	3	1	3	2	0	1		26	2
TOTAL INUNDACIONES	4	4	0	13	14	1	2	0	0	1	1	0	4	6	1	0		51	3

Arequipa																		Total	Media
Años	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010			
ALUD																1		1	
ALUVION											5							5	
DERRUMBE						1	1	1								1		4	
DESGLIZAMIENTO		1		1	1	2	1	1	4	3	4	2			1	2		23	
HUAYCO	6	1	7	14	3	2	4				2	2	1		9	3		54	
TOTAL DESASTRES DE SEDIMENTOS	6	2	7	15	4	5	6	2	4	3	11	4	1	0	10	7		87	5
TOTAL INUNDACIONES	3	1	42	6	44	2	15	3	1	2	2	3	0	1	3	3		131	8

Total de 4 dept.																		Total	Media
Años	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010			
ALUD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		1	
ALUVION	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0		5	
DERRUMBE	0	0	0	0	0	1	1	1	20	5	21	33	15	23	10	24		154	
DESGLIZAMIENTO	1	5	1	7	3	4	8	5	16	8	7	9	10	13	8	12		117	
HUAYCO	14	1	11	32	25	8	6	12	9	6	3	11	4	4	12	7		165	
TOTAL DESASTRES DE SEDIMENTOS	15	6	12	39	28	13	15	18	45	19	36	53	29	40	30	44		442	28
TOTAL INUNDACIONES	9	7	48	93	88	15	37	22	17	19	16	27	23	33	8	4		466	29

3.1.6 Resultados de las visitas a los sitios del Estudio

El Equipo de Estudio de JICA realizó varias visitas técnicas a las cuencas seleccionadas, e identificó los desafíos para el control de inundaciones a través de estas visitas técnicas y las entrevistas a las autoridades de los gobiernos regionales y a las asociaciones de regantes sobre los daños sufridos en el pasado y los problemas que afrontan cada cuenca.

(1) Río Chira

1) Resultados de las visitas técnicas y entrevistas realizadas

(Sobre los puntos críticos)

- El Proyecto Especial Chira – Piura fue elaborado hace cuarenta años.
- Se está operando la Presa Poechos para la generación hidráulica, suministro de agua potable, agua de riego y para el cultivo de tirapia.
- Uno de los objetivos de la presa es proteger las comunidades de Chira y Piura contra las inundaciones.
- Las comunidades fueron afectadas en 1983 por las inundaciones causadas por El Niño, y como medidas de solución, se han construido los diques. En las inundaciones de 1998, también causadas por El Niño, las comunidades no sufrieron casi ningún daño, pero los diques fueron erosionados por un total de 5 km. Existen obras que siguen siendo “provisionales” debido a la falta de recursos económicos.
- El caudal de diseño fue modificado de 5.000 m³/s a 7.600m³/s (período de retorno de 100 años).
- La boca de descarga de la Presa Poechos está deteriorada por efectos del flujo que cae desde la compuerta y ésta constituye uno de los puntos críticos.

(Condiciones actuales del sitio: al momento de la visita técnica)

- Tramo del dique erosionado por El Niño (D1011~D1013)
 - Se percató durante la visita técnica, que el tramo afectado había sido construido y reparado en su totalidad.
- Tramo del dique erosionado por El Niño (D1020)
 - Se percató durante la visita técnica, que el tramo afectado había sido reparado casi en su totalidad, pero con algunas márgenes no estaban protegidas.
 - Los elementos protegidos son las tierras agrícolas (hortalizas y algodón), áreas de producción de gas natural. Las instalaciones de gas natural pertenecen al sector privado, pero este recurso es utilizado en la planta de generación térmica cercana.
 - El lecho de la zona se redujo 2 metros debido a las inundaciones de 1998.
 - Para las inundaciones, es importante tomar medidas no solo para soportar el caudal pico sino también para un caudal de 3.000 m³/s

porque el río mantiene este caudal por un tiempo relativamente largo.

- La marea provoca una variación de entre 1 y 1,2 metros
- Tramo del dique erosionado por El Niño (D2040)
 - Se percató durante la visita técnica, que el tramo afectado había sido construido y reparado casi en su totalidad, pero con algunas márgenes no estaban protegidas.
- Tramo del dique erosionado por El Niño (D2052)
 - Se percató durante la visita técnica, que existe un tramo (km 24,5 – 27) cuyo dique aún sigue siendo provisional y que las márgenes no estaban lo suficientemente protegidas.
- Tramo del dique erosionado por El Niño (D3110, D4130)
 - Se percató durante la visita técnica, que el tramo afectado había sido construido y reparado casi en su totalidad, pero con algunas márgenes que no estaban protegidas.
- Margen erosionada 1 (km 11,5 –12,5, margen derecha)
 - El sector erosionado se extendió por las inundaciones de 2008. Existe a lo largo del río el único camino que conecta las comunidades de la cuenca más baja (Vichayal, Miramar y Vista Florida), propenso a dañarse por las futuras inundaciones.
- Margen erosionada 2 (km 73, margen derecha)
 - Aquí se extienden grandes plantaciones de banano a lo largo del río.
 - Hay un tramo de aproximadamente 5 km donde se han perdido las tierras de cultivo debido a la erosión de márgenes.
- Margen erosionada 3 (km 98, margen derecha)
 - Se tiene construido el Canal Miguel Checa a lo largo del río para fines de riego, con un caudal de 70 m³/s.
 - La erosión sigue agravándose y es probable que el canal sea erosionado por las futuras inundaciones.
- Bocatoma Sullana (km 64)
 - Durante el reconocimiento en campo, se percató que en la margen derecha, entre las presas fijas para el control de inundaciones estaba acumulando los sedimentos y que había una densa vegetación. De no tomarse medidas adecuadas, el agua no fluiría por las presas fijas, pudiendo sobrecargar la presa móvil (bocatoma) de la arenisca y deteriorar su funcionamiento.
- Erosión debajo de la presa Poechos (km 99,5)
 - Durante el reconocimiento en campo, se percató que la margen izquierda inmediatamente debajo de la boca de descarga estaba extensamente erosionada, con el riesgo de colapsar la misma presa si no se toman las medidas adecuadas. Actualmente, las partes afectadas inmediatamente

debajo de la presa han sido reparadas provisionalmente (protección de márgenes, etc.)

(Otros)

○ Entrevistas sobre la Presa Poechos

- Existen tres compuertas. El caudal máximo de descarga oscila entre 5.000 y 5.500 m³/s. La disipación de energía se hace mediante saltos de esquí. Inmediatamente debajo de la boca de descarga se halla socavado 25 metros.
- Durante las inundaciones provocadas por El Niño se descargaron 3800 m³/s. El caudal en el municipio de Sullana aguas abajo en dicho momento estaba entre 6.000 y 6.500 m³/s.
- Para la generación eléctrica se está descargando 200 m³/s, y esta misma agua es utilizada para el riego en la cuenca más baja.
- Se suministra 80 m³/s a Piura para el uso agrícola, industrial y consumo humano.
- Anteriormente existían espigones inmediatamente aguas debajo de la presa, los cuales fueron destruidos por la descarga de agua.
- Es la presa más grande del país, con una capacidad de almacenamiento de 800 millones de TM.
- Un 50 % de la Presa Poechos está sedimentado alcanzando un nivel crítico (400 millones de TM de sedimentos frente a la capacidad total de 800 millones de TM), sin que exista ninguna medida concreta para su solución.
- Se está realizando el levantamiento periódico de la sedimentación.

○ Resultados de las entrevistas sobre las obras de construcción de diques

- Los materiales de subbase de la corona han sido obtenidos de la Macacara. Los demás materiales fueron obtenidos de las tierras agrícolas de ambas márgenes.
- Las piedras de protección del dique fueron obtenidas del Cabo la Mesa.

○ Resultados de las entrevistas sobre el sistema de alerta temprana

- Existe el sistema de alerta temprana para el Río Piura. Sin embargo, para el Río Chira no se tiene aún ni el plan.

(A continuación, se presenta la información recogida a través de las entrevistas sobre el sistema del Río Piura.)

- Existen 12 estaciones dentro de la cuenca del Río Piura (7.500 km²).
- Las 12 estaciones están dotadas de pluviómetros automáticos con telemetría satelital.
- Además de las 12 estaciones mencionadas, existen 30 estaciones tipo manual, con sistema de radiocomunicación.
- Los datos son analizados con el programa NAXOS.

- El sistema actual que emite alerta dentro de las 48 horas, es utilizado desde 2002.
- Hasta 2008 se utilizaba el sistema de comunicación por radio, pero en 2008 fueron robados los paneles solares de la estación central, en la que se centralizaban los datos de las demás estaciones, quedando inoperativo el sistema de radiocomunicación. Así es como se instaló el sistema de telemetría satelital.
- Actualmente, los datos de las estaciones son transmitidos vía satélite.
- Las aguas precipitadas en la cuenca alta del Río Piura se demora en llegar, por lo que el sistema predice el nivel de agua en la cuenca baja 48 horas después de la ocurrencia de lluvias. En el caso de 2.000 m³/s, el tiempo de llegada es aproximadamente de 12 horas.
- La alerta es emitida cuando el caudal supera los 1.500 m³/s.
- El sistema divide la cuenca del Río Piura en 720 segmentos.
- En las inundaciones ocurridas en 2002 con un caudal de 3.800 m³/s, el caudal previsto había sido de 3.600 m³/s.
- Los datos de las inundaciones son transmitidos desde el Proyecto Especial Chira - Piura a la Defensa Civil.
- La mitad de la cuenca de la presa pertenece al Ecuador, por lo que es deseable instalar pluviómetros también en este país.
- El mayor problema existente es el robo de los paneles solares. Actualmente, se han contratado vigilantes en dos estaciones afectadas, además de asegurar estos elementos contra el robo.

2) Descripción de la visita a los sitios del Estudio

En la Figura 3.1.6-1 se presentan las fotografías tomadas durante las visitas técnicas.

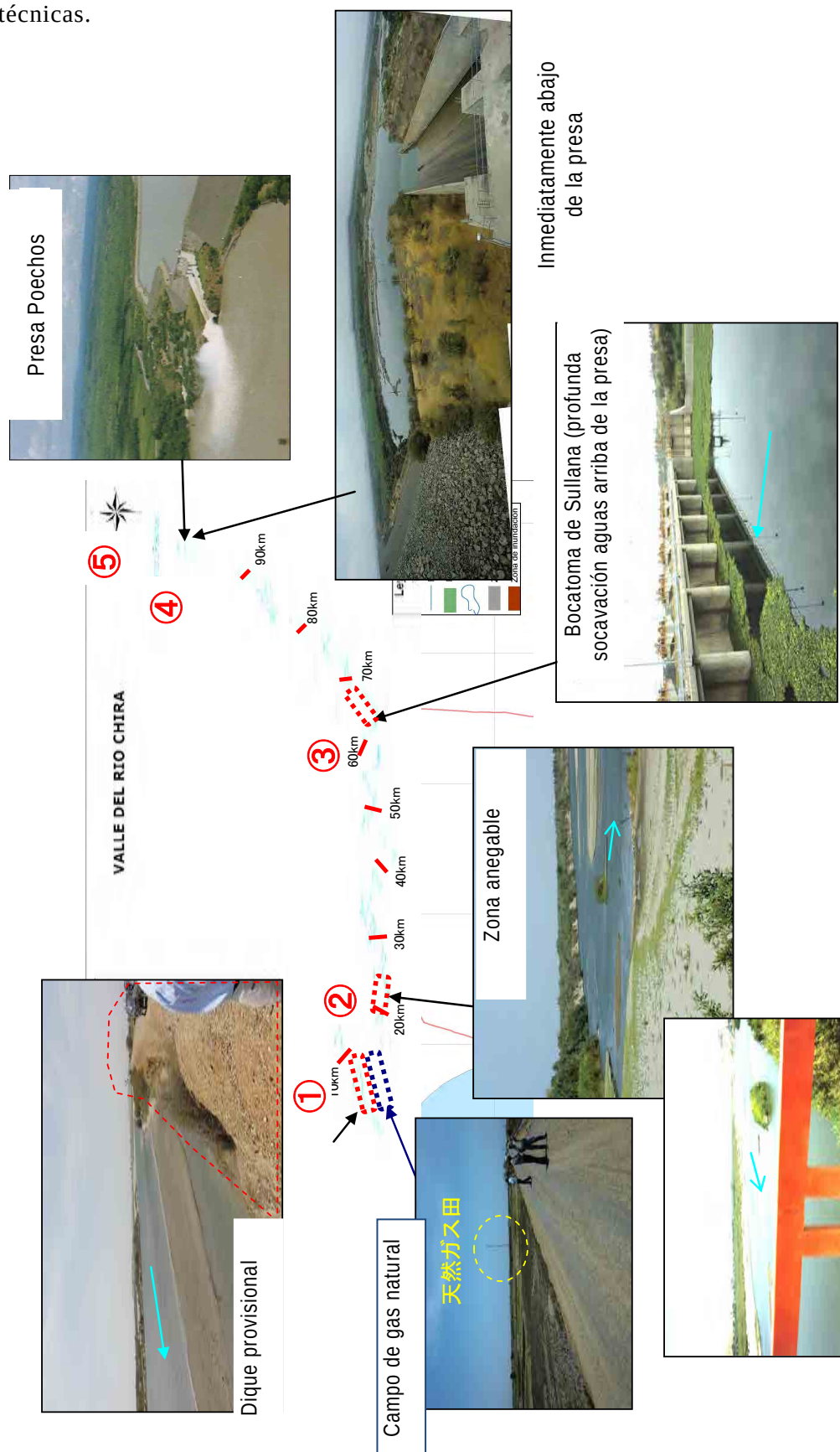


Figura 3.1.6-1 Visita al Sitio del Estudio (Río Chira)

3) Desafíos y medidas

A continuación se plantean los desafíos y posibles medidas de solución para el control de inundaciones que se conciben en este momento, con base en los resultados de las visitas técnicas realizadas.

- a) Desafío 1: Frecuentes erosiones de las márgenes por las inundaciones causadas por El Niño

Situación actual y desafíos	• Se tomaron medidas necesarias en las zonas afectadas por El Niño en 1983. En el evento de 1998 también ocasionado por El Niño no produjo inundaciones, pero el dique fue erosionado. • Actualmente se está revisando el diseño con caudal de diseño modificado, pero a falta de recursos económicos, se está controlando la situación con el dique provisional. • Existen ocho tramos del dique afectados que solo han sido estudiados, y su medida constituye un gran desafío.
Principales elementos a conservar	• Tierras de cultivo (principales cultivos: algodón y plátano) • Campos de gas natural (12 campos explotados actualmente cuyos recursos son utilizados para la generación eléctrica de la zona).
Medidas básicas	• Elevar la altura del dique provisional y ejecutar las obras de protección de márgenes • Protección de piso (medida contra la reducción de la altura del lecho)

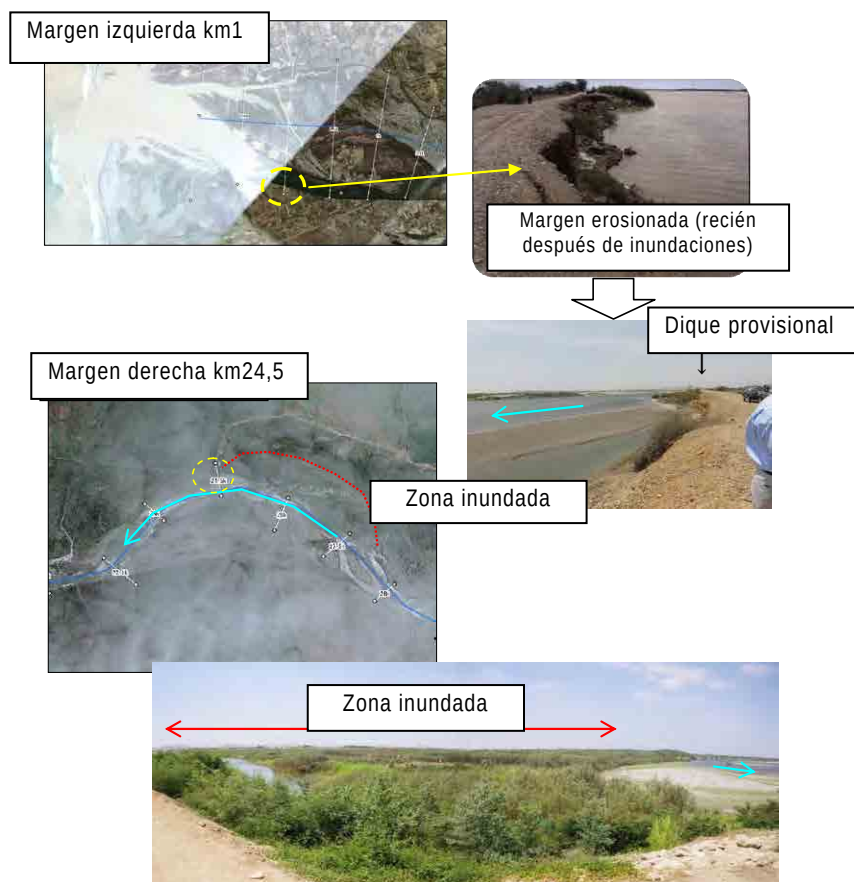


Figura 3.1.6-2 Condiciones locales relacionadas con el Desafío 1 (Río Chira)

b) Desafío 2 : Frecuentes erosiones de las márgenes por las inundaciones causadas por El Niño

Situación actual y desafíos	• Ocurrieron varios daños de erosión de márgenes por las inundaciones de El Niño de 1998. • Existen varias tierras agrícolas, caminos y canales de riego desprotegidos, propensos a ser seriamente dañados si la erosión continua extendiéndose.
Principales elementos a conservar	• Tierras de cultivo (principales cultivos: banano) • Camino regional principal • Principales canales de riego
Medidas básicas	• Se requiere proteger las márgenes para controlar la expansión de la erosión.

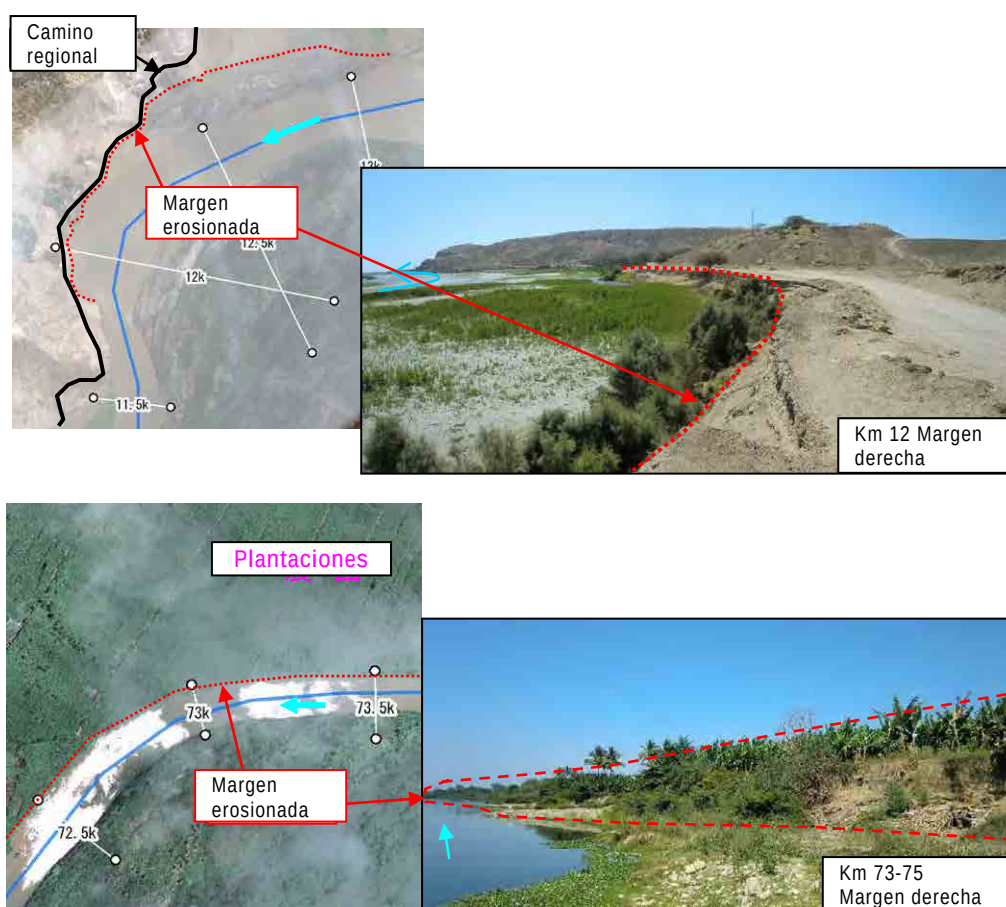


Figura 3.1.6-3 Condiciones locales relacionadas con el Desafío 2 (Río Chira)

c) Desafío 3: Erosión directa del dique por la descarga de agua

Situación actual y desafíos	• La margen izquierda inmediatamente debajo de la presa ha sido erosionada durante la descarga de agua de inundaciones. • Es probable que la presa se vea afectada si ocurren inundaciones de la misma magnitud que las que se produjeron por el fenómeno de El Niño. • Actualmente, se está ejecutando la reparación provisional del sector erosionado inmediatamente abajo de la presa (obras de protección de márgenes).
Principales elementos a conservar	• Cuerpo de la presa
Medidas básicas	• Protección de en la margen izquierda de la boca de descarga de la presa. • Se requiere realizar excavación del cauce u otras obras necesarias para impedir la entrada del agua de descarga en la margen izquierda inmediatamente abajo de la presa.



Figura 3.1.6-4 Condiciones locales relacionadas con el Desafío 3 (Río Chira)

(2) Río Cañete

1) Entrevistas

(Sobre los puntos críticos)

- El área bajo control de la Comisión de Regantes comienza desde SOCSI (km 25) hacia abajo.
- Ocurrieron inundaciones de magnitud $800\text{m}^3/\text{s}$ por fenómeno de El Niño en 1998. Existe un punto de monitoreo en SOCSI, donde el caudal normal oscila entre 7 y $250\text{m}^3/\text{s}$.
- El puente de la carretera Panamericana quedó intransitable por la acumulación de sedimentos durante el evento. Además, se desbordó el río aguas arriba del puente al elevar el nivel de agua por el puente. El desbordamiento provocó erosión de las tierras agrícolas y el ancho del río se extendió hasta 200 m. Este tramo (solo el tramo crítico) ha sido protegido con dique construido por el PERPEC.
- El ancho del río, aguas debajo de Panamericana está extendiéndose año tras año.
- Dentro del área de jurisdicción de la Comisión de Regantes existen cuatro bocatomas, de las cuales tres no sufrieron daños importantes por fenómeno de El Niño ya que éstas son de hormigón. La única bocatoma que no es de hormigón está siendo reparada manualmente.
- Existe una planta hidroeléctrica aguas arriba de SOCSI.

(Otros: sitios visitados por el Equipo de Estudio)

○ Panamericana (km 4,3)

- Las inundaciones de 1998 llegaron por encima del puente. El cauce se elevó aproximadamente 2 m debido a este evento.
- El puente ha sido reconstruido en los años sesenta. El anterior puente fue destruido por fenómeno de El Niño antes de 1960.
- Actualmente, se está construyendo un nuevo puente de la carretera Panamericana aguas abajo del actual puente.

○ Punto de desbordamiento (km 7,5)

- Éste es uno de los tres tramos de desbordamiento que existen en esta zona (Lucumo, Cornelio, y Carlos Quinto). Todos se desbordan en la margen derecha.
- El dique construido hace diez años fue arrastrado por las inundaciones, y ha sido reconstruido hace cinco años por la Defensa Civil.
- Las aguas y los sedimentos desbordados se extienden sobre las tierras agrícolas, destruyendo la totalidad de los cultivos.
- La socavación producida por las inundaciones provoca el colapso del dique favoreciendo el desbordamiento.

○ Bocatoma Fortresa: km 10,2)

- Fue reparada en 2001.
- Esta bocatoma no ha sufrido serios daños del fenómeno de El Niño.
- El área beneficiaria alcanza 6.000 hectáreas.
- Bocatoma Nuevo Imperial: km 24,5)
 - El caudal hasta 150m³/s entra a la bocatoma, y el excedente es derivada naturalmente hacia la margen izquierda.
 - Durante el fenómeno de El Niño de 1998, los sedimentos acumulados en la bocatoma impidieron la entrada de agua, y no se pudo tomar el agua por más de un mes.
 - Las tierras agrícolas de la margen derecha 500 m aguas arriba de la bocatoma fueron inundadas. Es posible que en el siguiente fenómeno de El Niño, las inundaciones erosionen el camino a lo largo del río.
- Estación de observación de caudal (SOCSEI: km 27,2)
 - Existe una estación de observación de SENAMI.
 - El caudal en la época de lluvias de un año ordinario es de aprox. 250 m³/s, el que creció hasta 350 m³/s durante el fenómeno de El Niño de 1998.
 - A partir de 1986, se está monitorizando la velocidad de flujo cada año en el puente. (El caudal se calcula midiendo la velocidad de flujo a cada un metro de intervalo sobre el puente). Todos los datos son entregados a SENAMI.

2) Descripción de la visita a los sitios del Estudio

En la Figura 3.1.6-5 se presentan las fotografías de los principales sitios visitados.

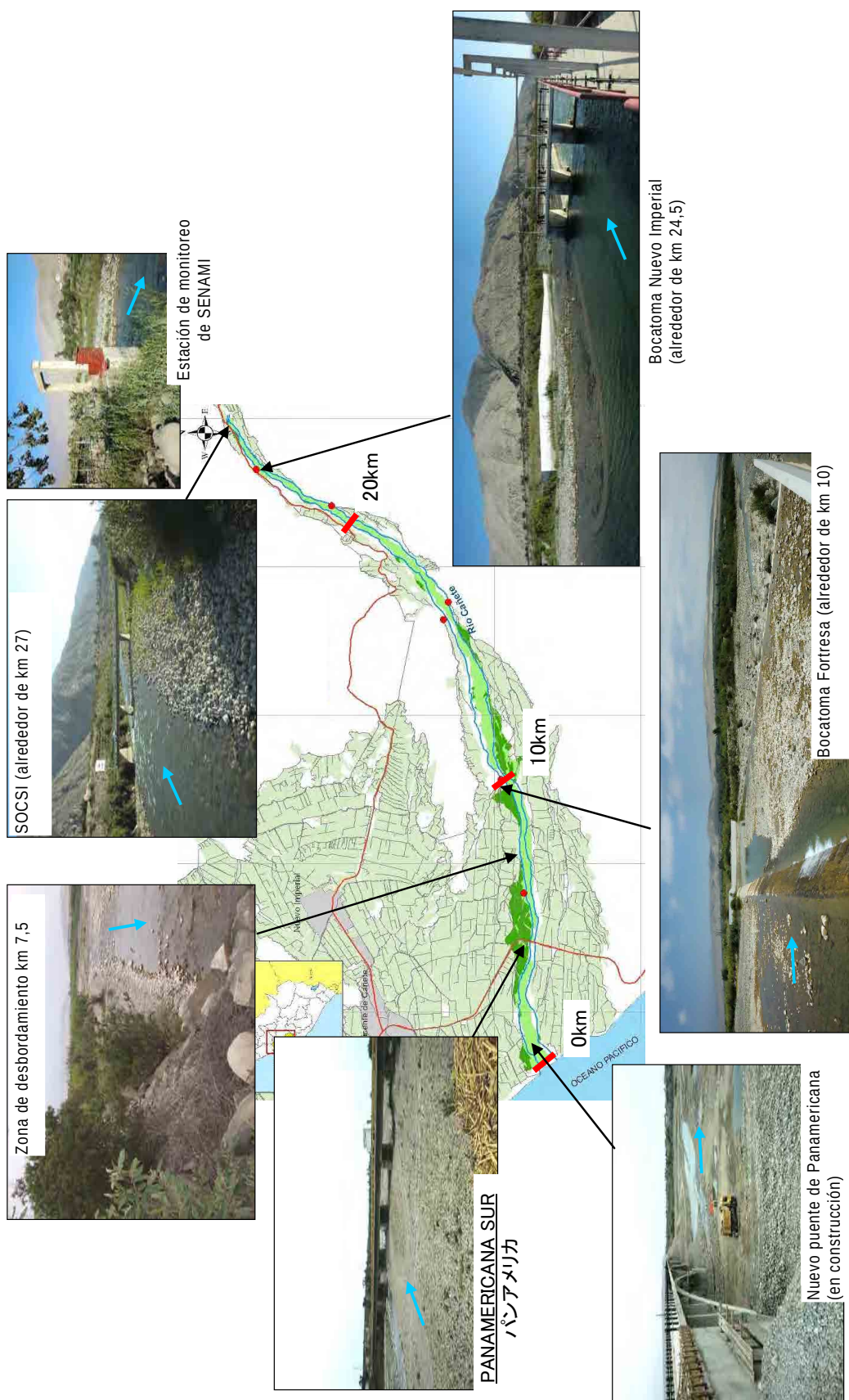


Figura 3.1.6-5 Visita al Sitio del Estudio (Río Cañete)

3) Desafíos y medidas

A continuación se plantean los desafíos y posibles medidas de solución para el control de inundaciones que se conciben en este momento, con base en los resultados de las visitas técnicas realizadas.

(a) Desafío 1: Bocatoma y erosión de márgenes (km 24-25)

Situación actual y desafíos	• Durante las inundaciones de 1998, los sedimentos acumulados en la bocatoma impidieron la toma de agua por más de un mes. Es probable que se repita la misma situación, debiendo, por lo tanto, tomar las medidas para controlar la entrada de sedimentos. • Aguas arriba de la presa, las márgenes han sido erosionadas por las crecidas ocurridas en el pasado, provocando la pérdida de las tierras agrícolas. Dado que el tramo erosionado está cerca del camino, las futuras crecidas que puedan ocurrir con la misma magnitud ponen en riesgo de destruir la infraestructura vial.
Principales elementos a conservar	• Camino • Bocatoma
Medidas básicas	• Construcción de obras de derivación aguas arriba de la bocatoma con el fin de controlar la distribución adecuada del caudal durante las crecidas. • Ejecución de medidas contra la erosión de márgenes (espigones, etc.)

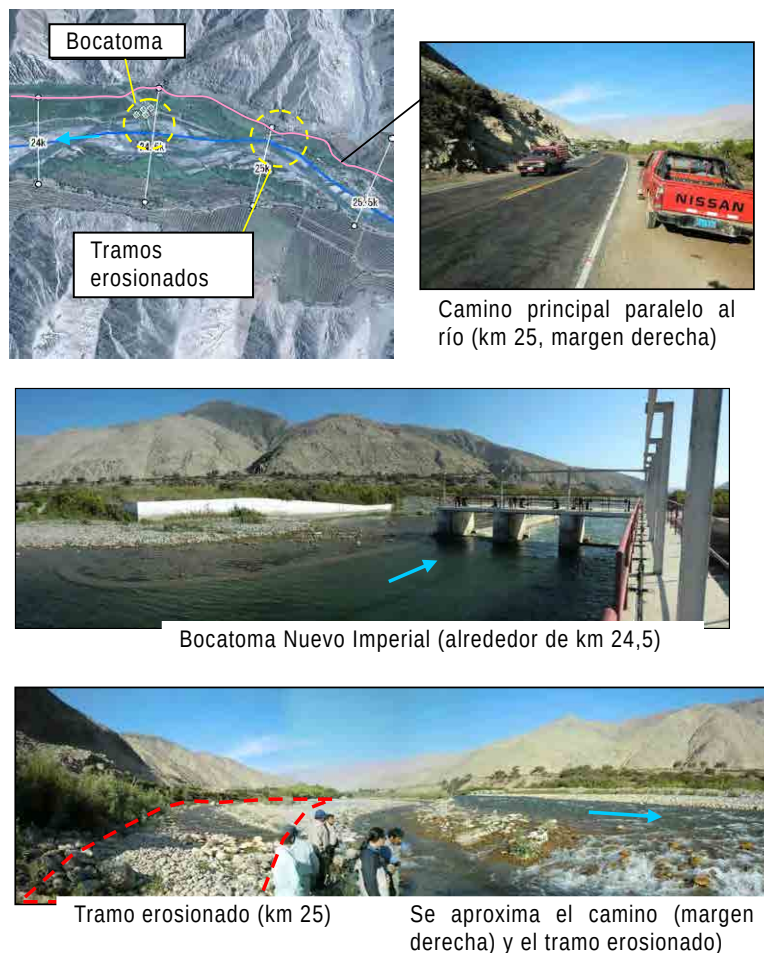


Figura 3.1.6-6 Condiciones locales relacionadas con el Desafío 1 (Río Cañete)

(b) Desafío 2 : Zona de desbordamiento (alrededor del km 7,5)

Situación actual y desafíos	- Las inundaciones de 1998 destruyeron el dique provocando pérdidas de los productos agrícolas. - En esta zona existen tres tramos destruidos del dique (todos en la margen derecha). - En la margen derecha en km 7,5 constituye el sitio de mayor impacto de las aguas. La corriente rápida y voluminosa provoca socavación del lecho y la consecuente destrucción del dique. Actualmente, el dique ha sido reparado, pero sigue exponiéndose al riesgo de destrucción si se producen grandes inundaciones.
Principales elementos a conservar	Tierras de cultivo (principales cultivos: manzana, uvas, algodón)
Medidas básicas	Construcción de diques y protección de márgenes para el control de la erosión de márgenes



Dique reconstruido

Figura 3.1.6-7 Condiciones locales relacionadas con el Desafío 2 (Río Cañete)

(c) Desafío 3: Tramo angosto (km 4,3)

Situación actual y desafíos	- En las inundaciones de 1998 se desbordó el río inundando la carretera Panamericana. La acumulación de sedimentos impidió temporalmente el tránsito. - La carretera Panamericana coincide con la parte angosta del río, donde el nivel de agua se eleva aguas arriba acumulando sedimentos y provocando desbordamiento. - Solo el tramo crítico (aprox. 200 m) ha sido protegido con el dique, no así el resto de los tramos.
Principales elementos a conservar	- Carretera (Panamericana) - Tierras de cultivo (principales cultivos: manzana, uvas, algodón)
Medidas básicas	No es posible ejecutar las obras de reparación del puente en este momento, por lo que es necesario tomar otras medidas para asegurar la capacidad hidráulica necesaria (perforación del lecho, etc.).

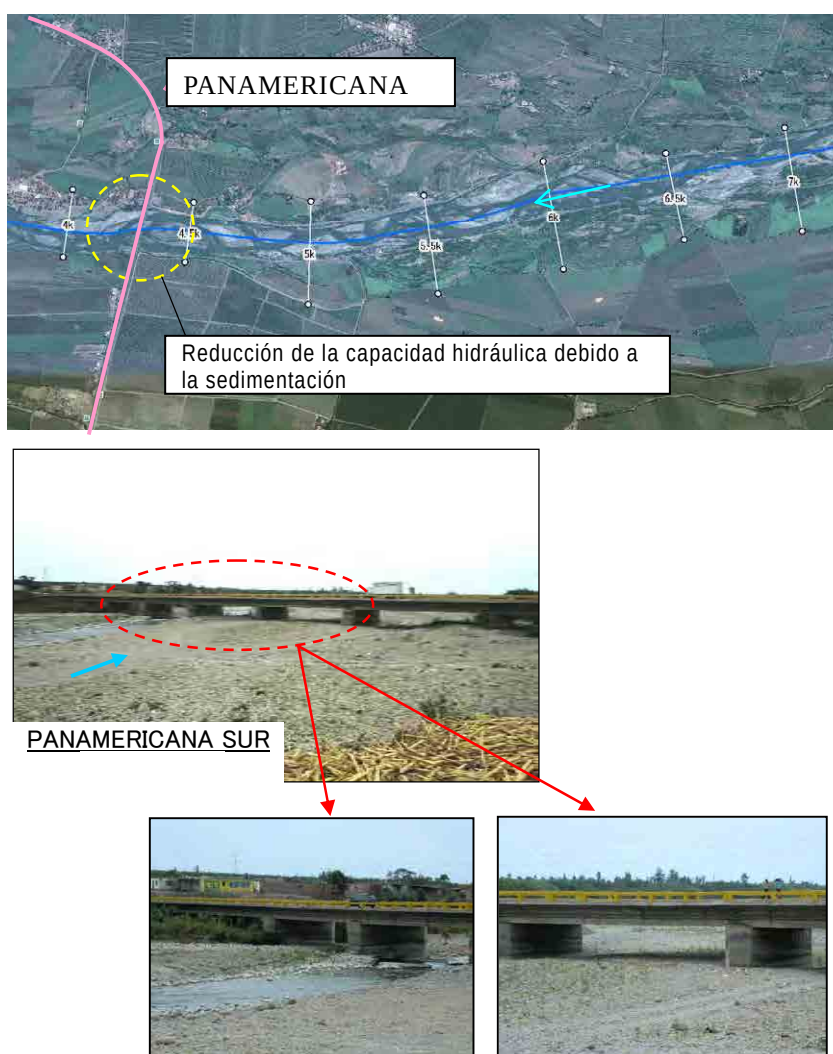


Figura 3.1.6-8 Condiciones locales relacionadas con el Desafío 3 (Río Cañete)

(3) Río Chincha

1) Entrevistas

(Sobre los puntos críticos)

- El cauce solo tiene una capacidad para discurrir $100 \text{ m}^3/\text{s}$, y cuando ocurrieron crecidas del orden de $1.200 \text{ m}^3/\text{s}$ se desbordó el río.
- Básicamente, el agua del río debe ser derivada con una relación de 1:1, y esta relación se desproporciona cuando ocurren crecidas. De poder mantener adecuadamente dicha relación en su derivación, se solucionaría el problema.
- Existen dos tramos críticos: Km15 del Río Chico y km16 del Río Matagente.
- Existe un tramo de 6 km (entre km10 y 16) del Río Matagente muy sedimentado, que puede ser causa de desbordamiento.
- El Río Chico se desborda en el tramo encorvado a km15.
- El agua desbordada inunda rápidamente hasta la cuenca baja debido a la pendiente local.
- Cuando las tres bocatomas dejan de funcionar, los productores no pueden regar sus tierras.
- Las tres compuertas fueron construidas en 1936. La obra de derivación en el extremo aguas arriba fue construida en 1954.
- El río solo mantiene su agua entre los meses de enero y marzo. El resto del año se abastece con las aguas subterráneas.
- Existen siete embalses a 180 km aguas arriba, con una capacidad total de $104 \times 10^6 \text{ m}^3$. El agua se almacena entre enero y julio y se descarga a partir de agosto.
- Según el presidente de la asociación de agua, el desbordamiento del Río Matagente ya era un problema hace más de 20 años desde que él vive en la zona. El lecho continúa elevándose a un ritmo de 4 y 5 metros en los últimos 50 años. se construyó el dique para controlar el desbordamiento.
- El problema se produce anualmente desde diciembre hasta finales de marzo. Ocurren aproximadamente diez inundaciones de 5 ó 6 horas (máximo 12 horas) todos los años. Cuando las inundaciones son frecuentes, la obra de derivación se obstruye en un lado, y se desborda el agua.
- Es un río de lecho elevado.
- Toda la zona de la cuenca alta está constituido por área de derrumbe.
- El agua desbordada del río regresa al río a través de los canales locales.
- Algunas veces el agua desbordada de los canales produce inundaciones en el municipio de Chincha.
- Los principales cultivos son algodón y uvas.
- El caudal es medido en la obra de derivación aguas arriba.

(Otros: Sitios visitados por el Equipo de Estudio)

- Puente Chamorro (Río Matagente)
 - Terminado de construir en 1985

- Puente Matagente (Río Matagente)
 - Construido para permitir el paso de un caudal de 200 m³/s (proyectado inicialmente para 550m³/s)
 - Se proyecta alargar el dique hasta la zona anegable aguas abajo.
- Bocatoma (Río Matagente)
 - La toma de agua se realiza entre enero y marzo.
 - Se toma todo el agua. Este río se agota en esta temporada. Dado que se está tomando el agua de la presa, no es necesario dejar discurrir aguas abajo.
- Bocatoma del Río Chico (Río Chico)
 - Existe una planta de purificación pero que actualmente no está operando.

2) Descripción de la visita a los sitios del Estudio

En la Figura 3.1.6-9 se presentan las fotografías de los principales sitios visitados.

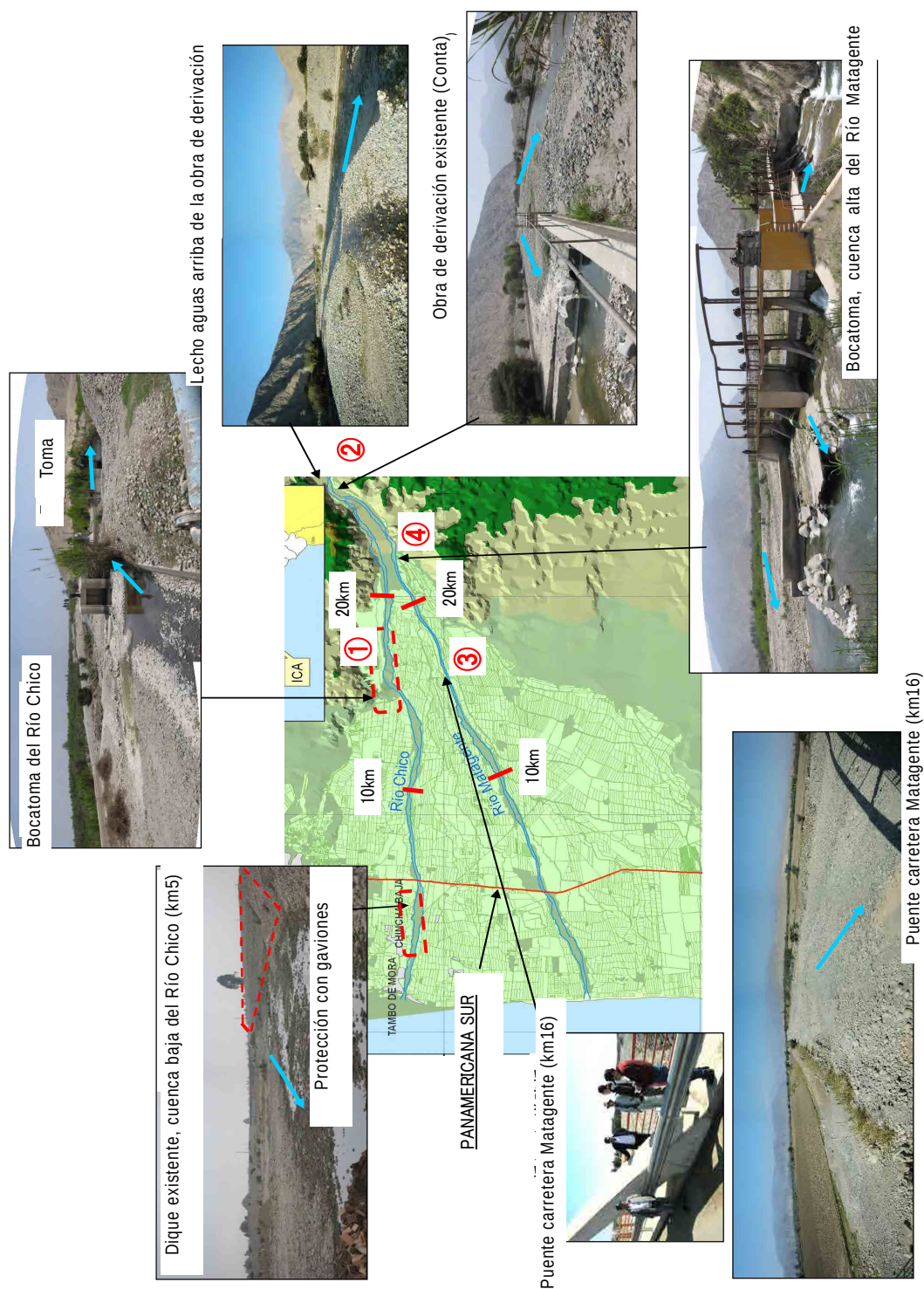


Figura 3.1.6-9 Visita al Sitio del Estudio (Río Chíncha)

3) Desafíos y medidas

A continuación se plantean los desafíos y posibles medidas de solución para el control de inundaciones que se conciben en este momento, con base en los resultados de las visitas técnicas realizadas.

(a) Desafío 1: Obras de derivación (km 24)

Situación actual y desafíos	• El problema se produce anualmente desde diciembre hasta finales de marzo. Ocurren aproximadamente diez inundaciones de 5 a 12 horas. El caudal máximo en el evento de El Niño alcanzó el orden de 1.200 m³/s. • Según el diseño, el agua del río debe ser derivada con una relación de 1:1, y esta relación se desproporciona cuando ocurren frecuentes crecidas provocando desbordamiento aguas abajo.
Principales elementos a conservar	• Tierras de cultivo de la cuenca baja (principales cultivos: algodón y uvas) • Área urbana de Chíncha
Medidas básicas	• Rehabilitar instalaciones destruidas, reforzar los diques existentes • Extender el dique longitudinal aguas arriba de la bocatoma. • Rehabilitación de los canales aguas arriba de la bocatoma.

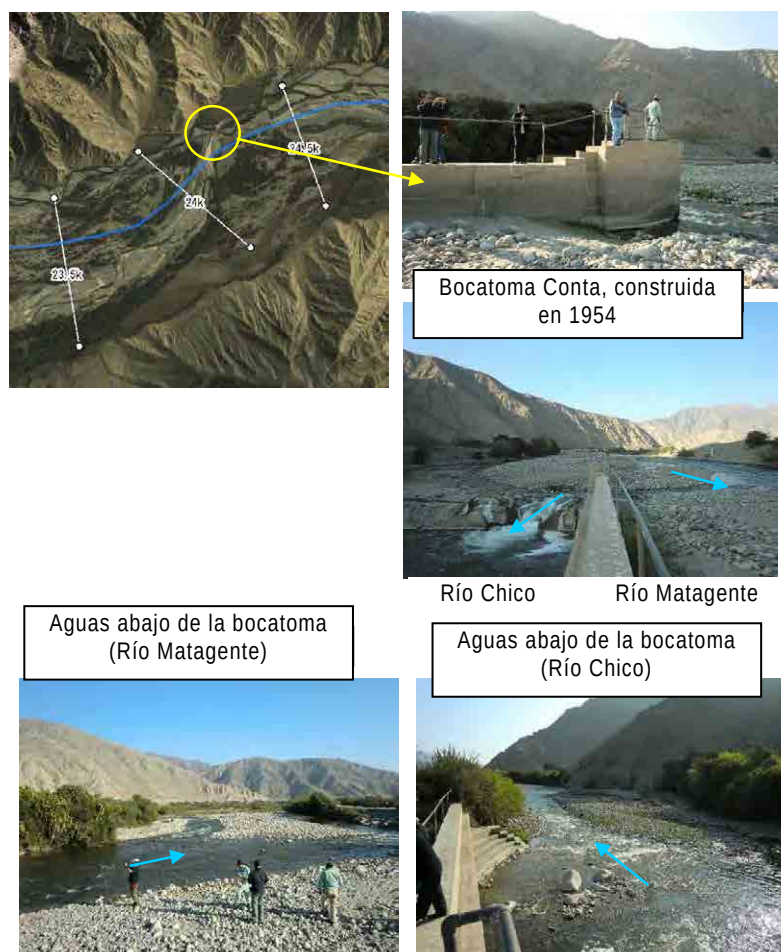


Figura 3.1.6-10 Condiciones locales relacionadas con el Desafío 1 (Río Chíncha)

(b) Desafío 2: Bocatoma (km21 de Matagente)

Situación actual y desafíos	• La toma de agua se realiza entre enero y marzo. La obra fue construida en 1936. • Es una de las bocatoma más importantes de la zona. • El delantal de la bocatoma se encuentra gravemente destruido, pudiendo destruir la misma presa de no tomarse medidas adecuadas.
Principales elementos a conservar	• Tierras de cultivo de la cuenca baja (principales cultivos: algodón y uvas)
Medidas básicas	• Compactar el lecho inmediatamente aguas debajo de la bocatoma deteriorada, reparar el dique longitudinal aguas arriba y rehabilitar (reforzar) dique existente.



Figura 3.1.6-11 Condiciones locales relacionadas con el Desafío 2 (Río Chíncha)

(c) Desafío 3: Bocatoma (km 15 del Río Chico)

Situación actual y desafíos	• La toma de agua se realiza entre enero y marzo. La obra fue construida en 1936. • Se ha desbordado el agua de la margen izquierda en el pasado. • El ancho del canal se reduce en la cercanía de la bocatoma, concentrando las crecidas en este punto. • La estructura actual favorece la sedimentación dentro de las instalaciones de distribución y de los canales. De no tomarse medidas apropiadas, se dejaría de suministrar el agua.
Principales elementos a conservar	• Tierras de cultivo de la cuenca baja (principales cultivos: algodón y uvas)
Medidas básicas	• Rehabilitación del dique existente (reparación y refuerzo de las partes deterioradas de la presa) • Escurrimiento estable de las crecidas mediante ampliación y rehabilitación de los canales.

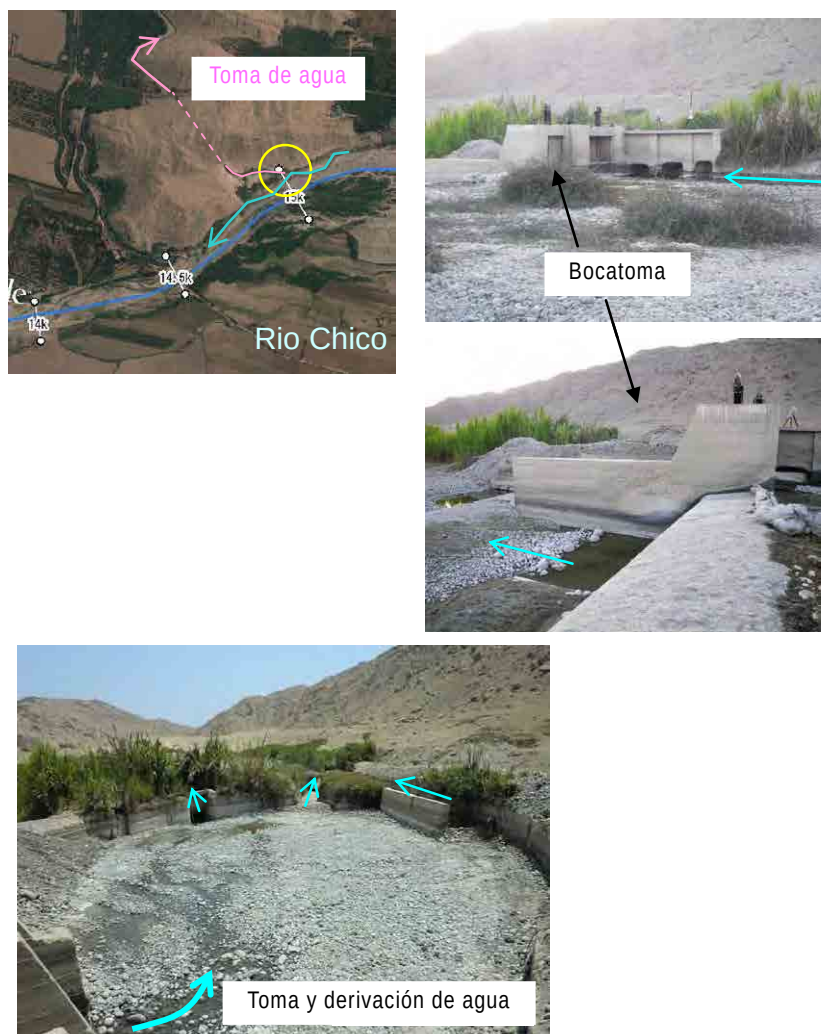


Figura 3.1.6-12 Condiciones locales relacionadas con el Desafío 3 (Río Chichina)

(4) Río Pisco

1) Entrevistas

(Sobre los puntos críticos)

- El primer punto crítico está a 1,5 km aguas abajo del puente (Km7). El agua desbordada inunda la comunidad de la margen izquierda. No existe el dique más debajo de este punto (1,5 km desde el puente).
- El segundo punto crítico está en km 11.5, donde se produce el desbordamiento hacia la margen izquierda.
- Existe una bocatoma en el km 14,5. La obra en sí no está destruida, no así la protección construida en la margen derecha. Existe aquí un canal de agua conectada con el área urbana y un canal de riego que cubre toda la margen izquierda.
- Existen bloques de hormigón entrelazados en la margen izquierda (km12,5 y km13,5).
- El lecho se ha elevado 3 metros aproximadamente en los últimos 40 años (entre 1970 y 2010).
- Hace 40 años existía el dique pero no inundaciones. Ahora no existe el dique y se produce el desbordamiento.
- Existe una planta de purificación y bocatoma en el km 28.
- El tercer punto crítico está en km 20,5. Los tubos de conducción fueron arrastrados cuando ocurrió el desbordamiento en este punto.
- Existen cinco embalses aguas arriba, con una capacidad total de $54 \times 106 \text{ m}^3$.
- Cuando se produce el evento de El Niño en Quitasol a 50 km aguas arriba, siempre se producen inundaciones.

(Otros: sitios visitados por el Equipo de Estudio)

○ Bocatoma, km 27,5

- Se toma actualmente $7 \text{ m}^3/\text{s}$ de agua (para abastecer a unas 620 ha de tierras agrícolas)
- Se construyó un banco contra el desbordamiento de la margen derecha
- Época de crecida: entre diciembre y marzo.

○ Punto de desbordamiento, km 5,5

- Se ejecutaron las obras de protección de márgenes utilizando tractor de oruga, pala hidráulica y remolque. Las piedras han sido traídas desde la bocatoma curso arriba mencionada.
- Se propone discurrir $500 \text{ m}^3/\text{s}$ con esta sección (durante El Niño, se produjo un caudal de $700 \text{ m}^3/\text{s}$., y se adoptó el valor mínimo de este evento.)
- El terreno de la margen izquierda es de propiedad privada, pero se decidió adoptar esta anchura considerando que no es necesario comprar

terreno.

- Existen bloques de hormigón entrelazados hasta una altura del lecho + 2 metros.
- No existe otro plan de prevención de desastres en esta zona.
- Se proyecta construir un nuevo puente 100 metros aguas abajo del puente existente en km 7 (de la Carretera Panamericana).
- El costo del proyecto de construcción de dique + instalación de bloques de hormigón entrelazados (L = 800 metros en ambas márgenes) se estima en s./ 960.000 (equivalentes a 30 millones de yenes japoneses).

○Km 13,5 (Zona anegable)

- Se está construyendo un nuevo dique en el exterior del dique anterior destruido de la margen izquierda. Sin embargo, la obra se quedó paralizada sin terminar. La tierra de la zona había sido originalmente tierra de cultivo, y luego pasó a ser del Estado puesto que transcurrieron dos años en condición de abandono.
- El costo de construcción del dique de 600 metros es de \$ 850.000.

○Bocatoma de Casaya

- La bocatoma no quedó destruida por las inundaciones, no así la protección de la margen derecha.

○Puente Murga

- La protección de la margen izquierda no fue destruida durante las inundaciones de 1998, pero quedó destruida en el evento ocurrido en febrero de 1999. La profundidad de penetración había sido de 1 metro aproximadamente.

○Toma Montalbán

- La bocatoma quedó destruida por las inundaciones de 1998. Anteriormente, el lecho en el curso arriba era elevado, y las aguas altas entraron en la margen derecha (donde está la bocatoma) destruyendo la compuerta.
- El nivel de agua alcanza la altura del pecho.
- El canal de la margen derecha quedó enterrado.
- El ancho del río a la altura de la bocatoma es de 90 m aproximadamente, que es más angosto en comparación a cursos arriba y abajo del río. La tierra de la margen izquierda es de propiedad privada.
- El valor de la tierras agrícolas es de aproximadamente \$ 5.000 por hectárea (10.000 m²).

○Toma Francia (entre km 19,5 y km 20)

- Debido que esta zona está desprotegida, se produjo el desbordamiento en ambas márgenes.
- El lecho se está elevando en los últimos años.

- La demarcación de los límites de las tierras privadas ha sido investigada por el MINAG en 1998. Originalmente, este trabajo era asumida por el Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA) y luego pasó al MINAG. Es probable que también exista información similar en otras cuencas.

2) Descripción de la visita a los sitios del Estudio

En la Figura 3.1.6-13 se presentan las fotografías de los principales sitios visitados.

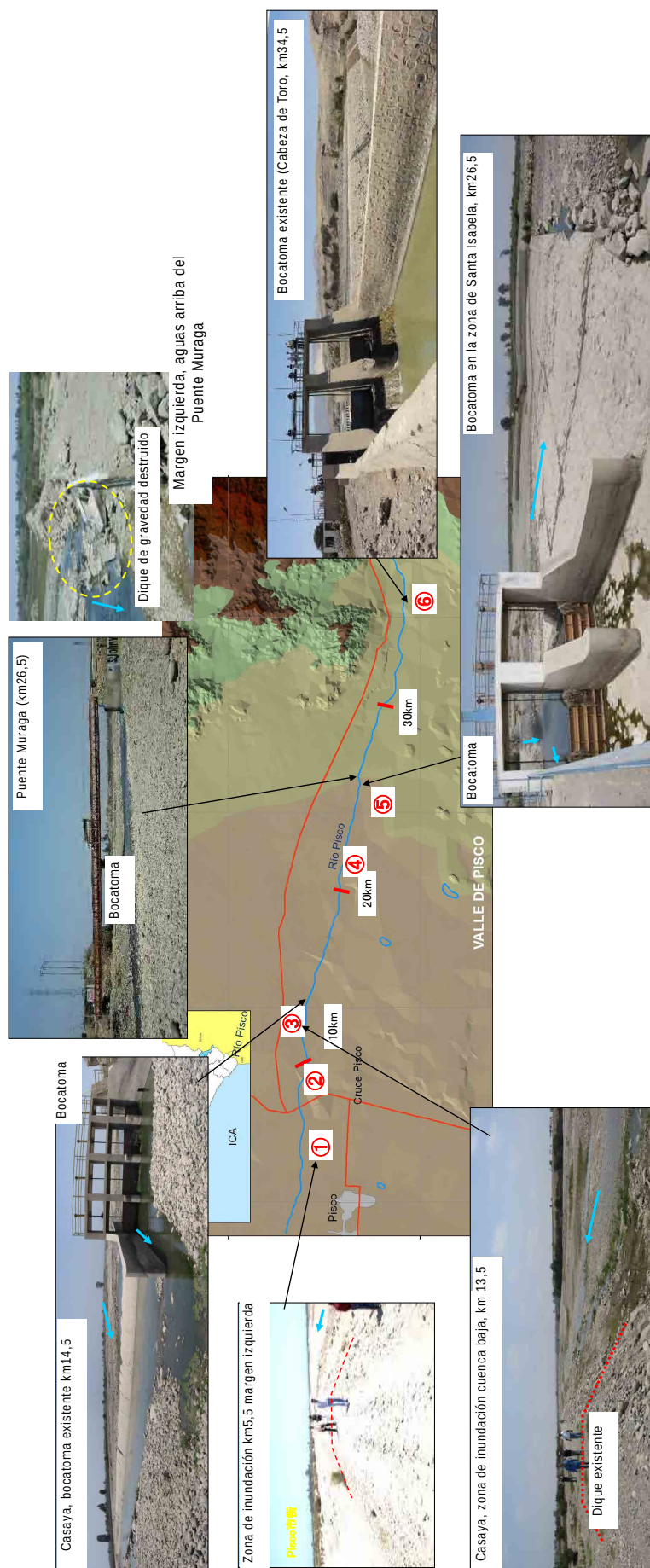


Figura 3.1.6-13 isita al Sitio del Estudio (Río Pisco)

3) Desafíos y medidas

A continuación se plantean los desafíos y posibles medidas de solución para el control de inundaciones que se conciben en este momento, con base en los resultados de las visitas técnicas realizadas.

(a) Desafío 1: Zona anegable (km 5,5)

Situación actual y desafíos	• Se registró una crecida del orden de 700 m³/s durante El Niño. • El municipio de Pisco quedó inundado por el desbordamiento de la margen izquierda en el km 5,5. • El lecho se viene elevando aproximadamente 3 metros en los últimos 40 años • Se necesita alargar el dique hacia más abajo, pero no existe actualmente un plan concreto.
Principales elementos a conservar	• Tierras agrícolas • Área urbana de Pisco
Medidas básicas	• Construir el dique en el tramo desprotegido. • Obras de protección de márgenes



Protección con bloques de hormigón entrelazados

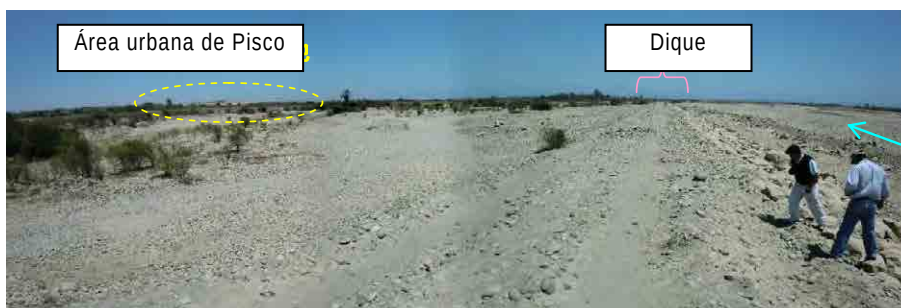


Figura 3.1.6-14 Condiciones locales relacionadas con el Desafío 1 (Río Pisco)

(b) Desafío 2: Bocatoma (km 26,5)

Situación actual y desafíos	• Durante el evento de El Niño en 1998, las aguas de las crecidas se concentraron en la bocatoma destruyéndola. También los canales quedaron enterrados. • Actualmente, tanto la bocatoma como el canal ya han sido reparados. • El ancho del río a la altura de la bocatoma es de 90 metros y es más angosto que aguas arriba o abajo (entre 250 y 500 metros)
Principales elementos a conservar	• Tierras agrícolas (se desconoce en este momento los principales cultivos)
Medidas básicas	• Rehabilitar instalaciones destruidas, reforzar el dique existente • Escurrimiento estable de las crecidas mediante ampliación y rehabilitación de los canales, comprando las tierras que sean necesarias.



Condiciones actuales de la bocatoma existente



Canal de agua

Figura 3.1.6-15 Condiciones locales relacionadas con el Desafío 2 (Río Pisco)

(c) Desafío 3: Zona anegable (km 34,5)

Situación actual y desafíos	• Una vez se ha desbordado el agua de la margen derecha, aguas arriba de la bocatoma, y este evento dejó acumulado grandes cantidades de sedimentos. • Se construyó un dique aguas arriba de la bocatoma después de las inundaciones.
Principales elementos a conservar	• Tierras de cultivo (principal cultivo: maíz)
Medidas básicas	• Rehabilitar la bocatoma • Construir reservorios de retención aguas arriba de la bocatoma.

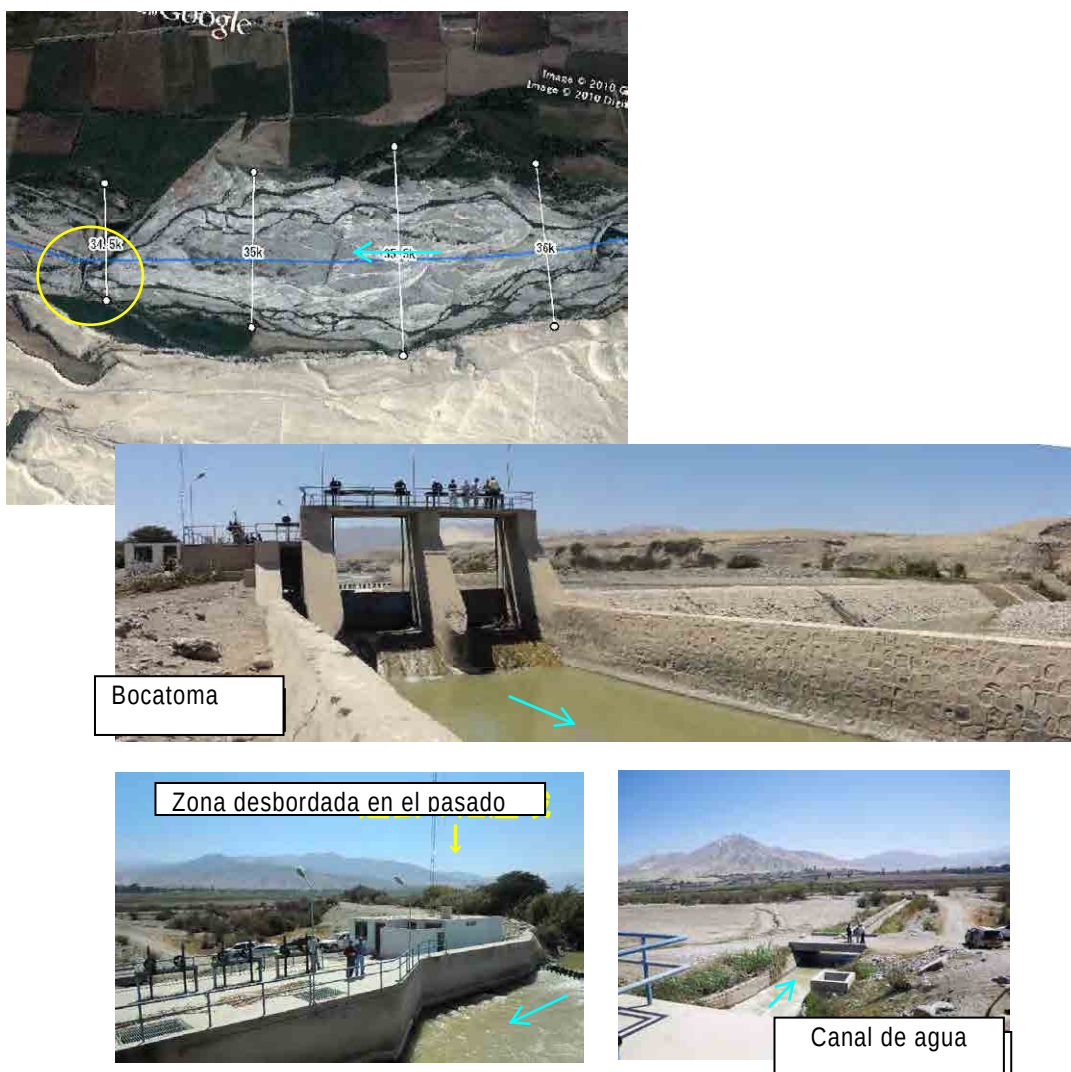


Figura 3.1.6-16 Condiciones locales relacionadas con el Desafío 3 (Río Pisco)

(5) Río Yauca

1) Entrevistas

○ Puente de la cuenca más baja

- El principal cultivo es el olivo.
- 400 árboles de olivo de aproximadamente 100 años de edad fueron derrumbados por el desbordamiento del río hace dos años.
- El lecho del río se elevó por las inundaciones de El Niño de 1998.
- El nivel máximo de agua fue alcanzado durante El Niño de 1983, alcanzando el extremo superior de las pilas del puente sobre la Carretera Panamericana.

○ San Francisco

- Donde se observa el árbol de olivo pequeño desde aquí aguas abajo, es donde fue afectada por las inundaciones del año pasado.
- Los olivos pueden ser cosechados recién ocho años después de plantar los árboles. Los árboles de 20 o 30 años de edad ofrecen mayor cosecha. Existen también árboles de 100 y 500 años de edad.
- De un árbol se obtiene una cosecha de entre 200 y 250 kg/año. Existen 100 árboles por hectárea. El kilo se comercializa a 3,5 soles.
- El sector de la cuenca baja tiene una extensión aproximada de 400 hectáreas.

○ Bocatoma de Mochica

- Se toman 1700 L/s.
- Existen 580 hectáreas de olivares en el sector de la cuenca media.
- El volumen de cosecha es de 80 Kg/año por árbol (máximo 200 Kg). En un año de cosecha abundante, una hectárea puede rendir hasta 10.000 Kg.
- Existe una presa en Ayacucho, aguas arriba, desde donde se descarga el agua por un mes entre agosto y septiembre.
- La capacidad total de la presa es de $23 \times 10^6 \text{ m}^3$.
- La presa data de 120 años desde su construcción y presenta grietas y fugas de agua. Esta presa había sido utilizado hasta 2006 por Yauca y otra comunidad más, a las que se agregó otra nueva comunidad recientemente. Ya no puede abastecer a más comunidades.
- El MINAG determina el período de descarga de agua desde la presa.
- Se espera poder dar máximo uso al agua explotada. Conviene controlar el escape de agua desde el lecho del río.
- La terraza fluvial es utilizada sin autorización para la producción agrícola, lo cual constituye un problema.
- El lecho sigue elevándose.

○ Puente en el tramo angosto (Último puente en la cuenca alta del Río Yauca)

- Desde este puente hacia arriba pertenece al sector de Jaqui.
- Existen 490 hectáreas de olivares. Existen 14 bocatomas.
- Las inundaciones destruyen las bocatomas dejando fuera de operación.

- Toma de agua
 - El agua de las inundaciones llega hasta la altura de los olivares.
 - El canal aguas arriba de la toma queda destruido por las inundaciones.
 - El volumen de agua se viene disminuyendo en los últimos 15 años, tanto es así que los productores empezaron a plantar olivos hasta cerca del lecho.
 - Todos los canales de Jaqui son de mampostería, y quedan destruidos cada vez que ocurre una inundación. Todos los 14 canales han sido destruidos con la misma frecuencia (no se da el caso de que algunos quedan destruidos y otros sin destruir).
- Bocatoma para agua potable
 - Se terminó de construir el año pasado.
- Planta de purificación
 - Se terminó de construir muy recientemente.
 - Actualmente no se está realizando el tratamiento químico.
 - El agua es utilizada para el consumo humano en Jaqui, aguas abajo.

2) Descripción de la visita a los sitios del Estudio

En la Figura 3.1.6-17 se presentan las fotografías de los principales sitios visitados.

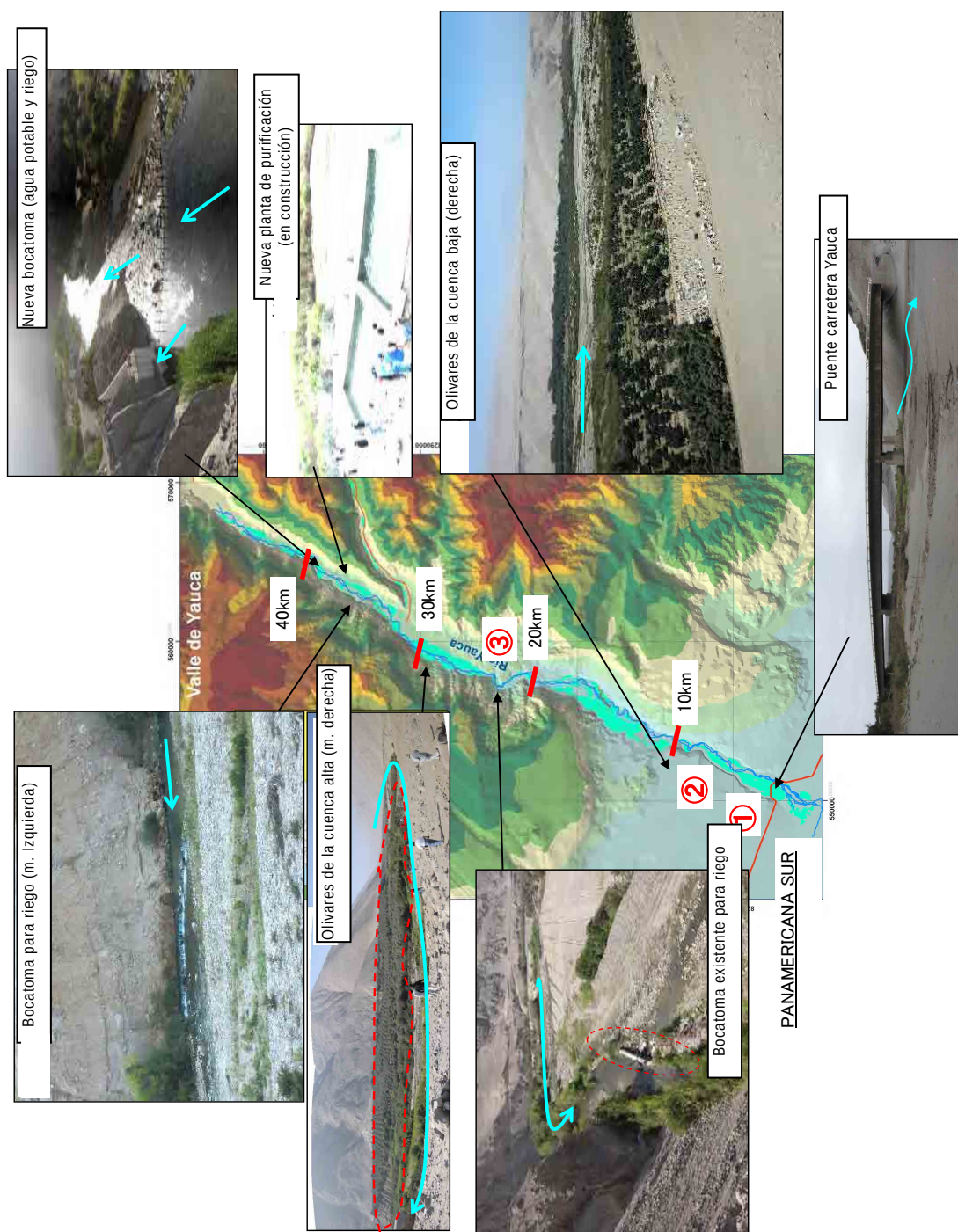


Figura 3.1.6-17 Visita al Sitio del Estudio (Río Yauca)

3) Desafíos y medidas

A continuación se plantean los desafíos y posibles medidas de solución para el control de inundaciones que se conciben en este momento, con base en los resultados de las visitas técnicas realizadas.

(a) Desafío 1: Zona anegable (km 7,0 cuenca baja)

Situación actual y desafíos	- Principal cultivo de la cuenca del Río Yauca es el olivo. - El área urbana está a una elevación relativamente alta por lo que el riesgo directo de inundaciones y desbordamiento es reducido. Los elementos a proteger son los olivares e instalaciones hidráulicas relacionadas. - El dique es construido empírica y parcialmente, pero las margen están erosionadas y las inundaciones pueden afectar los olivares.
Principales elementos a conservar	Tierras agrícolas (principal cultivo: olivo)
Medidas básicas	- Reparar el dique existente. - Ejecutar las obras de protección de márgenes (control de erosión de las márgenes) - Construir reservorios de retardación



Figura 3.1.6-18 Condiciones locales relacionadas con el Desafío 1 (Río Yauca)

(b) Desafío 2: Punto de toma de agua en la cuenca media (km 25,0)

Situación actual y desafíos	• La terraza fluvial de la margen opuesta empezó a ser cultivada recientemente, y se ejecutó el terraplenado a lo largo de esta terraza. Por lo tanto, el desbordamiento se produce en la margen derecha. • Como principales problemas que deben ser solucionados se mencionan el impacto de las inundaciones a la bocatoma, erosión de la margen derecha donde pasa la carretera.
Principales elementos a conservar	• Olivares (de esta zona y cuenca baja)
Medidas básicas	• Reforzar la bocatoma • Ejecutar las obras de protección de márgenes (control de erosión de la margen derecha) • Construir reservorios de retardación (comprando las tierras de la margen opuesta)

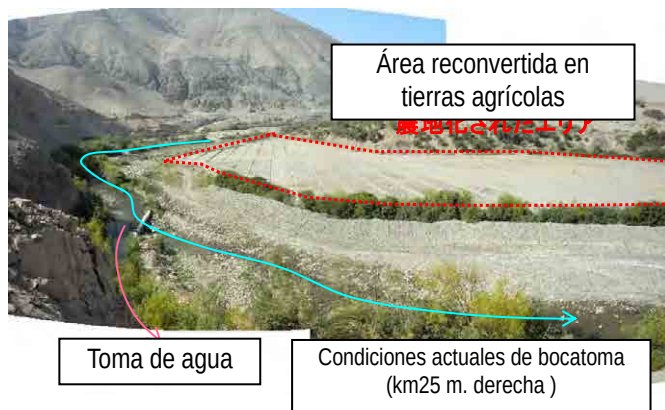


Figura 3.1.6-19 Condiciones locales relacionadas con el Desafío 2 (Río Yauca)

(c) Desafío 3: Punto de toma de agua en la cuenca alta (km 27,0 cuenca alta)

Situación actual y desafíos	• Existen numerosas tomas relativamente simples. • Algunas de las tomas quedan destruidas y requieren ser reparadas cada vez que ocurre una inundación.
Principales elementos a conservar	• Olivares (de esta zona y de la cuenca baja)
Medidas básicas	• Construir reservorios de retardación (para reducir el caudal pico de inundaciones) • Construir una bocatoma (integrar las pequeñas obras existentes)

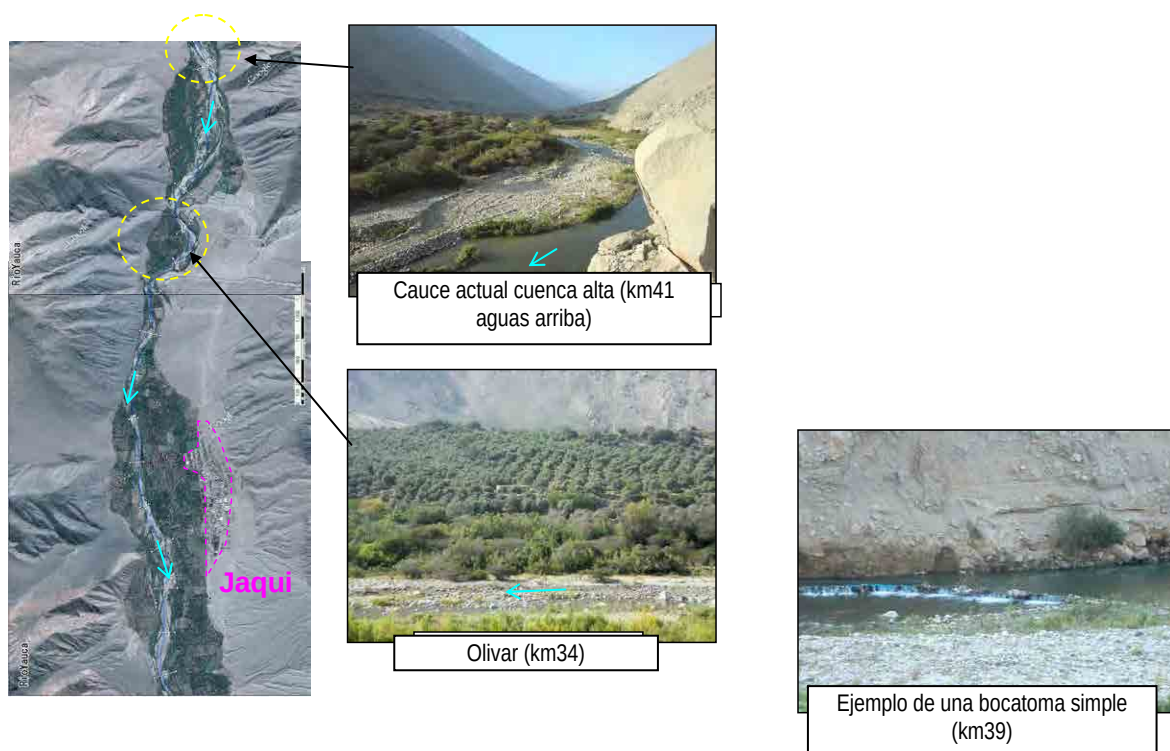


Figura 3.1.6-20 Condiciones locales relacionadas con el Desafío 3 (Río Yauca)

(6) Río °Majes-Camaná

1) Entrevistas

i) Río Camaná

(Condiciones generales de la cuenca)

- El área de jurisdicción de Camaná corresponde desde la desembocadura hasta 39 km hacia arriba.
- El dique ha sido construido hace treinta años por la comisión de regantes, pero existen varios tramos erosionados.
- El 99% de los cultivos es arroz, que es comercializado en el mercado de Lima.
- El caudal es medido una vez al día. El caudal máximo histórico ha sido de entre 1.200 y 1.500 m³/s. Las inundaciones duran casi una semana.
- En una zona alta a la margen izquierda entre km 2 y km 6, existen algunas ruinas de la época colonial.

(Sobre los puntos críticos)

○ Obstrucción de la desembocadura

- La formación del banco de grava a la desembocadura debido a las olas de la playa obstruyen el flujo de agua en la desembocadura (obstrucción de la desembocadura). Ha sido propuesto construir el dique longitudinal hacia el lado del mar para controlar esta situación. El banco de grava se desapareció una vez por las inundaciones y volvió a presentarse entre junio y diciembre.
- Se desbordó el tramo entre km 2,5–km 4,5 en el año en el que ocurrió El Niño en 1998. El margen derecha también se ha desbordado en el pasado.
- Se está elevando el lecho.

○ Tramo donde el dique es bajo (margen izquierda entre km 6 y km 7,5).

- El dique de la margen izquierda es en particularmente bajo en entre km 6–km 7,5 (LA BOMBOM).
- Existen tierras de cultivo entre el dique de margen izquierda y el río aguas abajo del puente Camaná, que eventualmente pueden ser retirados por ser ilegales. En cuanto a las tierras de cultivo que están fuera del dique es muy probable que la negociación sea muy compleja.
- El lecho se ha levantado más de un metro.

○ Erosión de la margen alrededor del canal (margen izquierda entre km 12–km 13)

- Existe la bocatoma Brazo para agua potable de Camaná por km 13.
- Existe un canal que se extiende a lo largo del río desde la bocatoma. La margen izquierda del río está gravemente erosionada a la altura de km 12, poniendo en riesgo el canal adyacente.

○ Socavación de los pilares del puente (a la altura de km 26)

- Existe una comunidad en la margen derecha a la altura de km 26 (SONAI) con

40 hogares. Hay un puente colgante que ha sido construido hace un año, cuyos pilares están erosionados por varios metros debido a las inundaciones, presentando riesgo de que se colapse en la siguiente inundación.

○ Otros tramos con problemas

- El dique de la margen izquierda a la altura de km 3 está erosionado, y ha sido reparado improvisadamente.
- Existe un tramo desprotegido a la altura de km 14,2.
- Existe un tramo cuya margen izquierda está siendo erosionada a la altura de km 19 (CHARACTA).
- El dique de la margen izquierda a la altura de km 26,5 está erosionado.
- Se quiere construir un dique a la margen izquierda a la altura de km 28.
- Las tierras de cultivo de la margen izquierda están erosionadas a la altura de km 29 (CULATA DE SIYAN)
- La margen izquierda a la altura de km 30 está siendo erosionada y necesita protección (FUNDO CASIAS) .
- Se quiere construir un dique a la altura de km 33,5 porque anualmente se inundan la bocatoma y el canal de riego.
- A la altura de km 34, se quiere construir un dique de 1 km a la margen derecha.
- A la altura de km 37,5, se quiere construir un dique en los 2 km aguas abajo para proteger la bocatoma y las tierras de cultivo (80 ha) de la margen izquierda. (HUAMBOY)
- A la altura de km 39, se quiere construir un dique por 1 km aguas abajo para proteger la bocatoma y las tierras de cultivo (80 ha) de la margen derecha (HUAMBOY)

2) Río Majes

(Puntos críticos)

- Tramo que se desborda (margen derecha a la altura de km 104)
 - Se quiere construir un dique de 500 m a la margen derecha.
 - Los elementos a proteger son las tierras de cultivo (ONGORO BAJO)
 - El deslizamiento de tierra ocurrida alrededor de 1977 ha dejado enterradas las tierras de cultivo de las orillas del río. Los sedimentos acumulados en el curso del río fueron arrastrados aguas abajo por las crecidas.
- Erosión fluvial (margen derecha, km 101)
 - Las tierras de cultivo fueron erosionadas por las inundaciones de 1997.
 - Los elementos a conservar son las tierras de cultivo (HUATIAPILLA BAJA)
 - Se quiere prolongar entre 500 y 800 m el dique actual (de 600 m) de la margen derecha.

- Erosión fluvial (margen derecha, km 88,5)
 - Las márgenes han sido erosionadas en las inundaciones de febrero de 2011 que arrastraron también parte de una vivienda (que aún está siendo habitada).
 - Los elementos a conservar son las tierras de cultivo y viviendas particulares (BERINGA)
 - Se quiere prolongar 600 m el dique y obras de protección existentes (de 1 km) de la margen derecha.
- Erosión del dique (margen derecha, km 84,5)
 - El dique de la margen derecha está siendo progresivamente erosionado año a año, y de no tomarse alguna medida, podrá afectar el puente inmediatamente abajo (puente Huancariqui).
 - El dique ha sido reparado improvisadamente, pero necesita de una medida adecuada como la protección de márgenes, etc.
 - Los elementos a conservar son las tierras de cultivo y el puente (APLAO).
 - La población de Aplao, el municipio más grande de Majes, es de 18 mil habitantes, y la de Huancarqui que está al otro lado del río, cruzando el puente es de 5 mil habitantes.
- Tramo desprotegido (margen derecha, entre km 70,5 y km 71)
 - Actualmente se está construyendo un dique de 800 m con financiamiento del gobierno regional. Sin embargo, se considera construir otros 1,3 km para proteger las 30 viviendas aproximadamente que se hallan en las tierras bajas de la cuenca más abajo.
 - El año pasado (2010) en agosto la zona fue inundada después de ocho años.
 - Los elementos a conservar son las tierras de cultivo y viviendas privadas (EL DEQUE)
 - Existe un canal de riego aguas arriba de la comunidad, que conduce el agua hasta las tierras de cultivo (700 ha) aguas abajo. La bocatoma está siendo eventualmente reparada, con miras a terminarse dentro de medio mes.
 - Las grandes piedras para la protección de márgenes son extraídas y transportadas desde una cantera de Aplao.
- Tramo que se desborda (ambas márgenes, entre km 60 y km 62)
 - Se quiere construir diques de 2 km a la margen izquierda y de 1,5 km a la margen derecha.
 - Los elementos a conservar son las tierras de cultivo (Pitis a la margen izquierda y San Vicente a la margen derecha)
- Tramo que se desborda (margen izquierda, entre km 58 y km 58.5k)
 - Se quiere construir un dique a la margen izquierda.
 - Los elementos a conservar son las tierras de cultivo (ESCALERILLAS)
- Erosión fluvial (margen izquierda, entre km 55 y km 56.5k)
 - Las tierras agrícolas están siendo progresivamente erosionadas año a año por

las inundaciones.

- Los elementos a conservar son las tierras de cultivo (SARCAS).
- Una parte de la zona ha quedado inundada en 1998 por inundaciones del orden de $1.500 \text{ m}^3/\text{s}$, obligando a tres pequeñas comunidades trasladarse desde tierras bajas a más altas.
- El río se desbordó en febrero de 2011 por las inundaciones del orden de $800 \text{ m}^3/\text{s}$.

○Otros tramos con problemas

- Se quiere construir el dique a la margen izquierda entre km 81,5 y km 82 (HUANCARUQUI).
- Se quiere construir el dique a la margen derecha entre km 81,5 y km 82 (CASPANI).
- Los tramos km 75–km 75,5k y km 71–km 71,5 están desprotegidos en la margen izquierda (TOMACA).
- El tramo km 73,5 – km 74 está desprotegido en la margen derecha (QUERULPA).
- Se quiere construir el dique a la margen izquierda entre km 49 y km 51,5 (PAMPA BLANCA)

2) Descripción de la visita a los sitios del Estudio

En las Figuras 3.1.6-21 y 3.1.6-22, se presentan las fotografías de los principales sitios visitados.

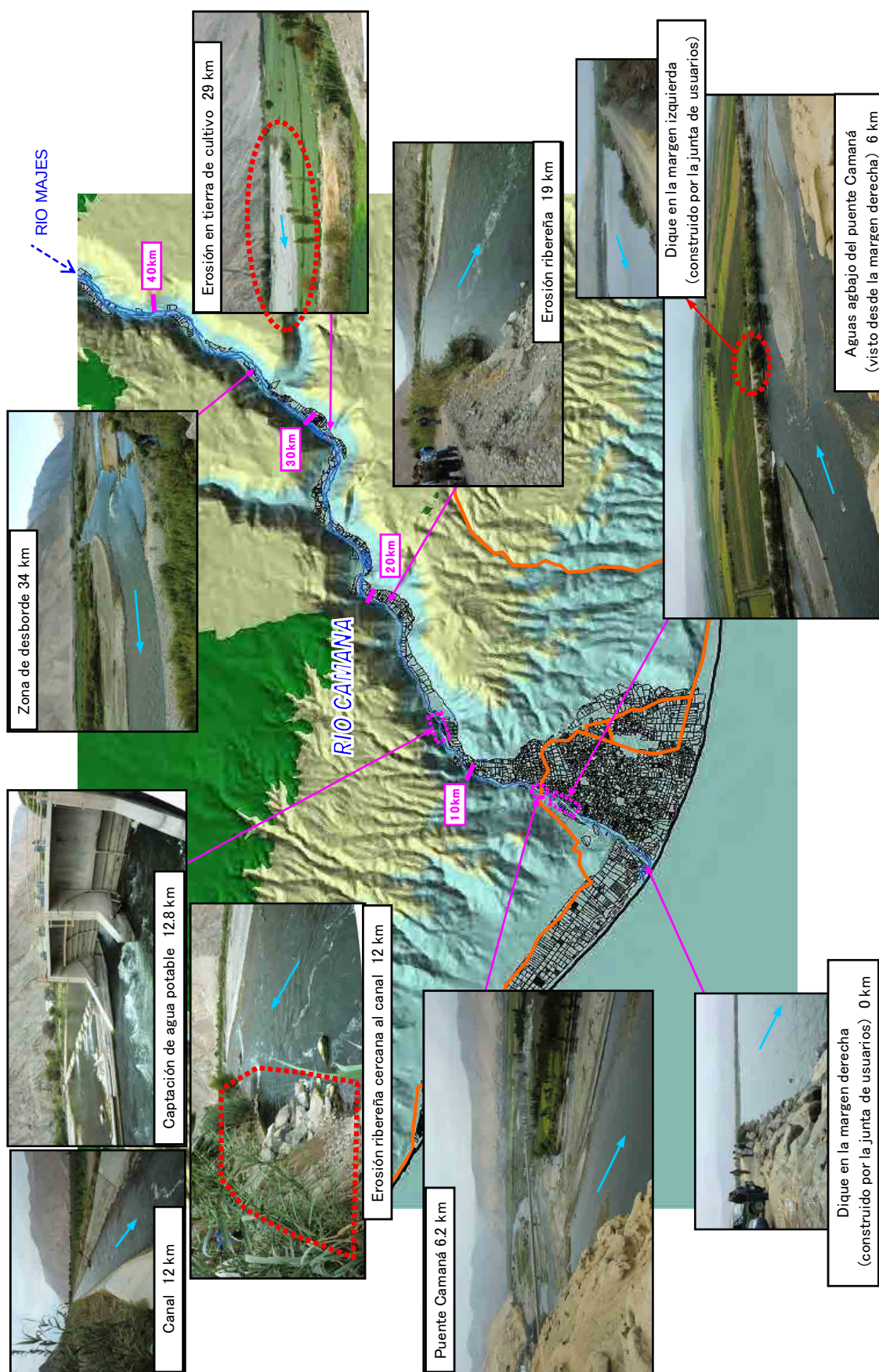


Figura -3.1.6-21 Visita al Sitio del Estudio (Río Camaná)

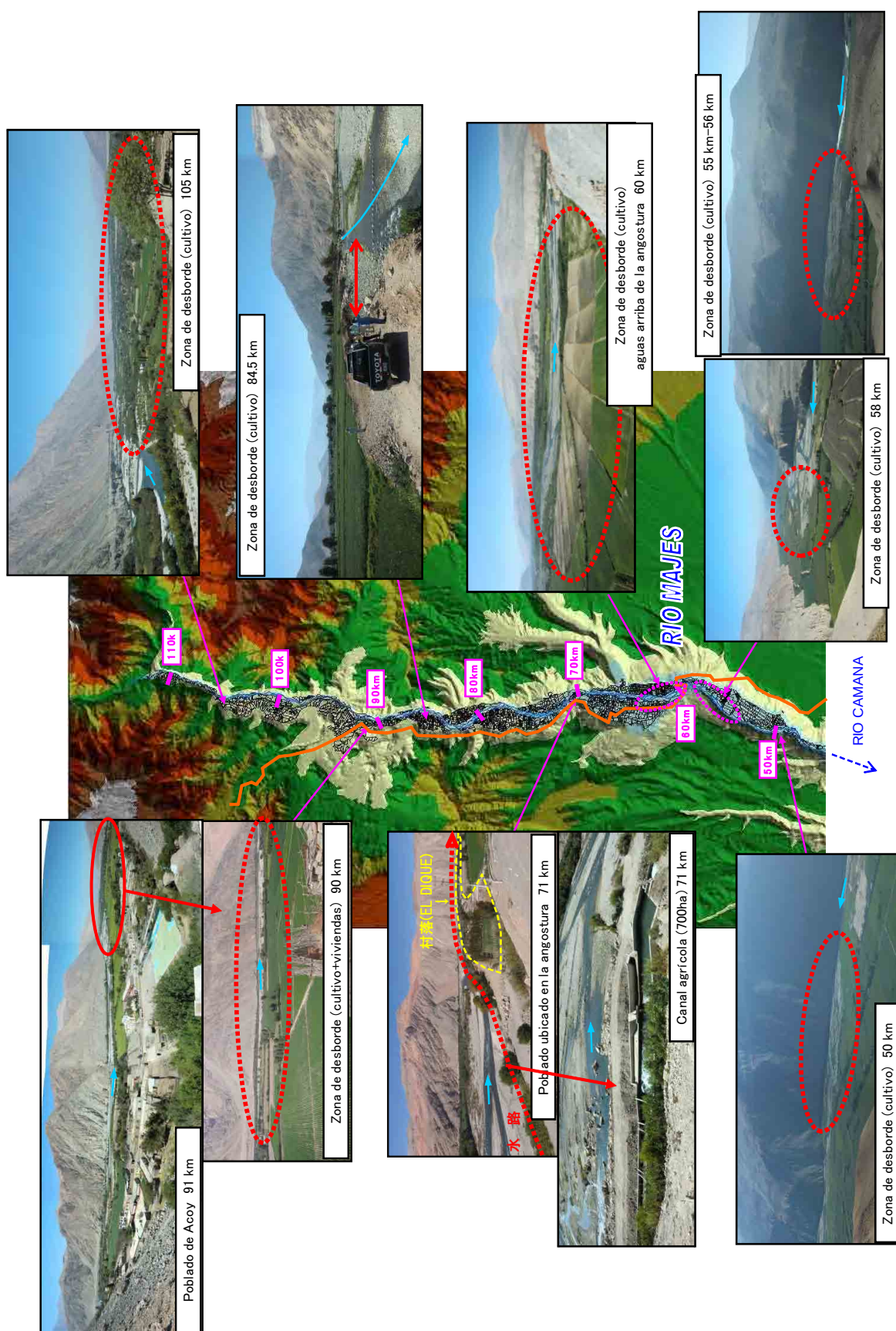


Figura -3.1.6-22 Visita al Sitio del Estudio (Río Majes)

(3) Desafíos y medidas

A continuación se plantean los desafíos y posibles medidas de solución para el control de inundaciones que se conciben en este momento, con base en los resultados de las visitas técnicas realizadas.

1) Desafío 1: Deterioro del dique existente por la erosión fluvial (km 0-km 5 del Río Camaná)

Situación actual y desafíos	• El dique existente cuyo control le corresponde a la Comisión de Regantes de Camaná ha sido construido por ésta hace 30 años aproximadamente con sus propios recursos. Existen varios tramos erosionados. • En particular, el dique es bajo aguas arriba y abajo del puente Camaná a la altura de km 6 poniendo en riesgo de inundación a las tierras de cultivo y el área urbana.
Principales elementos a conservar	• Área urbana de Camaná • Tierras de cultivo (principal cultivo: arroz)
Medidas básicas	• Construcción de diques y protección de márgenes



Figura 3.1.6-23 Condiciones locales relacionadas con el Desafío 1 (Río Camaná)

2) Desafío 2: Impacto de la erosión fluvial a la bocatoma de agua potable (Río Camaná, km 12)

Situación actual y desafíos	• Existe una bocatoma para el servicio de agua potable a Camaná a la altura de km 13, y un canal de agua a lo largo del río. • Actualmente la margen izquierda a la altura de km 12 se ve erosionada, y de no tomarse medida adecuada, puede afectar el canal adyacente.
Principales elementos a conservar	• Canal para agua potable
Medidas básicas	• Refuerzo del dique existente y protección de márgenes



Figura 3.1.6-24 Condiciones locales relacionadas con el Desafío 2 (Río Camaná)

3) Desafío 3: Desbordamiento del tramo superior angosto (Río Majes, km 60-km 62)

Situación actual y desafíos	• La capacidad hidráulica se reduce debido al estrechamiento del río, provocando daños de inundación en las tierras agrícolas del tramo superior. • Existe un nuevo puente en el tramo angosto de río. Los tramos desprotegidos de ambas márgenes presentan alto riesgo de desbordamiento.
Principales elementos a conservar	• Tierras de cultivo (principal cultivo: arroz)
Medidas básicas	• Construcción de diques y protección de márgenes

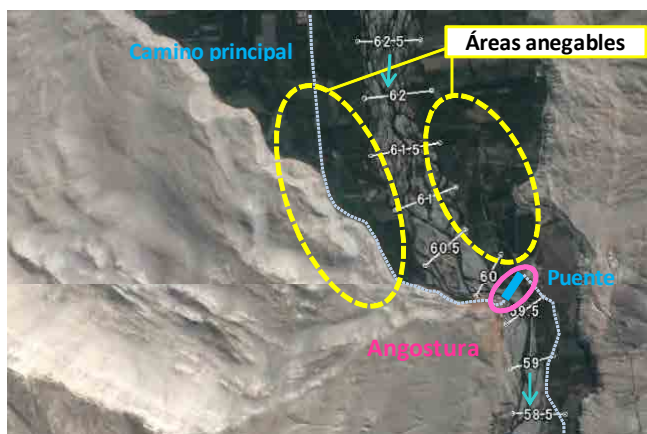


Figura 3.1.6-25 Condiciones locales relacionadas con el Desafío 3 (Río Majes)

4) Desafío 4: Desbordamiento hacia la zona rural (Río Majes km 70,5–km 71)

Situación actual y desafíos	• Existe la comunidad Deque a lo largo del río, en la parte angosta, con unas 30 viviendas en las tierras bajas. • Si bien es cierto que el tramo superior de esta comunidad está protegido por un dique, hay un tramo aguas abajo que está desprotegido, con alto riesgo de desbordamiento. • Existe una bocatoma para suministrar el agua de riego a 700ha de tierras de cultivo, la cual también se expone al riesgo de inundación.
Principales elementos a conservar	• Viviendas, bocatoma para agua de riego • Tierras de cultivo (principal cultivo: arroz)
Medidas básicas	• Construcción de diques y protección de márgenes



Figura 3.1.6-26 Condiciones locales relacionadas con el Desafío 4 (Río Majes)

5) Desafío 5: Impacto de la erosión fluvial al puente (Río Majes km 84,5)

Situación actual y desafíos	• El dique de la margen derecha está siendo progresivamente erosionado año a año, y de no tomarse alguna medida, podrá afectar el puente inmediatamente abajo (puente Huancariqui). • Este puente constituye una vía importante que comunica Aplao, el municipio más grande de Majes (con una población de 18 mil habitantes) y Huancariqui (con una población de 5 mil habitantes).
Principales elementos a conservar	• Puente (Huancariqui) • Tierras de cultivo (principal cultivo: arroz)
Medidas básicas	• Construcción de diques y protección de márgenes

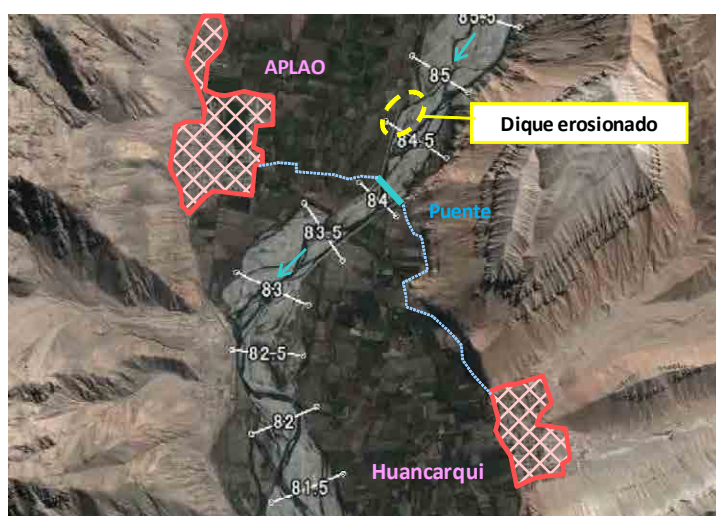


Figura 3.1.6-27 Condiciones locales relacionadas con el Desafío 5 (Río Majes)

6) Desafío 6: Daños de la erosión fluvial en la comunidad (Río Majes km 88-km 88,5)

Situación actual y desafíos	- Las márgenes del río están siendo progresivamente erosionadas año a año por las crecidas y las inundaciones de febrero de 2011 arrastraron parte de una vivienda. - Actualmente las márgenes están desprotegidas y de no tomarse una medida adecuada, puede agravar los daños, por lo que se requiere tomar medidas de manera urgente.
Principales elementos a conservar	- Viviendas - Tierras de cultivo (principal cultivo: arroz)
Medidas básicas	Construcción de diques y protección de márgenes

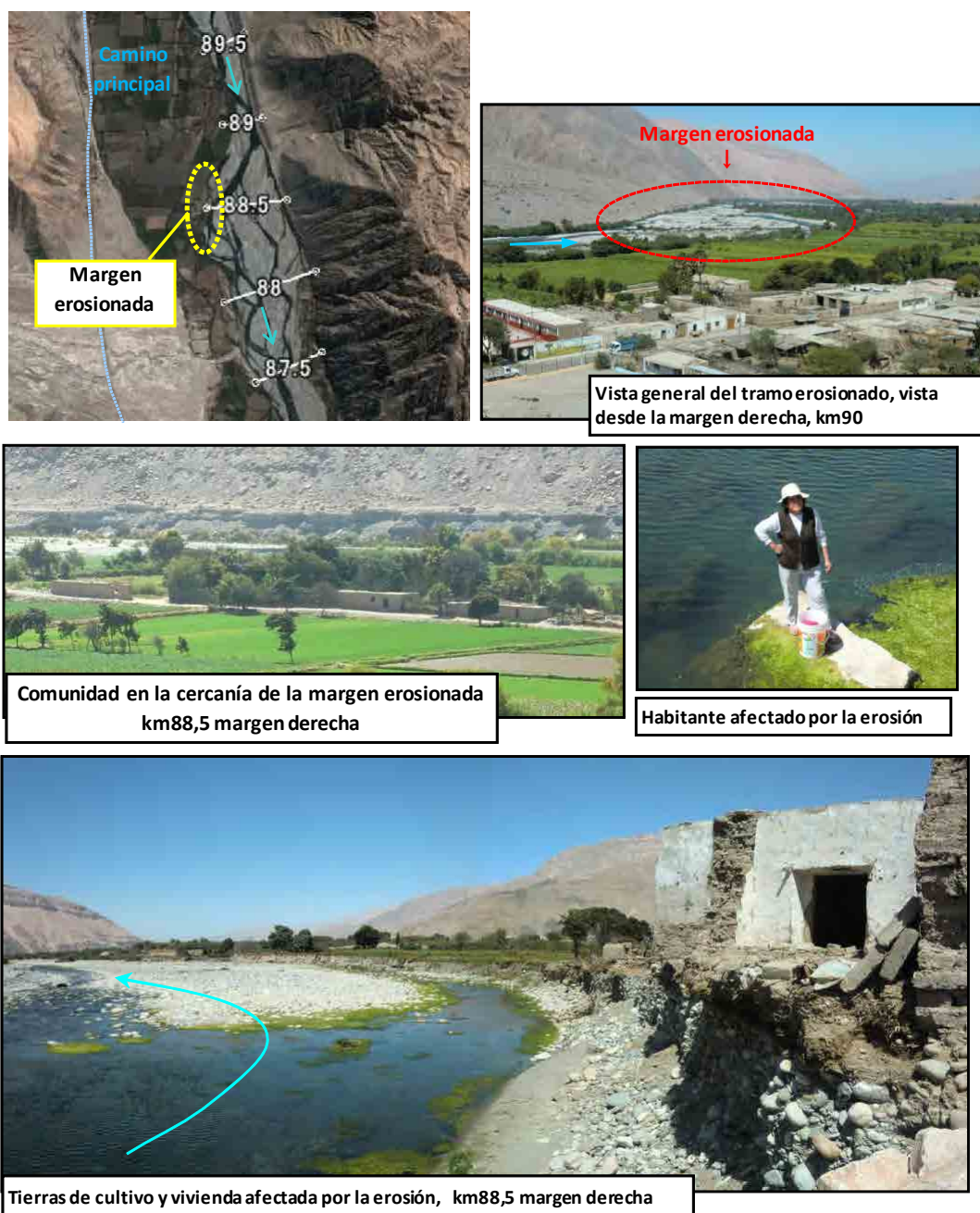


Figura 3.1.6-28 Condiciones locales relacionadas con el Desafío 6 (Río Majes)

3.1.7 Situación actual de la vegetación y reforestación

(1) Vegetación actual

1) Cuenca de los ríos Cañete, Chíncha, Pisco y Yauca

La más reciente información sobre la distribución de la cobertura vegetal en el Perú es la del estudio realizado por FAO en 2005, en cooperación con INRENA. Concretamente es el Mapa Forestal 1995 elaborado por la Dirección General Forestal del Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA)¹ y sus aclaratorias. Asimismo, en la década de los setenta, la Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN) del Instituto Nacional de Planificación elaboró el Inventario, Evaluación y Uso Racional de los Recursos Naturales de la Costa proporcionando la zonificación según las características naturales y su vegetación.

De acuerdo con el Mapa Forestal 1995 y sus aclaratorias, las cuencas de los ríos Cañete, Chíncha, Pisco y Yauca se extienden desde las costas hasta la región andina, presentando diferentes coberturas vegetales según las altitudes. Desde la costa hasta 2.500 msnm (Cu, Dc) se caracteriza por su escasa vegetación. Salvo las orillas de los ríos se extienden zonas principalmente de herbáceos y cactus o sin vegetación. En las zonas algo más altas, apenas se distribuyen en forma dispersa los matorrales. Entre 2.500 y 3.500 msnm se desarrollan los matorrales gracias a las precipitaciones que ocurren en estas zonas. Más allá, vuelven a desaparecer la vegetación debido a las bajas temperaturas y se extienden las zonas principalmente de herbáceos. Aún en los matorrales, la altura máxima de los árboles es de 4 metros aproximadamente. Sin embargo, en las orillas de los ríos se desarrollan árboles altos incluso en las zonas áridas.

**Tabla 3.1.7-1 Lista de las formaciones vegetales representativas de las cuencas de los Ríos
Cañete, Chíncha, Pisco y Yauca**

Clasificación	Denominación	Altitudes	Precipitaciones	Vegetación representativa
1) Cu	Áreas cultivadas de la Región Costera	Región costera	Casi nula	Áreas cultivadas a lo largo de los ríos
2) Dc	Desierto costero	Entre 0 y 1.500m	Casi nula, con algunas zonas con frecuentes neblinas	Casi nula, excepto hierbas en la zona con frecuentes neblinas
3) Ms	Matorral seco	Entre 1.500 y 3.900m	Entre 120 y 220mm	Cactus e hierbas
4) Msh	Matorral subhúmedo con desarrollo de herbáceo	Centro norte, entre 2.900 y 3.500 msnm Región andina, entre 2.000 y 3.700 msnm	Entre 220 y 1.000 mm	Especies siempreverdes con menos de 4 m de altura.
5) Mh	Matorral húmedo	Norte, entre 2.500 y 3.400 msnm Sur, entre 3.000 y 3.900 msnm	Entre 500 y 2.000 mm	Especies siempreverdes con menos de 4 m de altura.
6) Cp	Césped de puna	3.800 msnm	(Sin datos)	Hierbas gramíneas
7) Pj	Pajonal	Entre 3.200 y 3.300 m Centro sur, hasta 3.800 mm	En la zona lluviosa del sur: menos de 125 mm Vertiente este: más de 4.000 mm	Hierbas gramíneas
8) N	Nevada		—	—

Fuente: Elaborada por el Equipo de Estudio de JICA con base en el Mapa Forestal 1995.

¹ Posteriormente, INRENA ha sido disuelto y sus funciones han sido asumidas actualmente por la Dirección General Forestal y de Fauna Silvestre.

2) Cuenca del Río Majes-Camaná

De acuerdo con el mapa de formaciones vegetales 1995, la distribución de la vegetación en esta cuenca es similar a las cuatro cuencas descritas en el numeral 1). Las diferencias de esta cuenca con las demás son tres: i) ausencia de “Cu (zonas áridas y semiáridas)”, ii) existencia de Lo (Lomas) y iii) existencia de Bf (bofedales).

Las aclaratorias que acompañan únicamente a esta cuenca y no a las cuencas restantes son las siguientes. En la Figura 3.1.7-5 se presenta el mapa de formaciones vegetales de la cuenca Majes-Camaná.

(i) Lo : Lomas

Se extiende desde 0 a 1,000msnm. Se distribuye desde el desierto costero del norte del Perú hasta Chile. En época de invierno (mayo a setiembre) la neblina proveniente del mar permite el desarrollo de comunidades de plantas. Se caracteriza por las especies predominantes como *Tillandsia spp.*, la tara (*Caesalpinia spinosa*), la flor de amancaes (*Ismene amancae*), cactus (*Haageocereus spp.*), trébol (*Oxalis spp.*), papa silvestre (*Solanum spp.*) entre otros. Por otro lado, el área del desierto costero es de 11% del territorio peruano, 2.000Km a lo largo de la costa de norte a sur, además el área es de 14.000Km² No se pudo encontrar el área de las lomas costeras de la cuenca en estudio.

(ii) Bf : Bofedales

Se extiende desde los 3.900 a 4.800 msnm, cuya topografía está dada en terrenos planos, por laderas suaves o con ligeras depresiones. Se dan en lugares donde la napa freática es superficial, donde hay presencia de manantiales y tienen un permanente suministro de agua todo el año, ya sea por escorrentías que vienen de los nevados o por que ahí afloran manantiales. Se caracteriza por las especies predominantes como champa (*Distichia muscoides*), sillu - sillu (*Alchemilla pinnata*), libro-libro (*Alchemilla diplophylla*), chillihua (*Festuca dolichophylla*), crespillos (*Calamagrostis curvula*), tajlla (*Lilecopsis andina*), sora (*Calamagrostis eminens*), ojho pilli (*Hipochaeris stenocephala*) entre otros. Estas plantas son de bajos tamaños, y los camélidos americanos (llama, alpaca, vicuña y guanaco) se alimentan de ella.

3) Cuenca del Río Chira

De acuerdo con el Mapa Forestal 1995 y sus aclaratorias, la cuenca del Río Chira se difiere de las cuatro cuencas restantes, y se caracteriza por la predominancia del bosque seco. Existen tres tipos de este bosque dentro de la cuenca: i) Bosque seco tipo sabana (Bs sa), ii) Bosque seco de colinas (Bs co), y iii) bosque seco de montaña (Bs mo), que se distribuyen según las altitudes (véase la Tabla 3.1.7-2). La principal especie que constituye el bosque seco tipo sabana es el algarrobo (*Prosopis pallida*). Por lo general, estos bosques están constituidos por árboles altos y monte bajo (matorral). Las especies que forman el bosque seco de colinas y de montaña son casi similares, con predominancia de árboles de hojas caducas de 12 m aproximadamente de altura. En las orillas de los ríos, también crecen los árboles siempreverdes con más de 10 cm de DAP, debido a la existencia de la napa freática a pocas

profundidades. El bosque seco una vez destruido es difícil de recuperar por proceso natural, debido a que las condiciones son sumamente desfavorables. El bosque húmedo de montaña se caracteriza por la abundancia de las especies constituyentes, pero la mayoría son de menos de 10 m de altura.

Tabla 3.1.7-2 Lista de las formaciones vegetales representativas de la Cuenca del Río Chira

Códigos	Nombres	Altitudes	Precipitaciones	Vegetación representativa
1)Bs sa	Bosque seco tipo sabana	0 y 500 msnm	160 y 240mm	Bosques de algarrobo (siempreverde). En las alturas, también se distribuyen árboles de hojas caducas, matorrales y cactus.
2)Bs co	Bosque seco de colinas	400 y 700 msnm	230 y 1,000mm	Similar al bosque seco de montaña.
3)Bs mo	Bosque seco de montaña	500 y 1,200 msnm	230 y 1,000mm	Principalmente árboles de hojas formando bosques altos de 12 m aproximadamente.
4)Bh mo	Bosque húmedo de montañas	Entre las zonas altas de la región amazónica hasta el norte del país: hasta 3.200 msnm. En la región centro sur del Perú: vertiente este de los Andes hasta 3.800 msnm.	Frecuentes neblinas dan formación a los bosques nubosos.	Abundante vegetación incluyendo árboles de estrato alto (10 m aprox.), palmeras de entre 2 y 4 m, especies herbáceas.
Además, se observan desierto costero (DC, Cu), Matorral subhúmedo (Msh), Matorral subhúmedo (Mh).				

Fuente: Elaborada por el Equipo de Estudio de JICA con base en el Mapa Forestal 1995.

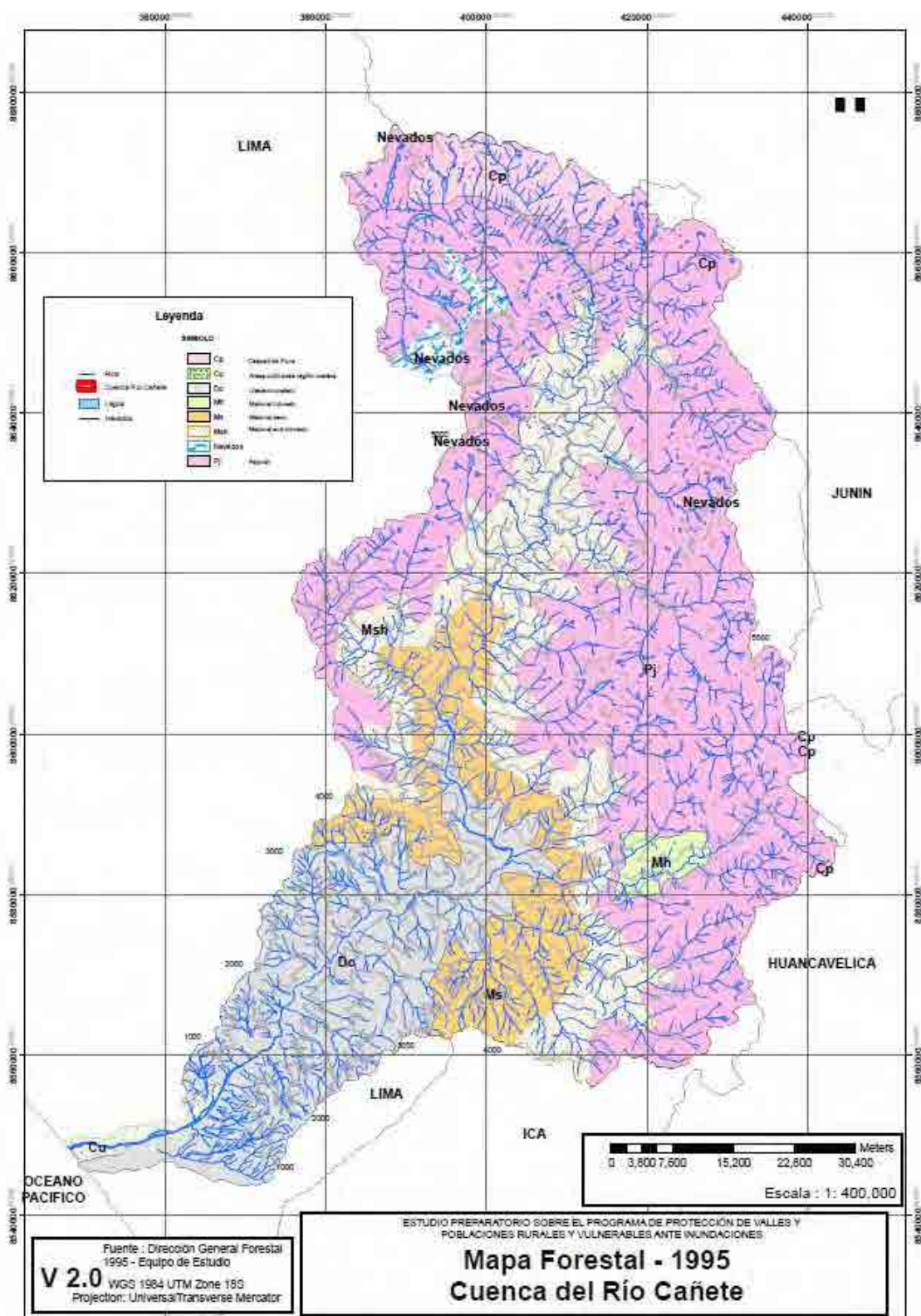


Figura 3.1.7-1 Mapa forestal de la Cuenca del Río Cañete

(Fuente: INRENA, Elaborado por el Equipo de JICA a base del Mapa Forestal. 1995)

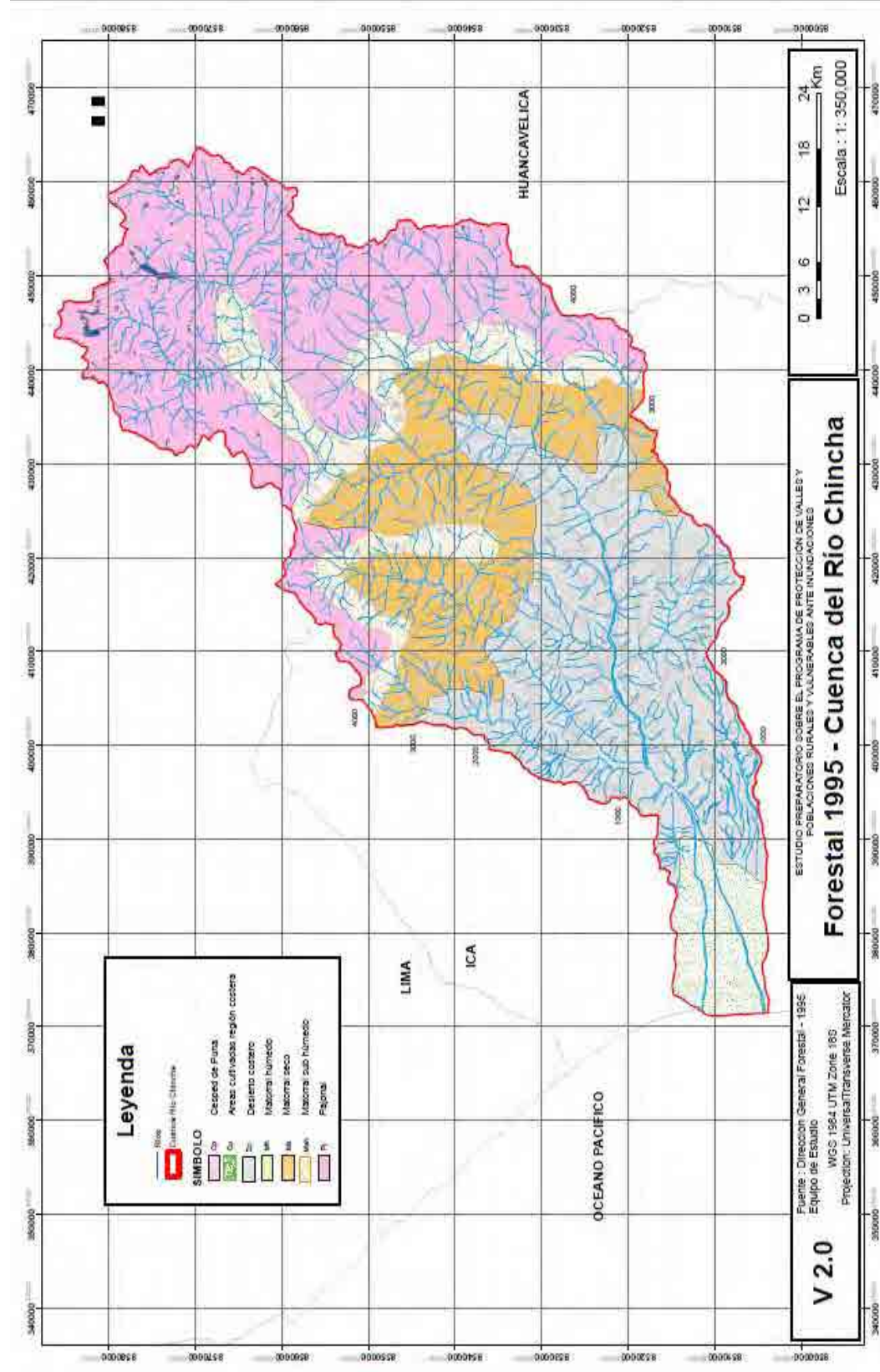


Figura 3.1.7-2 Mapa forestal de la Cuenca del Río Chinchipe

(Fuente: INRENA, Elaborado por el Equipo de JICA a base del Mapa Forestal. 1995)

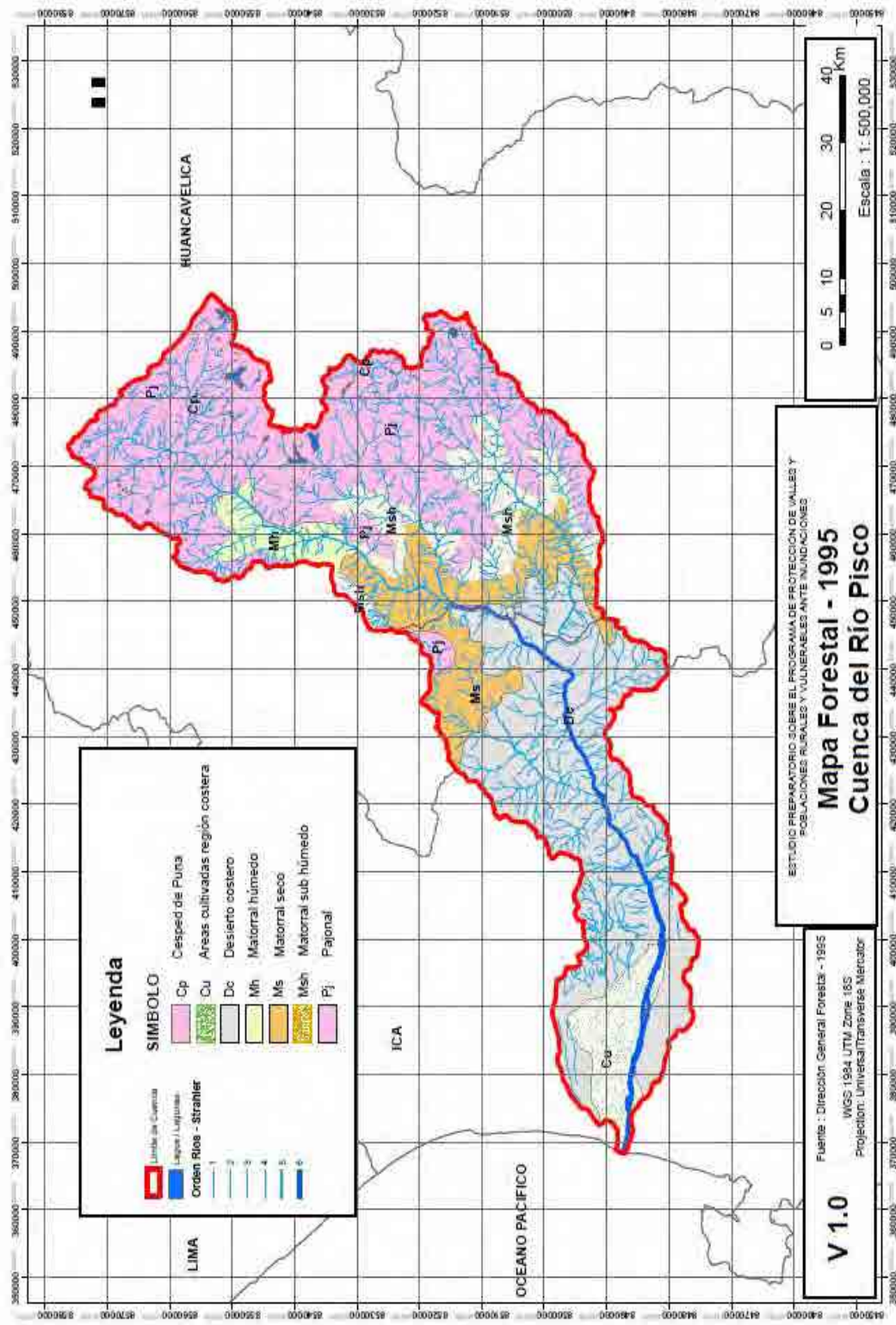


Figura 3.1.7-3 Mapa forestal de la Cuenca del Río Pisco

(Fuente: INRENA, Elaborado por el Equipo de JICA a base del Mapa Forestal. 1995)

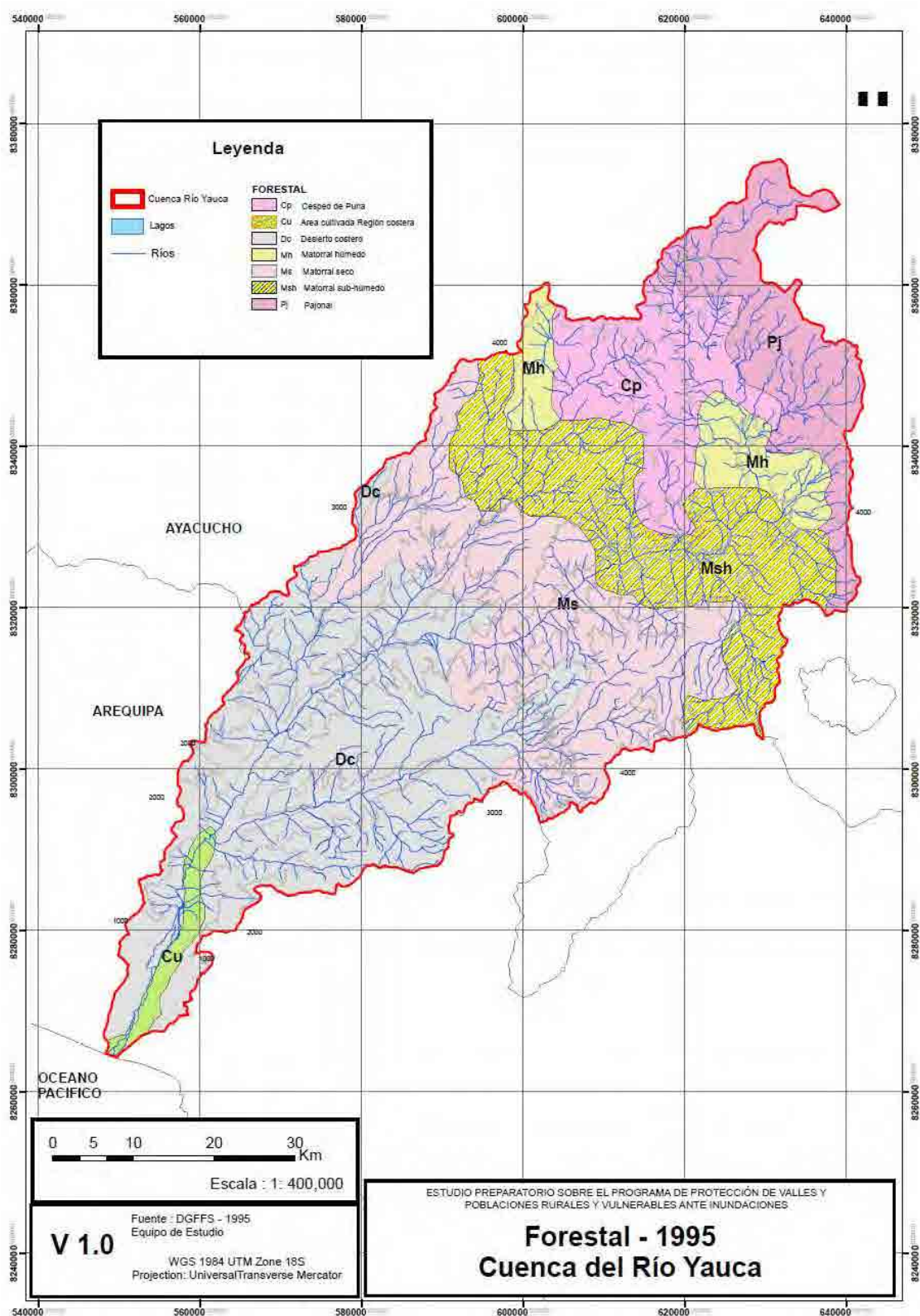


Figura 3.1.7-4 Mapa forestal de la Cuenca del Río Yauca

(Fuente: INRENA, Elaborado por el Equipo de JICA a base del Mapa Forestal. 1995)

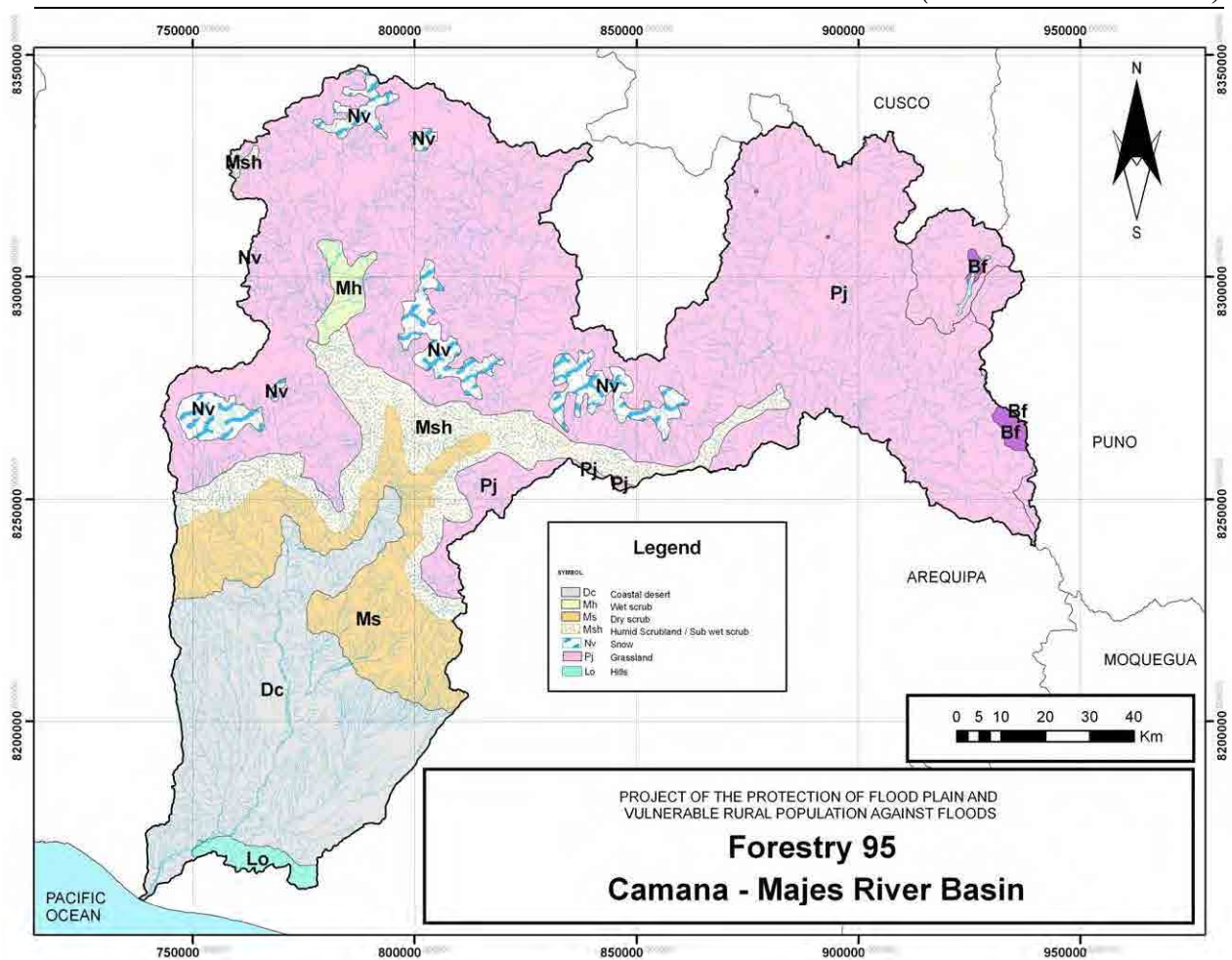


Figura 3.1.7-5 Distribución de la vegetación (Cuenca del río Majes-Camaná)

(Fuente: INRENA, Elaborado por el Equipo de JICA a base del Mapa Forestal. 1995)

(2) Superficie de las formaciones vegetales

1) Cuencas de los ríos Cañete, Chíncha, Pisco y Yauca

En el presente Estudio se determinó el porcentaje de la superficie que ocupa cada formación vegetal frente a la superficie total de la cuenca, sobreponiendo los resultados del estudio de INRENA de 1995 al GIS (véase las Tablas 3.1.7-3 y las Figuras 3.7.2-1 al 4). Luego, se calculó la suma de las superficies de cada zona de vida ecológica, distinguiendo el desierto costero (Cu, Dc), matorral seco (Ms), matorrales (Msh, Mh), y el pajonal/césped de puna (Cp, Pj). En la Tabla 3.1.7-4 se muestra el porcentaje de cada zona de vida ecológica frente a la superficie total de cada cuenca. Se observa que el desierto ocupa un 30 % del total, el matorral seco entre 10 y 20 % y el pajonal/césped de puna entre 30 y 50 %. Los matorrales ocupan entre 10 y 20 %. Estos últimos se distribuyen en zonas de condiciones sumamente desfavorables para el desarrollo de bosques densos, razón por la que la superficie de los matorrales en sí tampoco es extensa. De esta manera se deduce que las condiciones naturales en las cuatro cuencas de los ríos Cañete, Chíncha, Pisco y Yauca. En particular, las bajas precipitaciones, el suelo poco fértil y la pendiente acentuada son los factores de limitación para el crecimiento de la vegetación, sobre todo de especies arbóreas altas.

**Tabla 3.1.7-3 Superficie de las formaciones vegetales frente a la superficie de la cuenca
(Cuencas de los ríos Cañete, Chíncha, Pisco y Yauca)**

Cuencas	Cobertura vegetal								
	Cu	Dc	Ms	Msh	Mh	Cp	Pj	N	Total
(Superficie de la cobertura vegetal: hectáreas)									
Cuenca Río Pisco	217,88	1.354,39	469,99	381,55	140,01	672,59	1.035,68	0,00	4.272,09
Cuenca Río Chíncha	169,98	1.010,29	642,53	365,18	0,00	854,74	261,17	0,00	3.303,89
Cuenca Río Cañete	61,35	1.072,18	626,23	1.024,77	70,39	187,39	2.956,65	66,78	6.065,74
Cuenca Río Yauca	69,48	1.433,26	990,99	730,67	234,49	428,64	435,04	0,00	4.322,57
Total	518,69	4.870,12	2.729,74	2.502,17	444,89	2.143,36	4.688,54	66,78	17.964,29
(Porcentaje frente a la superficie de la cuenca: %)									
Cuenca Río Pisco	5,1	31,7	11,0	8,9	3,3	15,7	24,2	0,0	99,9
Cuenca Río Chíncha	5,1	30,6	19,4	11,1	0,0	25,9	7,9	0,0	100,0
Cuenca Río Cañete	1,0	17,7	10,3	16,9	1,2	3,1	48,7	1,1	100,0
Cuenca Río Yauca	1,6	33,2	22,9	16,9	5,4	9,9	10,1	0,0	100,0
Total	2,9	27,1	15,2	13,9	2,5	11,9	26,1	0,4	399,9

(Fuente: Preparado por el Equipo de Estudio de JICA con base en el informe de INRENA 1995)

**Tabla 3.1.7-4 Porcentaje de las zonas de vida ecológicas frente a la superficie de las cuencas
(Cuencas de los ríos Cañete, Chíncha, Pisco y Yauca)**

Cuencas	Zonas de vida ecológica					
	Desiertos, etc. (Cu, Dc)	Matorrales secos (Ms)	Matorrales (Msh, Mh)	Césped y pajonales (Cp, Pj)	Nevada (N)	Total
(Porcentaje frente a la superficie de la cuenca: %)						
Pisco	36.8	11.0	12.2	40.0	0.0	100.0
Chíncha	35.7	19.4	11.1	33.8	0.0	100.0
Cañete	18.7	10.3	18.1	51.8	1.1	100.0
Yauca	34.8	22.9	22.3	20.0	0.0	100.0
Total	30.0	15.2	16.4	38.0	0.4	100.0

(Fuente: Preparado por el Equipo de Estudio de JICA con base en el informe de INRENA 1995)

2) Cuenca del Río Majes-Camaná

Al igual que la cuenca del Río Cañete, etc., la Cuenca del río Camaná-Majes se sobrepuso los resultados del estudio de INRENA del 1995 al SIG, y se obtuvo el porcentaje del área de la cuenca de cada clasificación de la vegetación. (Ver la Tabla 3.1.7-5).

Tabla 3.1.7-5 Área de cada clasificación de la vegetación (Cuenca del río Majes-Camaná)

Distribución	Clasificación de la vegetación								
	Lo	Dc	Ms	Msh	Mh	Bf	Nv	Pj	Total
Área de distribución de la vegetación (km ²)	104,54	3108,12	1570,08	1334,76	155,20	66,16	641,44	10069,21	17.049,51
Porcentaje del área de la cuenca (%)	0,6	18,2	9,2	7,8	0,9	0,4	3,8	59,1	100,0

Fuente: Elaborado por el Equipo de JICA a base del Mapa Forestal de INRENA 1995

Si a este resultado se agrupa la clasificación al igual que la Tabla 3.1.7-4, se obtiene la Tabla 3.1.7-6. Las características de la clasificación de la vegetación de la Cuenca del río Majes-Camaná consiste en porcentajes bajos de las áreas de matorrales (menos de 9%) por otro lado se tiene porcentajes altos en los pajonales (menos de 60%). La altitud de la Cuenca alta del río Majes consiste de más de 4.000msnm, cubriendo la mayor área de pajonales.

Tabla 3.1.7-6 Área y porcentaje de cada clasificación de la vegetación agrupadas (Cuenca del río Majes-Camaná)

EE	Desiertos y otros (Lo,Dc)	Matorral seco (Ms)	Matorrales (Msh, Mh)	Praderas de alta elevación (Cp/Pj)	Nevado (N)	Total
Área de la vegetación (km ²)	3.212,66	1.570,08	1.489,96	10.135,37	641,44	17.049,51
Porcentaje del área de la cuenca (%)	18,8	9,2	8,7	59,4	3,8	99,9

En la Figura 3.1.7-7 se presenta la distribución porcentual de las formaciones vegetales en las cinco cuencas (Cañete, Chíncha, Pisco, Yauca y Majes-Camaná). En las cuatro primeras cuencas los matorrales (especies arbóreas) representan solo entre 13 y 24% aproximadamente, pero en Majes-Camaná este porcentaje se reduce aún más (algo menos del 9%).

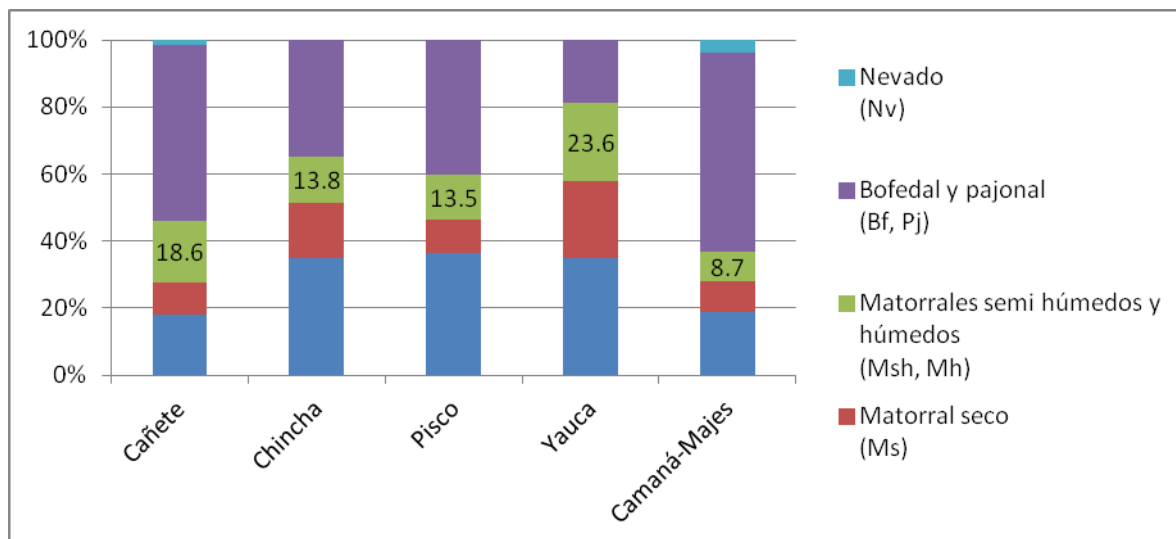


Figura 3.1.7-7 Comparación entre cuencas (porcentaje según formaciones vegetales)

(Fuente: Elaborada por el Equipo de Estudio de JICA con base en el estudio realizado por INRENA en 1995.)

3) Cuenca del Río Chira

Al igual que la cuenca del Río Cañete, etc., se determinó el porcentaje de la superficie que ocupa cada formación vegetal frente a la superficie total de la cuenca, sobreponiendo los resultados del estudio de INRENA de 1995 al GIS (véase la Tabla 3.1.7-7 y la Figura 3.1.7-6). Luego, se calculó la suma de las superficie de cada zona de vida ecológica, distinguiendo el desierto costero (Cu, Dc), matorral seco (Ms), matorrales (Msh, Mh), bosque seco (Bs-sa, Bs-co, Bs-mo), bosque húmedo de montaña (Bh-mo), césped altoandino y pajonal (C-A, Pj). En la Tabla 3.1.7-8 se muestra el porcentaje década zona de vida ecológica frente a la superficie total de cada cuenca.

Tabla 3.1.7-7 Porcentaje de las formaciones vegetales frente a la superficie de la cuenca (Río Chira)

	Formaciones vegetales											
	Cu	Dc	Ms	Msh	Mh	Bs-sa	Bs-co	Bs-mo	Bh-mo	C-A*	Pj	Total
(Superficie de la cobertura vegetal: hectáreas)												
Cuenca alta	714,92	105,81	59,34	142,28	139,47	2.668,16	185,40	222,87	0,00	0,00	0,00	4.238,25
Cuenca baja	31,70	0,00	0,00	1.205,16	1.021,28	1.889,54	473,16	1.164,53	401,54	90,25	112,57	6.389,73
Total	746,62	105,81	59,34	1.347,44	1.160,75	4.557,70	658,56	1.387,40	401,54	90,25	112,57	10.627,98
(Porcentaje frente a la superficie de la cuenca: %)												
Cuenca alta	16,9	2,5	1,4	3,4	3,3	63,0	4,4	5,3	0,0	0,0	0,0	100,2
Cuenca baja	0,5	0,0	0,0	18,9	16,0	29,6	7,4	18,2	6,3	1,4	1,8	100,1
Total	7,0	1,0	0,6	12,7	10,9	42,9	6,2	13,1	3,8	0,8	1,1	100,1

Nota) C-A = Cuerpo Agua (continental)

(Fuente: Preparado por el Equipo de Estudio de JICA con base en el informe de INRENA 1995)

Tabla 3.1.7-8 Porcentaje de las zonas de vida ecológicas frente a la superficie de la cuenca (Río Chira)

Zonas	Zonas de vida ecológica							
	Desiertos (Cu, Dc)	Matorrales secos (Ms)	Matorrales (Msh, Mh)	Bosques secos (Bs-sa, -co, -mo)	Bosques húmedos de montaña (Bh-mo)	Cuerpos de agua (C-A)	Pajonales (Pj)	Total
(Porcentaje frente a la superficie de la cuenca: %)								
Cuenca alta	19,4	1,4	6,6	72,6	0,0	0,0	0,0	100,0
Cuenca baja	0,5	0,0	34,8	55,2	6,3	1,4	1,8	100,0
Total	8,0	0,6	23,6	62,1	3,8	0,8	1,1	100,0

Nota) C-A = Cuerpo Agua (continental)

(Fuente: Preparado por el Equipo de Estudio de JICA con base en el informe de INRENA 1995)

Al comparar con las cuatro cuencas restantes (Cañete, etc.), se observa que el desierto costero ocupa un porcentaje bajo (aprox. 10 %), y el matorral seco no alcanza ni el 1 %. Los demás matorrales ocupan aprox. el 20 %. La diferencia más importante con las cuatro cuencas restantes está en la predominancia del bosque seco en la cuenca del Río Piura, el cual representa un 60 %.

(3) Variación de la superficie forestal

Hasta ahora no se ha realizado un estudio detallado sobre la variación de la superficie forestal en el Perú. Sin embargo, en el Plan Nacional de Reforestación Perú 2005 – 2024 (Anexo 2) del INRENA, aparece la superficie forestal desaparecida según departamentos hasta el año 2005. En la Tabla 3.1.7-9 se presenta la superficie forestal desaparecida (acumulada) de las regiones incluidas en el presente Estudio (Arequipa, Ayacucho, Huancavelica, Ica, Lima, Piura). Sin embargo, la información referida

solo cubre una parte. En Ayacucho, Huancavelica y en Piura se desaparecieron aproximadamente 100.000 hectáreas, 10.000 hectáreas y 10.000 hectáreas de bosques, respectivamente.

Tabla 3.1.7-9 Superficie forestal perdida hasta 2005

Departamentos	Superficie (ha)	Superficie forestal pérdida acumulada (ha) y porcentaje de la superficie perdida frente a la superficie departamental	Uso posterior a la corta	
			Superficie subutilizada (ha)	Superficie utilizada (ha)
Arequipa	6.286.456	-	-	-
Ayacucho	4.326.169	97.992 (2,3 %)	73.554	24.438
Huancavelica	2.190.402	11.112 (0,5 %)	11.112	-
Ica	2.093.457	-	-	-
Junín	4.428.375	628.495 (14,2 %)	289.504	338.991
Lima	3.487.311	-	-	-
Piura	3.580.750	9.958 (0,3 %)	5.223	4.735

(Fuente: Plan Nacional de Reforestación, INRENA, 2005)

2) Variación de la superficie forestal según cuencas

(a) Cuencas de los ríos Cañete, Chincha, Pisco y Yauca

Se analizó la variación de las formaciones vegetales según cuencas, sobreponiendo los datos del estudio del FAO realizado en 2005 (elaborados a partir de las imágenes de satélite de 2000) y los resultados del estudio de INRENA de 1995 (elaborados con base en las imágenes de satélite de 1995). (Véase la Tabla 3.1.7-10).

Al analizar la variación de la superficie de cada formación vegetal, se observa que se han reducido la vegetación de las s zonas áridas (desierto y cactus: Cu, DC y Ms) y aumentaron los matorrales (Msh, Mh) y la Nevada (N).

**Tabla 3.1.7-10 Variación de las formaciones vegetales entre 1995 y 2000
(Tres cuencas incluyendo el río Cañete)**

Cuencas	Formaciones vegetales								Superficie de la cuenca
	Cu	Dc	Ms	Msh	Mh	Cp	Pj	N	
(Superficie de la cobertura vegetal: hectáreas)									
Pisco	-3,59	-3,44	-50,99	46,88	7,01	-9,52	13,65	—	4.272,09
Chincha	-5,09	-19,37	-95,91	86,85	3,55	-5,54	35,51	—	3.303,89
Cañete	-13,46	-28,34	-50,22	7,24	23,70	34,89	-2,18	28,37	6.065,74
Yauca	-20,22	33,63	-10,87	34,13	21,15	-42,62	-15,20	—	4.322,57
Sub-total (a)	-42,36	-17,52	-207,99	175,10	55,41	-22,79	31,78	28,37	17.964,29
Superficie actual (b)	518,69	4.870,12	2.729,74	2.502,17	444,89	2.143,36	4.688,54	66,78	17.964,29
Porcentaje frente a la superficie actual (a/b) %	-8,2	-0,4	-7,6	+7,0	+12,5	-1,1	+0,7	+42,5	

(Fuente: Elaborada por el Equipo de Estudio de JICA con base en los estudios realizados por INRENA (1995), y FAO (2005))

(b) Cuenca del río Majes-Camaná

De la misma manera, se midió la variación de la superficie de la distribución vegetal de la cuenca del Río Majes-Camaná. (Véase la Tabla 3.1.7-11). Desde 1995 al 2000, los matorrales semi húmedos y húmedos disminuyeron 30km² (2,3%) y 5km² (3,2%) respectivamente, los pajonales (Pj), nevados (Nv)

han disminuido significativamente con 364km² (3,6%) y 60km² (9,4%) respectivamente, los bofedales (Bf) está aumentando aproximadamente 12km² (18,2%). El área con mayor aumento es el desierto costero (Dc) aproximadamente 40km² (13%).

**Tabla 3.1.7-11 Cambios en las áreas de la distribución de la vegetación de 1995 al 2000
(Cuenca del río Majes-Camaná)**

Área	Clasificación de la vegetación							
	Lo	Dc	Ms	Msh	Mh	Bf	Pj	Nv
Año 1995 (km ²) (a)	104,54	3.108,12	1.570,08	1.334,76	155,20	66,16	10.069,21	641,44
Año 2000 (km ²) (b)	131,55	3.512,24	1.586,48	1.304,54	150,25	78,18	9.705,02	581,25
Cambios (b-a) (km ²) (c)	27,01	404,12	16,40	-30,22	-4,95	12,02	-364,19	-60,19
Porcentaje de cambio (%) (c/a)	25,8	13,0	1,0	-2,3	-3,2	18,2	-3,6	-9,4

Fuente: Elaborado por el Equipo de Estudio de JICA a base de los estudios realizados por el INRENA 1995 y FAO 2005

(4) Situación actual de la reforestación

1) Cuencas de los ríos Cañete, Chíncha, Pisco y Yauca

Las condiciones climáticas de las cuatro cuencas (Cañete, Chíncha, Pisco y Yauca) no favorecen el desarrollo de especies arbóreas altas, por lo que casi no se distribuye la vegetación natural, salvo en las orillas de los ríos donde la napa freática está a poca profundidad.

De esta manera, debido a la dificultad de encontrar áreas aptas para el desarrollo de los árboles, en no se han realizado hasta ahora grandes proyectos de reforestación estas áreas objeto del presente Estudio. Al menos, no se conoce ningún proyecto de reforestación con fines comerciales.

En las cuencas baja y media, se plantan los árboles principalmente para tres objetivos: 1) reforestación a lo largo del río para la prevención de desastres; ii) para proteger las tierras agrícolas de los vientos y arena; y, iii) como cercos perimetrales de las viviendas. En todo caso, la superficie es sumamente reducida. La especie más plantada es eucalipto, y le sigue Casuarinaceae. Es muy poco común el uso de especies nativas. Por otro lado, en la zona altoandina, se realizan la reforestación para la producción de leñas, protección de las tierras agrícolas (contra el frío y la entrada del ganado), y para la protección de las áreas de recarga de acuíferos. Las especies plantadas son en su mayoría eucalipto y pino. Muchos de los proyectos de reforestación en la zona altoandina han sido ejecutados en el marco del programa de PRNAMACHIS (actualmente, AGRORURAL). Dicho programa consiste en la entrega de plántones a la comunidad por AGRORURAL, los cuales son plantados y manejados por los productores. Existe también un programa de reforestación implementado por el gobierno regional, pero de magnitud reducida. En este caso, el programa establece que la necesidad de lograr el consenso de la comunidad para la selección de las áreas a reforestar. Sin embargo, por lo general, la mayoría de los agricultores quieren tener mayor extensión de tierra para cultivar, y se demora en lograr el consenso para emprender la reforestación. Otro factor de limitación es el clima frío en las altitudes de 3.800 msnm o más. En general, casi no se ha podido recolectar información sobre los proyectos de reforestación ejecutados hasta la fecha, ya que los archivos no estaban disponibles debido al proceso de la reforma institucional.

En el Plan Nacional de Reforestación (INRENA, 2005) aparece los datos de la reforestación realizada entre 1994 y 2003 según departamentos (antigua división administrativa). Se extrajeron los datos de los antiguos departamentos que se incluyen en el presente Estudio (Tabla 3.1.7-12). Se observa que la superficie reforestada aumentó en 1994, para luego decrecer drásticamente. Arequipa, Ica y Lima se ubican en la zona costera donde las precipitaciones son extremadamente reducidas y, por lo tanto, hay pocas zonas apropiadas para la reforestación, además que su demanda tampoco es alta. Por otro lado, Ayacucho, Huancavelica y Junín que se sitúan en la Sierra, existe una alta demanda de leñas y de protección de las tierras agrícolas y ganaderas, además que las precipitaciones son altas. Sin embargo, por las razones mencionadas anteriormente, también en estas regiones es reducida la superficie reforestada.

Tabla 3.1.7-12 Reforestación ejecutada entre 1994 y 2003

(Unidad: ha)

Departamentos	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	Total
Arequipa	3.758	435	528	1.018	560	632	nr	37	282	158	7.408
Ayacucho	14.294	9.850	3.997	8.201	2.177	6.371	4.706	268	2.563	220	52.647
Huancavelica	12.320	1.210	2.587	2.061	294	7.962	6.001	545	1.035	0	34.015
Ica	2.213	20	159	159	89	29	61	15	4	1	2.750
Junín	38.064	921	3.781	8.860	2.597	4.412	718	995	556	752	61.656
Lima	6.692	490	643	1.724	717	1.157	nr	232	557	169	12.381
Piura	7.449	971	2.407	3.144	19.070	2.358	270	1.134	789	48	37.640

Fuente: Plan Nacional de Reforestación, INRENA, 2005

2) Cuenca del río Majes-Camaná

Según la información obtenida a través de entrevista por Agrorural, las experiencias de forestación se muestra en la Tabla 3.1.7-13. Se ha realizado la forestación en 4 lugares, todas en áreas muy reducidas, y mayormente forestación experimental. Por otro lado, la ONG Nature Conservancy actualmente realiza actividades de recuperación de la vegetación de las Lomas en el área costera peruana.

Tabla 3.1.7-13 Experiencias de forestación (Departamento de Arequipa)

Año	Lugar de plantación	Unidad ejecutora	Especies plantadas	área (ha)	Observaciones
1992	Arequipa	Univ. Nac. San Agustín	Especies nativas	2	Diagnóstico Forestal y Posibilidades
2004	Usuña, Bellavista Dsitrito de Polobaya, Prov. Arequipa	AGRORURAL	eucalipto, pino, ciprés	3	
2005	Arequipa	Tesis de Universidad	molle	0,5	

Fuente: Elaborado por el Equipo de Estudio de JICA a base de entrevista a AGORURAL