

Plan de Gestión de los Recursos Hídricos de Cuenca Tumbes



*“Los planes son sólo buenas intenciones a menos que se
conviertan inmediatamente en trabajo duro”*

Peter Ferdinand Drucker

“Cuando bebas agua, recuerda la fuente”

Proverbio chino

CONTROL DE CALIDAD

Código:

Documento: 20130913_PGRHTumbesDEF_v10.docx

Elaborado	Revisado	Validado	Aprobado
INCLAM-ALTERNATIVA	PMGRH	CRHC Tumbes	ANA
23/09/2013	25/09/2013	10/10/2013	

ÍNDICE

ÍNDICE	3
ACRÓNIMOS	9
PARTICIPANTES	11
RESUMEN EJECUTIVO.....	14
CLAVES DEL PLAN DE GESTIÓN	41
PRESENTACIÓN	42
1 ANTECEDENTES	43
1.1 Marco normativo e institucional a nivel nacional	45
1.2 Marco normativo e institucional a nivel regional y local	52
1.3 Marco normativo e institucional a nivel binacional	56
2 FINALIDAD Y ALCANCES DEL PLAN	59
2.1 Finalidad del Plan	59
2.2 Horizonte, actualizaciones y modificaciones del Plan	60
3 PROCESO PARTICIPATIVO DE PLANIFICACIÓN	62
3.1 Marco conceptual para el proceso participativo	62
3.2 Metodología del proceso de formulación del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos ..	67
3.3 Proceso participativo	71
4 CARACTERIZACIÓN GENERAL DEL ÁMBITO DEL CONSEJO DE CUENCA TUMBES	77
4.1 Introducción	77
4.2 Caracterización física del ámbito.....	77
4.3 Caracterización de usos y demandas	84
4.4 Caracterización de la infraestructura hidráulica existente.....	86
4.5 Caracterización socioeconómica y cultural	88
4.6 Caracterización de los aspectos institucionales	89
4.7 Caracterización de los actores del cambio	93
5 DIAGNÓSTICO Y LÍNEA BASE	95
5.1 Problema central de la gestión de los recursos hídricos	95
5.2 Problemática de la gestión de los recursos hídricos	95
5.3 Conflictos de la gestión de los recursos hídricos	98
5.4 Potencialidades del ámbito	101
5.5 Línea base	103
6 VISIÓN Y ESCENARIOS DE LA GIRH EN EL ÁMBITO DEL CRHC TUMBES	105
6.1 Visión compartida de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos	105
6.2 Escenario	108

6.3	Objetivos estratégicos	111
7	ESTRATEGIA GENERAL PARA LA GESTIÓN DEL AGUA	116
7.1	Definición del tránsito del estado actual al escenario posible	116
7.2	Valoración del tránsito del estado actual al escenario posible	117
8	PROGRAMA DE INTERVENCIONES	119
8.1	Introducción	119
8.2	Herramientas de análisis	121
8.3	Síntesis de la selección de alternativas y alternativa seleccionada	128
8.4	Priorización de las intervenciones	131
8.5	Descripción de los programas y subprogramas por líneas de acción. Priorización de intervenciones	133
8.6	Valoración económica del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos	164
8.7	Distribución de costos por actores	169
9	FINANCIAMIENTO DEL PLAN	171
9.1	Marco legal del financiamiento de la GIRH	171
9.2	Funciones financieras de los organismos y actores implicados en la GIRH	172
9.3	Mecanismos y capacidades de financiamiento	177
9.4	Calendario de financiamiento	183
10	IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN	187
10.1	Estrategia de implementación	187
10.2	Procesos de implementación del Plan	188
10.3	Condicionantes a la implementación y disposiciones transitorias	195
11	MONITOREO DEL PLAN	197
11.1	Introducción	197
11.2	Plan de monitoreo	197
11.3	Marco lógico y monitoreo	197
11.4	Indicadores	207
11.5	Clasificación de indicadores	208
11.6	Metodología	208
11.7	Responsabilidades de actores	209
11.8	Mecanismos para el análisis y toma de decisiones	210

Lista de cuadros

Cuadro 1.	Ámbito territorial del Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca Tumbes	17
Cuadro 2.	Problemas específicos por eje temático	20
Cuadro 3.	Potencialidades detectadas en el ámbito de estudio	21
Cuadro 4.	Cuantificación de la línea base	22

Cuadro 5. Comparativa entre la línea base y la meta posible a 5 años	26
Cuadro 6. Criterios de valoración ambiental	29
Cuadro 7. Criterios de valoración social	29
Cuadro 8. Criterios de valoración institucional.....	30
Cuadro 9. Criterios de valoración técnica.....	30
Cuadro 10. Criterios de valoración económica	31
Cuadro 11. Valoración GIRH de las alternativas.....	32
Cuadro 12. Programas por línea de acción	34
Cuadro 13. Distribución de costos por línea de acción (millones de S/.)	34
Cuadro 14. Distribución de costos por actores (Millones de S/.)	35
Cuadro 15. Objetivos en referencia al Plan de monitoreo para la línea de acción de aprovechamiento óptimo de la oferta de agua.....	38
Cuadro 16. Objetivos en referencia al Plan de monitoreo para la línea de acción de preservación de la calidad del agua	39
Cuadro 17. Objetivos en referencia al Plan de monitoreo para la línea de acción de reducción de la vulnerabilidad frente a riesgos.....	39
Cuadro 18. Objetivos en referencia al Plan de monitoreo para la línea de acción de mejora de la institucionalidad.....	39
Cuadro 19. Objetivos en referencia al Plan de monitoreo para la línea de acción de mejora de la cultura del agua	40
Cuadro 20. Objetivos en referencia al Plan de monitoreo para la línea de acción de mejora del financiamiento de la gestión del agua	40
Cuadro 21. Eventos realizados durante la elaboración del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos de la cuenca Tumbes	75
Cuadro 22. Participación en los eventos de elaboración del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos de la cuenca Tumbes.....	76
Cuadro 23. Resumen de demandas (en hm ³ anuales).....	85
Cuadro 24. Demanda teórica futura poblacional del ámbito del Consejo Tumbes (hm ³ /a)	86
Cuadro 25. Plantas de tratamiento de agua poblacional	86
Cuadro 26. Distribución de la población del departamento de Tumbes por provincias y sexo	88
Cuadro 27. Valor Agregado Bruto del departamento de Tumbes para el año 2010 (en miles de S/.) ...	88
Cuadro 28. Problemas asociados con el aprovechamiento del recurso	95
Cuadro 29. Problemas relacionados con la calidad del recurso.....	96
Cuadro 30. Problemas relacionados con los riesgos de origen hidrológico.....	96
Cuadro 31. Problemas relacionados con la cultura del agua	97
Cuadro 32. Problemas relacionados con el financiamiento	97
Cuadro 33. Problemas relacionados con la institucionalidad.....	98
Cuadro 34. Problemática detectada asociada a conflictos potenciales	100
Cuadro 35. Potencialidades detectadas en el ámbito de estudio	102
Cuadro 36. Línea base para los indicadores de gestión	104

Cuadro 37. Tránsito del estado actual al escenario posible y escenario óptimo.....	118
Cuadro 38. Valoración GIRH de las alternativas.....	130
Cuadro 39. Intervenciones para el programa de mantenimiento, mejora, desarrollo de la infraestructura de riego.....	137
Cuadro 40. Intervenciones para el programa de mantenimiento, mejora, desarrollo de la infraestructura hidráulica multisectorial.....	140
Cuadro 41. Intervenciones para el programa de mejora de la eficiencia en el aprovechamiento de los recursos hídricos	142
Cuadro 42. Intervenciones para el programa de mejora del control de la demanda de agua	144
Cuadro 43. Intervenciones para el programa de mejora del control de la oferta de agua	146
Cuadro 44. Intervenciones para el programa de mejora, mantenimiento y desarrollo de la infraestructura de saneamiento	148
Cuadro 45. Intervenciones para el programa de mejora del control de la calidad del agua.....	150
Cuadro 46. Intervenciones para el programa de mejora de la protección frente a riesgos de carácter hidrológico	153
Cuadro 47. Intervenciones para el programa de mejora del estado de los cauces fluviales.....	155
Cuadro 48. Intervenciones para el programa de mejora del de la articulación interinstitucional	157
Cuadro 49. Intervenciones para el programa de mejora de valorización y fiscalización del agua	159
Cuadro 50. Intervenciones para el programa de mejora de la capacitación de los actores del agua ..	161
Cuadro 51. Intervenciones para el programa de mejora del financiamiento de la gestión del agua ..	163
Cuadro 52. Distribución de costos por línea de acción (S/.)	165
Cuadro 53. Distribución de los montos de las intervenciones por clasificación estructural (S/.)	165
Cuadro 54. Distribución de costos de los distintos programas y subprogramas (S/.).....	167
Cuadro 55. Distribución de costos por actores (S/.).....	169
Cuadro 56. Aportes necesarios por cada mecanismo para el financiamiento del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos (S/.)	180
Cuadro 57. Distribución temporal de los costos (S/.)	184
Cuadro 58. Marco lógico de la línea de acción de aprovechamiento óptimo de la oferta de agua	198
Cuadro 59. Marco lógico de la línea de acción de preservación de la calidad del agua	201
Cuadro 60. Marco lógico de la línea de acción de reducción de la vulnerabilidad frente a riesgos ...	202
Cuadro 61. Marco lógico de la línea de acción de mejora de la institucionalidad.....	203
Cuadro 62. Marco lógico de la línea de acción de mejora de la de cultura del agua	204
Cuadro 63. Marco lógico de la línea de acción de mejora del financiamiento de la gestión del agua	205

Lista de figuras

Figura 1. Círculos de influencia y participación estructurada	17
Figura 2. Ámbito del Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca Tumbes.....	18
Figura 3. Componentes básicas de un modelo de gestión de recursos hídricos	28
Figura 4. Hipótesis de formulación de las alternativas.....	28

Figura 5. Alternativas de aprovechamiento de los recursos hídricos	29
Figura 6. Valoración de los aspectos GIRH	31
Figura 7. Diagrama de vientos de la valoración GIRH de las alternativas	33
Figura 8. Estructura jerárquica del programa de intervenciones.....	33
Figura 9. Distribución temporal de los costos por línea de acción	36
Figura 10. Implementación del Plan de Gestión de Recursos Hídricos.....	37
Figura 11. Secuencia de implementación en el desarrollo de las actividades.....	37
Figura 12. Enfoque de elaboración del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos	63
Figura 13. Dimensión formativa del proceso	63
Figura 14. Metodología de visión compartida.....	68
Figura 15. Estrategias integradoras	69
Figura 16. Ruta de trabajo del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos.....	70
Figura 17. Ámbito del Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca Tumbes	77
Figura 18. Red hidrográfica de la cuenca del río Puyango Tumbes	78
Figura 19. Caudales promedio del río Tumbes según el estudio de recursos realizado en la diagnos (no se incluye FEN).....	78
Figura 20. Red hidrográfica de la cuenca del río Zarumilla	79
Figura 21. Caudales promedio del río Zarumilla según el estudio de recursos realizado en la diagnos (no se incluye FEN).....	79
Figura 22. Red hidrográfica de la cuenca de la quebrada Bocapán	80
Figura 23. Red hidrográfica de la cuenca de la quebrada Fernández.....	80
Figura 24. Red hidrográfica de la cuenca de la quebrada Seca.....	81
Figura 25. Usos del suelo y áreas protegidas del ámbito del Consejo Tumbes	84
Figura 26. Distribución del tipo de uso en el ámbito del Plan	85
Figura 27. Garantía de suministro de las demandas agrícolas del río Tumbes (izquierda- anualizada) del río Zarumilla (centro-mensualizada) y de la quebrada Bocapán (derecha- mensualizada)	85
Figura 28. Bocatoma de la Peña (izquierda) y bocatoma de la Palma (derecha)	87
Figura 29. Ubicación de la infraestructura de saneamiento.....	87
Figura 30. Mapa de relaciones entre actores del ámbito del Consejo Tumbes.....	94
Figura 31. Proceso de elaboración de la visión del ámbito del Consejo Tumbes	106
Figura 32. Matriz de Eisenhower para los objetivos de aprovechamiento de los recursos hídricos	112
Figura 33. Matriz de Eisenhower para los objetivos de calidad del agua	112
Figura 34. Matriz de Eisenhower para los objetivos de riesgos de origen hidrológico	113
Figura 35. Matriz de Eisenhower para los objetivos de institucionalidad	113
Figura 36. Estructura jerárquica del programa de intervenciones	120
Figura 37. Líneas de acción con distintas alternativas	121
Figura 38. Hipótesis de formulación de las alternativas	122

Figura 39. Combinación de las distintas hipótesis para la formulación de alternativas	123
Figura 40. Componentes básicas de un modelo de gestión de recursos hídricos.....	124
Figura 41. Esquema del modelo de gestión (WEAP) elaborado para las alternativas planteadas	124
Figura 42. Aspectos vinculantes en el análisis de las alternativas	126
Figura 43. Diagrama de vientos de la valoración GIRH de las alternativas	131
Figura 44. Estructura del Programa de intervenciones.....	134
Figura 45. Estructura y contenido de la línea de acción de aprovechamiento óptimo de la oferta de agua	134
Figura 46. Estructura y contenido de las líneas de acción de preservación de la calidad del agua y de reducción de la vulnerabilidad frente a riesgos	135
Figura 47. Estructura y contenido de las líneas de acción de mejora de la institucionalidad, mejora de la cultura del agua y de mejora del financiamiento del la gestión del agua.....	135
Figura 48. Distribución de costos por línea de acción.....	166
Figura 49. Distribución de los costos no estructurales por línea de acción	166
Figura 50. Distribución de los costos estructurales por línea de acción.....	167
Figura 51. Distribución temporal de los costos por línea de acción.....	184
Figura 52. Distribución temporal de los costos por mecanismo de financiamiento	185
Figura 53. Distribución temporal de los costos por tipo de intervención	185
Figura 54. Distribución temporal de los costos por actores	186
Figura 55. Aspectos a tener en cuenta en el desarrollo de las actividades.....	188

ACRÓNIMOS

AAA	Autoridad Administrativa del Agua
ACRAF	Área de Conservación Regional Angostura-Faical
AID	Agencia para el Desarrollo Internacional
ALA	Administración Local del Agua
ANA	Autoridad Nacional del Agua
ANP	Área Natural Protegida
AP	Eje temático de Aprovechamiento del agua
APP	Asociaciones Público-Privadas
ATUSA	Aguas de Tumbes, S.A.
CA	Eje temático de Calidad del Agua
CPP	Constitución Política del Perú
CRHC	Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca
CRMI	Comisión de Regantes de la Margen Izquierda
CTC	Coordinación Técnica de Cuenca
DESA	Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental
DGIH	Dirección General de Infraestructura Hidráulica
DICAPI	Dirección General de Capitanías y Guardacostas del Perú
DIRESA	Dirección Regional de Salud
DNS	Dirección Nacional de Saneamiento
DRAT	Dirección Regional de Agricultura de Tumbes
DRE	Dirección Regional de Educación
DRTPE	Dirección Regional de Trabajo y Promoción de Empleo
ECA	Estándares de Calidad Ambiental
EPS	Entidad Prestadora de Servicios
FEMA	Fiscalía Especializada en Materia Ambiental
FEN	Fenómeno "El Niño"
FONIPREL	Fondo de Promoción a la Inversión Pública Regional y Local
GI	Grupos de Interés
GIRH	Gestión Integrada de los Recursos Hídricos
GIS	Sistema de Información Geográfica
GORE	Gobierno Regional
GRDE	Gerencia Regional de Desarrollo Económico
GRDS	Gerencia Regional de Desarrollo Social
GRG	Gerencia Regional General
GRI	Gerencia Regional de Infraestructura
GRPPAT	Dirección Regional de Planeamiento, Presupuesto y Acondicionamiento Territorial
GRRN y GNA	Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente
GRT	Gobierno Regional de Tumbes
GTT	Grupos Técnicos de Trabajo
IMARPE	Instituto del Mar del Perú
IN	Eje temático de Institucionalidad
INDECI	Instituto Nacional de Defensa Civil
INEI	Instituto Nacional de Estadística e Informática
INIA	Instituto Nacional de Innovación Agraria
INRENA	Instituto Nacional de Recursos Naturales
JASS	Juntas Administradoras de Servicio y Saneamiento
JUT	Junta de Usuarios de Tumbes
JZ	Jequetepeque-Zarumilla
LANP	Ley de Área Naturales Protegidas
LMGE	Ley Marco de Modernización de la Gestión del Estado
LMP	Límites Máximos Permisibles

LOGR	Ley Orgánica de Gobiernos Regionales
LOM	Ley Orgánica de Municipalidades
LRH	Ley de Recursos Hídricos
MD	Municipalidad Distrital
MINAGRI	Ministerio de Agricultura y Riego
MINAM	Ministerio del Ambiente
MINDEF	Ministerio de Defensa
MINEM	Ministerio de Energía y Minas
MINSA	Ministerio de Salud
MP	Municipalidad Provincial
MPT	Municipalidad Provincial de Tumbes
OEFA	Oficina de Evaluación y Fiscalización Ambiental
ONG	Organización No Gubernamental
OSINERGMIN	Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería
PCM	Presidencia del Consejo de Ministros
PDU	Plan de Desarrollo Urbano
PEBPT	Proyecto Especial Binacional Puyango-Tumbes
PEIMDRIT	Proyecto Especial de Irrigación de la Margen Derecha del Río Tumbes
PENRH	Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos
PER	Proyecto Educativo Regional
PGRH	Plan de Gestión de los Recursos Hídricos
PGRHC	Plan de Gestión de los Recursos Hídricos de Cuenca
PMGRH	Proyecto de Modernización de la Gestión de los Recursos Hídricos
PNCA	Parque Nacional Cerros de Amotape
PNRH	Plan Nacional de Recursos Hídricos
PRODUCE	Ministerio de Producción
PSI	Programa Subsectorial de Irrigaciones
PTAR	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales
RI	Eje temático de Riesgos de origen hidrológico
RLRH	Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos
RNT	Reserva Nacional de Tumbes
ROF	Reglamento de Operación y Funciones
RREE	Ministerio de Relaciones Exteriores
SENAMHI	Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú
SERNANP	Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas
SNGA	Sistema Nacional de Gestión Ambiental
SNGRH	Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos
SNIP	Sistema Nacional de Inversión Pública
SNIRH	Sistema Nacional de Información de los Recursos Hídricos
SNMT	Santuario Nacional de los Manglares de Tumbes
SUNASS	Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento
TdR	Términos de Referencia
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
UNT	Universidad Nacional de Tumbes
VIVIENDA	Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento
ZA	Zona de Amortiguamiento
ZEE	Zonificación Ecológica y Económica

PARTICIPANTES

Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca Tumbes

Gobierno Regional de Tumbes	Ing. Juan Manuel Morán Ulfe
Gobiernos Locales departamento Tumbes	Lic. Luis Alberto Gonzalez Baca
Proyecto Especial Binacional Puyango-Tumbes	Ing. Jaime Pedro Otiniano Ñañez
Usuarios no agrarios	Ing. Tulio Misael Merino Regalado
Usuarios agrarios	Sr. Armando Zapata Cornejo
Autoridad Nacional del Agua	Ing. Carlos Enrique Gastelo Villanueva
Colegios profesionales de Tumbes	Blgo. Carlos Luque Sánchez
Comunidades campesinas	Sr. Everardo Távara Valladares
Universidades	Dr. Napoleón Puño Lecarnaqué
Ministerio Relaciones Exteriores	M.C. José Luis Vicente Torres Seguí
Gobiernos Locales departamento Piura	Ing. Mario Matorel García

Grupo de Planificación

Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca Tumbes	Ing. Juan Manuel Morán Ulfe
Administración Local del Agua Tumbes	Ing. Félix Esteban Astudillo Bances
Coordinación Técnica de Cuenca Tumbes	Ing. Néstor Eduardo Fuertes Escudero
Coordinación Técnica de Cuenca Tumbes	Ing. Lucio Estrada Arrasco
Consorcio Inclam-Alternativa	Ing. Jordi Barrachina Montes

Grupo Técnico de Trabajo - Grupo Central

Universidad Nacional de Tumbes	Ing. José Modesto Carrillo Sarango
Universidad Nacional de Tumbes	Dr. Napoleón Puño Lecarnaqué
Administración Local del Agua	Ing. Félix Esteban Astudillo Bances
Proyecto Especial Binacional Puyango-Tumbes	Ing. Deciderio Atoche Ortiz
Junta de Usuarios de Tumbes	Ing. Juan Manuel Acosta Paredes
Instituto del Mar del Perú	Blgo. Carlos Luque Sánchez
Mennonite Economic Development Associates	Ing. Efraín Arana Salinas (*)
Gobierno Regional de Tumbes	Biofísico Marco Ganoza Estévez
P.E. Irrigación Margen Derecha del Río Tumbes	Ing. Ricardo Gustavo Noblecilla Reyes

Gobierno Regional de Tumbes
Colegio de Ingenieros del Perú

Ing. Manuel Rodríguez Yupanqui
Dra. Eneyda Vieyra Peña

Grupo Técnico de Trabajo - Aprovechamiento de los recursos hídricos

Universidad Nacional de Tumbes
Mennonite Economic Development Associates
Proyecto Especial Binacional Puyango-Tumbes
Dirección Regional de Agricultura de Tumbes
Dirección Regional de Agricultura de Tumbes
P.E. Irrigación Margen Derecha del Río Tumbes
C.R. Canal Romero
C.R. Margen Izquierda
Junta de Usuarios de Tumbes

Ing. Enrique Antonio Maceda Nicolini
Ing. Henry Preciado Chume (*)
Ing. Deciderio Atoche Ortiz
Ing. Pío Alva Moya
Ing. Jorge Herrera Regalado
Ing. Luis Cobeñas Gómez
Ing. Yulissa Castro Martínez
Ing. Hugo Chóez Carlos
Ing. Verónica Castro García

Grupo Técnico de Trabajo - Calidad del agua

Universidad Nacional de Tumbes
Universidad Nacional de Tumbes
Gobierno Regional de Tumbes
Mennonite Economic Development Associates
Municipalidad Provincial de Tumbes
C.R. Margen Izquierda
Instituto del Mar del Perú
Proyecto Especial Binacional Puyango-Tumbes
Junta de Usuarios de Tumbes
C.R. La Tuna
Aguas de Tumbes, S.A.

Mg. Samuel Pacheco Marchán
Blgo. Jorge Echevarría Flores
Ing. Danaí Costa Saldarriaga
Blgo. José Mendoza Oliva (*)
Ing. Healp Gatsby Ampuero Armanza
Ing. Luz Emilia Mogollón Muñoz
Blgo. Pesq. Percy Montero Rodríguez
Ing. Jaime Pedro Otiniano Ñáñez
Ing. Élver Zárate Peña
Ing. Carlos Jiménez Camacho
Ing. Edgar Darío Gálvez González

Grupo Técnico de Trabajo - Gestión de riesgos y cambio climático

Mennonite Economic Development Associates
Universidad Nacional de Tumbes
Gobierno Regional de Tumbes
Oficina Regional de Defensa Civil
Oficina Regional de Defensa Civil

Ing. Efraín Arana Salinas (*)
Mg. Miguel Puestas Chully
Ing. Carlos Ponce Zabatela
Ing. Oswaldo Escobar Infante
Ing. Víctor Oyola Guevara

Municipalidad Provincial de Tumbes
P.E. Irrigación Margen Derecha del Río Tumbes
Gobierno Regional de Tumbes
Junta de Usuarios de Tumbes
Dirección Regional de Educación

Ing. Healp Gatsby Ampuero Armanza
Ing. Julio César Benites Hidalgo
Ing. Alberto Alfredo Peña Burgos
Ing. Dionicio Balladares Fernández
Prof. Juan Silva Oblea

Grupo Técnico de Trabajo - Cultura del agua y desarrollo de capacidades

Dirección Regional de Educación
Junta de Usuarios de Tumbes
Dirección Regional de Producción
Universidad Nacional de Tumbes
Universidad Nacional de Tumbes
Universidad Nacional de Tumbes
Universidad Nacional de Tumbes
Municipalidad Provincial de Tumbes
Gobierno Regional de Tumbes
P.E. Irrigación Margen Derecha del Río Tumbes
Aguas de Tumbes, S.A.

Prof. Juan Silva Oblea
Ing. Élver Zárate Peña
Ing. Jaime Herbozo Fernández
Mg. Diana Miranda Ynga
Blgo. Jorge Echevarría Flores
Ing. Anahy Odar Barreto
Mg. Miguel Puescas Chully
Ing. Healp Gatsby Ampuero Armanza
Ing. Alberto Alfredo Peña Burgos
Ing. Yoni Sosa Casariego
Lic. Doris Sanjín Casariego

Grupo Técnico de Trabajo - Institucionalidad

Universidad Nacional de Tumbes
Junta de Usuarios de Tumbes
Junta de Usuarios de Tumbes

Mg. Gerardo Cruz Cerro
Ing. Félix Enrique Alcoser Torres
Ing. Juan Manuel Acosta Paredes

Grupo Técnico de Trabajo - Financiamiento

Universidad Nacional de Tumbes
Universidad Nacional de Tumbes
Junta de Usuarios de Tumbes
Gobierno Regional de Tumbes

Dr. Víctor Raúl Boza Mechato
Ing. Javier Mijahuanca Infante
CPC. Abraham Castillo Velázquez
CPC. Percy Zapata Apolo

(*) El Mennonite Economic Development Associates terminó sus funciones administrativas en el ámbito del CRCH Tumbes durante el proceso de elaboración del presente documento

RESUMEN EJECUTIVO

El Plan de Gestión de los Recursos Hídricos se define en el Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos como el instrumento público vinculante para la gestión de los recursos hídricos de una cuenca, es decir, es la herramienta de planificación de la que van a disponer los actores de una cuenca para el aprovechamiento racional y sostenible de los recursos hídricos y, para ello, desarrollar una política de gestión del agua.

Este Plan supone un cambio en el paradigma de cómo se venían gestionando los recursos hídricos, pasando de una visión sectorial a una visión multisectorial, pero no sólo eso, sino que en esta misma visión se consideran aspectos sociales, ambientales y económicos. Finalmente la gestión va a realizarse desde una óptica global de cuenca, teniendo en cuenta los aspectos de los distintos usuarios en función de su ubicación geográfica o del origen del recurso utilizado. Esta gestión multisectorial, ambiental, social, económica y territorial es lo que se ha llamado Gestión Integrada de los Recursos Hídricos.

El conductor del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos es la Autoridad Administrativa del Agua Jequetepeque-Zarumilla (AAA-JZ) con la colaboración y apoyo del Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca Tumbes, que en el marco de sus competencias promueve la elaboración, la implementación y el monitoreo del Plan ya que de él depende, en buena parte pero no exclusivamente, su implementación y seguimiento. El Plan involucra y compromete a todos los actores relacionados con la gestión de los recursos hídricos, lo que hace que sea un elemento vinculador a todos ellos.

Este Plan ha sido producto de un proceso que se inició realizando un diagnóstico del estado de los recursos hídricos en el ámbito del Consejo de Recursos Hídricos Tumbes y de los aspectos que pueden influenciar este estado, posteriormente se realizó un estudio de alternativas donde se analizó qué se podría y qué convendría conseguir en el plazo de vigencia de este Plan para finalmente, en base a toda esta información elaborar este documento de Plan.

Para elaborar este Plan desde el nuevo paradigma de la gestión integrada y multisectorial se ha contado con la participación estructurada de los actores de la cuenca (estado, usuarios y sociedad civil), aportando su conocimiento y sus deseos de mejora con el objetivo de conseguir una visión compartida de cómo debe ser la gestión de los recursos hídricos en el ámbito del Consejo Tumbes en un futuro próximo.

El Plan de Gestión de los Recursos Hídricos de la cuenca Tumbes se distribuye en 11 capítulos diferenciados. El contenido de cada capítulo es el siguiente:

ANTECEDENTES

La planificación es un proceso de toma de decisiones para alcanzar un futuro deseado, teniendo en cuenta la situación actual y los factores internos y externos que pueden influir en el logro de los objetivos. La gestión de los recursos hídricos se inicia con la planificación cuyo objetivo principal es satisfacer la demanda multisectorial de agua en armonía con el desarrollo nacional, regional y local, promoviendo un uso sostenible, equilibrando la oferta con la demanda, como la conservación y protección de la calidad en las fuentes naturales.

En este sentido los antecedentes legales cobran una importancia significativa, por lo que se hace un resumen de la legislación y normatividad vigente en la gestión de los recursos hídricos, tanto a nivel nacional, regional, local e internacional, dado que las cuencas de los ríos Tumbes y Zarumilla son cuencas compartidas con el Ecuador.

En este aspecto adquiere un importante papel la Ley de Recursos Hídricos y su Reglamento como base legal que define el marco en el que se debe realizar la gestión de los recursos hídricos y

cómo se articulan los actores en esta nueva situación de gestión. También está relacionado con las siguientes políticas que son instrumentos de planificación del Sistema Nacional de los Recursos Hídricos:

Política Nacional del Ambiente (art.197). El objetivo es mejorar la calidad de vida de las personas, garantizando la existencia de ecosistemas saludables, viables y funcionales en el largo plazo.

Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos (art 198). Constituye el marco de referencia para el manejo multisectorial y articulado que permita la GIRH en el marco del proceso de regionalización y descentralización del país.

Plan Nacional de Recursos Hídricos (art 199). Contiene la programación, costos, fuentes de financiamiento, criterios de recuperación de inversiones, las entidades responsables y otra información relevante para alcanzar los objetivos y aplicar las medidas de interés nacional establecidas en la Política y Estrategia Nacional de los recursos Hídricos.

Dada la distribución de competencias en la gestión de los recursos hídricos entre los diferentes niveles del estado (nacional, regional y local) y en el interés de buscar la articulación entre los diferentes niveles de decisión, se presenta la base legal de los organismos regionales y locales cuyas competencias inciden en la gestión de los recursos hídricos.

También se analiza los antecedentes que implican una relación binacional, con la creación de organismos y comisiones entre instituciones peruanas y ecuatorianas para la gestión de las cuencas de los ríos Zarumilla y Tumbes dado que uno de los objetivos del Plan es realizar una Gestión Integrada de los Recursos Hídricos de cuenca, independientemente del lado de la frontera en el que se encuentre el recurso.

Política de Estado n°33. Esta política referida a los recursos hídricos tiene como fin el compromiso de cuidar el agua como patrimonio de la nación y como derecho fundamental de la persona al acceso al agua potable. Subraya que el agua es imprescindible para la vida y el desarrollo humano de las actuales y futuras generaciones y se debe usar en armonía con el bien común, como un recurso natural renovable y vulnerable, e integrando valores sociales, culturales, económicos, políticos y ambientales.

Finalmente, se responde a la pregunta de ¿por qué el Plan?

FINALIDAD Y ALCANCES DEL PLAN

La finalidad del Plan de Gestión de Recursos Hídricos de la cuenca Tumbes es alcanzar el uso sostenible de los recursos hídricos así como el incremento de la disponibilidad para lograr la satisfacción de las demandas de agua en cantidad, calidad y oportunidad en el corto, mediano y largo plazo en armonía con el desarrollo nacional, regional y local articulando y compatibilizando su gestión con las políticas económicas, sociales y ambientales.

El Plan de Gestión de los Recursos Hídricos se constituye en el instrumento público vinculante en la toma de decisiones de los principales actores (entidades normativas, gobiernos regionales y locales, operadores, reguladores y usuarios) relacionados con la gestión de los recursos hídricos en el ámbito del Consejo Tumbes. En este Plan se establece la implementación de programas de medidas estructurales y no estructurales en el corto, mediano y largo plazo y cuyos resultados debidamente organizados mediante indicadores de desempeño, permitirán evaluar periódicamente el logro de las metas establecidas para alcanzar los objetivos estratégicos de las principales líneas de acción que conducen a la visión compartida de largo plazo, contribuyendo con el desarrollo sostenible de el ámbito del Consejo Tumbes.

En este capítulo también se incluye la vigencia del Plan, que es de cinco años y comprende el periodo 2014-2018, y los mecanismos de revisión, modificación y actualización una vez se cumpla el periodo de vigencia. De este modo se conseguirá un documento vivo y adaptable a la realidad del ámbito en todo momento

En resumen, responde a las preguntas de ¿para qué el Plan? y ¿Cuánto dura el Plan?

PROCESO PARTICIPATIVO DE PLANIFICACIÓN

Este capítulo muestra la metodología de visión compartida utilizada para la elaboración del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos de la cuenca Tumbes, tanto del propio Plan como de las fases anteriores de diagnóstico y de estudio de alternativas.

La metodología hace hincapié en tres prácticas: (i) la planificación propiamente dicha; (ii) la participación estructurada y; (iii) el modelo colaborativo.

Se remarca el cambio de paradigma, de una gestión sectorial hacia a una gestión multisectorial, transparente y sinérgica entre los distintos actores, lo que define el enfoque que tiene el Plan.

El carácter iterativo de la metodología de visión compartida consiste en un proceso repetitivo de las acciones que se realizan en todas las etapas del PGRHC con la participación de todos los actores de la cuenca. Los componentes de la iteración son: (i) preparar el diagnóstico, estableciendo una línea base de partida para el PGRHC, definiendo la cuenca que tenemos (escenario tendencial); (ii) analizar y evaluar la información sistematizada y actualizada y conceptualizarla en modelos, definiendo la situación óptima (escenario óptimo); (iii) realizar un estudio de alternativas y seleccionar la más conveniente y; (iv) desarrollar dicha alternativa que viene a ser el PGRHC, definiendo la cuenca que se puede (escenario posible).

También se hace una recopilación y descripción de los principales conceptos que se han usado durante el proceso de elaboración del Plan.

La parte más importante del proceso para la elaboración del Plan ha sido el involucramiento de los actores vinculados a la gestión de los recursos hídricos. De este modo, se consigue dar el primer paso hacia una gestión multisectorial reuniendo a los actores relevantes en un proceso de diálogo y concertación, consiguiendo una visualización de la problemática propia, todo lo cual constituye el carácter interactivo. Asimismo, durante el proceso, además de las reuniones y de los talleres realizados con todos los actores y usuarios del ámbito se realizaron visitas de campo y reuniones personalizadas con los principales actores para recabar la máxima información posible y ajustar al máximo el trabajo realizado.

Entendido así, el proceso de elaboración del PGRH ha supuesto:

- a) El análisis y propuesta teniendo en cuenta la esfera social, ambiental y económica que constituyen las dimensiones de la GIRH.
- b) Desarrollar el proceso técnico y participativo consiguiendo los objetivos ambientales, maximizando la disponibilidad de forma sostenible para beneficio social y minimizando los costos.
- c) La comprensión del PGRH como un instrumento público de gestión de recursos hídricos vinculante para las políticas, regionales, locales y multisectoriales de la cuenca.
- d) El diseño del proceso de planificación como una dimensión formativa, que mas allá de los productos de planificación se expresa en las reflexiones y aprendizajes

Los niveles de participación para la preparación del PGRH estuvieron conformados por el Grupo de Planificación, Grupo Clave, Grupo de Interés y Consejo de Recursos Hídricos.

Grupo de Planificación. Encargado de la coordinación del proceso. Conformado por la empresa consultora, la Coordinación Técnica de Cuenca piloto Tumbes y representantes de la ANA (AAA Jequetepeque-Zarumilla y ALA Tumbes), para cada una de las etapas y fases del PGRH.

Grupo Clave. Brinda soporte técnico y está conformado por los especialistas más destacados de la región.

Grupo de Interés. Evalúa y da conformidad social a los productos y está conformado por los diversos actores de la cuenca, tales como gobiernos locales, comunidades, universidades, colegios

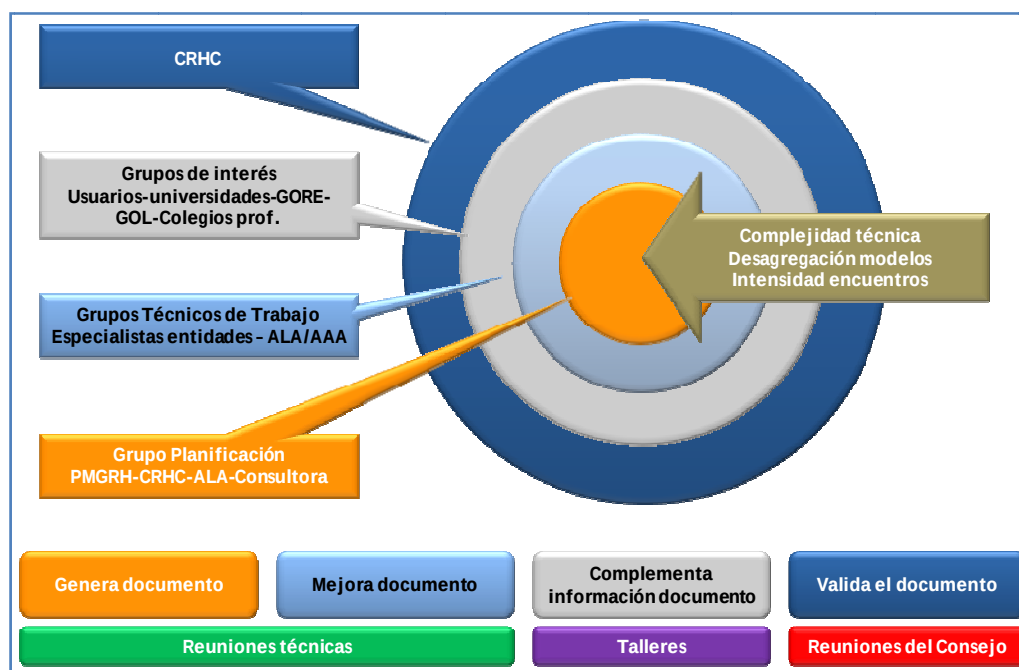
profesionales, ONG y otros actores de la cuenca.

Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca. Refrenda la validez técnica y social de los productos y de acuerdo a ley está conformado por 11 representantes de las instituciones locales y usuarios del agua.

Durante el proceso, además de las reuniones y de los talleres realizados con todos los actores y usuarios del ámbito se realizaron visitas de campo y reuniones personalizadas con los principales actores para recabar la máxima información posible y ajustar al máximo el trabajo realizado.

En este contexto, la participación de los grupos técnicos de trabajo le ha otorgado la viabilidad técnica y económica al Plan, los grupos de interés concedieron la legitimidad social del mismo. Finalmente, los integrantes del Consejo de Recursos Hídricos de la cuenca Tumbes reflejan la viabilidad técnico-social.

Figura 1. Círculos de influencia y participación estructurada



Fuente: Elaboración propia

En resumen, se responde a la pregunta de ¿cómo se ha elaborado el Plan?

CARACTERIZACIÓN GENERAL DEL ÁMBITO DEL CONSEJO DE CUENCA TUMBES

Este capítulo se basa en los resultados del diagnóstico realizado al estado de los recursos hídricos y a todos los aspectos que los rodean. Se incluye la información básica del ámbito territorial (aspectos físicos, bióticos, socioeconómicos y culturales), definición de los principales usos y demandas, estado de la institucionalidad e infraestructura hidráulica.

El Decreto Supremo N° 013-2012-AG que crea el Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca Tumbes establece su ámbito territorial como se muestra en la Figura 2 y en el Cuadro 1, conformado por las unidades hidrográficas siguientes:

Cuadro 1. Ámbito territorial del Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca Tumbes

Código de cuenca	Nombre de cuenca	Área (km ²)	Proporción (%)
1394	Cuenca Tumbes	1.806,15	34,17
13932	Cuenca Fernández	740,27	14,01

Código de cuenca	Nombre de cuenca	Área (km ²)	Proporción (%)
13933	Intercuenca 13933	6,07	0,11
13934	Cuenca Quebrada Seca	483,88	9,15
13935	Intercuenca 13935	447,87	8,47
13936	Cuenca Bocapán	900,61	17,04
13939	Intercuenca 13939	187,94	3,56
13951	Intercuenca 13951	339,69	6,43
13952	Cuenca Zarumilla	373,00	7,06
Total		5.285,48	100,00

Fuente: Elaboración propia

El ámbito de estudio del presente Plan comprende el ámbito interregional del Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca Tumbes. Incluye la cuenca del río Tumbes (lado peruano), cuenca del río Zarumilla (lado peruano), quebrada Bocapán, quebrada Seca, quebrada Fernández y cuatro intercuenas (13939, 13935, 13951 y 13933). El ámbito se encuentra entre los departamentos de Tumbes y Piura, con un área de 5.825 km².

Los principales cursos fluviales del ámbito son el río Tumbes, de régimen permanente con un caudal medio de 116,3 m³/s, y el río Zarumilla de régimen irregular, con caudal medio de 4,8 m³/s. La oferta de agua asciende a 3.000 hm³ de la cual se aprovechan 400 hm³ al año. Los usos más significativos son poblacional, agrícola, industrial y acuícola. La demanda de usos está garantizada al 100 %.

El recurso hídrico superficial se resume en datos de demanda y las garantías de suministro donde se refleja un superávit del recurso superficial en el caso del río Tumbes y un déficit para el río Zarumilla y quebradas, que en ambos casos es suplido con aguas subterráneas. Asimismo, el recurso presenta problemas de calidad por concentraciones mayores a los límites establecidos, básicamente en época de avenidas, de hierro y manganeso por la geoquímica de los suelos y coliformes fecales, por ser la fuente receptora de vertimientos de aguas residuales domésticas.

Figura 2. Ámbito del Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca Tumbes



Fuente: Expediente para la creación del Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca Tumbes (marzo 2012)

La mayor parte del abastecimiento de agua para uso agrícola proviene del río Tumbes, la cual se capta a través de la Bocatoma La Peña y de una veintena de canales que se abastecen mediante bombeo. El recurso del río Zarumilla se capta principalmente a través de la bocatoma La Palma

(canal internacional), pozos y pequeñas infraestructuras hidráulicas asociadas. Respecto a la infraestructura de abastecimiento de uso poblacional, ésta se abastece desde el río Tumbes y desde pozos en la cuenca del río Zarumilla y en las quebradas. La infraestructura de saneamiento está formada por lagunas de oxidación con escaso o nulo mantenimiento.

Los principales riesgos considerados en el ámbito que tienen incidencia en la gestión son el Fenómeno El Niño, y los desbordes ante avenidas extraordinarias que incrementan los volúmenes de erosión, arrastre e inundaciones.

La población asentada en el ámbito es de más de 200 mil habitantes, con índice de analfabetismo que varía entre 7 y 9 %, acentuado significativamente en la población femenina de los sectores rurales. Sus principales actividades son el transporte, comunicaciones, comercio, servicios, turismo, siendo la agricultura la más significativa desde el punto de vista de generación de empleo.

En lo que corresponde al aspecto institucional, la gestión del agua se realiza con la presencia del estado a través del gobierno regional, gobiernos locales e instituciones públicas y privadas, entre las que destacan la Autoridad Local de Agua, el Proyecto Especial Binacional Puyango Tumbes, el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental, la Oficina Desconcentrada de Relaciones Exteriores-Tumbes, la Junta de Usuarios Tumbes, las Juntas Administradoras de Servicios y Saneamiento, y la Empresa Prestadora de Servicio de Aguas de Tumbes.

Se analiza a los actores vinculados con la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos, definiendo sus roles en la GIRH y las relaciones con los otros actores así como la articulación binacional. Se plantean las relaciones entre los distintos actores, siendo el Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca el organismo articulador de todos ellos en torno a la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos.

Se concluye respondiendo a las preguntas de ¿dónde actúa el Plan? y de ¿a quién afecta el Plan?

DIAGNÓSTICO Y LÍNEA BASE

Se plantea la problemática detectada en la fase de diagnóstico en base a los 4 ejes temáticos sobre la base de los árboles de problemas para cada uno de los aspectos temáticos (aprovechamiento, calidad, riesgos de origen hidrológico e institucionalidad), a los cuales se añaden 2 líneas temáticas: cultura del agua y financiamiento, que constituyen una problemática transversal a los ejes originalmente planteados.

El problema central detectado es el siguiente:

Débil articulación interinstitucional para el logro de iniciativas y emprendimientos para la gestión de los recursos hídricos, debido a que cada entidad sectorial desarrolla sus planes, programas y proyectos desde su visión, sin considerar intereses y opiniones de otros sectores u organismos. A ello, se suma la inexistencia de un organismo articulador y de instrumentos de gestión que tengan carácter integral, en el que estén consensuadas visiones e intereses comunes.

Los problemas específicos de acuerdo a los ejes temáticos antes señalados son los mostrados en el Cuadro 2.

La problemática se complementa con el análisis de las situaciones potencialmente conflictivas que pueden causar fricciones en el ámbito de estudio así como de la articulación de su posible resolución. Estas situaciones pueden ser los conflictos en la gestión multisectorial de los recursos hídricos, los conflictos legales, administrativos e institucionales, los derechos de uso del agua o los problemas en la prioridad de asignación de recursos financieros.

Cuadro 2. Problemas específicos por eje temático

Eje temático	Problema principal/ causas
Aprovechamiento de los Recursos Hídricos	Problema principal: Inadecuado aprovechamiento de los recursos hídricos - Existencia de infraestructura insuficiente, deteriorada y obsoleta y deficiente operación y mantenimiento del sistema. - Falta de utilización de nuevas tecnologías. - Débiles capacidades gerenciales.
Calidad del Agua	Problema principal: Inadecuada calidad del agua para los diferentes usos - Deterioro de la calidad del agua en la fuente natural por vertimientos
Riesgos Hidrológico	Problema principal: Existencia de riesgos de origen hidrológico - Deficiente gestión de los riesgos de origen hidrológico, para la detección y previsión de fenómenos generadores del riesgo como de inexistencia de estudios de vulnerabilidad y escaso trabajo preventivo y de sensibilización. - Existencia de sequías en algunos sectores de la cuenca.
Cultura del Agua	Problema principal: Escasa cultura y valoración del agua - Escasa cultura del agua en el aprovechamiento de los recursos hídricos, y preservación de la calidad del agua, por la escasa valoración debido a la falta de información y comunicación.
Financiamiento	Problema principal: Escasos recursos financieros para hacer frente a la gestión de los recursos hídricos - Escasos recursos financieros para la gestión de los recursos hídricos.
Institucionalidad	Problema principal: Débil institucionalidad y desarticulación en la gestión de los recursos hídricos - Las administraciones e instituciones, tanto las públicas como las privadas, a nivel nacional e internacional actúan de manera desarticulada en la gestión de los recursos hídricos, con una visión absolutamente sectorial y con escasa o nula empatía hacia otros usuarios o instituciones. - Las autoridades no disponen del reconocimiento necesario ni de la fortaleza requerida para regir y gestionar los recursos hídricos, además de que existen duplicidades en las actividades de gestión del agua que dificultan establecer qué actores son los responsables de cada aspecto de gestión y control.

Fuente: Elaboración propia

En el ámbito del CRHC Tumbes no se detecta ningún conflicto vigente en lo que se refiere a la gestión de los recursos hídricos, sino que más bien se detectan conflictos potenciales que si no se gestionan correctamente pueden acabar desarrollándose en conflictos reales.

Los principales conflictos potenciales detectados en el ámbito son:

- De autoridad y responsabilidad en la gestión multisectorial.
- Legales, administrativos e institucionales.
- De derechos de uso de agua.
- Prioridad de asignación de recursos hídricos.
- Compatibilización del incremento de la frontera agrícola con la protección ambiental del territorio.

De estos conflictos potenciales destacan, por ejemplo, la controversia entre las instituciones que

propugnan un incremento de la frontera agrícola con las instituciones que protegen las Áreas Naturales Protegidas, ya que en la situación actual se impide el incremento de la frontera agrícola por la interferencia con las ANP, o por la dificultad de compatibilizar el aprovechamiento de los recursos hídricos en algunos ámbitos en época de estiaje.

Finalmente se listan las potencialidades que representan oportunidades futuras que pueden tenerse en cuenta para promover el desarrollo de la cuenca. Entre ellas podemos citar las referidas a la oferta de agua disponible así como de área para ampliación de la frontera agrícola.

Cuadro 3. Potencialidades detectadas en el ámbito de estudio

Recurso	Uso/Oportunidad	Estado actual	Potencialidad
Suelo	Agricultura	13.000 ha aprovechadas en agricultura	20.000 ha con aptitud agrícola
	Geología/Morfología	Condiciones Favorables	Ejecución de Proyectos de Irrigación y uso de nuevas tecnologías para el aprovechamiento.
	Desarrollo agrícola	Poca variedad de cultivos	Incorporación de cedulas de cultivo de mayor rentabilidad
Clima	Precipitaciones	Agricultura (cultivo de secano)	Suficiente volumen para almacenar
Recursos hídricos: Superficiales y Subterráneos	Poblacional	15 hm3 anuales proveídos	1.604 hm3 anuales disponibles en el río Tumbes que pueden ser destinados a otras cuencas o ampliación.
	Agricultura	273 hm3 anuales aprovechados	
	Energía Eléctrica	Interconectado	Generación de energía hidroeléctrica
	Acuícola	Producción de langostino	Diversificación de la actividad acuícola
Naturales	Áreas Naturales Protegidas	Bosque naturales, deforestación y en peligro	Regeneración de áreas naturales degradadas y manejo de bosques, Biodiversidad, germoplasma.
Socioeconómico	Inversión	Poca inversión en la GIRH	Existencia de fondos de GOL's, regionales y nacionales para la ejecución de proyectos, Servicios ambientales
	Empleo	Poca oferta de empleo vinculada al uso y aprovechamiento del recurso	Generación de empleo a través de nuevas inversiones
	Cultura del agua	Proyectos no incluyen componentes de capacitación en la cultura del agua	Se cuenta con recursos humanos para realizar capacitación
Institucionalidad	Consejo de Recursos Hídricos	En formación	Espacio de gestión de los recursos hídricos.
	Integración Binacional	Cooperación binacional en el río Zarumilla	Creación de organismos binacionales en las cuencas Zarumilla y Tumbes

Fuente: Elaboración propia a partir de los aportes en reuniones y talleres

La línea base cuantifica el estado actual y que sirve de punto de referencia y punto de partida para el análisis del alcance del Plan, se obtiene a partir del documento de diagnóstico y analizando los valores de los indicadores propuestos en el estudio de alternativas. La línea base se sitúa como elemento comparativo del grado de implementación, de avance del Plan y de consecución de los objetivos, por lo que se convierte en una parte importante de seguimiento del Plan.

La línea base se cuantifica en el Cuadro 4.

Cuadro 4. Cuantificación de la línea base

Línea de acción	Indicador	Estado según diagnóstico
Aprovechamiento óptimo de los recursos hídricos	Dotación de agua por ha de riego	22.700 m ³ /ha
	Dotación de agua por habitante	410 l/persona/día
	Consumo total de agua	360 hm ³ anuales
	% de agua medido en captación	0%
	Volumen de información generado	3.300 datos anuales
Preservación de la calidad del agua	Volumen de agua poblacional retornado al medio con la calidad exigida	0 hm ³ anuales
	Monitoreos realizados al año	56 Superficiales 0 Subterráneos
Reducción de la vulnerabilidad	% Población asentada en zona con riesgo hidrológico	>80%
	Longitud de cauce con delimitación de los usos y ordenamiento territorial adecuado ante riesgos hidrológicos	0 km
Mejora de la Institucionalidad	% de acuerdos implementados por los actores	100%
Mejora de la cultura del agua	Volumen de población receptora de información frecuente sobre cultura del agua	5.000 personas aproximadamente
	Personal receptor de capacitaciones en uso de los recursos hídricos	Inferior a 300 personas
Mejora del financiamiento	Volumen de agua que paga algún tipo de contribución	215 hm ³

Fuente: Elaboración propia

Se responde a la pregunta de ¿cuál es la situación actual?

VISIÓN Y ESCENARIOS DE LA GIRH EN EL ÁMBITO DEL CRHC TUMBES

Hay un amplio consenso sobre la utilidad del desarrollo de escenarios como herramienta que respalda la toma de decisiones en un contexto de incertidumbres que escapan a nuestro control. Pese a la existencia de muchas definiciones diferentes, también hay una clara tendencia a coincidir en que un escenario no es ni una predicción ni una previsión, sino que debe entenderse como una descripción «coherente, internamente consistente y verosímil de un posible estado futuro del mundo» (Nakícenović et al., 1994).

Con aportes de los distintos actores, se trabajaron varios tipos de escenarios, tanto en lo que se refiere a las perspectivas de futuro (escenarios tendenciales en los que no hay modificaciones de las condiciones de gestión de los recursos hídricos, escenarios óptimos en los que se consigue una gestión ideal de los recursos hídricos y escenarios posibles en los que se trabaja con hipótesis y alcances realistas), como en lo que se refiere a grado de definición (escenarios cualitativos en los que se plantean situaciones sin valoración concreta o escenarios cuantitativos en los que se valora numéricamente los diversos parámetros que definen el estado de los recursos hídricos) que comprende, entre otros aspectos, los siguientes:

- Implementación de la Secretaría Técnica

- Articulación al Plan de Desarrollo Concertado del Gobierno Regional de Tumbes y de municipalidades provinciales y distritales.
- Mejora de la gestión de residuos sólidos y de la operación y mantenimiento de los sistemas de saneamiento.
- Red automatizada de control de aguas superficiales.
- Desarrollo de capacidades de profesionales y tomadores de decisión en técnicas de gestión.
- Articulación institucional.
- Planes de prevención, mitigación y adaptación ante presencia de eventos extremos.
- Cultura de la valoración del agua.

El escenario posible en la cuenca Tumbes es el siguiente:

El Consejo de Recursos Hídricos de la cuenca Tumbes cuenta con una secretaría técnica integrada por profesionales capacitados en la Gestión de los Recursos Hídricos. Además todas las instituciones y actores representados en el CRHC Tumbes participan activamente de ella.

Al segundo año de vigencia del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos de la Cuenca Tumbes, se ha logrado su articulación al Plan de Desarrollo Concertado del Gobierno Regional y al 100% de los Planes de Desarrollo Local de las Municipalidades Provinciales y Distritales. Promoviéndose la ejecución del 15% de los Proyectos de Inversión Pública vinculados a la gestión de los recursos hídricos priorizado en el PGRHCT, o fuera de este y al quinto año ha promovido la ejecución del 50% de estos.

La priorización de estos proyectos ha permitido la implementación de 3 rellenos sanitarios, uno por cada provincia, mejorándose la gestión de los residuos sólidos; además se ha logrado que el 70% de la población de la cuenca cuente con sistemas de saneamiento, ya que se dedica más del 90% del gasto anual previsto en Operación y Mantenimiento de los sistemas de saneamiento, lo que incide favorablemente en la eficacia de los sistemas de depuración. Todas estas mejoras permiten que se fiscalice el cumplimiento los Límites Máximos Permitidos consiguiendo que el 10% de los puntos de vertimiento disponga de sistemas de depuración del agua adecuados a las exigencias ambientales.

Se cuenta con 20 puntos de control de aguas superficiales, siendo uno de ellos automatizado, se ha incrementado a seis campañas de monitoreo de las aguas superficiales al año, además se cuenta con una red de control de la calidad de las aguas subterráneas con 60 puntos de monitoreo y se realizan 2 campañas de monitoreo al año.

El gobierno regional y gobiernos locales han realizado acciones de capacitación que han logrado capacitar a unas 600 personas en técnicas de gestión de recursos hídricos, así como a 2 500 docentes de los diferentes niveles para incluir aspectos de valoración del agua en los planes curriculares de sus instituciones educativas, promoviendo un cambio cultural generacional y de base; además se ha llegado a través de los medios de comunicación a mas de 90 000 habitantes que viven en la cuenca con información sobre buenas prácticas en el manejo y uso del agua.

Esta ampliación del conocimiento permite a las autoridades y funcionarios conocer cómo y dónde actuar para minimizar el riesgo, tanto por la realización de actividades de prevención como en la respuesta ante los riesgos que se produzcan, para un mejor aprovechamiento de los recursos hídricos sea cual fuere su uso y porque este aprovechamiento se haga con el mínimo impacto a la calidad del agua, evitando la contaminación del medio ambiente.

Al quinto año se cuenta con un plan de prevención, protección y coordinación de las administraciones ante los fenómenos de riesgo hidrológico que cubre el 75% de la población, en este periodo también se trabaja en la delimitación de los usos admisibles en los lechos fluviales y en la ocupación que se hace de ellos, se realiza la delimitación de la faja marginal, que se

consigue definir para el 15% de la longitud de los cauces fluviales principales, tanto en los ríos principales como en las quebradas. Durante los cinco años de vigencia del Plan se logra analizar el 10% de la longitud de cauces principales para definir el grado de exposición a los riesgos de carácter hidrológico, se realiza la construcción de unos 20 km de defensa ribereña que han de servir para proteger a la ciudadanía y a las infraestructuras.

Además se cuenta al quinto año con un sistema de alerta temprana que cubre el 50% siendo útil para avisar y proteger a la población. La erosión y la sedimentación se vigilan y se controlan mediante la elaboración de estudios específicos que cubren un 10% de la longitud de lecho fluvial, detectando los puntos más susceptibles de ser afectados por estos fenómenos. Asimismo, para controlar la aportación de materiales a los cauces de los ríos se prevé un control de la deforestación y una reforestación equivalente a 20 000 ha. Todas estas intervenciones permiten pasar de aproximadamente un 80% de la población ubicada en zona de riesgo a un 50%.

Los actores e instituciones trabajan conjuntamente para mejorar el financiamiento de la gestión del agua, consiguiendo reducir la morosidad en el pago a la mitad en los próximos cinco años, situándola en un 20% en los usuarios de riego y de un 10% en los usuarios poblacionales, lo que significa que más del 90% del agua que se consume aporta alguna retribución y/o tarifa.

La nueva cultura del agua establecida en los pobladores del ámbito del Consejo Tumbes, permite mejorar los niveles de aprovechamiento y control del recurso, alcanzándose una gestión eficaz y eficiente, lográndose un ahorro en la utilización del recurso hídrico entre 20-30% en uso poblacional, de 25-30% en uso agrícola por cambio a una tecnificación del riego (que se consigue en 15% de la superficie de la cuenca para cultivos anuales y perennes mediante sistemas presurizados) y del 5% con sistemas de riego clásicos mejorados por sistemas de riegos de secas intermitentes. La mejora de la infraestructura de abastecimiento poblacional permite ampliar el tiempo de suministro, hasta un promedio de 18 horas diarias, y la población conectada a la red de abastecimiento hasta un 85%. Esta mejora va en paralelo con la instalación de medidores que alcanza el 80% de los usuarios. Todo esto sirve para disminuir un 13% la demanda de los recursos hídricos sin que haya pérdida ninguna en la productividad ni en la calidad de vida de los habitantes.

Las autoridades disponen de las herramientas técnicas que permiten controlar volumétricamente el 80% de la demanda total medida en la captación del ámbito y gestionar los recursos hídricos disponibles. Esto se consigue gracias a la instalación de medidores en el 90% de las captaciones superficiales y en el 25% de las captaciones subterráneas.

La oferta se controla mediante una red de puntos de medición de caudales, lluvias y niveles freáticos, instalándose 4 estaciones hidrométricas, 10 estaciones climáticas y 90 piezómetros de control, lo que permite conocer en todo momento la cantidad de recurso disponible. Esta red de control es capaz de generar cerca de 1,5 millones de datos anuales, lo que servirá para realizar caracterizaciones muy precisas de las condiciones hídricas de la cuenca.

Finalmente la gestión de los recursos hídricos de las cuencas Tumbes y Zarumilla se realiza de forma coordinada entre Perú y Ecuador, mediante los acuerdos y normas internacionales y la labor de las distintas comisiones binacionales.

Una vez construido el escenario posible y a partir del trabajo y los aportes de los actores de la cuenca se estableció la visión compartida de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos del ámbito del Consejo Tumbes:

En el ámbito del Consejo Tumbes se logra una gestión de los recursos hídricos articulada, eficiente y eficaz que valora y protege el agua, contribuyendo a mejorar la calidad de vida y el desarrollo socioeconómico de la población así como la sostenibilidad de los ecosistemas.

La construcción de una visión compartida para el ámbito del Consejo Tumbes, ha implicado no sólo llevar a cabo un ejercicio participativo sino que además implica diseñar los cambios

estructurales que son necesarios realizar y pasa a ser un proceso continuo de alcance de objetivos.

Por último, el capítulo recoge los 13 objetivos estratégicos del Plan. Estos objetivos son:

Línea de Acción de Aprovechamiento Óptimo de los Recursos Hídricos:

- i. Disponer de una infraestructura hidráulica que permita la utilización eficiente y eficaz de los recursos hídricos en el uso agrario.
- ii. Disponer de una infraestructura hidráulica que permita la utilización eficiente y eficaz de los recursos hídricos en los usos multisectoriales, con especial incidencia en el uso poblacional.
- iii. Conseguir un aprovechamiento óptimo de los recursos hídricos, promoviendo tecnologías adecuadas a las necesidades de los usuarios.
- iv. Conocer con exactitud las necesidades de los usuarios de recursos hídricos, su origen del agua, el uso que se da al recurso y su retorno al medio.
- v. Conocer con exactitud la disponibilidad de recursos hídricos en todo momento y la distribución requerida para hacerlos llegar a los usuarios finales.

Línea de Acción de Preservación de la Calidad del Agua

- vi. Disponer de una infraestructura hidráulica que permita la recolección, transporte, tratamiento y retorno al medio con la calidad exigida de las aguas residuales.
- vii. Conocer el estado de la calidad de los recursos hídricos y analizar los aspectos que puedan influir en ella.

Línea de Acción de la Vulnerabilidad Frente a Riesgos de Origen Hidrológico

- viii. Establecer los sistemas de detección de riesgos y conocer los posibles puntos vulnerables para la implementación de los elementos de protección adecuados.
- ix. Compatibilizar el espacio fluvial con las actividades humanas.

Línea de Acción de Mejora de la Institucionalidad

- x. Articular a todas las instituciones y actores relacionados con la gestión de los recursos hídricos con especial énfasis al componente binacional.

Línea de Acción de Mejora de la Cultura del Agua

- xi. Valorar la importancia en el buen uso de los recursos hídricos como elemento indispensable para la vida y la sostenibilidad de los ecosistemas.
- xii. Capacitar a los diferentes actores en todos los niveles para alcanzar la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos.

Línea de Acción de Mejora de Financiamiento de la Gestión del Agua

- xiii. Implementar los mecanismos que permitan el financiamiento de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos.

En resumen, responde la pregunta de ¿qué queremos conseguir?

ESTRATEGIA GENERAL PARA LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN LA CUENCA

La estrategia general para la gestión de los recursos hídricos se basa en lo siguiente:

- i. *Aprovechamiento de la capacidad instalada:* Una de las principales potencialidades que presenta el ámbito de estudio es la capacidad instalada que presenta cada institución en la situación existente, presentando sus recursos humanos, la infraestructura, los recursos económicos, el conocimiento de la región y la experiencia lograda en cada una de sus

especialidades, todo lo cual debe ser aprovechado para contribuir en la ejecución del Plan. Se debe promover compromisos claros con instituciones que presenten una adecuada capacidad instalada, sobre todo en el cumplimiento de los resultados que se espera alcanzar con el Plan a través del desarrollo de las acciones.

- ii. **Concertación y desarrollo:** La experiencia lograda con la metodología de visión compartida con la plena participación de los actores de la cuenca, anima a continuar con la misma estrategia para comprometer la participación conjunta de los actores de la cuenca involucrados en la gestión del agua en el ámbito. Las instituciones comprometidas deben significar y actuar con voluntad consultiva y participativa.
- iii. **Desarrollo de procesos:** Debe tomarse en cuenta los horizontes al corto, mediano y largo plazo para cada uno de los aspectos temáticos, definiendo como está propuesto sus productos, todos los cuales deben ser debidamente monitoreados para considerar la posibilidad de ajustes o medidas correctivas.
- iv. **Fortalecimiento de la nueva institucionalidad:** Se ha definido, de acuerdo a normativas vigentes, que quienes implementan el Plan son la AAA y el CRHC. Es necesario brindar el mayor apoyo posible para que cumplan con sus funciones en la implementación del Plan. Para ello es necesario fortalecerlas en recursos humanos -técnicos y administrativos-, equipamiento y financiamiento para cumplir con sus roles y funciones.
- v. **Desarrollo de capacidades:** Es un proceso continuo que exige conocimientos y aptitudes para entender nuevos rumbos, forjar compromisos y desarrollar respuestas apropiadas a los retos para realizar una adecuada gestión del agua. Se deben generar competencias como las temáticas, el desarrollo de habilidades y destrezas para la implementación del Plan.
- vi. **Equidad de género:** La equidad de género es la capacidad de ser equitativo, justo y correcto en el trato de mujeres y hombres según sus necesidades respectivas. Debemos brindar las mismas oportunidades a toda la sociedad civil en la gestión de los recursos hídricos.

Una vez que se establece la línea base (estado actual cuantificado) y el escenario posible deseado a partir de los aportes de los actores y usuarios del ámbito, se plantea la distancia entre la situación actual y la situación deseada para analizar el camino que se debe recorrer en el proceso de implementación del Plan. Es lo que en terminología de gestión empresarial se denomina “gap estratégico”.

Cuadro 5. Comparativa entre la línea base y la meta posible a 5 años

Indicador	Estado según diagnóstico	Meta óptima	Meta posible en 5 años
% de asignación eficiente por hectárea de riego	72%	87%	80%
% de cobertura de agua potable	73%	100%	90%
% de demanda de agua multisectorial servida	30%	100%	84%
% de agua medido en captación	0%	>90%	80%
% de información sistematizado	25%	100%	100%
% de agua poblacional retornado al medio con la calidad exigida	0 %	80%	10%
Puntos monitoreados al año	56 Superficiales 0 Subterráneos	240 Superficiales 720 Subterráneos	120 Superficiales 80 Subterráneos

Indicador	Estado según diagnóstico	Meta óptima	Meta posible en 5 años
% Población asentada en zona con riesgo hidrológico	>80%	0%	50%
% longitud de cauce con delimitación de los usos y ordenamiento territorial adecuado ante riesgos hidrológicos	0%	50%	10 %
% de acuerdos implementados por los actores	-	100%	100%
Volumen de población receptora de información frecuente sobre cultura del agua	5.000 personas aproximadamente	Toda la población del departamento de Tumbes	90.000 personas
Personal receptor de capacitaciones en uso de los recursos hídricos	Inferior a 300 personas	Aproximadamente 1.000 personas	Aproximadamente 600 personas
Volumen de agua que paga algún tipo de contribución	57%	95%	75%

Fuente: Elaboración propia

En resumen, se responde la pregunta de ¿qué camino debe recorrer el Plan?

PROGRAMA DE MEDIDAS CON INTERVENCIONES

Para el desarrollo de la etapa de diagnóstico y de la fase de alternativas se han utilizado herramientas de análisis que nos permiten simplificar los cálculos y estimaciones para seleccionar la alternativa más conveniente y definir los indicadores más idóneos para realizar el seguimiento y control de la implementación del PGRH. Las herramientas de análisis utilizadas han sido el modelo de gestión y el modelo de decisión.

El programa de medidas con intervenciones comprende los programas, subprogramas e intervenciones que se deben ejecutar para alcanzar los objetivos fijados. Este proceso se inicia con la construcción del modelo de gestión y de decisión.

Modelo de Gestión

El modelo de gestión (desarrollado mediante el software WEAP) se ha utilizado para analizar el comportamiento de las distintas alternativas frente a sus hipótesis formuladoras con capacidad de simular todos los problemas de un sistema hidráulico real ha utilizado como datos de entrada la oferta hídrica, la demanda actual y futura, la infraestructura y las normas de explotación. Ver la Figura 3.

Modelo de Decisión

Es un modelo dinámico que permite evaluar el nivel de acercamiento del proceso de planificación y las medidas propuestas en términos de la gestión integrada de recursos hídricos. El modelo de decisión elaborado ha permitido la incorporación de distintas hipótesis de entrada o premisas en un sistema con la intención de facilitar la toma de decisiones de los gestores.

Asimismo, el modelo de decisión elaborado ha permitido la incorporación de distintas hipótesis de entrada o premisas en un sistema con la intención de facilitar la toma de decisiones de los gestores (ver Figura 4).

Tomando en cuenta el Proyecto Especial Binacional Puyango Tumbes (PEBPT), el Proyecto Especial de Irrigación de la Margen Derecha del Río Tumbes (PEIMDRT) y la mejora de las eficiencias, se ha generado 11 alternativas. Estas sólo hacen referencia a la línea de acción de

Aprovechamiento óptimo de la oferta de agua ya que las otras cinco líneas de acción disponen de una alternativa única.

Figura 3. Componentes básicas de un modelo de gestión de recursos hídricos



Fuente: Elaboración propia

La Figura 5 muestra las distintas hipótesis que han servido para la formulación de dichas alternativas.

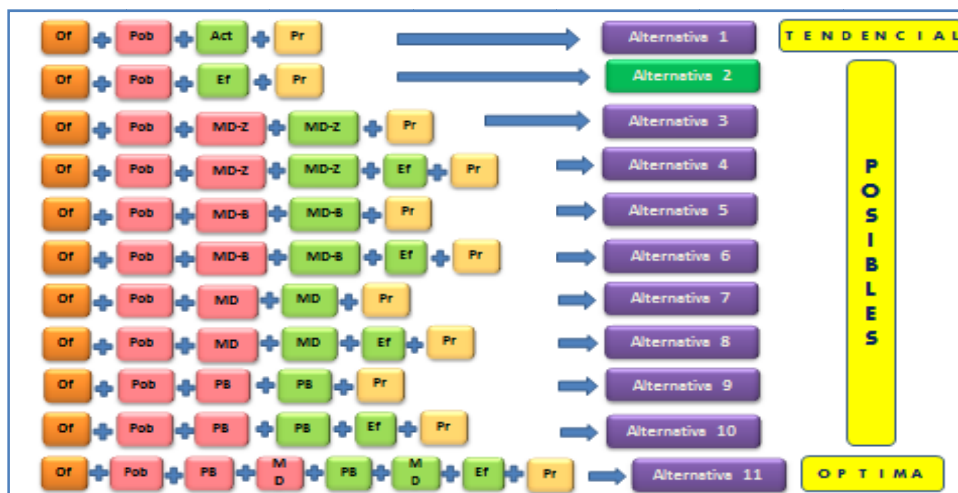
Figura 4. Hipótesis de formulación de las alternativas



Fuente: Elaboración propia

La valoración de las alternativas se ha realizado desde una óptica de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos, es decir, analizado los impactos sociales, ambientales y económicos que genera cada una de las alternativas planteadas. Aún así, y debido a su importancia, también se han considerado los aspectos técnicos e institucionales en la valoración, teniendo en cuenta que los aspectos técnicos son integrables dentro de los aspectos ambientales y que los aspectos institucionales son integrables dentro de los aspectos sociales. Del Cuadro 6 al Cuadro 10 se muestran los criterios de valoración de las alternativas y las ponderaciones de cada criterio.

Figura 5. Alternativas de aprovechamiento de los recursos hídricos



Fuente: Elaboración propia

Cuadro 6. Criterios de valoración ambiental

Aspecto de valoración	Ponderación
Relación con fenómenos de erosión y/o sedimentación en los lechos fluviales	5%
Relación con los cambios de la hidrología superficial, tanto por cambios en los caudales como en los regímenes de los cursos	5%
Relación con las aguas subterráneas por cambios en el nivel freático o de los procesos de recarga	10%
Relación con cambios en la calidad de los suelos	10%
Relación con cambios en la calidad de las aguas superficiales	10%
Relación con cambios en la calidad de las aguas subterráneas	10%
Relación con la salinización de acuíferos	5%
Relación con la salinización de los tramos bajos fluviales	5%
Relación con la vida acuática fluvial y marina	5%
Relación con la producción pesquera/acuícola	5%
Relación con cambios en los riesgos de origen hidrológico	5%
Relación con fenómenos de deforestación y reforestación	10%
Relación con la ejecución y construcción de las infraestructuras	5%
Relación con las Áreas Naturales Protegidas	10%
TOTAL	100%

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 7. Criterios de valoración social

Aspecto de valoración	Ponderación
Relación con la participación ciudadana e inclusión	10%
Relación con el desarrollo local y el empleo	10%
Relación con la generación de PIB local	10%

Aspecto de valoración	Ponderación
Relación con la disponibilidad de acuerdos sociales y/o financiamiento	10%
Relación con la generación y/o resolución de conflictos sociales	10%
Relación con el acceso al consumo de alimentos y seguridad alimentaria	10%
Relación con la salud de las personas	15%
Relación con el asentamiento de las personas	5%
Relación con la cultura del agua, buenas prácticas y desarrollo de capacidades	15%
Relación con el acceso a la información	5%
TOTAL	100%

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 8. Criterios de valoración institucional

Aspecto de valoración	Ponderación
Relación con la autoridad y la institucionalidad	20%
Relación con las políticas de GIRH	10%
Relación con las políticas binacionales	15%
Relación con la coordinación interinstitucional	20%
Relación con la politización de instituciones asociadas al agua	10%
Relación con la fiscalización y el control del uso del agua	15%
Relación con el respeto a las leyes, normas de explotación y relación entre usuarios	10%
TOTAL	100%

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 9. Criterios de valoración técnica

Aspecto de valoración	Ponderación
Oferta de agua actual	40%
Oferta de agua en una situación de cambio climático	30%
Oferta de agua ante un episodio prolongado de sequía	5%
Compaginación de la demanda de agua con un caudal ecológico	25%
TOTAL	100%

Fuente: Elaboración propia

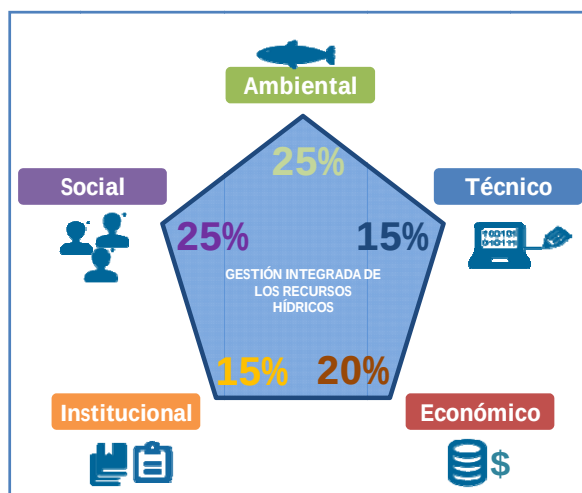
Cuadro 10. Criterios de valoración económica

Aspecto de valoración	Ponderación
Rentabilidad social	30%
Rentabilidad económica	30%
Recuperación de la inversión	40%
TOTAL	100%

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, los cinco criterios de valoración se ponderaron entre ellos para obtener una valoración GIRH de cada una de las distintas alternativas planteadas.

Figura 6. Valoración de los aspectos GIRH



Fuente: Elaboración propia

En este análisis de alternativas sólo se desestimó una alternativa que se asociaba a un escenario tendencial, es decir, un escenario en el que no había cambios en la gestión de los recursos hídricos. Las otras 10 alternativas resultaron viables, siendo la de mayor valoración la alternativa 2 que plantea una mejora de la eficiencia en el uso de los recursos hídricos.

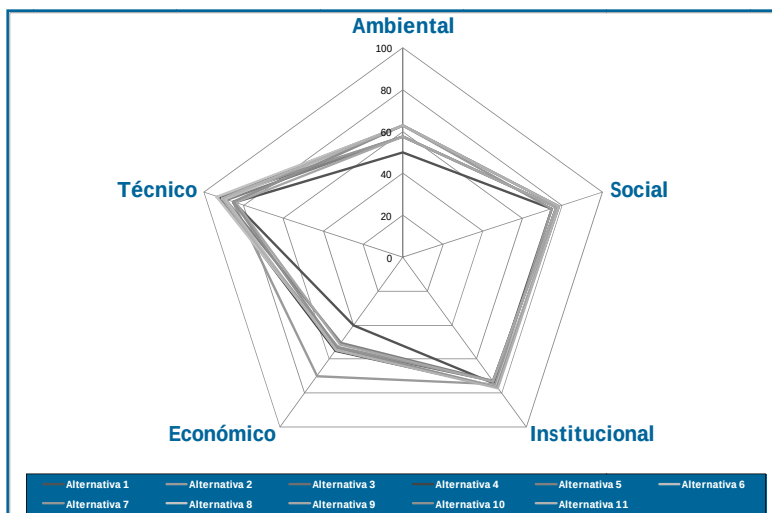
Cuadro 11. Valoración GIRH de las alternativas

	Ambiental			Social			Institucional			Económico			Técnico			VALOR FINAL	
	Absoluto	Valor ponderado	Posición	Absoluto	Valor ponderando	Posición	Absoluto	Valor ponderado	Posición	Absoluto	Valor ponderado	Posición	Absoluto	Valor ponderado	Posición	Valor ponderado	Posición
Alternativa 1	49,98	12,49	11	74,90	18,72	10	74,17	11,13	7	40,00	8,00	11	84,68	12,70	10	63,05	11
Alternativa 2	62,96	15,74	1	74,83	18,71	11	74,92	11,24	6	69,89	13,98	1	85,06	12,76	9	72,42	1
Alternativa 3	57,42	14,35	8	77,19	19,30	6	72,95	10,94	9	53,71	10,74	6	92,09	13,81	4	69,15	7
Alternativa 4	62,87	15,72	2	78,30	19,58	1	75,97	11,40	3	55,10	11,02	2	92,60	13,89	3	71,60	2
Alternativa 5	57,42	14,35	8	77,19	19,30	6	72,95	10,94	9	50,28	10,06	10	88,81	13,32	7	67,97	9
Alternativa 6	62,87	15,72	2	78,30	19,58	1	75,97	11,40	3	54,52	10,90	3	89,19	13,38	6	70,97	5
Alternativa 7	57,42	14,35	8	77,19	19,30	6	72,95	10,94	9	52,70	10,54	8	93,14	13,97	2	69,10	8
Alternativa 8	62,87	15,72	2	78,30	19,58	1	75,97	11,40	3	53,90	10,78	5	93,53	14,03	1	71,50	3
Alternativa 9	57,62	14,41	7	76,97	19,24	9	73,29	10,99	8	51,33	10,27	9	84,09	12,61	11	67,52	10
Alternativa 10	62,70	15,68	6	78,23	19,56	4	76,55	11,48	2	53,33	10,67	7	85,32	12,80	8	70,18	6
Alternativa 11	62,82	15,70	5	78,23	19,56	4	76,99	11,55	1	54,47	10,89	4	90,66	13,60	5	71,30	4

Fuente: Elaboración propia

NOTA: La escala de colores en los resultados no tiene ninguna implicación adicional al hecho de querer representar cuáles son las mejores alternativas en el aspecto de una valoración de los aspectos GIRH.

Figura 7. Diagrama de vientos de la valoración GIRH de las alternativas



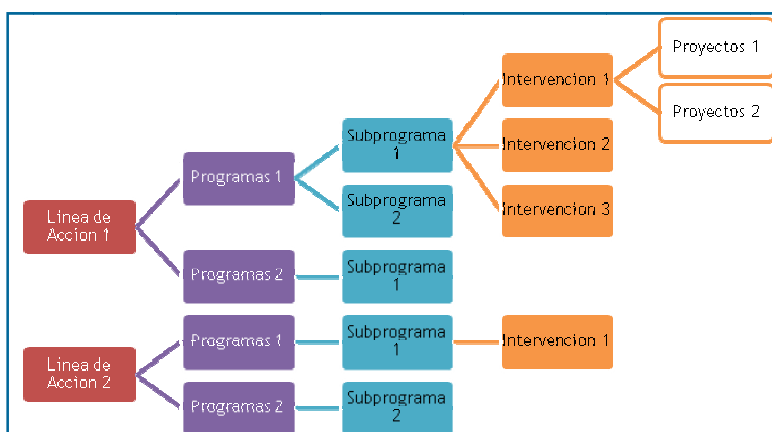
Fuente: Elaboración propia

Las alternativas que implican un incremento de la frontera agrícola son viables pero difícilmente implementables en el periodo de vigencia del Plan, por lo que se propone continuar en su definición y mejora. Dentro del análisis realizado se observa que las alternativas que implican un incremento de la frontera agrícola con una mejora de la eficiencia en los usos actuales obtienen mejores resultados, lo que significa que los esfuerzos iniciales se deben concentrar en la mejora de la eficiencia en la utilización de los recursos hídricos.

Independientemente de las alternativas estudiadas se han plantado un conjunto de intervenciones en torno a 6 líneas de acción en función de su relación con la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos: aprovechamiento óptimo de la oferta de agua, preservación de la calidad del agua, reducción de la vulnerabilidad frente a riesgos, mejora de la institucionalidad, mejora de la cultura del agua y financiamiento de la gestión del agua.

A partir de las 6 líneas de acción se han establecido distintos programas, subprogramas e intervenciones para el desarrollo y alcance de los objetivos planteados en el Plan.

Figura 8. Estructura jerárquica del programa de intervenciones



Fuente: Elaboración propia

Todas las intervenciones planteadas han sido priorizadas por lo actores, definiendo si se tratan de intervenciones a corto, medio o largo plazo. Los programas establecidos son los siguientes:

Cuadro 12. Programas por línea de acción

Línea de acción	Programas	N° Programas	N° Sub Programas	N° Intervenciones
Aprovechamiento óptimo de la oferta de agua.	Mantenimiento, operación y desarrollo de la infraestructura de riego. Mantenimiento, mejora y desarrollo de la infraestructura hidráulica multisectorial. Mejora de la eficiencia en el aprovechamiento de los recursos hídricos. Mejora del control de la demanda de agua. Mejora del control de la oferta de agua.	05	15	74
Preservación de la calidad del agua.	Mejora, mantenimiento y desarrollo de la infraestructura de saneamiento Mejora del control de la calidad del agua	02	05	31
Reducción de la vulnerabilidad frente a riesgos.	Mejora del estado de los cauces fluviales Mejora de la protección frente a riesgos de carácter hidrológico	02	06	37
Mejora de la institucionalidad.	Mejora de la articulación interinstitucional	01	02	11
Mejora de la cultura del agua.	Mejora de la valoración y fiscalización del agua Mejora de la capacitación de los actores del agua	02	05	24
Mejora del financiamiento de la gestión del agua.	Mejora del financiamiento de la gestión del agua	01	04	10

Fuente: Elaboración propia

Una vez establecido lo que hay que hacer, se hizo una valoración económica del Plan para los próximos 5 años. La valoración económica es la siguiente:

Cuadro 13. Distribución de costos por línea de acción (millones de S/.)

Línea de acción	Costo
Línea de acción de aprovechamiento óptimo de los recursos hídricos	321,54
Línea de acción de mejora de la cultura del agua	11,82
Línea de acción de mejora de la institucionalidad	4,11
Línea de acción de mejora del financiamiento de la gestión del agua	2,90
Línea de acción de preservación de la calidad del agua	199,25
Línea de acción de reducción de la vulnerabilidad frente a riesgos	109,38
TOTAL	649,04

Fuente: Elaboración propia

Se puede señalar una valorización económica de 432 millones de nuevos soles en medidas estructurales; de 34 millones de nuevos soles en medidas no estructurales y de 182 millones en

medidas de operación y mantenimiento de los sistemas hidráulicos.

Si se realiza una distribución de los costos por los actores del ámbito, se obtiene la siguiente distribución:

Cuadro 14. Distribución de costos por actores (Millones de S/.)

Actor	Costo
ANA	30,23
ANA/EPS/JASS/Operadores de infraestructura*	2,38
ANA/Municipalidades/GORE/GOL*	1,30
EPS/JASS*	141,40
Gobierno Regional	101,56
Gobierno Regional/Municipalidades*	15,29
MINAGRI	1,00
MINEDU	2,07
MINEDU/ANA*	1,62
Municipalidades	262,51
Operadores de infraestructura hidráulica menor	88,87
SENAMHI	0,81
Total general	649,04

Fuente: Elaboración propia

* Según sus competencias las responsabilidades son compartidas

Se responde a las preguntas de ¿qué va a hacer el Plan? y ¿cuánto cuesta el Plan?

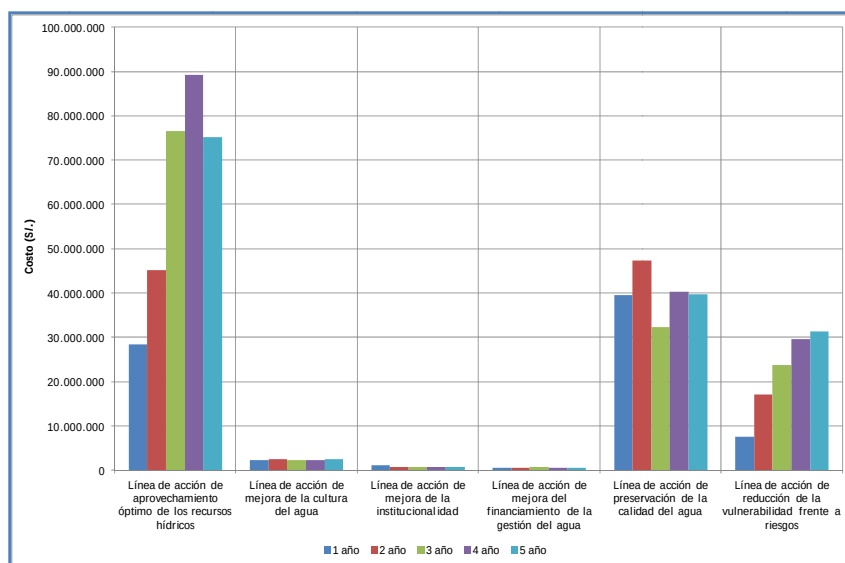
FINANCIAMIENTO DEL PLAN

Este capítulo incluye una definición de los mecanismos de financiamiento que prevé la legislación vigente y de las responsabilidades en el financiamiento del Plan que tienen los distintos actores del ámbito.

Los mecanismos de financiamiento existentes son tres: inversión pública, inversión privada y asociación público-privada. Actualmente se tienen en cartera el Fondo Regional para Agua y Saneamiento (FORASAN) y el Fondo Regional del Agua (FOREA).

También se incluye un análisis de la capacidad de financiamiento y una propuesta de obtención de los recursos financieros, así como un calendario de previsión de financiamiento.

Figura 9. Distribución temporal de los costos por línea de acción



Fuente: Elaboración propia

En conclusión, se responde a la pregunta de ¿cómo se paga el Plan?

IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN

El capítulo incluye una propuesta de implementación del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos de la cuenca Tumbes, tanto en lo que se refiere a su funcionamiento una vez esté operativa toda la institucionalidad asociada como en lo que se refiere a sus aspectos transitorios hasta que se llegue a ese punto.

Condiciones para la implementación del Plan

Para la ejecución del Plan debe cumplirse con algunas condiciones:

- Cada actor relacionado con la gestión de los recursos hídricos debe cumplir con sus roles y funciones establecidos.
- Debe existir la disponibilidad de recursos económicos en las acciones programadas en el Plan.
- Debe existir la capacidad institucional para ejecutar las inversiones previstas (preparación de expedientes Técnicos, ejecución y monitoreo).

Tareas de implementación

Se hacen indispensables para la implementación del Plan y se presentan para la Autoridad Nacional del Agua, para el Consejo de recursos Hídricos y para la Autoridad Administrativa del Agua como elementos que deben cumplirse para asegurar la implementación del Plan.

Estrategia de implementación

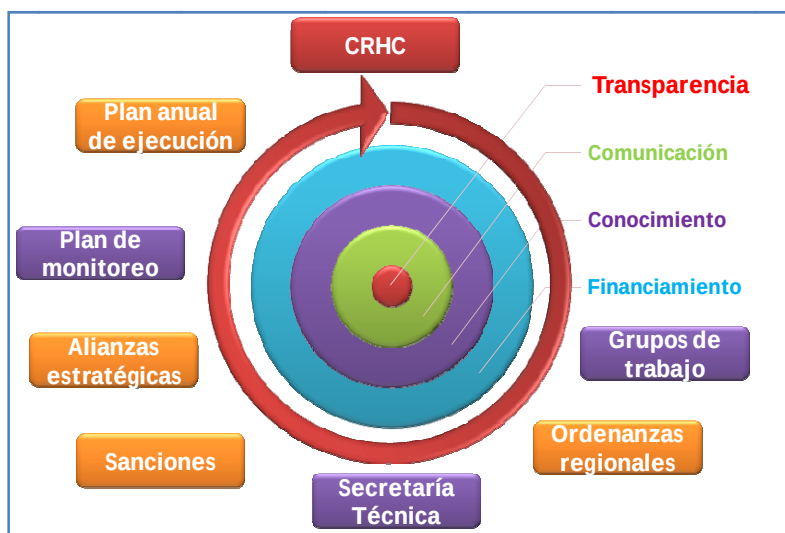
Las principales estrategias a tomar en cuenta en la ejecución del Plan son las siguientes:

- Desarrollar y fortalecer mecanismos comunicacionales.
- Generar acuerdos interinstitucionales.
- Articular el Plan a los presupuestos de los actores.
- Impulsar la creación de fondos para la inversión.
- Fortalecer las capacidades técnicas y operativas de los actores.

- Promover la emisión de instrumentos normativos de carácter regional y local (ordenanzas, acuerdos de consejo, resoluciones, alianzas estratégicas, etc.).

Tal y como se esquematiza en la figura 10, en este capítulo se definen tanto la base metodológica de implementación, basado en la comunicación, transparencia, conocimiento y financiamiento, como las herramientas que se disponen para la implementación como pueden ser el Plan anual de ejecución, el Plan de monitoreo, las alianzas estratégicas, las sanciones, las ordenanzas regionales, los grupos de trabajo o la secretaria técnica. Englobando estos aspectos, el Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca es el organismo que articula la implementación del Plan junto con la AAA.

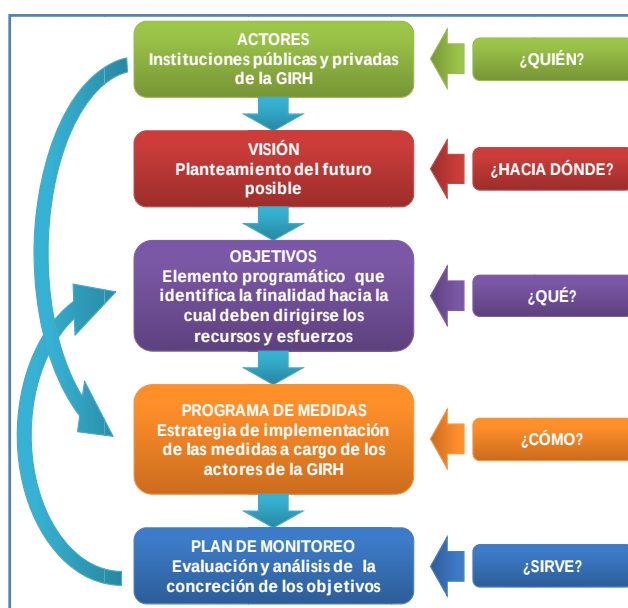
Figura 10. Implementación del Plan de Gestión de Recursos Hídricos



Fuente: Elaboración propia

Las herramientas que otorga la Ley de Recursos Hídricos para la implementación y seguimiento del Plan son la Secretaría técnica del CRHC, el Plan de monitoreo y los grupos de trabajo, aunque existen otras herramientas no especificadas en la legislación que pueden ser utilizadas con este fin, como son ordenanzas regionales y locales, alianzas estratégicas con otros organismo, planes temporales de ejecución y la implantación de sanciones.

Figura 11. Secuencia de implementación en el desarrollo de las actividades



Fuente: Elaboración propia

En este capítulo se responde a la pregunta de ¿cómo ejecutaremos el Plan?

MONITOREO DEL PLAN

El monitoreo del Plan de Gestión se realiza mediante la utilización de distintos indicadores que establecen el grado de avance y consecución de los distintos objetivos (indicadores de gestión e indicadores operativos), interpretados por parte de los responsables de Plan de monitoreo, existiendo la obligación en actores de facilitar la información necesaria (la Secretaría Técnica del CRHC Tumbes recopila y cuantifica estos indicadores, analiza e interpretar los valores obtenidos). Es decir, que un listado de indicadores por sí solo no aporta la información suficiente para realizar el seguimiento sino que se precisa de un análisis de los resultados e interpretación de la situación en base a la realidad por parte de los especialistas y expertos.

El Plan de monitoreo es una herramienta fundamental para el seguimiento y evaluación del desarrollo del Plan de Gestión de Recursos Hídricos, cuya fuente de información viene dada por una serie de indicadores previamente definidos y unas metas cuantificables a alcanzar por estos indicadores. Constituye una base para la toma de decisiones.

En los siguientes cuadros se presenta de forma resumida los objetivos en referencia a la implementación del plan de monitoreo del PGRH. Se dividen por línea de acción.

Cuadro 15. Objetivos en referencia al Plan de monitoreo para la línea de acción de aprovechamiento óptimo de la oferta de agua

Objetivos	Indicador	Proveedor de información	Método de recolección	Método de análisis	Meta a 5 años
OE1. Disponer de una infraestructura hidráulica que permita la utilización eficiente y eficaz de los recursos hídricos en el uso agrario.	%de asignación eficiente por hectárea de riego	Organizaciones de usuarios agrarios	Cálculo teórico	Estimación	87%
OE2. Disponer de una infraestructura hidráulica que permita la utilización eficiente y eficaz de los recursos hídricos en los usos multisectoriales, con especial incidencia en el uso poblacional.	% de cobertura de agua potable	ATUSA, operadores, JASS	Revisión de registros	Verificación	75%
OE3. Conseguir un aprovechamiento óptimo de los recursos hídricos, promoviendo tecnologías adecuadas a las necesidades de los usuarios.	% de demanda de agua multisectorial servida	ATUSA JU	Revisión de registros	Verificación	84%
OE4. Conocer con exactitud las necesidades de los usuarios de recursos hídricos, su origen, su uso y su retorno al medio.	% de agua medido en captación	ALA	Revisión de registros	Verificación	80% del volumen demandado
OE5. Conocer con exactitud la disponibilidad de recursos hídricos en todo momento y la distribución requerida para hacerlos llegar a los usuarios finales.	Volumen de información generado	ALA	Revisión de registros	Verificación	100% sistematización de la información

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 16. Objetivos en referencia al Plan de monitoreo para la línea de acción de preservación de la calidad del agua

Objetivos	Indicador	Proveedor de información	Método de recolección	Método de análisis	Meta a 5 años
OE1. Disponer de una infraestructura hidráulica que permita el recojo, transporte, tratamiento y retorno al medio con la calidad exigida de las aguas residuales.	% Volumen de agua retornado al medio con la calidad exigida	ALA, ATUSA, JASS	Revisión de registros	Verificación	10%
OE2. Conocer el estado de la calidad de los recursos hídricos y analizar los aspectos que puedan influir en ella.	Número de puntos de monitoreos realizados	ALA	Revisión de registros	Verificación	120 Superficiales 80 Subterráneos

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 17. Objetivos en referencia al Plan de monitoreo para la línea de acción de reducción de la vulnerabilidad frente a riesgos

Objetivos	Indicador	Proveedor de información	Método de recolección	Método de análisis	Meta a 5 años
OE1. Establecer los sistemas de detección de riesgos y conocer los posibles puntos vulnerables para la implementación de los elementos de protección adecuados.	Porcentaje de población asentada en zona de riesgo hidrológico con medidas de protección	ALA	Estudio	Estimación	50%
OE2. Compatibilizar el espacio fluvial con las actividades humanas.	% Longitud de cauce con delimitación de los usos y ordenamiento territorial adecuado ante riesgos hidrológicos	ALA	Estudio	Estimación	15%

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 18. Objetivos en referencia al Plan de monitoreo para la línea de acción de mejora de la institucionalidad

Objetivos	Indicador	Proveedor de información	Método de recolección	Método de análisis	Meta a 5 años
OE1. Articular a todas las instituciones y actores relacionados con la gestión de los recursos hídricos con especial énfasis al componente binacional.	% de acuerdos implementados por los actores	CRHC	Revisión de registros	Verificación	100%

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 19. Objetivos en referencia al Plan de monitoreo para la línea de acción de mejora de la cultura del agua

Objetivos	Indicador	Proveedor de información	Método de recolección	Método de análisis	Meta a 5 años
OE1. Valorar la importancia en el buen uso de los recursos hídricos como elemento indispensable para la vida y la sostenibilidad de los ecosistemas.	% de grupos de interés que promueven la cultura del agua	CRHC, ALA	Estadística	Estadística	100%
OE2. Capacitar a los diferentes actores en todos los niveles para alcanzar la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos.	Nº de personal receptor de capacitaciones en uso de los recursos hídricos	CRHC, ALA	Revisión de registros	Verificación	Aproximadamente 600 personas

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 20. Objetivos en referencia al Plan de monitoreo para la línea de acción de mejora del financiamiento de la gestión del agua

Objetivos	Indicador	Proveedor de información	Método de recolección	Método de análisis	Meta a 5 años
OE1. Implementar los mecanismos que permitan el financiamiento de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos.	% Volumen de agua que paga algún tipo de contribución económica	ALA	Revisión de registros	Verificación	75%

Fuente: Elaboración propia

En conclusión, se responde a la pregunta de ¿se consiguen los objetivos del Plan?

CLAVES DEL PLAN DE GESTIÓN

El Plan de Gestión de los Recursos Hídricos de la cuenca Tumbes se puede resumir en el siguiente decálogo:

- 1) Una gestión de los recursos hídricos articulada, eficiente y eficaz que valore y proteja el agua, contribuyendo a mejorar la calidad de vida y el desarrollo socioeconómico de la población, así como la sostenibilidad de los ecosistemas.
- 2) La incorporación de todos los actores y usuarios del agua en una gestión integrada, ética, participativa y multisectorial y conseguir la implicación necesaria para la consecución de los objetivos y la toma de decisiones de manera conjunta.
- 3) El aumento de la eficiencia y la eficacia en la utilización de los recursos hídricos obteniendo como resultado una mayor producción o calidad de vida con un menor consumo de agua.
- 4) El acceso universal del agua, tanto en cantidad como en calidad, a todos los usuarios y población del ámbito e impulsado la inclusión social.
- 5) Una mejora de la calidad del agua, tanto en lo que se refiere en la fuente como en la calidad de los vertimientos, incrementando el acceso de la población a las redes de alcantarillado con sistemas de depuración y a sistemas de tratamiento y disposición final de los residuos sólidos urbanos.
- 6) El incremento de la protección de la población y de sus actividades económicas frente a los riesgos de origen hidrológico, con corresponsabilidad en la interrelación de las actividades humanas y de los espacios fluviales.
- 7) Un factor de desarrollo cultural, fomentando en la población las buenas prácticas en el uso del agua y procurando una capacitación óptima a los técnicos relacionados con la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos.
- 8) La búsqueda de los compromisos a nivel binacional entre Perú y Ecuador para la consecución de una gestión de los recursos hídricos a nivel de cuenca, independientemente del lado de la frontera.
- 9) La sensibilización a los actores y usuarios de los costos relacionados con la gestión del agua y la corresponsabilidad en el financiamiento de la gestión de los recursos hídricos y en la recuperación de inversiones.
- 10) El seguimiento, el control y la fiscalización del cumplimiento de los objetivos definidos con implicación y responsabilidad de todos los actores.

PRESENTACIÓN

El presente documento constituye el Plan de Gestión de los Recursos Hídricos para las cuencas que comprenden el ámbito del Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca Tumbes (de ahora en adelante también denominado como “Plan”) y que ha sido elaborado con participación de los principales actores en el marco de un proceso participativo promovido por la Autoridad Nacional del Agua (ANA) mediante el Proyecto de Modernización de la Gestión de los Recursos Hídricos (PMGRH) según los alcances estipulados con el Consorcio Inclam-Alternativa mediante el contrato SP N° 01-2011-PMGRH-BID-2166/OC-PE.

El agua es un recurso vital, finito, vulnerable, escaso y estratégico para la seguridad y el desarrollo de la nación, de allí que en la gestión integrada del recurso deben participar los usuarios y las autoridades nacionales y locales, así como la sociedad organizada. La experiencia nacional y extranjera demuestra que la participación activa de los habitantes de la cuenca y sus organizaciones en la formulación de las políticas, estrategias, programas y proyectos, es absolutamente necesaria para alcanzar el éxito en la gestión integrada y sostenible de los recursos naturales.

La gestión del agua mejorará en la medida que se logre una distribución y uso multisectorial equitativo y sostenido de los recursos hídricos, que sea satisfactoria para los usuarios en términos de cantidad, calidad y oportunidad y ambientalmente sostenible. En el Perú, la gestión integrada del agua forma parte importante de las políticas y estrategias de los gobiernos para constituir un estado descentralizado donde los responsables del uso racional de los recursos sean los habitantes de las cuencas y las organizaciones que ellos conformen, actuando con voluntad consultiva y participativa.

En este contexto, durante el proceso de elaboración de este Plan, los principales actores involucrados en la gestión de los recursos hídricos del ámbito del Consejo Tumbes han participado activamente con sus aportes en forma cíclica e iterativa en los tres primeros niveles de intervención (grupo de planificación, grupo clave, grupos de interés). El grupo de planificación conformado por el Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca Tumbes (CRHC Tumbes), la Coordinación Técnica de Cuenca Tumbes (CTC Tumbes), la Administración Local del Agua Tumbes (ALA Tumbes) y el Consorcio Inclam-Alternativa ha promovido, convocado y llevado a cabo las correspondientes coordinaciones, discusiones, revisiones y desarrollo en sesiones semanales de los Grupos Técnicos de Trabajo (GTT) integrado por profesionales de las diversas instituciones públicas y organizaciones privadas, así como talleres específicos para establecer consensos respecto a los planteamientos incluidos en este documento. Las sugerencias y recomendaciones efectuadas en tales eventos han permitido enriquecer las estrategias para proponer alternativas a los problemas de la gestión del agua y estructurar las intervenciones del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos de la cuenca Tumbes.

Al presentar este documento expresamos nuestro agradecimiento a todas las personas que participaron activamente en los talleres y reuniones de Tumbes, Zarumilla y Zorritos que se realizaron desde el inicio del proceso, allá por febrero de 2012, así como también a los integrantes de los seis Grupos Técnicos de Trabajo (GTT) que evento a evento dedicaron su tiempo en el análisis y desarrollo de cada uno de los ejes temáticos que constituyen como objetivos y medios fundamentales para alcanzar la visión compartida en el largo plazo, así como por la confianza depositada en nosotros y por la deferencia en extensas y provechosas jornadas de trabajo tendientes a lograr un producto con la mejor calidad posible.

Tumbes, Septiembre de 2013

Grupo de Planificación

(CRHC Tumbes – AAA JZ-V - ALA Tumbes – PMGRH-CTC Tumbes – Consorcio Inclam-Alternativa)

1 ANTECEDENTES

La Autoridad Nacional del Agua (ANA) es el organismo encargado de realizar las acciones necesarias para el aprovechamiento multisectorial y sostenible de los recursos hídricos por cuencas hidrográficas, en el marco de la gestión integrada de los recursos naturales y de la gestión de la calidad ambiental nacional, estableciendo alianzas estratégicas con los distintos gobiernos regionales para la consecución de estos objetivos.

El Proyecto de Modernización de la Gestión de los Recursos Hídricos (PMGRH) es la unidad ejecutora del pliego de la Autoridad Nacional del Agua cuya finalidad es solucionar las deficiencias en la gestión del agua que están generando múltiples problemas, conflictos y alteraciones de la paz social, dificultando la implementación de proyectos de desarrollo, cuando estos están vinculados al aprovechamiento de recursos naturales.

El PMGRH ha sido estructurado con una visión holística de la gestión de los recursos hídricos en el marco de la nueva legislación e institucionalidad ambiental y de gestión de los recursos hídricos, con el propósito de superar las actuales deficiencias. El PMGRH se encarga de realizar las acciones necesarias para mejorar la capacidad de las instituciones responsables de la gestión de los recursos hídricos, con el fin de lograr un uso eficiente, equitativo y sostenible del agua, conforme a los requerimientos de desarrollo social y económico de las presentes y futuras generaciones, la capacidad de los ecosistemas y la participación efectiva de la sociedad civil organizada.

El objetivo del PMGRH es dotar a las instituciones responsables a nivel nacional, regional y local de las capacidades e instrumentos necesarios para una gestión integrada y participativa de los recursos hídricos sobre la base de una normatividad actualizada y consensuada, con la finalidad de lograr el uso y aprovechamiento eficiente, equitativo y sostenible del agua en las cuencas beneficiadas conforme a los requerimientos del desarrollo económico con equidad social.

El logro del objetivo del PMGRH será monitoreado con los siguientes indicadores de resultados:

- Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos fortalecido y operando.
- Plan de Gestión de los Recursos Hídricos en seis cuencas hidrográficas, formulados participativamente, aprobados e implementados, y entre estos, las que corresponden a Tumbes, materia del presente documento.
- Organismos de gestión de agua (CRHC) creados y operando en seis ámbitos de gestión.

El ámbito del Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca Tumbes (de ahora en adelante también denominado “ámbito del Consejo de Cuenca Tumbes”) tiene características que la hacen muy particular. En un mismo ámbito se puede encontrar a las cuencas hidrográficas de los ríos Puyango-Tumbes y Zarumilla, que son cuencas transfronterizas, ya que sus cuencas están compartidas con las provincias de El Oro y Loja en la República del Ecuador, y que disponen de una cierta capacidad de generación y suministro de recursos hídricos, juntamente con cuencas de superficie más reducida, (situadas íntegramente en territorio peruano) pero con un régimen intermitente sujetas a los periodos de lluvia que se presentan en la zona durante los meses de diciembre a marzo que limita el aprovechamiento de los recursos hídricos.

Mientras que la cuenca hidrográfica del río Puyango Tumbes cuenta con recursos hídricos durante todo el año, en la cuenca del río Zarumilla este recurso está presente sólo en épocas de lluvia, complementándose la demanda requerida mediante el aprovechamiento de las aguas subterráneas. En cambio, en la cuenca de las quebradas Bocapán, Fernández y Seca el recurso hídrico es escaso durante largos periodos de tiempo, situación que se refleja en el escaso desarrollo de la agricultura y ganadería de la zona.

La infraestructura hidráulica en el ámbito del Consejo Tumbes está muy poco desarrollada, carencia que no permite el aprovechamiento del recurso durante la época de abundancia. Esta

situación se visualiza en el hecho de que en la cuenca se tenga tan sólo alrededor de 14.000 ha de cultivos instalados, lo que equivale a menos del 3% del territorio del departamento de Tumbes.

En el ámbito del Consejo Tumbes históricamente se ha tenido como expectativa la ampliación de la frontera agrícola mediante la implementación de dos grandes proyectos que durante más de 50 años son y han sido una de las aspiraciones de los tumbesinos.

Uno de estos proyectos es el Proyecto Especial de Irrigación Margen Derecha del Río Tumbes (PEIMDRT), el cual está considerado como un proyecto multisectorial e integral dado que implica el uso del agua para el desarrollo agrícola y para el consumo humano y, además, para fines energéticos. El proyecto involucra a las cuencas de los ríos Tumbes y Zarumilla conjuntamente con la cuenca de la quebrada Bocapán. La ejecución de este proyecto permitirá la incorporación de aproximadamente 24.000 ha nuevas y de 1.300 ha existentes que se mejorarían en sus sistemas de riego. La magnitud del proyecto evidencia que será capaz de aportar desarrollo social y económico a la región Tumbes.

Por otro lado se encuentra en fase de elaboración de expedientes técnicos definitivos el Proyecto Especial Binacional Puyango-Tumbes (PEBPT) que fue creado en el marco del convenio suscrito entre el Perú y Ecuador en Washington el 27 de setiembre de 1971 para el aprovechamiento de las cuencas hidrográficas binacionales de los ríos Puyango-Tumbes y Catamayo-Chira. Dicho convenio fue aprobado mediante el Decreto Ley N° 19060 el 07 de Diciembre de 1971.

El PEBPT es un órgano de ejecución desconcentrado del Ministerio de Agricultura que cuenta con autonomía técnica, económica y administrativa dentro del marco de la ley. Es asimismo el órgano ejecutivo de la componente peruana integrante de la componente binacional peruana-ecuatoriana creada en el marco de dicho convenio, cuya finalidad es la implementación de los acuerdos de la componente peruana, así como de la formulación de los estudios y/o ejecución de las obras orientadas al desarrollo de la irrigación Binacional Puyango-Tumbes. La ejecución de este proyecto permitiría la incorporación de 15.300 ha nuevas lo que sería un importante aporte al PBI de la región Tumbes.

Cabe destacar que entre los proyectos promovidos por el PEBPT y por el PEIMDRT hay una superposición de áreas regables de unas 3.000 ha con lo que la capacidad de incremento de la frontera agrícola no se corresponde a la suma directa de la superficie de cada uno de estos proyectos.

El PEBPT actualmente contribuye en mejorar la infraestructura principal de riego de las irrigaciones de la margen derecha del río Tumbes (Brujas Alta, Brujas Baja, Becerra Belén y Puerto el Cura), habiendo impulsado la expansión de la irrigación Puerto el Cura cuyo desarrollo había quedado paralizado desde su puesta en operación en 1980. También ha participado en el mantenimiento de la infraestructura de riego principal del ámbito del Consejo Tumbes reparando la infraestructura dañada a raíz de las lluvias originadas por los diferentes Fenómenos “El Niño”.

Así pues, la problemática específica del ámbito del Consejo Tumbes es que existe una zona con aportaciones de recursos hídricos suficientes pero con una infraestructura de aprovechamiento incorrecta, situación agravada por una sensación de existencia de sobrantes que favorece el desaprovechamiento del recurso y por el hecho de existir una estacionalidad muy marcada en la generación del recurso que no coincide con la estacionalidad en la demanda de agua. A parte de esta zona con recurso, existe una importante parte del ámbito que no dispone de capacidad significativa de generación de recursos hídricos, lo que limita la capacidad económica de los habitantes que se dedican específicamente a la agricultura y ganadería. Esta situación concluye con la necesidad de elaborar e implementar un Plan de Gestión de los Recursos Hídricos bajo los lineamientos establecidos en la Ley de Recursos Hídricos y en el nuevo marco institucional liderado por la Autoridad Nacional del Agua, en donde el Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca juega un rol preponderante y en el cual las instituciones involucradas en la gestión de los recursos hídricos y la sociedad civil organizada asumen compromisos en la elaboración, implementación y monitoreo de las medidas estructurales y no estructurales adoptadas participativamente en el referido Plan.

1.1 Marco normativo e institucional a nivel nacional

1.1.1 Legislación sobre Recursos Hídricos

1.1.1.1 Constitución Política del Perú

La Constitución Política del Perú (CPP) define en su artículo N° 66 que “Los recursos naturales, renovables y no renovables, son patrimonio de la Nación. El Estado es soberano en su aprovechamiento. Por ley orgánica se fijan las condiciones de su utilización y de su otorgamiento a particulares. La concesión otorga a su titular un derecho real, sujeto a dicha norma legal”.

En lo concerniente a recursos naturales, la Constitución de 1993 ratifica el concepto fijado en las Constituciones de 1979 y 1933, que los recursos naturales son patrimonio de la Nación. Cuando trata sobre el aprovechamiento de dichos recursos deja abierta la posibilidad que puedan ser otorgados a los particulares mediante una concesión en la forma de derecho real. En este sentido la Constitución de 1993 es más liberal que la de 1979, que si bien también dejaba abierta la posibilidad de otorgar concesiones sobre los recursos naturales, no establecía el concepto de derecho real.

La precisión de la Constitución de 1993 de que la concesión otorga a su titular un derecho real implica que el titular de una concesión tiene el poder jurídico para transferirla libremente a un tercero. En el campo de los recursos hídricos, este concepto reviste particular importancia por el hecho que el otorgamiento de concesiones de agua podría anular la prohibición actual que el agua pueda ser usada en un predio distinto y para un fin distinto para el que fue otorgado.

1.1.1.2 Ley de Recursos Hídricos (LRH)

La Ley de Recursos Hídricos (Ley N° 29338 de 2009) es la legislación básica del agua a nivel nacional y que tiene por finalidad regular el uso y gestión integrada del agua, la actuación del estado y los particulares en dicha gestión, así como en los bienes asociados a esta.

Se fundamenta en once principios básicos, relacionados a continuación:

- Valoración del recurso
- Prioridad en el acceso
- Participación de la población y cultura del agua
- Seguridad jurídica
- Respeto a los usos de las comunidades campesinas y nativas
- Sostenibilidad
- Descentralización
- Precaución
- Eficiencia
- Gestión integrada
- Tutela jurídica

La Ley contiene 3 artículos preliminares, XII títulos, 125 artículos, 12 disposiciones complementarias finales, 2 disposiciones complementarias transitorias y 1 disposición complementaria derogatoria.

La Ley regula no sólo el uso del agua como un recurso, sino los bienes asociados a él, sean estos naturales (faja marginal, cauces, material de acarreo, glaciares, entre otros) o artificiales (captaciones, almacenamiento, conducción, medición, saneamiento, entre otros).

La LRH desarrolla con claridad el precepto constitucional por el cual los recursos naturales son patrimonio de la nación y, como tales, no son sujetos de propiedad privada, sino que como bien de uso público, su administración puede ser otorgada a particulares en tanto sea ejercida en armonía con el bien común.

Cabe resaltar que los principios de la norma establecen la valoración del agua como un recurso escaso e incluyen a este recurso en una gestión integrada, que reconoce su valor sociocultural, económico y ambiental. En esa línea de ideas queda claro que la norma se enmarca dentro de los preceptos de la Ley orgánica para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y la Ley general del ambiente.

En relación con la institucionalidad se ha dado un importante avance con la creación de organismos y espacios que se encaminan hacia una gestión multisectorial, desconcentrada, y más democrática y participativa del agua.

1.1.1.3 Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos (RLRH)

El Decreto Supremo N° 001-2010-AG tiene por objeto regular el uso y la gestión de los recursos hídricos que comprenden al agua continental (superficial y subterránea) y a los bienes asociados a ésta. Asimismo, comprende la actuación del estado y de los particulares en dicha gestión, todo ello con arreglo a las disposiciones contenidas en la Ley de Recursos Hídricos.

El Reglamento está constituido por 287 artículos, divididos en 12 títulos relacionados a continuación:

- Disposiciones generales.
- Sistema de gestión de los recursos hídricos.
- Usos de los recursos hídricos.
- Derechos de uso del agua.
- Protección del agua.
- Régimen económico por el uso del agua.
- Planificación de recursos hídricos.
- Infraestructura hidráulica.
- Aguas subterráneas.
- Aguas amazónicas.
- Los fenómenos naturales
- Infracciones y sanciones

1.1.1.4 Ley Marco de Modernización de la Gestión del Estado (LMGE, Ley N° 26758)

Ley aprobada en octubre de 2002 que se orienta a la obtención de mayores niveles de eficiencia del aparato estatal, de manera que se logre una mejor atención a la ciudadanía, priorizando y optimizando el uso de los recursos públicos. Con ese propósito, se persigue alcanzar un Estado al servicio de la ciudadanía, con canales efectivos de participación ciudadana, descentralizado y desconcentrado, transparente en su gestión, fiscalmente equilibrado y con servidores públicos calificados y adecuadamente remunerados.

1.1.1.5 Ley de bases de descentralización (Ley N° 27783)

Ley aprobada en julio de 2002, y que desarrolla el capítulo de la Constitución Política del Perú sobre descentralización, regulando la estructura y organización del Estado en forma democrática, descentralizada y desconcentrada, correspondiente al Gobierno Nacional, gobiernos regionales y gobiernos locales, además de definir las normas que regulan dicha descentralización a nivel administrativo, económico, productivo, financiero, tributario y fiscal.

1.1.2 La Autoridad Nacional del Agua (ANA)

El Decreto Legislativo N° 997 del 2008 es el de creación de la Autoridad Nacional del Agua, organismo rector y la máxima autoridad técnico-normativa del Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos, competente en materia de gestión del agua en todo el territorio nacional del Perú.

La LRH crea el Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos (SNGRH) —que, a su vez, se integra en el Sistema Nacional de Gestión Ambiental (SNGA), creado mediante la Ley N° 28245— con el objeto de articular la acción del Estado y de conducir los procesos de gestión integrada y de conservación de los recursos hídricos en los ámbitos de las cuencas, ecosistemas y bienes asociados, así como con el propósito de establecer espacios de coordinación y concertación entre las entidades de la administración pública y los actores involucrados en dicha gestión.

La finalidad del SNGRH es el aprovechamiento sostenible, la conservación e incremento de los recursos hídricos, además del cumplimiento de la Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos (PENRH) y del Plan Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) en todos los niveles de gobierno y con la participación de los distintos usuarios del recurso.

De acuerdo con el Reglamento de la LRH (artículo N° 7), el SNGRH queda conformado por el conjunto de instituciones, principios, normas, procedimientos técnicos e instrumentos mediante los cuales el Gobierno del Perú se organiza para desarrollar y asegurar la gestión integrada, participativa y multisectorial, el aprovechamiento sostenible, conservación, la protección de la calidad y el incremento de la disponibilidad de los recursos hídricos.

Más concretamente, la LRH y su Reglamento establecen que el SNGRH está integrado por:

- La Autoridad Nacional del Agua (ANA), adscrita al Ministerio de Agricultura (MINAGRI) y que ejerce de ente rector del SNGRH y responsable de su funcionamiento.
- El MINAGRI y otros ministerios cuyas competencias tienen afección directa o indirecta sobre la gestión del agua, tales como: Ambiente (MINAM); Vivienda, Construcción y Saneamiento (VIVIENDA); Salud (MINSA); Producción (PRODUCE); Energía y Minas (MINEM).
- Los gobiernos regionales y gobiernos locales, a través de sus respectivos órganos competentes.
- Las organizaciones de usuarios agrarios y no agrarios.
- Las entidades operadoras de los sectores hidráulicos, de carácter sectorial y multisectorial.
- Las comunidades campesinas y las comunidades nativas.
- Las entidades públicas vinculadas con la gestión de los recursos hídricos. Según concreta el artículo 19 del Reglamento de la LRH, éstas incluyen explícitamente: la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS), adscrita a la Presidencia del Consejo de Ministros (PCM); el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI) y la Oficina de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA), adscritos al MINAM; el Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN), adscrito al MINEM; la Dirección General de Capitanías y Guardacostas del Perú (DICAPI), adscrita al Ministerio de Defensa (MINDEF); los proyectos especiales hidráulicos e hidroenergéticos, regionales,

nacionales y binacionales; las autoridades ambientales sectoriales competentes; y por último, las Entidades Prestadoras de Servicios (EPS) de saneamiento.

La presencia de la ANA en el país se efectúa a través de órganos desconcentrados, las Autoridades Administrativas del Agua (AAA), que comprenden a su vez la agrupación de ámbitos territoriales de dos o más Administraciones Locales del Agua (ALA) contiguas e indivisas. Las ALA's son unidades orgánicas de las AAA, que administran los recursos hídricos en sus respectivos ámbitos territoriales y que dependen jerárquicamente del Director de la AAA.

Según se especifica en los artículos 22 y 23 del Reglamento de la LRH, las AAA actúan como el brazo regional de la ANA, mientras que las ALA's hacen lo propio a escala local. Por otra parte, las funciones concretas de las AAA quedan establecidas en el artículo 35 del ROF, mientras que las de las ALA quedan especificadas en el artículo 40 del ROF.

1.1.3 Política nacional del ambiente

Esta política es uno de los principales instrumentos de gestión para el logro del desarrollo sostenible en el país y ha sido elaborada tomando en cuenta la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y Desarrollo, los Objetivos del Milenio formulados por la Organización de las Naciones Unidas y los demás tratados y declaraciones internacionales suscritos por el Estado Peruano en materia ambiental, fue publicada con el decreto supremo N° 012-2009-MINAM del 23 de Mayo de 2009.

La Política Nacional del Ambiente considera los lineamientos de las políticas públicas establecidos por la Ley N° 29158, Ley Orgánica del Poder Ejecutivo y las disposiciones de la Ley N° 28611, Ley General del Ambiente. Define los objetivos prioritarios, lineamientos, contenidos principales y estándares nacionales de obligatorio cumplimiento. Conformar la política general de gobierno en materia ambiental, la cual enmarca las políticas sectoriales, regionales y locales.

La Política Nacional del Ambiente como herramienta del proceso estratégico de desarrollo del país, constituye la base para la conservación del ambiente, de modo tal que se propicie y asegure el uso sostenible, responsable, racional y ético de los recursos naturales y del medio que lo sustenta, para contribuir al desarrollo integral, social, económico y cultural del ser humano, en permanente armonía con su entorno.

De acuerdo al artículo 9° de la Ley N° 28611, Ley General del Ambiente, el objetivo de la Política Nacional del Ambiente es mejorar la calidad de vida de las personas, garantizando la existencia de ecosistemas saludables, viables y funcionales en el largo plazo; y el desarrollo sostenible del país, mediante la prevención, protección y recuperación del ambiente y sus componentes, la conservación y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, de una manera responsable y congruente con el respeto de los derechos fundamentales de la persona.

1.1.4 Política de estado número 33

Esta política referida a los recursos hídricos tiene como fin el compromiso de cuidar el agua como patrimonio de la nación y como derecho fundamental de la persona al acceso al agua potable. Subraya que el agua es imprescindible para la vida y el desarrollo humano de las actuales y futuras generaciones y se debe usar en armonía con el bien común, como un recurso natural renovable y vulnerable, e integrando valores sociales, culturales, económicos, políticos y ambientales.

Con este objetivo, el estado dará prioridad al abastecimiento de agua en cantidad, calidad y oportunidad idóneas, a nivel nacional, para consumo humano y para la seguridad alimentaria en el marco de la decimoquinta política de estado del Acuerdo Nacional.

En ese sentido, asegurará el acceso universal al agua potable y saneamiento a las poblaciones urbanas y rurales de manera adecuada y diferenciada, con un marco institucional que garantice la viabilidad y sostenibilidad del acceso, promoviendo la inversión pública, privada y asociada, con

visión territorial y de cuenca, y que garantice la eficiencia en la prestación de los servicios, con transparencia, regulación, fiscalización y rendición de cuentas.

Garantiza la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos con soporte técnico, participación institucional y, a nivel multisectorial, para lograr su uso racional y apropiado, equitativo, sostenible, que respete los ecosistemas, tome en cuenta el cambio climático y promueva el desarrollo económico, social y ambiental del país y la convivencia social.

Además, busca aplicar medidas para que los actores que intervienen en las cuencas las protejan, rehabiliten y compensen ambientalmente los impactos negativos que genere su intervención en el agua, considerando, entre otros, el efecto combinado de las intervenciones, los pasivos ambientales, la evacuación de aguas residuales y las particularidades de cada cuenca.

Con este acuerdo se fortalecerá el Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos, su representación interinstitucional y la autonomía administrativa, económica y funcional de la Autoridad Nacional del Agua como ente rector, para que actúe como órgano autónomo especializado; se planificará y fomentará la inversión pública y privada en la captación y disponibilidad de agua, para: optimizar la eficiencia en el uso y reúso del agua, prevenir riesgos, mitigar los efectos de los eventos extremos, tratar los efluentes, así como para obtener futuras fuentes alternativas de agua, incluyendo la desalinización, para equilibrar y regular la oferta y demanda del agua en sus distintos usos.

1.1.5 Política y estrategia nacional de recursos hídricos del Perú

Documento del 2012 que precisa el marco de referencia dentro del cual debe interactuar el sector público y privado en la gestión de los recursos hídricos del Perú. Se prescribe y detalla el tránsito de un manejo sectorial y desarticulado hacia una gestión integrada con intervenciones debidamente institucionalizadas, mecanismos de gestión coherentes y coordinados en el marco del proceso de regionalización y descentralización.

La política y estrategia en el marco del Perú y la gestión de los recursos hídricos aborda los siguientes desafíos presentes y futuros:

- Atender el incremento de demanda de agua de buena calidad en el presente y futuro.
- Mejorar la distribución hídrica espacial y temporal del agua.
- Mejorar la protección y recuperación de la calidad del agua en fuentes naturales.
- Incrementar la eficiencia del uso del agua.
- Atenuar el impacto de eventos extremos y adaptarse al cambio climático.
- Desarrollar conciencia social participativa para gestionar y valorar el agua.
- Lograr una cultura de paz en torno al agua.

La estrategia nacional de los recursos hídricos responde a la atención prioritaria de desafíos y tiene por objetivo general lograr la gestión integrada de los recursos hídricos en el ámbito nacional con la participación de los tres niveles de gobierno (nacional, regional y local), el sector privado y los actores privados organizados en la sociedad civil.

Para ello define 7 ejes políticos de desarrollo que establecen los lineamientos generales y las estrategias a implementar para dar respuesta positiva a los desafíos planteados.

Política 1 - Administración de recursos hídricos

Con el objetivo de desarrollar la institucionalidad administrativa en gestión integrada y multisectorial de recursos hídricos, la seguridad jurídica a titulares de derechos de uso de agua y el respeto por las comunidades campesinas y nativas. Se implementan para ello las siguientes estrategias:

- Integrar, articular e implementar la normatividad multisectorial y sectorial en materia de recursos hídricos.
- Fortalecer a la ANA y a las instituciones involucradas en la gestión del agua, así como implementar los Consejos de Recursos Hídricos de Cuenca.
- Intensificar la formalización de derechos de uso de agua, desarrollar el registro administrativo de derechos de uso, controlar las asignaciones de agua otorgadas e impulsar el uso en períodos con excedentes hídricos.

Política 2 - Protección de la calidad del agua

Con el objetivo de proteger y recuperar la calidad del agua en las fuentes naturales acorde a los usos sectoriales y para un aprovechamiento sostenible y eficiente del agua. Se implementan para ello las siguientes estrategias:

- Integrar y articular la normatividad multisectorial en materia de calidad, desarrollar los estándares nacionales para las fuentes naturales y los Límites Máximos Permisibles para los efluentes de actividades productivas, así como implementar instrumentos ambientales que permitan el cumplimiento de la normativa.
- Formular e implementar planes progresivos de mejora de la calidad del agua en las cuencas, impulsar laboratorios acreditados en todo el ámbito nacional y fiscalizar la calidad del agua en las fuentes naturales de forma participativa.
- Realizar inventarios de fuentes contaminantes, fortalecer el registro oficial de vertimientos, promover la construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales, formalizar las actividades humanas para minimizar su impacto sobre el medio, impulsar el reúso de aguas residuales tratadas y la gestión de los residuos sólidos para proteger los cuerpos de agua naturales y remediar pasivos ambientales en las cuencas.

Política 3 - Gestión del conocimiento, cultura del agua y coordinación interinstitucional

Con el objetivo de fortalecer el conocimiento sobre la gestión integrada para una eficiente coordinación interinstitucional y desarrollo de una cultura del agua. Se implementan para ello las siguientes estrategias:

- Sensibilizar a los tomadores de decisión, implementar el Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos, establecer alianzas estratégicas institucionales con fuentes cooperantes y con organizaciones especializadas en gestión integrada e implementar un sistema único de gestión del monitoreo y evaluación de conflictos con el agua.
- Articular el Sistema Nacional de Información de Recursos Hídricos, intercambiando información entre sus integrantes, impulsar e implementar redes de medición en cuencas, implementar el catastro nacional de recursos hídricos e innovar en sistemas de manejo automatizado de la información.
- Sensibilizar a la población organizada y sectores productivos sobre el valor ambiental, social y económico del agua, desarrollar y difundir conocimientos sobre la gestión de los recursos hídricos, incorporar programas específicos en los estudios de la población escolarizada, fomentar la especialización en investigación e innovación sobre recursos hídricos, fomentar programas que motiven las buenas prácticas en el uso del recurso, generar cultura de pago por el uso y suministro del agua y promover el rescate de los conocimientos ancestrales sobre el agua.

Política 4 - Planeamiento de recursos hídricos y de conservación de ecosistemas acuáticos

Con el objetivo de planificar la gestión y el aprovechamiento sostenible de los recursos hídricos a fin de atender las demandas multisectoriales de agua. Se implementan para ello las siguientes estrategias:

- Desarrollar mecanismos de participación de los actores organizados en la gestión de los recursos hídricos, evaluar los recursos hídricos en cantidad, calidad y oportunidad, elaborar estudios de afianzamiento hídrico, implementar el Plan Nacional de la Gestión de los Recursos Hídricos y los Planes de Gestión de los Recursos Hídricos de cuenca, elaborar planes de explotación de uso conjunto de aguas superficiales y subterráneas, compatibilizar el uso hídrico del sector energético e implementar infraestructuras de compensación, entre otros.
- Elaborar inventarios de ecosistemas acuáticos para fortalecer su gestión y protegerlos con un uso sostenible sobre todo en cabecera de cuencas, establecer y monitorear caudales ecológicos y adecuar las infraestructuras hidráulicas a la supervivencia de ecosistemas.

Política 5 - Inversión, financiamiento y desarrollo de infraestructura hidráulica

Con el objetivo de proveer y gestionar recursos económicos y financieros públicos y privados destinados al desarrollo de infraestructura hidráulica con prioridad sobre zonas de exclusión social. Se implementan para ello las siguientes estrategias:

- Impulsar la participación de todos los sectores (público, privado y cooperación) en obras de infraestructura hidráulica, ampliar cobertura de saneamiento en zonas de pobreza extrema.
- Establecer la estructura tarifaria que garantice la sostenibilidad de los servicios hídricos, impulsar la aplicación de la retribución económica por el uso o vertimiento de recursos, establecer un fondo concursante para financiar la implementación de acciones y programas así como para la adaptación al cambio climático y la prevención de riesgos.

Política 6 - Cuencas transfronterizas

Con el objetivo de lograr la gestión integrada de los recursos hídricos en cuencas transfronterizas. La estrategia planteada prevé la suscripción de acuerdos bilaterales multinacionales, la implementación de planes, la promoción de la cooperación internacional y el control y prevención de la contaminación de los recursos hídricos.

Política 7 - Prevención de riesgos, mitigación de impactos y adaptación al cambio climático

Con el objetivo de prevenir riesgos y mitigar impactos, por inundaciones y sequías. Se implementan para ello las siguientes estrategias:

- Formular e implementar planes de acción ante eventos extremos, formular normas de seguridad de presas, implementar sistemas de alerta temprana en previsión de eventos catastróficos, normar el manejo y aprovechamiento de áreas de inundación, incorporar la prevención del riesgo en los Planes de Gestión de los Recursos Hídricos de cuenca y establecer programas de protección de áreas vulnerables a inundaciones.

1.1.6 Plan Nacional de Recursos Hídricos (PNRH)

El Plan Nacional de Recursos Hídricos, actualmente en desarrollo, permitirá a las regiones y departamentos tener mayor disponibilidad de agua y de calidad.

Este documento será instrumento de gestión que permitirá a los gobiernos regionales y locales estimar sus recursos hídricos utilizables para los distintos usos (poblacional, agrícola, energético, minero, etc.) y determinar los proyectos e inversiones necesarios para garantizar la satisfacción de sus demandas de agua actuales y futuras.

Entre los muchos beneficios, el PNRH promoverá el uso sostenible y ecoeficiente del agua, garantizará su suministro, incrementará la producción agraria, intensificará la producción hidroeléctrica, integrará a todos los actores de la gestión del agua y, finalmente, los peruanos tendrán una visión del agua como fuente de la vida humana.

1.2 Marco normativo e institucional a nivel regional y local

La Gestión Integrada de los Recursos Hídricos en el ámbito del Consejo Tumbes debe tener en cuenta la normatividad nacional, la misma que define y orienta el presente Plan de gestión. En el ámbito del Consejo Tumbes no se ha identificado ninguna normatividad que esté dirigida específicamente a la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos. El marco normativo en el cual se desarrollará el Plan de Gestión de los Recursos Hídricos de la Cuenca Tumbes está referido a aquellas normas nacionales que orientan la gestión regional.

1.2.1 El Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca

Es un órgano interregional de naturaleza permanente, integrante de la estructura organizativa de la Autoridad Nacional del Agua, cuya constitución es refrendada por el Presidente del Consejo de Ministros y el Ministro de Agricultura a iniciativa de los gobiernos regionales involucrados en la gestión de la cuenca.

La finalidad del CRHC es lograr la participación activa y permanente de los gobiernos regionales, gobiernos locales, sociedad civil, organizaciones de usuarios de agua, comunidades campesinas, comunidades nativas y demás integrantes del Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos que intervienen en la cuenca, con el objeto de participar en la planificación, coordinación y concertación para el aprovechamiento sostenible de los recursos hídricos en sus respectivos ámbitos, mediante el Plan de Gestión de los Recursos Hídricos de cuenca.

El representante del GORE ejerce la presidencia del CRHC, y en caso de una cuenca interregional, y de acuerdo a las disposiciones incluidas en la LRA y en el RLRA, la presidencia es ejercida en forma rotativa por los representantes de los GORE que la conforman.

El CRHC se reúne dos veces al año de manera ordinaria y de manera extraordinaria las veces que sea necesarias. El secretario técnico participa de manera obligatoria con voz pero sin voto.

EL CRHC cuenta con una Secretaría Técnica que desarrolla y permite el adecuado funcionamiento del Consejo. Las funciones de la Secretaría Técnica son:

- Promover la participación de los gobiernos regionales, gobiernos locales, sociedad civil y de los usuarios de agua de la cuenca en la formulación, aprobación, implementación, seguimiento, actualización y evaluación del Plan de Gestión de Recursos Hídricos de la Cuenca.
- Elaborar conjuntamente con la Autoridad Administrativa del Agua el Plan de Gestión de Recursos Hídricos de cuenca, en armonía con la Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos, el Plan Nacional de Recursos Hídricos y la Política Nacional del Ambiente.
- Implementar acciones para conseguir los consensos y establecer compromisos, entre sus integrantes, que aseguren la conformidad del proyecto de Plan de Gestión de Recursos Hídricos de cuenca.
- Proponer anualmente, a la Autoridad Administrativa del Agua, el plan de aprovechamiento de las disponibilidades hídricas para atender las demandas multisectoriales, considerando los derechos de uso de agua otorgados y usos de agua de las comunidades campesinas y comunidades nativas cuando se encuentren dentro del ámbito del Consejo de Recursos.

El 13 de marzo del 2012 los presidentes regionales de Tumbes y Piura, presentaron el expediente técnico para la creación del Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca Tumbes, solicitando la aprobación y trámite correspondiente para ser aprobado a través de un Decreto Supremo.

La Autoridad Nacional del Agua, mediante informe técnico N° 010-2012-ANA-DCPRH-OCA-COM-GSB, recomienda que se apruebe la creación del Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca Tumbes. El Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca Tumbes se crea mediante el Decreto Supremo N° 013-2012-AG y se instala definitivamente el día 23 de julio de 2013.

1.2.2 Ley Orgánica de Gobiernos Regionales (LOGR, Ley N° 27867)

Ley aprobada en enero de 2003 que introduce la nueva figura del gobierno regional, estableciendo y normando su estructura, organización, competencias y funciones, así como las relaciones de cooperación y coordinación entre éstos y otros niveles de gobiernos, orientados al proceso de integración y conformación de regiones y de coordinación en espacios macro regionales.

En particular, la LOGR reconoce a los gobiernos regionales la potestad exclusiva de diseñar y ejecutar Programas Regionales de Cuencas, así como promover el uso sostenible de los recursos forestales y de biodiversidad, mientras que les concede competencias compartidas en materias tales como la gestión sostenible de los recursos naturales y mejora de la calidad ambiental, la preservación y administración de las reservas y áreas naturales protegidas regionales o la participación ciudadana, alentando la concertación entre los intereses públicos y privados en todos los niveles, entre otras competencias.

1.2.3 Ley Orgánica de Municipalidades (LOM, Ley N° 27972)

Ley aprobada en mayo de 2003 que establece la normatividad sobre la creación, origen, naturaleza, autonomía, organización, finalidad, tipos, competencias, clasificación y régimen económico de los gobiernos locales (municipalidades distritales y provinciales), así como la relación entre ellas y el resto de organizaciones del Estado y las privadas, los mecanismos de participación ciudadana y los regímenes especiales que aplican a nivel municipal.

En particular, la LOM especifica las competencias exclusivas y compartidas que corresponden a los gobiernos locales en materia de ordenamiento territorial y servicios de saneamiento (entre otras).

1.2.4 Ley de Áreas Naturales Protegidas (LANP, N° 26834)

La LANP norma los aspectos relacionados con la gestión de las Áreas Naturales Protegidas y su conservación de conformidad con el artículo 68° de la Constitución Política del Perú.

Las Áreas Naturales Protegidas son los espacios continentales y/o marinos del territorio nacional, expresamente reconocidos y declarados como tales, incluyendo sus categorías y zonificaciones, para conservar la diversidad biológica y demás valores asociados de interés cultural, paisajístico y científico, así como por su contribución al desarrollo sostenible del país.

Esta Ley, aunque sea aplicable en todo el territorio nacional, tiene características que la hacen particularmente importante en el ámbito del Plan, por lo que se incorpora dentro del marco normativo a nivel regional y local.

El ámbito del Consejo Tumbes tiene particularidades que la hace especial y muy sensible en lo referente a la gestión de los recursos hídricos, y sobre todo en su aprovechamiento, debido a que el 33% de su territorio es Área Natural Protegida, estando gran parte de la media dentro del Parque Nacional Cerros de Amotape, creado con Decreto Supremo N° 0800-75-AG y ampliado a su superficie actual con el Decreto Supremo N° 046-2006-AG. Además, el Instituto Nacional de Recursos Naturales INRENA (actualmente SERNANP) emite la Resolución Jefatural N° 318-2001 donde crea la Zona de Amortiguamiento (ZA) del PNCA.

Otra Área Natural Protegida (ANP) de importancia es la Reserva Nacional de Tumbes, creada por Decreto Supremo N° 46-2006-AG. Esta ANP forma a su vez la Reserva de Biosfera del Noroeste, reconocimiento que otorga la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) el día 1 de marzo de 1977.

La última de las ANP del ámbito que debe ser tomada en cuenta para la gestión del agua, sobre todo para el aprovechamiento del río Zarumilla, es el Santuario Nacional Los Manglares de Tumbes (SNMT) y que fue creada el 2 de marzo de 1988. Esta ANP está ubicada en la provincia de

Zarumilla y tiene una extensión de 2.972 hectáreas. El SNMT alberga bosques de manglar y protege una alta diversidad biológica que tiene como origen la mezcla de agua dulce del río Zarumilla y de agua salada que ingresa por los esteros del océano Pacífico. Esta mezcla origina un agua salobre que hace posible la existencia de la gran diversidad de flora y fauna existente en este ecosistema.

La institución que tiene a cargo la gestión de estas Áreas Naturales Protegidas es el Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SERNANP). Es un organismo público técnico especializado adscrito al Ministerio del Ambiente, creado a través del Decreto Legislativo N° 1013 del 14 de mayo de 2008 y está encargado de dirigir y establecer los criterios técnicos y administrativos para la conservación de las ANP, así como vigilar el mantenimiento de la diversidad biológica en su calidad de autoridad técnico-normativa. El SERNANP realiza su trabajo en coordinación con los gobiernos regionales y locales.

Esto hace que el SERNANP a través de la Jefatura del PNCA y la RNT sea una de las instituciones locales de gran interés e importancia en el aprovechamiento de los recursos hídricos del ámbito del Consejo Tumbes, ya que todas aquellas infraestructuras hidráulicas que se decidan construir en el ANP o su Zona de Amortiguamiento deberá contar con la opinión favorable del SERNANP, estando establecido de acuerdo a la Ley de Áreas Naturales Protegidas, Ley N° 26834, promulgada el 30 Junio de 1997, y su reglamento establecido por Decreto Supremo 038.2001-AG del 26 de junio del 2001.

1.2.5 Plan de Desarrollo Urbano (PDU)

Es el principal instrumento de gestión y promoción del desarrollo urbano y que establece las pautas, lineamientos y estrategias para alcanzar un desarrollo sostenible del centro urbano. Como instrumento de gestión, el Plan de Desarrollo Urbano debe adecuarse a las exigencias generadas por los constantes e inesperados cambios de la realidad.

El Plan de Desarrollo Urbano se formula mediante un proceso amplio y participativo con la finalidad de convertirse en un acuerdo social concertado donde se establecen los pactos y compromisos de los diversos actores públicos y privados que intervienen en el desarrollo del centro urbano.

El Plan de Desarrollo Urbano como instrumento de gestión para los gobiernos locales sirve para los siguientes fines:

- a) El ordenamiento territorial y la orientación del crecimiento de un centro urbano.
- b) El uso racional del suelo urbano para el desarrollo de las actividades urbanas, mediante el aprovechamiento de las ventajas comparativas de localización.
- c) La incorporación de la gestión de riesgos en el ordenamiento territorial, para la prevención y mitigación de los impactos que pudieran causar fenómenos naturales.
- d) La protección del medio ambiente urbano y la identificación de áreas de protección y conservación.
- e) La articulación vial de un centro urbano con su región, y la integración de las actividades que se desarrollan en su territorio.
- f) La reserva de áreas para el equipamiento urbano.
- g) El dimensionamiento y previsión de la infraestructura para servicios básicos.
- h) La programación de proyectos y acciones de desarrollo urbano.
- i) La regulación de las habilitaciones urbanas y edificaciones.
- j) La formulación de programas de vivienda, renovación y/o rehabilitación urbana.
- k) La promoción de la inversión privada en infraestructura urbana y servicios públicos.

De la anterior lista, los numerales c) y g) están íntimamente relacionados con el presente Plan de Gestión de los Recursos Hídricos. La relación entre el PDU y el PGRHC Tumbes debe ser muy estrecha de tal modo que el PGRHC Tumbes sea vinculante en la definición del PDU en los aspectos de zonificación de zonas con riesgo hidrológico, prevención y mitigación de riesgos hidrológicos, dimensionamiento y previsión de infraestructura hidráulica de abastecimiento poblacional, de recogida y saneamiento de aguas residuales y de infraestructura y servicios de gestión de los residuos urbanos así como del análisis de la disponibilidad de recursos hídricos para el abastecimiento de los entornos urbanos incluidos en el PDU.

1.2.6 Zonificación Ecológica y Económica (Decreto Supremo N° 087-2004-PCM)

La Zonificación Ecológica y Económica-(ZEE), es un proceso dinámico y flexible para la identificación de diferentes alternativas de uso sostenible de un territorio determinado, basado en la evaluación de sus potencialidades y limitaciones con criterios físicos, biológicos, sociales, económicos y culturales. Una vez aprobada la ZEE se convierte en un instrumento técnico y orientador del uso sostenible de un territorio y de sus recursos naturales.

La Finalidad de la Zonificación Ecológica y Económica es orientar la toma de decisiones sobre los mejores usos del territorio, considerando las necesidades de la población que la habita y en armonía con el ambiente.

Son objetivos de la Zonificación Ecológica y Económica:

- a) Conciliar los intereses nacionales de la conservación del patrimonio natural con el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.
- b) Orientar la formulación, aprobación y aplicación de políticas nacionales, sectoriales, regionales y locales sobre el uso sostenible de los recursos naturales y del territorio, así como la gestión ambiental en concordancia con las características y potencialidades de los ecosistemas, la conservación del ambiente, y el bienestar de la población.
- c) Proveer el sustento técnico para la formulación de los planes de desarrollo y de ordenamiento territorial, en el ámbito nacional, regional y local.
- d) Apoyar el fortalecimiento de capacidades de las autoridades correspondientes para conducir la gestión de los espacios y los recursos naturales de su jurisdicción.
- e) Proveer información técnica y el marco referencial para promover y orientar la inversión pública y privada.
- f) Contribuir a los procesos de concertación entre los diferentes actores sociales sobre la ocupación y uso adecuado del territorio.

En el momento de elaboración del presente Plan de gestión, el GRT viene elaborando la ZEE del departamento de Tumbes.

1.2.7 Plan de desarrollo concertado regional y local

Son documentos de gestión que, de acuerdo a la Ley, todos los gobiernos regionales y locales deben tener elaborados y en implementación. El Plan de desarrollo concertado representa la propuesta de desarrollo, acordado por los actores claves de la región, para orientar el proceso de desarrollo regional y local. Está presidido por una visión compartida de futuro y permite una lógica de conjunto de acción de los actores regionales y locales respecto al desarrollo del territorio, articulando voluntades, compromisos, recursos y pensando en el largo y mediano plazo. En ese sentido, el Plan de desarrollo concertado regional y local debe ser un acuerdo y compromiso político-social que establece las orientaciones y prioridades estratégicas de desarrollo del territorio.

Es en el Plan de Desarrollo Regional y en los Planes de Desarrollo Local donde se debe articular el Plan de Gestión de los Recursos Hídricos de la cuenca Tumbes. Para ello se deberán diseñar las estrategias pertinentes que permitan su articulación a fin de alcanzar los objetivos planteados en el presente Plan.

1.2.8 Proyecto Educativo Regional (PER) 2010 -2025,

Aprobado por la Ordenanza Regional N° 003-2010-GOB.REG. Tumbes, el PER permite concretar acuerdos y compromisos articulados al Proyecto Educativo Nacional. En su objetivo 5° plantea “Consolidar una sociedad humanista, democrática y ética que educa promoviendo y asegurando el ejercicio pleno de todos sus ciudadanos y comprometiéndolos con los procesos de desarrollo sostenible de la región y el país”.

Asimismo, plantea en el resultado 5.2 que los “Ciudadanos y ciudadanas de la región, en su diversidad, interactúan solidariamente y con responsabilidad contribuyendo a la calidad ambiental y su calidad de vida”.

Se establecen dos políticas que guían el PER: la política 43, “Consolidar una cultura ambiental responsable y sostenible” y la política 44, “Promover y fortalecer la práctica de estilos de vida saludables contribuyendo a la calidad de vida de nuestra población”.

1.3 Marco normativo e institucional a nivel binacional

Las cuencas de los ríos Tumbes y Zarumilla son cuencas binacionales compartidas entre Perú y Ecuador, siendo la gestión de estas cuencas objeto de diversos convenios y acuerdos establecidos entre los países.

1.3.1 Acuerdo de paz Perú - Ecuador

El 17 de febrero de 1995 se firmó en Brasil la "Declaración de Paz de Itamaraty", un tratado que ponía fin al conflicto entre el Perú y Ecuador y el 26 de octubre de 1998 firmaron el “Acuerdo amplio peruano ecuatoriano de integración fronteriza, desarrollo y vecindad (Acta de Brasilia)”, un acuerdo de paz definitivo entre ambas naciones tras años de conflicto.

A partir de la firma de la paz en 1998, los dos países reconocieron todo lo que tienen en común en cuanto a historia y a cultura. Por otra parte, desde esa fecha el comercio entre Ecuador y Perú ha aumentado en una proporción de cinco o seis veces el valor que tenía antes de la firma de la paz, logrando un mayor número de importaciones y exportaciones, así como la cantidad de turistas por parte de ambos países. En este marco se constituyen el Plan Binacional de Desarrollo de la Región Fronteriza y el Fondo Binacional para la Paz y el Desarrollo.

Además, el “Acta de Brasilia” incluye un acuerdo para el intercambio de notas para realizar el Estudio de Viabilidad Técnico - Económica del Proyecto Binacional Puyango - Tumbes; así como un intercambio de notas sobre la rehabilitación o reconstrucción de la bocatoma y obras conexas del Canal de Zarumilla, así como el “Reglamento para la administración del canal de Zarumilla y la utilización de sus aguas”.

Las políticas binacionales son acuerdos firmados por ambos países que tienen por objetivo contribuir al desarrollo de la región fronteriza y el mejoramiento de la calidad de vida de las poblaciones de frontera.

Producto de la firma de paz entre ambos países, actualmente se tiene la Comisión Binacional para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos de la Cuenca Hidrográfica Transfronteriza del Río Zarumilla. Esta Comisión fue creada el 22 de octubre de 2009 teniendo como objetivo estructurar un mecanismo binacional para la formulación de propuestas para la gestión integrada de los recursos hídricos, así como planificar y consensuar el aprovechamiento sostenible e integrado de los recursos hídricos de la cuenca hidrográfica transfronteriza del río Zarumilla.

De estos acuerdos también se desprende la “Comisión binacional permanente para la administración del canal de Zarumilla y la utilización de sus aguas”. Posteriormente a la entrega del canal de Zarumilla a la comisión binacional, en octubre de 2009, ésta ha venido alcanzando diversos acuerdos como, por ejemplo, la aprobación del manual de operación y mantenimiento del referido canal.

Asimismo, existe el proyecto binacional de rehabilitación del canal internacional de Zarumilla, principal infraestructura de riego de uso común entre ambas naciones (1.500 ha en ambos países), que permite no sólo poder aprovechar los recursos hídricos del río Zarumilla, sino también proteger las tierras agrícolas que se encuentran en los márgenes de este río. Este proyecto también comprende la construcción de la bocatoma de captación de La Palma y de un dique que la proteja en la margen derecha, la reconstrucción de ambos márgenes del canal internacional de Zarumilla (18 km) y la construcción de defensa ribereñas. El costo del proyecto es de 25 millones de dólares, de los cuales 85% corresponden al Perú y 15% al Ecuador.

1.3.2 Convenio Peruano-Ecuatoriano para el aprovechamiento de las cuencas hidrográficas binacionales Puyango-Tumbes y Catamayo-Chira

El Convenio peruano-ecuatoriano para el aprovechamiento de las cuencas hidrográficas binacionales Puyango-Tumbes y Catamayo-Chira fue suscrito el 27 de setiembre de 1971 y en su anexo nº 1 figura lo siguiente:

“Perú y Ecuador, reconociendo los principios generales de Derecho Internacional decidieron ponerse de acuerdo para el uso conjunto y armónico de los recursos de los ríos Puyango- Tumbes y Catamayo-Chira, coincidiendo en la conveniencia de encarar coordinadamente su estudio y definición”.

Los objetivos y alcances del Convenio se resumen en:

- a) Ejecución del Proyecto Binacional Puyango-Tumbes en forma conjunta y dentro de la más alta prioridad.
- b) Aprovechamiento de la cuenca Catamayo-Chira, mediante la ejecución de los respectivos proyectos nacionales en la magnitud y dentro de la prioridad que a esa fecha estuvieran programados (se convalida el Proyecto Chira-Piura en territorio Peruano).
- c) Realización de estudios sobre las condiciones de las cuencas y las implicancias que para ellas tienen los proyectos actuales y futuros.
- d) Ejecución de programas de obras de conservación y mantenimiento de las cuencas en forma conjunta.
- e) Establecimiento de un programa de ampliación y mejoramiento de las redes hidrológicas, meteorológicas y de medición de sedimentos en forma coordinada, unificando las normas a las que deben sujetarse ambos países, centralizando la información y publicando las estadísticas respectivas.

El Convenio creó la Comisión mixta peruano-ecuatoriana, constituida por dos subcomisiones nacionales, una para cada país. La subcomisión peruana y la subcomisión ecuatoriana, de tal forma que la Comisión mixta asumía la responsabilidad de aunar esfuerzos y conducir lo pertinente a las acciones de carácter binacional, quedando a cargo de cada subcomisión, las actividades correspondientes a las partes nacionales.

1.3.3 Plan binacional de desarrollo de la región fronteriza Perú Ecuador.

Es una estrategia diseñada por ambos países con el objeto de elevar el nivel de vida de las poblaciones del norte y nororientales del Perú y del sur y oriente del Ecuador, realizando actividades y ejecutando proyectos que permitan integrar económicamente la región, acelerar su desarrollo productivo y social, y superar la situación de atraso respecto al resto de los territorios

de estos países.

La ejecución del Plan Binacional estaba prevista inicialmente para un período de 10 años (2000-2009). Dicho periodo fue prorrogado por 5 años más, decisión adoptada en la Reunión Binacional de Gabinetes de Ministros con la asistencia de los mandatarios de Perú y Ecuador.

El Plan Binacional recibe las orientaciones generales para su funcionamiento y buena marcha de la Comisión de Vecindad, que es la instancia política y representativa establecida, bajo la presidencia de los Ministros de Relaciones Exteriores, para impulsar, apoyar y coordinar los programas, proyectos y actividades que generen acercamiento y comunidad de intereses entre Perú y Ecuador.

1.3.4 Acuerdo de Quito

El Acuerdo de Quito fue firmado el 25 de Octubre de 1985 y con este acuerdo se superaron las discrepancias, autorizándose la búsqueda de aprovechamiento del río Puyango-Tumbes, aceptada por los dos países. A pesar de superarse las discrepancias, no se ha conseguido cumplir este acuerdo. El Acta de Brasilia, zanja y reinicia una nueva etapa de propuestas conjuntas Perú-Ecuador.

El Acuerdo de Quito es la materialización de la declaratoria del Convenio de 1971, en un esquema concreto de ingeniería y reparto de aguas, siendo sus principales elementos, los siguientes:

Determinación de los lugares de embalse y los volúmenes máximos de almacenamiento

Marcabelí (1.400 hm³) y Cazaderos (3.200 hm³).

Reparto de aguas

El caudal afluente a Marcabelí se reparte en la proporción 5/7 para Ecuador y 2/7 para Perú. El Ecuador dispondrá además de 5,7 m³/s para pequeños proyectos de riego (3,7 m³/s aguas arriba de Marcabelí y 2,0 m³/s desde el embalse de Cazaderos).

El Perú dispondrá de los caudales generados aguas abajo de Marcabelí.

Reparto de Energía

La energía generada a partir de Marcabelí será para el Ecuador y la que se produzca a partir de Cazaderos será para el Perú.

Coordinaciones

Establecimiento de un sistema estrechamente coordinado de operación de ambos embalses, así como en lo que respecta a su construcción.

Financiamiento

Gestiones ante organismos internacionales de crédito para conseguir la financiación del Proyecto.

2 FINALIDAD Y ALCANCES DEL PLAN

2.1 Finalidad del Plan

2.1.1 Finalidad general

La finalidad general del Plan de Gestión de Recursos Hídricos de la cuenca Tumbes es constituirse en el instrumento público vinculante en la toma de decisiones de los principales actores (entidades normativas, gobiernos regionales y locales, operadores, reguladores y usuarios) relacionados directamente con la gestión de los recursos hídricos en el ámbito del Consejo Tumbes. En este Plan se establece la implementación de programas de medidas estructurales y no estructurales en el corto, mediano y largo plazo y cuyos resultados debidamente estructurados mediante indicadores de desempeño, permitirán evaluar periódicamente el logro de las metas establecidas para alcanzar los objetivos estratégicos de las principales líneas de acción que conducen a la visión compartida de largo plazo, contribuyendo con el desarrollo sostenible del ámbito del Consejo Tumbes.

Este instrumento de gestión debe ser actualizado periódicamente y revisado justificadamente, no genera derechos en favor de particulares o entidades públicas o privadas, su modificación no puede afectar derechos previamente otorgados y no origina lugar a indemnización.

De acuerdo al Artículo 200° del Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos - Ley N° 29338 - la implementación de los Planes de Gestión de los Recursos Hídricos en las cuencas tienen por finalidad alcanzar el uso sostenible de los recursos hídricos, así como el incremento de la disponibilidad para lograr la satisfacción de las demandas de agua en cantidad, calidad y oportunidad, en el corto, mediano y largo plazo, en armonía con el desarrollo nacional, regional y local, articulando y compatibilizando su gestión con las políticas económicas, sociales y ambientales.

2.1.2 Lineamientos orientados del PGRH

Los objetivos específicos del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos de la cuenca Tumbes son promover e institucionalizar las funciones básicas de la planificación; es decir, la prospectiva o visión de largo plazo, coordinación, evaluación y concertación estratégica en temas de gestión de recursos hídricos, lo que permitirá:

- a) Definir la visión de futuro compartida.
- b) Articular la formulación concertada del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos con los planes de desarrollo regional y local, planes multisectoriales, sectoriales o territoriales.
- c) Formular y establecer líneas de acción con objetivos estratégicos.
- d) Asumir compromisos institucionales en la implementación de programas, proyectos y acciones orientados al logro de objetivos específicos, que se adecúen a los cambios y demandas que impone el entorno.
- e) Apoyar la gestión para resultados de desarrollo que permita conocer los impactos y el cumplimiento de metas de los programas y proyectos.
- f) Respalda la participación concertada en la gestión del agua en las cuencas, tanto pública como privada, descentralizada, desconcentrada y efectiva.
- g) Facilitar la toma de decisiones en la gestión de los recursos hídricos.
- h) Lograr la mayor eficiencia, eficacia y calidad en los servicios que se brindan.

2.2 Horizonte, actualizaciones y modificaciones del Plan

2.2.1 Horizonte del Plan

La planificación de los recursos hídricos es un proceso que se desarrollará más allá del propio horizonte del Plan, tanto es así, que el propio Plan ya presenta intervenciones en el corto, mediano y largo plazo.

Según establece la Ley de Recursos Hídricos y su Reglamento, la ANA fijará el horizonte de vigencia de los Planes de gestión. Así, se establece en los Términos de Referencia del contrato de “Formulación de los Planes de Gestión de Recursos Hídricos en tres cuencas piloto” del PMGRH que el horizonte de vigencia del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos se establece en cinco años.

2.2.2 Actualización y modificaciones del Plan

2.2.2.1 Actualización del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos

Durante el quinto y último año de vigencia del Plan de Gestión de Recursos Hídricos, el Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca y la Autoridad Administrativa del Agua iniciarán la actualización del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos de tal modo que la actualización del Plan está finalizada y validada por el CRHC y la ANA previamente a la finalización del Plan vigente.

La actualización contemplará como mínimo los siguientes aspectos:

- Realización de un diagnóstico completo teniendo en cuenta los nuevos aspectos que se hayan producido en el periodo de vigencia del Plan. Como línea base para la actualización se utilizarán los datos del cuarto año de vigencia del Plan.
- Actualización del estudio de alternativas teniendo en cuenta los nuevos condicionantes detectados en la actualización del diagnóstico y posibles cambios en el planteamiento de los escenarios y visión futura.
- Elaboración del Plan de Gestión de Recursos Hídricos para el posterior periodo de vigencia teniendo en cuenta las actualizaciones realizadas en el diagnóstico del ámbito y en la actualización de estudio de alternativas, haciendo especial énfasis en la posible modificación del mapa de actores y de la legislación y normatividad relacionada.
- Actualización del Plan de monitoreo considerando los nuevos indicadores, metas posibles, metas óptimas y objetivos que se desprendan del proceso de actualización del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos.

En el caso de que se termine el periodo de vigencia del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos y no se disponga de un Plan actualizado, el Plan vigente se prorrogará automáticamente hasta el momento en el que el CRHC y la ANA aprueben el nuevo Plan de Gestión de los Recursos Hídricos.

Las actualizaciones del PGRH se realizarán teniendo en cuenta los condicionantes presentes en la legislación, tanto en lo que se refiere a su formulación como a su aprobación.

2.2.2.2 Modificación del Plan

En el caso de que el estado y/o los condicionantes de la cuenca se modifiquen de tal modo que el Plan de Gestión de los Recursos Hídrico, tanto en su totalidad como parcialmente, no responda correctamente a la nueva situación, la Secretaría Técnica a petición del CRHC y con la aprobación de la ANA redactará una propuesta de modificación del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos para adaptar el Plan a la situación y a los condicionantes que se den en ese momento.

Para que la propuesta de modificación se haga efectiva, tanto el CRHC como la ANA validarán el nuevo documento en los aspectos definidos en la legislación vigente.



La modificación del PGRH no implicará en ningún caso la extensión del periodo de vigencia del propio PGRH. El periodo de vigencia del PGRH modificado será el que vaya desde el momento de la validación de la modificación por parte del CRHC y de la ANA hasta la finalización de la vigencia del PGRH original del periodo.

3 PROCESO PARTICIPATIVO DE PLANIFICACIÓN

3.1 Marco conceptual para el proceso participativo

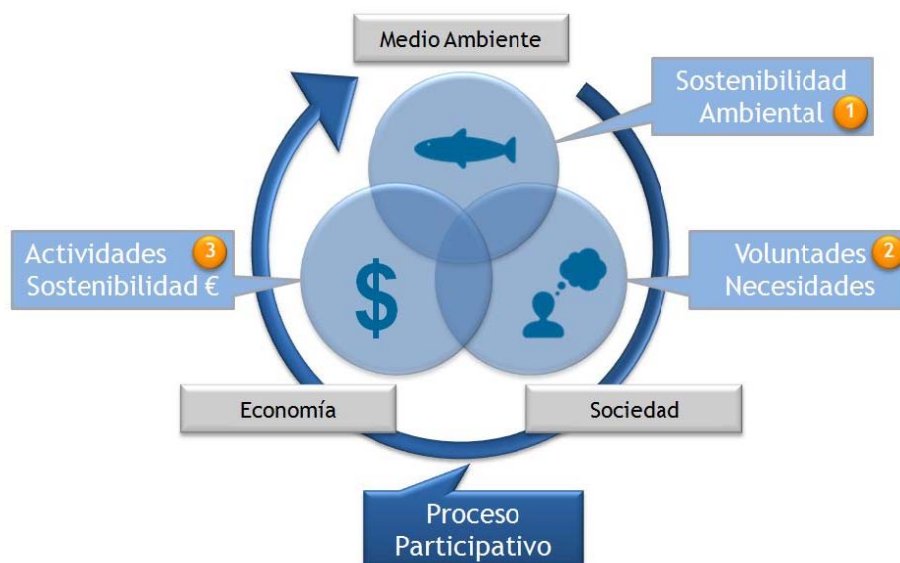
3.1.1 Enfoque del Plan

La elaboración del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos se ha desarrollado teniendo en cuenta que se trata de un proceso técnico-participativo que debe traducir los deseos e intereses de todas las partes a variables científicas que permitan la correcta valoración y comparación de alternativas, generalmente asistidas por modelos de muy diversa índole (conceptuales y numéricos, principalmente) que sean la base de un Plan de Gestión de Recursos Hídricos de consenso. Es en ese sentido que se conjuga la planificación de la gestión de recursos hídricos, la participación estructurada de usuarios y grupos de interés y autoridades de la cuenca y un modelado colaborativo para la construcción de escenarios y alternativas frente a la situación.

Entendido así, el proceso de elaboración del PGRH ha supuesto:

- a) El análisis y propuesta teniendo en cuenta la esfera social, ambiental y económica que constituyen las dimensiones de la GIRH.
 - Esfera social: cuáles son las necesidades y los deseos, qué modelo de cuenca se quiere, qué disponibilidad de pago se posee, qué prioridades existen, a qué se está dispuesto a renunciar y a qué no, etc.
 - Esfera ambiental: qué recursos están disponibles, cuáles en crisis, qué zonas debemos preservar, cómo hacemos sostenible ambientalmente la explotación del medio hídrico, qué medio queremos dejar a las generaciones futuras, etc.
 - Esfera económica: qué modelo económico y territorial se diseña en el país, qué actividades necesitan agua como elemento básico para su desarrollo, en qué cantidad, con qué disponibilidad tecnológica, qué modelo de sostenibilidad económico se puede plantear (se debe pensar en explotación y mantenimiento, no sólo en la inversión).
- b) Desarrollar el proceso técnico y participativo a partir del siguiente postulado: Consiguiendo los objetivos ambientales (bióticos, morfológicos y fisicoquímicos) que se propongan, se deberá maximizar la disponibilidad de forma sostenible para beneficio social (presente y futuro) minimizando los costes totales (inversiones, explotación). Lo que implica:
 - Preservar los recursos, previniendo las afecciones ambientales en origen.
 - Ordenar el comportamiento para un uso eficiente de los recursos hídricos (gestión de la demanda).
 - Satisfacer cada uso con el recurso más adecuado en calidad, disponibilidad y sostenibilidad económica.
 - Garantizar a toda la ciudadanía agua en cantidad y calidad adecuadas (gestión de la oferta).
 - Financiar el proceso de implementación de medidas y explotación de sistemas con las figuras económicas adecuadas.
- c) La comprensión del PGRH, como un instrumento público de gestión de recursos hídricos vinculante para las políticas, regionales, locales y multisectoriales de la cuenca. Este contiene las políticas concertadas y es un documento normativo de política. En ese sentido el PGRH trasciende la idea tradicional de pensar que se trata de proponer un conjunto de proyectos constructivos, una solución sólo para mejorar la disponibilidad o la solución definitiva en el tiempo.

Figura 12. Enfoque de elaboración del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos



Plan de Gestión de Cuenca



- 1 Consiguiendo los objetivos ecosistémicos y de calidad,
- 2 se debe maximizar la disponibilidad
- 3 minimizando los costes

Fuente: Elaboración propia

- d) El diseño del proceso de planificación como una dimensión formativa, que mas allá de los productos de planificación se expresa en las reflexiones y aprendizajes, que de manera constructiva quedan en los participantes, las personas a partir de la realidad (su contexto), sus prácticas, experiencias, saberes previos, su pensar y sentir aporten de manera adecuada y pertinente, haciéndose parte del “cómo estamos”, pero también de “lo que tenemos que hacer y asumir” como compromisos para revertir, mejorar y transformar, generando dentro de las personas concienciación y a la vez sostenibilidad. La idea base es que el Plan es construido por personas y que lo más importante es lo que queda en ellos, en ese sentido, que el Plan empieza ahora y las acciones y cambios están en nuestras manos.

Figura 13. Dimensión formativa del proceso

Reflexión, aprendizaje y cambio de actitud



Fuente: Elaboración propia

El proceso de elaboración del Plan de Gestión de Recursos Hídricos de Cuenca tiene como marco, la definición de conceptos claves y operativos.

3.1.2 Conceptos del proceso de planificación

Alternativa

Posibilidad que está disponible para la elección o disyuntiva.

Propuesta de acción constituida por un conjunto de medidas, proyectos y programas que se proponen en cada uno de los escenarios futuros y se presentan como vías disyuntivas y eficaces para alcanzar el objetivo general planteado en el Plan de Gestión.

Cuenca hidrográfica

Una cuenca hidrográfica es un territorio drenado por un único sistema de drenaje natural, es decir, que drena sus aguas al mar a través de un único río, o que vierte sus aguas a un único lago endorreico.

En el contexto de un Plan de Gestión de los Recursos Hídricos, la cuenca hidrográfica se asimila a la unidad territorial de gestión que integra o relaciona los sistemas naturales, sociales y económicos.

Escenario

Descripción de una situación temporal, la cual puede representar el pasado, presente o futuro. También se puede entender como el cúmulo de circunstancias en un momento dado que condiciona la actuación o comportamiento de actores sociales. Analíticamente pueden ser caracterizados de acuerdo a las variables que sean relevantes al grupo de planificación.

La construcción de escenarios implica la utilización de conocimientos y admite el futuro como múltiple y alternativo, más que como un único y obligatorio.

La construcción de escenarios no significa anticipar el futuro, sino buscar la reducción de las incertidumbres propias de un futuro incierto. Michel Godet afirma que *“Los escenarios no son la realidad futura, sino un medio de representación de esa realidad, destinado a iluminar la acción presente a la luz de los futuros posibles y deseables”*.

En el Plan de Gestión de los Recursos Hídricos se han definido dos tipos de escenarios:

- Escenarios cualitativos: definidos en función de ideas generales sin concreción, basados en percepciones de los distintos actores de la cuenca. Se establecen tres niveles de escenarios: tendencial (plantea una situación inmovilista), óptimo (plantea una situación ideal) y posible (plantea una situación realista).
- Escenarios cuantitativos: definidos a partir de los escenarios cualitativos, definiéndose además objetivos y metas cuantificables.

Estrategia

Conjunto de acciones organizadas sistémicamente para lograr un determinado propósito. Se sugiere que debe ser flexible para adaptarse a las condiciones de entorno sin perder su coherencia interna ni su congruencia con el propósito para el cual fue diseñada.

Fuerza motriz

Son factores, tendencias o procesos clave que influyen o generan los cambios o que propician el desarrollo de acciones que inciden en la construcción de escenarios futuros. Pueden ser controlables o incontrolables y actuar a favor o en contra de lo que se desea.

Las fuerzas motrices pueden ser:

- Externas a la gestión de los recursos hídricos, como son las variaciones demográficas, el cambio climático, la inestabilidad política, las oscilaciones económicas, los nuevos avances en la tecnología, entre otros.

- Intrínsecas a la gestión de los recursos hídricos, como son los cambios de hábitos en el uso del agua por parte de los usuarios, las necesidades de mayor productividad de los cultivos, las propuestas de ampliaciones agrarias, entre otras.

Gestión Integrada de los Recursos Hídricos

Conjunto de acciones que promueven el aprovechamiento de los recursos hídricos orientados a maximizar el bienestar social y económico resultante, de manera equitativa, sin comprometer la sostenibilidad de los ecosistemas vitales.

Indicador

Variable que mide la consecución de un objetivo estratégico determinado, debe cumplir con los siguientes requisitos:

- Cuantificable, a poder ser numéricamente.
- Relevante, en el sentido que ofrece información significativa.
- Objetivo, en su cálculo e interpretación.

Se establecen dos niveles de indicadores: indicadores de gestión, que se vinculan a los programas y los indicadores operativos, que se vinculan a los subprogramas. Tanto los programas como los subprogramas se definen en el programa de intervenciones de este Plan en el Capítulo 8.

Línea de acción

Elemento complejo de planificación, equivalente a eje temático en el diagnóstico.

Meta

Resultado cuantificable esperado para las variables de operación, indicando el logro de un propósito.

Resultado final a alcanzar en una acción, se puede definir al corto, mediano o largo plazo. Cada meta tiene correspondencia biunívoca con cada uno de los indicadores desarrollados.

Modelo

Un modelo es una representación de un objeto, sistema o idea, de forma diferente al de la entidad misma. El propósito de los modelos es ayudarnos a explicar, entender o mejorar un sistema. Un modelo de un objeto puede ser una réplica exacta de éste o una abstracción de las propiedades dominantes del objeto. Un requerimiento básico para cualquier modelo, es que debe describir al sistema con suficiente detalle para hacer predicciones válidas sobre el comportamiento del sistema. Más generalmente, las características del modelo deben corresponder a algunas características del sistema modelado. Un modelo se utiliza como ayuda para el pensamiento al organizar y clasificar conceptos confusos e inconsistentes. Al realizar un análisis de sistemas, se crea un modelo del sistema que muestre las entidades, las interrelaciones, etc. La adecuada construcción de un modelo ayuda a organizar, evaluar y examinar la validez de pensamientos.

Objetivo

Elemento programático hacia el cual deben destinarse los recursos y esfuerzos en el nivel correspondiente. Es el propósito que describe los resultados que deben conseguirse. Debe ser medible y realizable en un tiempo limitado.

Participación

Conjunto de acciones o iniciativas que pretenden impulsar el desarrollo local y la democracia participativa a través de la integración de la comunidad al ejercicio de la política. La participación de los ciudadanos en los asuntos públicos es darle contenido y ampliar la

democracia, empoderando a los actores locales en la toma de decisiones sobre los temas de su competencia.

Plan

Se conceptualiza el plan como la gestión materializada en un documento con el cual se proponen acciones concretas enmarcadas en programas o proyectos que buscan conducir el futuro hacia propósitos predeterminados.

Se puede sintetizar que un plan es un conjunto de acciones programadas cuya implementación buscará la consecución de la visión compartida con objetivos específicos previamente establecidos y donde deben quedar plasmadas de forma clara y precisa los compromisos de los actores en el desarrollo de las actividades con los recursos necesarios.

Plan de Gestión de Recursos Hídricos

Es un instrumento público de gestión de recursos hídricos vinculante para las políticas, regionales, locales y multisectoriales de la cuenca. Éste contiene un marco institucional y de política, la visión, objetivos y un programa de intervenciones así como un programa de financiamiento y presupuesto y un Plan de monitoreo para el control y la fiscalización del cumplimiento de los objetivos.

Planificación

Proceso ordenado y explícito diseñado para obtener un objetivo determinado. La planificación es: i) un proceso permanente y continuo; ii) está siempre orientada hacia el futuro, se halla ligada a la previsión; iii) busca seleccionar un curso de acción entre varias opciones posibles; iv) es sistemática, la planificación abarca la organización como totalidad; v) es una técnica de asignación de recursos; vi) es una técnica cíclica; vii) es una función administrativa que interactúa con las demás; viii) es una técnica de coordinación e integración; ix) es una técnica de cambio e innovación.

- La planificación estratégica es un proceso que sienta las bases de una actuación integrada a largo plazo.
- La planificación normativa se refiere a la conformación de normas, políticas y reglas establecidas para el funcionamiento de una organización.
- La planificación prospectiva contiene elementos de la planeación estratégica y normativa; es conocida bajo el nombre de adaptativa, interactiva, corporativa o transaccional.

Priorización

Establecimiento del orden de prelación de los elementos identificados, generando ordinalidad de acuerdo a su importancia o relevancia.

Programa

Conjunto de proyectos o acciones que se desarrollarán en un futuro próximo o lejano tendientes a mejorar la gestión de los recursos hídricos y lograr los objetivos específicos definidos en el Plan. Todo programa debe tener una institución responsable que se comprometa a desarrollarlo atendiendo a la planificación establecida.

Subprograma

Elemento específico desarrollado a partir de los programas y que agrupa a las intervenciones que inciden sobre un mismo aspecto temático.

Proyecto

Conjunto de actividades concretas, interrelacionadas y coordinadas entre sí, que se realizan con

el fin de producir determinados bienes y servicios capaces de satisfacer necesidades o resolver problemas. Está subordinada jerárquicamente al programa.

Sistema

Un sistema es un objeto complejo cuyos componentes se relacionan con al menos algún otro componente y que puede ser material o conceptual. Todos los sistemas tienen composición, estructura y entorno, pero sólo los sistemas materiales tienen mecanismos y sólo algunos sistemas materiales tienen figura (forma). Según el sistemismo, todos los objetos son sistemas o componentes de otro sistema. (Mario Bunge, Diccionario de filosofía, México, Siglo XXI, 1999)

Conjunto de partes o elementos organizados y relacionados que interactúan entre sí para lograr un objetivo.

Valores y principios

Son normas o fundamentos que rigen el pensamiento o la conducta de los integrantes de un grupo humano. Definen las pautas de conducta en el ejercicio de una profesión.

Son fundamentos, pautas, orientaciones, dogmas o conceptos rectores para el ejercicio de una disciplina o una actividad.

Visión

Imagen objetivo al cual se dirige la gestión de los recursos hídricos a largo plazo y que sirve de rumbo y motivación para orientar las decisiones estratégicas de mejora de la gestión y de la competitividad. Se trata de una mirada hacia el futuro.

Se le define también como el escenario en el largo plazo que describe en forma precisa y sucinta un futuro posible y deseado. Una visión de futuro debe ser estructurada, realista y transformadora; debe explorar alternativas de cambio e innovación frente a las estructuras actuales.

3.2 Metodología del proceso de formulación del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos

3.2.1 La metodología de visión compartida

La metodología desarrollada en la formulación del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos de la cuenca Tumbes estuvo en el marco de la visión compartida, la cual integra tres prácticas:

- i) La planificación de los recursos hídricos.
- ii) La participación estructurada de los usuarios, partes interesadas y autoridades de la cuenca.
- iii) El modelado colaborativo para la proyección de los diferentes escenarios en la gestión de los recursos hídricos.

En ese sentido, la metodología se caracterizó en primer lugar porque las acciones de planificación de los recursos hídricos tuvieran un carácter participativo y en segundo lugar que se desarrollaran de manera iterativa, o repetitiva por ciclos, permitiendo que todos los actores de la cuenca involucrados en la gestión del agua, reflexionaran y concertasen sobre su situación actual y definieran estrategias de cambio para el futuro. Este proceso permite que los decisores y las partes interesadas entiendan y tengan mayor confianza en los técnicos, especialistas y usuarios multisectoriales.

Figura 14. Metodología de visión compartida



Fuente: Elaboración propia

3.2.2 Estrategias integradoras en la metodología de visión compartida

- a) Estrategias basadas en el territorio: Estas estrategias permitieron que participaran actores organizados en representación a los actores de las cuencas de los ríos Tumbes y Zarumilla y de las quebradas Bocapán, Fernández y Seca. En este proceso se desarrollaron talleres en los cuales los actores de la cuenca participaron de manera activa, logrando la integración entre los actores en sus propios territorios así como la integración de los productos, permitiendo un mayor conocimiento de la realidad.
- b) Estrategias basadas en el carácter multisectorial: permitieron que los participantes se integraran tanto desde los diferentes niveles de gobierno como desde los diferentes sectores vinculados a los recursos hídricos. Participaron representantes del gobierno regional, de los gobiernos locales provinciales y distritales, de los sectores de educación, salud y agricultura, así como de los usuarios no agrarios entre otros. En ese sentido, se logró que los procesos sean reflexionados desde los distintos puntos de vista y los productos contengan las diferentes voces.
- c) Estrategias basadas en la diversidad: permitieron que se integraran las personas y contextos desde su riqueza cultural, desde los saberes científicos y los saberes ancestrales. El encuentro de culturas facilitó tener un mayor conocimiento de las percepciones, entender cómo los actores de los diferentes espacios valoran el agua, la tierra, el suelo, los recursos naturales, el clima o las personas. Esta connotación generó que los procesos estuvieran matizados de opiniones diversas y que los productos tengan un mayor alcance.
- d) Estrategias basadas en la equidad e igualdad de género: permitieron que progresivamente se hiciera evidente la participación de la mujer con su asistencia pero, sobre todo, con su participación durante los talleres y reuniones. Las mujeres tuvieron un rol activo en la conducción de grupos de trabajo y en las decisiones que fueron acompañadas con fundamentos desde el contexto y desde criterios técnicos.
- e) Estrategias basadas en el aprendizaje individual y colectivo: permitieron que los actores realizaran trabajos individuales favoreciendo las reflexiones personales, así como trabajos colectivos a nivel de equipo (grupo), que facilitaran el diálogo, el debate, el intercambio de experiencias, saberes, percepciones, opiniones y propuestas y, sobre todo, el aprendizaje social en el cual todos aprendemos de todos.
- f) Estrategias basadas en el constructivismo: Permitieron que los actores sacaran desde

adentro su saber para hacer camino, construir procesos, significados, conceptos, opiniones, comentarios, ideas, sugerencia, propuestas. Tal es así que los actores fueron capaces de trabajar desde el razonamiento, reflexiones y saber previo a situaciones mayores. La centralidad del proceso estuvo centrado en los actores. La teoría y el tecnicismo fueron, indudablemente, un complemento que en este proceso de construcción generaron mayor enriquecimiento del saber colectivo.

- g) Estrategias basadas en el consenso: permitieron que los actores llegaran a estar de acuerdo sobre las diversas temáticas basándose en la democracia sustantiva, es decir, con argumentos y fundamentos. Los consensos alcanzados fueron socializados, comentados y complementados durante los distintos talleres y reuniones. Cabe indicar que los productos fueron revisados permanentemente por los actores, dando lugar a que en cada espacio se sumarían mayores aportes, los cuales eran incorporados y presentados en los documentos finales.
- h) Estrategias basadas en la pedagogía de la pregunta: estrategias basadas en la mayéutica que permitieron que durante los talleres y reuniones, y partir de preguntas generadoras que dieran lugar a respuestas, iniciar un debate entre los actores y asistentes para la generación de reflexiones, no siendo suficiente responder “sí” o “no”, sino requiriendo también el por qué. Este proceso genera en las personas un crecimiento cognitivo mayor ya que la misma pregunta orienta el camino de la respuesta y una profunda reflexión.

Figura 15. Estrategias integradoras



Fuente: Elaboración propia

- i) Estrategias basadas en el conocimiento, habilidades y actitudes: permitieron que los actores pusieran en evidencia sus conocimientos disciplinares o aquellos conocimientos obtenidos de la experiencia y autoformación, en tanto también las habilidades para llegar a los productos, especialmente habilidades comunicativas, así como actitudes de respeto, responsabilidad, veracidad, tolerancia y solidaridad que se circunscribieran en valores esenciales que facilitarían la unidad, la sinergia, la cooperación y sobre todo la integración.
- j) Estrategias basadas en la creatividad y el arte: permitieron que los actores construyeran de manera conjunta, discerniendo y poniendo en juego la capacidad divergente, para reflejar situaciones, hechos, el contexto y la realidad. En ese camino de la creatividad el arte cobró vigencia ya que abrió posibilidades para que produjeran imágenes representativas de escenarios actuales, óptimos y posibles, así como proyectar los anhelos

y aspiraciones en visiones.

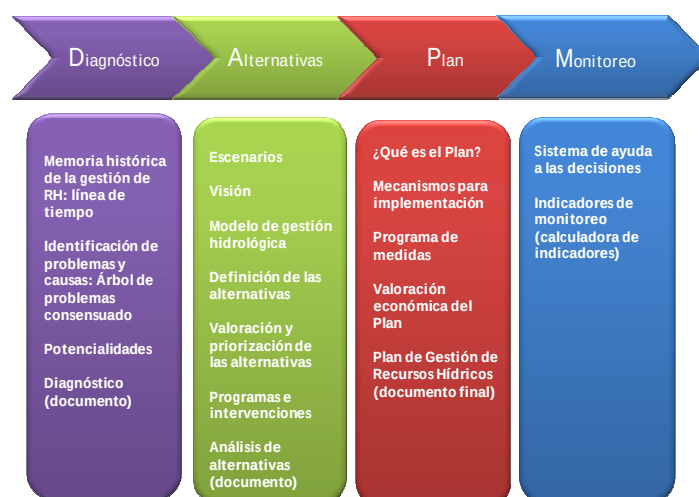
- k) Estrategias basadas en la valoración de los procesos y productos: permitieron que los actores valoraran cada paso o momento del taller o reunión desde su participación, así como también valoraran los productos generados por ellos mismos. Este proceso se promovió al inicio, durante y al final del proceso. Al inicio, al presentar la metodología ya que siempre se partía de productos, durante el proceso al apreciar lo construido y al final cuando reconocían lo que aprendieron, cómo se sintieron y en qué se comprometieron.

3.2.3 Ruta del proceso de planificación

La ruta de trabajo ha implicado diversos retos en el proceso de planificación. Los distintos pasos que se han seguido para la elaboración del presente documento son los siguientes:

- Diagnóstico.** Fase en la que a partir de la recuperación de la memoria de los Grupos de Interés (recopilación de estudios, proyectos, espacios institucionales, etc.) se han trabajado secuencialmente los problemas y las potencialidades de la cuenca que han servido para la elaboración de un diagnóstico tanto cualitativo como cuantitativo. Toda esta información y diagnosis se ha recogido y sistematizado en un único documento.
- Alternativas.** Fase en la que se ha trabajado la construcción de escenarios futuros y de la visión a partir de la información de base del diagnostico y que han servido para identificar las líneas estratégicas que el Plan debe contener. Toda esta información ha servido de marco de referencia para la elaboración del modelo hidrológico y el planteamiento de las distintas alternativas, las cuales han sido valoradas colectivamente según los criterios establecidos para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos y posteriormente priorizadas. En base a ello se ha propuesto el Programa de intervenciones.
- Plan.** Documento final que resume las premisas, los objetivos y medidas para la GIRH, además de la propuesta del proceso de implementación del propio Plan.
- Monitoreo.** Fase que analiza y evalúa el alcance del Plan durante su implementación y de sus objetivos. Esta fase se sostiene mediante un sistema que involucra indicadores operativos y de decisión.

Figura 16. Ruta de trabajo del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos



Fuente: Elaboración propia

3.3 Proceso participativo

En el proceso de elaboración del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos se ha venido adoptando la metodología denominada “Planificación con visión compartida” que considera la participación estructurada de los actores involucrados en la gestión de los recursos hídricos de la cuenca (usuarios, partes interesadas, autoridades, operadores, reguladores, etc.). Este proceso tiene un carácter participativo y se ha desarrollado en forma iterativa, recogiendo los aportes de los actores en diversas sesiones de trabajo y talleres, eventos que han sido los foros en los que todos los participantes han reflexionado y concordado la situación actual y las estrategias de cambio para el futuro mediante el estudio de alternativas y que ha servido para la elaboración del presente Plan.

La metodología diseñada para este proceso ha tenido como objetivo promover la participación activa de todos los actores del ámbito del Consejo Tumbes, quienes organizados en Grupos Técnicos de Trabajo y en Grupos de Interés han participado de la toma de decisiones en cada una de las etapas de la elaboración del Plan de Gestión, dándoles la oportunidad de participar y permitiendo la generación de discusiones productivas que permitieron llegar a soluciones positivas y que sirvieron para elaborar el presente Plan. Este proceso ha comportado, a su vez, en una primera forma de capacitación de los actores frente a temáticas de gestión integrada y multisectorial de los recursos hídricos de tal modo que, a medida que se avanzaba en su trabajo y definición, los actores del ámbito han ido adquiriendo conceptos y comportamiento básicos en el desarrollo e implementación del Plan. Aún de las ventajas del proceso participativo hay que considerar que se trata de una metodología con una evolución más pausada por la retroalimentación de los contenidos entre los elaboradores y los actores y de los actores a los elaboradores, corriendo el riesgo de que si no se realiza correctamente puede promover un desgaste en los propios actores del ámbito y, por ende, una pérdida de interés en el proceso.

En la primera etapa del proceso, la etapa de diagnóstico, se realizaron tres talleres, uno en cada cuenca (Tumbes, Zarumilla y Bocapán), en los que se invitó a participar a los actores locales que estuvieran vinculados de manera directa o indirecta en la gestión de los recursos hídricos de la cuenca. Durante estos talleres se recopiló información de manera directa de los actores, quienes con su conocimiento sobre las problemáticas y potencialidades de la cuenca posibilitaron esta recopilación de información.

Para la elaboración de las alternativas se realizaron siete talleres y seis reuniones de trabajo, para el Plan de Gestión se realizaron una reunión de trabajo y dos talleres.

También se han realizado visitas de trabajo a las diferentes instituciones que han participado en el proceso de elaboración del plan de gestión, además de siete salidas de campo en las cuales no solamente se realizó un reconocimiento de las cuencas, sino que se tomó contacto directo con los actores locales de estas zonas a quienes se les requirió información sobre la problemática, potencialidades y particularidades de su cuenca. Toda esta información ha sido útil para la elaboración y validación del diagnóstico y de las alternativas, así como para la elaboración del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos.

A continuación se realiza una breve descripción de los talleres, reuniones de trabajo, visitas de trabajo y salidas de campo, presentando su metodología y principales hitos que han ayudado en la elaboración del diagnóstico, de las alternativas y del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos de la cuenca Tumbes.

3.3.1 Talleres de trabajo en la fase de diagnóstico

El objetivo de estos eventos fue conocer la realidad del ámbito del Consejo Tumbes e identificar los problemas y sus causas. Se consideró el enfoque sugerido en los TdR, acondicionándolo con un aprendizaje y des-aprendizaje basado en andragogía.

Para el desarrollo de los talleres y el logro de los objetivos planteados se discriminó, operó y se

generaron compromisos logísticos básicos y eficientes (facilitadores, alimentación, medios, equipos y materiales) logrando así un ambiente apropiado para la interacción y construcción participativa de productos, métodos, técnicas, programa y uso de tiempo.

Los facilitadores fueron profesionales del ALA Tumbes, de la CTC Tumbes y del Consorcio Inclam-Alternativa, quienes estuvieron organizados en cuatro grupos de trabajo conformados en los siguientes Grupos Técnicos Temáticos:

- Aprovechamiento de los recursos hídricos.
- Eventos extremos y vulnerabilidad.
- Calidad de agua y contaminación.
- Organización e Institucionalidad.

En la cuenca Tumbes se realizó el taller el día 24 de mayo del 2012.

En la cuenca de las quebradas Bocapán, Fernández y Seca el taller se realizó el día 19 de junio de 2012.

En la cuenca Zarumilla se realizó el taller el día 21 de junio de 2012.

Los objetivos de que tuvieron los talleres fueron:

Objetivo general

- El objetivo general del taller es conocer la realidad de la cuenca e identificar los problemas y sus causas.

Objetivos específicos

- Recoger información de la cuenca desde la cosmovisión de los participantes al taller.
- Construir participativamente árboles de problemas con sus causas.

3.3.2 Talleres de trabajo en la fase de alternativas

En la fase de alternativas se realizaron siete talleres de trabajo con los Grupos de Técnicos de Trabajo y con los Grupos de Interés. Estas actividades fueron planificadas en coordinación con la CTC Tumbes y el Consorcio Inclam-Alternativa.

De los 7 talleres, se realizaron dos para cada cuenca del ámbito (Tumbes, Zarumilla y para las quebradas Bocapán, Fernández y Seca) y un taller final común a los tres ámbitos.

Los talleres en la cuenca Tumbes se realizaron los días 5 de diciembre de 2012 y 5 de marzo de 2013.

Los talleres en la cuenca Zarumilla se realizaron los días 11 de abril de 2013 y 25 de abril de 2013.

Los talleres en la cuenca de las quebradas Bocapán, Fernández y Seca se realizaron los días 12 de abril de 2013 y 26 de abril de 2013.

El taller final conjunto de todo el ámbito se realizó el día 16 de mayo de 2013.

El programa y la ruta metodológica de cada actividad tuvieron como finalidad recoger de los actores locales toda la información que permitiera conocer directamente de los actores cuáles eran sus expectativas sobre esta etapa.

Los GTT y los GI han tenido una participación activa durante el desarrollo de los talleres lo que ha permitido consensuar los aportes de los actores, priorizando la alternativa que mejor se adapta a la realidad del ámbito del Consejo Tumbes.

3.3.3 Talleres de trabajo en la fase de redacción del Plan

Para la fase de elaboración del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos se programaron dos talleres para los GTT y los GI con la presencia del Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca Tumbes. Los talleres tuvieron como fin recibir aportes al Programa de intervenciones primero y al documento del Plan después.

Los talleres incorporaron a los actores de todo el ámbito y se realizaron los días 26 de junio de 2013 y 3 de septiembre de 2013.

3.3.4 Reuniones de trabajo con los GTT

En la fase de alternativas se realizaron seis reuniones con los GTT, reuniones que tuvieron como objetivo recibir los aportes a la propuesta de alternativas del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos de la cuenca Tumbes, así como validar la propuesta final de las alternativas.

En la fase de la elaboración del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos se realizó una reunión de trabajo con los Grupos Técnicos de Trabajo y varias reuniones de trabajo con autoridades regionales y actores representativos de la cuenca, con el objetivo de generar compromisos y buscar mecanismos que permitan la implementación del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos de la cuenca Tumbes.

3.3.5 Presentaciones al Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca Tumbes

Durante la fase de diagnóstico se realizaron tres presentaciones ante el Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca Tumbes.

El 28 de noviembre se realizó una primera presentación del documento de diagnóstico de la cuenca del río Tumbes ante el CRHC para informarles del contenido del documento y que sirvió para que los representantes del CRHC hicieran aportes al documento.

El 19 de febrero de 2013, se realizó la segunda exposición ante el CRHC con el objetivo de dar conformidad al documento de diagnóstico de la cuenca del río Tumbes.

El 14 de mayo de 2013 se realizó la tercera exposición ante el CRHC con el objeto de presentar y dar conformidad al diagnóstico del ámbito ampliado del ámbito del Consejo Tumbes, que incorporaba además del diagnóstico de la cuenca del río Tumbes el diagnóstico de las cuencas del río Zarumilla y de las quebradas Bocapán, Fernández y Seca.

El 20 de agosto de 2013 se realizó la presentación ante el CRHC del informe de alternativas para su validación. Durante esta reunión, el pleno del CRHC también validó el documento de Diagnóstico, dado que hasta ese momento sólo se pudo haber dado conformidad por la falta de instalación el CRHC.

Finalmente también está prevista una presentación ante el CRHC del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos de la cuenca Tumbes, documento que ha sido elaborado teniendo como base los documentos de diagnóstico y de Estudio de alternativas, documentos que fueron elaborados de forma participativa por los actores locales del ámbito del Consejo Tumbes.

3.3.6 Visitas de trabajo

Las visitas de trabajo han tenido como finalidad realizar un acercamiento directo con las instituciones públicas y privadas y con las organizaciones de base locales que, por diferentes motivos, no pudieron participar de los talleres programados. La finalidad de estas visitas fue recabar información para la elaboración del diagnóstico contenido en el Plan de Gestión de los Recursos Hídricos de la cuenca Tumbes y para conocer sus expectativas sobre el proceso de elaboración del Plan de Gestión. La información obtenida y los aportes recibidos fueron incorporados al informe de diagnóstico.

Se visitó a las siguientes instituciones:

- Dirección Regional de Agricultura (DRAT).
- Agencia agraria de Corrales.
- Agencia agraria de Zarumilla.
- Agencia agraria Casitas.
- Junta de Usuarios Tumbes (JUT)
- Empresa Aguas de Tumbes, S.A. (ATUSA).
- Comisión de Regantes Margen Izquierda (CRMI).
- Comisión de regantes Puerto el Cura.
- Comisión de regantes el Palmar.
- Comisión de regantes Brujas baja.
- Comisión de regantes Brujas alta.
- Comisión de regantes la Tuna.
- Comisión de regantes Becerra-Belén.

Las siguientes instituciones fueron visitadas con la finalidad de recabar información para la elaboración de la fase de alternativas del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos de la Cuenca Tumbes:

- Gobierno Regional de Tumbes (GRT)
- Municipalidad Provincial de Tumbes (MPT).
- Proyecto Especial Binacional Puyango-Tumbes (PEBPT).
- Dirección Regional de Agricultura (DRAT).
- Agencia agraria de Corrales.
- Agencia agraria de Zarumilla.
- Agencia agraria Casitas.
- Junta de Usuarios Tumbes (JUT).
- Empresa Aguas de Tumbes S.A. (ATUSA).
- Comisión de regantes Margen Izquierda (CRMI).
- Comisión de regantes Puerto el Cura.
- Asociación Langostinera Peruana (ALPE).
- Dirección regional de vivienda, construcción y saneamiento.
- Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA).
- Dirección Regional de Salud (DESA).
- Instituto del Mar del Perú (IMARPE).
- Dirección general de capitanías y guardacostas.

3.3.7 Vistas de campo

Las salidas de campo han sido actividades que se programaron con la finalidad no sólo de realizar

un reconocimiento directo de las cuencas en estudio, sino además de poder tener un acercamiento personalizado con los actores locales que no participan de las actividades oficiales programadas para la elaboración del Plan.

A continuación se detallan las salidas de campo y la actividad realizada durante la visita:

- Abril 2012: caracterización general de la cuenca Tumbes y observación de los principales problemas de morfodinámica fluvial, riesgos y calidad.
- Junio 2012: visita a los manglares.
- Agosto 2012: visita a las principales infraestructuras agrícolas de la cuenca Tumbes.
- Agosto 2012: visita a las diferentes infraestructuras de medición y cuenca alta Tumbes.
- Octubre 2012: visita a las principales infraestructuras agrícolas de Tumbes con el fin de obtener información sobre operación y mantenimiento.
- Febrero 2013: caracterización general de la cuenca del río Zarumilla. Visita a las instalaciones de ATUSA para abastecimiento poblacional, abastecimiento agrícola, obtención de información sobre riesgos. Visita a las principales infraestructuras.
- Febrero 2013: caracterización general de las cuencas de las quebradas Bocapán, Fernández y Seca, así como de las intercuenas. Visita a las comisiones de regantes y obtención de información sobre riesgos.

3.3.8 Resumen de actividades

A continuación se presentan en forma de cuadro el resumen de actividades y eventos realizados durante la elaboración del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos de la Cuenca Tumbes.

Cuadro 21. Eventos realizados durante la elaboración del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos de la cuenca Tumbes

Fase	Talleres	Reuniones	Productos
Diagnóstico	3	2	Conocer la realidad de las cuencas Tumbes, Zarumilla y Bocapán, así como la identificación de los problemas y sus causas, además de recibir aportes y valorar la propuesta de diagnóstico.
Alternativas	7	6	Elaboración de las alternativa, recibir aporte y validación de las propuestas de alternativas.
Plan	2	6	Presentación de Plan, recibir aportes y validación de Plan. 5 reuniones específicas de presentación ante actores relevantes.
Presentaciones ante el CRHCT	-	6	Presentación del diagnóstico de la cuenca del río Tumbes y del diagnóstico del ámbito ampliado, presentación del Estudio de alternativas y presentación del PGRH de la cuenca Tumbes.

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 22. Participación en los eventos de elaboración del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos de la cuenca Tumbes

Fase	Talleres	Reuniones	Total
Diagnóstico	173	98	271
Alternativas	103	178	281
Plan	47	152	199
Presentaciones ante el CRHCT	-	23	23
Total	323	451	774

Fuente: Elaboración propia

4 CARACTERIZACIÓN GENERAL DEL ÁMBITO DEL CONSEJO DE CUENCA TUMBES

4.1 Introducción

El ámbito de estudio del presente Plan corresponde al ámbito del Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca Tumbes. Incluye la cuenca del río Tumbes (lado peruano), cuenca del río Zarumilla (lado peruano), quebrada Bocapán, quebrada Seca, quebrada Fernández y cuatro intercuenas (13939, 13935, 13951 y 13933), tal y como se detalla en la Figura 17.

Figura 17. Ámbito del Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca Tumbes



Fuente: Expediente para la creación del Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca Tumbes (marzo 2012)

Toda la información relacionada con la caracterización general del ámbito se encuentra ampliamente desarrollada en el documento de diagnóstico que acompaña al presente Plan.

4.2 Caracterización física del ámbito

4.2.1 Hidrología

4.2.1.1 Río Tumbes

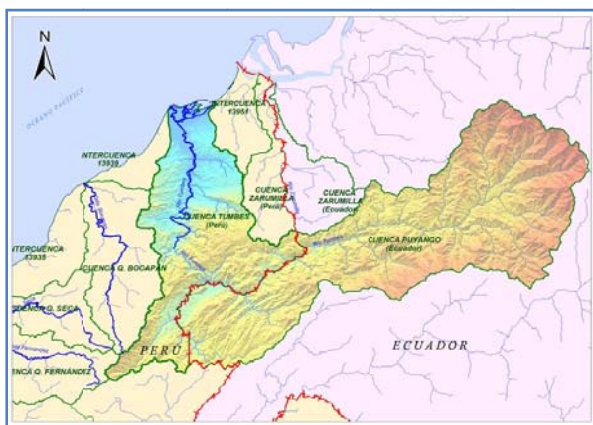
El río Puyango-Tumbes tiene una superficie total de 4.850 km², de los cuales 1.806 km² pertenecen al Perú. Nace a una altitud de 3.500 msnm en los páramos de Chilla y Cerro Negro, zona de Portovelo, donde recibe el nombre de río Pindo. En su cabecera está formado por numerosas quebradas que discurren principalmente desde la cordillera de Chilla y Cerro Negro en Ecuador. A partir de su confluencia con el río Yaguachi cambia de nombre a río Puyango. 100 km más adelante, el río Puyango recibe a la quebrada Cazaderos para formar el río Tumbes.

La longitud total del cauce principal es de 230 km aproximadamente, desde su nacimiento hasta su desembocadura al océano pacífico. De estos, 94 km discurren en su totalidad por territorio peruano, 44 km conforman la frontera entre Ecuador y Perú (desde Linda Chara hasta Cazaderos) y el resto discurren por Ecuador. Su extensión media de escurrimiento es de 0,14 km y su densidad de drenaje es de 1,81 km/km². La pendiente promedio del río a lo largo de toda la cuenca es del 1,5 %, sin embargo en los últimos 40 km de recorrido es del 0,5 %, formando la llanura del río Tumbes, zona que por sus características es frecuentemente inundada.

El río Tumbes arrastra una cantidad promedio de 1,56 hm³/año de sedimentos, que en su mayor parte se acumulan en los bancos existentes en la boca de su estuario, lo cual ha originado islas de manglares. Los bancos de arena forman, con la playa, estanques de tierras bajas en donde las

aguas del mar y las de los ríos desarrollan un activo proceso dinámico llevando en sus torrentadas mucho fango que las aguas del mar cubren sólo en las épocas de pronunciadas mareas altas o, por las lluvias cuando éstas caen en forma intensa. Las albuferas o lagunas de agua salada son, por lo tanto, temporales porque la evaporación sólo deja un cieno salitroso y con abundante materias orgánicas, que permiten la formación de bancos de ostras (las famosas variedades llamadas de conchas negras).

Figura 18. Red hidrográfica de la cuenca del río Puyango Tumbes

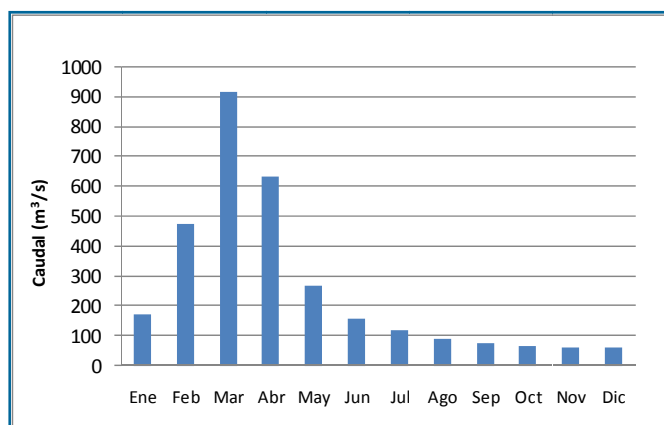


Fuente: Elaboración propia

Su poca velocidad y el caudal permanente de sus aguas posibilitan su navegabilidad en canoas hasta Bellavista, pero los bancos de arena que la sedimentación ha formado en la boca de su delta, no permite que la ciudad de Tumbes pueda ser un puerto para navegación de poco calado.

El río Tumbes tiene un régimen permanente de agua, con caudales medios mensuales que fluctúan entre 1.244 m³/s a 7,7 m³/s, con una media de 116,3 m³/s, teniendo en cuenta los registros de la estación hidrométrica de El Tigre, que corresponde al periodo 1965-2004.

Figura 19. Caudales promedio del río Tumbes según el estudio de recursos realizado en la diagnosis (no se incluye FEN)



Fuente: Elaboración propia

Con frecuencia e intensidad variable, se presenta el Fenómeno “El Niño”, provocando precipitaciones extraordinarias, que se acentuaron en algunos años, como en los años 1983, y 1998.

4.2.1.2 Río Zarumilla

El río Zarumilla tiene su origen en el Ecuador en la Cordillera denominada Tahuin. Drena un área total de 894 km² (de los cuales 373 km² corresponden al Perú) y su recorrido en territorio peruano es de 62,6 km. Su cauce constituye el límite entre Perú y Ecuador hasta la localidad de La Palma, donde empieza el canal Internacional que es limítrofe hasta la desembocadura al mar. El caudal

Figura 20. Red hidrográfica de la cuenca del río Zarumilla



La pendiente longitudinal y la sección transversal del cauce, se ve constantemente modificada por la alternancia en los fenómenos de sedimentación y erosión producidos por la gran variación de los caudales que van desde los 100 m³/s hasta 0 m³/s. El último tramo de río se puede considerar morfológicamente estable, con poca tendencia a formar brazos. En su desembocadura forma islas de vegetación de manglares, ecosistema que concentra una gran riqueza ictiológica y que compone el área protegida del Santuario Nacional de Los Manglares.

Figura 21. Caudales promedio del río Zarumilla según el estudio de recursos realizado en la diagnosis (no se incluye FEN)



La quebrada Bocapán (también llamada Casitas) es una de las más grandes del norte de Perú. Nace en Cañaverál, por la unión de las quebradas Cherrelique y Gramadal y desemboca en el océano Pacífico, discurrendo en su totalidad por territorio peruano. El área total de su cuenca de drenaje es de 986 km². Según “Balance hídrico superficial de la cuenca Puyango Tumbes y Bocapán”, julio 1994, Universidad de Piura, su densidad de drenaje es de 0,691 km/km².

- 79 -

lluvia. Las pendientes son más pronunciadas en la parte alta de la cuenca y menos importantes en la parte baja, donde se forma un gran valle denominado Casitas que presenta características desérticas debido al carácter intermitente del curso de agua y la escasa vegetación existente.

Figura 22. Red hidrográfica de la cuenca de la quebrada Bocapán



Fuente: Elaboración propia

4.2.1.4 Quebrada Fernández

La cuenca de la quebrada Fernández tiene una extensión de 740 km² y una longitud de unos 111 km. Su parte más alta alcanza una cota de 1.600 msnm. Su margen izquierda pertenece a la región de Piura.

Figura 23. Red hidrográfica de la cuenca de la quebrada Fernández



Fuente: Elaboración propia

La quebrada Fernández es un río intermitente ya que está seca a lo largo de prácticamente todo el año. Los habitantes de la zona destacan que sólo corre agua cada 5 ó 6 años. Sin embargo en años de Fenómeno “El Niño”, los caudales que presenta son excesivos, llevándose cultivos y provocando erosión en ambos márgenes.

La configuración de la cuenca de la quebrada Fernández es relativamente accidentada. La pendiente de los principales cursos de agua que lo conforman varía de 1 a 10%, con velocidades relativamente altas en la parte alta de la cuenca y velocidades bajas en la parte baja de la misma. El cauce presenta una gran movilidad fluvial y la ocurrencia de desbordamientos es muy frecuente en épocas de avenida.

4.2.1.5 Quebrada Seca

La quebrada Seca abarca una superficie de 483 km². Se trata de un curso no permanente, que permanece seco la mayor parte del año. Cabe destacar la poca información existente y a la falta

de sistemas de medición, debido a la práctica inexistencia de recurso superficial y su escaso aprovechamiento. Las principales actividades presentes en estas zonas son agricultura de subsistencia que se abastecen de agua subterránea mediante pequeños pozos.

Figura 24. Red hidrográfica de la cuenca de la quebrada Seca



Fuente: Elaboración propia

4.2.1.6 Intercuencas

Por su ubicación geográfica, las características de la intercuenca 13951 pueden asimilarse a las de la cuenca Zarumilla y Tumbes. En esta zona se extienden regiones agrícolas alimentadas por agua del río Tumbes (Puerto el Cura) y se explota agua subterránea proveniente del valle de Zarumilla.

La intercuenca 13939 se alimenta principalmente del recurso del río Tumbes. Parte de los canales de la irrigación de la margen izquierda discurren por esta intercuenca. Existe un canal que lleva agua del río Tumbes hasta la planta potabilizadora Los Cedros, desde donde se abastecen La Cruz y Zorritos.

Las intercuenas 13935 y 13933 tienen características similares a las cuencas de las quebradas Bocapán y Seca. El recurso superficial es escaso, se abastecen principalmente de agua subterránea y su principal actividad se basa en la agricultura de subsistencia.

4.2.2 Riesgos y eventos extremos

A continuación se exponen de manera breve los riesgos principales considerados en el ámbito de estudio y que tienen una incidencia en la gestión de los recursos hídricos.

4.2.2.1 Fenómeno “El Niño”

El Fenómeno “El Niño” (FEN) es un fenómeno incentivado por la dinámica atmosférica global que se presenta con intervalos variables, generalmente de 5 a 16 años. Se manifiesta con la presencia de aguas muy cálidas frente al litoral, incremento de temperatura y lluvias torrenciales continentales. Este fenómeno afecta toda la cuenca y es el que produce más riesgos y daños. El caudal de los ríos llega a aumentar en 300 a 500% debido a precipitaciones abundantes e intensas que tienden a concentrarse en las partes altas y estrechamientos de la cuenca produciendo erosión, movilidad del lecho y arrasando cultivos.

4.2.2.2 Inundaciones

Los fenómenos de inundación son causados por lluvias locales intensas, siendo los más extremos los asociados al Fenómeno “El Niño”. Estos fenómenos son los de mayor riesgo en la cuenca debido a la marcada estacionalidad de todos sus cursos. En épocas de lluvia los caudales de los ríos aumentan de manera considerable (el río Tumbes llega a alcanzar valores de más de 3.500

m³/s), incrementando los riesgos de socavamiento, erosión, arrastre e inundaciones. En el caso de las quebradas, se producen daños importantes ya que son los únicos meses en los que se producen flujos de agua.

4.2.2.3 Cambio climático

El calentamiento global de la Tierra es el origen del desequilibrio conocido como cambio climático que afecta, entre otros, a los regímenes de precipitación, las temperaturas, la elevación progresiva del nivel del mar, etc. con efectos que se aprecian en el suministro de agua para los distintos usos.

Las consecuencias del cambio climático serán prácticamente imperceptibles en un escenario a 5 años vista sin embargo, debe tenerse en cuenta las previsiones futuras que indican un aumento de la temperatura y una radicalización de la distribución de las precipitaciones.

4.2.2.4 Erosión y sedimentación

Las cabeceras, como grandes zonas productoras de agua y sedimento, concentran flujos de alta carga de sólidos a gran velocidad que impactan, sobre todo, en los valles de los tramos medios de los ríos principales. A partir de ahí los problemas de erosión y sedimentación se centran en las márgenes de los ríos. La consecuencia son ríos con un gran espacio de movilidad, migración de la desembocadura (en el caso del río Tumbes) y zonas de erosión y sedimentación.

Los procesos de erosión en las márgenes y lecho del cauce son importantes en toda la cuenca, produciendo daños en los puentes, estructuras de protección (diques y encauzamientos), pérdida de suelo (agrícola, urbano) y destrucción de las infraestructuras de drenaje de obras lineales.

4.2.2.5 Sequías

La sequía es la situación en la que la disponibilidad de agua se sitúa por debajo de los requerimientos y no es suficiente para abastecer las demandas y necesidades básicas. Este fenómeno afecta especialmente a las quebradas Bocapán, Fernández y Seca.

Los riesgos ante una sequía hidrológica dependen fundamentalmente de la demanda y la capacidad de recuperación del sistema. Al no contar con embalses, la regulación se produce a través de la explotación de acuíferos. Asociado con las sequías están los problemas derivados del agotamiento de acuíferos y la salinización en algunas zonas del ámbito, que en definitiva reducen la oferta de agua.

4.2.3 Calidad del recurso

Uno de los principales problemas del ámbito del Consejo Tumbes es una inadecuada calidad del agua que impide el aprovechamiento óptimo del recurso tanto para su uso poblacional y agrícola, como para el mantenimiento de los ecosistemas propios de la región.

En el caso del río Tumbes y del río Zarumilla cabe mencionar el hecho de que pertenecen a una cuenca binacional donde entran en juego los intereses de dos países, Ecuador y Perú. En el río Tumbes no se puede obviar el hecho de que todas las actividades que tienen lugar en la cuenca alta tienen efectos sobre la cuenca media y baja. En el Zarumilla, actualmente existe una gestión que se realiza de manera conjunta con Ecuador. En ambos casos, las posibles acciones a tomar para reducir la contaminación y mejorar la calidad del recurso tienen que contar con la colaboración del país vecino y pasar por acuerdos o proyectos binacionales.

En el caso de las quebradas, el recurso es casi mayoritariamente subterráneo, no presenta problemas de calidad importantes aunque se detecta una progresiva salinización de los pozos.

Las causas principales de la calidad inadecuada vienen dadas por:

- Geoquímica de los suelos. Debido a la composición de los sedimentos se encuentran elevadas concentraciones de hierro y manganeso, y en menor medida de arsénico, en el río Tumbes. En el río Zarumilla destacan los valores de hierro, manganeso y aluminio.
- Minería en la cuenca alta del río Tumbes. Los relaves mineros contienen sulfuros como la pirita (Fe), calcopirita (Cu), galena (Pb), arsenopirita (As) y esfalerita (Zn). Las aguas del río Tumbes contienen restos de estos metales que disminuyen a lo largo de su recorrido por efecto de dilución. Además, el mal manejo del mercurio en la quema de amalgama durante el proceso de purificación del oro puede constituir una fuente potencial de contaminación, generando pasivos ambientales en el lecho de toda la cuenca.
- Vertidos de residuos sólidos por la presencia de botaderos en las márgenes de los ríos, principalmente en las proximidades de los centros poblados. Este problema es general para todas las cuencas del ámbito de estudio y también está presente en la parte alta de la cuenca del río Tumbes, en Ecuador, donde se vierten los residuos sólidos al río con ordenanza municipal, generando a lo largo de toda la cuenca un impacto paisajístico, sobre todo en época de estiaje con la disminución de los caudales circulantes.
- Vertimientos de aguas residuales y mal manejo de desagües, lo que provoca un incremento de coliformes totales y termotolerantes y nutrientes (nitrógeno y fósforo), problema que se agrava en las zonas bajas de las cuencas.
- El mal funcionamiento de lagunas de oxidación por falta de mantenimiento. Sus efluentes generan vertimientos de aguas con la calidad inadecuada (no cumplen los LMP). En algunos casos estas aguas son reutilizadas para uso agrícola.
- Zonas de acumulación de contaminantes. Este problema ocurre en el río Tumbes y, en menor medida en el río Zarumilla. Tal y como se refleja en las analíticas, existen zonas donde se produce un “efecto barrera” y se acumulan ciertos contaminantes. Esto también ocurre en las salidas al mar que han colmatado debido a la gran cantidad de sedimentos que transporta el río.
- La calidad del agua de los esteros se ve afectada por el proceso de sedimentación al que las diferentes actividades productivas contribuyen. El principal problema es la falta de control en los vertimientos que estas realizan.
- El agua subterránea, principal fuente del recurso en las quebradas Bocapán, Fernández, Seca y, en menor medida, río Zarumilla, presenta una calidad correcta, si bien algunos pozos aluviales presentan un alto grado de salinidad.

El principal efecto de una calidad deficiente del agua es la propagación de los contaminantes en todos los usos que se le dé al recurso hídrico, afectando a la salud de las personas y del medio que los rodea. La mayoría de los usos (provisión de agua para consumo, riego, ganadería, acuicultura, recreación, etc.) son dependientes de los recursos hídricos superficiales y aunque haya agua suficiente durante todo el año, los parámetros de calidad que incumplen los ECA impiden su óptimo aprovechamiento.

4.2.4 Usos del suelo y zonas protegidas

En la zona de estudio se caracterizan cinco tipos principales de usos del suelo: tierras para cultivo en limpio, tierras bajo cultivos permanentes, tierras para pastos, asociación de protección forestal y tierras de protección. Las principales zonas de protección son las siguientes:

- Parque Nacional Cerros de Amotape (PNCA). Según el Smithsonian Institution se ha identificado por su diversidad de plantas como un centro y zona prioritaria de conservación y, según Bird Life International, como un área de endemismos para aves y un sitio clave para la conservación de aves. La fauna concentrada en la zona es importante por el gran número de especies endémicas del lugar.

- Reserva Nacional de Tumbes (RNT). Alberga una diversidad biológica única, con gran cantidad de especies endémicas. Además, alberga a la mayor cantidad de especies amenazadas de avifauna que ninguna otra área natural protegida en el país.
- Santuario Nacional Los Manglares de Tumbes (SNLM). El SNLM fue creado dada su importancia como única muestra representativa de los bosques de manglares en el Perú. Está rodeado de especies propias del bosque seco ecuatorial, existiendo gran variedad de especies de flora y de fauna tanto de origen marino como terrestre.
- Área de Conservación Regional Angostura Faical (ACRAF). Se ubica en los distritos de Pampas de Hospital y San Juan de la Virgen de la provincia de Tumbes y en el distrito de Matapalo de la provincia de Zarumilla. Conserva una muestra de la ecorregión de bosques secos de Piura y Tumbes, que albergan en su interior importantes especies de flora y fauna de los cuales algunos se encuentran en estado vulnerable o en peligro de extinción.

Figura 25. Usos del suelo y áreas protegidas del ámbito del Consejo Tumbes



Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, en 1997 la UNESCO declara como Reserva de la Biosfera del Noroeste al territorio formado por El Parque Nacional de Cerros de Amotape, el Parque Nacional de Tumbes y al Coto de Caza de Angolo.

4.3 Caracterización de usos y demandas

4.3.1 Tipos de uso

En la planificación y Gestión Integrada de los Recursos Hídricos el conocimiento de la demanda de agua por los distintos usuarios, sea ésta sectorial (poblacional, agrícola, acuícola, industrial, minero, etc.) o multisectorial, y las características que ella presenta juega un papel importante.

La Ley de Recursos Hídricos (Ley N° 29338) clasifica los usos del agua en tres tipologías básicas:

- Usos primarios: utilización directa y efectiva del recurso hídrico en las fuentes naturales y cauces públicos, con el fin de satisfacer las necesidades humanas primarias.
- Usos poblacionales: consisten en la captación del agua de una fuente o red pública, debidamente tratada, con el fin de satisfacer las necesidades humanas básicas.
- Usos productivos: consisten en la utilización de la misma en procesos de producción o previos a los mismos.

Los usos más significativos y cuantificables en el ámbito del Consejo Tumbes son los poblacionales y productivos. El uso predominante, en cuanto a volumen de agua en uso, corresponde al sector productivo relacionado con las diversas actividades desarrolladas en el territorio (fundamentalmente acuicultura y agricultura).

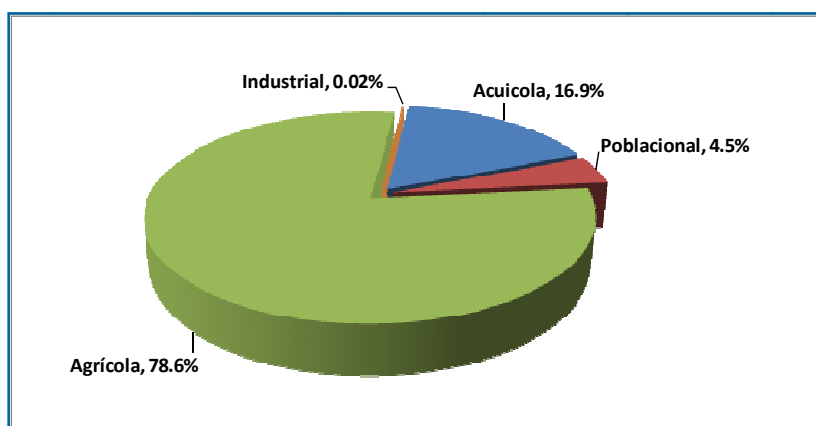
La caracterización de usos y demandas se detalla en el anexo 12 del documento de diagnóstico del presente Plan. En el cuadro siguiente se muestra un resumen de las demandas de la cuenca.

Cuadro 23. Resumen de demandas (en hm³ anuales)

Uso	Tumbes	Zarumilla	Bocapán	Total	%
Poblacional	16,42	5,22	0,19	21,83	4,5%
Agrícola y pecuario	329,40	40,48	13,28	383,16	78,6%
Industrial	0,12	0	0	0,12	0,02%
Acuícola	40,0	42,68	0	82,68	16,9%

Fuente: elaboración propia

Figura 26. Distribución del tipo de uso en el ámbito del Plan



Fuente: Elaboración propia

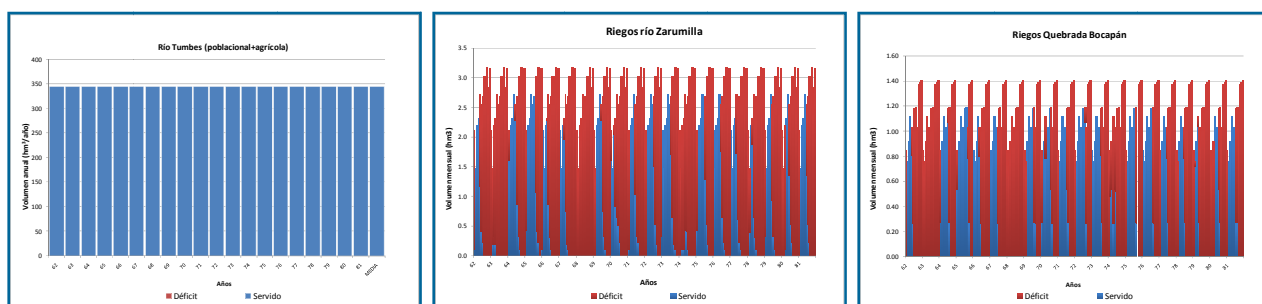
4.3.2 Garantías de recurso

Mediante un modelo de simulación de gestión de los recursos hídricos se analizaron las garantías de recursos de los principales cursos del ámbito. Esto es conocer si en la situación actual la oferta de agua superficial es suficiente para cubrir todas las demandas.

En la situación actual se puede observar que las demandas totales del río Tumbes se sirven con garantía del 100%. No existe ningún déficit (Figura 27).

En el caso del río Zarumilla y de la quebrada Bocapán los déficits de demanda servida con agua superficial adquieren una mayor importancia. Las garantías son del 33% y 28% respectivamente. Durante los meses de estiaje el recurso superficial resulta insuficiente para satisfacer la demanda, aunque ésta queda cubierta con el uso de aguas subterráneas. Cabe destacar que en ninguno de los dos casos se han incluido las demandas poblacionales, que son abastecidas con agua del acuífero profundo.

Figura 27. Garantía de suministro de las demandas agrícolas del río Tumbes (izquierda-anualizada) del río Zarumilla (centro-mensualizada) y de la quebrada Bocapán (derecha-mensualizada)



Fuente: Elaboración propia

4.3.3 Previsión del aumento de demandas

Las posibles modificaciones con el tiempo de las demandas en las cuencas están relacionadas con tres factores de cambio fundamentales:

- Incremento poblacional.
- Gestión futura de la demanda hídrica, en la que intervienen variables como la mejora en la eficiencia de los servicios de suministro de agua y la cultura y capacidades en relación al manejo del agua por parte de los usuarios de la cuenca.
- Ampliación de la frontera agrícola, tal y como prevén los grandes proyectos planteados en el ámbito (PEIMDRT con 24.008 ha nuevas y PEBPT con 15.000 ha nuevas en el Perú), si bien estos superarán el escenario a 5 años vista.

En lo referente a las demandas poblacionales, el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) prevé un incremento de población en la región de Tumbes que en el 2020 superaría los 257.000 habitantes.

Cuadro 24. Demanda teórica futura poblacional del ámbito del Consejo Tumbes (hm^3/a)

	Actual	Previsión 2020
Tumbes	15,00	16,42
Zarumilla	4,22	5,22
Casitas*	0,57	0,63

Fuente: Elaboración propia

4.4 Caracterización de la infraestructura hidráulica existente

4.4.1 Infraestructura de abastecimiento poblacional

El abastecimiento poblacional en el ámbito está operado principalmente por la empresa ATUSA. Principalmente el ámbito se abastece de agua procedente del río Tumbes. Las principales plantas de tratamiento de aguas para abastecimiento poblacional se definen en el Cuadro 25.

El resto del ámbito que no se abastece con agua del río Tumbes, principalmente la cuenca del río Zarumilla y las quebradas Bocapán, Seca y Fernández se abastecen de diversos pozos que extraen agua subterránea. La tipología de los pozos es muy variable, tanto en lo que se refiere a profundidad, diámetro, sistema de elevación como en capacidad de extracción. En el caso de explotación de aguas subterráneas para el uso poblacional el único tratamiento que se realiza es una cloración en el mismo punto de extracción del recurso.

Cuadro 25. Plantas de tratamiento de agua poblacional

	Año de construcción	Caudal de diseño	Caudal de tratamiento	Abastece
Planta Antigua	1954	70 l/s	70 l/s	Corrales. En situaciones de emergencia puede abastecer La Cruz y Zorritos
Planta Nueva	1981	270 l/s	270 l/s	Tumbes, Nuevo Tumbes y la Cruz
Planta Los Cedros	2009	70 l/s	30 l/s	La Cruz, Zorritos

Fuente: "Descripción de los sistemas operativos de Aguas de Tumbes SA" (ATUSA, 2011)

4.4.2 Infraestructura de abastecimiento agrícola

La mayor parte de abastecimiento de agua para uso agrícola proviene del agua superficial que proporciona el río Tumbes. En la cuenca Tumbes existe una Bocatoma y una veintena de canales

que se abastecen mediante el bombeo de agua directamente del río.

En la cuenca del río Zarumilla existe otra bocatoma, la bocatoma la Palma, que alimenta al canal internacional entre Perú y Ecuador. A parte de este canal, el abastecimiento agrícola se efectúa mediante pozos y pequeñas infraestructuras hidráulicas asociadas a ellos.

En la quebrada Bocapán el abastecimiento agrícola se realiza mediante pozos ubicados en el lecho fluvial, con una mínima infraestructura de reparto del recurso asociada a cada pozo. En caso de que exista agua circulante superficialmente por la quebrada, una parte importante de los usuarios puede utilizar esta agua que circula por gravedad, aunque dada la inestabilidad y la periodicidad de circulación de caudales superficiales, la garantía de riego es suministrada exclusivamente por el agua subterránea y los pozos.

En el resto del ámbito de actuación, quebradas Seca, Fernández e intercuencas, los abastecimientos agrícolas de poca entidad existentes se abastecen desde captaciones subterráneas con infraestructuras hidráulicas mínimas.

Figura 28. Bocatoma de la Peña (izquierda) y bocatoma de la Palma (derecha)



Fuente: Elaboración propia

4.4.3 Infraestructura de saneamiento

La infraestructura de saneamiento del ámbito está formada exclusivamente por lagunas de oxidación con una clara incapacidad de tratamiento, tanto por la escasa distribución territorial que cubre a una escasa parte de la población, por el escaso o nulo mantenimiento que reciben estas instalaciones como por la incapacidad del propio sistema de lagunaje para el alcance de los objetivos de vertimiento.

Figura 29. Ubicación de la infraestructura de saneamiento



Fuente: Elaboración propia

4.5 Caracterización socioeconómica y cultural

El departamento de Tumbes cuenta con una población de 200 306 habitantes, la mayor parte perteneciente a la provincia de Tumbes (142 338 habitantes).

Cuadro 26. Distribución de la población del departamento de Tumbes por provincias y sexo

Provincia	Nº de habitantes	Hombres	Mujeres
Tumbes	142.338	72.780	69.558
Contralmirante Villar	16.914	8.917	7.997
Zarumilla	41.054	21.560	19.494
Total	200.306	103.257	88.049

Fuente: Censos Nacionales de Población y Vivienda (INEI, 2007)

En el departamento de Tumbes, el Valor Agregado Bruto (VAB) departamental representa el 0,4 por ciento del VAB nacional. En el período 2002-2010, el crecimiento económico promedio anual del departamento fue del 6 por ciento. Según la estructura de participación en el VAB, calculado por el INEI para el año 2010, transportes y comunicaciones, comercio y servicios son las actividades más relevantes en Tumbes. Sin embargo, la agricultura es considerada la más significativa desde el punto de vista de la generación de empleo, al concentrar casi la cuarta parte de la fuerza laboral.

Cuadro 27. Valor Agregado Bruto del departamento de Tumbes para el año 2010 (en miles de S/.)

Actividades	VAB	Estructura %
Agricultura, Caza y Silvicultura	74.648	8,5
Pesca	31.553	3,6
Minería	1.259	0,1
Manufactura	48.428	5,5
Electricidad y agua	12.910	1,5
Construcción	72.079	8,2
Comercio	142.296	16,2
Transporte y Comunicación	155.538	17,7
Restaurantes y hoteles	35.567	4,1
Servicios gubernamentales	111.774	12,8
Otros servicios	190.309	21,7
Valor Agregado Bruto	876.361	100,0

Fuente INEI (2010)

Los distritos de la región Tumbes con mayores índices de analfabetismo son los de Pampas de Hospital y Matapalo, que tienen 7,9% y 9,6% de analfabetos de catorce y más años de edad entre sus habitantes. Este índice negativo se acentúa significativamente en la población femenina y en los sectores de población rural, así, en Pampas de Hospital hay 8,7% analfabetas mujeres y el sector rural del distrito tiene 10,8% analfabetos, similarmente, en Matapalo 14,3% de las mujeres son analfabetas y 11,4% de sus pobladores rurales. Los distritos que mantienen todavía tasas relativamente altas de analfabetos son los de Casitas, con 5,9% de analfabetos, San Jacinto y Canoas de Punta Sal, cada uno con 5,0% de analfabetos y Aguas Verdes, con 4,9% de analfabetos. El comportamiento negativo de los sectores de población femenina y rural, según este indicador,

se hace evidente también en estos distritos. Tasas relativamente menores de analfabetismo registran San Juan de la Virgen que tiene con 4,3% y Corrales con 4,2% de analfabetos. Tasas de analfabetismo más decorosas ostentan los distritos de La Cruz, que tiene 2,9%, Tumbes y Zorritos, ambos con 2,6% y Zarumilla que tiene 2,3%.

La Región Tumbes ha logrado que casi la totalidad de la población de 6 a 11 y de 12 a 16 años esté matriculada en el sistema educativo, el porcentaje de la población que concluye la primaria de manera oportuna es de alrededor del 82 por ciento; Menos de las dos terceras partes de la población de 17 a 19 años de Tumbes concluye la secundaria en un tiempo razonable. El número de jóvenes que no logra dicho objetivo se supera los 5.300.

4.6 Caracterización de los aspectos institucionales

La cuenca del río Tumbes se caracteriza por ser la cuenca con el mayor número de instituciones vinculadas a la gestión de los recursos hídricos del ámbito. Se han identificado 16 instituciones, de entre las cuales se destacan las siguientes: la Universidad Nacional de Tumbes (UNT), el Proyecto Especial Binacional Puyango-Tumbes (PEBPT), la Autoridad Administrativa del Agua (AAA), el gobierno regional, los gobiernos locales y los colegios profesionales, que componen el grupo más importante, y que a su vez tienen una influencia en todo el ámbito del Consejo Tumbes. Además hay otras instituciones públicas y privadas que son agentes activos en la gestión del Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca Tumbes.

En la cuenca Zarumilla se consideran 7 instituciones, entre ellas la Comisión Binacional para la Gestión Integrada de Recursos Hídricos de la Cuenca Transfronteriza del Río Zarumilla. Esta institución viene desempeñando las acciones de trabajo y coordinación para la gestión de la cuenca transfronteriza del río Zarumilla. Hasta el momento se han realizado diversos acuerdos que le permiten contar con un reglamento interno aprobado por ambos países y con los Términos de Referencia aprobados para la convocatoria de una consultora que se encargue de elaborar el Plan de Gestión Binacional de dicha cuenca.

En las cuencas de las quebradas Bocapán, Fernández y Seca se repiten los actores de las otras cuencas pero con la particularidad de que la quebrada Fernández comparte territorio con el departamento de Piura. Adicionalmente, por el aprovechamiento del acuífero de la quebrada Fernández se suma la EPS Grau, así como la Comunidad Campesina de Máncora, única comunidad campesina del ámbito de estudio.

4.6.1 Autoridad Nacional del Agua (ANA) y órganos desconcentrados (AAA y ALA)

Es el organismo técnico especializado adscrito al Ministerio de Agricultura (MINAGRI), que actúa como ente rector del SNGRH —el cual es parte del SNGA— y constituye la máxima autoridad técnico-normativa en materia de recursos hídricos. Tiene competencia a nivel nacional y en su rol de ente rector ha de realizar y promover las acciones necesarias para el aprovechamiento multisectorial y sostenible de los recursos hídricos por cuencas hidrográficas, en el marco de la GIRH.

La presencia de la ANA en el país se efectúa a través de órganos desconcentrados, las Autoridades Administrativas del Agua (AAA), que comprenden a su vez la agrupación de ámbitos territoriales de dos o más Administraciones Locales del Agua (ALA) contiguas e indivisas.

La ANA implementa en el ámbito del Consejo Tumbes el Proyecto de Modernización de la Gestión de los Recursos Hídricos (PMGRH), para la mejora de la gestión de los recursos hídricos, que compatibiliza cinco planes básicos:

- Político: Las políticas hídricas que el Estado viene implementando, definen bien los alcances de corto plazo del PMGRH.
- Legal: Implementación en el marco de la nueva LRH y en apoyo al proceso de

descentralización.

- Administrativo: Fortalecimiento de la capacidad de gestión de la ANA y los organismos responsables de la gestión del agua en las cuencas e implementación de un plan de financiamiento sostenible de la gestión.
- Técnico: Formulación de los PGRHC en 10 cuencas piloto de la vertiente del Pacífico.
- Social: Difusión, capacitación y educación de la población para formar una cultura de uso eficiente del agua y evitar su contaminación.

4.6.2 Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca (CRHC)

Para la gestión de las cuencas Tumbes, el Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca Tumbes fue creado mediante Decreto Supremo 013-2012-AG, siendo publicado el 28 de setiembre en el diario oficial El Peruano, procediéndose a su instalación el día 23 de julio de 2013. Los consejeros asumen sus funciones por un periodo de dos años.

El CRHC está integrado por un representante de cada una de las siguientes entidades (con designación bianual) el CRHC, tiene la siguiente composición:

- a) Un representante del GRT.
- b) El director de la Autoridad Administrativa del Agua Jequetepeque – Zarumilla, en representación del ANA.
- c) Dos representantes de los gobiernos locales: Uno por el departamento de Tumbes y otro por el departamento de Piura, cada uno de ellos designado por acuerdo de los alcaldes de las municipalidades provinciales y distritales, de su respectivo departamento y que estén comprendidos en el ámbito del CRHC.
- d) Un representante de los usuarios agrarios, designado entre los presidentes de las Juntas de Usuarios comprendidas en el ámbito del CRHC.
- e) Un representante de los usuarios no agrarios, designado entre los titulares de los derechos de uso de agua con fines poblacional, acuícola, pesquero, energético, industrial, medicinal, minero, recreativo, turístico y de transporte, comprendidos en el ámbito del CRHC.
- f) Un representante de los colegios profesionales designado por acuerdo de los decanos departamentales de los Colegios de Tumbes.
- g) Un representante de las universidades, designado por acuerdo de los rectores de las universidades del departamento de Tumbes.
- h) Un representante de las comunidades campesinas designado entre los presidentes de las comunidades ubicadas en el ámbito del CRHC.
- i) Un representante del Proyecto Binacional Puyango – Tumbes.
- j) Un representante del Ministerio de Relaciones Exteriores.

Adicionalmente, el CRHC cuenta con una secretaría técnica —que tiene voz, pero no voto— y una serie de Grupos Técnicos de Trabajo (GTT), creados según necesidad y debidamente coordinados con la secretaría técnica, con la misión de participar en asuntos específicos encargados por el CRHC.

4.6.3 Gobierno Regional de Tumbes (GRT)

Con jurisdicción en el ámbito territorial del Departamento de Tumbes, tiene por misión organizar y conducir la gestión pública regional de acuerdo con sus competencias exclusivas, compartidas y delegadas, en el marco de las políticas nacionales y sectoriales, para contribuir al desarrollo

integral y sostenible de la región.

Dentro del GRT se encuentran las direcciones regionales, siendo las de Agricultura, Educación y Salud las más relacionadas con el Plan.

4.6.3.1 Dirección Regional de Agricultura (DRAT)

La Dirección Regional de Agricultura de Tumbes es responsable de la implementación y ejecución de las políticas nacionales sectoriales y regionales. Depende de la gerencia de Desarrollo Económico del Gobierno Regional de Tumbes a quien informa permanentemente de gestión.

4.6.3.2 Dirección Regional de Educación (DRE)

La Dirección Regional de Educación de Tumbes, es un organismo que depende orgánicamente del Gobierno Regional de Tumbes y normativamente del Ministerio de Educación. Como misión tiene diseñar estrategias eficientes que permitan lograr una educación de calidad con equidad, pertinencia y transparencia.

4.6.3.3 Dirección Regional de Salud (DIRESA)

La Dirección Regional de Salud de Tumbes ejerce la autoridad sanitaria, promueve y garantiza la atención integral en salud de la persona, familia y comunidad, basándose en la honestidad, en el respeto de los derechos de las personas, en la inclusión social y en la eficiencia.

4.6.4 Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA)

Organismo público técnico especializado, adscrito al MINAM y encargado de la fiscalización, supervisión, control y sanción en materia ambiental. Entre sus funciones está la dirección y supervisión de la aplicación del régimen común de fiscalización y control ambiental, y el régimen de incentivos previsto en la Ley General del Ambiente (Ley N° 28611), así como fiscalizar y controlar directamente el cumplimiento de las actividades que le corresponden por ley.

4.6.5 Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SERNANP)

Organismo público técnico especializado, adscrito al MINAM, y ente rector del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SINANPE). Como autoridad, tiene la función de aprobar y establecer los criterios técnicos y administrativos, así como los procedimientos para el establecimiento y la gestión de las Áreas Naturales Protegidas (ANP) de administración nacional, incluyendo las ANP marinas y costeras, en donde desarrolle sus actividades.

En Tumbes existen tres ANP's, el Parque Nacional Cerros de Amotape (PNCA), la Reserva Nacional de Tumbes (RNT) y el Santuario Nacional Los Manglares de Tumbes (SNLM Tumbes), las dos primeras comparten una misma jefatura y se encuentran en el ámbito de la cuenca del río Tumbes, el SNLMT por su ubicación pertenece a la cuenca baja del río Zarumilla.

4.6.6 Ministerio de Relaciones Exteriores (RREE)

Fue creado en 1821, por el Libertador Don José de San Martín, siendo el ministerio competente en materia de política exterior, relaciones internacionales y cooperación internacional, mientras que en el ámbito de comercio exterior se coordina con el sector competente. En Tumbes tiene una oficina descentralizada a cargo de un ministro consejero teniendo como responsabilidad impulsar la ejecución de la estrategia de desarrollo fronterizo del país

4.6.7 Proyecto Especial Binacional Puyango - Tumbes (PEBPT)

El Proyecto Especial Binacional Puyango Tumbes fue creado en el marco del convenio suscrito

entre el Perú y Ecuador en Washington el 27 de setiembre de 1971; para el aprovechamiento de las cuencas hidrográficas binacionales de los ríos Puyango – Tumbes y Catamayo – Chira. Dicho convenio fue aprobado mediante Decreto Ley N° 19060, el 07 de Diciembre de 1971.

4.6.8 Gobiernos locales

De acuerdo a lo previsto en la Ley Orgánica de Municipalidades (LOM, Ley N° 27972), los gobiernos locales cumplen roles esenciales en la gestión de los recursos hídricos, como consecuencia de sus competencias en materia de organización del espacio físico y uso del suelo (artículo 70 de la LOM), y en materia de saneamiento, salubridad y salud (artículo 80 de la LOM).

4.6.9 Juntas Administrativas de Servicios de Saneamiento (JASS)

Son un caso particular de organizaciones de usuarios, de carácter comunal, que se encargan de la administración, operación, mantenimiento y desarrollo de los servicios de saneamiento (sistemas de agua, letrinas, micro-relleno sanitario, etc.). Esta figura fue creada en 1994 por la Ley General de Saneamiento (Ley N° 26338).

4.6.10 Aguas de Tumbes S.A. (ATUSA)

Desde el mes de septiembre del 2011, ATUSA es administrada por la empresa colombiana Aguas de Manizales S.A. mediante un proceso de transacción las acciones mayoritarias de Aguas de Tumbes, iniciando a partir de la fecha la administración de la empresa.

De acuerdo al contrato de concesión, Aguas de Tumbes S.A. tiene a su cargo la rehabilitación, mejora, ampliación, mantenimiento, operación y explotación de la infraestructura y de los servicios de saneamiento en el ámbito de las provincias de Tumbes, Zarumilla y Contralmirante Villar y los distritos correspondientes según los tres municipios provinciales.

Actualmente tiene una cobertura de aproximadamente 38.000 usuarios en 12 localidades (excepto Casitas). Su principal fuente de captación es el río Tumbes, recurso que se destina a la planta de tratamiento el Milagro (con dos plantas independientes) para abastecer a las localidades de Tumbes y Corrales. De la misma fuente se capta agua cruda para la planta la Peña, que abastece a la localidad de San Jacinto y finalmente, las localidades de la Cruz y Zorritos se abastecen desde el canal troncal de la irrigación de la margen izquierda hacia la planta de tratamiento de los Cedros.

4.6.11 La Entidad Prestadora de Servicios de Saneamiento Grau Sociedad Anónima - EPS GRAU S.A.

Es una empresa municipal de derecho privado, constituida como sociedad anónima con autonomía administrativa, técnica y económica. Está conformada por cinco municipalidades provinciales y veinte distritales comprendidas dentro del departamento de Piura, donde la entidad ejerce su jurisdicción.

El objeto social de la EPS Grau S.A., es la prestación de los servicios de producción y distribución de agua potable; recolección, tratamiento y disposición del alcantarillado sanitario y pluvial y, el servicio de disposición sanitaria de excretas, sistema de letrinas y fosas sépticas en el ámbito de las ciudades de Piura, Sullana, Talara, Paita y Chulucanas – Morropón del departamento de Piura.

En el ámbito del Consejo de cuenca Tumbes, la EPS Grau actúa en la municipalidad de Máncora, utilizando los recursos hídricos de la cuenca de la quebrada Fernández.

4.6.12 Comisión Binacional para la Gestión Integrada de Recursos Hídricos de la Cuenca Transfronteriza del Río Zarumilla

En el marco del Acuerdo de Paz firmado en Brasilia en 1998 entre la República del Perú y la República del Ecuador se han desarrollado diversas reuniones entre las delegaciones de ambos países a fin de concretar el establecimiento de la Comisión Binacional para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos de la Cuenca Hidrográfica Transfronteriza del Río Zarumilla.

4.6.13 Universidades de Tumbes

En Tumbes actualmente existe una universidad estatal que es la Universidad Nacional de Tumbes, mientras que entre las privadas se encuentran la Universidad Alas Peruanas y la Universidad Los Ángeles de Chimbote, y en modalidades a distancia se encuentran la Universidad Inca Garcilaso de la Vega, la Universidad Cesar Vallejo y Universidad Alas Peruanas. La Universidad Nacional de Tumbes es la que representa a las universidades locales ante el CRHC Tumbes.

4.7 Caracterización de los actores del cambio

Los actores relacionados con la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos se clasifican en cuatro niveles en función de su ámbito territorial. Así se pueden clasificar en actores nacionales, actores regionales y locales, actores interregionales y actores binacionales.

En el Anexo 3 que acompaña a este documento Plan se presenta una descripción detallada de todos los actores e instituciones relacionadas con la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos y que, por tanto, están vinculadas al cumplimiento de este Plan de gestión.

Para ello se han descrito 22 actores de carácter nacional, 22 actores de carácter regional y/o local, 1 actor interregional Tumbes-Piura y 8 organismos y actores de carácter binacional.

La información contenida en este Anexo 3 para cada uno de los actores con responsabilidad en la GIRH es la siguiente:

- a) Función principal en relación con la GIRH.
- b) Áreas/Programas/Sectores en los que interviene.
- c) Actividades que desarrolla.
- d) Relaciones interinstitucionales.
- e) Recursos (infraestructurales, financieros, humanos, sociales, ambientales)
- f) Nivel de reconocimiento y posicionamiento.

4.7.1 Articulación de actores en el ámbito del Consejo Tumbes

La Figura 30 muestra las principales interrelaciones entre los principales actores involucrados en la GIRH del ámbito del Consejo Tumbes. La línea continua bidireccional señala la vinculación fuerte; la línea continua unidireccional, la dependencia; la línea discontinua, la vinculación débil

Tal como se observa en la Figura 30, la articulación de actores es compleja y multidireccional, por lo que la presencia de un organismo articulador es básica para la implementación de una Gestión Integrada de los Recursos Hídricos.

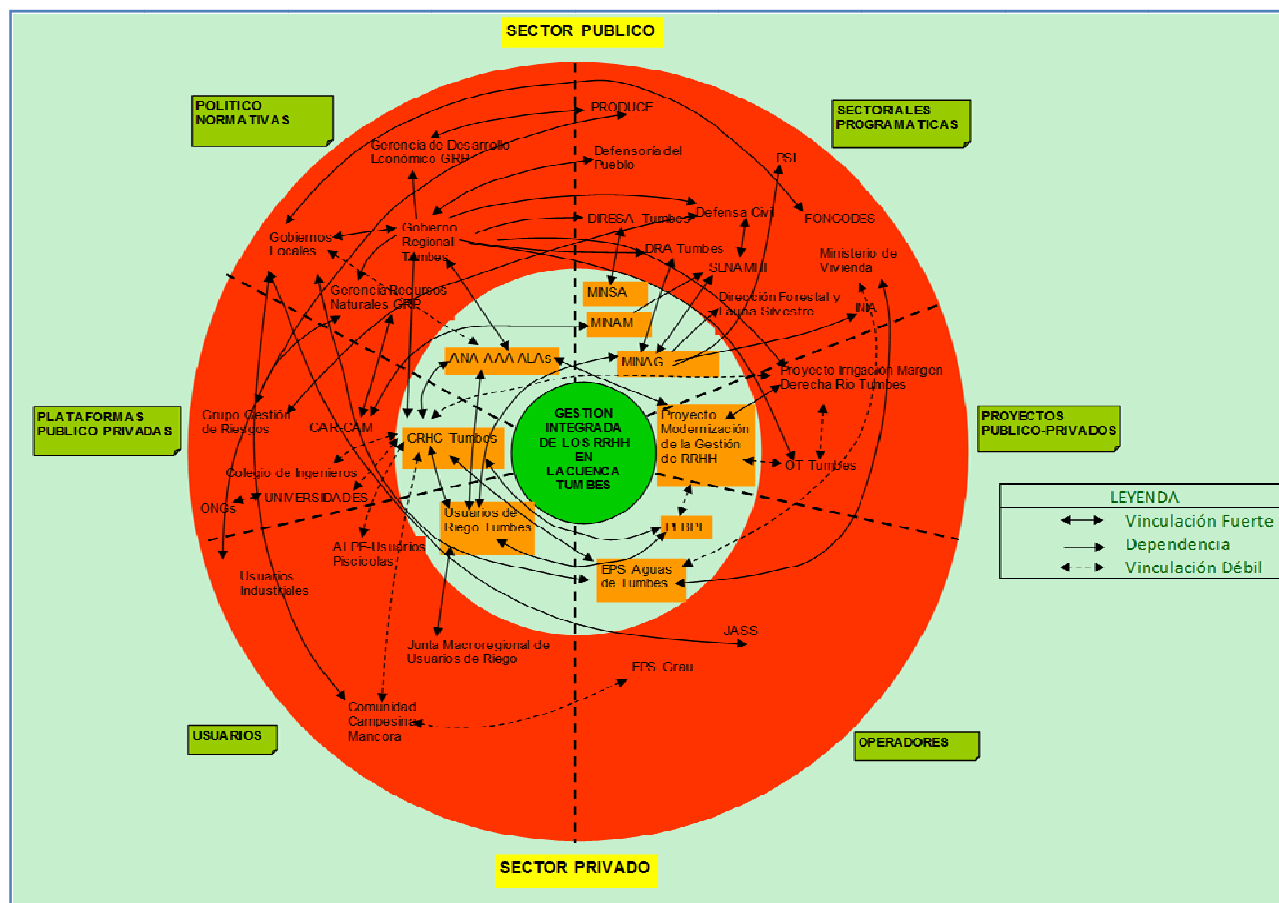
4.7.1 Articulación binacional de actores

A partir del acuerdo de paz firmado entre Perú y Ecuador se han desarrollado diferentes acciones que han permitido un mayor vínculo económico, político y cultural entre los dos países, pero también se han impulsado acuerdos para desarrollar políticas sociales y medioambientales. En

esta última área se encuentran las políticas de fomento de la gestión de las cuencas transfronterizas en los ríos Catamayo-Chira, Zarumilla y Puyango-Tumbes.

Uno de los principales avances ha sido la creación de la Comisión binacional Perú - Ecuador para la gestión integrada de recursos hídricos de la cuenca hidrográfica transfronteriza del río Zarumilla. Esta comisión actualmente se encuentra en la etapa de elaboración de los términos de referencia para la redacción del plan de gestión del río Zarumilla, junto con el proceso de formación de la Comisión binacional para el río Puyango Tumbes.

Figura 30. Mapa de relaciones entre actores del ámbito del Consejo Tumbes



Fuente: "Informe de Identificación y Caracterización de Actores Articulados a la Gestión Integrada de Recursos Hídricos en el Ámbito del Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca Tumbes" (PMGRH, 2013)

Un acuerdo que aún no se ha logrado concretar es la creación de una autoridad binacional de administración de cuencas hidrográficas entre Perú y Ecuador, acuerdo que fue alcanzado durante la I Reunión del Gabinete de Ministros Binacional del Perú y del Ecuador el 1 de junio de 2007, y que debía ser coordinado por los ministros de Relaciones Exteriores de ambos países.

El CRHC Tumbes debe convertirse en una instancia promotora del cumplimiento de estos acuerdos además de monitorear la implementación de los acuerdos y el cumplimiento de los mismos, procurando que en el corto plazo el CRHC se incorpore a estas comisiones o a cualquier otra que se formara para el manejo del ámbito del Consejo Tumbes.

Es importante mencionar que existen otras instancias como la "Comisión de vecindad peruano-ecuatoriana", la "Secretaría ejecutiva binacional de la comisión de vecindad ecuatoriano - peruana", los "Comités técnicos binacionales", como por ejemplo la "Comisión técnica binacional del canal Zarumilla, y los "Comités de frontera", instancias que funcionan a través del nombramiento de pares entre países, por lo que participan los diferentes ministerios, el gobierno regional de Tumbes y los municipios provinciales y distritales, así como las direcciones regionales de acuerdo a la agenda que se discuta.

5 DIAGNÓSTICO Y LÍNEA BASE

5.1 Problema central de la gestión de los recursos hídricos

Desde el diagnóstico se ha elaborado un problema central que afecta a todo el ámbito de aplicación del Plan. Este problema central es el siguiente:

La débil articulación interinstitucional para el logro de iniciativas y emprendimientos para la gestión de los recursos hídricos, debido a que cada entidad sectorial desarrolla sus planes, programas y proyectos desde su visión, sin considerar intereses y opiniones de otros sectores u organismos. A ello, se suma la inexistencia de un organismo articulador y de instrumentos de gestión que tengan carácter integral, en el que estén consensuadas visiones e intereses comunes.

5.2 Problemática de la gestión de los recursos hídricos

Una vez analizada la situación del ámbito se extrae la problemática asociada a ésta, tal y como se detalla ampliamente en el documento diagnóstico, a través de la construcción de los árboles de problemas. En un principio se trabaja con 4 ejes temáticos (aprovechamiento, calidad, riesgos de origen hidrológico e institucionalidad), a los cuales se añaden 2 líneas temáticas: cultura del agua y financiamiento, que constituyen una problemática transversal a los ejes originalmente planteados pero los cuales se consideran que tienen suficiente entidad como para considerarlos por separado. Así, se obtienen seis ejes temáticos sobre los que actuar en el Plan de Gestión de los Recursos Hídricos.

Al analizar un problema para plantear una solución a ese mismo problema, previamente tenemos que resolver un conjunto de preguntas:

- ¿Qué afecta?
- ¿A quién afecta?
- ¿Cómo afecta?
- ¿Cuánto afecta?

En los siguientes cuadros se resume la problemática para cada uno de los 6 ejes temáticos.

Cuadro 28. Problemas asociados con el aprovechamiento del recurso

Problema Priorizado	¿Qué afecta?	¿A quién afecta?	¿Cómo afecta?	¿Cuánto Afecta?
- Existencia de infraestructuras de aprovechamiento de los recursos hídricos en un estado deteriorado y/o obsoleto por un mal mantenimiento y la inexistencia de intervenciones de mejora. - Insuficiente infraestructura de para el aprovechamiento óptimo del agua y incapacidad de aumentar la frontera agrícola. - Deficiente operación de mantenimiento del sistema por escasa recaudación y poca capacitación de los gestores y operadores. - Falta de utilización de nuevas tecnologías que faciliten en aprovechamiento de los recursos. - Inadecuada gestión de los recursos hídricos por escasa articulación y débiles capacidades gerenciales. - Escasa cultura del agua y malos hábitos adquiridos de los usuarios.	A la disponibilidad, oferta y demanda de los recursos hídricos por todos los usos.	A todos los usuarios de la cuenca.	- Mal aprovechamiento del recurso ya que se derrocha agua. - Instalación en el pensamiento de que no existe suficiente agua y no se amplía la frontera agrícola. - Importante parte de la población sin acceso directo a agua con garantía sanitarias - Sobrecostos a los usuarios y a los operadores de infraestructura. - Falta de garantía de agua superficial obligando a los usuarios a recorrer al uso de aguas subterráneas. - Salinización de suelos y acuíferos.	- La importante disponibilidad de agua en la cuenca (ya sea superficial o subterránea) genera que no se produzcan pérdidas de cultivos por falta de recurso hídrico. Aún así, se estima que se podría ahorrar un 19% del recurso hídrico sin afectar a la producción, lo que significa que se podrían rebajar un valor equivalente de los costos variables de la gestión del agua. - Más de 65.000 personas sin acceso directo en sus hogares a un agua con garantías sanitarias. - Existencia de más de 5.000 ha de área cultivable desaprovechadas.

Fuente: Elaboración propia a partir de los aportes en reuniones y talleres

Cuadro 29. Problemas relacionados con la calidad del recurso

Problema Priorizado	¿Qué afecta?	¿A quién afecta?	¿Cómo afecta?	¿Cuánto Afecta?
- Disminución de la calidad del agua en la fuente natural por vertimientos al medio sin los requerimientos de calidad y sanitarios exigidos, ya sean poblacionales, agrícolas, mineros o acuícolas, comportamientos que agravan la calidad propia de la cuenca ya afectada por una geoquímica natural poco favorable al buen estado ambiental. - Inexistencia de tratamientos de aguas residuales, y los existentes son absolutamente ineficientes. - Débil protección de las fuentes de agua, tanto por la implementación de acciones a resulta de los monitoreos como por la propia fiscalización de la calidad del agua. - Escasa cultura del agua que perpetúa malos hábitos y conductas de los usuarios.	A la calidad de las aguas superficiales y subterráneas, al estado del medio ambiente, a la salud pública y a la propia disponibilidad del recurso que no se puede utilizar por no disponer de la calidad exigida.	A todos los usuarios de la cuenca.	- Impacto ambiental importante por empeoramiento de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas. - Calidad del agua no apta para el consumo de los distintos usos. - Sobrecosto en los procesos de tratamiento necesarios. - Afección a la salud de las personas.	- Más de 110.000 habitantes sin conexión a la red de alcantarillado, y el 100% de ella no cuenta con un sistema eficiente de depuración. - 2.936 episodios de Enfermedades Diarreicas Agudas en 2012 en el departamento de Tumbes.

Fuente: Elaboración propia a partir de los aportes en reuniones y talleres

Cuadro 30. Problemas relacionados con los riesgos de origen hidrológico

Problema Priorizado	¿Qué afecta?	¿A quién afecta?	¿Cómo afecta?	¿Cuánto Afecta?
- Existe una deficiente gestión de los riesgos de origen hidrológico, tanto en lo que se refiere a la detección y previsión de fenómenos generadores del riesgo como de inexistencia de estudios de vulnerabilidad y escaso trabajo preventivo y de sensibilización. - Además de falta de estudios de caracterización de los riesgos, existe una falta de infraestructuras de obras de drenaje o de defensa ribereña, además de que las existentes se han diseñado con una óptica muy local (no se ha tenido en cuenta la integralidad de la cuenca) y suelen estar mal emplazadas. - El mal uso de las tierras y la ocupación indebida de cauces generan modificaciones en los cauces que empeoran el riesgo de carácter hidrológico. - La propia geomorfología de la cuenca, empeorada por efectos de la deforestación generan un arrastre de materiales que acaba provocando problemas de erosión y de sedimentación, colmatando la caja hidráulica y afectando a la capacidad de desagüe de los cauces fluviales. - Existencia de sequías en algunos sectores de la cuenca.	Personas, cultivos, infraestructuras, viviendas, propiedades materiales.	A toda la población.	- Los riesgos de tipo hidrológico afectan a toda la población, siendo su mayor afección el poner en peligro la integridad y la vida de las personas. - Los riesgos generan un impacto generalizado por la destrucción de bienes materiales y de los medios de producción de los habitantes, afectando a las infraestructuras, viviendas, campos de cultivo, elementos productivos, etc. dificultando la subsistencia y perdiendo calidad de vida de todos los pobladores.	Por ejemplo, en el FEN del 1998, en el departamento de Tumbes se produjeron los siguientes daños: - 15.250 personas damnificadas. - 2 personas muertas y 1 desaparecido. - 56 centros educativos afectados y 16 destruidos. - 68 centros de salud afectados y 12 destruidos - 2.298 viviendas afectadas y 478 destruidas. - 12.000 ha de cultivo afectadas y 7.907 destruidas. - 5.800 cabezas de ganado perdidas. - 2 puentes y 71 km de carreteras destruidos.

Fuente: Elaboración propia a partir de los aportes en reuniones y talleres

Cuadro 31. Problemas relacionados con la cultura del agua

Problema Priorizado	¿Qué afecta?	¿A quién afecta?	¿Cómo afecta?	¿Cuánto Afecta?
- Escasa cultura del agua en el aprovechamiento de los recursos hídricos, tanto por la escasa valoración que se le da, como por la utilización de prácticas incorrectas de riego. - Escasa cultura del agua en calidad del agua, por falta de concienciación y sensibilización, malas prácticas y hábitos adquiridos, reticencias a la potabilización del agua y para la disposición de residuos. - Escasa valoración del agua por escasa educación y poca capacitación de los técnicos y asesores, además de por la implementación de sistemas de pagos que no favorecen el uso responsable del agua. - Deficiente información y comunicación, tanto a especialistas como a los usuarios en general.	Afecta transversalmente a todos los aspectos de la GIRH, tanto en lo que se refiere al aprovechamiento del recurso, a la calidad del agua, a la prevención ante riesgos de carácter hidrológico.	A todos los usuarios de la cuenca.	- Utilizando más recurso del necesario para obtener la misma producción o bienestar. - Empeorando la calidad del agua más allá de lo que su uso requiere. - Poniendo en riesgo a las personas, a sus bienes materiales, a las actividades económicas que sustentan a la economía y a las infraestructuras existentes. - Desvalorizando el agua como un recurso que hay que proteger y que hay que contribuir económicamente a su sustento.	- La transmisión de temática de valoración y cultura del agua es transmitida a unas 5.000 personas, con lo que existe un desaprovechamiento global del recurso y un trato inadecuado en su calidad.

Fuente: Elaboración propia a partir de los aportes en reuniones y talleres

Cuadro 32. Problemas relacionados con el financiamiento

Problema Priorizado	¿Qué afecta?	¿A quién afecta?	¿Cómo afecta?	¿Cuánto Afecta?
- Escasos recursos financieros para la gestión de los recursos hídricos. - Ausencia de mecanismos para el aporte económico. - Priorización de recursos para la gestión de los recursos hídricos no óptima por parte de las administraciones. - Informalidad en el uso del agua. - Falta de control en el consumo. - Sistemas de pago que no fomentan el consumo óptimo.	A los recursos económicos necesarios para el mantenimiento de los sistemas hidráulicos y de la gestión de los recursos hídricos.	A todos los usuarios de la cuenca.	- Imposibilitando la ejecución correcta de las tareas de Operación y Mantenimiento de todas las infraestructuras hidráulicas. - Imposibilitando la ejecución de nuevas infraestructuras hidráulicas. - No aportando los suficientes recursos económicos para dotar a todas las administraciones y actores de los recursos humanos y materiales para la realización de la gestión óptima del agua. - Perjudicando la valoración del agua por los usuarios minusvalorándola.	Aproximadamente 145 hm³ de agua que se consumen anualmente y no pagan ningún tipo de retribución económica ni tarifa.

Fuente: Elaboración propia a partir de los aportes en reuniones y talleres

Cuadro 33. Problemas relacionados con la institucionalidad

Problema Priorizado	¿Qué afecta?	¿A quién afecta?	¿Cómo afecta?	¿Cuánto Afecta?
- Las administraciones e instituciones, tanto las públicas como las privadas, actúan de manera desarticulada en la gestión de los recursos hídricos, con una visión absolutamente sectorial y con escasa o nula empatía hacia otros usuarios o instituciones. - Las autoridades no disponen del reconocimiento necesario ni de la fortaleza requerida para regir y gestionar los recursos hídricos, además de que existen duplicidades en las actividades de gestión del agua que dificultan establecer qué actores son los responsables de cada aspecto de gestión y control. - Existe una descoordinación y desarticulación binacional, lo que genera intereses y comportamientos incompatibles entre las dos partes de la cuenca.	A la autoridad, a la fortaleza, a la representación de todos los usuarios y a la gestión óptima de los recursos.	Directamente a las instituciones y administraciones del agua, pero indirectamente acaba afectando a todos los usuarios.	- Desconfianza de los actores. - Visión sectorial - Informalidad de los actores. - Debilidad de las administraciones. - Desatención de los problemas. - Generación de conflictos por falta de arbitraje. - Preocupación por las actividades realizadas en el Ecuador.	- Previo al inicio de la redacción del PGRHC Tumbes los actores actuaban con una visión sectorial e incluso individualizada a su propio uso, por lo que no existía ningún tipo de articulación. - Durante la redacción del PGRHC Tumbes se ha conseguido reunir y trabajar conjuntamente con 25 instituciones relacionadas con la gestión del Agua, explicando e impulsando una visión integral de las problemáticas de la gestión del agua. - Aún así, se considera que sólo el 40% de las instituciones y actores interviene activamente en la redacción del PGRHC Tumbes que, aunque son las más significativas, implica que no se llega hasta el fondo de la gestión.

Fuente: Elaboración propia a partir de los aportes en reuniones y talleres

5.3 Conflictos de la gestión de los recursos hídricos

El Plan de gestión tiene como ámbito de intervención para la su aplicación la parte de la cuenca ubicada en territorio Peruano, situación que fragmenta la gestión de la cuenca y la solución y resolución de los posibles conflictos que se puedan generar en la totalidad de las cuencas, incorporando también la parte ecuatoriana.

El análisis realizado en las etapas de diagnostico y estudio de alternativas ha podido establecer los conflictos más relevantes existentes actualmente en el ámbito, los cuales describimos a continuación.

Cabe destacar que actualmente no existe ningún conflicto, aunque sí se detectan situaciones potencialmente conflictivas que pueden desencadenar fricciones sociales.

5.3.1 Conflictos potenciales relevantes en la gestión de los recursos hídricos

En el análisis realizado con los actores del ámbito del Consejo Tumbes se pudieron establecer tres conflictos relevantes ligados a la gestión de los recursos hídricos y que merecen ser atendidos durante la vigencia del Plan de gestión.

5.3.1.1 Conflictos de autoridad y responsabilidad en la gestión multisectorial

La Administración Local de Agua (ALA Tumbes) no puede ejercer la autoridad que la asigna la ley por limitaciones de orden técnico, económico, financiero y legal, ejerciendo, al fin, una labor muy limitada. Corresponde a las autoridades de la región asumir un rol protagónico en la solución de conflictos de esta naturaleza.

Para ello se plantea tener claridad en la normatividad vigente, atribución de facultades que permitan que la Administración Local del Agua pueda ejercer una mayor presencia institucional

en todo el ámbito, asignación de recursos económicos, técnicos y legales que permitan tener un contacto cercano a la problemática de la cuenca, haciendo que el ALA pueda llegar con eficiencia y eficacia a cada usuario que lo requiera.

5.3.1.2 Conflictos legales, administrativos e institucionales

Los cambios en la legislación de aguas han generado conflictos potenciales. Algunos de ellos tienen que ver con las múltiples autoridades que tienen injerencia en la gestión de los recursos hídricos, atribuciones y responsabilidades fragmentadas, sin una buena delimitación del ámbito de competencia y escasa coordinación entre las diferentes instituciones.

Muchas de las funciones que por ley le correspondían a la autoridad de aguas, en la parte sectorial agraria aún no son asumidas por el Gobierno Regional de Tumbes, por lo que existe un desorden en la gestión del agua agraria por parte de las organizaciones de usuarios de riego. Así mismo, coexisten sobre todo en las zonas rurales, algunas organizaciones tradicionales que no operan según la Ley 29338 y cuya legitimidad deriva del hecho de haberse encargado de la construcción de la infraestructura de riego y de su mantenimiento regular.

En la solución de este conflicto tiene un papel importante el Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca Tumbes, a quien le corresponde la concertación de criterios de implementación de la LRH. Se deberán realizar actividades de capacitación tanto en interior del CRHC como entre los actores del ámbito.

5.3.1.3 Conflictos de derechos de uso de agua

Los mayores conflictos ocurren en épocas de estiaje cuando los usuarios de la parte alta tienen mayor facilidad de aprovechamiento de los recursos hídricos que los usuarios que se ubican en partes más bajas de los cursos fluviales. Este inconveniente es consecuencia de la gran amplitud del cauce del río, en el que los caudales pequeños no son fácilmente manejables hacia las estaciones de bombeo y aun lográndolo, la altura de agua no es suficiente para la captación, siendo este problema agravado por la falta de regulación de los ríos del ámbito.

El CRHC Tumbes debe promover una estrategia concertada entre sus miembros a fin de garantizar que durante los periodos de estiaje no se presente este conflicto o, por lo menos, disminuir el nivel del conflicto. Esta situación implica una acción proactiva más que reactiva del Consejo.

5.3.1.4 Conflictos en la prioridad de asignación de recursos públicos

En este caso nos enfrentamos a distintas percepciones respecto de lo que son las necesidades prioritarias de la población, por lo tanto se reclama invertir los escasos fondos públicos en aquellas inversiones que cada uno considera prioritario. En el caso del ámbito del Consejo Tumbes la demanda de inversiones excede ampliamente a la capacidad de inversión del estado, por lo que se generan conflictos latentes que se activan cada vez que se proponen programas de inversión. Ejemplos de esta situación son los siguientes:

- Buena parte de la población expuesta a las inundaciones considera prioritario ejecutar las obras de defensa ribereña.
- Por las características técnicas y estado de conservación, la infraestructura mayor de riego existente puede ser calificada de obsoleta, muy ineficiente y antieconómica de operar y mantener, haciendo imposible mejorar la eficiencia del riego (actualmente inferior al 40 %). Por esta razón unos agricultores priorizan la rehabilitación de las estaciones de bombeo, mejoramiento de la red de riego principal, mientras que la población urbana en general considera prioritario el tratamiento de las aguas servidas urbanas, mejoramiento de los servicios de agua potable y alcantarillado, etc.

El ámbito en su conjunto no percibe ni recibe todas las inversiones esperadas porque los estudios de prefactibilidad, factibilidad y definitivos no se concluyen.

El CRHC Tumbes debe funcionar como un catalizador de los proyectos que requiera el ámbito, estableciendo prioridades, promoviendo financiamiento y, sobre todo, concertando con los gobiernos locales y el gobierno regional el momento oportuno de la implementación de los proyectos.

5.3.1.5 Conflictos de compatibilización de la incremento de la frontera agrícola con la protección ambiental del territorio

En el ámbito del Consejo Tumbes se plantea la ejecución de dos grandes proyectos que permitirían aumentar muy significativamente la superficie agraria del ámbito. Estos proyectos, tal como se comenta en el presente Plan, son los promovidos por el Proyecto Especial Binacional Puyango Tumbes y por Proyecto Especial de Irrigación de la Margen Derecha del Río Tumbes.

El diseño propuesto para estos dos proyectos, sobre todo en el caso del proyecto de la margen derecha del río Tumbes, afecta a terrenos protegidos y gestionados por el SERNANP.

Debida a esta posible afección del proyecto de la margen derecha del río Tumbes al Parque Nacional de los Cerros de Amotape, el SERNANP emitió un informe desfavorable para la construcción de las infraestructuras paralizando, de este modo, el proyecto.

Debido a esta situación, actualmente la disputa se encuentra en un proceso de judicialización para dirimir el conflicto institucional creado.

5.3.2 Análisis de los conflictos potenciales y articulación de su solución

Podemos decir que un conflicto es parte de un proceso social en el que dos o más personas o grupos se enfrentan unos con otros por intereses, objetivos, valores o modalidades diferentes o exactamente iguales donde cada uno quiere la posesión, el control o el poder total.

A partir de la información recogida en la fase de diagnóstico se ha podido determinar que actualmente existen algunos potenciales problemas que podrían convertirse en conflictos si no son resueltos por las personas o instituciones responsables y que podrían agravarse en el mediano y largo plazo. El cuadro siguiente presenta un resumen de estos potenciales problemas sistematizados desde los arboles de problemas.

Cuadro 34. Problemática detectada asociada a conflictos potenciales

Conflicto potencial	Problema	Descripción del problema	Actores involucrados	Sectorial o multisectorial	Posible solución
Conflicto entre los usuarios, Comisión de regantes, Junta de usuarios y el ALA Tumbes por la distribución del agua.	Deficiente recaudación de la tarifa de uso de agua en el sector agrícola.	Actualmente existe una deficiente recaudación por el cobro de la tarifa, los usuarios agrarios no están pagando de manera oportuna la tarifa asignada, existiendo un alto índice de morosidad; esto hace que los fondos para realizar el mantenimiento y operación del sistema sean escasos e ineficientes.	Usuarios agrarios, Comisión de regantes, Junta de usuarios, ALA.	Multisectorial	Línea de acción de mejora del financiamiento de la gestión del agua. La línea de acción está conformada por 1 programa, 4 subprogramas y 10 intervenciones. Línea de acción de mejora de la cultura del agua. La línea de acción está conformada por 2 programas, 5 subprogramas y 24 intervenciones.

Conflicto potencial	Problema	Descripción del problema	Actores involucrados	Sectorial o multisectorial	Posible solución
Rechazo de los usuarios de otras cuencas a proyectos de aprovechamiento.	Calidad del agua en fuente natural	La contaminación entrópica y natural se está incrementando, disminuyendo la calidad del recurso en la fuente natural.	MINAGRI, MINAM, MRREE, ANA, PEBPT, GORE, MPZ, MPT, Juntas de Usuarios, Aguas de Tumbes, ALA, CRHCT, etc.	Multisectorial	Línea de acción de preservación de la calidad del agua. La línea de acción está conformada por 2 programas, 5 subprogramas y 31 intervenciones.
El conflicto se dará durante la delimitación de la faja marginal ya que algunos municipios e instituciones han titulado o están en proceso de titulación a los actuales posesionarios.	Invasión de faja marginal para diferentes usos.	Actualmente se está utilizando inadecuadamente la faja marginal para actividades agrícolas y de expansión urbana.	MINAGRI, PETT, Municipios locales, ANA, ALA.	Multisectorial	Subprograma: Gestión y control del uso del suelo en los cauces fluviales Intervención: Delimitación de la faja marginal
Incremento de la contaminación que generaría la inviabilidad de proyectos de aprovechamiento y el rechazo de estos en otras cuencas; posibles protestas de la población por la mala calidad del agua para consumo humano.	Gestión de la cuenca transfronteriza	No está definido el mecanismo de gestión de la cuenca Puyango Tumbes, siendo incierta la coordinación para el logro de algunos objetivos del Plan de Gestión.	MINAGRI, MINAM, MRREE, ANA, PEBPT, GORE, MPZ, MPT, Juntas de Usuarios, Aguas de Tumbes, ALA, CRHCT, etc.	Multisectorial	Subprograma: Articulación binacional. Intervención: Coordinación binacional para la gestión de los recursos hídricos en cuencas transfronterizas.
Algunos líderes políticos o dirigentes pueden aprovechar esto para promover reclamos y protestas.	Incorporación de políticas de desarrollo Regional y locales para la GIRH.	Actualmente los documentos de gestión regional y municipal no contemplan políticas para la gestión de los recursos hídricos.	GORE, Municipios ubicados en la cuenca, CRHT, ALA.	Sectorial	Línea de acción de mejora de la institucionalidad. La línea de acción está conformada por 1 programa, 2 subprogramas y 11 intervenciones.

Fuente: Elaboración propia

5.4 Potencialidades del ámbito

Se entienden como potencialidades aquellos recursos con un inadecuado e insuficiente aprovechamiento que podrían ser utilizados como herramienta de desarrollo.

A continuación se aporta un resumen de las potencialidades identificadas en el ámbito del Consejo Tumbes. Éstas representan oportunidades futuras que pueden tenerse en cuenta para promover el desarrollo de la cuenca en diversos aspectos. Si bien se trata de un primer acercamiento, constituyen un paso en la consideración de las alternativas que se definirán.

Cuadro 35. Potencialidades detectadas en el ámbito de estudio

Recurso	Uso/Oportunidad	Estado actual	Potencialidad
Suelo	Agricultura	13.700 ha aprovechadas en agricultura.	20.000 ha con aptitud agrícola.
	Geología/Morfología	Condiciones favorables.	Ejecución de proyectos de irrigación y uso de nuevas tecnologías para el aprovechamiento.
	Desarrollo agrícola	Poca variedad de cultivos.	Incorporación de cédulas de cultivo de mayor rentabilidad.
	Interconexión vial del territorio	Deficiente conectividad vial entre los pueblos sobre todo en cuenca Bocapán y Fernández.	Incorporación a la economía local y nacional, reducción de costos y tiempo.
Clima	Precipitaciones	Agricultura (cultivo de secano).	Suficiente volumen para almacenar.
	Solar y eólica	Ninguno.	Energías alternativas para el aprovechamiento de actividades económicas.
Recursos hídricos: Superficiales y Subterráneos	Poblacional	15 hm ³ anuales proveídos.	2.768 hm ³ anuales disponibles en el río Tumbes que pueden ser destinados a otras cuencas o ampliación de los usos en Tumbes.
	Agricultura	273 hm ³ anuales aprovechados.	
	Industria	Poco desarrollo del sector industrial vinculado al uso del recurso hídrico.	Desarrollo de la industria vinculada al recurso hídrico.
	Ecoturismo y turismo de aventura	Pequeñas iniciativas.	Generar empresas vinculadas al sector eco turístico (río, quebradas y manglar).
	Energía eléctrica	Interconectado.	Generación de energía hidroeléctrica.
	Acuícola	Producción de langostino.	Diversificación de la actividad acuícola.
Naturales	Forestales	Bosques naturales.	Manejo de bosques.
	Áreas Naturales Protegidas	Deforestación y en peligro.	Regeneración natural y recuperación de áreas degradadas.
	Ecológico	Condiciones naturales de valor biológico (biodiversidad, control ambiental).	Germoplasma, plantas medicinales.
Socioeconómico	Pago por Servicios Ambientales (PSA)	No existe.	Existe recurso y califica como receptor de PSA.
	Inversión	Poca inversión en la GIRH.	Existencia de fondos de GOL's, regionales y nacionales para la ejecución de proyectos.

Recurso	Uso/Oportunidad	Estado actual	Potencialidad
	Turismo	Oferta solo en temporada alta de diciembre a marzo y focalizado en algunas playas.	Incremento de oferta durante todo el año, desarrollo de turismo hacia otras playas y ANP's en cuencas y sub cuencas.
	Empleo	Poca oferta de empleo vinculada al uso y aprovechamiento del recurso.	Generación de empleo a través de nuevas inversiones.
	Cultura del agua	Proyectos no incluyen componentes de capacitación en la cultura del agua.	Se cuenta con recursos humanos para realizar capacitación.
Institucionalidad	Instituciones públicas y privadas	Desarticulación no contribuye a la gobernabilidad del recurso hídrico.	Articulación para una mejor gestión.
	Consejo de Recursos Hídricos	En formación.	Gestión integrada de los recursos hídricos.
	Incorporación de mecanismos financieros para la gestión del agua	No existen.	Fideicomisos, fondos ambientales, públicos y privados para la implementación de PGRHCT.
	Integración Binacional	Cooperación binacional en el río Zarumilla.	Creación de organismos binacionales en las cuencas Zarumilla y Tumbes y ejecución de Planes de cuneca binacionales.

Fuente: Elaboración propia a partir de los aportes en reuniones y talleres

5.5 Línea base

La línea base cuantifica el estado actual y que sirve de punto de referencia y punto de partida para el análisis del alcance del Plan.

Esta línea base se ha obtenido a partir del documento de diagnóstico y analizando los valores de los indicadores propuestos en el estudio de alternativas mediante la valoración de 53 indicadores asociados a los criterios de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos. La línea base caracteriza las seis líneas de acción que conforma el programa de intervenciones que se describe en el Capítulo 8.

En el Cuadro 4 y el en Cuadro 5 del Anexo 1 que acompaña a este documento se definen los valores obtenidos a partir del diagnóstico realizado en el ámbito de estudio. Estos valores del diagnóstico sirven de cuantificación del estado actual.

La línea base se sitúa como elemento comparativo del grado de implementación, de avance del Plan y de consecución de los objetivos, por lo que se convierte en una parte importante de seguimiento del Plan, a la vez que se relaciona íntimamente con el Plan de monitoreo, el cual acompaña a este documento y se presentan sus principales características en el Capítulo 11.

En el Cuadro 36 se presenta los valores de los distintos indicadores de gestión (indicadores asociados a los distintos objetivos estratégicos) en su valoración según diagnóstico, es decir, la línea base del Plan.

Cuadro 36. Línea base para los indicadores de gestión

Indicador	Estado según diagnóstico
% de asignación eficiente por hectárea de riego	87%
% de cobertura de agua potable	73%
% de demanda de agua multisectorial servida	30%
% de agua medido en captación	0%
Volumen de información generado	3 300 datos anuales
Volumen de agua poblacional retornado al medio con la calidad exigida	0 hm ³ anuales
Número de puntos de monitoreo realizados al año	56 Superficiales 0 Subterráneos
% Población asentada en zona con riesgo hidrológico	>80%
% longitud de cauce con delimitación de los usos y ordenamiento territorial adecuado ante riesgos hidrológicos	0 %
% de acuerdos implementados por los actores	0 %
% de grupos de interés que promueven la cultura del agua	-
Personal receptor de capacitaciones en uso de los recursos hídricos	Inferior a 300 personas
% de agua que paga algún tipo de contribución	57%

Fuente: Elaboración propia

6 VISIÓN Y ESCENARIOS DE LA GIRH EN EL ÁMBITO DEL CRHC TUMBES

6.1 Visión compartida de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos

6.1.1 Elaboración de la visión compartida de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos de la cuenca Tumbes

Una visión compartida es una idea o conjunto de ideas que se tienen de una organización a futuros. Es el sueño máspreciado a largo plazo. La visión compartida para el ámbito del Consejo Tumbes ha sido elaborada por los actores que han participado en los talleres y reuniones, organizados en Grupos Técnicos de Trabajo y Grupos de Interés, y quienes de manera individual y colectiva han aportado con sus conocimientos, aspiraciones y deseos los lineamientos para su formulación. La visión compartida del ámbito del Consejo Tumbes impone un reto a todos, el de gestionar la cuenca de manera responsable, con ética y moral, utilizando criterios técnicos para la toma de decisiones y preservando el medio ambiente y los ecosistemas existentes en la cuenca.

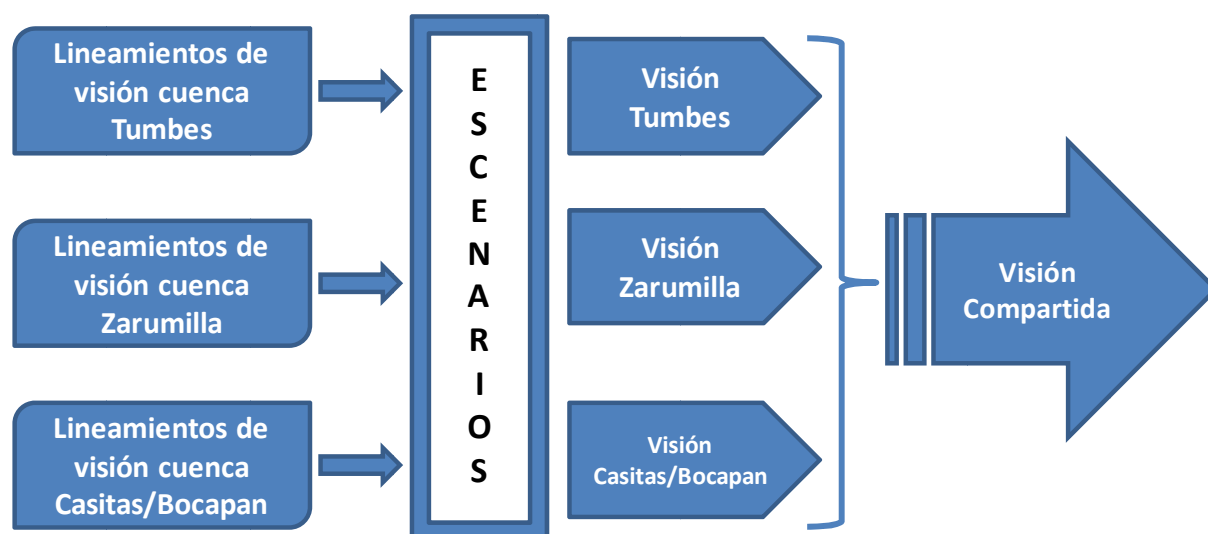
La elaboración de la visión compartida del ámbito del Consejo Tumbes ha promovido la participación ciudadana, viendo esta elaboración como ejercicio pleno de la democracia y promoviendo la participación activa de los actores convirtiéndolos en agentes promotores del desarrollo y del cambio social. Es por ello que el proceso de elaboración del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos de la Cuenca Tumbes ha sido la oportunidad para reafirmar este principio en una construcción conjunta entre los actores, ya sean públicos o privados, y los profesionales de diferentes sectores así como de la población en general que hace uso de los recursos hídricos del ámbito del Consejo Tumbes.

La construcción de una visión compartida para el ámbito del Consejo Tumbes ha implicado no sólo llevar a cabo un ejercicio participativo que logre acordar un texto de visión, entendido éste como una imagen de un futuro deseado, sino que además implica diseñar los cambios estructurales para la gestión de la cuenca que se requieran para que esta visión sea factible de realizar. Esto hará que la visión deje de ser una simple imagen y pase a ser un proceso continuo de alcance de objetivos, constituyéndose en una dualidad. Esto implica que se debe incorporar un mecanismo de ajuste que permita, cuando sea necesario, redefinir la visión cuando las condiciones y el entorno que se presenten en la cuenca cambien o se generen oportunidades que hagan que se modifique la visión.

Durante el proceso de elaboración de las alternativas se realizaron diversos talleres y reuniones con los Grupos Técnicos de Trabajo y con los Grupos de Interés de todo el ámbito que permitieron la elaboración de los lineamientos de visión por ejes temáticos, y que posteriormente fueron aportados para la elaboración de una propuesta de visión compartida de la cuenca.

Una de las actividades fue la elaboración de los lineamientos de visión por cuenca independientemente, es decir, se elaboraron distintas visiones siendo una para la cuenca Tumbes, otra para la cuenca Zarumilla y, finalmente, otra para las cuencas de las quebradas Bocapán, Fernández y Seca. Posteriormente se elaboraron los escenarios utilizando una metodología equiparable. Con todos estos escenarios se elaboró la visión por cuenca y por último, se elaboró la visión compartida para el Plan de Gestión de los Recursos Hídricos de la cuenca Tumbes que incorpora a todas las cuencas del ámbito (ríos Zarumilla y Tumbes, quebradas Bocapán, Seca y Fernández y las 4 intercuenas).

Figura 31. Proceso de elaboración de la visión del ámbito del Consejo Tumbes



Fuente: Elaboración propia

6.1.2 Lineamientos de visión

Los lineamientos utilizados para el establecimiento de la visión son los siguientes:

6.1.2.1 Cuenca Tumbes

Riesgos de origen hidrológico

- Articulación.
- Sostenibilidad ambiental.
- Crecimiento económico.
- Información sistematizada.
- Planeamiento estratégico.
- Participación.
- Consecuente.
- Comprometida.
- Transversal.
- Gobernanza.
- Transparencia.

Calidad del agua

- Mejorar la calidad del agua en virtud al comportamiento del marco jurídico.
- Mejorar la calidad de vida de los pobladores.
- Mejorar la capacidad operativa de las instituciones vinculantes.
- Vertimientos tratados.
- Estrategias binacionales y alianzas interinstitucionales.

Aprovechamiento de los recursos hídricos

- Infraestructura hidráulica suficiente y eficiente.
- Optimizar el uso del recurso hídrico.
- Valoración del recurso hídrico.
- Gestión articulada para uso eficiente.
- Fortalecimiento organizacional.
- Desarrollo de capacidades.

Institucionalidad para la gestión de los recursos hídricos

- Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca Tumbes reconocido, fortalecido y con capacidades desarrolladas para su gestión.
- Marco normativo claro y definido.
- Articulado interinstitucional a nivel nacional e internacional.
- Instituciones y organizaciones fortalecidas en sus capacidades (competencias).
- Sistema de información y comunicación instaladas.

6.1.2.2 Cuenca Zarumilla

- Gestión interinstitucional articulada y eficiente.
- Aprovechamiento del recurso hídrico regulado.
- Coordinación con todas las instituciones para que se realice una buena gestión y exista un agua de buena calidad y en cantidad suficiente.
- Eficiencia en la conducción y manejo del agua.
- Educación y cultura del agua, vigilancia permanente de los recursos hídricos.
- Se ha logrado mejorar la eficiencia del uso del agua, así como la eficiencia de la inversión de los fondos públicos.
- A 5 años vista, la cuenca Zarumilla presenta un alto grado de coordinación interinstitucional que garantiza mantener la calidad del agua en su fuente y mejora de los usos subterráneos.
- Cuenca saludable, agua de buena calidad.
- Agua libre de metales pesados, agricultores capacitados y un uso eficiente y responsable del recurso hídrico.
- Garantizar y asegurar la calidad del abastecimiento del recurso hídrico, mediante el uso racional y eficiente y responsable de la cuenca Zarumilla.
- Contar con agua de buena calidad para uso urbano y rural, la población ha iniciado una cultura de conservación y uso eficiente del recurso hídrico, sobre la base de una agricultura sostenible y rentable.
- Calidad de agua sin contaminación, infraestructura sofisticada para el uso y manejo racional de los recursos hídricos y capacitación de las organizaciones.

6.1.2.3 Cuenca quebradas Bocapán, Fernández y Seca

- Contar con abastecimiento de agua potable y usarla con responsabilidad.
- Vías de penetración asfaltadas y en buenas condiciones.
- Buen manejo de los recursos naturales para el desarrollo sostenible.
- Capacitación para tomar conciencia de la importancia que tiene el agua para la vida de los pobladores.
- Promover el turismo y otras actividades productivas para el desarrollo de la población.
- Organización y capacitación de la población.
- Promover la construcción de infraestructura como represas, pozos, canales de regadío, etc.
- Métodos de riego tecnificado para tener un mejor aprovechamiento del agua.
- Agua potable de calidad y en cantidad suficiente para la población.

6.1.3 Visión por cuenca

6.1.3.1 Visión de la cuenca del río Tumbes

En la cuenca del río Tumbes se logra una gestión de los recursos hídricos articulada, eficiente y eficaz, que valora y protege el agua, promueve la sostenibilidad de los ecosistemas, contribuyendo a mejorar la calidad de vida y el desarrollo socioeconómico de la población.

6.1.3.2 Visión de la cuenca de río Zarumilla

En la cuenca del río Zarumilla se hace una gestión integrada de los recursos hídricos con honradez, eficacia y eficiencia, promoviendo el uso adecuado del agua, evitando su contaminación y desaprovechamiento y realizándose acciones para proteger a la población y a sus zonas productivas.

6.1.3.3 Visión de la cuenca de las quebradas Bocapán, Fernández y Seca

Los usuarios y las instituciones públicas y privadas que se aprovechan de los recursos hídricos de las quebradas Bocapán, Seca y Fernández están organizados, gestionan los recursos hídricos de manera eficiente, son conscientes de la importancia que tiene el agua para la vida y por ello la protegen, no la contaminan y contribuyen a su sostenibilidad con sus retribuciones económicas.

6.1.4 Visión del ámbito del Consejo Tumbes

En el ámbito del Consejo Tumbes se logra una gestión de los recursos hídricos articulada, eficiente y eficaz que valora y protege el agua, contribuyendo a mejorar la calidad de vida y el desarrollo socioeconómico de la población así como la sostenibilidad de los ecosistemas.

6.2 Escenario

Dentro del proceso de elaboración del Plan y en la fase de estudio de alternativas se redactaron un conjunto de escenarios que posibilitaron la visualización de los objetivos propuestos en el Plan. La metodología, proceso de obtención y producto final de la elaboración de los diversos escenarios se halla completamente descrito en el Capítulo 4 del documento de estudio de alternativas que forma parte del desarrollo del presente Plan de Gestión.

Los escenarios fueron enteramente propuestos por los actores de la cuenca a partir de un primer análisis y proposición de lineamientos. Posteriormente se analizaron las fuerzas motrices que deben impulsar el cambio de la situación actual a la situación ideada para el escenario, priorizando las fuerzas motrices que sean más transformadoras y estudiando su afecto ante el cambio de situación. Una vez se analizaron los elementos que propician el cambio (fuerzas motrices) y los lineamientos para el establecimiento de los escenarios, los actores desarrollaron los diversos escenarios que se plantean en la gestión de los recursos hídricos del ámbito del Consejo Tumbes.

Como primer paso a realizar, se elaboraron con carácter cualitativo y descriptivo, para las tres cuencas que conforman el ámbito del Consejo Tumbes y para cada aspecto o eje temático analizado. Además el planteamiento fue de diversificación de escenarios, planteando un escenario tendencial, que sería el resultado de no implementar ninguna medida de cambio (qué pasaría si no hiciéramos nada), un escenario óptimo, que sería aquel escenario en el que se consiguen todos los objetivos y retos de la GIRH y finalmente un escenario posible, que es el escenario que se desarrolla a partir de proposiciones realista y objetivos alcanzables en el periodo de vigencia del Plan. Estos escenarios cualitativos, los escenarios por eje temático (oferta, calidad, riesgo e institucionalidad), por cuenca (Tumbes, Zarumilla y quebradas) y por visión (tendencial, óptimo y posible) sirvieron para el establecimiento de un único escenario cualitativo que describe la visión de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos en el ámbito del Consejo Tumbes de forma relatada.

Una vez se dispuso de los escenarios cualitativos y se trabajaron los objetivos a incorporar en el Plan, el siguiente paso fue cuantificar los objetivos y acoplar esta cuantificación al escenario cualitativo, obteniendo al final el escenario cuantitativo.

Este escenario cuantitativo se define como el escenario posible del ámbito del Consejo Tumbes incorporando los valores meta de los indicadores más representativos y de los objetivos prioritarios por lo que se convierte en la narración más próxima a la visión de la gestión de los recursos hídricos en el ámbito del ámbito del Consejo Tumbes.

El escenario cuantitativo trabajado por los actores del ámbito del Consejo Tumbes se presenta en el siguiente apartado.

6.2.1 Escenario cuantitativo del ámbito del Consejo Tumbes

El Consejo de Recursos Hídricos de la cuenca Tumbes cuenta con una secretaría técnica integrada por profesionales capacitados en la Gestión de los Recursos Hídricos. Además todas las instituciones y actores representados en el CRHC Tumbes participan activamente de ella.

Al segundo año de vigencia del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos de la Cuenca Tumbes, se ha logrado su articulación al Plan de Desarrollo Concertado del Gobierno Regional y al 100% de los Planes de Desarrollo Local de las Municipalidades Provinciales y Distritales. Promoviéndose la ejecución del 15% de los Proyectos de Inversión Pública vinculados a la gestión de los recursos hídricos priorizado en el PGRHCT, o fuera de este y al quinto año ha promovido la ejecución del 50% de estos.

La priorización de estos proyectos ha permitido la implementación de 3 rellenos sanitarios, uno por cada provincia, mejorándose la gestión de los residuos sólidos; además se ha logrado que el 70% de la población de la cuenca cuente con sistemas de saneamiento, ya que se dedica más del 90% del gasto anual previsto en Operación y Mantenimiento de los sistemas de saneamiento, lo que incide favorablemente en la eficacia de los sistemas de depuración. Todas estas mejoras permiten que se fiscalice el cumplimiento los Límites Máximos Permitidos consiguiendo que el 10% de los puntos de vertimiento disponga de sistemas de depuración del agua adecuados a las exigencias ambientales.

Se cuenta con 20 puntos de control de aguas superficiales, siendo uno de ellos automatizado, se ha incrementado a seis campañas de monitoreo de las aguas superficiales al año, además se

cuanta con una red de control de la calidad de las aguas subterráneas con 60 puntos de monitoreo y se realizan 2 campañas de monitoreo al año.

El gobierno regional y gobiernos locales han realizado acciones de capacitación que han logrado capacitar a unas 600 personas en técnicas de gestión de recursos hídricos, así como a 2 500 docentes de los diferentes niveles para incluir aspectos de valoración del agua en los planes curriculares de sus instituciones educativas, promoviendo un cambio cultural generacional y de base; además se ha llegado a través de los medios de comunicación a más de 90 000 habitantes que viven en la cuenca con información sobre buenas prácticas en el manejo y uso del agua.

Esta ampliación del conocimiento permite a las autoridades y funcionarios conocer cómo y dónde actuar para minimizar el riesgo, tanto por la realización de actividades de prevención como en la respuesta ante los riesgos que se produzcan, para un mejor aprovechamiento de los recursos hídricos sea cual fuere su uso y porque este aprovechamiento se haga con el mínimo impacto a la calidad del agua, evitando la contaminación del medio ambiente.

Al quinto año se cuenta con un plan de prevención, protección y coordinación de las administraciones ante los fenómenos de riesgo hidrológico que cubre el 75% de la población, en este periodo también se trabaja en la delimitación de los usos admisibles en los lechos fluviales y en la ocupación que se hace de ellos, se realiza la delimitación de la faja marginal, que se consigue definir para el 15% de la longitud de los cauces fluviales principales, tanto en los ríos principales como en las quebradas. Durante los cinco años de vigencia del Plan se logra analizar el 10% de la longitud de cauces principales para definir el grado de exposición a los riesgos de carácter hidrológico, se realiza la construcción de unos 20 km de defensa ribereña que han de servir para proteger a la ciudadanía y a las infraestructuras.

Además se cuenta al quinto año con un sistema de alerta temprana que cubre el 50% siendo útil para avisar y proteger a la población. La erosión y la sedimentación se vigilan y se controlan mediante la elaboración de estudios específicos que cubren un 10% de la longitud de lecho fluvial, detectando los puntos más susceptibles de ser afectados por estos fenómenos. Asimismo, para controlar la aportación de materiales a los cauces de los ríos se prevé un control de la deforestación y una reforestación equivalente a 20 000 ha. Todas estas intervenciones permiten pasar de aproximadamente un 80% de la población ubicada en zona de riesgo a un 50%.

Los actores e instituciones trabajan conjuntamente para mejorar el financiamiento de la gestión del agua, consiguiendo reducir la morosidad en el pago a la mitad en los próximos cinco años, situándola en un 20% en los usuarios de riego y de un 10% en los usuarios poblacionales, lo que significa que más del 90% del agua que se consume aporta alguna retribución y/o tarifa.

La nueva cultura del agua establecida en los pobladores del ámbito del Consejo Tumbes, permite mejorar los niveles de aprovechamiento y control del recurso, alcanzándose una gestión eficaz y eficiente, lográndose un ahorro en la utilización del recurso hídrico entre 20-30% en uso poblacional, de 25-30% en uso agrícola por cambio a una tecnificación del riego (que se consigue en 15% de la superficie de la cuenca para cultivos anuales y perennes mediante sistemas presurizados) y del 5% con sistemas de riego clásicos mejorados por sistemas de riegos de secas intermitentes. La mejora de la infraestructura de abastecimiento poblacional permite ampliar el tiempo de suministro, hasta un promedio de 18 horas diarias, y la población conectada a la red de abastecimiento hasta un 85%. Esta mejora va en paralelo con la instalación de medidores que alcanza el 80% de los usuarios. Todo esto sirve para disminuir un 13% la demanda de los recursos hídricos sin que haya pérdida ninguna en la productividad ni en la calidad de vida de los habitantes.

Las autoridades disponen de las herramientas técnicas que permiten controlar volumétricamente el 80% de la demanda total medida en la captación del ámbito y gestionar los recursos hídricos disponibles. Esto se consigue gracias a la instalación de medidores en el 90% de las captaciones superficiales y en el 25% de las captaciones subterráneas.

La oferta se controla mediante una red de puntos de medición de caudales, lluvias y niveles

freáticos, instalándose 4 estaciones hidrométricas, 10 estaciones climáticas y 90 piezómetros de control, lo que permite conocer en todo momento la cantidad de recurso disponible. Esta red de control es capaz de generar cerca de 1,5 millones de datos anuales, lo que servirá para realizar caracterizaciones muy precisas de las condiciones hídricas de la cuenca.

Finalmente la gestión de los recursos hídricos de las cuencas Tumbes y Zarumilla se realiza de forma coordinada entre Perú y Ecuador, mediante los acuerdos y normas internacionales y la labor de las distintas comisiones binacionales.

6.3 Objetivos estratégicos

6.3.1 Priorización de objetivos

Los objetivos estratégicos resultan de convertir las causas principales o directas del problema principal identificadas en la fase de diagnóstico juntamente con la observación de los escenarios de y de la visión del Plan, en soluciones expresadas en forma de estados positivos.

Los lineamientos de los objetivos fueron propuestos por los distintos actores de la cuenca en distintas sesiones de trabajo, en las que se establecieron objetivos básicos y que posteriormente se priorizaron.

La priorización de los objetivos se realizó mediante la utilización de una matriz de Eisenhower o matriz Urgente – Importante.

Teniendo en cuenta la matriz, se pueden presentar cuatro situaciones:

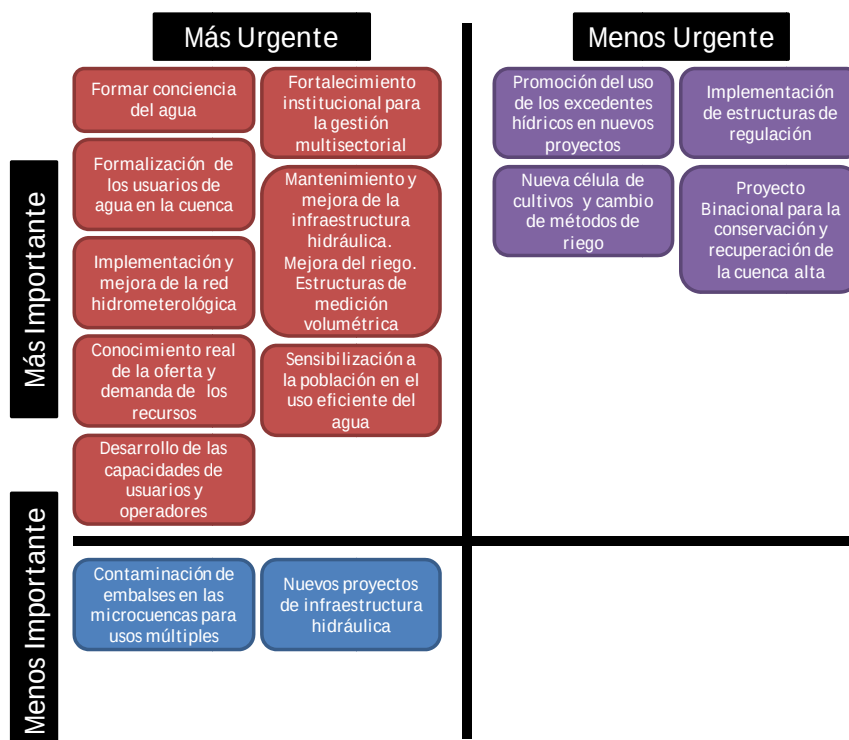
- Urgente – Importante: Es el cuadrante vital. Indica esos objetivos a los que nos tenemos que dedicar primero.
- No Urgente – Importante: Es el cuadrante de la planificación. Indica los objetivos que tenemos que formularnos para encarar el futuro.
- Urgente – No Importante: Es el cuadrante de los opcionales. Indica los objetivos que podemos atacar si existen recursos no utilizados u ociosos.
- No Urgente – No importante: Es el cuadrante de la oportunidad. Indica los objetivos que podremos considerar sí y sólo sí si se presenta la oportunidad y no perjudica a ningún de los otros objetivos presentes en los otros cuadrantes.

La priorización de los objetivos se hizo por eje temático de aprovechamiento de los recursos hídricos, calidad del agua, riesgo de origen hidrológico e institucionalidad dado que es la forma en la que se definió la problemática del ámbito del Consejo Tumbes en el documento de Diagnóstico.

A nivel de vigencia del Plan, los objetivos definidos en la columna urgente de la matriz de Eisenhower se asimilan a los objetivos a corto plazo, mientras que los objetivos definidos en la columna no urgente de la matriz se asimilan a los objetivos a medio-largo plazo.

6.3.2 Objetivos básicos para el eje temático de aprovechamiento de los recursos hídricos

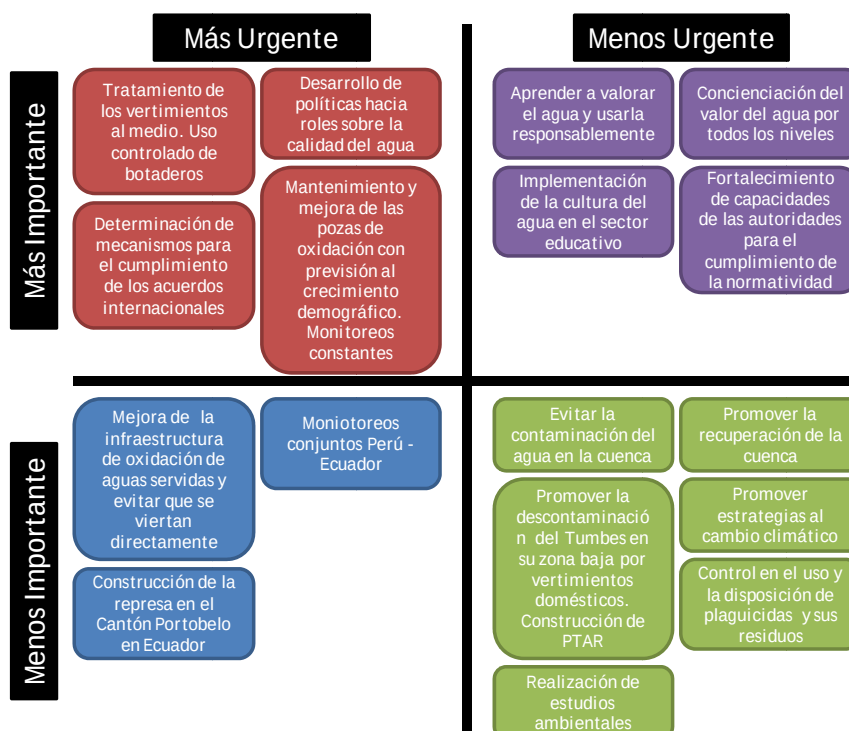
Figura 32. Matriz de Eisenhower para los objetivos de aprovechamiento de los recursos hídricos



Fuente: Elaboración propia a partir de los trabajos de la III reunión de GTT (21/03/2013)

6.3.3 Objetivos básicos para el eje temático de calidad del agua

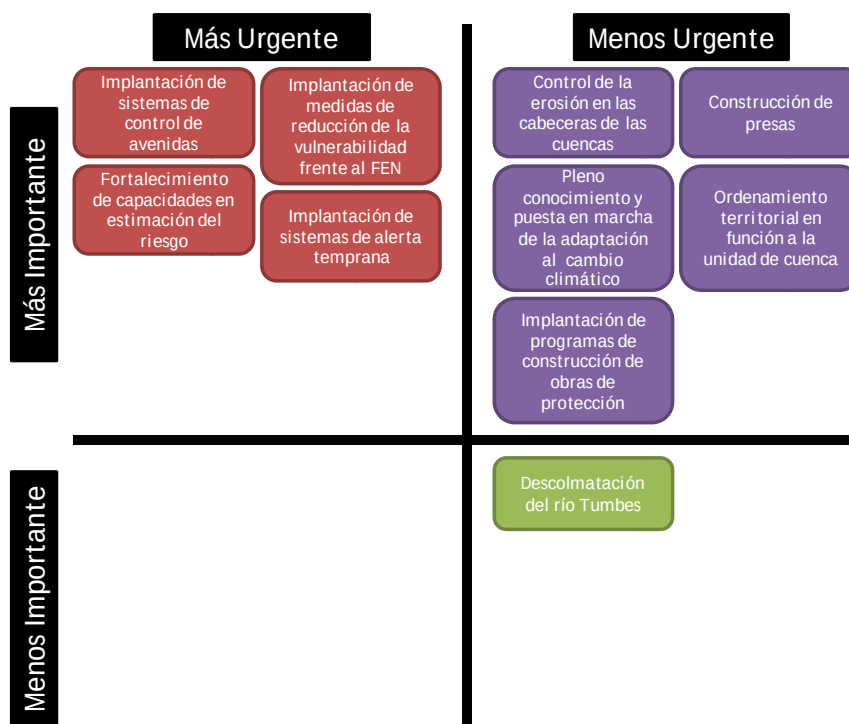
Figura 33. Matriz de Eisenhower para los objetivos de calidad del agua



Fuente: Elaboración propia a partir de los trabajos de la III reunión de GTT (21/03/2013)

6.3.4 Objetivos básicos para el eje temático de riesgos de origen hidrológico

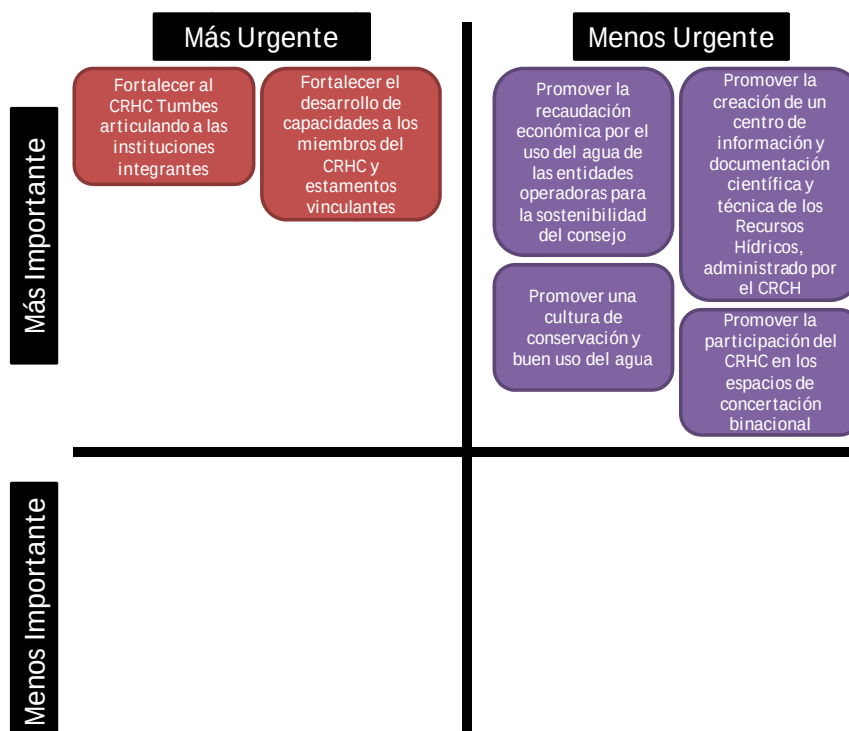
Figura 34. Matriz de Eisenhower para los objetivos de riesgos de origen hidrológico



Fuente: Elaboración propia a partir de los trabajos de la III reunión de GTT (21/03/2013)

6.3.5 Objetivos básicos para el eje temático de Institucionalidad

Figura 35. Matriz de Eisenhower para los objetivos de institucionalidad



Fuente: Elaboración propia a partir de los trabajos de la III reunión de GTT (21/03/2013)

6.3.6 Definición de los objetivos estratégicos

Una vez los distintos actores definieron los objetivos básicos y fueron priorizados en una matriz de Eisenhower, se pudieron elaborar los objetivos estratégicos que conforman el Plan de gestión.

Como consecuencia del trabajo realizado por los actores se observó que existen una serie de aspectos u objetivos básicos que eran transversales a los cuatro ejes temáticos, los cuales hacen referencia a aspectos institucionales (que ya disponían de un eje temático), aspectos culturales y aspectos de financiamiento. Dada esta transversalidad en los objetivos básicos se han propuesto dos objetivos generales que se suman a los cuatro objetivos generales asociados a los ejes temáticos que se vinieron trabajando en la fase de diagnóstico. A partir de este punto, se han redactado los objetivos estratégicos a partir de los objetivos generales y no por eje temático para ser más representativo.

Con los objetivos básicos se han elaborado los siguientes objetivos generales, que se desarrollan en objetivos estratégicos, siendo estos últimos relacionados con el nivel de programa del programa de intervenciones que se define en el Capítulo 8 de este documento.

6.3.6.1 Objetivo general 1: Aprovechamiento óptimo, eficaz y eficiente de los recursos hídricos disponibles

- i. Disponer de una infraestructura hidráulica que permita la utilización eficiente y eficaz de los recursos hídricos en el uso agrario.
- ii. Disponer de una infraestructura hidráulica que permita la utilización eficiente y eficaz de los recursos hídricos en los usos multisectoriales, con especial incidencia en el uso poblacional.
- iii. Conseguir un aprovechamiento óptimo de los recursos hídricos, promoviendo tecnologías adecuadas a las necesidades de los usuarios.
- iv. Conocer con exactitud las necesidades de los usuarios de recursos hídricos, su origen, su uso y su retorno al medio.
- v. Conocer con exactitud la disponibilidad de recursos hídricos en todo momento y la distribución requerida para hacerlos llegar a los usuarios finales.

6.3.6.2 Objetivo general 2: Mejora de la calidad de los recursos hídricos y del estado ambiental

- vi. Disponer de una infraestructura hidráulica que permita el recojo, transporte, tratamiento y retorno al medio con la calidad exigida de las aguas residuales.
- vii. Conocer el estado de la calidad de los recursos hídricos y analizar los aspectos que puedan influir en ella.

6.3.6.3 Objetivo general 3: Reducción de los riesgos de origen hidrológico

- viii. Establecer los sistemas de detección de riesgos y conocer los posibles puntos vulnerables para la implementación de los elementos de protección adecuados.
- ix. Compatibilizar el espacio fluvial con las actividades humanas.

6.3.6.4 Objetivo general 4: Establecimiento y mejora de la institucionalidad en la gestión de los recursos hídricos

- x. Articular a todas las instituciones y actores relacionados con la gestión de los recursos hídricos con especial énfasis al componente binacional.

6.3.6.5 Objetivo general 5: Mejora de la cultura del agua y capacitación de los actores

- xi. Valorar la importancia en el buen uso de los recursos hídricos como elemento indispensable para la vida y la sostenibilidad de los ecosistemas.
- xii. Capacitar a los diferentes actores en todos los niveles para alcanzar la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos.

6.3.6.6 Objetivo general 6: Mejora de los mecanismos de financiamiento de la gestión del agua

- xiii. Implementar los mecanismos que permitan el financiamiento de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos.

7 ESTRATEGIA GENERAL PARA LA GESTIÓN DEL AGUA

7.1 Definición del tránsito del estado actual al escenario posible

En el apartado 5.5 del presente Plan se describe la metodología de obtención de la línea base, mientras que, por parte de los actores de la cuenca, se han propuesto las metas posibles, y cuantificadas, de los objetivos priorizados que deben alcanzarse en el periodo de vigencia de este Plan.

Con este trabajo se ha definido la distancia entre la situación actual (línea base) y la situación deseada para el final del periodo de vigencia del presente Plan.

Como proceso metodológico, previamente se establecieron unas metas óptimas, las cuales se describen a partir de los valores exigidos por la distinta normatividad o por lo recomendado por las buenas costumbres, y que representan los valores que se deben alcanzar en un escenario a largo plazo.

Una vez se han establecido las metas óptimas que definen los objetivos a largo plazo, los actores limitaron el nivel de alcance definiendo metas más asequibles para el periodo de vigencia del Plan. De igual modo que ya se ha definido en el apartado 5.5, estos valores y metas se asocian a un conjunto de 53 indicadores que definen el estado del ámbito.

Con el listado de indicadores evaluados en la situación actual (línea base) y con la propuesta de metas óptimas y metas posibles para estos mismos indicadores es posible definir la distancia entre la situación del estado actual y el escenario posible definido y descrito por los distintos actores.

La descripción de los indicadores valorados en su línea base, y las metas óptimas y posibles para estos mismos indicadores se encuentra ampliamente detallada en el apartado 1.2 del Anexo 2 de este documento de Plan.

Aunque la determinación de las metas del estado posible se realizó de manera participativa con todos los actores del ámbito, se planteó como premisa que estas metas constituyeran objetivos ambiciosos. La ambición no ha de suponer una irrealidad o la voluntad de consecución de objetivos imposibles, sino más bien una complementación de para la consecución de objetivos ilusionantes. Una supuesta facilidad en la consecución de unas metas preestablecidas restará voluntad a los actores a la hora de cumplir el Plan porque no requerirá excesivo esfuerzo y, por tanto, no tendrá suficiente masa crítica para la generación de las sinergias necesarias para la implementación del Plan lo que, automáticamente, hará fracasar al Plan. En cambio, la definición de metas excesivamente ambiciosas puede significar, también, una pérdida de interés de los actores al no creer factible su consecución y la implantación de la idea de que no es necesario malgastar recursos en unas metas imposibles.

El objetivo del establecimiento de metas (vía la definición de valores de los indicadores de monitoreo) ha sido, por tanto, doble. Establecer los objetivos que se requieren alcanzar en la gestión de los recursos hídricos y, simultáneamente, que estos objetivos sean generadores de sinergias de tal modo que no representen ni metas sencillas ni metas inabarcables. Esta diferencia cuantitativa entre el estado actual y el escenario planteado debe ser tal que genere ilusión y compromiso, por lo que se acaba convirtiendo en un elemento básico para la implementación y del éxito del Plan.

La definición de las metas posibles debe actuar como guía durante todo el proceso, pero sin una estricta rigidez que desmotive a los actores relacionados con el cumplimiento de los objetivos. En este sentido es importante el monitoreo del cumplimiento de los objetivos.

Durante la implementación del Plan y su monitoreo será importante el establecimiento del gap estratégico (concepto utilizado en la gestión empresarial que visualiza la diferencia entre la situación de una empresa en un momento determinado y la situación que se había planteado en el

momento en el que se definió la estrategia empresarial).

La situación en cada momento se establecerá con el Plan de monitoreo y se analizará el gap estratégico con la comparación con la línea base. Aunque la principal información a extraer no es la simple diferencia sino el análisis de resultados.

Además de analizar si se alcanzan los objetivos o no, es más importante analizar el cómo se alcanzan o no se alcanzan y el por qué, lo que requiere un análisis mucho más detallado e incisivo que la propia obtención de los valores de los indicadores y su mera comparación con la línea base.

Existen numerosos condicionantes que pueden influir en el gap estratégico y que no es posible definirlos ni detectarlos a priori. El mantenimiento de las sinergias operativas debe basarse en el análisis y justificación de las variables que han generado este gap estratégico. Como premisa debe prevalecer que se debe avanzar hacia el cumplimiento de los objetivos del Plan pero que es posible que haya objetivos que no sean alcanzables en su totalidad. La no consecución de objetivos debe sustentarse en condicionantes detectables y analizables y, a partir de este análisis, ser capaces de definir nuevos objetivos acordes a los nuevos condicionantes, de tal modo que estos nuevos objetivos sean realistas pero con un componente de ambición para mantener las sinergias y la voluntad de cumplimiento del Plan.

La modificación de los objetivos a partir de la detección y análisis del gap estratégico se puede producir de dos principales maneras:

- La modificación y/o actuación sobre los condicionantes que generan el gap estratégico (siempre que este gap estratégico sea negativo, es decir, que no se alcanzan los resultados previstos inicialmente) con tal de mantener los objetivos iniciales. La parte positiva es que se mantienen los objetivos iniciales con lo que continua vinculando a los actores, pero es posible que se requieran más recursos.
- Si el gap estratégico es positivo (que se superan los objetivos inicialmente previsto) se pueden modificar los objetivos para la determinación de metas más ambiciosas y mantener tensionados a todos los recursos. La modificación de los objetivos a la baja (por gaps estratégicos negativos) también es factible en el caso de metas inalcanzables. En cualquier caso, la modificación de los objetivos debe quedar claramente justificada por el análisis de los distintos indicadores y del gap estratégico junto con el hecho de que los nuevos objetivos y metas deben de ser asumidos por los actores involucrados en su consecución.

La justificación y el análisis de la diferencia entre la situación actual y el estado posible previsto es un elemento básico para el cumplimiento y la visualización del Plan y es una herramienta básica para la generación de sinergias y avances. Esto no significa una rigidez en la determinación de los objetivos, sino más bien éstos se deben adaptar, justificar y consensuar, a las situaciones en cada momento para el éxito del Plan.

7.2 Valoración del tránsito del estado actual al escenario posible

Como se comenta, la descripción de los indicadores valorados en su línea base, y las metas óptimas y posibles para estos mismos indicadores se encuentra ampliamente detallada en el apartado 1.2 del Anexo 2 de este documento de Plan.

Como avance, el Cuadro 37 muestra los valores de los indicadores de gestión (indicadores asociados a los objetivos estratégicos), tanto en su línea base (la misma que se presenta en el apartado 5.5 de este documento) como en las metas a alcanzar establecidas por los actores para estos indicadores.

Cuadro 37. Tránsito del estado actual al escenario posible y escenario óptimo

Indicador	Estado según diagnóstico	Meta óptima	Meta posible en 5 años	Observaciones
Dotación de agua por ha de riego	22 700 m ³ /ha	19 000 m ³ /ha	20 000 m ³ /ha	
Dotación de agua por habitante	410 l/persona/día	240 l/persona/día	310 l/persona/día	
Consumo total de agua	360 hm ³ anuales	295 hm ³ anuales	314 hm ³ anuales	
% de agua medido en captación	0%	>90%	80%	
Volumen de información generado	3 300 datos anuales	3 500 000 datos anuales	1 400 000 datos anuales	
Volumen de agua poblacional retornado al medio con la calidad exigida	0 hm ³ anuales	20-25 hm ³ anuales	2 hm ³ anuales	- La meta óptima es variable para poder tener en cuenta incrementos de la red de abastecimiento
Número de puntos monitoreados al año	56 Superficiales 0 Subterráneos	240 Superficiales 720 Subterráneos	120 Superficiales 80 Subterráneos	
% Población asentada en zona con riesgo hidrológico	>80%	0%	50%	
Longitud de cauce con delimitación de los usos y ordenamiento territorial adecuado ante riesgos hidrológicos	0 km	>600 km	100 km	
% de acuerdos implementados por los actores	-	100%	100%	
Volumen de población receptora de información frecuente sobre cultura del agua	5 000 personas aproximadamente	Toda la población del departamento de Tumbes	90 000 personas	
Personal receptor de capacitaciones en uso de los recursos hídricos	Inferior a 300 personas	Aproximadamente 1 000 personas	Aproximadamente 600 personas	
Volumen de agua que paga algún tipo de contribución	215 hm ³	350 hm ³	280 hm ³	

Fuente: Elaboración propia

8 PROGRAMA DE INTERVENCIONES

8.1 Introducción

8.1.1 Justificación del programa de intervenciones

El programa de intervenciones contiene los programas, subprogramas e intervenciones que se considera que deben incluirse en el Plan de Gestión de los Recursos Hídricos de la cuenca Tumbes para alcanzar los objetivos que se han establecido.

No se trata de una proposición de proyectos sino más bien de la proposición de medidas entendidas como agrupaciones de proyectos que deben resolver problemas genéricos de todo el ámbito sin llegar a plantear la solución específica para la resolución de un problema puntual.

El programa de intervenciones se basa principalmente en el documento de “Estudio de alternativas” de este mismo Plan de Gestión de los Recursos Hídricos dado que durante la fase de redacción de este documento se definieron la visión y los objetivos a alcanzar por el Plan para su periodo de vigencia y de las intervenciones necesarias para alcanzar esta visión y objetivos. En esta fase de redacción del Plan también se analizaron las distintas posibles alternativas que afectan al aprovechamiento óptimo de los recursos hídricos.

Como punto de partida para la redacción del documento de “Estudio de alternativas” se utilizó el documento de diagnóstico y, en especial, el análisis de problemas y potencialidades del ámbito en relación a la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos.

El documento de diagnóstico detectó cuatro fuentes principales de problemas: Un inadecuado aprovechamiento de los recursos hídricos, una deficiente calidad del agua, la existencia de riesgos de origen hidrológico y una deficiente institucionalidad.

Para resolver estos problemas se plantean seis líneas de acción:

- Aprovechamiento óptimo de la oferta de agua.
- Preservación de la calidad del agua.
- Reducción de la vulnerabilidad frente a riesgos hidrológicos.
- Mejora de la institucionalidad.
- Mejora de la cultura del agua.
- Mejora del financiamiento de la gestión del agua.

De las seis líneas de acción, las cuatro primeras se correlacionan perfectamente con las cuatro principales fuentes de problemas, pero se añaden dos líneas de acción adicionales que aportan soluciones a un conjunto de causas de problemas que se detectan comunes a todas las fuentes problemáticas como son la cultura del agua y el financiamiento de la gestión del agua, tanto en lo que se refiere a la inversión y operación, mantenimiento y desarrollo de las infraestructuras hidráulicas como en el mantenimiento de las instituciones y organismos que deben velar por la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos.

Es por ello que, dada su transversalidad en los problemas, la cultura del agua y el financiamiento de la gestión del agua pasan a tener su propia línea de acción.

8.1.2 Estructura jerárquica del programa de intervenciones

El programa de intervenciones se estructura jerárquicamente partiendo desde la propia línea de acción hasta llegar a la propia intervención. La estructura planteada se basa en 5 niveles que son los siguientes:

8.1.2.1 Línea de acción

Aspecto básico a considerar y sobre el que actuar en un proceso de planificación.

Las líneas de acción se asocian con los objetivos generales.

8.1.2.2 Programa

Elemento estratégico que se define a partir de las líneas de acción.

Los programas se asocian con los objetivos estratégicos.

8.1.2.3 Subprograma

Elemento específico desarrollado a partir de los programas y que agrupa a las intervenciones que inciden sobre un mismo aspecto.

Los sub-programas se asocian con los objetivos específicos.

8.1.2.4 Intervención

Elemento puntual que agrupa a los proyectos de un mismo tipo y que persiguen un mismo objetivo.

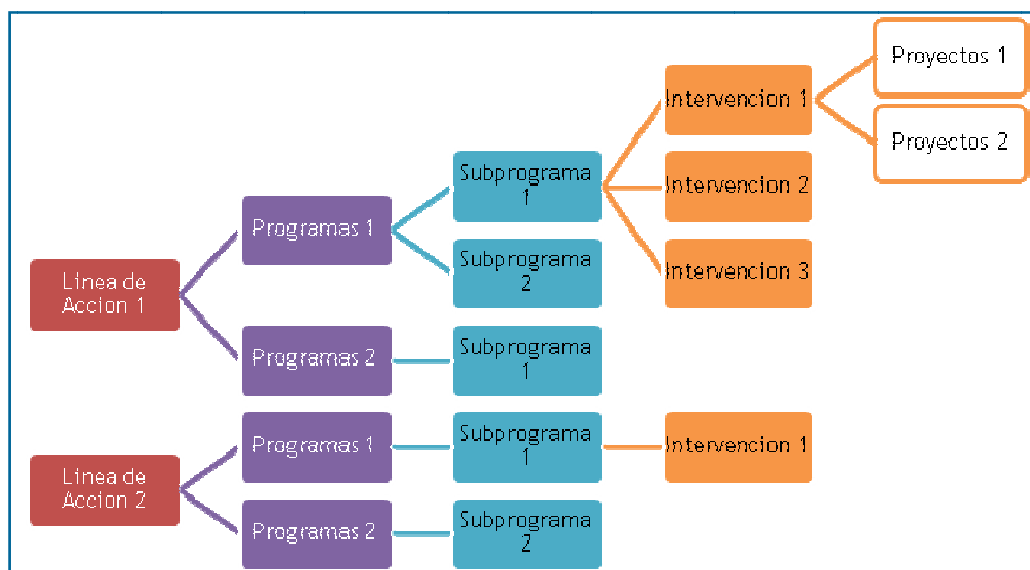
Las intervenciones se asocian con los objetivos puntuales.

8.1.2.5 Proyecto

Cada una de las actuaciones ejecutables necesarias para la consecución de los objetivos establecidos.

Los proyectos no son objeto de definición en este Plan de Gestión de los Recursos Hídricos.

Figura 36. Estructura jerárquica del programa de intervenciones



Fuente: Elaboración propia

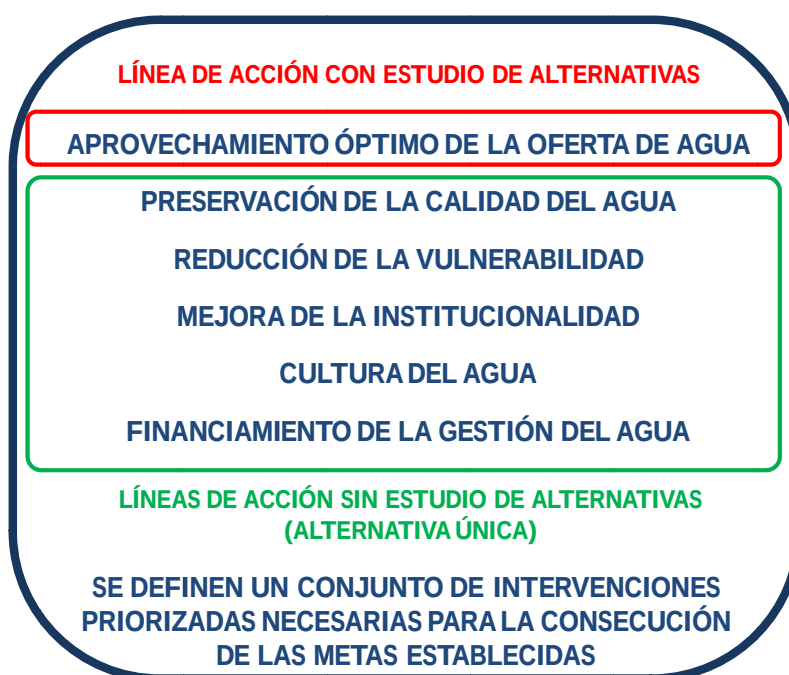
8.1.3 Definición del contenido del programa de intervenciones

El contenido del programa de intervenciones se define a partir del documento de Estudio de alternativas.

Como se define en el documento de Estudio de alternativas, las alternativas planteadas sólo hacen referencia a la línea de acción de Aprovechamiento óptimo de la oferta de agua. En cambio las otras cinco líneas de acción no requirieron de estudio de alternativas porque disponen de una alternativa única.

Las cinco líneas de acción que disponen de una única alternativa (todas excepto la línea de aprovechamiento óptimo de la oferta de agua) requieren de la implementación de un conjunto de intervenciones que no plantean posibilidad de análisis de alternativas, es decir, sólo existe una alternativa (la ejecución de las intervenciones previstas) para la consecución de los objetivos establecidos previamente.

Figura 37. Líneas de acción con distintas alternativas



Fuente: Elaboración propia

Por tanto, a parte de las alternativas que se han analizado para el aprovechamiento de la oferta de agua, se ha desarrollado una alternativa única que incluye una propuesta de intervenciones que sirva para alcanzar los escenarios planteados y deseados.

8.2 Herramientas de análisis

8.2.1 Metodología de definición del programa de intervenciones

La metodología de definición del programa de intervenciones se encuentra ampliamente desarrollada en los capítulos 4 y 9 del documento de Estudio de alternativas.

Como resumen de la metodología se extrae que se han detectado y analizado las problemáticas y las potencialidades (detección que se hizo en la fase de diagnóstico y se puede observar en el documento correspondiente), y con una metodología de visión compartida se elaboró la visión y los escenarios cualitativos para el ámbito. Esto sirvió para la definición de los objetivos a alcanzar por el Plan. Posteriormente se cuantificó la situación actual mediante la elaboración de un conjunto de indicadores, a los cuales se les definió también la meta óptima a alcanzar y la meta

posible a alcanzar en el periodo de vigencia del Plan. Paralelamente se elaboró un conjunto de programas, subprogramas e intervenciones en base a la problemática, las potencialidades y las metas a alcanzar, las cuales constituyen el núcleo del programa de intervenciones. Finalmente las intervenciones fueron priorizadas para determinar cuáles de ellas son esenciales en el vigente Plan.

8.2.2 Definición de las alternativas

En el ámbito del Consejo Tumbes existen dos grandes proyectos que pueden modificar de manera muy significativa a toda la gestión de los recursos hídricos. Estos proyectos son, como se detallarán a continuación, los promovidos por el Proyecto de Binacional Puyango-Tumbes (PEBPT) y por el Proyecto Especial de Irrigación de la Margen Derecha del río Tumbes (PEIMDRT).

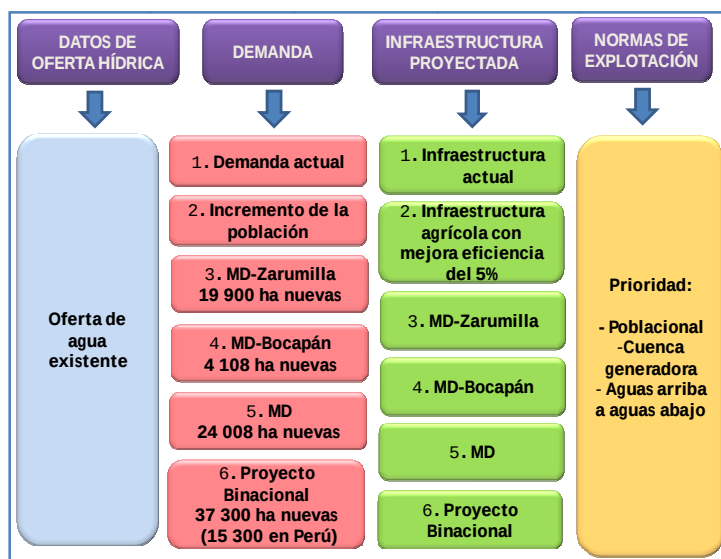
Además de estas dos alternativas se plantea otra que consiste en una mejora de las infraestructuras y de la gestión actual para un aumento de la eficiencia en el uso de los recursos hídricos y que es independiente de la ejecución de cualquiera de los dos grandes proyectos.

La combinación de estas tres hipótesis (PEBPT, PEIMDRT, mejora de la eficiencia) generan 11 alternativas distintas susceptibles de ser analizadas.

También, y con el objetivo de analizar un escenario tendencial se formuló una hipótesis sin cambios aparentes en la gestión de los recursos hídricos, lo que ha permitido plantear un escenario comparativo con el resto de alternativas.

Como se explica en el siguiente apartado, las distintas alternativas han sido modeladas con un modelo de gestión, considerando los aspectos de oferta de agua, demanda de agua, infraestructura disponible, y normas de explotación. La Figura 38 muestra las distintas hipótesis en referencia a los aspectos mencionados que han servido para la elaboración de las alternativas.

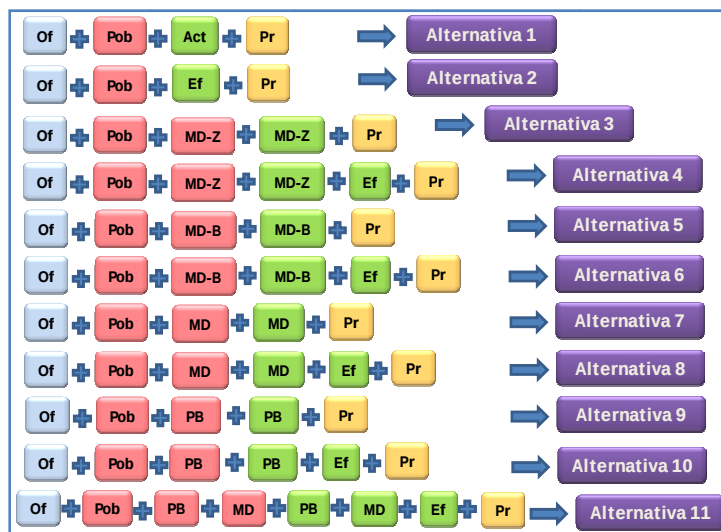
Figura 38. Hipótesis de formulación de las alternativas



Fuente: Elaboración propia

La combinación de estas distintas hipótesis genera las siguientes alternativas

Figura 39. Combinación de las distintas hipótesis para la formulación de alternativas



Fuente: Elaboración propia

8.2.3 Modelo de gestión

Tal como se comenta en el apartado anterior, se ha utilizado un modelo de gestión para analizar el comportamiento de las distintas alternativas frente a sus hipótesis formuladoras.

Los distintos modelos de gestión (SIM-V o WEAP, por ejemplo) son modelos capaces de simular todos los problemas de un sistema hidráulico real. Se trata conceptualmente de programas para la simulación de la explotación mensual de un sistema de recursos hidráulicos. Por tanto, dado un conjunto de nudos (embalses, confluencias, tomas o vertidos) y arcos (ríos o conducciones) que representan esquemáticamente el sistema real, asigna los recursos disponibles a las demandas deseadas, respetando los condicionantes físicos impuestos por la infraestructura y el régimen de explotación deseado. Con un modelo se obtienen las series mensuales de volúmenes embalsados, caudales circulantes, demandas servidas y déficits de demanda para los años simulados. Su análisis permite juzgar si en una hipótesis determinada el nivel de servicio de las demandas es correcto.

La respuesta que ofrece un modelo con cada serie de aportaciones es la demanda servida en cada punto para una determinada hipótesis de demanda, infraestructura y régimen de explotación, si se presentaran secuencias de años secos y húmedos similares a las que se dieron en el pasado. Por lo tanto, no pretende predecir lo que ocurrirá un cierto número de años a partir del momento actual, sino analizar una determinada situación considerada como estática -demanda e infraestructura invariables- bajo diversas situaciones hidrológicas representativas. De este modo se puede estimar la frecuencia y magnitud de los déficits de servicio previsible y valorar si son aceptables.

Por tanto, un modelo es un análisis técnico de la viabilidad de las hipótesis de funcionamiento de las variables hidrológicas que se planteen. En relación a lo explicado en el apartado 8.2.3, las hipótesis hacen referencia a la demanda de agua, a la oferta, a la infraestructura hidráulica y sus características y a la forma de explotar los recursos (normas de explotación).



El diagrama ilustra el Modelo de Gestión de los Recursos Hídricos, centrado en un círculo azul que contiene un icono de una computadora con el código binario 100101 y 010111. Alrededor de este centro se encuentran cuatro cuadrantes con iconos y descripciones:

- OFERTA HÍDRICA**
Evolución de los recursos disponibles (Icono: gota de agua con signo de exclamación)
- DEMANDAS**
Previsión de demandas futuras. No se usan datos de consumo (Icono: gráfico de líneas)
- NORMAS DE EXPLOTACIÓN**
Prioridades realistas (agua arriba agua abajo, poblacional, cuenca generadora) (Icono: clip con lista)
- INFRAESTRUCTURAS**
Capacidades existentes y nuevas propuestas (Icono: estructura de canal)

Esta modelización ha permitido evaluar cada una de estas alternativas en relación a la disponibilidad y capacidad de uso de los distintos recursos. Pero como análisis de sensibilidad, se introdujeron en cada una de las alternativas otras hipótesis para comprobar la resistencia de las alternativas a hipotéticas situaciones que se pudieran dar en el ámbito.

- 124 -

de agua de tal modo que los 4 años más secos de la serie se colocaran consecutivamente. La última hipótesis de análisis de sensibilidad fue la implementación de un caudal ecológico en el río Tumbes. En este caso se implementaron en el modelo diversos valores de caudal ecológico calculados mediante distintas metodologías (cálculo realizado de modo aproximativo sin validez técnica, sólo plantada para observar la respuesta del sistema ante tal situación) y se analizaron los resultados.

La conclusión de este análisis de sensibilidad es que las distintas alternativas son poco sensibles a las hipótesis de cambio climático y de sequía prolongada, y que, aunque el balance anual se puede ver ligeramente afectado, el sistema hídrico no tiene por qué sufrir en exceso. En cambio la hipótesis de implementación de un caudal ecológico sí que tiene significación en los resultados, lo que convierte a esta hipótesis en un factor decisivo y a tener en cuenta a la hora de gestionar los recursos hídricos.

El modelo de gestión implementado para el ámbito del Consejo Tumbes se encuentra ampliamente explicado y definido en el Capítulo 6 del documento de Estudio de alternativas que acompaña a este Plan, mientras que los resultados obtenidos por la aplicación del modelo de gestión en cada una de las alternativas y de las hipótesis de análisis de sensibilidad se encuentran recogidos en el Capítulo 7 del mismo documento de Estudio de alternativas.

8.2.4 Modelo de decisión

Se entiende como modelo de decisión a una herramienta que permite la incorporación de distintas hipótesis de entrada o premisas en un sistema con la intención de facilitar la toma de decisiones de los gestores.

En el proceso del Plan, tanto en la elaboración como en la implementación del mismo, se plantean dos modelos de decisión; el primer modelo de decisión es el modelo de análisis de las alternativas planteadas (modelo de selección de alternativas), que se corresponde con la decisión en la fase de elaboración del Plan, mientras que el segundo modelo de decisión es el modelo a utilizar en la implementación del Plan y que debe servir de guía en la toma de decisiones de los gestores.

Como premisa inicial, el modelo de decisión se debe basar en los criterios de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos. Estos criterios son los básicos mostrados en la Figura 12, la cual muestra el enfoque de elaboración del Plan de sostenibilidad ambiental, sostenibilidad social y sostenibilidad económica. Es decir, el modelo de decisión debe ser un modelo multicriterio.

8.2.4.1 Modelo de decisión de alternativas

La valoración de las alternativas se ha realizado, tal como se comenta, desde una óptica de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos, es decir, analizado los impactos sociales, ambientales y económicos que genera cada una de las alternativas planteadas. Aún así, y debido a su importancia, también se han considerado los aspectos técnicos e institucionales en la valoración, teniendo en cuenta que los aspectos técnicos son integrables dentro de los aspectos ambientales y que los aspectos institucionales son integrables dentro de los aspectos sociales.

Así, los cinco aspectos que han sido utilizados para la evaluación de las alternativas son los siguientes:

Ambiental

Análisis de la relación de cada una de las alternativas con su entorno físico, más allá de posibles impactos (positivos o negativos) medioambientales.

Social

Análisis de la relación de cada una de las alternativas con su entorno social, analizado la

integración de la alternativa con la población y que impacto genera sobre ella.

Económico

Análisis de la relación de cada una de las alternativas en lo que se refiere a la generación o consumo de recursos económicos y su repercusión sobre la población beneficiada.

Técnico

Análisis de la cada una de las alternativas en su respuesta a los objetivos de aprovechamiento óptimo de los recursos hídricos que se establecen previamente. En estos objetivos se han tenido en cuenta los aspectos de hipótesis de cambio climático, de resistencia ante episodios de sequía persistentes y a las hipótesis de implantación de un caudal ecológico.

Institucional

Análisis de cada una de las alternativas en lo que se refiere a la relación de todos los actores y usuarios articulados en torno a una administración hidráulica.

Por tanto el análisis de las distintas alternativas se establece en torno a cinco aspectos de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos.

Figura 42. Aspectos vinculantes en el análisis de las alternativas



Fuente: Elaboración propia

El resultado de la aplicación del modelo de decisión en la determinación y análisis de las alternativas se encuentra ampliamente detallado en el Capítulo 8 del documento de Estudio de alternativas, documento que acompaña a este Plan, en el siguiente apartado 8.3 de este Plan se hace una pequeña referencia a los resultados obtenidos de la aplicación del modelo de decisión.

8.2.4.2 Modelo de decisión en la implementación

Tal como se comenta, en el periodo de vigencia del Plan se debe establecer un modelo de decisión en la implementación y en la toma de decisiones del Plan.

Como premisa inicial se debe considerar un modelo de decisión multicriterio en la línea definida por la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos, es decir, definiendo una valoración ambiental, social y económica.

Como criterio de decisión se puede utilizar la misma metodología utilizada en la definición y selección de alternativas. Para ello se requiere lo siguiente:

- Disponibilidad de un modelo conceptual y numérico contrastado y con suficientes datos

para su representatividad. Los modelos se articulan como herramientas técnicas y objetivas que pueden utilizarse en tres aspectos de la gestión de los recursos hídricos: disponibilidad de recursos hídricos, calidad del agua y determinación de riesgos. Cada uno de estos tres aspectos utiliza modelos distintos que requieren información y análisis diferenciados:

- o Disponibilidad de recursos hídricos: Dentro del proceso de elaboración del Plan se ha realizado un modelo de disponibilidad de recursos, que es el modelo de gestión (modelo WEAP) que se presenta en el apartado 8.2.3 de este documento. La ya disponibilidad de este modelo permite la incorporación de hipótesis de partida en el funcionamiento hidrológico de este sistema por lo que ya es posible establecer un modelo de decisión frente a modificaciones de oferta y demanda de recursos hídricos.
 - o Calidad del agua: Los modelos de calidad de agua topan con en el ámbito del Consejo Tumbes con una problemática principal, que es la falta de datos. Una buena calibración del comportamiento de la calidad de las aguas requiere de una base de datos suficientemente amplia de datos, tanto en lo que se refiere a puntos de muestreo como a frecuencia de muestreo. Otro problema es que algunos modelos de calidad de agua son extremadamente simplistas (por ejemplo, el WEAP incorpora un modulo de calidad pero muy limitado ya que sólo trabaja prácticamente aspectos de dilución de contaminantes). El gran peligro de estos modelos es la no representatividad, lo que los convierte en elementos distorsionadores de la decisión.
 - o Es importante remarcar la unión de los modelos de disponibilidad y de calidad del agua en lo que se refiere a las aguas subterráneas. Existen modelos fiables pero complejos (MODFLOW, FEFLOW, entre otros) que simulan el comportamiento de los acuíferos, tanto en lo que se refiere a aspectos cuantitativos como a aspectos cualitativos. En este caso la limitación del ámbito del Consejo Tumbes es la falta de datos ya que estos modelos son extensivos en datos tanto en lo que se refiere a la longitud de la serie histórica, en la frecuencia de obtención de los datos y la dispersión territorial.
 - o Riesgos hidrológicos: Este caso requiere de la utilización de dos tipologías de modelos; un modelo hidrometeorológico de extremos que pueda definir los caudales circulantes en situaciones de crecidas extraordinarias y un modelo hidrológico que defina el alcance y afección de estas crecidas. Para ello se pueden utilizar paquetes ampliamente conocidos como HEC, MIKE o similares. La problemática local del ámbito del Consejo Tumbes también es la falta de datos, en este caso pluviométricos, junto que la falta de una cartografía de detalle que permita definir con exactitud el comportamiento de la lámina de agua en situación de riesgo.
- La utilización de modelos debe realizarse bajo un estricto prisma técnico, con conocimiento exacto de las repercusiones, parámetros e hipótesis de entrada, y con capacidad de análisis de los resultados que se obtengan. Es por ello que la ejecución de los modelos debe ser realizada por personal técnico altamente cualificado. La mala implementación de los modelos o errores en su interpretación generarán automáticamente una mala decisión. La utilización de motores de modelos (Stella, Powersim, etc.) implica además el establecimiento de las leyes de comportamiento, lo que añade un grado de complejidad adicional.
 - A medida de que se disponga de datos, la implementación de modelos numéricos y conceptuales será más factible y el error en la toma de decisión, menor.
 - La decisión no debe ser considerada únicamente desde una óptica técnica, sino que debe ser considerada desde los otros enfoques de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos

tal como ya se ha comentado.

- Como medida previa a cualquier modelo de decisión se requiere un amplio conocimiento del territorio. Las decisiones se deben basar en los resultados y el análisis técnico pero en numerosos casos la decisión sobrepasa el ámbito puramente técnico. Por tanto los técnicos deben estar capacitados para la transmisión de los resultados y los decisores deben estar capacitados para interpretar correctamente los resultados que reciban.
- En la medida de lo posible, los resultados del modelo de decisión deben vincularse a los indicadores establecidos para facilidad del seguimiento posterior y análisis de la decisión tomada.
- En todo momento se debe considerar la transparencia y la objetividad, lo que implica que los modelos y metodología de decisión deben establecerse previamente a la obtención de resultados y evitar, de este modo, suspicacias sobre la idoneidad de la decisión establecida. Como punto de partida en el modelo de decisión se propone la utilización del modelo utilizado en la selección de alternativas, tal como se define en el anterior apartado. En cualquier caso, y dada la diversificación y disponibilidad de modelos y criterios de decisión, estos deben consensuarse previamente con los actores implicados en la decisión.

El mejor modelo de decisión, sin embargo, se basa en el conocimiento y análisis de la situación por parte de los decisores, junto con la oportunidad de recibir los aportes idóneos por parte de los técnicos encargados de aconsejar en la decisión.

8.3 Síntesis de la selección de alternativas y alternativa seleccionada

Una vez se valoraron los cinco aspectos de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (ambiental, técnico, social, institucional y económico), se pudo establecer cuál de las 11 alternativas analizadas respondía mejor a los criterios de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos. El resumen de los resultados es el siguiente:

- La valoración de cada uno de los cinco aspectos se hizo de manera numérica entre 0 y 100, siendo 0 la valoración pésima y 100 la valoración óptima.
- Cada uno de los aspectos se ponderaron por un factor de peso para que aquellos aspectos más influyentes tuvieran más trascendencia en el resultado final.
- Todo el proceso se realizó de manera participativa. Los pesos de cada uno de los aspectos fueron establecidos en sesión plenaria por los distintos actores.
- Los aspectos técnico y económico fueron valorados mediante metodologías objetivas de y tratamiento de datos existentes o procedentes de modelos contrastados.
- Los aspectos social, institucional y ambiental fueron tratados mediante metodologías de cuantificación de aspectos no cuantificables. La principal metodología fue la utilización de matrices valoradas (matrices de Leopold), lo cual permite cuantificar ítems sin valoración numérica directa. La valoración de todos estos ítems fue realizada por cada uno de los actores, realizándose la sistematización posterior de los datos obtenidos por agregación de los resultados
- El aspecto técnico fue valorado mediante la utilización del modelo de gestión definido en el apartado 8.2.3 de este documento. En esta valoración se tuvieron en cuenta las hipótesis de definición de las distintas alternativas, así como las hipótesis de análisis de sensibilidad de adaptación al cambio climático, respuesta ante episodios de sequía prolongada y convivencia con la implementación de un caudal ecológico.
- El aspecto económico fue valorado cuantitativamente mediante el análisis de la rentabilidad social (VAN dividido por la población beneficiada), rentabilidad económica

(TIR) y repercusión de la infraestructura en la recuperación de la inversión (costo por m³).

- El aspecto ambiental fue valorado por los actores del ámbito mediante la utilización de una matriz valorada (matriz de Leopold) que analizaba y valoraba 14 ítems distintos asociados a la valoración ambiental de cada alternativa.
- El aspecto social también fue analizado por los actores del ámbito del Consejo Tumbes mediante una matriz de Leopold, siendo en este caso 10 los ítems analizados.
- El último aspecto analizado, el aspecto institucional también fue analizado mediante la matriz de valoración, utilizando 7 ítems para su valoración.
- El resultado de la valoración de cada aspecto en cada alternativa se puede observar en el Cuadro 38
- La alternativa que obtuvo una mejor valoración fue la alternativa que implica una mejora de la infraestructura y de las prácticas que permiten una mayor eficacia y eficiencia en el uso de los recursos hídricos.
- La peor alternativa, y descartable por su impacto negativo en alguno de los aspectos de valoración GIRH fue la alternativa que significa un escenario tendencial, es decir, la alternativa que implica un cambio nulo en la gestión de los recursos hídricos.

Cuadro 38. Valoración GIRH de las alternativas

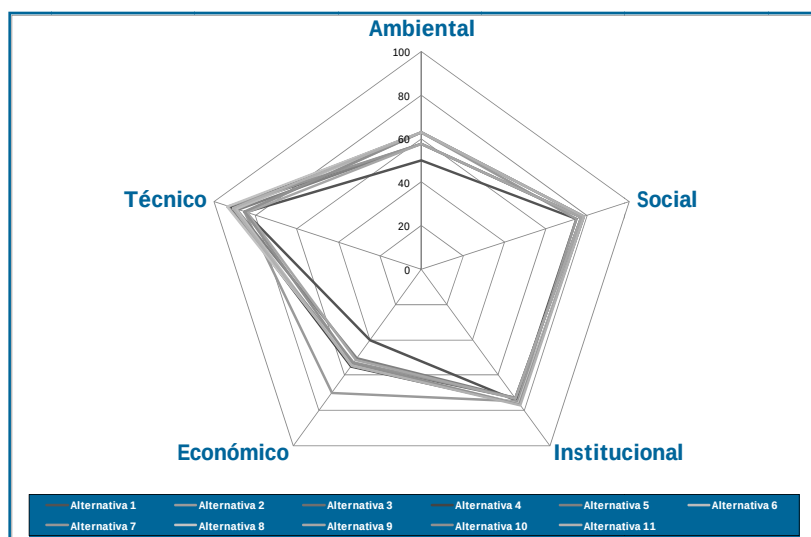
	Ambiental			Social			Institucional			Económico			Técnico			VALOR FINAL	
	Absoluto	Valor ponderado	Posición	Absoluto	Valor ponderando	Posición	Absoluto	Valor ponderado	Posición	Absoluto	Valor ponderado	Posición	Absoluto	Valor ponderado	Posición	Valor ponderado	Posición
Alternativa 1	49,98	12,49	11	74,90	18,72	10	74,17	11,13	7	40,00	8,00	11	84,68	12,70	10	63,05	11
Alternativa 2	62,96	15,74	1	74,83	18,71	11	74,92	11,24	6	69,89	13,98	1	85,06	12,76	9	72,42	1
Alternativa 3	57,42	14,35	8	77,19	19,30	6	72,95	10,94	9	53,71	10,74	6	92,09	13,81	4	69,15	7
Alternativa 4	62,87	15,72	2	78,30	19,58	1	75,97	11,40	3	55,10	11,02	2	92,60	13,89	3	71,60	2
Alternativa 5	57,42	14,35	8	77,19	19,30	6	72,95	10,94	9	50,28	10,06	10	88,81	13,32	7	67,97	9
Alternativa 6	62,87	15,72	2	78,30	19,58	1	75,97	11,40	3	54,52	10,90	3	89,19	13,38	6	70,97	5
Alternativa 7	57,42	14,35	8	77,19	19,30	6	72,95	10,94	9	52,70	10,54	8	93,14	13,97	2	69,10	8
Alternativa 8	62,87	15,72	2	78,30	19,58	1	75,97	11,40	3	53,90	10,78	5	93,53	14,03	1	71,50	3
Alternativa 9	57,62	14,41	7	76,97	19,24	9	73,29	10,99	8	51,33	10,27	9	84,09	12,61	11	67,52	10
Alternativa 10	62,70	15,68	6	78,23	19,56	4	76,55	11,48	2	53,33	10,67	7	85,32	12,80	8	70,18	6
Alternativa 11	62,82	15,70	5	78,23	19,56	4	76,99	11,55	1	54,47	10,89	4	90,66	13,60	5	71,30	4

Fuente: Elaboración propia

NOTA: La escala de colores en los resultados no tiene ninguna implicación adicional al hecho de querer representar cuáles son las mejores alternativas en el aspecto de una valoración de los aspectos GIRH.

- Las alternativas que implican un incremento de la frontera agrícola obtienen todas ellas valoraciones finales muy próximas entre ellas y sin diferencias globales distinguibles, aunque algunas de ellas presentan valoraciones temáticas diferenciadas.
- La distancia en la valoración final entre la alternativa de mejora de la infraestructura de riego actual y las alternativas que proponen un incremento de la frontera agrícola no es significativa, lo que implica que las alternativas que generan este incremento de la frontera agrícola son alternativas viables.

Figura 43. Diagrama de vientos de la valoración GIRH de las alternativas



Fuente: Elaboración propia

- Aún así, las alternativas que implican un incremento de la frontera agrícola difícilmente van a estar implementadas en el periodo de vigencia del presente Plan dado que son alternativas a un medio-largo plazo. Esto tiene dos implicaciones:
 - o La alternativa de mejora de la infraestructura actual de riego, además de ser la que mayor valoración consigue, es la única ejecutable en el horizonte de vigencia del Plan, lo que le da mayor fortaleza frente al resto de alternativas.
 - o Los proyectos y alternativas que implican un incremento de la frontera agrícola no son descartables y deben aprovechar este Plan como plataforma de definición completa del proyecto y para la compatibilización con todos los aspectos de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos en los que se pudiera detectar mejoras implementables.
- Las alternativas que presentan un incremento de la frontera agrícola juntamente con una mejora de la infraestructura de riego actual presentan mejor valoración que la misma alternativa sin mejora de la infraestructura de riego actual. Por tanto, en el caso de implementación de proyectos de incremento de la frontera agrícola, éstos deben ir acompañados de mejoras en la infraestructura hidráulica y de las prácticas de los usuarios para avanzar más rápidamente en la GIRH.

8.4 Priorización de las intervenciones

Para la priorización de las intervenciones se analizó conjuntamente con los actores del ámbito tres aspectos para su priorización: su continuidad, su plazo de inicio y su importancia.

8.4.1 Continuidad

La continuidad se valora en dos posible valores:

Intervención continua

Una intervención se clasifica en continua si una vez que se inicie su actividad esta no cesará nunca, aunque se realice de manera interrumpida y/o estacional.

Intervención puntual

Una intervención se clasifica como puntual cuando tiene claramente definido un periodo de intervención, lo que significa que tiene un principio y un final claramente establecidos. Es decir, una vez finalizada la intervención, ésta no tiene por qué volver a ejecutarse en el futuro.

8.4.2 Plazo de inicio

El plazo de inicio detalla el momento en el que se debe iniciar la intervención dentro del contexto del Plan de Gestión de Recursos Hídricos.

El plazo de inicio se valora en cuatro posibles valores:

En curso

Significa que una intervención ya se está realizando en la actualidad, aunque la intervención no cubra todos los aspectos, intensidad o alcance territorial que se le presuponga.

Corto plazo

Significa que una intervención se debe iniciar en el periodo de vigencia del Plan de Gestión de Recursos Hídricos, aunque eso no presuponga la finalización (si se trata de una intervención puntual) en el mismo periodo de vigencia.

Medio plazo

Significa que una intervención se debe iniciar una vez pasado el periodo de vigencia del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos, pero que su inicio no se puede dilatar mucho más allá de la vigencia del Plan.

Largo Plazo

Significa que una intervención puede iniciarse en un periodo de tiempo suficientemente posterior a la vigencia del presente Plan de Gestión de los Recursos Hídricos.

Es importante destacar la diferencia entre iniciar la intervención e iniciar la planificación de la intervención. Que una intervención se defina a largo plazo no significa que no se tenga que trabajar ya en esa intervención, sino que tenemos que empezar a planificarla para que se pueda cumplir en el periodo que se crea conveniente. Por ejemplo, las grandes intervenciones de ampliación de la frontera agrícola se desarrollarán seguramente en un periodo posterior a la vigencia del presente Plan, pero eso no significa que se deban planificar y, por tanto, trabajar en ellas desde este mismo momento, lo que implica el desarrollo de estudios de ingeniería para el establecimiento de la infraestructura hidráulica mayor o de afección al espacio fluvial y ambiental de estas intervenciones.

El hecho de que una intervención se clasifique a priori como a medio o largo plazo no significa que se pueda desarrollar en el periodo de vigencia del presente Plan si se presenta la oportunidad para ello.

8.4.3 Importancia

La importancia mide la necesidad de la intervención para cumplir los objetivos del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos.

La importancia se valora en cuatro posibles valores:

Indispensable

Una intervención se clasifica de indispensable si es absolutamente necesaria para poder cumplir con los objetivos del Plan, es decir, que se trata de una intervención que obligatoriamente se va a tener que ejecutar en algún momento.

Necesaria

Una intervención se clasifica de necesaria si se requiere su ejecución para cumplir con los objetivos del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos pero no es estrictamente obligatoria. Es decir, se recomienda insistentemente su ejecución pero si existe algún impedimento se puede replantear su necesidad.

Oportunista

Una intervención se clasifica de oportunista si su desarrollo no es necesario para el cumplimiento de los objetivos del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos, pero que si se desarrolla puede significar una mejora en la consecución de los mismos. Estas intervenciones se vinculan a la existencia de una oportunidad en su desarrollo mediante la existencia de recursos que procedan de situaciones no previstas.

Innecesaria

Una intervención se clasifica como innecesaria si no aporta mejoras a la consecución de los objetivos del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos o bien, requiere de un volumen de recursos que la convierten en inviable.

8.5 Descripción de los programas y subprogramas por líneas de acción. Priorización de intervenciones

A continuación se detalla el contenido de los distintos programas y subprogramas, así como el listado de intervenciones priorizadas.

Se definen numerosas intervenciones que se integran dentro de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos, pero no todas ellas tienen la misma importancia y significación. Para ello se ha realizado una priorización de las intervenciones para destacar aquellas que se deben implementar en el periodo de vigencia del Plan. La metodología de priorización es la definida en el apartado 8.4.

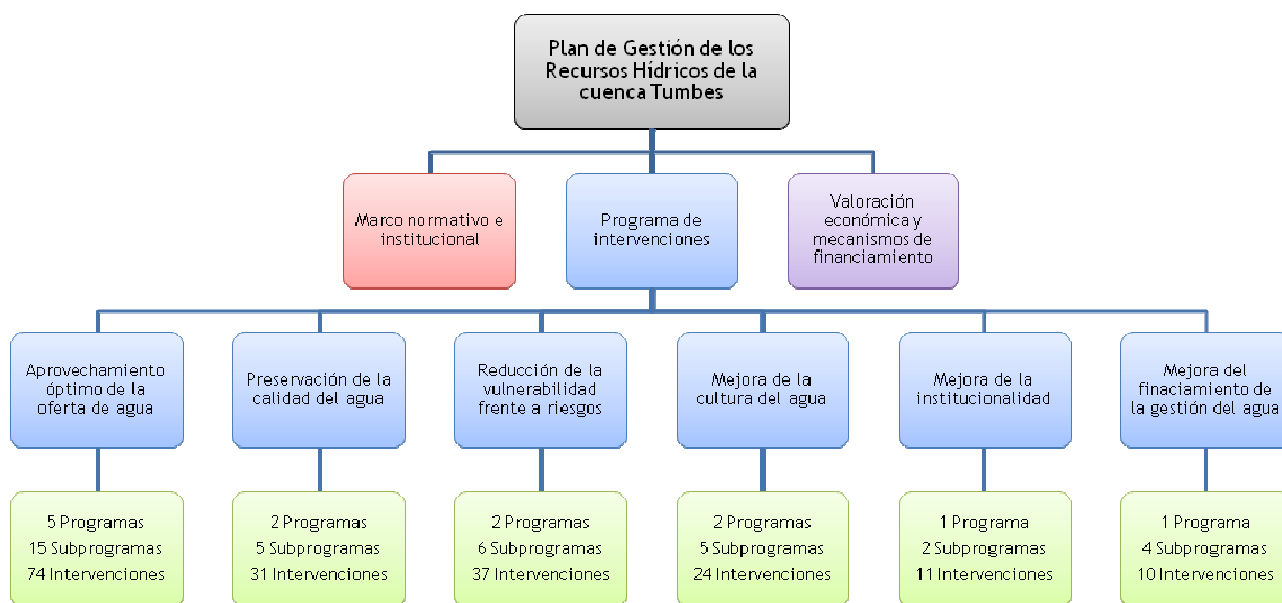
Cabe considerar que si durante la vigencia del Plan se presenta la oportunidad de realizar una intervención que no esté priorizada para entrar en este Plan, el Plan permite el aprovechamiento de la oportunidad. La priorización es una propuesta de asignación de recursos económicos y humanos para la consecución de los objetivos marcados por el Plan.

Como primera priorización se considera que entran en el vigente Plan las intervenciones que se encuentran en curso o que se prevé su inicio a corto plazo. Como segunda priorización se encuentra el grado de importancia, dando prioridad a las intervenciones clasificadas como indispensables.

8.5.1 Estructura y relación de los programas y subprogramas

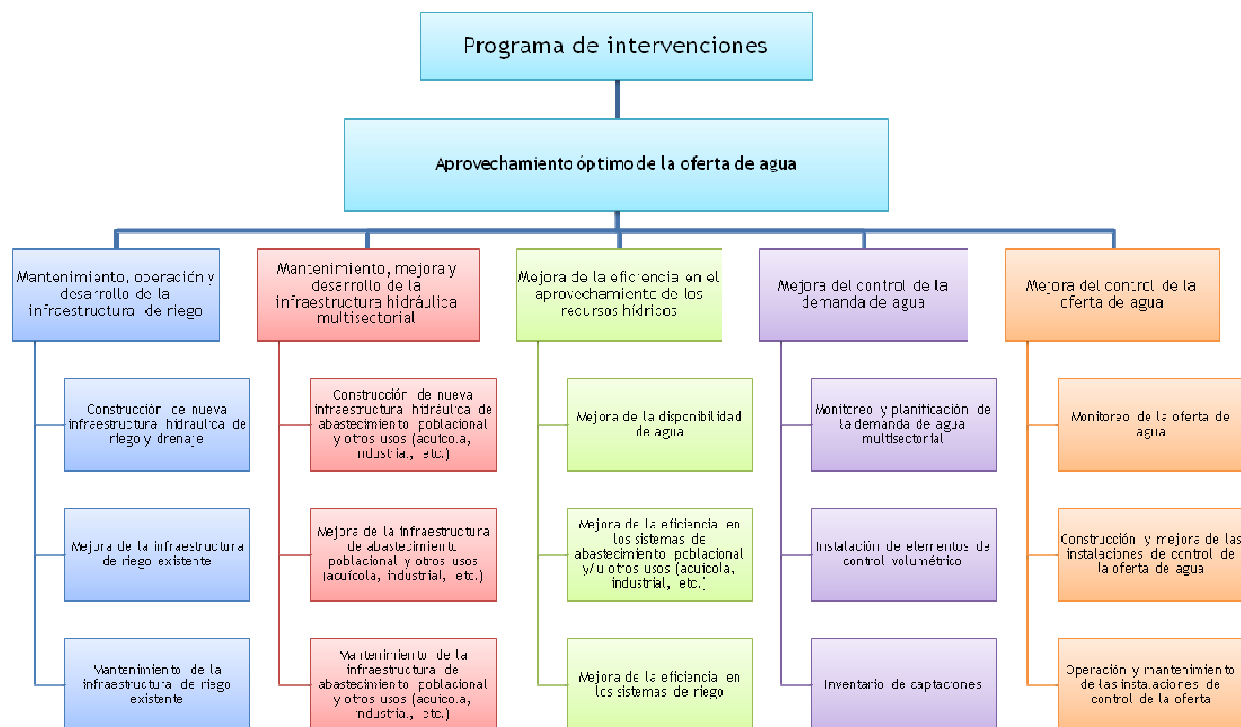
A continuación se muestra en forma de organigrama las relaciones entre las diversas líneas de acción, los programas y los subprogramas que lo conforman.

Figura 44. Estructura del Programa de intervenciones



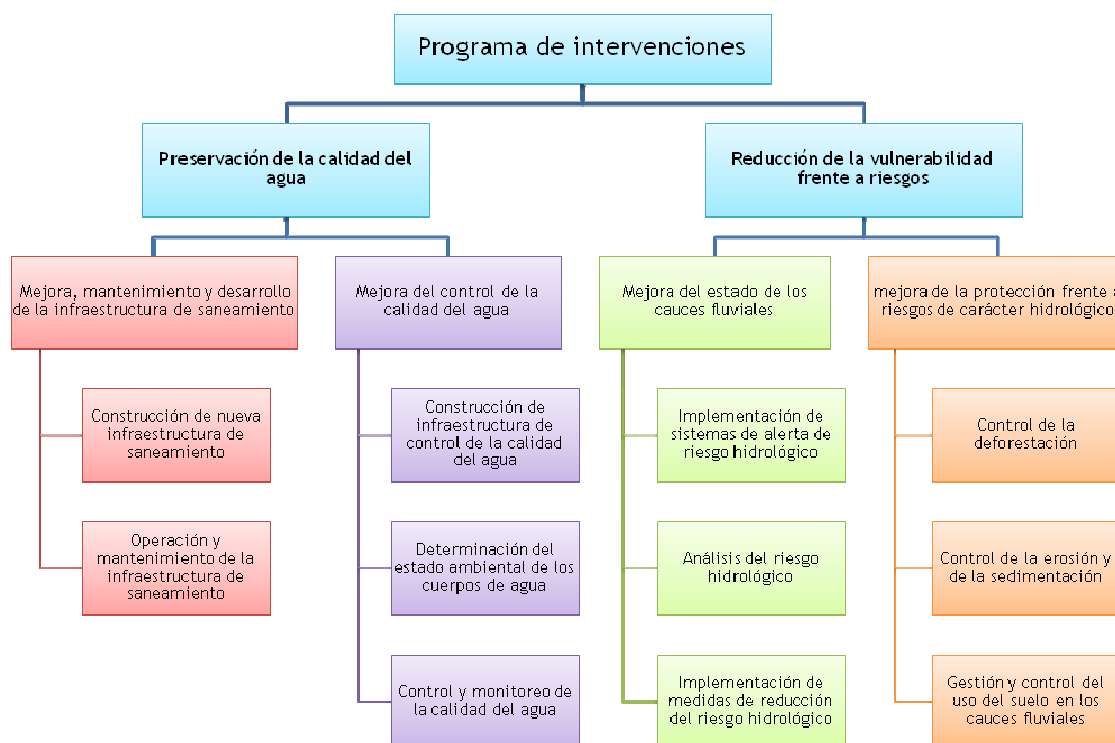
Fuente: Elaboración propia

Figura 45. Estructura y contenido de la línea de acción de aprovechamiento óptimo de la oferta de agua



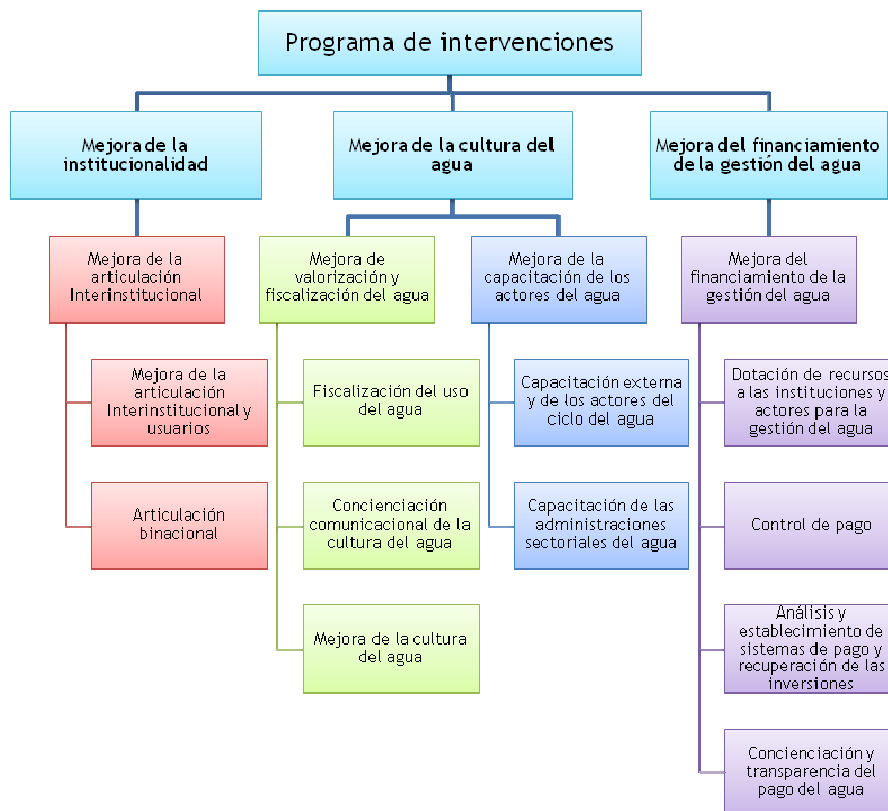
Fuente: Elaboración propia

Figura 46. Estructura y contenido de las líneas de acción de preservación de la calidad del agua y de reducción de la vulnerabilidad frente a riesgos



Fuente: Elaboración propia

Figura 47. Estructura y contenido de las líneas de acción de mejora de la institucionalidad, mejora de la cultura del agua y de mejora del financiamiento del la gestión del agua



Fuente: Elaboración propia

8.5.2 Línea de acción de aprovechamiento óptimo de la oferta de agua

La línea de acción del aprovechamiento óptimo de la oferta de agua incluye todas aquellas intervenciones que actuarán directamente sobre la oferta y la demanda de los recursos hídricos, es decir, actúa sobre los aspectos cuantitativos del recurso y su adecuación a la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos.

Esta línea de acción se relaciona con el objetivo general 1: Aprovechamiento óptimo, eficaz y eficiente de los recursos hídricos disponibles.

La línea de acción de aprovechamiento óptimo de la oferta de agua está conformada por 5 programas, 15 subprogramas y 74 intervenciones.

8.5.2.1 Programa de mantenimiento y mejora de la infraestructura de riego

Este programa contempla todas las intervenciones que hacen referencia al mantenimiento y mejora de la infraestructura hidráulica de riego existente. Se vincula al objetivo estratégico “Disponer de una infraestructura hidráulica que permita la utilización eficiente y eficaz de los recursos hídricos en el uso agrario”. Se desarrolla en los siguientes subprogramas:

Mantenimiento de la infraestructura de riego existente

El subprograma consiste en la definición previa y la realización de las tareas necesarias para asegurar el funcionamiento óptimo de todas las instalaciones de riego existentes, de tal modo que se pueda asegurar el suministro de agua de riego en todas las situaciones normales, haciéndolo con eficiencia (que no haya pérdidas de recurso por mal funcionamiento) y con eficacia (haciendo llegar en el momento justo el recurso necesario al usuario final).

El subprograma se basa en la ejecución del mantenimiento necesario, según el programa de mantenimiento preestablecido (o que en caso de que no exista, que se establezca con posterioridad) en los elementos que conforman toda la instalación de suministro de agua para riego, así como también incluye las reparaciones extraordinarias que se pudieran producir por situaciones y averías imprevistas.

Dentro de este subprograma también incorpora la operación y mantenimiento de la infraestructura hidráulica, con la incorporación y la utilización de los recursos materiales, energéticos y humanos necesarios para el suministro de agua de riego a todos los usuarios.

En todo momento, las actividades propias de operación y mantenimiento se deben ajustar al tipo específico de infraestructura existente, ya sean con la utilización de aguas superficiales y/o subterráneas, adaptando el calendario de mantenimiento a las características intrínsecas de cada tipo de estructura y a las necesidades existentes.

Mejora de la infraestructura de riego existente

El subprograma consiste en la definición, diseño y ejecución de las actuaciones necesarias para mejorar el funcionamiento y la eficiencia de las instalaciones de riego agrícola mediante su propia modificación o por la incorporación de elementos y tecnologías que mejoren el uso y la eficacia de las instalaciones.

Este subprograma incluye los estudios previos necesarios, el diseño del proyecto constructivo y la construcción y ejecución de la propia mejora. También incluye un inventario del estado de las infraestructuras hidráulicas para conocer de antemano el número de infraestructuras y su estado de funcionamiento.

El subprograma afecta a elementos de captación, almacenamiento y transporte del agua, siendo especialmente significativas actuaciones como la mejora y revestimiento de los canales de riego, modificaciones de las captaciones para mejor aprovechamiento (redefinición de los puntos de captación para evitar problemas de sedimentación y de aprovechamiento escaso en estiajes,

cambios de los sistemas de elevación de agua y bombeo, etc.) e instalación de sistemas que permitan un aprovechamiento óptimo del recurso, mediante automatizaciones y/o telecontrol de los elementos que formen parte de la infraestructura.

También se deben incluir en este subprograma aquellas actuaciones que impliquen la rehabilitación profunda de las infraestructuras de abastecimiento de riego agrícola con agua superficial o subterránea o la recuperación de aquella infraestructura que hubiera quedado abandonada o fuera de servicio y fuera necesaria su recuperación para la mejora del funcionamiento del sistema de abastecimiento agrícola.

Construcción de nueva infraestructura hidráulica de riego y drenaje

El subprograma consiste en el desarrollo y ejecución de las infraestructuras de riego agrícola necesarias para incrementar la frontera de riego en el ámbito, mediante la construcción de nuevos canales, represas y elementos de distribución del recurso a las parcelas beneficiadas.

El subprograma se basa en los proyectos existentes que permitirían ampliar la frontera agrícola. Estos proyectos son:

- Proyecto Especial Binacional Puyango-Tumbes.
- Proyecto Especial de Irrigación de la Margen Derecha del Río Tumbes.

También cabe considerar que existe una superficie agrícola susceptible de ser regada con la infraestructura de captación y transporte existente actualmente, pero que no está siendo explotada convenientemente.

Todo ello debe ir acompañado de la implementación de una red de drenaje que permita la eliminación de excedentes hídricos y su retorno al medio fluvial y permitir el desagüe en caso de inundación.

Intervenciones priorizadas del programa de mantenimiento, mejora y desarrollo de la infraestructura de riego

Cuadro 39. Intervenciones para el programa de mantenimiento, mejora, desarrollo de la infraestructura de riego

Subprograma	Intervención	Continuidad	Plazo	Importancia
Mantenimiento de la infraestructura de riego existente	Operación, mantenimiento y desarrollo de las infraestructuras de captación, transporte, drenaje y medición de agua de los operadores de infraestructura hidráulica	Continua	En curso	Indispensable
	Operación, mantenimiento y desarrollo de la infraestructura hidráulica mayor	Continua	En curso	Indispensable
	Elaboración de una guía para la redacción de los Planes de operación, mantenimiento y desarrollo de las infraestructuras de captación, transporte, drenaje y medición de agua de los operadores de infraestructura hidráulica	Puntual	Corto Plazo	Necesaria
	Redacción de los Planes de operación, mantenimiento y desarrollo de las infraestructuras de captación, transporte, drenaje y medición de agua de los operadores de infraestructura hidráulica	Continua	En curso	Necesaria
	Elaboración de una guía para la redacción de los Planes de operación, mantenimiento y desarrollo de la infraestructura hidráulica mayor	Puntual	Corto Plazo	Necesaria
	Redacción de los manuales de operación, mantenimiento y desarrollo de la infraestructura hidráulica mayor	Continua	Corto Plazo	Necesaria
Mejora de la infraestructura de riego existente	Análisis del estado y de la ubicación de las captaciones superficiales para riego y estudio de posibles reubicaciones	Puntual	Medio Plazo	Necesaria
	Rehabilitación y mejora de la infraestructura hidráulica mayor	Puntual	Medio Plazo	Necesaria

Subprograma	Intervención	Continuidad	Plazo	Importancia
	Rehabilitación y mejora de la infraestructura hidráulica menor (superficial y subterránea)	Puntual	En curso	Necesaria
	Revestimiento y mejora de los canales de riego	Puntual	En curso	Necesaria
	Instalación de elementos de telecontrol de la infraestructura hidráulica de riego	Puntual	Largo Plazo	Oportunista
Construcción de nueva infraestructura hidráulica de riego y drenaje	Construcción de nueva infraestructura hidráulica para el aprovechamiento de los recursos hídricos superficiales para riego	Puntual	Largo Plazo	Necesaria
	Construcción de nueva infraestructura hidráulica para el aprovechamiento de los recursos hídricos subterráneos para riego	Puntual	Medio Plazo	Necesaria
	Construcción de nueva infraestructura hidráulica de drenaje	Puntual	Medio Plazo	Necesaria

Fuente: Elaboración propia a partir de los aportes en reuniones y talleres

8.5.2.2 Programa de mantenimiento, mejora y desarrollo de la infraestructura hidráulica de uso poblacional y otros usos no agrarios

Este programa contempla todas las intervenciones que hacen referencia al mantenimiento y mejora de la infraestructura hidráulica para el abastecimiento poblacional y otros usos no agrarios. Se vincula al objetivo estratégico “Disponer de una infraestructura hidráulica que permita la utilización eficiente y eficaz de los recursos hídricos en los usos multisectoriales, con especial incidencia en el uso poblacional”. Se desarrolla en los siguientes subprogramas:

Mantenimiento de la infraestructura de abastecimiento poblacional y otros usos (acuícola, industrial, etc.)

El subprograma consiste en la definición previa y la realización de las tareas necesarias para asegurar el funcionamiento óptimo de todas las instalaciones de abastecimiento poblacional y otros usos sectoriales no agrarios, de tal modo que se pueda asegurar el suministro de agua en todas las situaciones normales, haciéndolo con eficiencia (que no haya pérdidas de recurso por mal funcionamiento) y con eficacia (haciendo llegar en el momento justo el recurso necesario al usuario final).

El subprograma se basa en la ejecución del mantenimiento necesario, según el programa de mantenimiento preestablecido (o que en caso de que no exista, que se establezca con posterioridad) en los elementos que conforman toda la instalación de suministro de agua para abastecimiento poblacional y otros usos sectoriales no agrarios, así como también incluye las reparaciones extraordinarias que se pudieran producir por situaciones y averías imprevistas.

Dentro de este subprograma también se incluye la operación y el mantenimiento de la infraestructura hidráulica, con la incorporación y la utilización de los recursos materiales, energéticos y humanos necesarios para el suministro de agua a todos los usuarios no agrarios.

En todo momento, las actividades propias de operación y mantenimiento se deben ajustar al tipo específico de infraestructura existente, ya sean con la utilización de aguas superficiales y/o subterráneas, adaptando el calendario de mantenimiento a las características intrínsecas de cada tipo de estructura y a las necesidades existentes.

Mejora de la infraestructura de abastecimiento poblacional y otros usos (acuícola, industrial, etc.)

El subprograma consiste en la definición, diseño y ejecución de las actuaciones necesarias para mejorar el funcionamiento y la eficiencia de las instalaciones de suministro poblacional y otros usos sectoriales mediante la modificación o la incorporación de elementos y tecnologías que

mejoren el uso y la eficacia de las instalaciones.

Este subprograma incluye los estudios previos necesarios, el diseño del proyecto constructivo y la construcción y ejecución de la propia mejora.

El subprograma afecta a elementos de captación, almacenamiento, tratamiento, transporte y distribución hasta el usuario final del agua, siendo especialmente significativas actuaciones como la mejora y sustitución de tuberías poco eficientes, la rehabilitación de depósitos y tanques de almacenamiento, modificaciones de las captaciones para mejor aprovechamiento (redefinición de los puntos de captación para evitar problemas de sedimentación y de aprovechamiento escaso en estiajes, cambios de los sistemas de elevación de agua y bombeo, etc.), instalación de nuevos sistemas de tratamiento y potabilización de agua para abastecimiento poblacional (para asegurar que se consigue el suministro a la población con la calidad organoléptica requerida a todos los usuarios) e instalación de sistemas que permitan un aprovechamiento óptimo del recurso, mediante automatizaciones y/o telecontrol de los elementos que formen parte de la infraestructura.

También se deben incluir en este subprograma aquellas actuaciones que impliquen la rehabilitación profunda de las infraestructuras de abastecimiento poblacional o otros usos sectoriales o la recuperación de aquella infraestructura que hubiera quedado abandonada o fuera de servicio y fuera necesaria su recuperación para la mejora del funcionamiento del sistema de abastecimiento poblacional o de otros usos.

Este subprograma también debe focalizarse especialmente en las actuaciones destinadas a la mejora del suministro de agua poblacional en comunidades rurales, para facilitar el acceso a un agua con la garantía de suministro y de calidad exigida.

Construcción de nueva infraestructura hidráulica de abastecimiento poblacional y otros usos (acuícola, industrial, etc.)

El subprograma consiste en la definición y ejecución de las infraestructuras necesarias que sirvan para incrementar la población abastecida con la garantía de suministro y la calidad exigida, es decir, tiene como objetivo el incremento de la población servida con agua potable o para nuevos abastecimientos de carácter sectorial (acuícola, industrial, etc.).

Para ello es necesario el diseño y construcción de nuevas captaciones de agua (ya sean subterráneas o superficiales), plantas de tratamiento y potabilización para asegurar la correcta garantía organoléptica del agua distribuida y de los sistemas de almacenamiento y distribución del agua potabilizada, lo que implica un incremento de la red de distribución de agua poblacional o sectorial. Todas estas actuaciones deben tener en cuenta en su fase de diseño cuál es la calidad del agua captada y qué tratamiento debe realizarse para asegurar una garantía en la calidad del suministro.

El objetivo principal debe ser el incremento de la prestación del servicio de suministro del agua poblacional, tanto en continuidad como en alcance territorial y poblacional, aunque eso no implica que si existen otros usos multisectoriales que requieren de una cierta calidad de agua y de garantía para su ejercicio económico no se deban contemplar estos aspectos multisectoriales a la hora de diseñar los sistemas de abastecimiento de agua.

Intervenciones priorizadas del programa mantenimiento, mejora y desarrollo de la infraestructura hidráulica multisectorial

Cuadro 40. Intervenciones para el programa de mantenimiento, mejora, desarrollo de la infraestructura hidráulica multisectorial

Subprograma	Intervención	Continuidad	Plazo	Importancia
Mantenimiento de la infraestructura de abastecimiento poblacional y otros usos	Elaboración de una guía para la redacción de los Planes de operación, mantenimiento y desarrollo de la infraestructura de captación, transporte, tratamiento, distribución y medición de agua para uso poblacional y/u otros usos	Puntual	Corto Plazo	Necesaria
	Redacción de los Planes de operación, mantenimiento y desarrollo de la infraestructura de captación, transporte, tratamiento, distribución y medición de agua para uso poblacional y/u otros usos	Continua	Corto Plazo	Necesaria
	Operación, mantenimiento y desarrollo de la infraestructura de captación, transporte, tratamiento, medición y distribución de agua para uso poblacional y/u otros usos	Continua	En curso	Indispensable
Mejora de la infraestructura de abastecimiento poblacional y otros usos	Análisis del estado de funcionamiento de las captaciones para uso poblacional y/u otros usos y estudio de actuaciones	Puntual	Medio Plazo	Necesaria
	Rehabilitación y mejora de las infraestructuras de captación de agua para uso poblacional y/u otros usos (acuícola, industrial, etc.)	Puntual	En curso	Indispensable
	Rehabilitación y mejora de las infraestructuras de tratamiento y potabilización de agua para uso poblacional y/u otros usos (acuícola, industrial, etc.)	Puntual	En curso	Indispensable
	Rehabilitación y mejora de la infraestructura de distribución de agua para uso poblacional y/u otros usos (acuícola, industrial, etc.)	Puntual	En curso	Indispensable
	Instalación de elementos de telecontrol de la infraestructura hidráulica de abastecimiento poblacional y/u otros usos (acuícola, industrial, etc.)	Puntual	Largo Plazo	Necesaria
	Mejora de los sistemas e infraestructura hidráulica de abastecimiento de agua en áreas rurales	Puntual	En curso	Indispensable
Construcción de nueva infraestructura hidráulica de abastecimiento poblacional y otros usos	Construcción de nueva infraestructura de captación de aguas superficiales para uso poblacional y/u otros usos (acuícola, industrial, etc.)	Puntual	Medio Plazo	Necesaria
	Construcción de nueva infraestructura de captación de aguas subterráneas para uso poblacional y/u otros usos (acuícola, industrial, etc.)	Puntual	Medio Plazo	Necesaria
	Construcción de nuevas plantas de tratamiento y potabilización de agua para uso poblacional y/u otros usos (acuícola, industrial, etc.)	Puntual	Medio Plazo	Necesaria
	Ampliación de la red de suministro de agua para uso poblacional	Continua	En curso	Indispensable

Fuente: Elaboración propia a partir de los aportes en reuniones y talleres

8.5.2.3 Programa de mejora de la eficiencia en el aprovechamiento de los recursos hídricos

Este programa contempla las intervenciones que tienen como objetivo la mejora de la eficiencia en el aprovechamiento de los recursos hídricos, es decir, mantener la productividad de los procesos productivos y la calidad de servicio en la prestación de los mismos con una menor utilización del recurso. Se vincula al objetivo estratégico “Conseguir un aprovechamiento óptimo de los recursos hídricos, promoviendo tecnologías adecuadas a las necesidades de los usuarios”. El programa se desarrolla en los siguientes subprogramas:

Mejora de la eficiencia en los sistemas de riego

El subprograma consiste en la incorporación de actividades que impliquen una disminución en la demanda de agua sin que exista un descenso en la producción, lo que significa que aumenta la eficiencia de aprovechamiento del recurso.

El subprograma está dotado de un carácter integral ya que las medidas que propone van desde el propio análisis de demanda de agua, lo que implica en cierta manera un cambio de las prácticas en los usuarios agrícolas del agua, hasta el diseño e implementación de sistemas de riego más eficientes.

En este sentido, la extensión y la innovación son aspectos claves en la mejora de la eficiencia en el uso del agua.

Otro aspecto importante en la mejora de la eficiencia en el uso de agua es el cambio de cultivo, ya que es posible realizar un análisis en el que se pueda establecer que cambios en los cultivos pueden generar una mayor producción e ingresos a los usuarios disminuyendo la demanda y la huella hídrica.

Mejora de la eficiencia en los sistemas de abastecimiento poblacional y/u otros usos (acuícola, industrial, etc.)

El subprograma consiste en la implementación de medidas no estructurales, principalmente, que sirvan para la mejora de la eficiencia de la utilización del agua para uso poblacional o para los otros usos sectoriales, es decir, implementar medidas de innovación y nuevas tecnologías en el uso del agua que signifique que se mantiene la satisfacción de la necesidad de agua poblacional de los habitantes y el nivel de producción de los usos sectoriales disminuyendo el consumo y la demanda de agua.

El subprograma hace especial énfasis en la incorporación de elementos que mejoren la eficiencia en el uso del agua en las nuevas edificaciones que se construyan, la implementación de sistemas de uso eficiente en el proceso productivo de los usos sectoriales y en la optimización de usos urbanos (riego de jardines y pastos, usos lúdicos, limpiezas de la vialidad) para un correcto aprovechamiento de las aguas de origen poblacional.

Mejora de la disponibilidad de agua

El subprograma consiste en evaluar la disponibilidad y la oportunidad de utilizar nuevos recursos hídricos o bien, establecer medidas para mejorar la disponibilidad con el objeto de mejorar la garantía de suministro de agua.

El subprograma tiene una componente básica de estudio de viabilidad, ya que se trata de conocer qué fuentes de agua están disponibles (además de las ya existentes y que se están utilizando) o como mejorar la disponibilidad de las fuentes existentes con elementos de gestión integrada.

En esta línea, el subprograma hace especial énfasis en el aprovechamiento de las aguas subterráneas y de las posibles metodologías que puedan implicar una mejora en la recarga y la utilización conjunta con las aguas superficiales, de tal modo que las aguas subterráneas se conviertan en un recurso estratégico que puede dar respuesta a las demandas de agua en zonas con escasez de recurso superficial y/o en zonas que sufran episodios de sequía.

Como otro recurso alternativo se plantea el estudio de fuentes de aguas de nuevo origen, como son el reúso de las aguas residuales tratadas o la implementación de técnicas de desalación de agua marina, sobre todo en este último caso con un enfoque hacia las actividades turísticas.

En el caso del reúso hay que analizar previamente si se dispone de un agua residual tratada y depurada con un nivel de calidad suficiente para el uso que se le vaya a dar y, si así fuera, plantear, diseñar y ejecutar la infraestructura necesaria para obtener el agua de reúso y poderla transportar al usuario final.

Este subprograma se vincula con el subprograma de monitoreo de la oferta de agua, ya que la

realización de modelos de agua subterránea debe dar información sobre la garantía de suministro a partir de aguas subterráneas.

Intervenciones priorizadas del programa de de la eficiencia en el aprovechamiento de los recursos hídricos

Cuadro 41. Intervenciones para el programa de mejora de la eficiencia en el aprovechamiento de los recursos hídricos

Subprograma	Intervención	Continuidad	Plazo	Importancia
Mejora de la eficiencia en los sistemas de riego	Realización de estudios e innovación agraria para la optimización de los recursos hídricos (Estudios de demanda)	Continua	Medio Plazo	Necesaria
	Realización de estudios e innovación agraria para el fomento de la asociatividad, la integración de los predios y/o la reparcelación	Continua	Largo Plazo	Oportunista
	Realización de estudios e innovación agraria para el análisis de la viabilidad de la sustitución de cultivos más eficientes y adaptables	Puntual	Corto Plazo	Necesaria
	Fomento de la sustitución de cultivos más eficientes y adaptables	Continua	Medio Plazo	Necesaria
	Implementación de sistemas de riego tecnificado	Continua	Corto Plazo	Necesaria
Mejora de la eficiencia en los sistemas de abastecimiento poblacional y/u otros usos	Implementación de sistemas de riego tecnificado en parques, jardines y zonas verdes urbanas	Puntual	Largo Plazo	Oportunista
	Redacción de una guía de lineamientos para la elaboración de los Planes de Abastecimiento Urbanos y Rurales	Puntual	Medio Plazo	Necesaria
	Elaboración de los Planes de Abastecimiento Urbanos y Rurales	Puntual	Medio Plazo	Necesaria
	Elaboración de lineamientos para la construcción de edificaciones eficientes en el uso del agua	Puntual	Largo Plazo	Necesaria
Mejora de la disponibilidad de agua	Realización de estudios de mejora de la recarga de los acuíferos con agua superficial	Puntual	Medio Plazo	Necesaria
	Implementación de los elementos de mejora de la recarga de los acuíferos con aguas superficial	Puntual	Medio Plazo	Necesaria
	Establecimiento de criterios y normas de utilización conjunta de las aguas superficiales y subterráneas	Puntual	Medio Plazo	Necesaria
	Análisis de viabilidad de la recarga artificial de acuíferos mediante agua residual tratada	Puntual	Largo Plazo	Oportunista
	Análisis de viabilidad de la utilización de la desalinización de agua marina para usos turísticos	Puntual	Largo Plazo	Oportunista
	Análisis de viabilidad del aprovechamiento de agua residual tratada	Puntual	Medio Plazo	Necesaria
	Construcción de la infraestructura de conducción y distribución para el aprovechamiento de agua residual tratada	Puntual	Largo Plazo	Necesaria

Fuente: Elaboración propia a partir de los aportes en reuniones y talleres

8.5.2.4 Programa de mejora del control de la demanda de agua

Este programa implementa las medidas necesarias para poder conocer y gestionar en todo momento las necesidades hídricas de todos los usuarios y poder establecer los mecanismos de distribución óptima del recurso. Se vincula al objetivo estratégico “Conocer con exactitud las necesidades de los usuarios de recursos hídricos, su origen, su uso y su retorno al medio”.

Adicionalmente, este programa está estrechamente vinculado con la capacidad de pago por los servicios y por uso del agua ya que permite conocer qué monto deberá satisfacer cada usuario en

función del consumo que realice.

El programa se desarrolla en los siguientes subprogramas:

Inventario de captaciones

El subprograma consiste en la realización de un inventario inicial y una actualización constante de todas las captaciones de aguas existentes en el territorio, ya sean superficiales o subterráneas, formalizadas o no, o que estén en uso o abandonadas.

El inventario debe contar con información geográfica, geométrica, tipología de instalaciones, caracterización técnica (elementos que la conforman, capacidad de funcionamiento, limitaciones, etc.) e información administrativa (grado de formalización, propietarios y usuarios, etc.).

Toda la información debe integrarse en un GIS (Sistema de Información Geográfica) para la facilitación de su manejo.

Los inventarios deben considerar tanto un inventariado inicial como un mantenimiento continuo para mantener en todo momento la información actualizada.

Instalación de elementos de control volumétrico

El subprograma consiste en la instalación de los elementos de control volumétrico necesarios para saber qué recurso se extrae del medio para su utilización y qué recurso se acaba utilizando finalmente por el usuario final.

Es por ello que el subprograma comprende la instalación de elementos de medidas de los caudales y volúmenes de agua en los puntos de captación al medio, es decir, en las captaciones superficiales y en los pozos que captan el recurso hídrico de los acuíferos.

Aunque también debe contemplar el agua que es utilizada por los usuarios finales, independientemente de si se tratan de usuarios agrícolas, industrias, consumos poblacionales o cualquier otro tipo de consumo sectorial. Es por ello que se requiere la instalación de elementos de medida de caudal o de volúmenes de agua en los puntos de entrega de agua a los usuarios finales. En los abastecimientos poblacionales se deberán colocar elementos de medida en todos los usuarios. En el caso del riego agrícola, debido a la complejidad de instalar los sistemas de control volumétrico estos se deberán limitar a las parcelas o las agregaciones de parcelas a superficie superior a 5,0 ha.

Este subprograma tiene implicaciones importantes con otros subprogramas, ya que va a permitir conocer el rendimiento y el grado de eficiencia de los sistemas de aprovechamiento hídrico (con la comparación directa entre el recurso captado y el recurso servido), pero también con aspectos tarifarios y tributarios, ya que va a permitir ajustar el pago de cada usuario al consumo realizado, haciendo cumplir la normatividad vigente de financiamiento de la gestión del agua.

Monitoreo y planificación de la demanda de agua

El subprograma consiste en controlar la demanda de agua para todos los usos para poder observar el grado de eficacia y eficiencia en el uso del recurso hídrico, detectando malos usos o consumos excesivos.

Este subprograma se pone en práctica mediante la implantación de diferentes estrategias que abarcan desde temas administrativos, como son la ejecución y el desarrollo de las formalizaciones para las captaciones de agua, hasta el propio control volumétrico del agua y comparando el consumo real con el consumo teórico.

Este control debe ser útil también para la detección de malas prácticas por los usuarios y, por tanto, para encaminar capacitaciones que sirvan para eliminar estas malas prácticas.

Como punto adicional, y considerando una demanda ambiental, se deberá establecer una actividad de establecimiento del caudal ecológico de los diversos cursos fluviales, y considerarla

como una demanda más. Dado que actualmente no existen las definiciones de los caudales ecológicos, el primer término será trabajar en su definición.

Intervenciones priorizadas del programa de mejora del control de la demanda de agua

Cuadro 42. Intervenciones para el programa de mejora del control de la demanda de agua

Subprograma	Intervención	Continuidad	Plazo	Importancia
Inventario de captaciones	Inventariado inicial y actualización continua del inventario de captaciones superficiales	Continua	En curso	Indispensable
	Inventariado inicial y actualización continua del inventario de captaciones subterráneas	Continua	En curso	Indispensable
Instalación de elementos de control volumétrico	Instalación de elementos de medición y control volumétrico en las captaciones superficiales para riego	Puntual	Corto Plazo	Indispensable
	Instalación de elementos de medición y control volumétrico en las captaciones superficiales para abastecimiento poblacional y/u otros usos	Puntual	Corto Plazo	Indispensable
	Instalación de elementos de medición y control volumétrico en las captaciones subterráneas para riego	Puntual	Corto Plazo	Indispensable
	Instalación de elementos de medición y control volumétrico en las captaciones subterráneas para abastecimiento poblacional y/u otros usos	Puntual	Corto Plazo	Indispensable
	Instalación de elementos de control volumétrico en los bloques de riego y/o cabeceras de parcelas superiores a 5 ha	Continua	Largo Plazo	Necesaria
	Instalación de elementos de control volumétrico en las entregas en abastecimientos poblacionales	Puntual	En curso	Necesaria
Monitoreo y planificación de la demanda de agua multisectorial	Fomento de la formalización de derechos de uso de agua	Continua	En curso	Indispensable
	Detección de consumos excesivos en riegos considerando las condiciones meteorológicas	Continua	Medio Plazo	Indispensable
	Detección de consumos excesivos en abastecimiento poblacional y/u otros usos	Continua	Medio Plazo	Necesaria
	Comprobación de las dotaciones de riego mediante imágenes satelitales (teledetección)	Continua	Largo Plazo	Oportunista
	Evaluación de los sistemas de riego utilizados y detección de malas prácticas	Puntual	Corto Plazo	Necesaria
	Evaluación de los sistemas de abastecimiento poblacional utilizados y detección de malas prácticas	Puntual	Corto Plazo	Necesaria
	Realización de campañas de comprobación in situ de los elementos de control volumétrico	Continua	Medio Plazo	Necesaria
	Realización de los estudios de determinación del caudal ecológico	Puntual	Corto Plazo	Indispensable
	Planificación de la demanda de agua multisectorial	Continua	Corto Plazo	Indispensable

Fuente: Elaboración propia a partir de los aportes en reuniones y talleres

8.5.2.5 Programa de mejora del control de la oferta de agua

Este programa implementa las medidas e intervenciones necesarias para conocer en todo momento la oferta de agua disponible y gestionar integralmente la demanda y la oferta de recursos hídricos. Se vincula al objetivo estratégico “Conocer con exactitud la disponibilidad de recursos hídricos en todo momento y la distribución requerida para hacerlos llegar a los usuarios finales”.

Dado que este programa tiene muchos puntos en común con la detección de fenómenos de riesgo, sobre todo en la detección de crecidas, este programa se relaciona con la línea de acción de reducción de la vulnerabilidad.

Los subprogramas que se derivan de este programa son los siguientes:

Operación y mantenimiento de las instalaciones de control de la oferta

El subprograma consiste en la definición previa y la realización de las tareas necesarias para asegurar el funcionamiento óptimo de todas las instalaciones de control de la oferta de agua, de tal modo que se pueda asegurar la medida del volumen de agua disponible en cada momento y poder gestionar correctamente su distribución a los usuarios.

El subprograma se basa en la ejecución del mantenimiento necesario, según el programa de mantenimiento preestablecido (o que en caso de que no exista, que se establezca con posterioridad) en los elementos que conforman toda la instalación control de la oferta de agua, así como también incluye las reparaciones extraordinarias que se pudieran producir por situaciones y averías imprevistas.

Dentro de este subprograma también se incluye la operación y el funcionamiento de las instalaciones de control de la oferta de agua, con la incorporación y la utilización de los recursos materiales, energéticos y humanos necesarios para el buen funcionamiento.

En todo momento, las actividades propias de operación y mantenimiento se deben ajustar al tipo específico de infraestructura existente, ya sean de control de las aguas superficiales y/o subterráneas, adaptando el calendario de mantenimiento a las características intrínsecas de cada tipo de estructura y a las necesidades existentes.

Dentro del subprograma, y relacionado con la operación de las instalaciones de control de la oferta, es necesario evaluar y validar los datos generados por la propia infraestructura de control, de tal modo que se disponga siempre de la mejor información posible.

Construcción y mejora de las instalaciones de control de la oferta de agua

El subprograma consiste en la definición, desarrollo y ejecución de las actuaciones necesarias para mejorar la infraestructura existente de control de la oferta de agua o bien, para el incremento de la red de control con la implementación de nuevas estaciones de obtención de datos climatológicos, hidrométricos y piezométricos.

Dentro de las mejoras se plantea la incorporación en las estaciones existentes de elementos de captación, almacenamiento y transmisión de datos automática (telemetría) que deben servir para el control inmediato de la oferta de agua.

Este sistema de telemetría debe servir también para la detección de fenómenos de riesgo hidrológico y por tanto se asocia claramente con el subprograma de implementación de sistemas de alerta de riesgo hidrológico.

Monitoreo de la oferta de agua

El subprograma consiste en el control de la cantidad de agua disponible en cada momento susceptible de ser utilizada por los diferentes usuarios multisectoriales.

El subprograma consiste tanto en el monitoreo de las diferentes redes de control, tarea básica para la recopilación de la información de la cantidad de agua superficial circulante, tanto en los cursos superficiales como en los diferentes acuíferos, como en la estimación de los recursos disponibles mediante la elaboración, desarrollo y mantenimiento de diversos modelos numéricos de tipo hidrológico, haciendo énfasis en los modelos de gestión (tipo WEAP o SIM-V) como en los modelos hidrogeológicos (tipo MODFLOW o FEFLOW). La utilización de estos modelos puede generar información vital de la cantidad de recurso disponible en cada momento. El desarrollo de estos modelos incluye los trabajos de caracterización del medio que se requieran para una buena definición de los condicionantes físicos que rigen los modelos.

Este subprograma está claramente relacionado con los subprogramas de control de la demanda de agua, ya que va a comparar la demanda existente (tanto la actual como previsiones) con la oferta disponible, integrando el uso de las aguas superficiales con las subterráneas para una gestión óptima del aprovechamiento del agua.

En este sentido es necesario la creación de un centro de monitoreo de la oferta y de la demanda de agua que reciba toda la información relacionada con el uso y disponibilidad del agua y que tenga capacidad de gestión para optimizar el recurso.

Finalmente, este subprograma se relaciona con el subprograma de implementación de sistemas de alerta de riesgo hidrológico, ya que la obtención de los datos de oferta informa también de la posibilidad de que se generen situaciones de riesgo hidrológico. En este sentido, el centro de monitoreo de la oferta y de la demanda de agua se puede convertir en un centro de detección y aviso de situaciones de riesgo.

Intervenciones priorizadas del programa de mejora del control de la oferta de agua

Cuadro 43. Intervenciones para el programa de mejora del control de la oferta de agua

Subprograma	Intervención	Continuidad	Plazo	Importancia
Operación y mantenimiento de las instalaciones de control de la oferta	Operación y mantenimiento de las estaciones meteorológicas existentes	Continua	En curso	Indispensable
	Operación y mantenimiento de las estaciones hidrométricas existentes	Continua	En curso	Indispensable
Construcción y mejora de las instalaciones de control de la oferta de agua	Construcción de nuevas estaciones meteorológicas e instalación de sistemas de telemetría para la transmisión de datos en tiempo real	Puntual	Corto Plazo	Necesaria
	Instalación de sistemas automáticos de obtención y transmisión de datos (sistemas de telemetría) en las estaciones de aforo existentes	Puntual	Corto Plazo	Indispensable
	Construcción de nuevas estaciones hidrométricas en ríos equipadas con sistemas automáticos de obtención y transmisión de datos (sistemas de telemetría)	Puntual	Corto Plazo	Indispensable
	Establecimiento de una red piezométrica de control de los acuíferos	Puntual	Corto Plazo	Indispensable
	Perforación de nuevos piezómetros de control de los acuíferos	Puntual	Medio Plazo	Oportunista
	Equipamiento con sistemas automáticos de obtención y transmisión de datos (sistemas de telemetría) de los piezómetros de control de los acuíferos	Puntual	Largo Plazo	Oportunista
Monitoreo de la oferta de agua	Implementación y operación y mantenimiento de un centro de telecontrol de la oferta y de la demanda de agua	Puntual	Medio Plazo	Necesaria
	Monitoreo de la red piezométrica de control de los acuíferos	Continua	Corto Plazo	Indispensable
	Monitoreo de la red de estaciones hidrométricas	Continua	En curso	Indispensable
	Desarrollo, implementación y actualización de modelos hidrológicos de transformación precipitación-escurrimiento y de modelos de gestión hidrológica	Continua	Medio Plazo	Necesaria
	Desarrollo, implementación y actualización de modelos hidrogeológicos	Continua	Medio Plazo	Necesaria
	Implementación de modelos de ayuda a la decisión	Continua	Medio Plazo	Necesaria

Fuente: Elaboración propia a partir de los aportes en reuniones y talleres

8.5.3 Línea de acción de preservación de la calidad del agua

La línea de acción de preservación de la calidad del agua incluye todas aquellas intervenciones que actuarán directamente sobre la calidad de los recursos hídricos, es decir, actúa sobre los aspectos cualitativos del recurso y su adecuación a la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos.

Esta línea de acción se relaciona con el objetivo general 2: Mejora de la calidad de los recursos hídricos y del estado ambiental.

La línea de acción de preservación de la calidad del agua está conformada por 2 programas, 5 subprogramas y 31 intervenciones.

8.5.3.1 Programa de mejora, mantenimiento y desarrollo de la infraestructura de saneamiento

Este programa implementa todas las actuaciones e intervenciones relacionadas con el funcionamiento y ampliación de la red de saneamiento de las aguas residuales de todo el ámbito, independientemente del uso que haya tenido el agua residual. Se vincula al objetivo estratégico “Disponer de una infraestructura hidráulica que permita el recojo, transporte, tratamiento y retorno al medio con la calidad exigida de las aguas residuales”.

Los subprogramas que se derivan de este programa son los siguientes:

Operación y mantenimiento de la infraestructura de saneamiento

El subprograma consiste en la definición previa y la realización de las tareas necesarias para asegurar el funcionamiento óptimo de todas las instalaciones de evacuación, tratamiento, depuración y retorno al medio de las aguas utilizadas en los diversos usos sectoriales, aunque con especial incidencia en los usos de abastecimiento poblacional e industrial, con la calidad exigida en todo momento.

El subprograma se basa en la ejecución del mantenimiento necesario, según el programa de mantenimiento preestablecido (o que en caso de que no exista, que se establezca con posterioridad) en los elementos que conforman toda la instalación de evacuación, tratamiento, depuración y retorno al medio de las aguas residuales, así como también incluye las reparaciones extraordinarias que se pudieran producir por situaciones y averías imprevistas.

Dentro de este subprograma también se incluye la operación y mantenimiento de la infraestructura de saneamiento, con la incorporación y la utilización de los recursos materiales, energéticos y humanos necesarios para el retorno al medio del agua servida cumpliendo los requerimientos de calidad y ambientales exigidos

En todo momento, las actividades propias de operación y mantenimiento se deben ajustar al tipo específico de infraestructura existente, ya sean de evacuación, tratamiento, depuración y/o retorno al medio, adaptando el calendario de mantenimiento a las características intrínsecas de cada tipo de estructura y a las necesidades existentes.

Adicionalmente, se requiere de un inventariado inicial y mantenimiento del inventario de aquellos puntos de vertimiento de las aguas residuales al medio (estén o no tratadas o con la calidad exigida para poder verterlas), así como de los rellenos sanitarios o de los botaderos que pudieran existir y que representan un riesgo para la calidad de las aguas por contaminación por lixiviados.

Este subprograma también considera la gestión de los residuos sólidos, mediante el mantenimiento de los rellenos sanitarios y la ejecución de las tareas relacionadas con la recogida, selección, reciclaje, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos, ya sean de origen urbano o de cualquier actividad sectorial.

Construcción de nueva infraestructura de saneamiento

El subprograma consiste en dos principales agrupaciones de actividades; la primera es debida al incremento de la población que tiene acceso a los sistemas de saneamiento de agua, lo que incluye el incremento de la red de evacuación (alcantarillado) y de la propia infraestructura de tratamiento y saneamiento, para que pueda ser devuelta el agua servida al medio en la calidad y los parámetros ambientales exigidos por la normatividad.

Para ello es necesario el diseño y construcción de nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales para asegurar el cumplimiento de la calidad del agua vertida y de los sistemas de transporte del agua residual, lo que implica un incremento de la red de alcantarillado. Todas estas actuaciones deben tener en cuenta en su fase de diseño cuál es la calidad del agua residual y qué tratamiento debe realizarse para asegurar un vertimiento según los parámetros de calidad y ambientales exigidos.

El objetivo principal debe ser el incremento de la prestación del servicio de tratamiento del agua residual, independientemente del uso sectorial que utilice el agua. Este punto también es significativo en las zonas rurales con poca o nula capacidad de tratamiento de los residuos, mediante la implementación de sistemas sencillos de evacuación y tratamiento de aguas residuales.

La segunda agrupación es la sustitución de los actuales sistemas de saneamiento, ya que ninguna infraestructura existente es capaz de tratar el agua residual correctamente, además de que las ubicaciones no son las óptimas ya que se ubican extremadamente cerca de núcleos poblados, poniendo en riesgo la salud de las personas.

Adicionalmente este programa contiene aspectos de mejora del tratamiento de los residuos sólidos para limitar la afección de éstos a los recursos hídricos y la implementación de sistemas de alcantarillado de aguas pluviales, con aspectos importantes en la salubridad de las personas, como de limitación del riesgo en ciertos puntos por mejora de la capacidad de drenaje.

Intervenciones priorizadas del programa de mejora, mantenimiento y desarrollo de la infraestructura de saneamiento

Cuadro 44. Intervenciones para el programa de mejora, mantenimiento y desarrollo de la infraestructura de saneamiento

Subprograma	Intervención	Continuidad	Plazo	Importancia
Operación y mantenimiento de la infraestructura de saneamiento	Operación y mantenimiento de las Plantas de Tratamiento de las Aguas Residuales (PTAR)	Continua	Corto Plazo	Indispensable
	Operación y mantenimiento de los rellenos sanitarios	Continua	Corto Plazo	Indispensable
	Operación y mantenimiento de las redes de alcantarillado	Continua	En curso	Indispensable
	Recolección, transporte, segregación y disposición en relleno sanitario de los sedimentos procedentes de las PTAR	Continua	Corto Plazo	Indispensable
	Recolección, transporte, segregación y disposición en relleno sanitario de los sedimentos procedentes de la actividad acuícola	Continua	Corto Plazo	Indispensable
	Identificación de los puntos de contaminación de la cuenca y actualización	Continua	En curso	Indispensable
	Programa de gestión integrada de residuos sólidos urbanos	Continua	Corto Plazo	Necesaria
Construcción de nueva infraestructura de saneamiento	Instalación de elementos de medición y control volumétrico en las entradas y salidas de las PTAR	Puntual	Medio Plazo	Necesaria
	Construcción de rellenos sanitarios y clausura de los puntos incontrolados de disposición de residuos sólidos	Puntual	Corto Plazo	Indispensable
	Ampliación y construcción de nuevas redes de alcantarillado	Continua	En curso	Indispensable

Subprograma	Intervención	Continuidad	Plazo	Importancia
	Construcción de nuevas redes de alcantarillado de aguas pluviales	Continua	Largo Plazo	Oportunista
	Realización de estudios para la determinación de los niveles de saneamiento requerido y de ubicación de PTAR	Puntual	En curso	Necesaria
	Construcción de PTAR con capacidad de tratamiento para el vertimiento a la calidad exigida	Puntual	Medio Plazo	Indispensable
	Desarrollo de sistemas de saneamiento en zonas rurales (comunidades campesinas, caseríos y otros)	Puntual	En curso	Indispensable

Fuente: Elaboración propia a partir de los aportes en reuniones y talleres

8.5.3.2 Programa de mejora del control de la calidad del agua

Este programa consiste en la realización de las intervenciones que deben servir para la determinación del estado cualitativo de los recursos del ámbito y de los monitoreos necesarios para realizar la gestión correcta de la calidad de las aguas. Se vincula al objetivo estratégico “Conocer el estado de la calidad de los recursos hídricos y analizar los aspectos que puedan influir en ella”.

Los subprogramas que se derivan de este programa son los siguientes:

Control y monitoreo de la calidad del agua

El subprograma consiste en la realización de los monitoreos para evaluar la calidad de las aguas, ya sean superficiales o subterráneas en lo que se refiere a la presencia en el medio de los recursos hídricos, o bien, el monitoreo de calidad de los vertimientos que se efectúen al medio, independientemente del uso sectorial en el que haya sido utilizadas y hayan pasado previamente o no por un sistema de tratamiento o depuración.

Este subprograma se realiza coordinadamente con el subprograma de explotación y mantenimiento de las infraestructuras de saneamiento para conocer el estado y el número de los puntos de vertimiento al medio, para de este modo poder realizar un monitoreo de calidad representativo.

El monitoreo se debe realizar tanto para la determinación de las características físico-químicas y biológicas del agua, así como también para los aspectos biológicos. En este sentido el subprograma incluye muestreos de fauna ictiológica e invertebrados para analizar el estado de las especies animales que viven en el medio acuático.

El monitoreo debe definir qué puntos se analizan, qué parámetros se analizan en cada punto de monitoreo y qué frecuencia es la óptima para controlar el estado del medio, por lo que este subprograma se haya especialmente relacionado con el subprograma de construcción de la infraestructura de control de la calidad del agua.

Finalmente, el subprograma requiere de un laboratorio acreditado que pueda realizar los análisis del agua y elementos asociados en las cercanías del ámbito, ya que si el laboratorio se encuentra a una distancia superior a la recomendable, las muestras procedentes del monitoreo podrían alterarse y dar resultados no representativos ni reales.

Determinación del estado ambiental de los cuerpos de agua

El subprograma consiste en analizar el estado ambiental mediante la caracterización física, química y biológica de las aguas superficiales y subterráneas que conforman el medio hídrico y las causas y los orígenes que generan este estado ambiental.

Por tanto, el subprograma consiste en determinar cuál es el estado natural del medio hídrico, es decir, el estado en el que estarían las aguas sin ningún tipo de intervención humana, determinar, a partir de los monitoreos de calidad que se realizan en el subprograma de Control y monitoreo

de la calidad del agua qué efectos se generan al medio hídrico y qué medidas hay que implantar para la mejora del estado ambiental, todo ello mediante un análisis frecuente de las aguas superficiales y subterráneas y caracterizándolas convenientemente.

También se incluye el seguimiento y descontaminación de suelos y agua por la ejecución de actividades contaminantes, como puedan ser las fugas en estaciones de servicio, pero también la contaminación por la utilización indebida de fertilizantes, plaguicidas u otros productos agroquímicos.

El subprograma también incide en problemas de contaminación de aguas subterráneas por mala perforación de pozos, que hace que se comuniquen distintos acuíferos, permitiendo el paso de agua de calidad inadecuada de un acuífero a otro y también por deficiencias en el sellado de pozos abandonados, lo que los convierte en puntos muy sensibles de extensión de contaminación de aguas subterráneas.

Construcción de la infraestructura de control de la calidad del agua

El subprograma consiste en la instalación de estaciones de monitoreo de la calidad de las aguas, tanto superficiales, subterráneas como de vertimiento de aguas residuales al medio. Para ello se requiere el establecimiento de las redes de monitoreo tanto en lo que se refiere a la ubicación geográfica como a los parámetros a analizar o la frecuencia de muestreo, con lo que acaba siendo un subprograma íntimamente relacionado con el subprograma de control y monitoreo del agua.

Como complemento al programa se propone la implantación de estaciones de calidad automáticas que analicen determinados parámetros de calidad in situ y que almacenen y transmitan los datos de manera automática (telemetría), tanto en puntos de calidad de las aguas superficiales como de las aguas subterráneas (sondas multiparamétricas).

En las aguas subterráneas es especialmente significativo el control de la salinización, para evitar la aparición y evolución de este proceso en los acuíferos por incorrectos aprovechamientos de las aguas subterráneas.

Finalmente, y relacionado con malas prácticas, establecer controles de evolución de la salinidad de los suelos, ya que esta particularidad puede afectar seriamente a las producciones agrícolas y significar un daño hacia el medio edáfico de difícil resolución.

Intervenciones priorizadas del programa de mejora del control de la calidad del agua

Cuadro 45. Intervenciones para el programa de mejora del control de la calidad del agua

Subprograma	Intervención	Continuidad	Plazo	Importancia
Control y monitoreo de la calidad del agua	Control y monitoreo de los puntos de vertimiento de aguas residuales y de la calidad del agua vertida	Continua	Corto Plazo	Indispensable
	Control y monitoreo de la calidad las aguas superficiales	Continua	En curso	Indispensable
	Control y monitoreo de la calidad las aguas subterráneas	Continua	Corto Plazo	Indispensable
	Implementación y operación y mantenimiento de un laboratorio regional acreditado para el análisis de la calidad del agua	Puntual	Largo Plazo	Necesaria
Determinación del estado ambiental de los cuerpos de agua	Estudio de trazabilidad de las fuentes de contaminación. Determinación de componentes contaminantes y geoquímica natural de la cuenca	Puntual	Corto Plazo	Indispensable
	Estudio de caracterización zonal y puntual por el uso de productos químicos de la actividad agrícola (herbicidas, plaguicidas, agroquímicos y otros productos químicos)	Puntual	Corto Plazo	Necesaria
	Estudio de determinación de las necesidades de fertilización agrícolas	Puntual	Medio Plazo	Oportunista
	Caracterización físico-química y biológica de las aguas superficiales	Puntual	Corto Plazo	Necesaria

Subprograma	Intervención	Continuidad	Plazo	Importancia
	Caracterización físico-química de las aguas subterráneas	Puntual	Corto Plazo	Necesaria
	Establecimiento del protocolo de actuación para el control de fugas y contaminación del suelo y agua en estaciones de servicio y depósitos de combustible	Puntual	Largo Plazo	Oportunista
	Redacción de un manual de perforación y de sellado de pozos abandonados	Puntual	Largo Plazo	Necesaria
	Sellado de pozos abandonados	Continua	Largo Plazo	Necesaria
Construcción de infraestructura de control de la calidad del agua	Definición de una red de monitoreo de la calidad de las aguas superficiales	Puntual	En curso	Indispensable
	Definición de una red de monitoreo de la calidad de las aguas subterráneas	Puntual	Corto Plazo	Indispensable
	Instalación de estaciones automáticas de control de la calidad de las aguas superficiales	Puntual	Corto Plazo	Oportunista
	Instalación de estaciones automáticas de control de la calidad de las aguas subterráneas	Puntual	Largo Plazo	Oportunista
	Definición, control y monitoreo de una red especial de detección de la salinización de suelos agrícolas	Continua	Largo Plazo	Necesaria

Fuente: Elaboración propia a partir de los aportes en reuniones y talleres

8.5.4 Línea de acción de reducción de la vulnerabilidad frente a riesgos

La línea de acción de reducción de la vulnerabilidad contiene las medidas a implementar en el campo de la reducción de los riesgos de origen hidrológico, tanto en lo que se refiere a la reducción de la vulnerabilidad y de la peligrosidad, como en la detección de los fenómenos de riesgo o en la determinación y protección frente a la ocupación indebida de cauces.

Esta línea de acción se relaciona con el objetivo general 3: Reducción de los riesgos de origen hidrológico.

La línea de acción de reducción de la vulnerabilidad frente a riesgos está conformada por 2 programas, 6 subprogramas y 37 intervenciones.

8.5.4.1 Programa de mejora de la protección frente a riesgos de carácter hidrológico

El programa consiste en la determinación de los parámetros asociados a la definición de riesgo hidrológico, la detección de puntos críticos vulnerables ante situaciones de riesgo hidrológico y la implantación de medidas para reducir el riesgo en aquellos puntos en los que se haya detectado la existencia del mismo. Se vincula al objetivo estratégico “Establecer los sistemas de detección de riesgos y conocer los posibles puntos vulnerables para la implementación de los elementos de protección adecuados”.

Los subprogramas que se derivan de este programa son los siguientes:

Análisis del riesgo hidrológico

El subprograma consiste en dos principales agrupaciones de actividades: la primera es el establecimiento de los criterios de evaluación de riesgo que se deben adoptar para poder definir lo que es el riesgo admisible. Este criterio de riesgo debe servir también para establecer los criterios de diseño de las obras de protección para que sean eficientes para los riesgos asumibles. Este punto se relaciona con el concepto de implementar umbrales de aviso de detección, ya que también se debe definir a partir de qué punto un fenómeno se puede considerar de riesgo o no. Estos criterios de definición de riesgos también deben servir para poder establecer criterios de

diseño de las infraestructuras que se sitúen en los cauces fluviales, y de este modo, disminuir la vulnerabilidad de las infraestructuras ante fenómenos de riesgo.

En esta agrupación de actividades es importante desarrollar estudios que analicen los efectos del cambio climático, tanto a la población como a posibles actividades económicas dependientes del clima (principalmente la agricultura), y una vez analizados los efectos e impactos del cambio climático, analizar posibles medidas amortiguadoras del fenómeno.

La segunda línea de actuación, y quizás más significativa es la detección de puntos y zonas vulnerables a los distintos riesgos de origen hidrológico, analizando en cada zona o punto la peligrosidad y la vulnerabilidad, incorporando si se diera el caso, valoraciones económicas y sociales del riesgo en cada punto o zona, como elemento valorador del grado de protección requerido y del daño asumible.

Es importante señalar que la detección de riesgos se debe hacer de modo integral en la cuenca, ya que en la gestión de riesgos la visión debe ser integral para observar los efectos que puedan tener las actuaciones de protección al funcionamiento hídrico de todo el sistema.

Implementación de sistemas de alerta de riesgo hidrológico

El subprograma consiste en el diseño, establecimiento, operación y mantenimiento de los sistemas de alerta temprana frente a riesgos hidrológicos que deben servir para pronosticar situaciones climáticas susceptibles de la generación de riesgos hidrológicos, a la vez que, una vez sea detectada la amenaza, sirva para activar los protocolos de actuación y de protección de la población, junto con la capacidad de detección del grado de peligro que se puede producir.

Este subprograma se basa en la utilización de modelos y pronósticos climáticos, principalmente de medio-corto plazo (que son los más fiables), o con la detección automática de los procesos que generan los riesgos, como por ejemplo la disponibilidad de un radar meteorológico. En el caso de los riesgos hidrológicos, la disposición de sistemas de detección de precipitación o de caudales circulantes es un buen sistema de alerta temprana, con lo que este subprograma debe estar ampliamente ligado con el subprograma de Monitoreo de la oferta de agua, ya que este subprograma contempla la instalación de redes de estaciones climáticas e hidrométricas, sobre todo si estas disponen de elementos de obtención y transmisión automática de datos.

Evidentemente, para que haya una respuesta ante la detección de sucesos que pueden generar fenómenos de riesgo es necesario que exista un centro que recepcione los datos de peligro y que active la alerta para iniciar las labores de protección que se hayan establecido, de ahí la importancia de disponer de un centro de alerta y gestión de riesgos.

Debido a que las cuencas de los ríos Tumbes y Zarumilla son cuencas binacionales, el establecimiento de mecanismos de alerta temprana puede realizarse con cooperación con el Ecuador, lo que permitirá detectar fenómenos de riesgo que se generen en cabecera de las cuencas y que vayan a afectar a las partes medias y bajas de las cuencas.

Implementación de medidas de reducción del riesgo hidrológico

El subprograma consiste en el diseño, implementación, ejecución y, si corresponde, mantenimiento, de todas las actuaciones y tareas destinadas a la minimización de los riesgos de origen hidrológico, ya sea por disminución de la peligrosidad, por disminución de la vulnerabilidad o por la disminución de ambos conceptos.

Este subprograma se basa tanto en la realización de actuaciones estructurales como podría ser la construcción de defensas ribereñas, como en actuaciones no estructurales, como podría ser la redacción y el establecimiento de protocolos de actuación ante fenómenos hidrológicos, ya sean por exceso de precipitación (avenidas e inundaciones) como por déficit de lluvia (sequías).

Dado que los riesgos hidrológicos se presentan de diversas formas, las medidas de protección también tomarán diferentes soluciones, ya sean activas (protección cuando ya se ha producido el suceso generador del riesgo) o pasivas (que evitarán la generación del riesgo antes de que se

produzca el fenómeno generador). En este sentido, las actuaciones pasivas tendrán una importancia remarcable en la previsión ante fenómenos del tipo cambio climático, prevención ante sequías o traslado de actividades económicas y/o sociales ubicadas en zonas de riesgo.

En el caso de actuaciones estructurales, el subprograma también incluye la operación y mantenimiento de las mismas para asegurar un óptimo funcionamiento de la infraestructura cuando es necesario.

Finalmente recordar que todas las actuaciones de reducción de riesgo hidrológico se deben tomar en consideración a un estudio global de la cuenca, ya que la focalización en la resolución de problemas puntuales puede generar reacciones adversas o perjudiciales en otros puntos de la cuenca, por lo que esta temática se debe analizar de forma global e integral de la cuenca.

Intervenciones priorizadas del programa mejora de la protección frente a riesgos de carácter hidrológico

Cuadro 46. Intervenciones para el programa de mejora de la protección frente a riesgos de carácter hidrológico

Subprograma	Intervención	Continuidad	Plazo	Importancia
Análisis del riesgo hidrológico	Implementación de estrategias de riesgo y recurrencia admisible de los fenómenos naturales	Puntual	Corto Plazo	Indispensable
	Establecimiento de un sistema de umbrales y avisos en situaciones de riesgo hidrológico	Puntual	Largo Plazo	Indispensable
	Análisis de efectos del cambio climático a la oferta y demanda de los recursos hídricos	Puntual	Largo Plazo	Necesaria
	Análisis de efectos del cambio climático al riesgo hidrológico de la población	Puntual	Largo Plazo	Necesaria
	Redacción de una guía para el dimensionamiento y protección de las obras de drenaje e infraestructuras que interfieren a los cursos fluviales	Puntual	Medio Plazo	Indispensable
	Implementación y desarrollo de modelos hidráulicos para el establecimiento de zonas inundables	Continua	Largo Plazo	Necesaria
	Detección, análisis y zonificación de los puntos críticos en la cuenca ante fenómenos de riesgo hidrológico	Puntual	Corto Plazo	Indispensable
Implementación de sistemas de alerta de riesgo hidrológico	Implementación y operación de un centro de control, SIAT y vigilancia ante situaciones de riesgo hidrológico	Continua	Largo Plazo	Necesaria
	Implementación de un sistema de radar meteorológico con cobertura de toda la cuenca	Puntual	Largo Plazo	Oportunista
	Existencia de modelos meteorológicos con pronósticos de intensidad de precipitación de 24 h	Continua	Largo Plazo	Oportunista
	Difusión de los pronósticos de la evolución climática a largo plazo	Continua	Largo Plazo	Oportunista
	Existencia de modelos hidrometeorológicos de precipitación-escurrimiento con alimentación de datos automática	Continua	Largo Plazo	Oportunista
Implementación de medidas de reducción del riesgo hidrológico	Protección y mejora de los puntos críticos ante fenómenos de riesgo hidrológico. Implementación de defensas ribereñas	Continua	En curso	Indispensable
	Manual de redacción de Protocolos de actuación y coordinación ante fenómenos de riesgo hidrológico	Puntual	Medio Plazo	Indispensable
	Manual de redacción de Planes de Protección y contingencia ante sequías para abastecimientos poblacionales	Puntual	Medio Plazo	Necesaria
	Redacción de los Planes de Protección y contingencia ante sequías para abastecimientos poblacionales	Puntual	Medio Plazo	Necesaria
	Manual de redacción de Planes de Protección y contingencia ante sequías para riegos agrícolas	Puntual	Medio Plazo	Necesaria

Subprograma	Intervención	Continuidad	Plazo	Importancia
	Redacción de los Planes de Protección y contingencia antes sequías para riegos agrícolas	Puntual	Medio Plazo	Necesaria
	Reubicación de parcelas con alto riesgo hidrológico	Continua	Largo Plazo	Necesaria
	Implementación y fomento de la adaptación de los cultivos al cambio climático	Continua	Largo Plazo	Necesaria
	Elaboración e implementación del Plan Forestal Regional y el Plan de Acción Regional de Lucha contra la Desertificación y Sequía	Puntual	Largo Plazo	Necesaria

Fuente: Elaboración propia a partir de los aportes en reuniones y talleres

8.5.4.2 Programa de mejora del estado de los cauces fluviales

El programa contiene las intervenciones y actuaciones necesarias para delimitar los usos admisibles en los cauces fluviales y del control de la utilización de este mismo uso. También hace especial incidencia en el control de la erosión y sedimentación en la zona fluvial, por los problemas que puede generar la dinámica fluvial a las actividades humanas y a su protección ante riesgos de origen hidrológico. Se vincula al objetivo estratégico “Compatibilizar el espacio fluvial con las actividades humanas”.

Este programa contiene los siguientes subprogramas:

Gestión y control del uso del suelo en los cauces fluviales

El subprograma consiste en el establecimiento de los usos permitidos en los cauces fluviales analizando tanto el uso que se puede realizar en cada tramo o faja fluvial considerando los aspectos de impacto al propio medio fluvial como el riesgo que se genera al propio uso por la ocupación del cauce, incluyendo posibles empeoramientos del riesgo hidrológico en otros puntos de la cuenca por efectos derivados.

El subprograma contiene aspectos de definición de criterios técnicos de ocupación y usos, inventariado inicial y mantenimiento del inventario de usos del suelo y actividades en zonas fluviales, delimitación de la faja marginal, actuaciones de restitución y desplazamiento de actividades y el control y monitoreo continuo de las actividades en suelos asimilados a los lechos fluviales.

En este caso, y por su significación, se hace especial incidencia en el control y la gestión de los puntos de extracción de áridos y material de acarreo dado que estas actividades tienen un impacto importante tanto en las aguas superficiales y el riesgo hidrológico como en las aguas subterráneas, ya que se trata de puntos vulnerables de generación de episodios de contaminación de acuíferos y abatimientos de niveles freáticos.

Este subprograma está íntimamente relacionado con el subprograma de Análisis de riesgo hidrológico, dado que el riesgo va relacionado con la vulnerabilidad del sistema, y esta se relaciona en parte con el uso del suelo que se realiza.

Considerar especialmente que este subprograma se debe compatibilizar con la planificación urbanística existente, y que ésta se debe apoyar en el futuro en la definición de los usos permisibles en cada sector del cauce fluvial.

Control de la erosión y de la sedimentación

El subprograma consiste en la detección y análisis de los puntos de los cauces fluviales susceptibles de ser afectados por fenómenos de transporte sólido de los ríos y quebradas, tanto en lo que se refiere a erosiones como sedimentaciones. Este análisis debe ser especialmente cuidadoso en puntos críticos y con afectación a las actividades antrópicas.

Una vez detectados y analizados los puntos críticos y si se considera oportuno, se propondrán medidas de protección (con lo que este subprograma se relaciona con el subprograma de Implementación de medidas de reducción del riesgo hidrológico) o de mitigación de los efectos y de descolmatación, lo que también incluye medidas estructurales en este subprograma.

Cabe considerar también que uno de los principales motivos de generación de transporte sólido son los procesos de deforestación, que se tratan específicamente en el subprograma de control de la deforestación.

También se deben considerar actuaciones de limpieza de los cauces después de fenómenos de crecidas, ya que mantener una sección de paso de agua limpia de obstáculos permite rebajar el riesgo existente y, a su vez, eliminar puntos y situaciones que favorecen la sedimentación y/o la erosión.

Finalmente, uno de los principales problemas del transporte sólido es su afectación a la infraestructura hidráulica colmatando los vasos de represas y bocatomas y aumentando la capacidad erosiva aguas abajo de estas infraestructuras por equilibrio de transporte sólido. La descolmatación de estas infraestructuras, si fuera posible, se debe compatibilizar con las actuaciones de operación y mantenimiento de la infraestructura hidráulica, lo que relaciona este subprograma con el subprograma de mantenimiento de la infraestructura existente (ya sea para riego o para abastecimiento poblacional y/u otros usos).

Control de la deforestación

El subprograma consiste en la elaboración de estrategias de control de la deforestación y plantear y ejecutar medidas mitigadoras del proceso en el caso de que exista una deforestación palpable.

La reforestación se deberá realizar con especies autóctonas para evitar la entrada de especies alóctonas que podrían conseguir un perjuicio al medio vegetal, sobre todo teniendo en cuenta que la mayor parte de la zona forestal se considera zona protegida.

Cabe considerar que la zona boscosa del ámbito está en su mayor parte bajo protección, situación que no se da en las cuencas altas de los río binacionales ya que el gobierno ecuatoriano no ha establecido zonas protegidas, con lo que la deforestación es muy intensa en las zonas altas, afectando a la parte peruana de las cuencas binacionales por los efectos de arrastre de materiales sólidos que genera la deforestación. Es por ello que debe existir una cooperación y colaboración binacional para tratar correctamente esta problemática.

Intervenciones priorizadas del programa de mejora del estado de los cauces fluviales

Cuadro 47. Intervenciones para el programa de mejora del estado de los cauces fluviales

Subprograma	Intervención	Continuidad	Plazo	Importancia
Gestión y control del uso del suelo en los cauces fluviales	Criterios técnicos para la gestión del espacio fluvial, su ocupación y usos admisibles	Puntual	Largo Plazo	Necesaria
	Criterios técnicos urbanísticos para compatibilizar el crecimiento urbanístico y la red fluvial	Puntual	Largo Plazo	Necesaria
	Delimitación de la faja marginal	Puntual	Corto Plazo	Indispensable
	Criterios técnicos para la recuperación de cauces	Puntual	Largo Plazo	Oportunista
	Caracterización morfodinámica de los cauces fluviales	Puntual	Largo Plazo	Necesaria
	Restitución morfodinámica de los cauces fluviales	Continua	Largo Plazo	Necesaria
	Inventariado inicial y mantenimiento del inventario de actividades extractivas de áridos en lechos fluviales	Continua	Medio Plazo	Necesaria
	Control de los usos en los espacios fluviales	Continua	Corto Plazo	Necesaria

Subprograma	Intervención	Continuidad	Plazo	Importancia
Control de la erosión y de la sedimentación	Recuperación, limpieza y descolmatación de los cauces y drenes tras fenómenos de crecidas	Continua	Corto Plazo	Necesaria
	Detección de puntos críticos de erosión y de sedimentación	Puntual	Medio Plazo	Indispensable
	Implementación de actuaciones de control y mitigación de la erosión y sedimentación en puntos críticos	Continua	Medio Plazo	Necesaria
	Control de la colmatación de la infraestructura mayor	Continua	Corto Plazo	Indispensable
	Desarrollo de un modelo de transportes de sedimentos, erosión y sedimentación	Puntual	Largo Plazo	Oportunista
Control de la deforestación	Detección y control de la deforestación	Continua	En curso	Indispensable
	Análisis de imágenes satelitales de control de la deforestación y estado de la vegetación	Continua	Largo Plazo	Oportunista
	Reforestación de la cuenca con especies autóctonas	Puntual	Corto Plazo	Necesaria

Fuente: Elaboración propia a partir de los aportes en reuniones y talleres

8.5.5 Línea de acción de mejora de la institucionalidad

La línea de acción de mejora de la institucionalidad incorpora los programas y subprogramas que han de servir para fortalecer la institucionalidad, la relación y la coordinación entre los distintos usuarios de la cuenca.

Esta línea de acción se relaciona con el objetivo general 4: Establecimiento y mejora de la institucionalidad en la gestión de los recursos hídricos.

La línea de acción de mejora de la institucionalidad está conformada por 1 programa, 2 subprogramas y 11 intervenciones.

8.5.5.1 Programa de mejora de la articulación interinstitucional

Este programa incluye las actividades e intervenciones para la mejora de la articulación institucional, tanto de carácter nacional como internacional. Se vincula al objetivo estratégico “Articular a todas las instituciones y actores relacionados con la gestión de los recursos hídricos con especial énfasis al componente binacional”.

Los subprogramas que lo forman son los siguientes:

Mejora de la articulación interinstitucional y usuarios

El subprograma consiste en el desarrollo de todas las actuaciones y actividades que deben significar una mejora de las relaciones interinstitucionales y con los usuarios del agua, vinculándolos a todos en la gestión de modo que se trate de una gestión transparente, responsable, equitativa, eficaz y eficiente para todos los usuarios, resolviendo los conflictos de manera dialogada y asumiendo la autoridad de las administraciones encargadas de velar por el buen uso de los recursos hídricos.

El subprograma se basa en el análisis de las responsabilidades de cada usuario, definiendo sus derechos y deberes y, a partir de aquí, establecer los organismos y mecanismos de comunicación y articulación institucional necesarios, generando foros de debate y estableciendo foros de empatía para la comprensión de los problemas ajenos a cada uso y/o usuario.

Para ello se requiere de una administración fuerte, responsable, transparente, comprometida y reconocida en su autoridad para ejercer la gestión de los recursos hídricos de acuerdo a las demandas de los usuarios y, en caso necesario, que puedan ejercer de árbitro en litigios entre

usuarios o instituciones. Por lo tanto, una de las actividades principales de este subprograma será dotar de medios, representatividad y fortaleza a las administraciones del agua.

Se considera la creación de los mecanismos de transparencia en la información y de comisiones para presentar y resolver las problemáticas y la gestión ordinaria de los recursos hídricos, con la participación de los actores interesados.

Articulación binacional

El subprograma consiste en el establecimiento de los mecanismos pertinentes para desarrollar una gestión integral y global de las cuencas binacionales, que en este caso se trata de las cuencas de los ríos Tumbes y Zarumilla, con cooperación entre las instituciones y usuarios del Perú y del Ecuador de tal modo que se produzca un aprovechamiento del agua responsable con las necesidades y las características de los dos países, mediante organismos dialogantes y con empatía hacia las problemáticas propias de cada país.

La articulación binacional se debe realizar en torno a la figura del CRHC Tumbes como organismo articulador de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos y foro de coordinación multisectorial sin perjuicio de que otros organismos y actores participen actualmente o puedan participar en el futuro de esta coordinación binacional.

Uno de los objetivos de esta coordinación binacional, y en respuesta a los acuerdos entre gubernamentales entre Perú y Ecuador debe ser la elaboración de Planes de Gestión de los Recursos Hídricos de las cuencas binacionales en su integridad territorial (ríos Zarumilla y Puyango-Tumbes) que sean vinculantes a ambos lados de la frontera y que permitan una gestión de cuenca, más allá de delimitaciones territoriales.

La coordinación binacional se debe realizar de modo que incorpore también los mismos temas genéricos de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos considerados en la parte peruana, como son los incorporados en las seis líneas de acción (aprovechamiento óptimo de la oferta de agua, preservación de la calidad del agua, reducción de la vulnerabilidad frente a riesgos, mejora de la institucionalidad, mejora de la cultura del agua y mejora del financiamiento de la gestión del agua).

Intervenciones priorizadas del programa de mejora del de la articulación interinstitucional

Cuadro 48. Intervenciones para el programa de mejora del de la articulación interinstitucional

Subprograma	Intervención	Continuidad	Plazo	Importancia
Mejora de la articulación Interinstitucional y usuarios	Estudio legal vinculante de definición de las competencias de los actores en la gestión del agua. Detección y eliminación de duplicidades	Puntual	Corto Plazo	Indispensable
	Creación de comisiones de gestión administración/usuarios (Proyectos especiales, EPS, JASS, Junta de Usuarios, Comisiones de Usuarios y otros)	Puntual	Corto Plazo	Indispensable
	Implementación de la secretaria técnica del CRHC	Continua	Corto Plazo	Indispensable
	Fomento de la ampliación de la representatividad de actores en el CRHC y futuros representantes por subcuenca y por estamento.	Continua	Corto Plazo	Indispensable
	Implementación, seguimiento y monitoreo de los acuerdos de las comisiones de gestión administración/usuarios	Continua	Corto Plazo	Indispensable
	Fortalecer a la Autoridad Administrativa del Agua (AAA) y de las Administraciones Locales de Agua (ALA's).	Continua	En curso	Indispensable
	Implementación de recursos humanos calificados y de recursos logísticos para los actores del agua.	Continua	En curso	Indispensable
	Fomento de la incorporación a los operadores de infraestructura hidráulica menor en la institucionalidad.	Puntual	En curso	Indispensable

Subprograma	Intervención	Continuidad	Plazo	Importancia
	Implementación del Plan de monitoreo y evaluación del CRHC y a nivel de subcuenca/provincial.	Continua	Corto Plazo	Indispensable
	Creación de comisiones interdisciplinarias para la gestión de los diversos ejes temáticos en la gestión del agua	Puntual	Corto Plazo	Indispensable
Articulación binacional	Coordinación binacional para la gestión de los recursos hídricos en cuencas transfronterizas	Continua	En curso	Indispensable

Fuente: Elaboración propia a partir de los aportes en reuniones y talleres

8.5.6 Línea de acción de mejora de la cultura del agua

La línea de acción de mejora de la cultura del agua tiene como objetivo la realización e implementación de las actividades e intervenciones para mejorar los comportamientos de los usuarios ante la utilización de los recursos hídricos, así como la capacitación de ciertos sectores profesionales con capacidad de transmisión de información que permita una mejor utilización del agua.

En este punto también se incluye la capacitación necesaria para los técnicos y profesionales encargados de gestionar los recursos hídricos.

Esta línea de acción se relaciona con el objetivo general 5: Mejora de la cultura del agua y capacitación de los actores.

La línea de acción de mejora de la institucionalidad está conformada por 2 programas, 5 subprogramas y 24 intervenciones.

8.5.6.1 Programa de mejora de valorización y fiscalización del agua

El programa consiste en la realización de las intervenciones destinadas a mejorar la cultura del agua en general y la valoración del agua como un bien escaso, así como de la proposición de medidas de fiscalización y sanción de las prácticas incorrectas. Se vincula al objetivo estratégico “Valorar la importancia en el buen uso de los recursos hídricos como elemento indispensable para la vida y la sostenibilidad de los ecosistemas”.

Los subprogramas que lo forman son los siguientes:

Mejora de la cultura del agua

El subprograma consiste en el desarrollo de actuaciones con un marcado carácter de transparencia para que los usuarios puedan recibir valores y principios relacionados con el buen uso de los recursos hídricos haciéndoles, en parte, partícipes directos de la gestión del agua.

Ello se consigue mediante acciones formativas, tanto las basadas en incorporación de conceptos en los ciclos escolares, como la generación de eventos y charlas destinadas a usuarios específicos o la población general. Todo ello se debe hacer con la colaboración de todas las instituciones vinculadas a la gestión del agua y de los residuos sólidos.

En este subprograma cobra especial significación la implementación de la cultura del agua en los aspectos educativos a cualquier nivel, ya sea mediante la integración de estos contenidos culturales en los Programas Educativos Regionales o mediante la realización de actividades, conferencias o exposiciones en las escuelas. Todas estas actuaciones se deben articular en torno a un convenio macro con el ministerio de Educación que obligue a esta adaptación de los contenidos curriculares.

Concienciación comunicacional de la cultura del agua

El subprograma consiste en el diseño y la puesta en práctica de campañas comunicativas con el objetivo de transmitir a la población las malas prácticas habituales que se producen a la hora de utilizar el agua y cuáles son las prácticas correctas y qué hay que hacer para adoptar las buenas costumbres.

El subprograma deberá contar con actividades de diseño de verificar los mejores medios de comunicación a los usuarios para hacer llegar la información interesada, así como el nivel de conocimiento del destinatario y el objetivo de la campaña comunicacional.

Además el subprograma puede contener sistemas de atención directa al usuario mediante puntos fijos de información o la existencia de plataformas digitales de comunicación y resolución de dudas.

Este subprograma requiere que los actores implicados en la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos, previamente, se capaciten correctamente, con lo que este subprograma se vincula estrechamente con el programa de “Capacitación de los actores del agua”.

Fiscalización del uso del agua

El subprograma consiste en la implantación de metodologías de fiscalización y control del uso de agua para la detección de malas prácticas o incumplimientos de la normatividad vigente y, si fuera requerido, para la aplicación de políticas sancionadoras con el objetivo de evitar la repetición de las conductas incorrectas.

Este subprograma debe actuar sobre cualquier práctica incorrecta, ya sea de mal aprovechamiento del recurso, afectación a la calidad de las aguas o realización de tareas y actividades que aumenten los riesgos de carácter hidrológico. Esta política sancionadora debe ser definida tal que penalice la reiteración en el comportamiento incorrecto y acorde a la gravedad del mal uso realizado.

Para ello, se requiere de la existencia de personal de la administración de los operadores y de los organismos encargados del servicio capacitados en la detección de actividades y hábitos incorrectos y con suficiente autoridad para poder realizar las inspecciones y actuaciones que se requieran.

Intervenciones priorizadas del programa de mejora de valorización y fiscalización del agua

Cuadro 49. Intervenciones para el programa de mejora de valorización y fiscalización del agua

Subprograma	Intervención	Continuidad	Plazo	Importancia
Mejora de la cultura del agua	Mejora del sistema de información a los usuarios para la toma de decisiones	Continua	Corto Plazo	Necesaria
	Integración de la política de la cultura del agua en el Proyecto Educativo Regional	Puntual	Corto Plazo	Indispensable
	Implementación en la municipalidades de Programas de cultura del agua y de manejo de los residuos sólidos	Continua	Corto Plazo	Indispensable
	Realización de ciclos de conferencias y exposiciones en escuelas	Puntual	Corto Plazo	Necesaria
	Fomento institucional de la cultura del agua a la población escolar, familias y usuarios domésticos y otros usuarios (industriales, agrícolas, etc.)	Continua	Medio Plazo	Necesaria
Concienciación comunicacional de la cultura	Elaboración de un Plan Comunicacional (Sistema de Información y Comunicación)	Puntual	Corto Plazo	Indispensable
	Creación de una oficina de atención a la población para la mejora de la cultura del agua	Continua	Largo Plazo	Oportunista

Subprograma	Intervención	Continuidad	Plazo	Importancia
	Elaboración de productos promocionales (folletos, trípticos, DVD's, infografía y otros)	Continua	Corto Plazo	Necesaria
	Realización de campañas publicitarias para la corrección de malos hábitos y costumbres y de información de la gestión del agua	Continua	Corto Plazo	Indispensable
	Fomento de la reactivación y/o creación de colectivos o redes de comunicadores del agua	Continua	Medio Plazo	Necesaria
	Creación de páginas web con promoción y mejora de la cultura del agua	Continua	Corto Plazo	Indispensable
Fiscalización del uso del agua	Fiscalización y sanción de malas conductas y actividades irregulares	Continua	Corto Plazo	Indispensable
	Monitoreos aleatorios en actividades contaminantes	Continua	Corto Plazo	Indispensable

Fuente: Elaboración propia a partir de los aportes en reuniones y talleres

8.5.6.2 Programa de mejora de la capacitación de los actores del agua

El programa consiste en establecer las intervenciones necesarias para la mejora de la capacitación y de los conocimientos de gestión de recursos hídricos para los distintos actores que intervienen en esta gestión. Se vincula al objetivo estratégico "Capacitar a los diferentes actores en todos los niveles para alcanzar la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos".

En este sentido, la capacitación de técnicos de las diversas administraciones públicas requiere de una especial importancia por el rol significativo que van a cumplir en la gestión de los recursos hídricos.

El subprograma contiene los siguientes subprogramas:

Capacitación de las administraciones del agua

El subprograma consiste en el desarrollo de los planes de capacitación y mejora de los conocimientos necesarios para que los técnicos de la administración puedan desarrollar su labor profesional con los máximos conocimientos, incorporando en la gestión de los recursos hídricos aquellos conceptos y técnicas que permitan un mejor aprovechamiento y estado ambiental de las aguas y del medio hídrico.

Esta capacitación se puede desarrollar mediante la realización de cursos específicos, ya sean internos o externos de la propia administración, o mediante la participación de los propios técnicos en convenciones y simposios, asistiendo a ellos tanto como ponentes o bien como oyentes.

Así mismo, la recopilación y difusión de información bibliográfica o de prensa especializada entre los técnicos es una actividad muy eficaz en la mejora de los conocimientos técnicos.

Este subprograma se debe vincular al desarrollo de planes de carrera dentro de la propia administración, definiendo qué tipo de formación se debe facilitar a cada perfil técnico para que mejore su conocimiento y pueda progresar dentro de la propia administración asumiendo las responsabilidades que le correspondan.

Capacitación externa y de los actores del ciclo del agua

El subprograma consiste en la realización de la capacitación y adquisición y mejora de los conocimientos de los actores de los diversos usos sectoriales de los recursos hídricos, con el objetivo de realizar un aprovechamiento óptimo, eficaz y eficiente del agua, utilizándola y retornándola al medio con la calidad exigida y considerando las actuaciones de protección frente

a los riesgos de carácter hidrológico.

El subprograma presenta la capacitación de los actores mediante tres líneas de formación; la primera consiste en el apoyo de la administración del agua hacia los actores, sobre todo a los usuarios agrícolas, a las municipalidades y a las comunidades rurales, de tal modo que los propios técnicos de la administración hidráulica realicen el apoyo y, de modo indirecto, la capacitación, explicando a los usuarios las técnicas y metodologías correctas para desarrollar un correcto aprovechamiento de los recursos, incluyendo aspectos de mejora tecnológica o la implementación de nuevas metodologías si fuera necesario. Esta capacitación hacia las entidades involucradas en la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos ha de servir también para transmitir los conceptos de cultura del agua a sus respectivos usuarios y/o público objetivo.

El segundo tipo de capacitación para los actores consiste en la promoción de títulos universitarios, cursos y maestrías relacionadas con la gestión de los recursos hídricos, de tal modo que los propios actores se capaciten mediante el ejercicio de cursos especializados. Finalmente se considera la capacitación específica de dos colectivos muy significativos a la hora de transmitir la cultura del agua a la población en general, como son los docentes y los periodistas y comunicadores. El subprograma incluye capacitación específica para estos dos colectivos, para los docentes para que puedan implementar correctamente los aspectos a introducir de la cultura del agua en los planes docentes curriculares, en donde va a ser necesario adaptar los planes curriculares nacionales que se pudieran generar a la realidad local del ámbito, y para los periodistas y comunicadores, ya que van a ser los encargados de transmitir a la población todos los aspectos comunicativos relacionados con la gestión del agua, con lo que lo deben hacer con criterio y conocimiento de causa para no generar confusión ni información errónea. Para la capacitación en temática de cultura del agua de estos dos colectivos, comunicadores y docentes, se podrán utilizar las herramientas que se consideren adecuadas en cada momento, como cursos específicos a profesionales de élite (profesionales reconocidos en cada ámbito) o con la elaboración de guías o manuales para mayor alcance o repercusión, por poner dos ejemplos.

Intervenciones priorizadas del programa de mejora de la capacitación de los actores del agua

Cuadro 50. Intervenciones para el programa de mejora de la capacitación de los actores del agua

Subprograma	Intervención	Continuidad	Plazo	Importancia
Capacitación de las administraciones sectoriales del agua	Desarrollo de cursos de capacitación específicos a técnicos y personal de la Administración	Continua	En curso	Indispensable
	Fomento a la suscripción de revistas y publicaciones relacionadas con el agua	Continua	Corto Plazo	Necesaria
	Fomento a la participación y asistencia de los técnicos de la Administración a cursos, congresos y simposios	Continua	Corto Plazo	Necesaria
Capacitación externa y de los actores del ciclo del agua	Apoyo de la ANA a las Juntas y Comisiones de Usuarios para el desarrollo de capacidades en la gestión de los recursos hídricos	Continua	En curso	Indispensable
	Apoyo de la ANA a las Municipalidades para el desarrollo de capacidades en la gestión de los recursos hídricos	Continua	En curso	Indispensable
	Apoyo de la ANA a las áreas rurales para el desarrollo de capacidades en la gestión de los recursos hídricos	Continua	En curso	Indispensable
	Formación y transferencia tecnológica a las Comunidades de Usuarios	Continua	Corto Plazo	Indispensable
	Fomento de la creación de maestrías y títulos universitarios vinculados a los recursos hídricos	Continua	Medio Plazo	Oportunista
	Creación de centros de documentación de los recursos hídricos	Continua	Medio Plazo	Oportunista
	Capacitación específica de la gestión del agua a comunicadores	Continua	Medio Plazo	Necesaria

Subprograma	Intervención	Continuidad	Plazo	Importancia
	Formación y capacitación específica de la gestión del agua a docentes	Continua	Corto Plazo	Indispensable

Fuente: Elaboración propia a partir de los aportes en reuniones y talleres

8.5.7 Línea de acción de mejora del financiamiento de la gestión del agua

La línea de acción de mejora del financiamiento de la gestión del agua incorpora aquellos aspectos que sirvan para mejorar el financiamiento y la recuperación de costos de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos en el entorno legal existente.

Esta línea de acción se relaciona con el objetivo general 6 Mejora de los mecanismos de financiamiento de la gestión del agua.

La línea de acción de mejora del financiamiento de la gestión del agua está conformada por 1 programa, 4 subprogramas y 10 intervenciones.

8.5.7.1 Programa de mejora del financiamiento de la gestión del agua

Este programa contiene 4 subprogramas destinados a la mejora del sistema de financiamiento de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos. Se vincula al objetivo estratégico “Implementar los mecanismos que permitan el financiamiento de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos”.

Los subprogramas contenidos son los siguientes:

Concienciación y transparencia del pago del agua

El subprograma consiste en dos líneas de actuación; la primera es establecer mecanismos de concienciación del pago del agua, ya sean tarifas o retribuciones, a todos los usuarios para cumplir con el objetivo legal de recuperar los costos de la gestión del agua en función del consumo realizado.

La segunda línea de acción es el establecimiento de políticas de transparencia para mostrar los costos que supone la gestión del agua y a qué se destinan los recursos recaudados, con absoluta transparencia y justificación, tanto en lo que se refiere a pagos como cobros.

Análisis y establecimiento de sistemas de pago y recuperación de las inversiones

El subprograma consiste en el establecimiento de los mecanismos tarifarios óptimos para la recuperación de las inversiones en infraestructura hidráulica y de los costos de operación y mantenimiento de todos los procesos de la gestión de los recursos hídricos.

Este subprograma debe tener incidencia política para lograr el apoyo y el financiamiento de la gestión de los recursos hídricos y de los proyectos de inversión que se requieran, siendo una vía para la consecución de este fin el que se establezcan proyectos del SNIP por ejes estratégicos.

El subprograma debe definir los distintos mecanismos de recuperación tarifaria, teniendo en cuenta el uso sectorial que también se dé al agua.

Control de pago

El subprograma consiste en realizar el control y fiscalización de los usuarios para que efectúen el pago del agua por su consumo realizado, tanto en lo que se refiere a las retribuciones como a las tarifas. Esto implica control de la morosidad y supresión del servicio a aquellos usuarios que no estén al corriente de sus deudas, así como de la detección de consumos fraudulentos no contabilizados.

Este control de pago debe servir a los operadores y gestores del servicio conocer el estado de cuentas y poder ajustar la planificación económica.

Dotación de recursos a las instituciones y actores para la gestión del agua

El subprograma consiste en el establecimiento de los mecanismos de retribución óptimos para la recuperación de los costos de funcionamiento de las instituciones ligadas a la gestión de los recursos hídricos.

El subprograma debe definir los distintos mecanismos de retribución, teniendo en cuenta el uso sectorial que también se dé al agua.

Esta recuperación de costos debe servir para dotar a las instituciones y administraciones vinculadas de los recursos humanos, materiales y económicos para poder desarrollar correctamente sus funciones

Intervenciones priorizadas del programa de mejora del financiamiento de la gestión del agua

Cuadro 51. Intervenciones para el programa de mejora del financiamiento de la gestión del agua

Subprograma	Intervención	Continuidad	Plazo	Importancia
Conciencia y transparencia en la gestión económica del agua	Campaña de concientización a los usuarios para el pago del agua	Continua	En curso	Indispensable
	Transparencia en la gestión económica del agua	Continua	Corto Plazo	Indispensable
Análisis y establecimiento de sistemas de pago y recuperación de las inversiones	Análisis y establecimiento de pago de las tarifas y de la retribución por el uso del agua mediante bloques tarifarios	Puntual	Corto Plazo	Necesaria
	Establecimiento de programas públicos, privados y mixtos de inversión	Continua	Corto Plazo	Indispensable
	Líneas de crédito a bajo interés o a fondo perdido para la mejora de las infraestructuras hidráulicas	Continua	Medio Plazo	Necesaria
Control de pago	Evaluación del servicio a morosos y detección de fraudes	Continua	Corto Plazo	Indispensable
	Análisis anual del financiamiento de la gestión del agua	Continua	Corto Plazo	Indispensable
	Mejora de los sistemas organizativos contables de las Organizaciones de usuarios	Continua	Corto Plazo	Necesaria
Dotación de recursos a las instituciones y actores para la gestión del agua	Análisis de las necesidades de financiamiento y recursos humanos y técnicos de las organizaciones asociadas a la gestión del agua	Continua	Corto Plazo	Indispensable
	Dotación de financiamiento y recursos humanos y técnicos de las organizaciones asociadas a la gestión del agua	Continua	En curso	Indispensable

Fuente: Elaboración propia a partir de los aportes en reuniones y talleres

8.5.8 Proyectos significativos del ámbito del Consejo Tumbes

La definición de proyectos concretos no es un objetivo de un Plan de Gestión de los Recursos Hídricos, pero en el ámbito del Consejo Tumbes existen dos proyectos de gran envergadura que por su significación conviene incorporar en el Plan de Gestión de Recursos Hídricos. Estos proyectos son los promovidos por el Proyecto Especial Binacional Puyango-Tumbes (PEBPT) y por el Proyecto Especial de Irrigación de la Margen Derecha del Río Tumbes (PEIMDR).

Estos dos proyectos han sido analizados en los aspectos GIRH en el documento de Estudio de alternativas, analizándolos tanto por separado como en combinaciones entre ellos y con las otras hipótesis planteadas de utilización de los recursos hídricos.

En el Capítulo 13 de “Conclusiones y recomendaciones” del documento de “Estudio de alternativas” se presentan las siguientes conclusiones que hacen referencia a los grandes

proyectos previstos de incremento de la frontera agrícola:

- *“Todas las alternativas tienen puntuaciones muy parejas entre ellas y no hay ninguna que se destaque claramente sobre las demás, lo que implica que en sí misma, todas las alternativas son viables, excepto la alternativa 1 o escenario tendencial”.*
- *“Aunque todas las alternativas son viables, las que incluyen en su definición una mejora de la eficiencia de riego parece que sobresalen ligeramente sobre las que no incluyen esta mejora, lo que implica que la mejora de la eficiencia en el riego es el factor predominante en la mejora de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos”.*
- *“La única alternativa que puede ser implantada en el periodo de vigencia del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos del ámbito del Consejo Tumbes es la alternativa 2 de mejora de la eficiencia en los sistemas de riego. Las alternativas que plantean un incremento de la frontera agrícola se van a desarrollar en un periodo de medio-largo plazo. Eso no significa que sean descartables, sino que durante el periodo de vigencia de este Plan van a tener que ser desarrolladas para poder ser finalmente implementadas. Este periodo de vigencia va a continuar siendo un periodo de planificación de las mismas y de resolución de las incógnitas que se puedan planear para su construcción y desarrollo”.*

Asimismo, en el mismo Capítulo del mismo documento se hacen las siguientes recomendaciones que se refieren a estos dos proyectos que prevén un incremento de la frontera agrícola.

- *“Las alternativas que prevén un incremento de la frontera agrícola tienen valoraciones muy próximas entre sí y con la alternativa que ha conseguido la mejor puntuación, pero éstas aún se encuentran en fase de planificación y definición. Se recomienda continuar con esta planificación y definición de estos grandes proyectos para su continua mejora, sobre todo en los aspectos críticos que presentan (financiamiento, posible afección a Áreas Naturales Protegidas, etc.) que actualmente pueden presentar alguna incertidumbre”.*
- *“Se recomienda iniciar un estudio de definición de los caudales ecológicos para los ríos del ámbito, tal como se requiere en el Reglamento de la Ley Recursos Hídricos. Como se ha observado, la presencia de un caudal ecológico puede modificar de manera muy importante a la viabilidad de los proyectos de ampliación de la frontera agrícola. Como se ha visto, la implementación de un caudal ecológico hace que en algunas alternativas caigan de manera muy significativa las garantías de suministro”.*

Tanto el proyecto promovido por el PEBPT como el proyecto promovido por el PEIMDRT son proyectos en los que se prevé su implantación a un medio-largo plazo, por lo que estos mismos proyectos, previsiblemente, no se implantarán en el periodo de vigencia del presente Plan de Gestión. Aún así se encuentran en fase de planificación y desarrollo, lo que permite continuar en su definición y mejorar los aspectos críticos ya especificados en las recomendaciones del “Estudio de alternativas”, permitiendo su implementación si la valoración de los aspectos GIRH de los proyectos así lo estima oportuno.

8.6 Valoración económica del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos

A partir del programa de intervenciones que se define en el apartado 8.5 se ha realizado una valoración económica del costo de implantación del Plan para los cinco años de vigencia del mismo.

Las valoraciones económicas se han realizado a nivel de intervención, e incluyen todas las tareas y trabajos necesarios para el alcance de los objetivos definidos.

Cabe destacar que únicamente se valoran aquellas intervenciones que se han clasificado como “en curso” o “corto plazo” porque se consideran que son las que se pueden desarrollar dentro de la vigencia temporal del presente Plan. Las intervenciones planificadas a medio o largo plazo se

pueden desarrollar dentro de la vigencia del presente Plan, pero sólo en condiciones de oportunidad.

La valoración económica de las intervenciones se ha calculado mediante precios de mercado o mediante la elaboración de proporcionalidades entre los proyectos presentes en el SNIP y sus características.

8.6.1 Valoración económica del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos

A partir de la valoración económica de las intervenciones planteadas en el Programa de intervenciones, el costo total de implementación del Plan de Gestión de Recursos Hídricos de la cuenca Tumbes para sus cinco años de vigencia es de 649.042.494,17 S/.

La distribución de costos por línea de acción es la siguiente:

Cuadro 52. Distribución de costos por línea de acción (S/.)

Línea de acción	Costo
Línea de acción de aprovechamiento óptimo de los recursos hídricos	321.553.961,87
Línea de acción de mejora de la cultura del agua	11.821.195,22
Línea de acción de mejora de la institucionalidad	4.115.201,00
Línea de acción de mejora del financiamiento de la gestión del agua	2.903.310,00
Línea de acción de preservación de la calidad del agua	199.264.511,37
Línea de acción de reducción de la vulnerabilidad frente a riesgos	109.384.314,70
TOTAL	649.042.494,17

Fuente: Elaboración propia

Si se considera una población media del ámbito en el periodo de vigencia del Plan de 248.648 habitantes (media entre la población del ámbito en el 2012 y de la proyección de población al 2020) se obtiene un costo por habitante y año de 522,06 S/.

Las líneas de acción que requieren de intervenciones estructurales demandan más recursos económicos. Así, las líneas de acción de aprovechamiento óptimo de los recursos hídricos, de preservación de la calidad del agua y de reducción de la vulnerabilidad frente a riesgos acaparan el 97,1% de los recursos necesarios, mientras que las intervenciones asociadas a aspectos institucionales y culturales representan sólo el 2,9% de los costos previstos. Esta diferencia tan importante se debe a que las líneas de acción de aprovechamiento óptimo de la oferta de agua, de preservación de la calidad y de reducción de la vulnerabilidad incluyen en su definición una buena parte de intervenciones estructurales y de los costos de operación y mantenimiento, las cuales son significativamente más costosas que las intervenciones no estructurales.

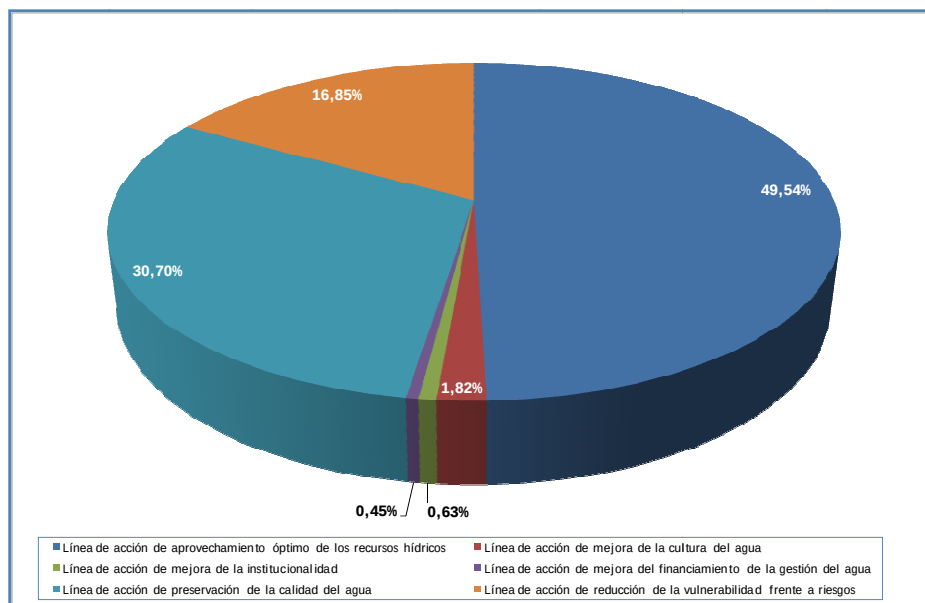
Para analizar convenientemente este punto, las intervenciones se han clasificado en intervenciones estructurales, en no estructurales y de operación y mantenimiento. Con esta clasificación se obtienen los siguientes montos para el periodo de vigencia del Plan:

Cuadro 53. Distribución de los montos de las intervenciones por clasificación estructural (S/.)

Tipo de intervención	Costo
Estructural	432.040.502,22
No estructural	34.311.696,78
Operación y mantenimiento	182.690.295,16
TOTAL	649.042.494,17

Fuente: Elaboración propia

Figura 48. Distribución de costos por línea de acción



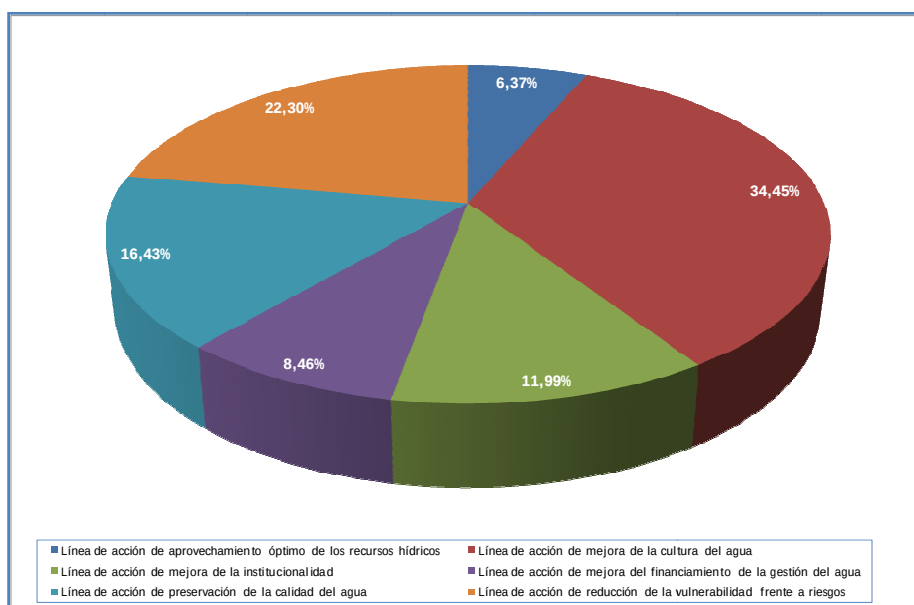
Fuente: Elaboración propia

Si tenemos en cuenta la vigencia de cinco años del Plan, los costos de operación y mantenimiento de toda la infraestructura son de 36.538.059,02 S/. anuales lo que representa un costo de 146,95 S/. al año por habitante, lo que se considera un ratio adecuado a las características territoriales y sociales del ámbito.

Las intervenciones estructurales ascienden a 432.040.502,22 S/. En el sistema SNIP se han localizado proyectos relacionados con la GIRH valorados en 815.351.618,00 S/. (sin incluir los dos grandes proyectos de incremento de la frontera agrícola, el promovido por el PEBPT y el promovido por el PEIMDR) lo que significa que, a priori, existe una capacidad de inversión elevada. Aún así, el nivel de intervención estructural contemplado en el Plan es aproximadamente el 48% del volumen de inversión prevista según el sistema SNIP.

Si analizamos la distribución de costos por líneas de acción teniendo en cuenta el tipo de intervención se obtienen las siguientes figuras:

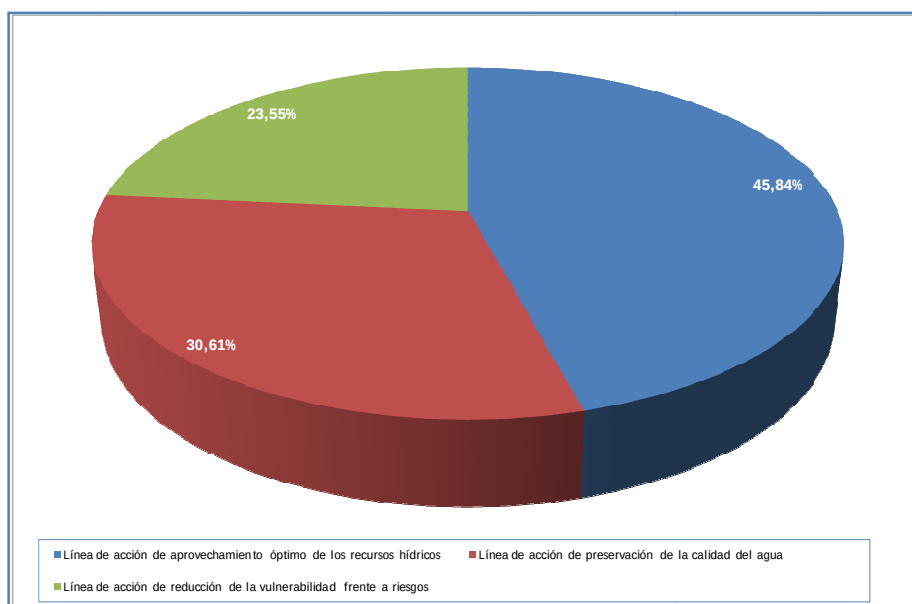
Figura 49. Distribución de los costos no estructurales por línea de acción



Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la Figura 49, si consideramos únicamente las intervenciones de carácter no estructural, la distribución de costos se modifica sustancialmente siendo la línea de acción de mejora de la cultura del agua la que se corresponde con un porcentaje mayor.

Figura 50. Distribución de los costos estructurales por línea de acción



Fuente: Elaboración propia

En cambio, si se analiza la situación para las intervenciones estructurales (Figura 50), se comprueba que sólo tres líneas de acción tienen este tipo de intervención, y que la que recibe porcentualmente un mayor costo es la línea de acción de aprovechamiento óptimo de la oferta de agua.

8.6.2 Valoración económica de los programas y subprogramas del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos

Como distribución de los distintos costos de los programas y subprogramas se obtiene el siguiente cuadro. La valoración económica sólo se efectúa para aquellas intervenciones que se encuentran en curso o se planifican a corto plazo, que son las intervenciones que se considera que son implementables en el periodo de vigencia del Plan.

Cuadro 54. Distribución de costos de los distintos programas y subprogramas (S/.)

Línea de acción/Programa/Subprograma	Costo
Línea de acción de aprovechamiento óptimo de los recursos hídricos	321.553.961,87
Programa de mantenimiento, mejora y desarrollo de la infraestructura de riego	65.259.842,92
Mantenimiento de la infraestructura de riego existente	23.675.927,57
Mejora de la infraestructura de riego existente	41.583.915,35
Programa de mantenimiento, mejora y desarrollo de la infraestructura hidráulica multisectorial	220.023.675,61
Construcción de nueva infraestructura hidráulica de abastecimiento poblacional y otros usos (acuícola, industrial, etc.)	62.210.908,87
Mantenimiento de la infraestructura de abastecimiento poblacional y otros usos (acuícola, industrial, etc.)	96.406.132,40
Mejora de la infraestructura de abastecimiento poblacional y otros usos (acuícola, industrial, etc.)	61.406.634,34

Línea de acción/Programa/Subprograma	Costo
Programa de mejora de la eficiencia en el aprovechamiento de los recursos hídricos	23.625.700,00
Mejora de la eficiencia en los sistemas de riego	23.625.700,00
Programa de mejora del control de la demanda de agua	8.907.420,90
Instalación de elementos de control volumétrico	7.607.420,90
Inventario de captaciones	125.000,00
Monitoreo y planificación de la demanda de agua multisectorial	1.175.000,00
Programa de mejora del control de la oferta de agua	3.737.322,43
Construcción y mejora de las instalaciones de control de la oferta de agua	2.111.131,70
Monitoreo de la oferta de agua	384.200,00
Operación y mantenimiento de las instalaciones de control de la oferta	1.241.990,74
Línea de acción de mejora de la cultura del agua	11.821.195,22
Programa de mejora de la capacitación de los actores del agua	5.334.065,00
Capacitación de las administraciones sectoriales del agua	802.500,00
Capacitación externa y de los actores del ciclo del agua	4.531.565,00
Programa de mejora de valorización y fiscalización del agua	6.487.130,22
Concienciación comunicacional de la cultura del agua	4.097.368,00
Fiscalización del uso del agua	321.762,22
Mejora de la cultura del agua	2.068.000,00
Línea de acción de mejora de la institucionalidad	4.115.201,00
Programa de mejora de la articulación interinstitucional	4.115.201,00
Articulación binacional	200.000,00
Mejora de la articulación Interinstitucional y usuarios	3.915.201,00
Línea de acción de mejora del financiamiento de la gestión del agua	2.903.310,00
Programa de mejora del financiamiento de la gestión del agua	2.903.310,00
Análisis y establecimiento de sistemas de pago y recuperación de las inversiones	800.000,00
Concienciación y transparencia del pago del agua	553.310,00
Control de pago	1.025.000,00
Dotación de recursos a las instituciones y actores para la gestión del agua	525.000,00
Línea de acción de preservación de la calidad del agua	199.264.511,37
Programa de mejora del control de la calidad del agua	6.950.290,56
Construcción de infraestructura de control de la calidad del agua	1.787.500,00
Control y monitoreo de la calidad del agua	3.262.790,56
Determinación del estado ambiental de los cuerpos de agua	1.900.000,00
Programa de mejora, mantenimiento y desarrollo de la infraestructura de saneamiento	192.314.220,82
Construcción de nueva infraestructura de saneamiento	110.885.476,36
Operación y mantenimiento de la infraestructura de saneamiento	61.428.744,45
Línea de acción de reducción de la vulnerabilidad frente a riesgos	109.384.314,70

Línea de acción/Programa/Subprograma	Costo
Programa de mejora de la protección frente a riesgos de carácter hidrológico	94.281.931,42
Análisis del riesgo hidrológico	3.550.000,00
Implementación de medidas de reducción del riesgo hidrológico	90.731.931,42
Programa de mejora del estado de los cauces fluviales	15.102.383,29
Control de la deforestación	10.838.169,00
Control de la erosión y de la sedimentación	1.164.214,29
Gestión y control del uso del suelo en los cauces fluviales	3.100.000,00
TOTAL	649.042.494,17

Fuente: Elaboración propia

En el Anexo 2 se desarrollan más ampliamente todas las tablas y valoraciones de las distintas intervenciones.

8.7 Distribución de costos por actores

Si se realiza una distribución de los costos por los actores del ámbito, se obtiene la siguiente distribución:

Cuadro 55. Distribución de costos por actores (S/.)

Actor	Costo
ANA	30.230.629,57
ANA/EPS/JASS/Operadores de infraestructura	2.378.310,00
ANA/Municipalidades/GORE/GOL	1.300.000,00
EPS/JASS	141.398.710,80
Gobierno Regional	101.570.100,42
Gobierno Regional/Municipalidades	15.288.134,81
MINAGRI	1.000.000,00
MINEDU	2.070.800,00
MINEDU/ANA	1.618.000,00
Municipalidades	262.515.129,22
Operadores de infraestructura hidráulica menor	88.866.385,42
SENAMHI	806.293,93
Total general	649.042.494,17

Fuente: Elaboración propia

* Según sus competencias las responsabilidades son compartidas

Los principales actores en gasto son las Municipalidades y las EPS/JASS ya que de ellos dependen las redes de abastecimiento poblacional y de alcantarillado, tanto en lo que se refiere a ampliación y mejora como a la operación y mantenimiento. Dada la distribución de responsabilidades y competencias, se puede dar la situación de que, aunque unos costos sean responsabilidad de un actor, sea otro el que los desarrolle, como pudiera ser el caso de mejoras de la red de abastecimiento poblacional que acaben siendo realizadas por la EPS en vez de la municipalidad.

También es significativa la importancia del Gobierno Regional, por la gestión de riesgos que efectúa y la necesidad de implementación de defensas ribereñas, entre otras intervenciones.

Finalmente, por orden de importancia están los operadores de infraestructura hidráulica menor, por la responsabilidad en la operación, mantenimiento y mejora de la misma y de la ANA por los trabajos e intervenciones de conocimiento y gestión del medio.

9 FINANCIAMIENTO DEL PLAN

9.1 Marco legal del financiamiento de la GIRH

Previo al marco legal actual, las tarifas por el uso del agua estaban reguladas por el Decreto Supremo N° 003-90-AG de “Reglamento de tarifas y cuotas por el uso de agua”. Dicho Decreto Supremo distinguía dos grupos tarifarios: la tarifa por “uso de agua con fines agrarios” y la tarifa por “uso de agua para fines no agrarios”, grupo tarifario en el que se incluían los usos poblacionales, industriales, mineros, energéticos, piscícola u otros no definidos específicamente.

El punto de partida actual es la creación de la Autoridad Nacional del Agua mediante el Decreto Legislativo N° 997 de marzo de 2008. El Decreto Legislativo define a la ANA como un organismo público adscrito al Ministerio de Agricultura (posteriormente al Ministerio de Ambiente) responsable de dictar normas y procedimientos para la ejecución de la gestión integral y sostenible de los recursos hídricos, así como es el organismo encargado de elaborar la Política Nacional de Recursos Hídricos y el Plan Nacional de Recursos Hídricos, así como es el organismo con potestad sancionadora.

En junio de 2008 se promulga el Decreto Ley N°1083, que promueve el aprovechamiento eficiente y la conservación de los recursos hídricos. Por otra parte, en marzo de 2009 ve la luz el núcleo del nuevo marco normativo en materia de aguas: la Ley de Recursos Hídricos (LRH, Ley N° 29338).

Dentro de la LRH se delimitan las funciones de la ANA. Una de estas funciones es “elaborar el método y determinar el valor de las retribuciones económicas por el derecho de usos de agua y por el vertimiento de aguas residuales en fuentes naturales de agua, valores que deben ser aprobados por decreto supremo, así como, aprobar las tarifas por uso de infraestructura hidráulica, propuestas por los operadores hidráulicos”.

Cabe destacar el Título IV de la LHR donde se define el régimen económico por el uso del agua, de tal modo que en el artículo 90 se definen los conceptos generales de pagos que deben efectuar los titulares de los derechos de uso de agua. Estos conceptos generales definidos son:

- Retribución económica por uso de agua.
- Retribución económica por el vertimiento de agua residual.
- Tarifa por el servicio de distribución del agua de los usos sectoriales.
- Tarifa por la utilización de la infraestructura hidráulica mayor y menor.
- Tarifa por monitoreo y gestión de uso de las aguas subterráneas.

A partir de la Ley de Recursos Hídricos se desarrolla el Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos mediante el Decreto Supremo N° 001-2010-AG de marzo de 2010. El Reglamento dicta las normas específicas relativas al régimen económico por el uso del agua.

Dentro del Reglamento de la LHR se destina íntegramente el Título VI al “Régimen económico por el uso del agua”. El Título se conforma de 5 Capítulos que regulan los diferentes aspectos de la financiación del ciclo del agua.

- El artículo 175º, artículo único del Capítulo I, es especialmente significativo, ya que marca que *“Todos los usuarios del agua están obligados a contribuir económicamente para lograr el uso sostenible y eficiente del recurso hídrico, mediante el pago de retribuciones económicas y las tarifas que le corresponden conforme a la Ley, al presente título y a las normas especiales aplicables”*.
- Incidiendo en el Capítulo IV, destaca el artículo 186º de “Tarifas por el uso del agua” que norma que “Las tarifas a que está obligado el usuario, según corresponda, son las siguientes: a) Tarifa por la utilización de la infraestructura mayor y menor b) Tarifa por el

servicio de distribución del agua en los usos sectoriales d) (sic) Tarifa por monitoreo y gestión de uso de aguas subterráneas”.

- También destaca el artículo 190.1º en el que se define que *“Las Tarifas por la utilización de la infraestructura hidráulica se destinan a cubrir los costos de operación, mantenimiento, reposición, recuperación de inversiones y gestión de riesgos de la infraestructura hidráulica a cargo de los operadores de infraestructura hidráulica”*.

A partir de las disposiciones incluidas en la Ley de Recursos Hídricos y en su Reglamento, mediante la Resolución Jefatural Nº 892-2011-ANA de diciembre de 2011 se aprueba el Reglamento de operadores de agua.

Finalmente, y como metodología de cálculo de los distintos conceptos asociados al financiamiento y a la recuperación de costos, la ANA aprobó mediante la Resolución Jefatural Nº 457-2012-ANA la “Metodología para determinar el valor de la retribución económica por el uso del agua y por vertimiento de aguas residuales tratadas” así como mediante la Resolución Jefatural Nº 478-2012-ANA se aprobaron los “Lineamientos para determinar y aprobar transitoriamente las tarifas para el año 2013 por la utilización de la infraestructura hidráulica mayor y menor, y por monitoreo y gestión de aguas subterráneas”. Esta última Resolución Jefatural es transitoria a la espera de la entrada en vigor de la Resolución Jefatural Nº 419-2012-ANA de 29 de octubre de 2012 que establece los “Lineamientos generales de tarifas por la utilización de la infraestructura hidráulica mayor y menor, y por monitoreo y gestión de uso de aguas subterráneas”. La Resolución Jefatural Nº 478-2012-ANA establece en su artículo 2º que la Resolución Jefatural Nº 419-2012-ANA estará vigente a partir de 2014.

9.2 Funciones financieras de los organismos y actores implicados en la GIRH

La descripción de todos los organismos y actores implicados en la Gestión Integral de los Recursos Hídricos se desarrolla ampliamente y con gran detalle en el apartado 4.7 de este documento. A continuación se presentan únicamente los organismos y actores relacionados con el financiamiento del ciclo del agua y los recursos hídricos.

9.2.1 Organismos nacionales

Los organismos nacionales que destacan en la financiación y gestión económica de los recursos hídricos son los siguientes:

9.2.1.1 Autoridad Nacional del Agua (ANA)

Creada en marzo de 2008 por Decreto Ley Nº 997, es un Organismo Técnico Especializado adscrito al Ministerio de Agricultura (MINAGRI), que actúa como ente rector del Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos (SNGRH) —el cual es parte del Sistema Nacional de Gestión Ambiental (SNGA)— y constituye la máxima autoridad técnico-normativa en materia de recursos hídricos. Su ROF fue aprobado en julio de 2010 mediante Decreto Supremo Nº 006-2010-AG.

Tiene competencia a nivel nacional para asegurar la gestión integrada, participativa y multisectorial del agua y de sus bienes asociados articulando el accionar de las entidades del sector público y privado que intervienen en dicha gestión. En su rol de ente rector, ha de realizar y promover las acciones necesarias para el aprovechamiento multisectorial y sostenible de los recursos hídricos por cuencas hidrográficas, en el marco de la GIRH y de la gestión de la calidad ambiental nacional, estableciendo alianzas estratégicas con los gobiernos regionales, locales y el conjunto de actores sociales y económicos involucrados.

En el artículo 5º de su ROF se definen las funciones de la ANA, incluyendo en sus apartados k), n), y q) los siguientes aspectos:

- k) Ejercer jurisdicción administrativa en materia de aguas, desarrollando acciones de administración, fiscalización, control y vigilancia para asegurar la conservación de las fuentes naturales de agua, los bienes naturales asociados a ésta y de la infraestructura hidráulica pública, ejerciendo para tal efecto, la facultad sancionadora y coactiva en el ámbito de su competencia.
- n) Promover el pago por el uso de agua y establecer la metodología para determinar el valor de las retribuciones económicas por el uso del agua, para su aprobación mediante Decreto Supremo refrendado por el Ministro de Agricultura, supervisando su recaudación.
- q) Establecer la metodología para determinar el valor de las Tarifas por Utilización de Infraestructura Hidráulica, aprobarlas y supervisar su aplicación.

La presencia de la ANA en el país se efectúa a través de órganos desconcentrados, las Autoridades Administrativas del Agua (AAA), que comprenden a su vez la agrupación de ámbitos territoriales de dos o más Administraciones Locales del Agua (ALA) contiguas e indivisas. Las ALA's son unidades orgánicas de las AAA, que administran los recursos hídricos en sus respectivos ámbitos territoriales y que dependen jerárquicamente del Director de la AAA.

Dentro del ROF del ANA, en su artículo 33º de Funciones de las Autoridades Administrativas del Agua (AAA) se incluye el apartado f) "Supervisar la recaudación, por parte de los operadores de infraestructura hidráulica, de la retribución económica por el uso del agua, así como, aprobar el valor de las tarifas por utilización de infraestructura hidráulica".

Así mismo, dentro del mismo ROF del ANA, en su artículo 37º que hace referencia a las Administraciones Locales del Agua, el apartado g) de dicho artículo indica que una de las funciones de las ALA's es "Supervisar la recaudación, efectuada por los operadores de infraestructura hidráulica, de la retribución económica por el uso del agua, remitiendo la información que se genere a la Dirección de la Autoridad Administrativa del Agua para su consolidación".

La ANA, en el Título VIII de su Reglamento de Operadores de Infraestructura Hidráulica, menciona los Incentivos a operadores. Estos incentivos por parte del estado tienen la finalidad de coadyuvar los esfuerzos en el aprovechamiento eficiente, reducción de la pérdida de agua y la conservación de los recursos hídricos, mediante el financiamiento y cofinanciamiento de estudios y la ejecución, rehabilitación y equipamiento de obras de infraestructura hidráulica. Así también otorga los incentivos institucionales que establece en el artículo 86º de la ley.

9.2.1.2 Ministerio de Agricultura (MINAGRI)

Es el ente rector del sector agrario, que comprende las tierras de uso agrícola, de pastoreo, las tierras forestales, las eriazas con aptitud agraria, los recursos forestales y su aprovechamiento sostenible; la flora y fauna, los recursos hídricos, la infraestructura agraria, las actividades de producción, de transformación y de comercialización de productos agrarios; los servicios y actividades vinculados a la actividad agraria como la sanidad, la investigación, la innovación, la información, la capacitación, la extensión y la transferencia de tecnología agraria conforme a la Política Nacional Agraria y en concordancia con la Política Nacional del Ambiente.

Forma parte del MINAGRI la Dirección General de Infraestructura Hidráulica (DGIH). La DGIH se encarga de proponer las políticas públicas, la estrategia y los planes orientados al fomento del desarrollo de la infraestructura hidráulica, en concordancia con la Política Nacional de los Recursos Hídricos y la Política Nacional del Ambiente. Dicho desarrollo comprende estudios, obras, operación, mantenimiento y gestión de riesgos en la construcción, habilitación, mejoramiento y ampliación de presas, bocatomas, cauces fluviales, canales de riego, drenes, medidores, tomas, pozos de agua subterránea y modernización de riego parcelario (artículos 68 y 69 del ROF).

9.2.1.3 Ministerio del Ambiente (MINAM)

Es el ente rector de los asuntos de política ambiental. Entre sus funciones definidas en su ROF aprobado en diciembre de 2008 por Decreto Supremo N° 007-2008-MINAM, se destacan las siguientes:

- Formulación, planificación, dirección, coordinación, ejecución, supervisión y evaluación de la Política Nacional del Ambiente aplicable a todos los niveles de gobierno, en el marco del SNGA.
- Garantizar el cumplimiento de las normas ambientales por parte del propio MINAM, los demás sectores y los diferentes niveles de gobierno, realizando funciones de promoción, fiscalización, supervisión, evaluación y control, así como ejercer la potestad sancionadora en materia de su competencia y dirigir el régimen de fiscalización y control ambiental y el régimen de incentivos previsto por la Ley General del Ambiente (Ley N° 28611).
- Establecimiento de la política, los criterios, las herramientas y los procedimientos de carácter general para el ordenamiento territorial nacional, en coordinación con las entidades correspondientes, y conducción de su proceso.
- Elaboración de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) y Límites Máximos Permisibles (LMP), de acuerdo con los planes respectivos para todos los niveles de gobierno, debiendo contar con la opinión del sector correspondiente.
- Establecimiento de los criterios y procedimientos para la formulación, coordinación y ejecución de los planes de descontaminación y recuperación de ambientes degradados.

Dentro del MINAM se enmarca el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA), Organismo Público Técnico especializado encargado de la fiscalización, supervisión, control y sanción en materia ambiental. Entre sus funciones está la dirección y supervisión de la aplicación del régimen común de fiscalización y control ambiental, y el régimen de incentivos previsto en la Ley General del Ambiente (Ley N° 28611), así como fiscalizar y controlar directamente el cumplimiento de las actividades que le corresponden por ley.

9.2.1.4 Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (VIVIENDA)

Es el ente rector de los asuntos de vivienda, urbanismo, desarrollo urbano, construcción de infraestructura y saneamiento, para lo cual formula, aprueba, dirige, evalúa, regula, norma, supervisa y en su caso ejecuta las políticas nacionales en estas materias.

Su ROF fue aprobado en septiembre de 2002 por Decreto Supremo N° 002-2002-VIVIENDA. Entre sus funciones, pueden destacarse las siguientes:

- Formulación, propuesta y en su caso ejecución de políticas de prevención de riesgos frente a fenómenos naturales.
- Coordinación con los diversos sectores, gobiernos regionales y locales, instituciones y organismos públicos y privados, nacionales e internacionales, de la generación de programas y proyectos de desarrollo del hábitat y conservación del medio ambiente urbano.
- Generación de las condiciones para el acceso a los servicios de saneamiento en niveles adecuados de calidad y sostenibilidad en su prestación, en especial de los sectores de menores recursos económicos.

La Dirección Nacional de Saneamiento (DNS) se constituye como el órgano de línea encargado de proponer los lineamientos de política, planes, programas y normas concernientes a los servicios de saneamiento básico.

9.2.2 Organismos regionales

Los organismos regionales que destacan en la financiación y gestión económica de los recursos hídricos son los siguientes:

9.2.2.1 Gobierno Regional de Tumbes (GRT)

Con jurisdicción en el ámbito territorial del Departamento de Tumbes, tiene por misión organizar y conducir la gestión pública regional de acuerdo con sus competencias exclusivas, compartidas y delegadas, en el marco de las políticas nacionales y sectoriales, para contribuir al desarrollo integral y sostenible de la región.

Para el desempeño de sus competencias, el Gobierno Regional de Tumbes, cuenta con los siguientes órganos de línea, coordinados por la Gerencia Regional General (GRG), que son responsables de conducir y ejecutar las acciones de política, los planes, programas, estudios, proyectos y ejecución de obras e investigación en asuntos específicos de sus áreas funcionales:

- Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente (GRRNN y GMA).
- Gerencia Regional de Desarrollo Económico (GRDE). En particular, de ésta dependen las Direcciones Regionales de Agricultura (DRA), Energía y Minas, Comercio Exterior y Turismo y de Producción.
- Gerencia Regional de Desarrollo Social (GRDS). De ésta, dependen las Direcciones Regionales sectoriales de Vivienda, Construcción y Saneamiento; Salud (DIRESA), de la que a su vez depende jerárquicamente la Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental (DESA), Educación (DRE) y de Trabajo y de Promoción de Empleo (DRTPE).
- Gerencia Regional de Planeamiento, Presupuesto y Acondicionamiento Territorial (GRPPAT).
- Gerencia Regional de Infraestructura (GRI). De esta depende la Dirección Regional de Transportes y Comunicaciones

Estas funciones son financiadas por el presupuesto general de la República por corresponder a un pliego presupuestal del Estado.

De acuerdo a la Ley de Recursos Hídricos nº29338, los gobiernos regionales, a través de sus Direcciones o Gerencias Regionales Agrarias, supervisan la distribución de agua de riego, de conformidad con la normatividad que sobre el particular emita el Ministerio de Agricultura. Para tal efecto perciben hasta el 5% (cinco por ciento) de lo recaudado por concepto de “Tarifa por Utilización de Infraestructura Hidráulica Menor”.

9.2.2.2 Proyecto Especial Binacional Puyango Tumbes (PEBPT)

El Proyecto Especial Binacional Puyango Tumbes fue creado en el marco del Convenio suscrito entre el Perú y Ecuador en Washington el 27 de setiembre de 1971; para el aprovechamiento de las cuencas hidrográficas, Binacionales de los ríos Puyango-Tumbes y Catamayo-Chira. Dicho convenio fue aprobado mediante Decreto Ley Nº 19060, el 07 de Diciembre de 1971, quien en adelante se denominará Proyecto Especial.

El Proyecto es un órgano de ejecución desconcentrado del Ministerio de Agricultura que cuenta con autonomía técnica, económica y administrativa dentro del marco de la ley, es a sí mismo el órgano ejecutivo de la componente peruana integrante de la componente binacional Peruano - Ecuatoriano creado en el marco de dicho convenio, cuya finalidad es la implementación de los acuerdos de la componente peruana, así como la formulación de estudios y/o ejecución de obras orientados al desarrollo de la Irrigación Binacional Puyango - Tumbes.

El financiamiento de sus funciones obedece al presupuesto anual que le asigna el Ministerio de

Agricultura.

9.2.2.3 Proyecto Especial de Irrigación de la Margen Derecha del Río Tumbes (PEIMDRT)

El Proyecto Especial Irrigación Margen Derecha del Río Tumbes es un órgano desconcentrado de ejecución del Gobierno Regional Tumbes, constituye una Unidad Ejecutora creada mediante Ley 29289, Ley de Presupuesto para el sector Público 2009 cuenta con autonomía técnica, económica, financiera y administrativa. Para los efectos de coordinación institucional depende funcional y jerárquicamente de la Presidencia Regional.

El PEIMDRT tiene como misión ser una entidad pública especializada en la ejecución de proyectos hidráulicos que abastece de recursos hídricos a los usuarios para lograr el mejoramiento e Incorporación de nuevas áreas en los valles de Tumbes, Zarumilla, quebradas Fernández, Bocapán y para los demás usos múltiples de la región de Tumbes con criterio de sustentabilidad ambiental que permita satisfacer la demanda actual y futura de agua para los sectores poblacional, agrario e industrial.

9.2.3 Organismos locales

Los organismos locales poseen un papel muy importante en la gestión de los recursos hídricos y su financiamiento.

Las municipalidades provinciales tienen las siguientes competencias (entre otras):

- Regular y controlar el proceso de disposición final de desechos sólidos, líquidos y vertimientos industriales en el ámbito provincial.
- Administrar y reglamentar directamente o por concesión el servicio de agua potable, alcantarillado y desagüe, limpieza pública y tratamiento de residuos sólidos, cuando por economías de escala resulte eficiente centralizar provincialmente el servicio.
- Difundir programas de saneamiento ambiental en coordinación con las municipalidades distritales y los organismos regionales y nacionales pertinentes.

Por lo que respecta a las municipalidades distritales, éstas tienen las siguientes competencias que les son propias:

- Ejecutar directamente o proveer la ejecución de las obras de infraestructura urbana o rural que sean indispensables para el desenvolvimiento de la vida del vecindario, la producción, el comercio, el transporte y la comunicación en el distrito, en coordinación con la Municipalidad Provincial respectiva. En particular, se incluyen explícitamente los canales de irrigación.
- Administrar y reglamentar directamente o por concesión el servicio de agua potable, alcantarillado y desagüe, limpieza pública y tratamiento de residuos sólidos, cuando esté en capacidad de hacerlo.

9.2.4 Operadores

El Reglamento de operadores de infraestructura hidráulica, aprobado por Resolución Jefatural N° 892-2012-ANA define como Operador de infraestructura hidráulica a la *“Entidad pública o privada que presta el servicio de suministro o el servicio de monitoreo y gestión, para cuyo efecto tiene a su cargo la operación mantenimiento y desarrollo de la infraestructura hidráulica ubicada en un determinado sector hidráulico”*.

Se entiende por “servicio de suministro” como la ejecución de todas o algunas de las actividades siguientes: extracción, trasvase, regulación, conducción, distribución y evacuación de excedentes con la finalidad de abastecer de agua a los titulares de derechos de uso de agua.

Los dos tipos de operadores que se reconocen en el Reglamento son:

- Proyectos especiales del Gobierno Nacional o transferidos a los Gobiernos Regionales.
- Juntas de Usuarios.

9.2.5 Usuarios

Según el Reglamento de Operadores de Infraestructura Hidráulica aprobado por la Resolución Jefatural N° 892-2012-ANA, se define a usuario en su artículo 6° como “el titular de un derecho de uso de agua: licencia, autorización, permiso o de un certificado nominativo, que requiere del Servicio de Suministro o del Servicio de Monitoreo o Gestión”.

Dentro de las obligaciones definidas para los usuarios está la obligación de “Pagar oportunamente la tarifa, retribuciones económicas y demás conceptos a los que se encuentra obligados por el uso del agua, que se consignarán en el “recibo único por el uso del agua”.

9.2.5.1 Organizaciones de Usuarios

Tal y como se describe en el Capítulo VI del Reglamento de la LRH, los usuarios pueden organizarse de manera asociativa e incluso ejercer el rol de operadores de infraestructura hidráulica (haciéndose cargo de su explotación y mantenimiento), constituyéndose para ello en Juntas de Usuarios —conformadas a su vez por comités y comisiones—, así como de actividades adicionales destinadas a la prestación de otros servicios a favor de sus integrantes y el desarrollo económico y social del sector agrario.

Así mismo, el artículo 28° de la Ley de Recursos Hídricos define las funciones de las Juntas de Usuarios como a) Operación y mantenimiento de la infraestructura hidráulica, b) Distribución del agua y c) Cobro y administración de las tarifas de agua.

9.2.5.2 Juntas Administrativas de Servicios de Saneamiento

Son un caso particular de organizaciones de usuarios, de carácter comunal, que se encargan de la administración, operación y mantenimiento de los servicios de saneamiento (sistemas de agua, letrinas, micro-relleno sanitario, etc.) Esta figura fue creada en 1994 por la Ley General de Saneamiento (Ley N° 26338).

9.3 Mecanismos y capacidades de financiamiento

9.3.1 Mecanismos de financiamiento

Independientemente de los mecanismos de recuperación de costos incluidos en la LRH y definidos ampliamente en el documento de diagnóstico y en la propia legislación existen otros mecanismos de inversión pública, privada o mixta que deben permitir el financiamiento de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos.

9.3.1.1 Inversión pública

Toda la inversión pública se canaliza vía el Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP). El SNIP es un sistema administrativo del Estado peruano que promueve un uso eficiente de los recursos de inversión, buscando garantizar la sostenibilidad de los proyectos y los servicios públicos de calidad para el bienestar de la población. Desde este canal de comunicación, todo operador del sistema y ciudadano puede acceder a información sobre los Proyectos de Inversión Pública (PIP) que se evalúan, aprueban y ejecutan.

Los mecanismos de financiamiento de la inversión pública son los siguientes:

Recursos ordinarios

Los recursos ordinarios son los principales recursos económicos de que disponen las distintas administraciones públicas.

Corresponden a los ingresos provenientes de la recaudación tributaria y otros conceptos; deducidas las sumas correspondientes a las comisiones de recaudación y servicios bancarios; los cuales no están vinculados a ninguna entidad y constituyen fondos disponibles de libre programación.

Asimismo, comprende los fondos por la monetización de productos, entre los cuales se considera los alimentos en el marco del convenio con el gobierno de los Estados Unidos, a través de la Agencia para el Desarrollo Internacional (AID) - Ley Pública N° 480.

Recursos directamente recaudados

Comprenden los ingresos generados por las entidades públicas administrados directamente por éstas, entre los cuales se puede mencionar las rentas de la propiedad, tasas, venta de bienes y prestación de servicios, entre otros; así como aquellos ingresos que les corresponde de acuerdo a la normatividad vigente.

Incluye el rendimiento financiero así como los saldos de balance de años fiscales anteriores.

Recursos por operaciones oficiales de crédito

Comprenden los fondos de fuente interna y externa provenientes de operaciones de crédito efectuadas por el estado con instituciones, organismos internacionales y gobiernos extranjeros, así como las asignaciones de líneas de crédito. Asimismo, considera los fondos provenientes de operaciones realizadas por el Estado en el mercado internacional de capitales.

Donaciones y transferencias

Comprenden los fondos financieros no reembolsables recibidos por el gobierno, recursos procedentes de agencias internacionales de desarrollo, gobiernos, instituciones y organismos internacionales, así como de otras personas naturales o jurídicas domiciliadas o no en el país. Se consideran las transferencias provenientes de las entidades públicas y privadas sin exigencia de contraprestación alguna.

Incluye el rendimiento financiero y el diferencial cambiario, así como los saldos de balance de años fiscales anteriores.

Impuestos municipales

Son los tributos a favor de los gobiernos locales, cuyo cumplimiento no origina una contraprestación directa de la municipalidad al contribuyente. Dichos tributos son los siguientes:

- Impuesto predial.
- Impuesto de alcabala
- Impuesto al patrimonio vehicular.
- Impuesto a las apuestas
- Impuestos a los juegos.
- Impuesto a los espectáculos públicos no deportivos.
- Impuestos a los juegos de casino.
- Impuestos a los juegos de máquinas tragamonedas.

Incluye el rendimiento financiero así como los saldos de balance de años fiscales anteriores.

Canon y sobre canon, regalías, renta de aduanas y participaciones

Corresponden a los ingresos que deben recibir los pliegos presupuestarios, conforme a Ley, por la explotación económica de recursos naturales que se extraen de su territorio. Asimismo, considera los fondos por concepto de regalías, los recursos por participación en rentas de aduanas provenientes de las rentas recaudadas por las aduanas marítimas, aéreas, postales, fluviales, lacustres y terrestres, en el marco de la regulación correspondiente, así como las transferencias por eliminación de exoneraciones tributarias.

Además, considera los recursos correspondientes a los fideicomisos regionales, transferencias del FONIPREL, así como otros recursos de acuerdo a la normatividad vigente.

Incluye el rendimiento financiero así como los saldos de balance de años fiscales anteriores.

9.3.1.2 Inversión privada

El reglamento de la Ley de Recursos Hídricos N°29338 establece en su artículo 215° de promoción de la inversión privada que el Estado promueve la participación de la inversión privada en la construcción y mejoramiento de nuevas obras de infraestructura hidráulica, así como en la prestación de los servicios de operación y mantenimiento de las mismas, mediante los contratos de asociación público-privada u otros mecanismos previstos en legislación correspondiente.

Asimismo, promueve el fortalecimiento de las organizaciones de usuarios de agua, a fin de lograr la mayor eficiencia en la operación y mantenimiento de la infraestructura hidráulica a su cargo y en el uso de los recursos hídricos.

Inversión privada directa

Se entiende por inversión privada directa como la inversión realizada por una empresa con ánimo de lucro con el objetivo de producir bienes y/o prestar servicios por la que recibirá una contraprestación económica por la venta de los bienes producidos y/o por la prestación de los servicios que efectúe.

Privatización

La privatización es un proceso jurídico-económico mediante el cual las actividades empresariales son transferidas del sector público al sector privado, es decir, traspasadas o tomadas ya sea desde el Estado o la comunidad hacia agentes económicos privados.

Este proceso permite a los actores no-gubernamentales intervenir en la financiación y producción de bienes y/o prestación de servicios. Asimismo la privatización introduce cambios en las funciones y responsabilidades públicas y privadas. No necesariamente se limita a la venta de empresas públicas.

9.3.1.3 Asociación público-privada

El reglamento de la Ley de Recursos Hídricos N°29338 establece en su artículo 217° de asociación público-privada que las asociaciones público privadas – APP, son modalidades de participación de la inversión privada en las que se incorpora experiencia, conocimientos, equipos, tecnología, y se distribuyen riesgos y recursos, preferentemente privados, con el objeto de crear, desarrollar, mejorar, operar o mantener infraestructura pública o proveer servicios públicos.

La metodología más habitual de asociación público-privada es la concesión.

Concesión

La concesión es la relación jurídica de derecho público que se establece entre el concedente y el concesionario a partir de la suscripción de un contrato entre las dos partes mediante la cual el concedente otorga al concesionario el derecho de usufructo y/o de los bienes y servicios que tiene el concedente en titularidad en los términos y condiciones que se establezcan en el

contrato suscrito por la dos partes.

El concedente puede ser tanto una empresa como una administración pública, mientras que el concesionario será siempre una empresa, generalmente privada.

La concesión entre una administración pública y una empresa tiene por objeto la administración de los bienes públicos mediante el uso, aprovechamiento, explotación de las instalaciones o la construcción de obras y nuevas instalaciones de cualquier índole.

En una concesión la titularidad de los bienes se mantiene en posesión del concedente.

9.3.2 Análisis de la capacidad de financiamiento

A partir de la valoración económica de las intervenciones se ha descrito la vía de financiamiento de las mismas según los mecanismos recogidos en la LRH. Según estos mecanismos, la capacidad de financiamiento se debe a los siguientes modos:

Cuadro 56. Aportes necesarios por cada mecanismo para el financiamiento del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos (S/.)

Mecanismo de financiamiento	Costo
Inversión	464.750.010,39
Retribución económica por el uso de agua	17.981.374,91
Retribución económica por vertimiento de agua residual	487.048,89
Tarifa por el servicio de distribución de agua para usos sectoriales	142.248.132,40
Tarifa por la utilización de la infraestructura hidráulica mayor y menor	23.575.927,57
TOTAL	649.042.494,17

Fuente: Elaboración propia

Se observa que los principales mecanismos de financiamiento del Plan son los mecanismos de inversión (71,6% respecto del total) y los de tarifa por el servicio de distribución de agua para usos sectoriales (21,9% respecto del total), que representan un 93,5% de todos los costos previstos del Plan. Por importancia les siguen la retribución económica por el uso del agua, con un 2,8% del total de costo de financiamiento, la tarifa por utilización de la infraestructura hidráulica mayor y menor con un 3,6% y finalmente la retribución económica por vertimiento de agua residual, con un 0,1% del costo de financiamiento previsto para el Plan.

No se ha establecido ninguna repercusión económica sobre la tarifa de monitoreo y gestión de aguas subterráneas dado que no se ha detectado ningún operador de este tipo en el ámbito que realice el tipo de trabajos que justifique una recepción de este tipo de tarifa.

9.3.2.1 Capacidad de financiamiento según el mecanismo

Inversión

Actualmente en sistema SNIP contiene proyectos relacionados con la gestión de los recursos hídricos valorados en 815.315.618 S/. sin incluir los dos grandes proyectos de ampliación de la frontera agrícola, que son los promovidos por el PEBPT y por el PEIMDRT. Si se consideran estos dos proyectos, la inversión prevista actualmente en el SNIP para proyectos relacionados con la gestión de los recursos hídricos asciende a 2.644.937.202 S/. En este sentido, el Plan es más restrictivo a la hora de efectuar una inversión, sin que eso signifique que se tenga que limitar la inversión al valor presentado en este Plan.

El hecho de que la previsión actual de inversión según el sistema SNIP supere ampliamente la inversión calculada para la consecución de los objetivos definidos en este Plan debe ser un síntoma de capacidad de existe capacidad de inversión suficiente a partir de los mecanismos

propios de financiamiento de la inversión, tal como se describen en el apartado 9.3.1.

Tarifa por el servicio de distribución de agua para usos sectoriales y tarifa por la utilización de infraestructura hidráulica mayor y menor

Estas dos tarifas se asocian al pago de los costos de operación, mantenimiento, reposición, administración y recuperación de la inversión pública de una infraestructura hidráulica.

Las tarifas se calcularán en base a dos aspectos:

- El Plan anual de operaciones, que contiene la programación de actividades y presupuesto para alcanzar las metas anuales, de acuerdo a lo establecido en el reglamento de operadores. El presupuesto contemplado en el Plan anual de operaciones debe considerar lo dispuesto en el tercer párrafo de la cuarta disposición complementaria del reglamento de la Ley N° 29338 – Ley de Recursos Hídricos.
- La recuperación de la inversión de obras públicas o privadas, según corresponda.

Por tanto, son los operadores de infraestructura hidráulica y las entidades encargadas de la distribución de agua para usos sectoriales definir la tarifa a aplicar a los usuarios, tarifa que ha de permitir recuperar los costos de operación y mantenimiento.

Aún así se detectan municipalidades que no recuperan los costos mínimos de operación y mantenimiento del servicio de abastecimiento poblacional y compensan esta pérdida con dotaciones presupuestarias procedentes de otras partidas del presupuesto. Los motivos que generan esta insuficiencia de la tarifa son básicamente dos:

- Elevada morosidad de los usuarios.
- Tarifas insuficientes.

En el caso de morosidad, la metodología a aplicar por las autoridades y entes encargados del suministro poblacional será la de persecución de la morosidad, llegando a la clausura del servicio a los usuarios morosos reincidentes.

Para el caso de las tarifas insuficientes, tal como indica la LRH, esta tarifa se tendrá que adecuar para que sea capaz de recuperar los costos relacionados con la tarifa de cada tipo. Si la distancia entre la tarifa cobrada y la tarifa exigida es muy alta se deberán establecer mecanismos transitorios para evitar un incremento puntual muy elevado de la tarifa que como consecuencia tendrá un rechazo social y un incremento de la morosidad. En el caso de las municipalidades, estos mecanismos temporales son la utilización de recursos económicos procedentes de otras partidas presupuestarias. Aún así, esta situación debe producirse durante el menor periodo de tiempo y con la menor dotación presupuestaria complementaria posible.

La LRH indica que las tarifas son los mecanismos de recuperación de la inversión que se realiza. Actualmente la inversión se realiza a fondo perdido, es decir, no se plantea su recuperación, con lo que las tarifas existentes no plantean esta hipótesis.

El estudio del establecimiento de mecanismos de recuperación de la inversión da como resultado que la tarifa se incrementa de modo muy significativo y con poca capacidad de ser asumida por los usuarios.

Si se analiza la capacidad de recuperación de la inversión de la intervención de mejora de la infraestructura de riego (incluye revestimiento de canales), ésta se valora en 41.583.915,35 S/. Si se plantea un periodo de amortización de 20 años, el monto a amortizar es de 2.079.195,77 S/. anuales. Si se divide por los 383,16 hm³ de consumo agrícola se obtiene que el costo de recuperación de la inversión es de 0,0054 S/. por m³ consumido. Considerando que la tarifa media del 2011 de Tumbes (valor presente en el documento de diagnóstico) es de 0,0067 S/. por m³, la recuperación de la tarifa representa un incremento de la tarifa superior al 80%, y eso teniendo en cuenta que sólo se está planteando la recuperación de la inversión de una única intervención. En el caso de la recuperación de la infraestructura de abastecimiento poblacional, las intervenciones

planteadas de mejora de la red de abastecimiento poblacional, nuevas plantas de potabilización y de incremento de la misma red supone una inversión de 123.617.533,21 S/., que con un periodo de amortización y una proyección de consumo poblacional de 20,885 hm³ anuales supone un costo de recuperación de 0,29 S/. por m³, lo que representa un incremento medio de la tarifa del 35% aproximadamente.

La recuperación de la inversión significa un incremento muy significativo en las tarifas del agua, lo que lo convierte en un elemento de recuperación de costos de muy difícil implementación. La aplicación automática de la recuperación de las inversiones realizadas puede generar la aparición de conflictos con los usuarios finales del agua y como efecto secundario no deseado, el incremento de la morosidad en los pagos con repercusión muy negativa en la calidad del servicio a ofrecer. Por tanto, la aplicación de una recuperación de costos en la tarifa debe ser analizada proyecto por proyecto por los actores implicados teniendo en cuenta los costos de implementación, el número de beneficiados y la situación socioeconómica de los mismos. La tendencia debe ser que a medida de que avance la implementación del Plan el monto de inversión a fondo perdido vaya disminuyendo en relación al monto de inversión que se recupera, o se va a recuperar, mediante tarifa.

Como medida intermedia se puede plantear una mayor vida útil de la infraestructura para de este modo aumentar el periodo de amortización, pero en esta situación se debe tener en cuenta que se incrementan de manera muy notoria los costos de operación y mantenimiento, lo que también se debe analizar cuidadosamente proyecto a proyecto para definir convenientemente el periodo de amortización.

Retribución económica por el uso del agua

Los recursos económicos que se obtengan de la retribución económica por el uso del agua serán destinados a:

- Formular los planes de gestión de recursos hídricos en la cuenca.
- Desarrollar la gestión y la administración de los recursos hídricos.
- Control y vigilancia para la protección de la calidad de los recursos hídricos.
- Incrementar la disponibilidad del recurso y conservación de las fuentes de agua.
- Realizar una gestión integrada del agua en las cuencas menos favorecidas.
- Preservación del recurso en las cabeceras de las cuencas.

Según la valoración económica para el periodo de vigencia del Plan, las intervenciones que se sufragarán mediante la retribución económica por el uso del agua ascienden a 17.981.374,91 S/. que, anualizando el valor, resulta ser 3.596.274,98 S/.

Este valor de retribución económica representa un monto muy superior a la capacidad de recaudación en el ámbito bajo este concepto.

Según los datos del diagnóstico, el valor medio de retribución económica por uso del agua para el 2011 fue de 0,00069 S/. por m³ para uso agrario y de 0,00439 S/. por m³ para uso poblacional. Teniendo en cuenta los consumos para cada uso sectorial (383,16 hm³ anuales para uso agrario y 20,885 hm³ anuales para uso poblacional) y suponiendo una tasa de morosidad nula, el potencial de recaudación por la retribución económica por uso del agua asciende a 264.380,40 y 91.685,15 S/. respectivamente, con un total de 356.065,55 S/. anuales.

Como se observa, la capacidad de recaudación por este concepto cubre únicamente el 9,9% de las necesidades. A título de ejemplo, la recaudación por retribución por uso del agua no cubre ni la campaña de monitoreo de la calidad del agua de 2013, que asciende a 453.727,60 S/. y se financia vía aportación del PMGRH Tumbes.

Si se mantiene la proporcionalidad entre los valores de retribución para los distintos usos y se

plantea la recuperación de 3.596.274,98 S/. anuales, las retribuciones deberían aumentar a 0,00697 S/. por m³ para el uso agrario y de 0,04439 S/. por m³ para uso poblacional, lo que significa multiplicar por 10 los actuales valores de retribución económica.

Estos valores obtenidos para la retribución económica respecto a la tarifa son tal que para uso agrario son del mismo orden de magnitud (la valoración del costo de mantenimiento agrícola se estima en 0,00878 S/. por m³), mientras que para el uso poblacional la retribución necesaria sería aproximadamente un 6% de la tarifa por distribución de agua. Estos valores indican que sería factible aplicar un incremento a la retribución económica por uso del agua al uso poblacional, ya que no supondría en sí mismo un incremento muy significativo del costo total del agua, pero que, a priori, no es factible aplicar esta proporcionalidad a la retribución para el uso agrícola, ya que significaría doblar el costo del agua para el uso agrícola.

La vía para el financiamiento de las intervenciones que dependen de la retribución económica es doble: Un incremento paulatino de la retribución para los distintos usos hasta alcanzar los valores requeridos y la utilización de recursos ordinarios para el financiamiento de estas actividades.

Hay que destacar que una parte muy importante de las intervenciones que requieren de la retribución económica por el uso del agua son intervenciones de caracterización del ámbito que se trata de estudios puntuales sin continuidad. Un modo de reducir los requerimientos a la retribución económica por el uso de agua puede ser el financiamiento mediante recursos ordinarios de la administración.

Aún así, la capacidad de financiamiento de las actividades que exige la LRH mediante retribución económica por el uso del agua es muy limitada en su formulación actual y se requiere una revisión de los valores de retribución por m³ para una adaptación a valores más realistas.

La adaptación a valores más realistas, sobre todo los que hacen referencia a un uso agrícola del agua, debe de ser una adaptación paulatina para evitar incrementos del costo del agua que generen conflictividad entre los usuarios e incremento de las tasas de morosidad y teniendo en cuenta en todo momento la situación socioeconómica de los distintos actores relacionados.

Retribución económica por el vertimiento de agua residual tratada

En el ámbito la única retribución económica por el vertimiento de agua residual tratada es la del uso doméstico-municipal, con una retribución de 0,0040 S/. por m³ (valor de 2011). Teniendo en cuenta una previsión de consumo de 20,885 hm³, y suponiendo una tasa de morosidad nula, la capacidad máxima de recaudación bajo este concepto es de 83.540,00 S/. anuales.

La valoración económica de las alternativas valora económicamente las alternativas a ser financiadas mediante este concepto en 487.048,89 S/. para el periodo de vigencia del Plan, lo que da un valor anual de 97.409,78 S/. anuales.

Este valor anual representa (si no existe morosidad) una repercusión económica por m³ de 0,005 S/. valor que se sitúa ligeramente por debajo de los valores de retribuciones económicas por vertimiento para 2013, que según el Decreto Supremo N° 023-2012-AG varían entre los 0,0053 y los 0,0063 S/. por m³ de agua vertida.

9.4 Calendario de financiamiento

En función de la duración de las distintas intervenciones y de la prelación entre ellas se ha elaborado un calendario de financiamiento, de tal manera que las inversiones se vayan implementando en mayor grado a medida de que avanza el Plan.

La valoración del financiamiento en los cinco años de vigencia del Plan es la siguiente:

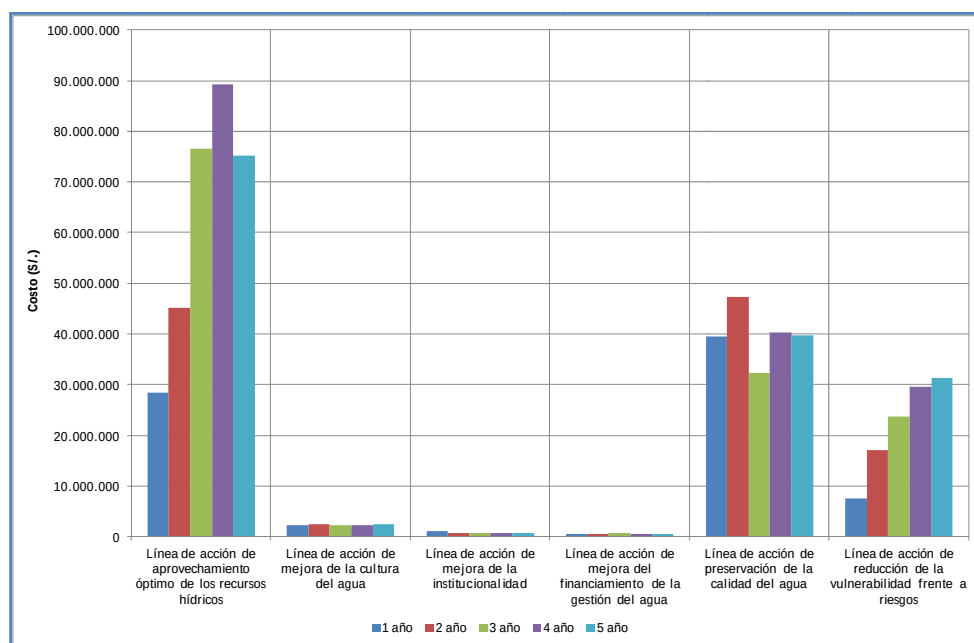
Cuadro 57. Distribución temporal de los costos (S/.)

Tipo de intervención	1er año	2do año	3er año	4to año	5to año
Línea de acción de aprovechamiento óptimo de los recursos hídricos	28.428.556,13	45.242.463,79	76.564.386,86	89.299.287,15	75.160.248,79
Línea de acción de mejora de la cultura del agua	2.351.321,44	2.475.753,44	2.231.125,44	2.364.789,44	2.398.205,44
Línea de acción de mejora de la institucionalidad	1.067.156,50	767.156,50	760.296,00	760.296,00	760.296,00
Línea de acción de mejora del financiamiento de la gestión del agua	520.662,00	520.662,00	720.662,00	620.662,00	520.662,00
Línea de acción de preservación de la calidad del agua	39.494.662,49	47.345.832,95	32.348.136,37	40.264.072,74	39.811.806,83
Línea de acción de reducción de la vulnerabilidad frente a riesgos	7.520.068,40	17.193.261,54	23.731.501,57	29.502.422,28	31.437.060,91
TOTAL	79.382.426,96	113.545.130,22	136.356.108,24	162.811.529,61	150.088.279,97

Fuente: elaboración propia

Se destaca el cuarto año como el año con mayor inversión debido a la planificación de obras de las nuevas plantas potabilizadoras y de tratamiento de las aguas residuales previstas de implementar en Tumbes entre el tercer y cuarto año.

Figura 51. Distribución temporal de los costos por línea de acción



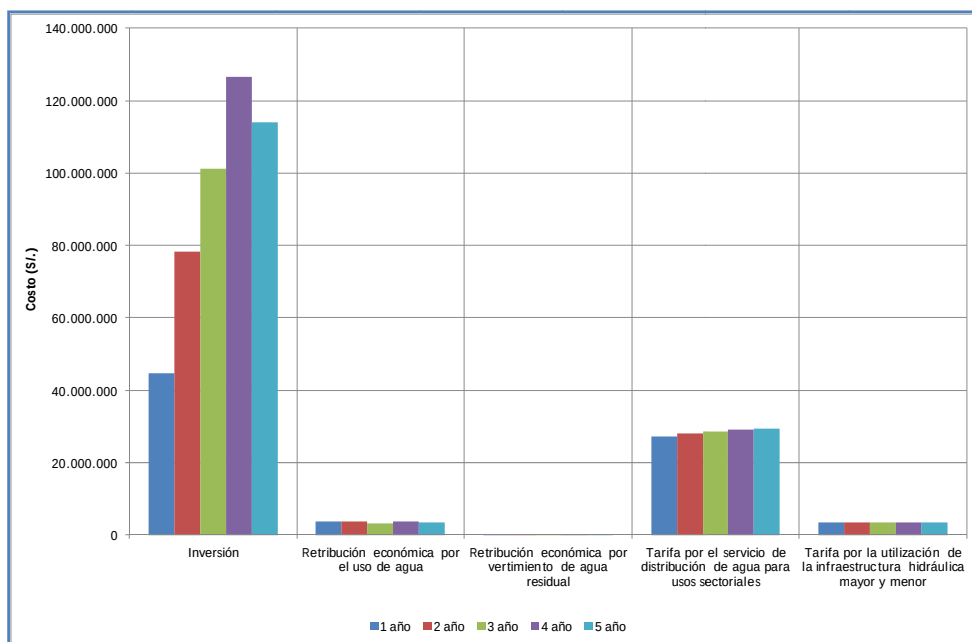
Fuente: Elaboración propia

En la Figura 51 se observa como las líneas de acción que contienen intervenciones de tipo estructural son las que predominan en su inversión con una tendencia creciente en el tiempo (aunque alteradas en el tercer y cuarto año por la construcción de las nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales y de potabilización de la ciudad de Tumbes), mientras que las no estructurales son más limitadas en el monto, y son más constantes en el tiempo, incluso la línea de acción de mejora de la institucionalidad tiene tendencia al descenso con el tiempo dado que se requiere de una inversión inicial más elevada.

Si se observa por mecanismos de financiamiento, todos los mecanismos son más o menos estables

en el tiempo excepto el de inversión, que tiene claramente una tendencia creciente.

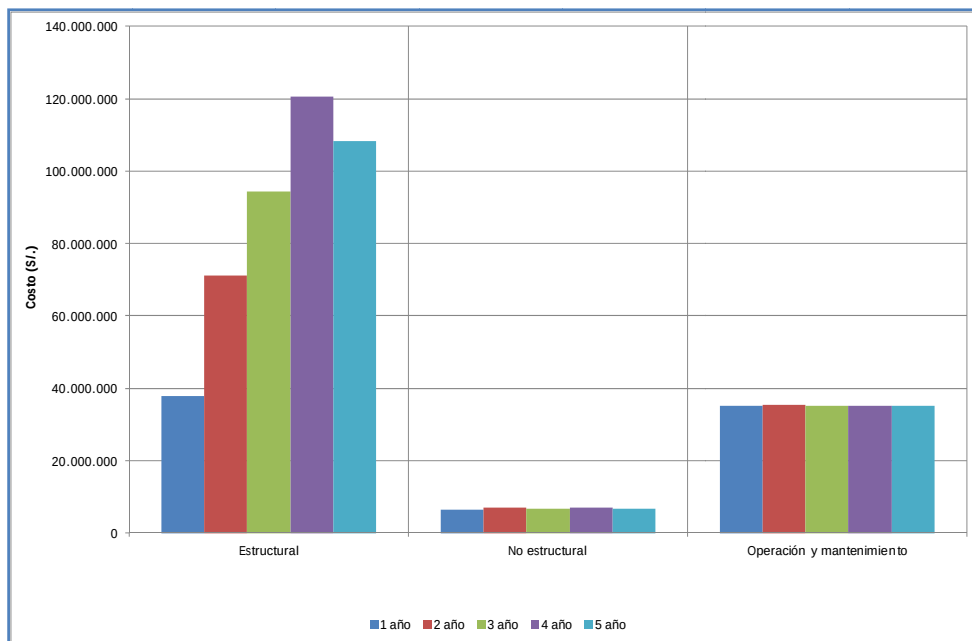
Figura 52. Distribución temporal de los costos por mecanismo de financiamiento



Fuente: Elaboración propia

Si se analizan por tipo de intervención, el resultado es similar, ya que las no estructurales y las de operación y mantenimiento se mantienen constantes y son las intervenciones de tipo estructural las que tienen una tendencia creciente en el tiempo

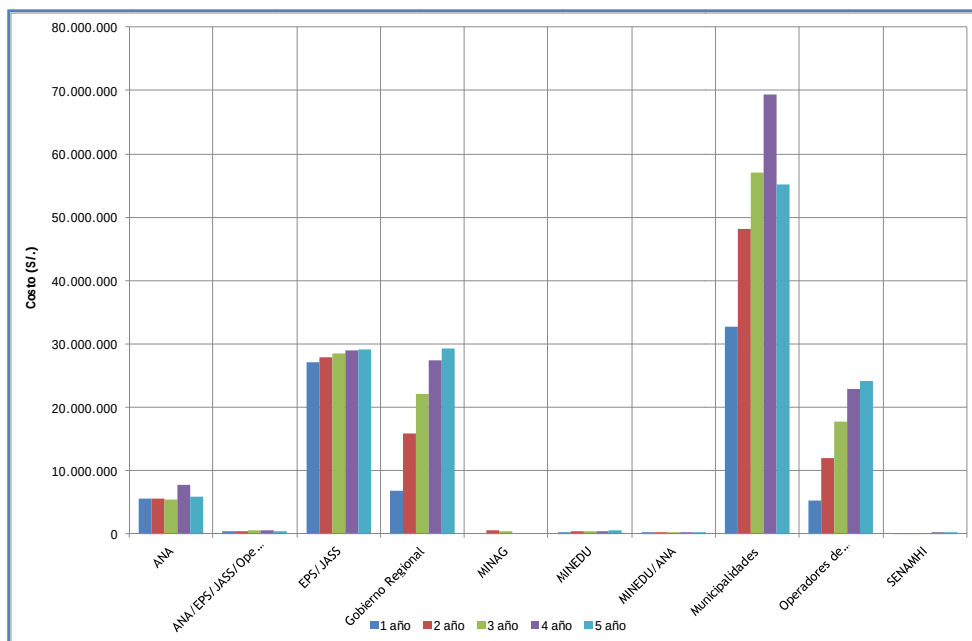
Figura 53. Distribución temporal de los costos por tipo de intervención



Fuente: Elaboración propia

Si se analiza el calendario con la distribución por actores se observa que aquellos actores relacionados con la inversión son los que muestran mayor valor y mayor temporalidad.

Figura 54. Distribución temporal de los costos por actores



Fuente: Elaboración propia

10 IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN

La implementación hace referencia al proceso favorecimiento de las condiciones para la ejecución del Plan, es decir, el establecimiento de los mecanismos que deben facilitar cumplir los objetivos definidos y, sobre todo, el establecimiento de una articulación institucional que coordine a todos los actores en la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos.

10.1 Estrategia de implementación

La estrategia de implementación se constituye como el instrumento gerencial para la determinación de la programación y control de la ejecución anual de los programas de medidas estructurales y no estructurales que deben llevar a cabo los organismos públicos y privados para dar cumplimiento a los compromisos asumidos en el CRHC y lograr los objetivos estratégicos que conducirán a alcanzar la visión compartida del Plan de Gestión de Recursos Hídricos.

En líneas generales, se establecen las responsabilidades y la distribución de las tareas específicas para contribuir a alcanzar objetivos estratégicos superiores. Se presenta una estructura del Plan de Gestión, en función de los objetivos y recursos de las cuencas, siendo necesario establecer las directrices que ayuden a elegir los programas adecuados para lograr los objetivos acordados, mediante una estrategia de implementación que se constituya en la base para el establecimiento de las prioridades en la asignación de recursos. La estrategia de implementación proporciona una plataforma para la toma de decisiones respecto a los cursos de acción propuestos como alternativas para alcanzar la visión en el largo plazo.

A partir de los objetivos estratégicos se ha establecido el cómo éstos serán materializados, con la intervención activa de los diversos actores involucrados en la gestión, con roles y competencias debidamente estructuradas; para lo cual, se han identificado un conjunto de acciones (programa de intervenciones) que deberán implementarse estratégicamente en un horizonte temporal, de manera que se facilite el cierre de las brechas que existen entre la situación actual y la situación futura deseada.

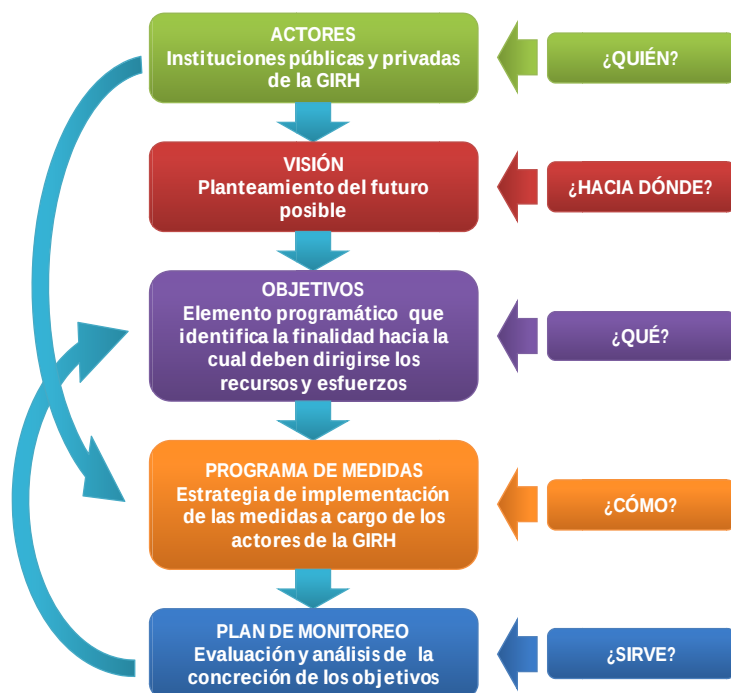
Por lo tanto, el Plan conlleva implícitamente una connotación política, porque construir la visión compartida en el escenario futuro supone decidir y toda decisión es una manifestación de poder, donde se confrontan intereses y posiciones sociales que generan rechazos y divergencias; sin embargo, si éstos obedecen al resultado de procesos participativos, entonces se convierten en oportunidades de consensos y convergencias entre los actores involucrados en la gestión del agua.

La estrategia de implementación se basa en los cuatro aspectos de implementación; comunicación para conocimiento y asignación de las tareas necesarias, transparencia para justificar las decisiones tomadas, conocimiento para realizar la toma de decisiones adecuada y financiamiento para la ejecución de las tareas. Todo esto debe alcanzar la consecución de los objetivos definidos en el Plan.

La estrategia de implementación parte de los actores ya que con su conocimiento y sus anhelos han elaborado una visión y unos objetivos que sirven de guía del Plan y que, esta guía, debe estar permanentemente en la mente de los actores de la Gestión de los Recursos Hídricos. Esta guía, conjuntamente con el Programa de intervenciones, debe establecer qué actuaciones se llevan a cabo y qué actores deben llevarlas a cabo (relacionando así el Programa de intervenciones con los actores). Finalmente, se valora la implementación del Plan mediante el Plan de Monitoreo analizando si se cumplen los objetivos preestablecidos y si se requiere de algún ajuste en ellos o en el programa de intervenciones.

La implementación del Plan es un proceso de arriba-abajo; se parte de una idea genérica y poco concreta (visión-arriba) y a medida que avance su implementación se debe concretar hasta llegar a las actuaciones puntuales (proyectos-abajo). A su vez, el proceso de implementación se analiza temporalmente y se retroalimenta para su mejora continua.

Figura 55. Aspectos a tener en cuenta en el desarrollo de las actividades



Fuente: Elaboración propia

10.2 Procesos de implementación del Plan

10.2.1 Base legal para la implementación del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos

El Artículo 31º del Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos establece las funciones de los Consejos de Recursos Hídricos de Cuenca, entre las cuales se encuentran los siguientes numerales:

a. *“Promover la participación de los gobiernos regionales, gobiernos locales, sociedad civil y de los usuarios de agua de la cuenca en la formulación, aprobación, implementación, seguimiento, actualización y evaluación del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos en la Cuenca”.*

c. *“Implementar acciones para conseguir los consensos y establecer compromisos, entre sus integrantes, que aseguren la conformidad del proyecto de Plan de Gestión de los Recursos Hídricos en la Cuenca”.*

d. *“Establecer compromisos entre sus integrantes que aseguren la implementación del Plan de Gestión de Recursos Hídricos en la Cuenca”.*

f. *“Velar por el cumplimiento del Plan de Gestión de Recursos Hídricos en la Cuenca”.*

Por tanto, y según el RLRH, el organismo encargado de articular con los actores e implementar el Plan de Gestión de los Recursos Hídricos es el Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca, organismo que ya está vinculado a la redacción del propio Plan según los numerales a. y b. del mismo Artículo 31º del RLRH.

Para el desarrollo de las funciones que le son propias, el CRHC contará con el apoyo de una Secretaría Técnica que depende orgánicamente del CRHC. Las funciones específicas de la Secretaría Técnica se especifican en el Artículo 30º del RLRH.

La Secretaría Técnica del CRHC estará a cargo del Secretario Técnico, el cual tiene entre sus funciones coordinar los grupos de trabajo que se creen además de participar obligatoriamente en

las reuniones del CRHC donde tendrá voz pero no voto.

Aún así, y según la composición del CRHC establecida en el RLRH en su Artículo 26º, muchos de los actores con roles importantes en la GIRH no están representados en el propio CRHC. En esta situación, la articulación de actores se realizará mediante la Secretaría Técnica del CRHC la cual establecerá los contactos y las vías de comunicación entre el CRHC y todos los actores con participación en la GIRH y que no estén representados en el CRHC, con conocimiento del Presidente CRHC y dando cuenta al Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca.

En el caso que se requiera una articulación directa con los actores y tal como prevé el Artículo 30.1º del RLRH, el CRHC designará, cuando lo considere pertinente, grupos de trabajo para participar en asuntos específicos encargados por el referido Consejo. Para el cumplimiento de sus funciones estos grupos de trabajo coordinan sus actividades con el Secretario Técnico.

Aún así, y aunque se establezca al CRHC como el organismo articulador y promotor del Plan, la implementación del Plan es responsabilidad de todos los actores involucrados en la GIRH.

10.2.2 Base metodológica para la implementación del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos

La base metodológica para la implementación del Plan se apoya en cuatro conceptos. Estos conceptos son la comunicación, la transparencia, el conocimiento y, finalmente, el financiamiento.

10.2.2.1 Comunicación

El CRHC, organismo articulador de la implementación de PGRH, está formado por los representantes de los actores de la gestión del agua. Por tanto, deben existir mecanismos de comunicación directa entre los miembros del CRHC y sus representados de tal modo que los miembros del CRHC tengan pleno conocimiento del estado de implementación del Plan por parte de sus representados, tanto en lo que se refiere a actuaciones estructurales como las no estructurales, a la vez que el representante en el CRHC informe a sus representados de los avances y resoluciones que el CRHC apruebe.

Estas relaciones comunicacionales entre representantes y representados en el CRHC son de carácter vertical como se pueden observar en la Figura 1 del Anexo 3 de este Plan. Esta comunicación debe ser bidireccional (del representante a sus representados y de los representados a los representantes) y deben utilizarse los medios de comunicación óptimos en cada caso y situación para la transferencia de la información.

La comunicación en el seno del CRHC es una comunicación horizontal en el sentido expresado en la misma Figura 1 del Anexo 3 del Plan, dado que los representantes, con la información recopilada de sus representados, comunican a los otros representantes la información, pasando de una comunicación sectorial (en el sentido vertical) a una comunicación multisectorial (en el sentido horizontal), siendo el primer paso necesario en la GIRH. Esta comunicación horizontal se realizará principalmente en las reuniones, tanto ordinarias como extraordinarias, del CRHC o bien, a través de la Secretaría Técnica, la cual se encargará de difundir la información necesaria entre los representantes del CRHC para la buena articulación y funcionamiento de la comunicación.

Los organismos y actores que no tienen representación en el CRHC vehicularán toda la información necesaria para la implementación y seguimiento del Plan a través de la Secretaría Técnica. Esta comunicación será bidireccional, de tal modo que el CRHC informe a todos los actores relacionados con la gestión de los recursos hídricos de los avances y acuerdos que tome el CRHC, así como del grado de implementación y consecución de los objetivos del Plan. Asimismo, los actores no representados en el CRHC informarán a éste de los aspectos que les competan en la implementación y seguimiento del cumplimiento de los objetivos del Plan mediante la Secretaría

Técnica. En este sentido la labor de la Secretaría Técnica debe ser integradora y facilitadora de la comunicación para que los actores no representados en el CRHC incorporen en su sistema de información al CRHC y que ésta sea suministrada sistemáticamente sin necesidad de requerimientos específicos.

En aquellos aspectos en los que sea necesaria una coordinación más intensa entre los actores, se crearán grupos de trabajo que integrarán a los actores que sean requeridos, independientemente de si disponen de representación en el CRHC o no. Tal como define el Artículo 30° del RLRH, estos grupos de trabajo serán designados por el CRHC y coordinarán sus actividades con el Secretario Técnico.

10.2.2.2 Transparencia

Muy relacionada con la comunicación se encuentra el concepto de transparencia. La transparencia supera a la comunicación entre los diversos actores de la gestión de los recursos hídricos y acaba afectando directamente a la población y a la sociedad civil.

La Ley N° 27806 “Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública”, tiene como finalidad promover la transparencia de los actos del Estado y regular el derecho fundamental del acceso a la información consagrada en el numeral 5 del artículo 2° de la Constitución Política del Perú.

En este sentido, el RLRH en su Artículo 31° incluye en la funciones del CRHC en su numeral m. *“Difundir entre sus integrantes y la sociedad civil los resultados de su gestión”*. Por tanto, las decisiones que acuerden el CRHC y/o los actores de la gestión de los recursos hídricos deben establecerse en función de criterios y metodologías preestablecidas y acordadas por la sociedad civil.

Para ello se establecerán los mecanismos de comunicación necesarios para hacer llegar a la sociedad civil los aspectos relacionados con el Plan, sobre todo en lo que hace referencia al grado de implementación, grado de consecución de los objetivos y previsiones para periodos de tiempo cercanos.

Uno de los aspectos más importantes en la transparencia es el factor económico. Por tanto se debe hacer especial énfasis en la gestión económica del Plan, definiendo puntualmente cuáles son los costos de la GIRH y del Plan, qué mecanismos se han utilizado para el financiamiento y qué previsiones económicas se plantean para el futuro próximo.

La transparencia se debe basar en la cooperación entre el CRHC y los medios de comunicación por lo que el propio CRHC debe establecer los mecanismos que canalicen la transparencia hacia los medios de comunicación, y de estos a la sociedad civil.

10.2.2.3 Conocimiento

La implementación del Plan se basa en un amplio conocimiento por parte de todos los actores relacionados con la gestión de los recursos hídricos, tanto en el conocimiento del propio Plan como en el conocimiento del territorio y de los mecanismos y metodologías de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos.

Aún así el conocimiento no se basa exclusivamente en capacidades técnicas y de conocimiento del territorio. El conocimiento y adquisición de capacidades gerenciales y de mecanismos de toma de decisiones son conceptos básicos a la hora de implementar adecuadamente el Plan. Estos aspectos incluyen en su definición la gestión de conflictos y gobernabilidad. El CRHC tiene el potencial de constituirse en el espacio legítimo para la gestión preventiva de los conflictos intrarregionales, interregionales o internacionales y para ello debe tener el conocimiento de la situación actual, aspecto íntimamente relacionado con la comunicación, pero también deben tener el conocimiento necesario para la gestión de conflictos y sus herramientas.

Para alcanzar este conocimiento se requiere la capacitación de todos los actores vinculados a la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos, pero en especial se requiere la capacitación

multisectorial de los miembros del CRHC. El CRHC como espacio de concertación multisectorial implica que la capacitación de los representantes es muy variada en su origen, en el sentido de que se trata, principalmente, de una capacitación sectorial definida a la resolución de los problemas de cada sector representado. La presencia en el CRHC de representantes de organismos de carácter consultivo, como son las universidades y los colegios profesionales, debe servir para infundir y articular al CRHC en una visión y conocimiento multisectorial, apoyado por la ANA en su rol de organismo gestor de la GIRH y de la propia Secretaría Técnica del CRHC, que será la encargada de vehicular la capacitación de los representantes del CRHC.

10.2.2.4 Financiamiento

La implementación del Plan depende de un modo muy importante de la capacidad de financiamiento, tanto del financiamiento del propio CRHC como del financiamiento de las intervenciones incluidas en el Plan

El CRHC debe disponer de los recursos económicos necesarios para la implementación del Plan. Según el Artículo 177.3º del RLRH, el CRHC se financia mediante la retribución económica por el uso del agua mediante la asignación de un porcentaje de la retribución por la ANA, porcentaje establecido a partir de un estudio justificante.

La elaboración de este estudio justificante para la asignación de los recursos será realizado por la Secretaría Técnica y aprobado por el CRHC y tendrá en cuenta las previsiones de gasto y de inversión para el siguiente periodo.

El financiamiento de las intervenciones compete a cada uno de los actores de la gestión del agua en función del rol que desempeñen. Es por ello que deben ser los actores los encargados del financiamiento. El rol del CRHC debe ser de elemento facilitador de la búsqueda de financiamiento de los distintos actores implicando a los organismos inversores y/o financieros (ya sean públicos o privados) en el financiamiento del Plan. El carácter vinculante del Plan y de las opiniones del CRHC en referencia al propio Plan, tal como se define en el Artículo 32º del RLRH es el elemento que debe movilizar a los organismos inversores y/o financieros en la facilitación de los recursos económicos necesarios para la implementación del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos. El CRHC establecerá los canales de comunicación y los mecanismos de coordinación necesarios y actuará de mediador con los actores y los organismos encargados del financiamiento para facilitar la disposición de los recursos económicos necesarios a los actores encargados de la ejecución de los proyectos y actuaciones.

Este carácter vinculante de este Plan de Gestión de los Recursos Hídricos de la cuenca Tumbes prioriza el otorgamiento de fondos procedentes del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) y/o de otros organismos públicos o privados o nacionales o internacionales para el financiamiento de las intervenciones previstas en el programa de intervenciones.

Esta mediación del CRHC en la búsqueda de financiamiento para las intervenciones requiere que previamente sean los actores encargados de llevar a cabo las intervenciones los que informen al CRHC de su voluntad de ejecutar proyectos o acciones relacionadas con la GIRH. También será necesario que el proyecto o actuación se ajuste a los programas, subprogramas o intervenciones contenidos en el programa de intervenciones del Plan y a la priorización de los objetivos establecidos. Los proyectos e intervenciones que cumplan estos requisitos serán incluidos en el Plan de ejecución anual del CRHC.

El financiamiento del Plan debe realizarse de acuerdo a las disposiciones de esta temática contenidas en la LRH, en el RLRH y en cualquier otra normatividad o legislación que le corresponda.

10.2.3 Herramientas para la implementación del PGRH

La principal herramienta para esta implementación del Plan es, como se ha comentado a lo largo

del capítulo, el Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca como organismo articulador de los actores en la GIRH.

Para este cometido el CRHC puede hacer uso de distintas herramientas que con su desarrollo y uso deben servir para la implementación del Plan de Gestión de Recursos Hídricos.

10.2.3.1 Secretaría Técnica del CRHC

La Secretaría Técnica es un órgano del CRHC que según el Artículo 30.1º del RLRH *“desarrolla y ejecuta las labores técnicas que permiten el funcionamiento del Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca. Está a cargo de un Secretario Técnico designado por concurso público de méritos convocado por la Jefatura de la Autoridad Nacional del Agua, conforme a Ley”*.

Además de las funciones propias establecidas en el RLRH, la Secretaría Técnica actúa como nexo de unión entre el CRHC y los actores vinculados a la GIRH que no disponen de representación en el propio CRHC.

La Secretaría Técnica es la encargada, tal como define el Plan de monitoreo, de recopilar y analizar la información que ha de servir para establecer el grado de avance del cumplimiento del Plan y de informar al propio CRHC y a la sociedad civil mediante los mecanismos que se consideren más oportunos en cada momento.

10.2.3.2 Grupos de trabajo

El RLRH establece en su Artículo 30.3º que *“El Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca designará, cuando lo considere pertinente, grupos de trabajo para participar en asuntos específicos encargados por el referido Consejo. Para el cumplimiento de sus funciones coordinan sus actividades con el Secretario Técnico”*.

Estos grupos de trabajo están formados por técnicos y organizaciones vinculados a aspectos de interés la gestión de los recursos hídricos, ya estén o no representados dentro del CRHC. La Secretaría Técnica siempre formará parte de los grupos de trabajo.

La participación en los grupos de trabajo se establece por invitación directa del CRHC a propuesta de la Secretaría Técnica.

10.2.3.3 Plan de monitoreo

Tal como se define en el Capítulo 11 de este Plan, el Plan de monitoreo es la supervisión periódica y continua que se orienta primordialmente a dar información acerca del progreso, o de la falta del mismo, en el logro de los objetivos del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos.

La ejecución del Plan de monitoreo es responsabilidad de todos los actores de la gestión de los Recursos Hídricos en relación a la obtención de los datos necesarios para evaluar el grado de implementación y de consecución de los objetivos planteados en el Plan, pero será la Secretaría Técnica el organismo encargado de recibir toda la información, sistematizarla, analizarla, evaluarla y presentarla al CRHC, a los actores de la gestión de los recursos hídricos y a la sociedad civil.

El Plan de monitoreo se presentará anualmente y debe ser tenido en cuenta a la hora de formular el Plan anual de ejecución para mayor definición de los objetivos temporales que se fijen.

En el documento anual que se presente no se valorará únicamente en función de los indicadores y del seguimiento que se haga sino que se valorará también desde un punto de vista estratégico, analizando y evaluando el grado de implementación del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos.

El documento anual de evaluación del Plan de monitoreo debe ser validado por el CRHC.

10.2.3.4 Plan anual de ejecución

El Plan anual de ejecución es un documento elaborado por la Secretaría Técnica y aprobado por el CRHC con una frecuencia anual y que define las tareas e intervenciones que se van a llevar a cabo durante el próximo año relacionadas con el Plan de Gestión de Recursos Hídricos.

El Plan anual de ejecución se debe formular con la información procedente de los actores de la gestión del agua y los compromisos que estos contraigan para la ejecución de estos compromisos.

El Plan anual de ejecución debe contener:

- Los compromisos de los actores relacionados con la gestión de los recursos hídricos para el desempeño de proyectos asociados a las intervenciones contenidas en el Programa de intervenciones del PGRH. Se deben describir los proyectos teniendo asociándolos a los programas y subprogramas, objetivos, metas a alcanzar, calendario de ejecución, costos y método de financiamiento de las intervenciones.
- Reseña del estado de implementación y consecución de los objetivos del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos al inicio del periodo (información extraída del documento anual del Plan de Monitoreo) y de la previsión de estado de implementación y consecución de los objetivos al final del periodo.
- Detección y análisis de problemas y potencialidades que pueden perjudicar o favorecer el desarrollo del Plan en el periodo previsto del Plan anual de ejecución.

10.2.3.5 Procedimientos sancionadores

Dado el carácter vinculante del Plan de Gestión de Recursos Hídricos y de los acuerdos adoptados por el CRHC según la LRH y el RLRH, los actores relacionados con la gestión de los recursos hídricos, de acuerdo a la legislación vigente, estarán obligados al cumplimiento de los aspectos incluidos en el PGRH y en los acuerdos del CRHC que les correspondan directa o indirectamente.

La omisión del deber de cumplimiento del PGRH y de los acuerdos del CRHC o el incumplimiento indebido o negligente de los mismos puede dar mérito al inicio del procedimiento sancionador correspondiente por parte de la Autoridad Nacional del Agua tal como se define en la LRH y en el RLRH.

El procedimiento sancionador se dará siempre por inicio de un informe realizado por la Secretaría Técnica y aprobado por el CRHC.

10.2.3.6 Ordenanzas regionales y acuerdos de Consejo

Uno de los elementos facilitadores de la estrategia de implementación puede ser la redacción y aprobación de ordenanzas regionales por parte de los gobiernos regionales presentes en el ámbito del CRHC Tumbes de tal modo que, como organismos básicos en la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos, estas ordenanzas faciliten el cumplimiento de los objetivos previstos en el Plan.

Asimismo, esta misma estrategia se puede utilizar en los gobiernos locales mediante la redacción y aprobación de distintos acuerdos de consejo en cada uno de estos gobiernos.

La existencia de estas ordenanzas y acuerdos implicarán directamente a los organismos regionales o locales (según sea al caso) a la implementación y cumplimiento del Plan ya que incorporará a la estrategia de gobierno los requerimientos del Plan.

10.2.3.7 Alianzas estratégicas entre distintos CRHC

La consecución de los objetivos definidos en el Plan puede mejorarse con la colaboración y el establecimiento de alianzas estratégicas entre los Consejos de Recursos Hídricos de Cuenca de diversos ámbitos territoriales. La proximidad de los territorios o la existencia de problemáticas comunes pueden generar una sinergia de colaboración entre los Consejos para su solución.

La implementación de intervenciones comunes y coordinadamente entre distintos ámbitos generará una optimización de los recursos y la facilitación de la obtención del financiamiento requerido incrementándose, a su vez, la eficacia y la eficiencia en el cumplimiento de los objetivos.

Las alianzas estratégicas entre Consejos deberán ser aprobadas por el CRHC en sesión plenaria.

Las relaciones con otros CRHC estarán dirigidas por el Presidente del CRHC o por la persona que el Presidente designe. Asimismo, se pueden prever la creación de grupos de trabajo conformados por representantes de los diversos ámbitos o Consejos. Como en los grupos de trabajo propios del ámbito, los grupos de trabajo de ámbito extra-consejo estarán formados por técnicos y organizaciones vinculados a aspectos de interés la gestión de los recursos hídricos, ya estén o no representados dentro del propio CRHC. La Secretaría Técnica siempre formará parte de los grupos de trabajo.

En cualquier caso, el establecimiento de alianzas estratégicas conjuntamente con otros CRHC debe ajustarse en todo momento al cumplimiento de los criterios y objetivos contenidos en el presente Plan de gestión.

10.2.3.8 Articulación binacional Perú-Ecuador

Para el desarrollo de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos desde un punto de vista internacional y teniendo en cuenta el componente articulador del CRHC en esta gestión, se requiere la participación del CRHC Tumbes en los grupos de trabajo, comisiones, comités o cualquier otro foro de reunión binacional Perú-Ecuador que comprenda temáticas que afecten a la gestión de los recursos hídricos en las cuencas de los ríos Zarumilla y Puyango-Tumbes. Esta participación del CRHC no es excluyente con la participación de otros actores de la gestión de los recursos hídricos en los foros binacionales, como pudiera ser la participación de otros organismos de relacionados con la gestión de los recursos hídricos ni de aquellos que hasta el momento formaran parte y/o participaran de estos foros binacionales

Actualmente se encuentra operativa la Comisión binacional para la gestión integrada de los recursos hídricos de la cuenca transfronteriza del río Zarumilla, mientras que la del río Puyango-Tumbes se encuentra en fase de conformación. Para una buena gestión multisectorial y transversal de los recursos hídricos es importante la inclusión del CRHC Tumbes en estos organismos, independientemente de la presencia y continuidad de cualquier otro organismo que ya esté incorporado en el funcionamiento de estas comisiones.

La representación del CRHC Tumbes ante los foros binacionales de gestión de los recursos hídricos recaerá sobre el Presidente del CRHC Tumbes y sobre el representante del ministerio de Relaciones Exteriores del CRHC Tumbes, pudiendo delegar sus funciones, si fuera requerido, a cualquier otro miembro del consejo.

En el caso de la creación de grupos de trabajo técnicos con carácter binacional, los representantes de estos grupos de trabajo estarán formados por técnicos y organizaciones vinculados a aspectos de interés la gestión de los recursos hídricos, ya estén o no representados dentro del propio CRHC. La Secretaría Técnica siempre formará parte de los grupos de trabajo.

La presencia del CRHC Tumbes en los foros binacionales de gestión de los recursos hídricos debe orientarse hacia la consecución de dos objetivos principales: la visualización y cumplimiento del presente Plan de Gestión de los Recursos Hídricos, sobre todo en aquellos aspectos que tengan un marcado carácter binacional, mientras que el segundo objetivo debe ser la promoción y elaboración de un Plan de Gestión de los Recursos Hídricos de las cuencas de los ríos Puyango-Tumbes y Zarumilla que contemple la totalidad de las cuencas, independientemente de si se encuentran en territorio peruano o ecuatoriano.

10.3 Condicionantes a la implementación y disposiciones transitorias

La institucionalidad reflejada en la LRH, en el RLRH y en el Plan de Gestión de Recursos Hídricos no estará implementada al inicio de la vigencia del Plan lo que requiere de la formulación de disposiciones transitorias hasta que se implemente la institucionalidad definitiva.

10.3.1 Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca

El Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca Tumbes se instaló el día 23 de julio de 2013 con 2 años de permanencia de sus representantes en el Consejo.

Al inicio del mandato y de la vigencia del Plan, los representantes del CRHC deben darse a conocer a todos sus representados, a los actores del ámbito del Consejo Tumbes relacionados con la gestión de los recursos hídricos y a la sociedad civil.

El primer año de vigencia del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos debe incidir especialmente en la capacitación de los representantes del CRHC para la adquisición de los conocimientos requeridos para que puedan desarrollar sus funciones con normalidad.

Al inicio del primer año de vigencia del PGRHC, la Secretaría Técnica propondrá un plan de capacitación específico para los representantes del CRHC y de aquellos actores relacionados con la gestión de los recursos hídricos que se considere conveniente su capacitación. El plan de capacitación debe ser aprobado por el CRHC y ejecutado en su totalidad antes de finalizar el primer año de vigencia del PGRHC.

10.3.2 Secretaría Técnica

Si en el momento de entrada en vigencia del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos de la cuenca Tumbes no se ha instalado la Secretaría Técnica, las funciones de ésta las desarrollará, a petición del CRHC, personal del PMGRH o de la Administración Local del Agua Tumbes.

El personal que esté realizando las tareas de Secretaría Técnica de forma temporal por falta de instalación de la Secretaría Técnica deberá ser ratificado anualmente por el CRHC.

10.3.3 Grupos de trabajo

Durante el primer año de vigencia del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos y si el CRHC requiere de la formación de grupos de trabajo, estos se podrán formalizar a partir de los Grupos Técnicos de Trabajo creados para el desarrollo y redacción del presente Plan de Gestión de los Recursos Hídricos de la cuenca Tumbes.

Una vez pasado el primer año de vigencia del PGRH los grupos de trabajo se crearán específicamente para el tratamiento de los aspectos de la gestión de los recursos hídricos que requieran de ese grupo de trabajo.

Aún así, durante el primer año de vigencia del PGRH y si el CRHC lo considera oportuno, se podrán crear grupos de trabajo específicos por invitación directa del CRHC a propuesta de la secretaria Técnica.

10.3.4 Plan de monitoreo y Plan anual de ejecución

Durante el primer año de vigencia del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos se utilizará como documento de base para el Plan de monitoreo la información contenida en los documentos de Diagnóstico y de Estudio de alternativas que acompañan al Plan de Gestión de los Recursos Hídricos.

Se exime de la redacción del Plan anual de ejecución para el primer año de vigencia del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos. El Plan anual de ejecución del primer año de vigencia del PGRH podrá sustituirse por informes puntuales y parciales que solicite el CRHC a la Secretaría Técnica. Durante el primer año de vigencia del PGRH se iniciará la redacción del Plan anual de ejecución para el segundo año de vigencia del PGRH.

10.3.5 Financiamiento

Según el Artículo 177.3º del RLRH, el CRHC se financia mediante la retribución económica por el uso del agua mediante la asignación de un porcentaje de la retribución por la ANA, porcentaje establecido a partir de un estudio justificante.

Durante el primer año de vigencia del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos, el CRHC se financiará mediante los recursos económicos del PMGRH. Posteriormente al primer año de vigencia del PGRH el CRHC se financiará mediante los mecanismos previstos en la legislación, complementándose si fuera necesario, con financiamiento procedente de otras instituciones públicas o cooperación internacional.

Los proyectos y actuaciones que se desarrollen durante el primer año de vigencia del Plan se financiarán según el método previsto en el Sistema Nacional de Inversión Pública.

11 MONITOREO DEL PLAN

11.1 Introducción

El Plan de monitoreo se puede definir como una supervisión periódica y continua de un conjunto de parámetros orientada a dar información acerca del progreso en el logro de unos objetivos y alcance de unas metas preestablecidas. Es una herramienta que ha de servir de base para la toma de decisiones y para emprender medidas oportunas con el fin de corregir las deficiencias detectadas.

11.2 Plan de monitoreo

El Plan de monitoreo es una herramienta fundamental para el seguimiento y evaluación del desarrollo del PGRH cuya fuente de información viene dada por una serie de indicadores previamente definidos y unas metas cuantificables a alcanzar por estos indicadores. Constituye una base para la toma de decisiones.

- Recoge la metodología, mecanismos y herramientas necesarias para su ejecución en la aplicación del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos de la cuenca Tumbes.
- Incluye la recopilación de información para la cuantificación del grado de avance del PGRHC Tumbes, la diferencia entre la línea base y la situación prevista en cada momento (que se define como el gap estratégico) y lineamientos para el análisis y evaluación de los resultados.
- Define qué indicadores se deben considerar, la vinculación de los indicadores con los objetivos del PGRH, cuándo se deben obtener estos indicadores, con qué frecuencia, quién debe medirlos y quién debe analizarlos.

11.3 Marco lógico y monitoreo

En los siguientes cuadros se presenta de forma resumida los aspectos más importantes en referencia a la implementación del plan de monitoreo del PGRH. Se dividen por línea de acción y en ellos se presentan:

- Los objetivos específicos que han sido definidos y que constituyen los pasos necesarios para alcanzar la visión.
- Los subprogramas, para alcanzar los objetivos estratégicos señalados, y que se han de implementar en el corto mediano y largo plazo.

Para cada uno de los objetivos y subprogramas se detallan sus correspondientes indicadores, proveedor de información, método de recolección y método de análisis.

Cuadro 58. Marco lógico de la línea de acción de aprovechamiento óptimo de la oferta de agua

Línea de acción de aprovechamiento óptimo de la oferta de agua						
	Objetivos	Indicador	Proveedor de información	Método de recolección	Método de análisis	Meta a 5 años
Objetivos estratégicos	OE1. Disponer de una infraestructura hidráulica que permita la utilización eficiente y eficaz de los recursos hídricos en el uso agrario.	% de asignación eficiente por hectárea de riego	Organizaciones de usuarios agrarios	Cálculo teórico	Estimación	87%
	OE2. Disponer de una infraestructura hidráulica que permita la utilización eficiente y eficaz de los recursos hídricos en los usos multisectoriales, con especial incidencia en el uso poblacional.	% Cobertura agua potable	ATUSA, operadores, JASS	Revisión de registros	Verificación	75%
	OE3. Conseguir un aprovechamiento óptimo de los recursos hídricos, promoviendo tecnologías adecuadas a las necesidades de los usuarios.	% de demanda de agua multisectorial servida	ATUSA JU	Revisión de registros	Verificación	84%
	OE4. Conocer con exactitud las necesidades de los usuarios de recursos hídricos, su origen, su uso y su retorno al medio.	% de agua medido en captación	ALA	Revisión de registros	Verificación	80% del volumen demandado
	OE5. Conocer con exactitud la disponibilidad de recursos hídricos en todo momento y la distribución requerida para hacerlos llegar a los usuarios finales.	Volumen de información generado	ALA	Revisión de registros	Verificación	100% sistematización de la información
Subprogramas	AP101.Mantenimiento de la infraestructura de riego existente	% de gasto anual realizado en operación y mantenimiento respecto al previsto en el Plan de Operación y Mantenimiento de infraestructura de riego	Operadores de infraestructura hidráulica	Revisión de registros	Verificación	>60%
	AP102.Mejora de la infraestructura de riego existente	Rendimiento de los sistemas de riego (conducción, distribución y aplicación)	Organizaciones de usuarios agrarios	Revisión de registros	Verificación	Conducción y distribución: 80% Riego: 42%

Línea de acción de aprovechamiento óptimo de la oferta de agua						
	Objetivos	Indicador	Proveedor de información	Método de recolección	Método de análisis	Meta a 5 años
	AP103.Construcción de nueva infraestructura hidráulica de riego y drenaje	Superficie agrícola bajo regadío	ALA, Organizaciones de usuarios agrarios	Revisión de registros	Verificación	15.000 ha
	AP201.Mantenimiento de la infraestructura de abastecimiento poblacional y otros usos (acuícola, industrial, etc.)	Pérdidas de la red de suministro poblacional	ATUSA	Revisión de registros	Verificación	45%
	AP202.Mejora de la infraestructura de abastecimiento poblacional y otros usos	Horas diarias con suministro poblacional (continuidad)	ATUSA	Revisión de registros	Verificación	Promedio de 22 horas diarias
	AP203.Construcción de nueva infraestructura hidráulica de abastecimiento poblacional y otros usos	% de población urbana con servicio de agua poblacional	ATUSA	Revisión de registros	Verificación	90%
	AP301.Mejora de la eficiencia en los sistemas de riego	% de superficie agrícola con riegos tecnificados y cultivos eficientes	ALA, Organizaciones de usuarios agrarios	Revisión de registros	Verificación	15%
	AP302.Mejora de la eficiencia en los sistemas de abastecimiento poblacional y/u otros usos	% de ahorro en el consumo de agua poblacional	ATUSA	Revisión de registros	Verificación	10%
	AP303.Mejora de la disponibilidad de agua	Garantía de suministro	ALA	Modelo de gestión	Cálculo	40%-100% Riego 100% Abastecimiento poblacional
	AP401.Inventario de captaciones	Nº de captaciones inventariadas	ALA	Estudio	Inventario	>50%

Línea de acción de aprovechamiento óptimo de la oferta de agua						
	Objetivos	Indicador	Proveedor de información	Método de recolección	Método de análisis	Meta a 5 años
	AP402.Instalación de elementos de control volumétrico	% captaciones con sistemas de control volumétrico	ALA	Estudio	Inventario	90% Superficiales 25% subterráneos
	AP403.Monitoreo y planificación de la demanda de agua	% captaciones formalizadas	ALA	Estudio	Inventario	60%
	AP501.Operación y mantenimiento de las instalaciones de control de la oferta	% de gasto anual realizado en operación y mantenimiento respecto al previsto en el Plan de Operación y Mantenimiento en estaciones de control	ALA	Revisión de registros	Verificación	>90%
		Días de fallo	ALA	Revisión de registros	Verificación	10 días al año por punto
	AP502.Construcción y mejora de las instalaciones de control de la oferta de agua	Nº de estaciones hidrométricas y piezómetros	ALA	Revisión de registros	Verificación	4 hidrométrica 10 climáticas 90 piezométricas
	AP503.Monitoreo de la oferta de agua	Frecuencia de monitoreo de las redes de control de la oferta	ALA	Revisión de registros	Verificación	Hidrométricas y climáticas: cincominutal. Piezométricas: mensual

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 59. Marco lógico de la línea de acción de preservación de la calidad del agua

Línea de acción de preservación de la calidad del agua						
	Objetivos	Indicador	Proveedor de información	Método de recolección	Método de análisis	Meta a 5 años
Objetivos estratégicos	OE1. Disponer de una infraestructura hidráulica que permita el recojo, transporte, tratamiento y retorno al medio con la calidad exigida de las aguas residuales.	% Volumen de agua retornado al medio con la calidad exigida	ALA, ATUSA, JASS	Revisión de registros	Verificación	10%
	OE2. Conocer el estado de la calidad de los recursos hídricos y analizar los aspectos que puedan influir en ella.	Número de puntos de monitoreo realizados	ALA	Revisión de registros	Verificación	120 Superficiales 80 Subterráneos
Subprogramas	CA101. Operación y mantenimiento de la infraestructura de saneamiento	% de gasto anual realizado en operación y mantenimiento respecto al previsto en el Plan de Operación y Mantenimiento de infraestructura de saneamiento	ATUSA	Revisión de registros	Verificación	>90% Todas
	CA102. Construcción de nueva infraestructura de saneamiento	% de la población con sistema de tratamiento de aguas residuales	ATUSA	Revisión de registros	Verificación	Alcantarillado: 70% Sistema de saneamiento con calidad de vertimientos admisible: 10%
	CA201. Control y monitoreo de la calidad del agua	Monitoreos de calidad realizados al año	ALA	Revisión de registros	Verificación	120 Superficiales 80 Subterráneos
	CA202. Determinación del estado ambiental de los cuerpos de agua	Nº de puntos de vertimientos de aguas que cumplen los LMP's	ALA	Revisión de registros	Verificación	10%
	CA203. Construcción de infraestructura de control de la calidad del agua	Nº de puntos de control y monitoreo de la calidad de las aguas	ALA	Revisión de registros	Verificación	20 Superficiales 40 Subterráneos

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 60. Marco lógico de la línea de acción de reducción de la vulnerabilidad frente a riesgos

Línea de acción de reducción de la vulnerabilidad frente a riesgos						
	Objetivos	Indicador	Proveedor de información	Método de recolección	Método de análisis	Meta a 5 años
Objetivos estratégicos	OE1. Establecer los sistemas de detección de riesgos y conocer los posibles puntos vulnerables para la implementación de los elementos de protección adecuados.	Porcentaje de población asentada en zona de riesgo hidrológico	ALA	Estudio	Estimación	50%
	OE2. Compatibilizar el espacio fluvial con las actividades humanas.	% Longitud de cauce con delimitación de los usos y ordenamiento territorial adecuado ante riesgos hidrológicos	ALA	Estudio	Estimación	15%
Subprogramas	RI101.Análisis del riesgo hidrológico	% Longitud principal de cauce analizada en términos de riesgo hidrológico	ALA, INDECI	Estudio	Estudio	10%
	RI102.Implementación de sistemas de alerta de riesgo hidrológico	% Superficie cubierta por sistemas de detección de fenómenos de riesgo	ALA, INDECI	Estudio	Estudio	50%
	RI103.Implementación de medidas de reducción del riesgo hidrológico	Longitud de cauce con defensa ribereña	ALA, INDECI	Estudio	Estudio	Aproximadamente 20 km
	RI201.Gestión y control del uso del suelo en los cauces fluviales	% de longitud de cauce principal con faja marginal delimitada	ALA, INDECI	Estudio	Estudio	15%
	RI202.Control de la erosión y de la sedimentación	% de longitud de cauce principal con análisis de procesos de transporte sólido	ALA, INDECI	Estudio	Estudio	10%

Línea de acción de reducción de la vulnerabilidad frente a riesgos						
	Objetivos	Indicador	Proveedor de información	Método de recolección	Método de análisis	Meta a 5 años
	RI203.Control de la deforestación	Superficie total reforestada	ALA, SERNANP	Estudio	Estudio	20 000 ha

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 61. Marco lógico de la línea de acción de mejora de la institucionalidad

Línea de acción de mejora de la institucionalidad						
	Objetivos	Indicador	Proveedor de información	Método de recolección	Método de análisis	Meta a 5 años
Objetivos estratégicos	OE1. Articular a todas las instituciones y actores relacionados con la gestión de los recursos hídricos con especial énfasis al componente binacional.	% de acuerdos implementados por los actores	CRHC	Revisión de registros	Verificación	100%
Subprogramas	IN101.Nº de Instituciones participantes en la gestión de los recursos hídricos	Número de Instituciones participantes en la gestión de los recursos hídricos	CRHC	Revisión de registros	Verificación	59
	IN102.Número de acuerdos alcanzados	Número de acuerdos alcanzados en las comisiones binacionales	CRHC, Comisiones binacionales	Revisión de registros	Verificación	No existe un número posible de acuerdos alcanzados

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 62. Marco lógico de la línea de acción de mejora de la de cultura del agua

Línea de acción de mejora de la cultura del agua						
	Objetivos	Indicador	Proveedor de información	Método de recolección	Método de análisis	Meta a 5 años
Objetivos específicos	OE1. Valorar la importancia en el buen uso de los recursos hídricos como elemento indispensable para la vida y la sostenibilidad de los ecosistemas.	% de grupos de interés que promueven la cultura del agua	CRHC, ALA	Estadística	Estadística	100%
	OE2. Capacitar a los diferentes actores en todos los niveles para alcanzar la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos.	Nº de personal receptor de capacitaciones en uso de los recursos hídricos	CRHC, ALA	Revisión de registros	Verificación	Aproximadamente 600 personas
Subprogramas	CU101.Mejora de la cultura del agua	% de instituciones educativas con contenidos de cultura del agua en sus planes curriculares	CRHC, ALA, Municipalidades	Revisión de registros	Estadística	50%
		% de población residente en municipios en los que la Municipalidad promueve la cultura del agua	CRHC, ALA, Municipalidades	Revisión de registros	Verificación	50%
	CU102.Concienciación comunicacional de la cultura del agua	% de la población receptora de campañas comunicacionales	CRHC, ALA, Municipalidades	Revisión de registros	Estimación	>40%
	CU103.Fiscalización del uso del agua	Nº de expedientes sancionadores tramitados	ALA	Revisión de registros	Verificación	25 anuales
	CU201.Capacitación de las administraciones del agua	Horas laborables anuales destinadas a la capacitación	ALA	Revisión de registros	Verificación	30 horas anuales
	CU202.Capacitación externa y de los actores del ciclo del agua	Reuniones anuales informativas del ANA a los usuarios	ALA	Revisión de registros	Verificación	3

Línea de acción de mejora de la cultura del agua						
	Objetivos	Indicador	Proveedor de información	Método de recolección	Método de análisis	Meta a 5 años
		% de docentes capacitados en recursos hídricos	ALA, UGEL	Revisión de registros	Verificación	80%
		% de periodistas y comunicadores capacitados en recursos hídricos	ALA	Revisión de registros	Verificación	50%

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 63. Marco lógico de la línea de acción de mejora del financiamiento de la gestión del agua

Línea de acción de mejora del financiamiento de la gestión del agua						
	Objetivos	Indicador	Proveedor de información	Método de recolección	Método de análisis	Meta a 5 años
Objetivos específicos	OE1. Implementar los mecanismos que permitan el financiamiento de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos.	% Volumen de agua que paga algún tipo de contribución económica	ALA	Revisión de registros	Verificación	75%
Subprogramas	FI101. Concienciación y transparencia del pago del agua	% Recuperación de costos de Operación y Mantenimiento de los recursos hídricos	ALA, Organizaciones de usuarios agrarios	Revisión de registros	Verificación	>90%
	FI102. Análisis y establecimiento de sistemas de pago y recuperación de las inversiones	% de recuperación de inversiones mediante tarifa	ALA	Revisión de registros	Verificación	5%
	FI103. Control de pago	Morosidad en el pago	ALA, Municipalidades, Operadores	Revisión de registros	Verificación	20% en uso riego 10% en uso poblacional



Línea de acción de mejora del financiamiento de la gestión del agua						
	Objetivos	Indicador	Proveedor de información	Método de recolección	Método de análisis	Meta a 5 años
	FI104.Dotación de recursos a las instituciones y actores para la gestión del agua	Presupuesto anual de las instituciones y actores para la gestión del agua	ALA	Revisión de registros	Verificación	-

Fuente: Elaboración propia

11.4 Indicadores

La gestión de una cuenca genera constantemente información que se expresa sintéticamente en forma de indicadores.

Los indicadores son un conjunto de parámetros especialmente diseñados para obtener información específica. Un indicador es una expresión cualitativa o cuantitativa observable, que permite describir características, comportamientos o fenómenos de la realidad a través de la evolución de una variable o el establecimiento de una relación entre variables, la que comparada con períodos anteriores, productos similares o una meta o compromiso, permite evaluar el desempeño y su evolución en el tiempo. Por lo general, son fáciles de recopilar, altamente relacionados con otros datos y de los cuales se pueden sacar rápidamente conclusiones útiles.

La utilidad de un sistema de indicadores permitirá evaluar la efectividad integral del Plan y han de servir para hacer el seguimiento del proceso definido en el PGRH durante su periodo de validez.

Los indicadores pueden ser una medida cuantitativa o cualitativa. Los cuantitativos son indicadores mensurables, mientras que los cualitativos son descriptivos. Es preferible contar con un indicador cuantitativo a uno cualitativo, dado que este último está sujeto a un proceso interpretativo que dificulta su comparación objetiva.

11.4.1 Características de los indicadores

Además, su utilidad debe basarse en las siguientes características:

- Medible: deben ser accesibles y fáciles de obtener. Además, la disponibilidad de datos de calidad es un factor clave.
- Simples: deben ser simples, claros y de fácil interpretación.
- Práctico: el esfuerzo necesario para obtener la información sobre el indicador debe ser razonable en relación con la utilidad de éste. Deben ser de baja complejidad técnica.
- Fiable: deben ser medidas estables y reproducibles.
- Pertinente: un indicador debe decir algo significativo sobre lo que está valorando.
- Válido: deben ser verificables y realmente deben medir lo que dicen que miden.

Por otra parte, deben estar en consonancia con los objetivos fijados en el diagnóstico para que ello permita valorar la evolución de la situación.

Los indicadores han de medirse de manera que puedan compararse con los valores anteriores y poder establecer un seguimiento. Esto es:

- Las mediciones deben realizarse en el mismo lugar (si son medidas puntuales), o deben abarcar el mismo ámbito.
- De la misma manera, siguiendo los mismos criterios y en las mismas condiciones.

11.4.2 Meta

El concepto meta vinculado a un indicador se asocia al valor objetivo de ese indicador, es decir, el valor que queremos alcanzar. Nos indica el grado de cumplimiento o consecución del objetivo al que se refiere el indicador.

11.4.3 Valoración de los indicadores

La información básica para la cuantificación de indicadores debe ser facilitada por los operadores de infraestructura hidráulica (proyectos especiales, juntas de usuarios, Comisiones de usuarios agrarios, EPS). Algunos indicadores ya son cuantificados por los Reguladores de cada sector hídrico a partir de la información facilitada por los operadores correspondientes.

La secretaría técnica del CRHC Tumbes será la responsable de recopilar estos indicadores, cuantificar aquellos que no lo estén y el paso más importante: analizar e interpretar los valores obtenidos.

11.5 Clasificación de indicadores

Algunos indicadores pueden ser más apropiados a un nivel particular y pueden perder precisión o significado al cambiar de escala de percepción. Siguiendo los criterios establecidos en el documento de “Estudio de alternativas” se ha optado por mantener 2 niveles de indicadores: indicadores de gestión e indicadores operativos, que a grandes rasgos podrían vincularse a programas y subprogramas respectivamente. De esta manera se obtiene una monitorización de todas las medidas propuestas.

11.5.1 Indicadores de gestión y operacionales

Los indicadores de gestión son los indicadores que evalúan el estado o suceso de una forma global. Marcan grandes tendencias pero con cierta miopía porque no son capaces de discernir las causas del comportamiento. En el PGRH se vinculan a los objetivos estratégicos.

En cambio, los indicadores operativos son aquellos que sirven para evaluar conceptos más definidos, aunque pierden representatividad global. En el PGRH se vinculan a los diferentes subprogramas definidos en el programa de intervenciones.

11.6 Metodología

La gestión de una cuenca genera constantemente información que se expresa sintéticamente en forma de indicadores que deben reflejar, en primer lugar, una línea base del estado del recurso y, en segundo lugar, una capacidad para dar información sobre el avance y cumplimiento del Plan.

11.6.1 Creación de una línea base

Al comienzo del Plan deben recogerse los valores de los indicadores consensuados para crear una línea base. Esta línea base será el punto de partida y la referencia a partir de la cual se comparan los valores que se tomarán posteriormente y a partir de la cual se irá analizando su evolución a través del tiempo.

En el momento de redactar el PGRHC Tumbes ya existe una línea base obtenida a partir de los datos incluidos en el documento de diagnóstico. Dado el desfase temporal entre la redacción del diagnóstico y la entrada en vigor del Plan, puede ser conveniente actualizar la línea base para partir de un punto más ajustado a la realidad temporal. Queda en manos de la Secretaría Técnica la decisión de analizar la idoneidad de usar los valores ya existentes como línea base o actualizar los que considere oportunos.

Durante la elaboración de esta línea base también se dispondrá de la información necesaria para saber las dificultades encontradas en la obtención de datos, dificultades en el cálculo de ciertos indicadores, etc., lo que permitirá realizar los ajustes pertinentes.

11.6.2 Toma de datos para el cálculo de indicadores

Con la frecuencia establecida, que generalmente es anual aunque puedan existir frecuencias de adquisición de datos más elevadas en función de las necesidades y del tipo de indicador, se deberán ir recogiendo los datos necesarios para el cálculo de los diferentes indicadores.

La obtención de los datos en diferentes periodos es uno de los aspectos básicos del Plan de monitoreo, ya que permite el análisis de la evolución del comportamiento del aspecto medido mediante la comparación de la serie temporal.

Los datos usados para el cálculo de indicadores deberán proceder de la misma fuente y abarcar el mismo ámbito. En caso de no ser así, deberá explicarse detalladamente las nuevas condiciones, tanto de toma de datos como de cálculo, y tenerlo en cuenta en el análisis e interpretación de resultados. En el caso de que sea posible, se deberán establecer posibles correlaciones entre las distintas condiciones para poder una línea temporal común con los primeros y los últimos datos.

11.6.3 Interpretación de indicadores

El Plan de monitoreo se basa en el cálculo de indicadores que deben de servir de apoyo para comprobar que las medidas propuestas en el PGRH se están llevando a cabo tal y como se esperaba, pero hay que tener en cuenta que estos indicadores son simplemente valores y que deben ser acompañados de una interpretación por parte de los responsables de Plan de monitoreo. Es decir, que un listado de indicadores por sí solo no aporta la información suficiente para realizar el seguimiento sino que se precisa de un análisis de los resultados e interpretación de la situación en base a la realidad por parte de los especialistas y expertos.

En el siguiente apartado se propone una interpretación orientativa para cada indicador, aunque dicha interpretación deberá realizarse en función de la realidad de la cuenca en ese momento y teniendo en cuenta el contexto socioeconómico, actividades, proyectos realizados, fenómenos sucedidos, etc.

11.6.4 Frecuencia de monitoreo

Todos los indicadores deberían de tomarse con una frecuencia anual como mínimo, por ello, y si no se explicita lo contrario, se propone que todos sean monitoreados anualmente. Queda en manos de la Secretaría técnica la decisión de modificar esta periodicidad de monitoreo según la necesidad y/o la idoneidad de usarlos.

11.7 Responsabilidades de actores

La responsabilidad del seguimiento del Plan de monitoreo recae sobre el CRHC Tumbes a través de su Secretaría Técnica.

Sus funciones serán:

- Recopilar y cuantificar (en caso de ser necesario) los indicadores especificados en el Plan de monitoreo.
- Analizar y evaluar la evolución temporal de los indicadores elaborando los reportes de los progresos realizados.
- Interpretar los resultados obtenidos analizando el por qué aumentan o disminuyen los valores obtenidos o las razones por las que un indicador se estaría alejando de la meta establecida. Este paso resulta fundamental y es el objetivo principal del Plan de monitoreo, sin este análisis los indicadores no tienen ningún significado.
- Supervisar el correcto desarrollo de las intervenciones y acciones del PGRH.

La responsabilidad y la obligación de facilitar la información a la Secretaría técnica del CRHC es

de los operadores de infraestructuras hidráulica (proyectos especiales, juntas de usuarios, comisiones de usuarios agrarios, EPS, etc.). Esta responsabilidad no sólo busca el compromiso de los distintos actores en el análisis del grado de implementación del Plan, sino que debe convertirse en un compromiso personal con el objetivo de que cada actor se autoresponsabilice de sus actos y obligaciones.

La responsabilidad del Plan de monitoreo recae sobre el CRHC y su Secretaría técnica. Pero no se debe olvidar que la responsabilidad del cumplimiento del Plan recae sobre todos los actores y usuarios, es decir, el CRHC y su Secretaría técnica son los encargados de comprobar mediante el Plan de monitoreo el avance del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos, pero los actores y usuarios son los encargados de cumplirlo. En este sentido, el Plan de monitoreo es una herramienta válida tanto para el CRHC como para los actores y usuarios, ya que estos últimos podrán analizar su propio grado de cumplimiento y avance en el desarrollo del Plan.

El CRHC recoge la información de los actores, actualiza los indicadores y analiza los resultados, pero eso no exime a los actores y usuarios que sean críticos con su propio desempeño.

En el caso de que se considere oportuno, la Secretaría técnica del CRHC podrá modificar la formulación y/o definición de los indicadores y de su metodología de obtención para adaptarse a las situaciones cambiantes y a la disponibilidad de la información necesaria para la obtención de los valores de los distintos indicadores.

11.8 Mecanismos para el análisis y toma de decisiones

En el apartado 8.2.4 se describe el modelo de decisión que rige la implementación del Plan. Este modelo de decisión se basa, en primera instancia, en el Plan de monitoreo, ya que este Plan de monitoreo debe suministrar la primera información estratégica del grado de avance de los distintos programas y la consecución de los distintos objetivos que se han establecido.

El Plan de monitoreo se basa en el cálculo de indicadores que deben de servir de apoyo para comprobar que las medidas propuestas en el PGRH se están llevando a cabo tal y como se esperaba, pero hay que tener en cuenta que estos indicadores son simplemente valores y que deben ser acompañados de una interpretación por parte de los responsables de Plan de monitoreo. Es decir, que un listado de indicadores por sí solo no aporta la información suficiente para realizar el seguimiento sino que se precisa de un análisis de los resultados e interpretación de la situación en base a la realidad por parte de los especialistas y expertos.

Es más representativa la interpretación de los resultados que los propios resultados. La consecución de los objetivos tiene que ponerse en contexto con todas las variables que intervienen en la consecución de objetivos y analizar cómo han intervenido.

El Plan de monitoreo es una herramienta del CRHC para fiscalización y comprobación del grado de avance del Plan. Pero no se debe olvidar que son los actores los responsables de facilitar la información necesaria para el desarrollo del Plan de monitoreo. Esto tiene dos implicaciones importantes:

- Pone en contexto toda la información disponible procedente de diversos actores, usuarios y ámbitos, consiguiendo una interpretación integral de la información y analizado los resultados desde un punto de vista multisectorial y transversal, lo que permite un mejor análisis de los resultados al disponer de mayor visión del grado de avance. Este punto facilita el análisis y permite una mejor toma de decisiones ya que se dispone de toda la información.
- Dado que los actores son los encargados de la generación de la información y poseen datos propios de su sistema de funcionamiento, la obligación de generar toda esta información les sirve para analizar su propia situación y plantarse las medidas que su experiencia recomiende, lo que implica una mejor toma de decisiones desde un punto de vista sectorial y una mejor posibilidad de gestión óptima de los recursos.