



PERÚ

Ministerio
de Agricultura y Riego

Autoridad Nacional
del Agua

Dirección
de Conservación y Planeamiento
de Recursos Hídricos

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 006 -2015-ANA-DCPRH

Lima, 10 DIC 2015

VISTO:

El Memorando N° 1457-2015-ANA-DCPRH/PRH; y,

CONSIDERANDO:

Que, según el artículo 31° del Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos, aprobado por Decreto Supremo N° 001-2010-AG, corresponde a los Consejos de Recursos Hídricos de Cuenca elaborar, conjuntamente con la Autoridad Administrativa del Agua, el Plan de Gestión de Recursos Hídricos en la Cuenca;

Que, el artículo 32° del acotado Reglamento, señala que el Plan de Gestión de Recursos Hídricos en la Cuenca que cuenta con la conformidad del Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca y aprobado por la Jefatura de la Autoridad Nacional del Agua, constituye instrumento público vinculante para la gestión de los recursos hídricos de la cuenca respectiva;

Que, el literal b) del artículo 33° del Reglamento de Organización y Funciones de la Autoridad Nacional del Agua, aprobado por Decreto Supremo N° 006-2010-AG, establece que es función de esta Dirección proponer lineamientos para la formulación y actualización de los planes de gestión de los recursos hídricos de las cuencas;

Que, según el numeral 5.4 de la Directiva General N° 06-2011-ANA-J-OPP, que norma los procedimientos para la elaboración, entrega, recepción, revisión, aprobación, difusión y cautela de los estudios financiados con recursos de esta Autoridad, una vez concluidos dichos estudios son aprobados obligatoriamente mediante Resolución Directoral del órgano encargado de la elaboración de los mismos;

Que, el documento del visto señala que en el marco del Plan Operativo Institucional de los años 2012, 2013 y 2014 de esta Dirección, en la Meta Presupuestal 149: "Formulación de Instrumentos de Planificación para la Gestión de los Recursos Hídricos", se programó la Tarea N° 01 denominada: "Lineamientos para la Formulación de los Planes de Gestión de Recursos Hídricos en las Cuencas", la misma que en el Plan Operativo Institucional 2015 se denomina: "Culminación de los Lineamientos Generales para la Formulación de Planes de Gestión de Recursos Hídricos en las Cuencas";

Que, obran en autos dos ejemplares del referido documento y un CD con el archivo digital, conjuntamente con el Informe N° 007-2015-ANA-DCPRH-PRH/ACD, mediante el cual expresa la conformidad al mismo; por lo que estando a lo dispuesto en la Directiva General N° 06-2011-ANA-J-OPP, corresponde aprobar el documento técnico: "Lineamientos para la formulación de los Planes de Gestión de Recursos Hídricos en las cuencas"; y,

Con el visto de la Oficina de Asesoría Jurídica, de conformidad con lo dispuesto por la Directiva General N° 06-2011-ANA-J-OPP, y en uso de las funciones y atribuciones establecidas en el artículo 33° del Reglamento de Organización y Funciones de la Autoridad Nacional del Agua, aprobado por Decreto Supremo N° 006-2010-AG.

SE RESUELVE:

ARTÍCULO 1°.- Aprobación

Aprobar el documento: "Lineamientos para la formulación de los Planes de Gestión de Recursos Hídricos en las Cuencas", que consta de sesenta y nueve (69) páginas y forman parte integrante de la presente Resolución.



ARTÍCULO 2°.- Publicación

Disponer la publicación del documento aprobado en el artículo primero, conjuntamente con sus anexos en el portal electrónico institucional www.ana.gob.pe.



Regístrese y comuníquese,



Ing. WILFREDO J. ECHEVARRÍA SUÁREZ

Director

Dirección de Conservación y Planeamiento de Recursos Hídricos
Autoridad Nacional del Agua





MINISTERIO
DE AGRICULTURA
Y RIEGO

República del Perú



LINEAMIENTOS PARA LA FORMULACIÓN DE LOS PLANES DE GESTIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS DE LAS CUENCAS

Dirección de Conservación y Planeamiento de Recursos Hídricos

Lima, Octubre 2015

PERSONAL DIRECTIVO

Jefe de la Autoridad Nacional del Agua	Ing. Juan Carlos Sevilla Gildemeister
Secretaria General de la Autoridad Nacional del Agua	Abg. Janet Aida Velásquez Arroyo
Director de Conservación y Planeamiento de Recursos Hídricos	Ing. Wilfredo Jazer Echevarría Suárez

PERSONAL EJECUTOR

Responsable del Área de Planeamiento de Recursos Hídricos	Ing. Alberto Campos Delgadillo
---	--------------------------------

PERSONAL DE APOYO

Profesional en Tecnología de Información	Julio Chunga Tapia
--	--------------------

INDICE

PRESENTACION	
I. OBJETIVO.....	1
II. ALCANCE.....	1
III. MARCO LEGAL.....	1
IV. ASPECTOS CONCEPTUALES.....	1
V. METODOLOGIA DE PLANIFICACION CON VISION COMPARTIDA – PVC.....	2
5.1 Planificación de los recursos hídricos.....	3
5.2 Participación organizada de los actores.....	3
5.3 El modelado colaborativo.....	5
VI. ETAPAS DEL PROCESO.....	6
6.1 ETAPA 0: ACCIONES PREVIAS.....	9
6.1.1 Análisis de actores.....	9
6.1.2 Conformación del equipo.....	10
6.1.3 Plan de comunicaciones.....	12
6.2 ETAPA 1: DIAGNOSTICO.....	13
6.2.1 Definición de ejes temáticos.....	13
6.2.2 Acopio de información y procesamiento.....	13
6.2.3 Caracterización de la cuenca.....	15
6.2.4 Determinación del problema por eje temático y problema central de gestión.....	15
6.2.5 Determinación de línea de base por eje temático.....	16
6.2.6 Formulación del diagnóstico inicial.....	17
6.2.7 Complementación, mejora y validación del diagnóstico.....	17
6.2.8 Presentación de resultados del diagnóstico a la población de la cuenca.....	18
6.3 ETAPA 2: ANALISIS DE ALTERNATIVAS.....	18
6.3.1 Determinación de escenarios.....	18
6.3.2 Identificación de fuerzas motrices.....	19
6.3.3 Formulación de la visión de la GIRH en la cuenca.....	21
6.3.4 Determinación de objetivos estratégicos por eje temático.....	21
6.3.5 Uso del modelo colaborativo.....	22
6.3.6 Formulación de alternativas.....	24
6.3.7 Valoración de las alternativas.....	26
6.3.8 Validación de las alternativas.....	37
6.3.9 Presentación de los resultados de las alternativas a la población de la cuenca.....	38
6.4 ETAPA 3: PLAN DE GESTION.....	38
6.4.1 Identificación de líneas de acción.....	39
6.4.2 Estructura jerárquica de las propuestas de intervención.....	39
6.4.3 Priorización de las intervenciones.....	39
6.4.4 Determinación de los programas, proyectos y actividades.....	40
6.4.5 Distribución de los programas, proyectos y actividades en el corto, mediano y largo plazo.....	42
6.4.6 Determinación de montos por programa a corto plazo.....	43
6.4.7 Identificación de entidades involucradas.....	45
6.4.8 Fuentes de financiamiento.....	46
6.5 MONITOREO Y EVALUACION.....	50
6.5.1 Monitoreo.....	50
6.5.2 Indicadores.....	50
6.5.3 Evaluación.....	54

ANEXO 1: Contenido del Plan de Comunicaciones.....	54
ANEXO 2: Contenido de la Etapa del Diagnóstico del PGRHC.....	55
ANEXO 3: Contenido de la Etapa de Análisis de Alternativas de un PGRHC.....	60
ANEXO 4: Contenido de la Etapa Plan de Gestión de Recursos Hídricos en las Cuencas.....	63

LISTA DE CUADROS

CUADRO N° 1: Matriz de caracterización de actores.....	10
CUADRO N° 2: Alineamiento de los ejes temáticos con la PENRH.....	13
CUADRO N° 3: Indicadores de la línea de base por eje temático.....	16
CUADRO N° 4: Características principales de los escenarios.....	19
CUADRO N° 5: Aspectos temáticos, fuerzas claves y fuerzas motrices.....	20
CUADRO N° 6: Valoración de las fuerzas motrices.....	21
CUADRO N° 7: Ejes temáticos y objetivos estratégicos.....	22
CUADRO N° 8: Descripción de los criterios GIRH.....	27
CUADRO N° 9: Ejemplo de matriz de valoración de Leopold.....	27
CUADRO N° 10: Hipótesis de valoración de cada criterio GIRH y su factor de ponderación.....	28
CUADRO N° 11: Garantías obtenidas en los distintos escenarios y valoración técnica – Alternativa 1.....	29
CUADRO N° 12: Resultados para la valoración técnica de la Alternativa 1.....	30
CUADRO N° 13: Resultados de la valoración técnica de las Alternativas.....	30
CUADRO N° 14: Información económica de los proyectos y escenarios.....	30
CUADRO N° 15: Cálculo de los indicadores económicos por alternativas.....	31
CUADRO N° 16: Homogenización de los valores de los indicadores económicos.....	31
CUADRO N° 17: Resultados de la valoración económica de las alternativas.....	32
CUADRO N° 18: Valoración ambiental del escenario de mejora de la eficiencia de riego.....	33
CUADRO N° 19: Valoración ambiental y posición de las alternativas.....	33
CUADRO N° 20: Valoración social del escenario de mejora de la eficiencia de riego.....	34
CUADRO N° 21: Valoración social y posición de las alternativas.....	35
CUADRO N° 22: Valoración institucional del escenario de mejora de la eficiencia de riego.....	35
CUADRO N° 23: Valoración institucional y posición de las alternativas.....	36
CUADRO N° 24: Valoración GIRH de las alternativas.....	37
CUADRO N° 25: Definición de los niveles de intervención.....	39
CUADRO N° 26: Intervenciones para el programa de mantenimiento, operación y desarrollo de la Infraestructura de riego.....	43
CUADRO N° 27: Costos por líneas de acción, programas y subprogramas.....	44
CUADRO N° 28: Competencias de las instituciones involucradas en la implementación del PGRHC.....	45
CUADRO N° 29: Distribución de los costos por mecanismos de financiamiento.....	49
CUADRO N° 30: Distribución anual de los costos.....	49
CUADRO N° 31: Indicadores estratégicos.....	51
CUADRO N° 32: Indicadores de gestión.....	52
CUADRO N° 33: Indicadores operativos.....	53

LISTA DE FIGURAS

FIG. N° 1: Planificación con visión compartida.....	2
FIG. N° 2: Composición de los participantes.....	2
FIG. N° 3: Proceso iterativo de elaboración del PGRHC.....	3
FIG. N° 4: Niveles de participación en el PGRHC.....	4
FIG. N° 5: Participación estructurada en el proceso de legitimación del PGRHC.....	5
FIG. N° 6: Modelamiento.....	6
FIG. N° 7: Ciclo del Planeamiento.....	7

FIG. N° 8: Etapas del planeamiento.....	8
FIG. N° 9: Etapas de la formulación del PGRHC.....	8
FIG. N° 10: Proceso de formulación del PGRHC ampliado.....	9
FIG. N° 11: Gestión global del agua.....	11
FIG. N° 12: Arbol de problemas del eje aprovechamiento de los recursos hídricos.....	15
FIG. N° 13: Secuencia de validación del diagnóstico.....	17
FIG. N° 14: Secuencia de la elaboración de escenarios.....	19
FIG. N° 15: Las fuerzas claves (caracteres) y los ejes temáticos.....	20
FIG. N° 16: Metodología técnica del modelo de gestión.....	23
FIG. N° 17: Esquema del modelo SIM-V: Etapa de Diagnóstico Cuencas de Tumbes.....	23
FIG. N° 18: Esquema del modelo SIM-V: Etapa de Alternativas Cuencas de Tumbes.....	24
FIG. N° 19: Componentes para la elaboración de Alternativas – PGRHC Tumbes.....	25
FIG. N° 20: Alternativas del PGRHC Tumbes.....	26
FIG. N° 21: Secuencia de validación de la etapa de alternativas.....	38
FIG. N° 22: Líneas de acción.....	39

PRESENTACION

La planificación constituye una herramienta esencial en el nuevo enfoque de la gestión integrada de los recursos hídricos, ya que tiene por objeto promover su uso sostenible, equilibrar la oferta con la demanda del agua, la conservación y protección de la calidad de las fuentes naturales, en armonía con el desarrollo nacional, regional y local, así como, la protección e incremento de la cantidad de la disponibilidad del agua. Dada la importancia del sector del agua, la cantidad de instituciones involucradas, los intereses sectoriales y los altos grados de conflictos existentes, la gestión integrada de los recursos hídricos es importante.

Los planes de gestión de recursos hídricos en la cuenca, como uno de los instrumentos de planificación, tienen por finalidad alcanzar el uso sostenible de los recursos hídricos, así como, el incremento de las disponibilidades 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 compatibilizado su gestión con las políticas económicas, sociales, y ambientales.

Los planes de la gestión de recursos hídricos en la cuenca al reflejar el potencial de desarrollo socio económico de la cuenca basado en el aprovechamiento de los recursos hídricos constituyen instrumentos de referencia para la elaboración de los planes de desarrollo regional y local.

En concordancia con lo manifestado anteriormente y en cumplimiento a una de las funciones de la Autoridad Nacional del Agua (Art. 15° - 2), se ha elaborado los presentes lineamientos, a fin de que sirva de guía a las Autoridades Administrativas del Agua como responsables de la conducción del proceso de elaboración e implementación de los planes de gestión de recursos hídricos en las cuencas.

Cabe manifestar que la preparación de los presentes lineamientos se ha basado en los planes de gestión de las seis cuencas piloto, de los que se han tomado los ejemplos, en especial de los planes de gestión de los Consejos de Recursos Hídricos de las Cuencas de Tumbes y Chira – Piura, a fin de ilustrar al lector la secuencia de los procedimientos de cálculo, en especial los correspondientes a la etapa de análisis de alternativas. De otro lado, los lineamientos se han considerado como una guía de carácter general, por lo que durante la formulación de un plan de gestión, su contenido puede adecuarse a las características propias de cada cuenca.

LINEAMIENTOS PARA LA FORMULACION DE LOS PLANES DE GESTION DE LOS RECURSOS HIDRICOS DE LAS CUENCAS

I. OBJETIVO

El objetivo de estos lineamientos es orientar la formulación de los Planes de Gestión de los Recursos Hídricos de las Cuencas (PGRHC).

II. ALCANCE

Los lineamientos servirán de guía en el proceso de formulación de los planes de gestión de los recursos hídricos de las cuencas, a los Consejos de Recursos Hídricos de Cuenca (CRHC) y a las Autoridades Administrativas del Agua (AAA).

III. MARCO LEGAL

- Constitución Política del Perú.
- Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos
- Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos, aprobado mediante Decreto Supremo N° 001-2010-AG).
- Reglamento de Organización y Funciones de la Autoridad Nacional del Agua, aprobado mediante D.S. N° 006-2010-AG.
- Política de Estado de los Recursos Hídricos
- Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos, aprobado mediante Decreto Supremo N° 006 - 2015-MINAGRI.
- Plan Nacional de Recursos Hídricos, aprobado mediante Decreto Supremo N° 013 – 2015-MINAGRI.

IV. ASPECTOS CONCEPTUALES

- El PGRHC es un instrumento público, vinculante, de actualización periódica y revisión justificada.
- No genera derechos a favor de particulares o entidades públicas o privadas y no afecta derechos previamente otorgados.
- Es un instrumento que articula y compatibiliza su gestión con las políticas económicas, sociales y ambientales.
- Es un documento estratégico y normativo
- Debe responder a un proceso que partiendo de la información, estudios y una línea base, permita establecer objetivos, metas, estrategias, acciones y programas.
- Debe contener medidas estructurales y no estructurales.
- En su elaboración deben participar todas las partes interesadas, en particular los tomadores de decisión, ser legitimado por los actores y validado por el Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca (CRHC).
- Debe ser liderado por el CRHC con la participación de la AAA.
- Debe concordar con las: Política Nacional Ambiental, Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos, Plan Nacional de Recursos Hídricos, Plan de Desarrollo Regional Concertado y Plan de Desarrollo Local.
- Se debe contar con estudios completos de evaluación de recursos hídricos de la cuenca.
- El ámbito del PGRHC debe corresponder al ámbito del CRHC.
- Debe abordar la gestión de la oferta y demanda.
- Debe contener mecanismos de control de la demanda.
- En el PGRHC se debe aceptar que el agua no es ilimitada.
- En el PGRHC se debe encontrar el volumen de explotación máximo sostenible.

V. METODOLOGIA DE PLANIFICACION CON VISION COMPARTIDA – PVC.

Planificación de Visión Compartida y continua¹, es un enfoque de planificación que involucra a los actores de la cuenca en la toma de decisiones y en el análisis técnico, que incorpora tres aspectos (Fig. N° 1): 1) Tradicionales metodologías de planificación de los recursos hídricos, basado en principios y directrices, pero con participación de los interesados, 2) Participación del público estructurado, que involucra las partes interesadas que participan en: (i) Identificar y evaluar el estado del problema y medir las respuestas a la intervenciones, (ii) evaluar los efectos de las distintas alternativas, (iii) Modificación de alternativas y (iv) selección de alternativas, y 3) El uso de la modelación de colaboración, que significa el uso intensivo de modelos de computación integrada a diferencia de otros procesos colaborativos que son de análisis técnico tradicional.

FIG. N° 1: PLANIFICACION CON VISION COMPARTIDA



La composición y funciones principales de los participantes (Fig. N° 2):

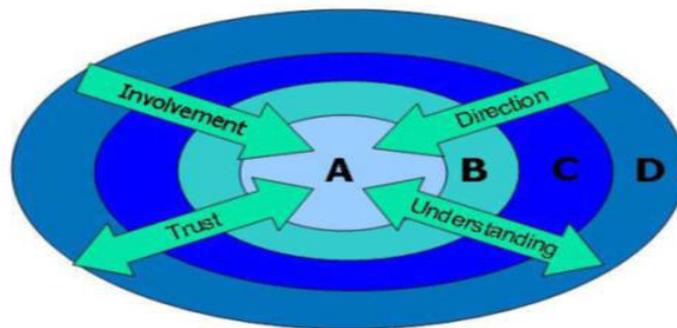
A: Equipo multidisciplinario que integra el trabajo de los demás, sistematiza, facilita las comunicaciones y la toma de decisiones.

B: Consta de varios grupos de trabajo, compuesto de expertos técnicos, representante de partes interesadas. Producción de trabajo técnico. Valida la labor de A.

C: Público interesado (Persona natural o jurídica) que tiene sus intereses representado en B, a través de sus representantes.

D: Tomadores de decisión que aceptan o rechazan el PVC. Deben estar identificados y comprometidos en todo el proceso de planificación.

FIG. N° 2: COMPOSICION DE LOS PARTICIPANTES



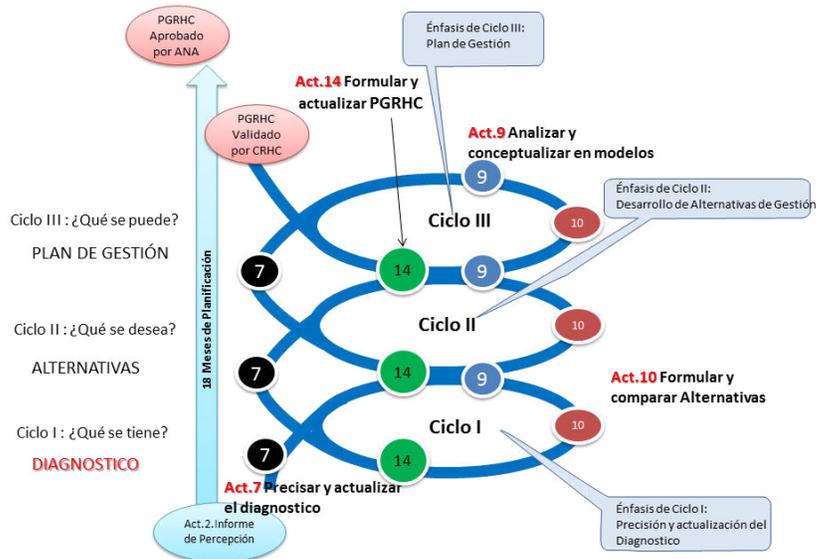
¹ Shared Vision Planning - US Army Corps of Engineers).

5.1 PLANIFICACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

La planificación con visión compartida tiene un carácter iterativo y de retroalimentación, al desarrollarse los tres (3) ciclos o etapas (diagnóstico, alternativas y plan de gestión), donde cada parte del ciclo tiene una pregunta que lo define, una característica general, unos resultados esperados y un documento definitivo a entregar.

La secuencia lógica de iteración y de retroalimentación es: (7) Diagnóstico, (10) alternativas, (14) formular el Plan, (9) modelización y (7) complementar el diagnóstico. Figura N° 3.

FIG. N° 3: PROCESO ITERATIVO DE ELABORACION DEL PGRHC



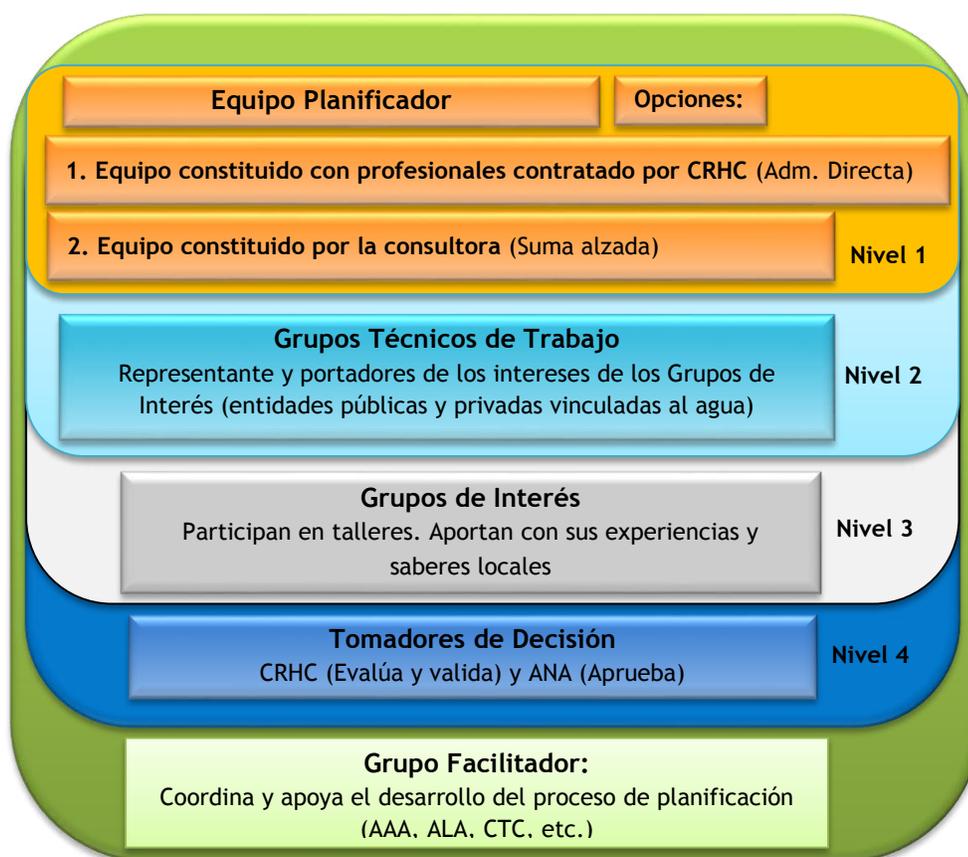
5.2 PARTICIPACIÓN ORGANIZADA DE LOS ACTORES

El conjunto de actores y grupos de interés identificados en la cuenca, deberán ser organizados en una estructura jerárquica, de acuerdo al rol que ejercen dentro de la gestión y en el proceso participativo de elaboración del PGRHC. Dicha organización, según la metodología PVC, establece cuatro (4) niveles jerárquicos de participación (Fig. N° 4), cuyos beneficios son:

- Vincula a los expertos y partes interesadas con los decisores.
- Mejora la identificación de los problemas y sus causas; así como de las alternativas de solución.
- Reduce el tiempo en la implementación.
- Interaprendizaje entre los participantes, por compartir el proceso de formulación del PGRHC.
- Facilidad en la adopción del PGRHC por parte de los interesados, por haber participado en su desarrollo.
- Confianza entre actores.

De acuerdo a la PVC los que interactúan para compartir la visión son el Equipo Planificador (Integrador y Multidisciplinario), Grupos Técnicos de Trabajo y Grupos de Interés, son estos últimos (personas naturales o jurídicas) los que implementarán y desarrollarán el PGRHC.

FIG. N° 4: NIVELES DE PARTICIPACIÓN EN EL PGRHC



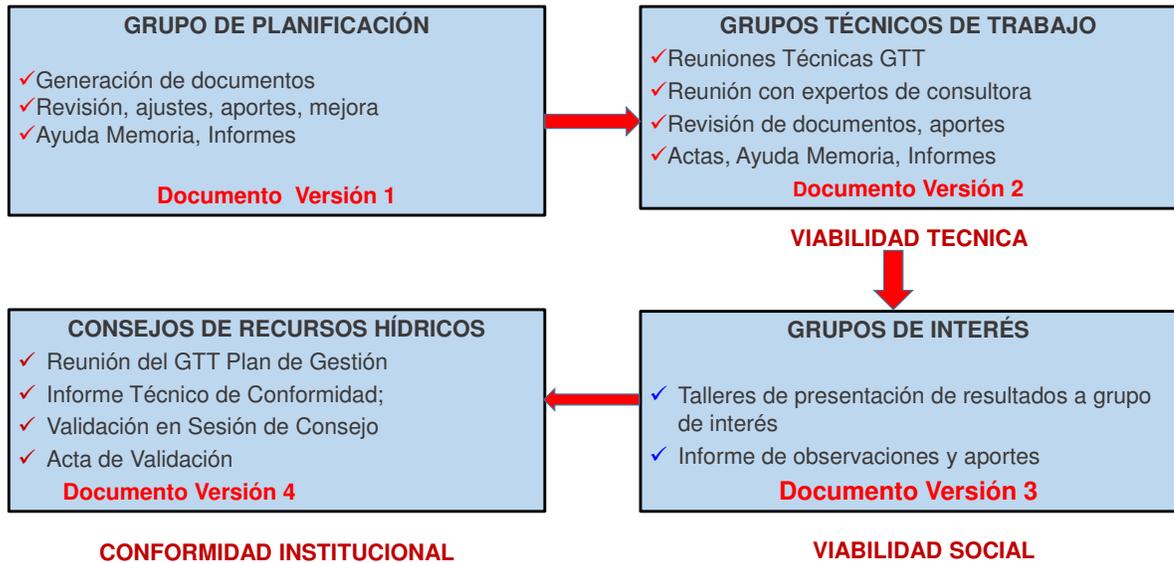
Los talleres son eventos de complementación entre el saber técnico-científico del Equipo Integrador y de los Grupos Técnicos de Trabajo y el saber pragmático y experimental de los del Grupo de Interés. Se desarrollan con el insumo del documento base generado por el Equipo Integrador para ser complementado con los aportes de los Grupos Técnicos de Trabajo y los Grupos de Interés, con la finalidad de construir la visión compartida, que en realidad debería ser la visión de los Actores de la Cuenca porque ellos son los que perdurarán en el tiempo, los externos, Consultora y otros, partirán una vez concluida la tarea.

Los interesados podrán participar en todas las etapas del estudio. Por ejemplo, pueden contribuir por:

- Identificación de indicadores y objetivos que se pueden utilizar para evaluar el estado del problema y medir las respuestas a las intervenciones.
- Datos de identificación y desarrollo de métodos (modelos) que predicen los efectos de diferentes alternativas.
- La formulación y modificación de las alternativas.
- Debatir sobre los méritos relativos de las alternativas disponibles y tal vez la selección de entre las alternativas.

De otro lado, estos cuatro niveles participan en forma estructurada en el proceso de legitimación del PGRHC, en sus diferentes etapas tal como se muestra en la Fig. N° 5.

FIG. N° 5: PARTICIPACION ESTRUCTURADA EN EL PROCESO DE LEGITIMACION DEL PGRHC



5.3 EL MODELADO COLABORATIVO.

Según documento del Cuerpo de Ingenieros US, el modelo es construido en colaboración técnica entre analistas y los grupos interesados. Se convierte en un camino común de las partes interesadas para desarrollar un entendimiento compartido y debatir alternativas, teniendo como características de ser integrado, transparente, amigable y flexible.

- Es integrado porque se basa en un enfoque de sistemas, de manera que integre todas las cuestiones importantes para la toma de decisiones.
- Es transparente, porque se conoce los datos de entrada, las hipótesis y la forma como se producen los productos.
- Es amigable, porque los interesados pueden correr sus propias ideas.
- Es flexible, por ser fácilmente modificable para hacer frente a nuevas preguntas e ideas; meditar relaciones técnicas y datos, incorporar y evaluar nuevas alternativas, añadir o modificar resultados.

El modelado colaborativo debe:

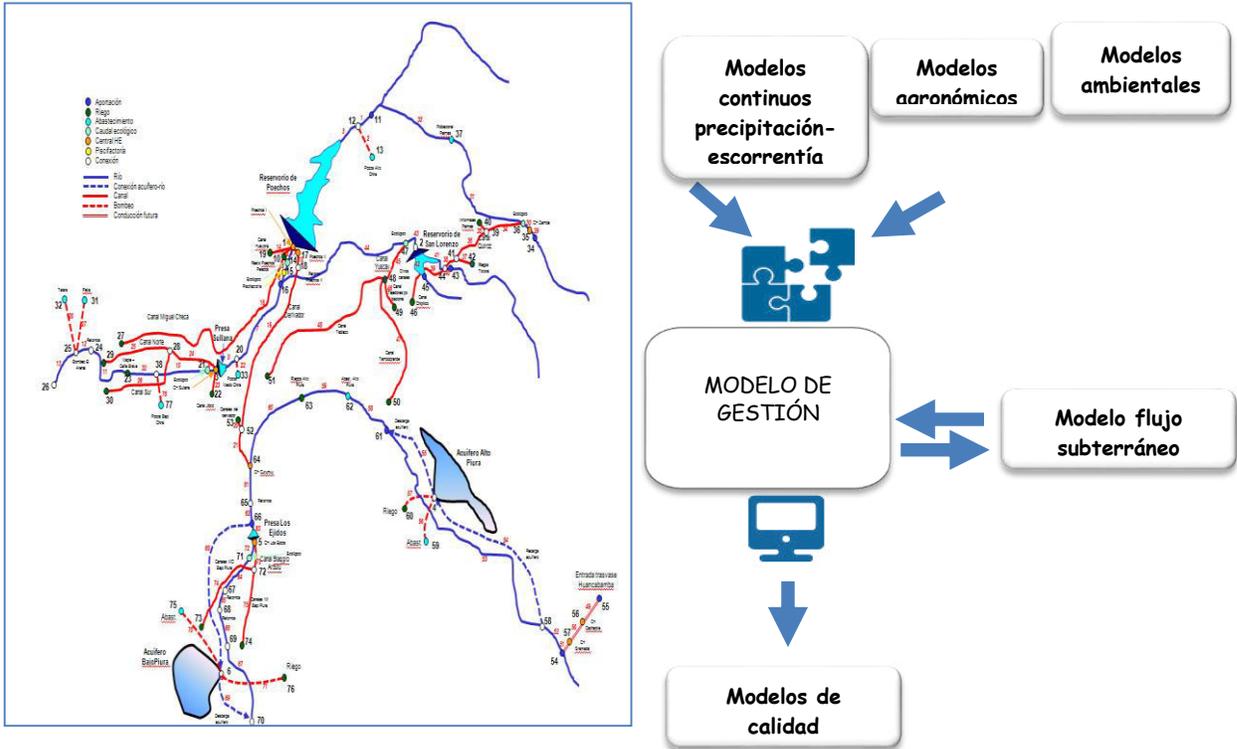
- Generar entendimiento.
- Ayudar a visualizar los resultados.
- Ser muy simple.
- Ser construido de forma paralela al proceso de planificación.

El éxito del modelado colaborativo depende de:

- Se represente, lo más próximo posible, a la realidad de los sistemas hidrológico e hidráulico, funcionamiento y operación de ellos;
- Admitir el ingreso de información de todas las partes interesadas;
- Expresar la visión común, admitida y aceptada, de todas las partes interesadas, como producto de un largo y profundo debate de todas las posiciones planteadas;
- No ocultar y sesgar información que oriente los resultados en beneficio de una de las partes;

- Continuarmente atender las dos preguntas, ¿Quién va a utilizar el modelo? y ¿Cómo se va a usar el modelo?
- Tener un equipo modelador que combina la experiencia en modelación con talento en procesos colaborativos.
- Reflejar lo más realista posible el sistema de recursos hídricos, enfocado en los intereses de la gente de la cuenca, y escuchando atentamente al GTT, grupos de interés y al CRHC.
- Mantener la transparencia del proceso y el modelo lo más simple que sea posible.
- Considerar “el modelo” como parte de un sistema ligado a otros modelos relacionados o estudios.

FIG. N° 6: MODELAMIENTO



Como lo indica el documento del Cuerpo de Ingenieros USA el modelo colaborativo es el uso de un Software, denominado modelo. Los modelos que se ha utilizado en los planes de gestión formulados en las cuencas piloto son modelos de Balance y no de Gestión; sin embargo, se puede considerar como apoyo a la gestión pues el estado de superávit o déficit de agua permitirá plantear el manejo del agua en uno u otro sentido.

VI. ETAPAS DEL PROCESO

El ciclo del planeamiento de un plan es una secuencia lógica y continua², que incluye seis etapas que se indican en la Figura N° 7.

² Planes de Gestión Integrada del Recursos Hídrico. Manual de Capacitación y Guía Operacional. Marzo 2005. Global Water Partnership.

FIG. N° 7: CICLO DEL PLANEAMIENTO



Fuente: Adaptado de Planes GIRH – Cap-Net/GWP

De otro lado, según el Plan Directeur de l'eau du bassin versant L'Assomption – Canada, las etapas del proceso de planeamiento son seis (6):

1. Análisis del estado actual de la cuenca – Diagnóstico
2. Definición de retos y orientaciones
3. Determinación de alternativas y selección de los mismos
4. Plan de acción
5. Implementación del plan de acción
6. Seguimiento y evaluación del plan de acción

En la Fig. N° 8 se grafica la secuencia de las etapas, en cuya parte central está el Organismo de Cuenca, donde participan los actores del agua y desarrollan una visión compartida.

Cabe aclarar que la implementación del plan de acción no constituye, en sí, parte del proceso de formulación del Plan pero es una etapa del planeamiento.

FIG. N° 8: ETAPAS DEL PLANEAMIENTO



Fuente: Plan Directeur de l'eau du bassin versant L'Asomption – Canada

En la formulación del PGRHC sólo se desarrollarán tres etapas del ciclo del planeamiento que se indican en Figura N° 9. En dicha figura se ha adicionado el monitoreo, el cual corresponde a la etapa de implementación del PGRH, debido a que su metodología debe describirse como parte del producto final.

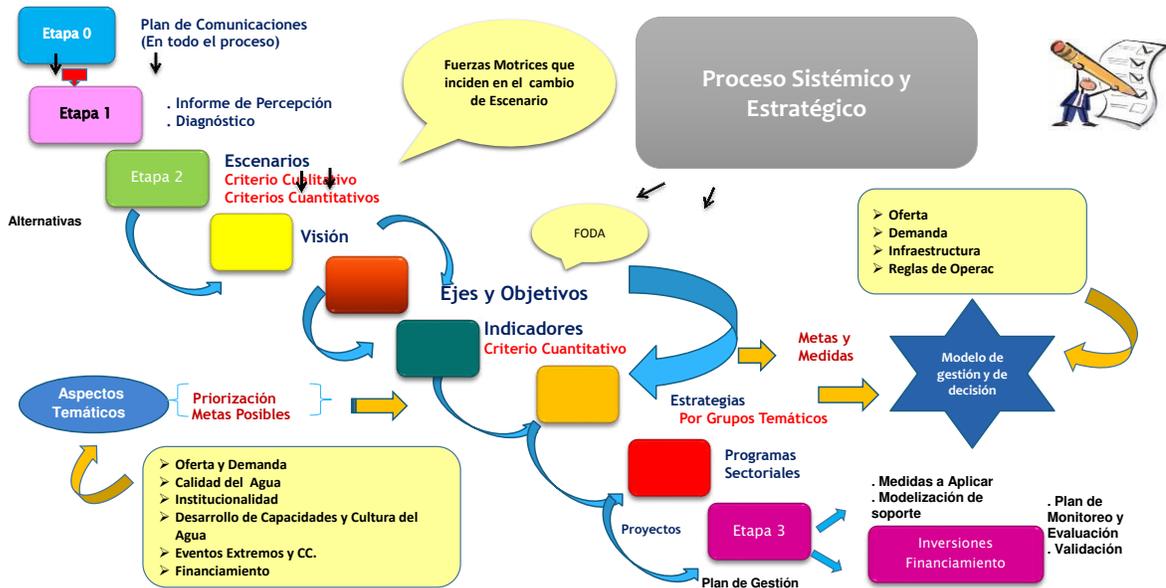
FIG. N° 9: ETAPAS DE LA FORMULACION DEL PGRHC

ETAPAS	CARACTERÍSTICAS	RESULTADOS	DOCS
DIAGNOSTICO ¿Qué Tenemos?	↓ INPUTS	Identificación de problemas, características y potencialidades	Doc 1
ALTERNATIVAS ¿Qué Deseamos?	↑ OUPUTS	Identificar soluciones y seleccionar la mejor	Doc 2
PGRHC ¿Qué Podemos?	RESULTADOS 😊	Estrategia social, ambiental y económica para la gestión	Doc 3
MONITOREO ¿Qué Logramos?	CHECKINGS ✅	Establecer un sistema de control y seguimiento	Doc 4

Tomando en cuenta las experiencias obtenidas al formular los planes de gestión en las cuencas piloto, antes de la etapa de diagnóstico se deben realizar acciones previas, a las cuales se les ha agrupado dentro de una etapa, denominada Etapa 0.

En concordancia con lo descrito en el párrafo anterior, en la Fig. N° 10 se muestra el proceso de formulación del PGRHC ampliado, en el que se ha incluido la Etapa 0 y las actividades internas dentro de cada una de las etapas.

FIG. N° 10: PROCESO DE FORMULACION DEL PGRHC AMPLIADO



6.1 ETAPA 0: ACCIONES PREVIAS

En la formulación del PGRHC, se debe dar respuesta a las siguientes preguntas: Qué hacer, dónde hacer, cómo hacer (métodos y estrategias a seguir), cuando hacer (establecer fechas y calendarizar), con quienes hacer (participantes); así como recursos con los que se cuenta. Todo ello es útil para el control de avances y la supervisión del cumplimiento de los términos y de los plazos, complementación y ajustes a ser necesarios.

Dentro de esta etapa se deberán desarrollar las siguientes actividades: 1) análisis de actores 2) conformación del equipo y 3) plan de comunicaciones.

6.1.1 ANÁLISIS DE ACTORES

Los actores de una cuenca son aquellas entidades públicas o privadas con intereses relacionados a la gestión de los recursos hídricos que ejercen responsabilidad administrativa, así como usuarios del recurso hídrico, ocupación del medio fluvial, afectados por los riesgos que se le asocian o por la defensa de intereses para su preservación y conservación, uso eficiente, entre otros aspectos.

La Identificación de los actores es importante, ya que permite definir a los aliados e intermediarios durante el proceso de formulación del PGRHC. Su identificación debe ser por sectores (público, privado, sociedad civil), por ámbito (nacional, regional y local) y por cuenca.

La caracterización de los actores identificados se debe mostrar en una matriz. Cuadro N° 1.

CUADRO N° 1: MATRIZ DE CARACTERIZACION DE ACTORES

Institución	Objetivos	Funciones	Actividades generales	Actividades vinculadas al recurso agua	Entidades con las que tiene relaciones: Administrativa, funcional, cooperación, económica, etc.	Recursos con el que cuenta: Infraestructura, logístico, financiero, humano	Ambito de acción

6.1.2 CONFORMACIÓN DEL EQUIPO

La conformación del equipo se refiere a la organización del equipo técnico y de los actores de la cuenca para su participación en la formulación del PGRHC.

Grupo de Planificación.

Es el primer equipo que se debe conformar, para la dirección, coordinación, evaluación y monitoreo del proceso de elaboración del Plan de Gestión.

Está compuesto por el equipo técnico de la Empresa Consultora, si se realiza por contrata, o por el equipo técnico del Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca, si se realiza por administración directa. El responsable del Grupo de Planificación es el Jefe de Estudio del Plan. Sus funciones son las siguientes:

- Recopilar, revisar, evaluar, analizar e interpretar la información
- Organizar y facilitar talleres y reuniones de trabajo
- Consolidar y sistematizar información procedente de la bibliografía, otros estudios, productos de talleres y reuniones de trabajo, en las distintas fases: Diagnóstico, Alternativas y Plan de Gestión.
- Realizar los ajustes correspondientes para darle a los documentos el carácter técnico-científico.
- Formular y actualizar el diagnóstico, incluyendo la identificación de las problemáticas relevantes con la información y opinión de las partes interesadas.
- Elaboración de marco conceptual, indicadores y visualización de modelos de la simulación hídrica
- Formulación detallada de alternativas
- Identificación de nuevas alternativas y su evaluación
- Formular el Plan de Gestión

Grupos Técnicos de Trabajo

Es el segundo equipo que se debe conformar, cuya participación es de suma importancia, ya que son los profesionales que deben apoyar a la formulación del PGRHC.

Los Grupos Técnicos de Trabajo (GTT) se conformarán por ejes temáticos que se identifiquen de relevancia en la cuenca, pueden ser: i) aprovechamiento de los recursos hídricos, ii) calidad del agua, iii) riesgos y cambio climático, iv) institucionalidad, v) financiamiento y vi) cultura del agua.

Estarán constituidos con profesionales procedentes de las entidades, pública o privada, cuyas actividades se encuentran, mayormente, vinculadas a uno de los ejes temáticos. Deberán ser en un número suficiente que permita el intercambio de ideas, el análisis y debate. Deberán representar a las entidades asentadas en los distintos niveles altitudinales de la cuenca: baja, media y alta, a fin de tener una visión de conjunto de un tema en particular y ser portadores de la posición de la entidad a la cual

representan. Cuando el ámbito de más de una (1) cuenca, se deberá tratar de que para cada eje temático se cuente con profesionales que representen a cada cuenca.

Sus funciones son:

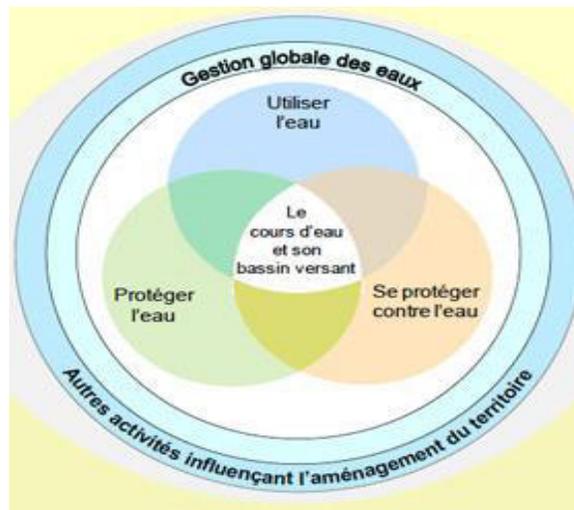
- Participar de manera activa en las reuniones de trabajo de evaluación, análisis y debate de distintos temas que corresponda al eje temático.
- Revisar y complementar lo avanzado por el Equipo de Planificación o Sistematizador.
- Recomendar mejoras y/o complementación de lo ya avanzado
- Difundir lo ya avanzado de la formulación del Plan de Gestión

Según las experiencias obtenidas durante la formulación de los planes en las cuencas piloto, la condición básica para que un profesional perteneciente a una institución pública o privada pueda ser integrante de dicho Grupo, es que la institución se debe comprometer a otorgar el permiso correspondiente durante el tiempo que demande su participación en las diferentes reuniones de trabajo, debiendo además asumir los gastos de pasajes y viáticos.

Grupos de Interés.

Los grupos de interés lo constituyen personas naturales y jurídicas, entre estas últimas entidades públicas y privadas, que realizan acciones dentro del marco de uno de los objetivos de la gestión del agua, a saber: Aprovechamiento del agua (diferentes usos), protección del agua (preservación, conservación y recuperación) y protegerse del agua (control de sus excesos y mitigación de su déficit), como lo muestra la Figura N° 11 de la Gestión Integral del Agua. Ellos constituyen la población objetivo del Plan, es por ello que se debe formular con ellos y para ellos.

FIG. N° 11: GESTION GLOBAL DEL AGUA



En esta figura la parte central es “el curso del agua y su cuenca”, el círculo superior, utilizar el agua, círculo izquierdo, proteger el agua, círculo derecho, protegerse del agua, anillo interno, gestión global del agua y anillo externo, otras actividades que influyen en la mejora del territorio.

Sus integrantes deben representar entre otras a las siguientes instituciones: Usuarios, Gobiernos Locales, Universidades, Comunidades, Colegios Profesionales, ONG, Instituciones Regionales y deben agruparse por eje temático, en un número lo suficientemente representativo que permita el

análisis y debate, en el interior del grupo, para el logro de los productos que se espera obtener en los talleres.

Según la experiencia en la elaboración de los planes de gestión de las cuencas piloto, estos grupos deben estar conformados entre 15 a 20 personas y sus funciones son las siguientes:

- Brindar sus aportes y opiniones para complementar el saber técnico en las distintas etapas del plan en el que serán convocados;
- Evaluar la propuesta del Grupo de Planificación y recomendar aquellos aspectos específicos que deben ser incorporados para definir nuevos escenarios
- Definir las expectativas que las partes tienen para ser tomados en cuenta en el análisis
- Apoyar la ejecución de los trabajos puntuales, en los tiempos requeridos
- Proponer la conformación de grupos de trabajo específicos

Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca (CRHC).

Su conformación está normada en la Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos y su Reglamento. En el CRHC participan los actores principales de la gestión del agua en las cuencas (representantes de los Gobiernos Regionales, Gobiernos Locales, Organizaciones de Usuarios, Instituciones Públicas y Privadas, etc.). Sus funciones son las siguientes:

- Solicitar a las instituciones que tengan relación con los ejes temáticos, la designación de un profesional para conformar los GTT.
- Establecer ajustes en la formulación del PGRHC
- Participar en el análisis del PGRHC propuesto con la anuencia de las partes interesadas.
- Validar el PGRHC.

6.1.3 PLAN DE COMUNICACIÓN

El Plan de Comunicación constituye un documento clave en el que se articularán, las necesidades de comunicación de los actores identificados para la participación y seguimiento de las fases y actividades del proceso de formulación del PGRHC, y establecerá la secuencia de las acciones de comunicación a desarrollar a lo largo del tiempo. Así mismo el plan de comunicación debe recoger una síntesis de los mensajes clave a difundir y una relación de los elementos de difusión y los medios necesarios para su activación.

Los objetivos del Plan de Comunicación deben ser:

- Conseguir la máxima motivación y mejoramiento del conocimiento de los actores involucrados, para lograr su participación en las diferentes fases del proceso de formulación del Plan de Gestión.
- Informar adecuadamente a la población en general sobre los avances y resultados del proceso de planificación: diagnóstico, alternativas, visión compartida, actividades y compromisos adoptados por las instituciones en la implementación del PGRHC para obtener la conformidad y compromiso de control-vigilancia de su cumplimiento.

El Plan de Comunicación deberá elaborarse con anterioridad, a fin de que pueda ser aplicado desde el inicio de la formulación del PGRHC, cuyo contenido se muestra en el Anexo 1.

6.2 ETAPA 1: DIAGNOSTICO

El diagnóstico es la etapa en la cual se realiza la caracterización de la cuenca y la identificación de problemas y sus causas, el primero, útil para conocer el contexto donde se está actuando o se actuará y, el segundo, para conocer los problemas, las limitaciones, restricciones, etc. que imposibilitan o limitan la adecuada gestión del agua.

El diagnóstico se debe realizar por eje temático, de acuerdo a la siguiente secuencia: 1) Definir los ejes temáticos, 2) Acopio de información y procesamiento, 3) Caracterización de la cuenca, 4) Determinación del problema por eje temático y problema central de gestión, sus causas directas e indirectas 4) Determinación de la línea de base por eje temático, 5) Formulación del diagnóstico inicial 6) Complementación y validación del diagnóstico y 7) Presentación de resultados a la población de la cuenca.

6.2.1 DEFINICIÓN DE EJES TEMATICOS

Para la elaboración del diagnóstico se deberá definir ejes temáticos de análisis, según los ejes de la Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos. Cuadro N° 2.

CUADRO N° 2: ALINEAMIENTO DE LOS EJES TEMATICOS CON LA PENRH

EJE DE POLITICA	EJE TEMATICO
1. Gestión de Cantidad	1. Aprovechamiento Hídrico (Involucra la cantidad suficiente, la calidad deseada y de manera oportuna)
2. Gestión de la Calidad	2. Calidad del Agua
3. Gestión de la Oportunidad	3. Institucionalidad 4. Financiamiento
4. Gestión de la Cultura del Agua	5. Cultura del Agua
5. Adaptación al Cambio Climático y Eventos Extremos	6. Gestión de Riesgos y Cambio Climático

La institucionalidad está referida a la organización para la gestión del agua, es decir la manera como se estructura las distintas entidades públicas y privadas, los objetivos y funciones que cumplen cada una de ellas y las relaciones administrativas, funcionales y financieras que existen entre ellas].

El financiamiento está referido a las fuentes de financiamiento y los montos a financiar alguna acción o actividad definida en el Plan.

6.2.2 ACOPIO DE INFORMACIÓN Y PROCESAMIENTO

El acopio consiste en recopilar la información secundaria³, de las instituciones públicas o privadas, relacionada con la gestión de los recursos hídricos de la cuenca o cuencas, de los niveles, nacional, regional o local, la misma que puede servir de base o de referencia para el PGRHC. La información básica a recopilar será la siguiente:

- Inventario y análisis de la disponibilidad de los recursos sólidos (glaciares), aguas superficiales y subterráneas y aguas almacenadas natural (Lagos y lagunas) y artificialmente (presas y embalses)

³ Toda información existente que sirva de base o referencia para preparar el PGRHC: Estudios de Preinversión, Expedientes Técnicos, Informes, Planes Sectoriales, Planos y Mapas existentes, etc.

- Inventario y análisis de la demanda de agua por concepto de actividades agrarias (agricultura y ganadería), acuicultura, minería, industria, energía, ecología (caudal ecológico), consumo humano, uso recreacional, turístico, religioso (cultural-ancestral) y otros.
- Balance hídrico y su análisis, con determinación cuantitativa de déficit o superávit de agua, con la utilización de modelos, en la situación de statu quo, presente y futuro.
- Calidad del agua: identificación de puntos de vertimientos, grados de contaminación, principales elementos contaminantes, usuarios y empresas que contaminan, medidas que se están aplicando para mitigar o reducir la contaminación de agua, tratamiento de las aguas servidas y de los relaves mineros.
- Caracterización y clasificación del uso de la tierra en la cuenca (incluyendo mapas), problemas de suelo (erosión, salinización, anegamiento), degradación ambiental de los ríos, humedales, estuarios y zonas costeras.
- Problemas vinculados a inundaciones y sequías
- Asuntos sociales, legales, institucionales y procesales con impacto en los recursos hídricos.
- Visiones y prioridades de los actores de la cuenca.
- Catastro de operadores y usuarios multisectoriales y su análisis
- Inventario, descripción y análisis de proyectos de los diferentes sectores que usan o demandan recursos hídricos.
- Identificación y análisis de las instituciones involucradas en la gestión de los recursos hídricos de la cuenca.
- Ordenamiento territorial de existir en la cuenca y su análisis desde la perspectiva de la gestión de los recursos hídricos.
- Identificación y análisis de riesgos como consecuencia de estiajes hídricos prolongados y/o avenidas extraordinarias de agua.
- Identificación y análisis de los recursos económicos relacionados con la gestión del agua, incluyendo origen y aplicación de los recursos, grado y nivel de aplicación.
- Evaluación de los impactos existentes en la preservación y conservación de los recursos naturales y el medio ambiente por efecto de las actividades relacionadas con la gestión de los recursos hídricos.

También se incluye dentro del acopio la obtención de la información primaria, que requieren de los trabajos de campo respectivos, para corroborar y/o complementar los resultados inferidos a partir de la información secundaria, dependiendo de lo que se indique en los términos de referencia.

El siguiente paso es revisar la información, seleccionando la más importante y relevante, sistematizando la misma a efectos de su utilización posterior. Como parte de la revisión se deberá distinguir, entre la información existente y aquella que se requiere obtener en campo.

La clasificación de la información recopilada como mínimo deberá realizarse agrupándolas en las siguientes áreas temáticas, pudiendo ampliarse dichas líneas de acción, dependiendo de las características de la cuenca: i) Aprovechamiento de los recursos hídricos, ii) Calidad del agua, iii) Gestión de riesgos, iv) Financiamiento, v) Institucionalidad y vi) Cultura del agua.

Otras formas de clasificación de la información pueden ser por: i) cuencas, en el caso en que el ámbito del CRHC esté integrado por más de una cuenca, ii) temas iii) instituciones de los niveles, nacional, regional y local, iv) instituciones públicas y privadas, v) tipo de información: estudio, publicación estadística, etc.

El resultado de la clasificación servirá para procesar y utilizar la información en las caracterizaciones de la cuenca o cuencas, ya que si el ámbito de un CRHC es más de una cuenca y no están interconectadas se formularán sus planes independientes y dentro del mismo proceso.

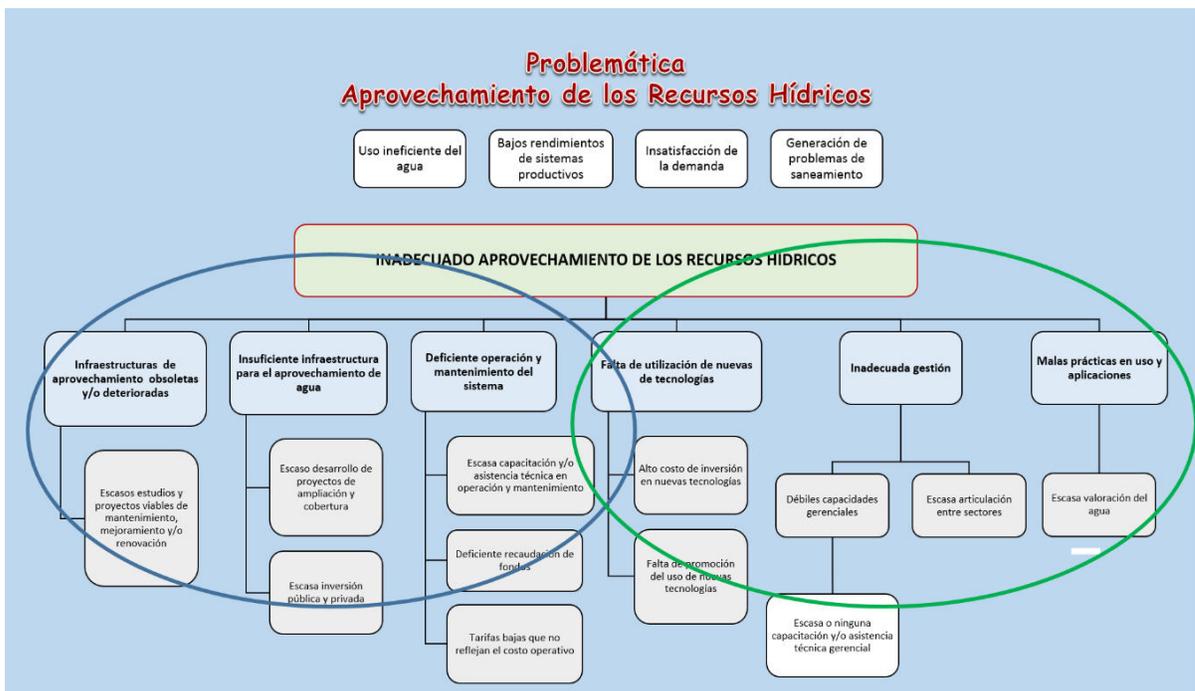
6.2.3 CARACTERIZACION DE LA CUENCA

Debe describir las características físico-bióticas de la cuenca, los aspectos socio-económicos, los aspectos institucionales y organizativos, los recursos hídricos, infraestructura hidráulica, usos y demanda de agua, etc. De conformidad a lo detallado en el Anexo 2.

6.2.4 DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA POR EJE TEMÁTICO Y PROBLEMA CENTRAL DE GESTIÓN.

Los GTT deberán determinar los problemas de cada eje a través de la metodología del árbol de problemas causa - efecto, que se muestra como ejemplo en la Figura N° 12, para el caso del eje de aprovechamiento de los recursos hídricos.

FIGURA N° 12: ARBOL DE PROBLEMAS DEL EJE APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS HIDRICOS



Similarmente se deberá determinar los problemas para los otros ejes temáticos, que podrían resumirse de acuerdo a los siguientes ejemplos:



Determinado los problemas de cada eje temático se debe determinar el problema central de la gestión de los recursos hídricos en la cuenca, que se podría expresar de acuerdo al siguiente ejemplo: **“Inadecuada Gestión de los Recursos Hídricos”**.

6.2.5 DETERMINACIÓN DE LÍNEA DE BASE POR EJE TEMÁTICO

La línea base describe el estado actual de los distintos problemas encontrados en el ámbito del CRHC y sirve como punto de referencia y partida para la identificación y el análisis de alternativas. La línea base se obtiene a partir del diagnóstico y se expresa a través de indicadores con sus correspondientes valores absolutos y relativos (porcentuales), así como cualitativos de la situación actual. A partir de esta información se proponen otros escenarios de mejoramiento y cambio, que se expresará en metas a ser logradas.

En el Cuadro N° 3 se presenta como ejemplo los indicadores para la situación actual (Línea de Base), por eje temático y problema priorizado, tomado como referencia del PGRHC Chira Piura.

CUADRO N°3: INDICADORES DE LA LINEA DE BASE POR EJE TEMATICO

EJE TEMATICO	PROBLEMA PRIORIZADO	INDICADORES EN LA SITUACION ACTUAL
Aprovechamiento de Recursos Hídricos	Inadecuado aprovechamiento de los recursos hídricos	- 56 % de eficiencia operativa actual para uso agrícola - 50 % de eficiencia para uso poblacional - 79 % de la población urbana y 35 % de la población rural con servicio de agua potable
Calidad del Agua	Inadecuada calidad del agua para diferentes usos	- Coliformes termotolerantes 160 000 NMP/100ml, Categ 3 en valle del Chira - Coliformes termotolerantes 54 000 NMP/100 ml. Categ 1-2A, en el valle Medio y Bajo Piura
Cultura del agua	Débil valoración cultural del agua.	- 5% de la población sensibilizada con cultura del agua.
Institucionalidad y Gobernanza	Débil institucionalidad para la GIRH.	- 22 % de instituciones articuladas para la GIRH - 33 % de distritos con atención esporádica para la GIRH, de la ANA.
Cambio Climático y Gestión de Riesgos	Desimplementación de la sociedad para afrontar eventos extremos.	- 14% de superficie agraria ubicada en zona de riesgo muy alto. - 3,6 % de población ubicada en zonas de riesgos.
Financiamiento	Insuficiente recursos económicos para la gestión de los recursos hídricos	- Sólo 15 % de la infraestructura cubierta por la tarifa de agua - Sólo 10% de inversión pública se destina a infraestructura hidráulica (año 2012 se destinó 1 312 188 853 de soles)

6.2.6 FORMULACIÓN DEL DIAGNÓSTICO INICIAL

En base de la información bibliográfica, estudios precedentes, informes, etc. El Equipo Sistematizador deberá formular la primera diagnosis, describiendo los problemas centrales, por cada eje temático definido, y sus causas directas e indirectas; así como, las consecuencias del problema.

Este documento se redactará en un lenguaje sencillo y claro, apoyado en gráficos, figuras y fotografías, de manera que sea entendible, si no es por todos, por la mayoría de los representantes de partes interesadas que participaran en los “Talleres de Diagnosis”.

El documento deberá ser distribuido a los que participaran en los “Talleres de Diagnosis”, con el tiempo suficiente para que puedan leer, estar enterados de su contenido y formarse una idea para contribuir en el momento del taller.

6.2.7 COMPLEMENTACION, MEJORA Y VALIDACIÓN DEL DIAGNÓSTICO

Cabe manifestar que en el caso de la diagnosis, este se tendrá que complementar y mejorar con los aportes en los talleres y reuniones técnicas para luego declararlo válido y consensuado.

El proceso de validación del diagnóstico incluye las validaciones técnica, social e institucional que deben dar los niveles de planificación 2, 3 y 4, respectivamente, al documento inicial preparado por el Equipo Sistematizador integrante del Nivel 1.

Para explicar el proceso de validación del diagnóstico se ha tomado como ejemplo (Fig. N° 13) la validación realizada al formular el Plan de Gestión de la Cuenca Quilca – Chili, que se resume a continuación:

El Equipo Sistematizador presenta, en el “Taller de Diagnosis”, el **Diagnóstico Inicial**, documento preparado en base a la información existente. Dicho diagnóstico es mejorado sucesivamente por los GTT del nivel 2 en talleres y reuniones de trabajo, dándole la validación técnica con sus aportes propios o los aportes recibidos de los Grupos de Interés del nivel 3, que al intervenir en los diferentes talleres le dan la validez social hasta obtener el **Diagnóstico Consolidado** con la conformidad del CRHC del nivel 4, según se indica en la Fig. 13.

FIGURA N° 13: SECUENCIA DE VALIDACION DEL DIAGNOSTICO



6.2.8 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS DEL DIAGNOSTICO A LA POBLACIÓN DE LA CUENCA

Concluido la fase del diagnóstico, cuyo producto es el Diagnóstico Consolidado que cuenta con la conformidad institucional del CRHC, deberá ser presentado ante la población de la cuenca en un evento. Entendiéndose como población a los representantes de los actores identificados en la cuenca. De ser muy grande la cuenca el cual dificulte la asistencia de los representantes, se podrá realizar eventos en las partes alta, media y baja de la cuenca.

Dicho documento deberá desarrollarse según el contenido del Anexo 2.

6.3 ETAPA 2: ANALISIS DE ALTERNATIVAS

El análisis de alternativas tiene como objetivo identificar, evaluar y valorar técnica, económica, social y ambientalmente las alternativas que se proponen para la solución de los distintos problemas identificados, para que conjuntamente revierten el problema central de la gestión del agua.

En esta etapa se deberá desarrollar los siguientes aspectos: 1) Determinación de escenarios, 2) Identificación de fuerzas motrices, 3) Formulación de la visión de la GIRH y 4) Determinación de objetivos estratégicos por eje temático, 5) Análisis de alternativas - Uso del Modelo colaborativo, 6) Valoración de alternativas, 7) Formulación de alternativas del plan de gestión inicial, 8) Validación de las alternativas y 9) Presentación de los resultados del análisis de alternativas a la población de la cuenca.

6.3.1 DETERMINACION DE ESCENARIOS

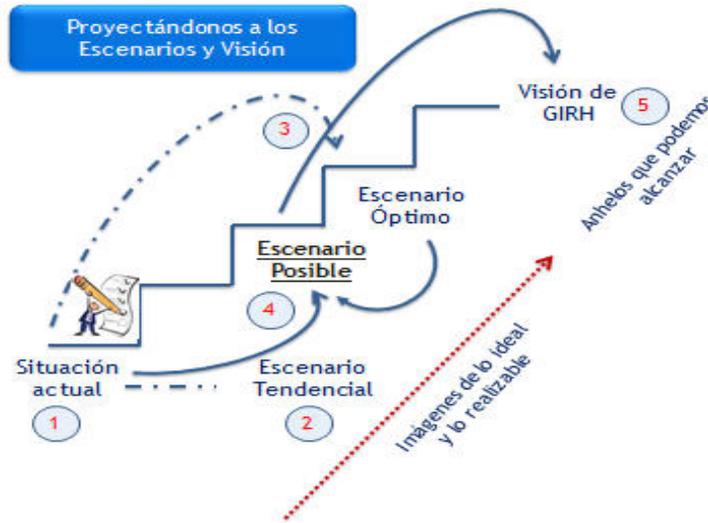
Un escenario es el conjunto de circunstancias que condicionan el estado de la cuenca y que definen la magnitud de los problemas que limitan la gestión integrada de los recursos hídricos.

Los escenarios vienen definidos por el grado de intervención que las diferentes instituciones y/o actores realizan, y que pueden incidir tanto positiva como negativamente sobre el estado de la cuenca y el grado de aprovechamiento de los recursos hídricos y su sostenibilidad. Los escenarios pueden ser:

- Actual: ¿Que cuenca tenemos?
- Tendencial o no intervención: ¿Qué cuenca vamos a tener si no intervenimos?
- Ideal u óptimo: ¿Que cuenca quisiéramos tener?
- Posible o realizable: ¿Qué cuenca podemos tener?

Los escenarios actual, tendencial e ideal se deberán construir por eje temático, pero considerando que es poco factible llegar al nivel ideal, se deberá plantearan el escenario posible, que es realizable y factible de concretar. Posteriormente, sobre la base del escenario posible se formulará la visión de la cuenca. Fig. N° 14.

FIGURA N° 14: SECUENCIA DE LA ELABORACION DE ESCENARIOS



En el Cuadro N° 4 se presenta a manera de ejemplo un resumen de las características principales de los escenarios tendencial, óptimo y posible, por aspecto temático, que se definió para el PGRHC Chira Piura.

CUADRO N° 4: CARACTERISTICAS PRINCIPALES DE LOS ESCENARIOS

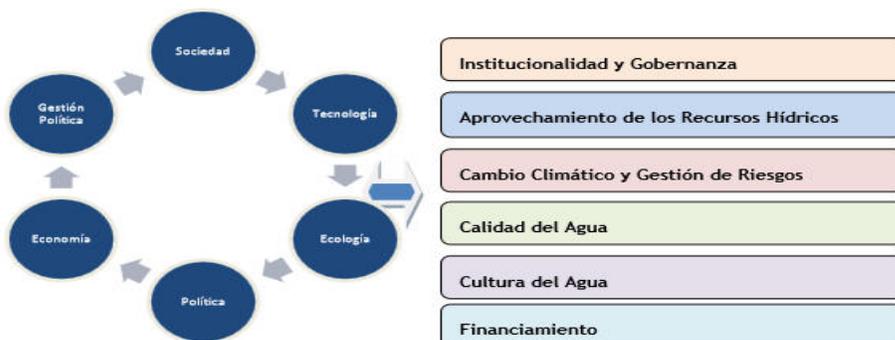
ASPECTOS TEMÁTICOS	ESCENARIOS		
	TENDENCIAL	ÓPTIMO	POSIBLE
Institucionalidad y Gobernanza.	Débil institucionalidad en la gestión de los recursos hídricos.	Adecuada institucionalidad en la gestión de los recursos hídricos.	Mejora de la institucionalidad en la gestión de los recursos hídricos.
Aprovechamiento de los recursos hídricos	Inadecuado aprovechamiento de los recursos hídricos.	Adecuado aprovechamiento de los recursos hídricos.	Mejora del aprovechamiento de los recursos hídricos.
Cambio Climático y Gestión de Riesgos.	Desimplementación de la sociedad para afrontar eventos extremos.	Implementación de la sociedad para afrontar eventos extremos.	Mejora de la implementación de la sociedad para afrontar eventos extremos.
Calidad del Agua.	Inadecuada calidad del agua para diferentes usos.	Adecuada calidad del agua para diferentes usos.	Mejora en la calidad del agua para diferentes usos.
Cultura del Agua	Débil valoración cultural del agua.	Adecuada valoración cultural del agua.	Mejora en la valoración cultural del agua para diferentes usos.
Financiamiento.	Insuficiente recursos económicos para la gestión de los recursos hídricos.	Suficientes recursos económicos para la gestión de los recursos hídricos.	Mejora en la disponibilidad de los recursos económicos para la gestión de los recursos hídricos..

6.3.2 IDENTIFICACION DE FUERZAS MOTRICES

Las fuerzas motrices son el conjunto de elementos que impulsan cambios en el sistema, sean externos o internos. Son los aspectos que generan el cambio del escenario tendencial, al escenario posible.

Las fuerzas motrices deben ser organizados a nivel de caracteres: Sociedad, Tecnología, Ecología, Política, Economía y Gestión Pública, de tal manera que al relacionarlos a los ejes temáticos, puedan ser analizadas de manera transversal para lograr una mayor precisión y consistencia de las mismas. Fig. N° 15.

FIG. N° 15: LAS FUERZAS CLAVES (CARACTERES) Y LOS EJES TEMÁTICOS



Las fuerzas motrices deberán ser identificadas y redactadas según el ordenamiento de las fuerzas claves de cada eje temático, debiendo seleccionarse considerando los criterios: Controlables (C), No controlable (NC), Importante (I) y Menos Importante (MI).

En el Cuadro N° 5 se presenta las fuerzas motrices, según fuerzas claves y aspectos temáticos, definidas para el PGRHC Chira Piura.

CUADRO N° 5: ASPECTOS TEMÁTICOS, FUERZAS CLAVES Y FUERZAS MOTRICES

Aspecto Temático	Fuerzas Claves	Fuerzas Motrices
Institucionalidad y Gobernanza	Gobernabilidad	- Liderazgo para la solución de conflictos (C) - Trabajo coordinado interinstitucional (C) (I) - Directivas y lineamientos claros para la aplicación de la Ley de RR HH (C)
	Demografía	- Crecimiento poblacional (NC), (I) - Presión de flujo migratorio (NC)
Cambio Climático y Gestión de Riesgos	Ambiental	- Agotamiento y contaminación de agua superficial y subterránea a nivel sostenible (C) - Cambio climático (NC), (I) - Conservación de los ecosistemas (C)
Calidad del Agua	Tecnología	- Eficiencia en el uso del agua (C), (I) - Calidad del agua para los diferentes usos (C), (I) - Acceso a la información tecnológica para el uso del agua (C) - Acceso al saneamiento (C)
Cultura del Agua	Social	- Decrecimiento de la pobreza (NC) - Decrecimiento gradual de enfermedades producidas por el agua (C)
Financiamiento	Economía	- Incremento del volumen de la producción (C), (I) - Mejoramiento de la infraestructura para el sector privado (C)

De otro lado las fuerzas motrices que podrían intervenir en el diseño de los escenarios deberán ser valoradas de forma individual y según su orden de importancia. En el Cuadro N° 6 se muestra la valoración realizada en el PGRHC Tumbes.

CUADRO N° 6: VALORACION DE LAS FUERZAS MOTRICES

Fuerzas Motrices para la Gestión de los Recursos Hídricos	Importancia de las Fuerzas Motrices en la GIRH de la Cuenca			Tendencia de las Fuerzas Motrices a 2018			
	Muy Importante (Marcar 4)	Importante (Marcar 5)	Menos Importante (Marcar 5)	Mejora	Se mantiene	Empeora	Incierto
Pago económico por uso del agua	11	8	1	10	6	0	4
Inversiones externas	3	9	8	11	3	1	5
Evolución económica	3	12	5	13	5	1	1
Políticas públicas en Recursos Hídricos	9	9	2	11	8	0	1
Normatividad	4	12	4	8	9	0	3
Articulación interinstitucional y Gobernabilidad	12	3	5	14	2	1	3
Fortaleza de la Autoridad Administrativa (ALA, AAA, CRH)	6	9	5	11	7	0	2
Acuerdos internacionales	4	6	10	8	7	1	4
Cultura del agua	15	3	2	10	6	2	2
Desarrollo de capacidades	5	7	8	12	4	0	4
Nivel tecnológico	4	9	7	9	6	1	4
Comunicación y acceso a la información	0	10	10	11	5	1	3
Cambio climático	4	3	13	-	-	-	-
Crecimiento poblacional	1	2	17	-	-	-	-

6.3.3 FORMULACION DE LA VISION DE LA GIRH EN LA CUENCA

Después de determinar las fuerzas motrices se deberá formular la Visión del PGRHC, respondiendo a la pregunta ¿Qué anhelamos alcanzar para un futuro lejano?, ¿Cuáles son los resultados que podemos conseguir? Esta acción se debe realizar relacionando el Escenario Posible con los aspectos que generaron el cambio, es decir las fuerzas motrices.

Un ejemplo de visión podría ser: **“En la cuenca la gestión de los recursos hídricos es articulada, eficiente y eficaz, valora y protege el agua; promueve la sostenibilidad de los ecosistemas, contribuye a mejorar la calidad de vida y el desarrollo socioeconómico de la población”**.

6.3.4 DETERMINACION DE OBJETIVOS ESTRATEGICOS POR EJE TEMATICO

Objetivo es un cambio cualitativo, futuro, asertivo, que resolvemos conseguir en un plazo determinado”. Un objetivo es un resultado futuro compuesto de dos partes: el sujeto sobre el cual se busca la cristalización del cambio y el tenor del cambio cualitativo en sí.

Un ejemplo del objetivo del PGRHC podría tener la siguiente redacción: **“Alcanzar el uso sostenible de los recursos hídricos”**.

Los ejes son temas o aspectos esenciales que deben ser las entradas estratégicas para acercarse a la visión. En el Cuadro N° 7 se muestra como ejemplo los seis ejes temáticos y sus correspondientes objetivos estratégicos.

CUADRO N° 7: EJES TEMATICOS Y OBJETIVOS ESTRATÉGICOS

EJE TEMATICO	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS
Aprovechamiento de los recursos hídricos	Mejora del aprovechamiento de los recursos hídricos.
Calidad del agua.	Preservación y mejora de la calidad del agua.
Cambio climático y gestión de riesgos.	Reducción de la vulnerabilidad frente a riesgos
Institucionalidad y gobernanza.	Mejora de la institucionalidad en la gestión de los recursos hídricos.
Cultura del agua.	Mejora de la cultura del agua.
Financiamiento.	Mejora de los mecanismos de financiamiento para la gestión de los recursos hídricos

6.3.5 USO DEL MODELO COLABORATIVO.

a. Descripción metodológica y fundamento de los modelos

Los componentes para analizar el funcionamiento de un modelo de gestión de recursos hídricos, con cualquier instrumento numérico, SIM-V o WEAP, son cuatro:

- **Oferta de agua.** Definida mediante series mensuales de las aportaciones hipotéticas en régimen natural en las sub-cuencas necesarias.
- **Demandas o consumos de agua.** Las cuales deben incluir los caudales ecológicos, con sus correspondientes modulaciones mensuales.
- **Infraestructura hidráulica.** Que debe incluir reservorios, canales, capacidad de captación, etc.
- **Régimen de explotación del sistema.** Son las normas que regirán la distribución de los recursos hídricos.

El SIM-V y WEAP son programas para la simulación de la explotación mensual de un sistema de recursos hidráulicos, en el cual, dado un conjunto de nudos (embalses, confluencias, tomas o vertidos) y arcos (ríos o conducciones) que representan esquemáticamente el sistema real, asigna los recursos disponible a las demandas deseadas, respetando los condicionantes físicos impuestos por la infraestructura y el régimen de explotación deseado.

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.

El análisis de resultados se realiza a través de los siguientes instrumentos:

- Gráficos de demanda servida y déficit anual.
- Gráficos de evolución mensual de los reservorios.
- Garantías de servicio de las demandas, que se calculan bajo tres tipos: Anual: (Años sin fallo / años totales, contabilizando cualquier fallo anual, Mensual (Meses sin fallo / meses totales, contabilizando cualquier fallo mensual, más adecuada para consumos poblacionales) y Volumétrica: volumen servido / volumen deseado)
- Tablas de balance anual de los subsistemas y el sistema completo.

En la Figura N° 16 se presenta la metodología técnica del modelo de gestión de los recursos hídricos de una cuenca.

FIG. N° 16: METODOLOGIA TECNICA DEL MODELO DE GESTION



El modelo de gestión que se elabore para la etapa de diagnóstico, incluyendo a los cuatro componentes antes mencionados, debe servir de base para la elaboración del modelo de la etapa de alternativas.

Como ejemplo se presenta los esquemas hidráulicos del Modelo SIM-V elaborado como parte de la formulación del PGRHC Tumbes para las etapas de diagnóstico (Figura N° 17) y alternativas (Fig. N° 18), incluyéndose en este último los requerimientos del Proyecto Especial de Irrigación Margen Derecha del Río Tumbes y del Proyecto Especial Binacional Puyango Tumbes.

FIG. N° 17: ESQUEMA DEL MODELO SIM-V: ETAPA DE DIAGNÓSTICO CUENCAS DE TUMBES

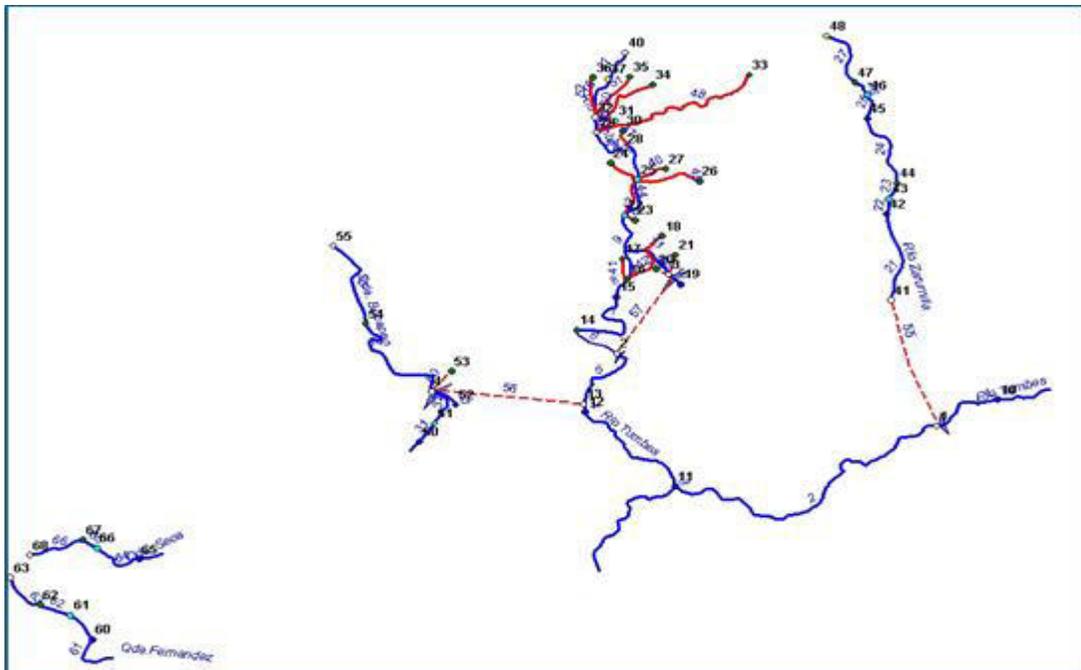
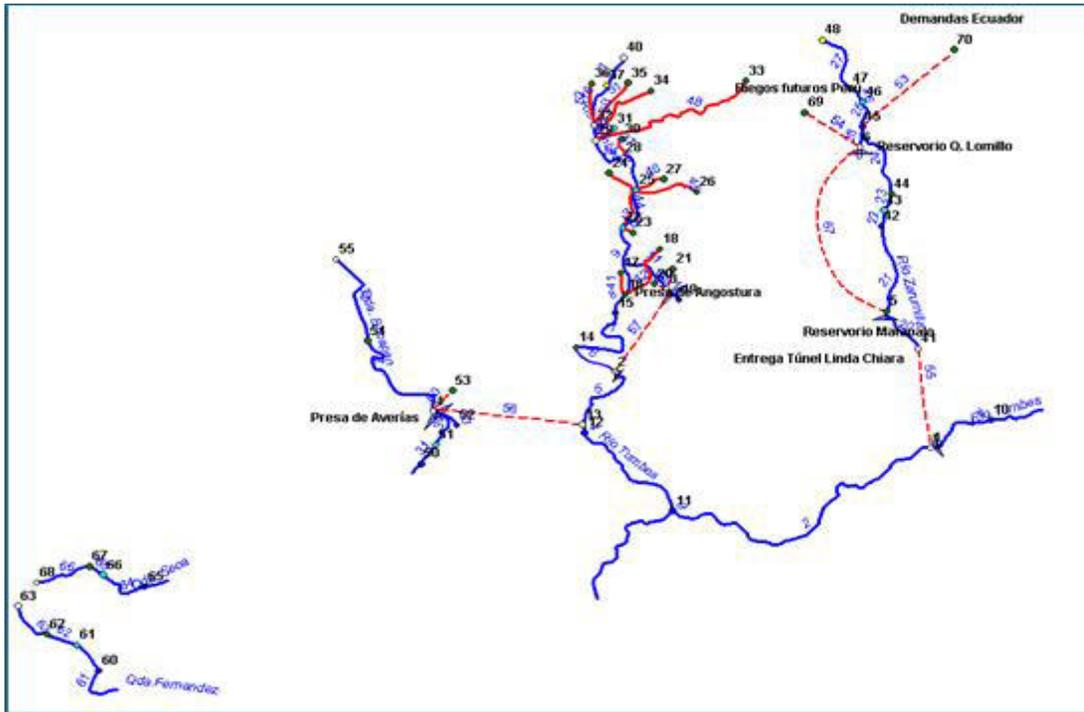


FIG. N° 18. ESQUEMA DEL MODELO SIM-V: ETAPA DE ALTERNATIVAS CUENCAS DE TUMBES



6.3.6 FORMULACION DE ALTERNATIVAS

Las alternativas son:

- Propuestas de líneas de actuación en materia de gestión integrada de recursos hídricos que atienden a los problemas particulares de la cuenca.
- Son amplias y de naturaleza sectorial/temática (saneamiento, calidad del agua, inundaciones, disponibilidad hídrica, etc.)
- Son definidas y agrupadas a escala de programas de actuación.
- Están basadas en escenarios y prioridades.
- Incluyen actuaciones estructurales y no estructurales.

a. Hipótesis de formulación de alternativas

Para cada componente del modelo de gestión se deberá plantear hipótesis de funcionamiento. Así por ejemplo en el PGRHC Tumbes (Fig. N° 19), se planteó una sola hipótesis para los componentes oferta y normas de explotación y seis hipótesis para los componentes demanda e infraestructura.

FIG. N° 19: COMPONENTES PARA LA ELABORACIÓN DE ALTERNATIVAS – PGRHC TUMBES



b. Formulación de alternativas

Las alternativas se formulan en base a las causas de los problemas centrales identificados en cada eje temático, pues atacar estas causas permitirá la reversión del problema central en un nivel parcial (Lo posible a ser logrado) o total (Lo óptimo o ideal a ser logrado). Por tanto una alternativa constituye una combinación de acciones que atacaran a las distintas causas.

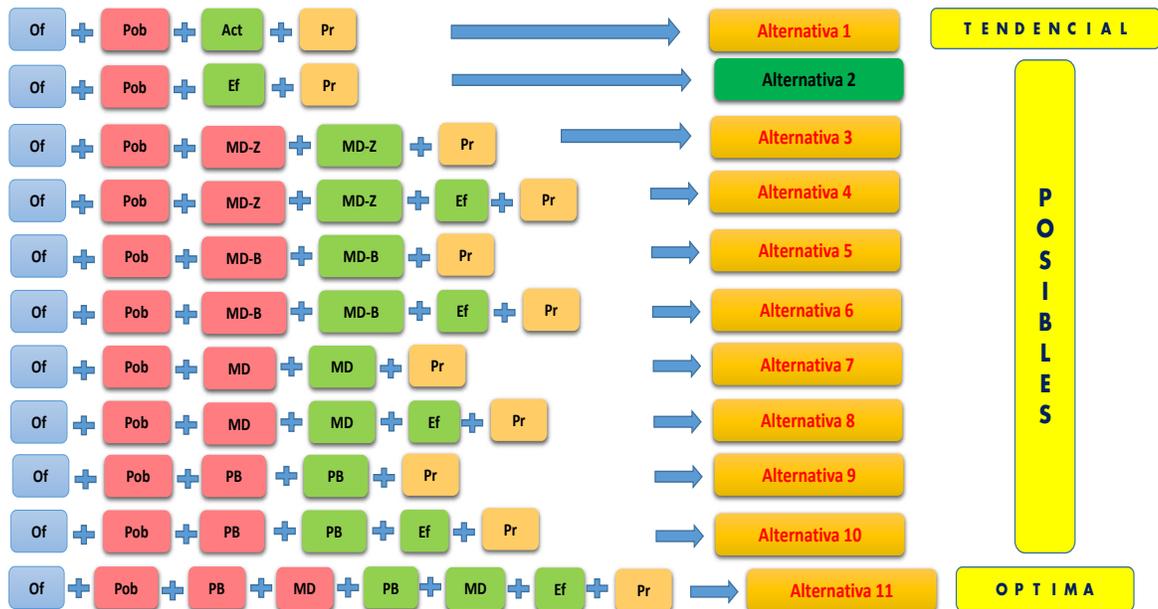
Las causas de los problemas identificados en cada eje temático, difieren de una cuenca a otra, por lo que las alternativas que se planteen deberán incluir las acciones correspondientes a los ejes temáticos con la mayor cantidad de proyectos existentes o propuestos para solucionar el problema. En ese sentido en el PGRHC Tumbes, que se ha tomado como ejemplo, sólo se ha planteado alternativas en lo referente al eje temático aprovechamiento de los recursos hídricos, ya que existen diversos proyectos previstos con el objetivo de mejorar el aprovechamiento de los recursos hídricos. Para el resto de ejes temáticos se ha considerado que no existen alternativas posibles ya que las soluciones a los problemas detectados se responden de manera específica con los programas, subprogramas y actuaciones que se proponen en el Plan.

Las 11 alternativas formuladas a partir de la combinación de las diferentes hipótesis de cada una de las cuatro acciones: oferta de agua, demanda de agua, infraestructura hidráulica y normas de explotación (Figura N° 19), se presenta en la Figura N° 20.

A continuación se deberá realizar una descripción de cada una de las alternativas, presentándose a manera de ejemplo la explicación de las alternativas 1, 2 y 3:

Alternativa 1: Refleja el escenario tendencial, es decir, una combinatoria de la oferta actual, considerando la misma demanda actual, pero con el aumento de población, sin modificación en la demanda para riego.

FIG. N° 20: ALTERNATIVAS DEL PGRHC TUMBES



Alternativa 2: Presenta la misma situación que la alternativa 1, pero con la ejecución de varios proyectos de riego que permite un aumento de la eficiencia del 5%. No ha llegado a construir ninguna infraestructura de regulación. Por tanto se modifica la demanda de agua, tanto en su uso agrícola como poblacional, pero no se modifica ni la oferta ni los componentes infraestructurales del modelo.

Alternativa 3. Incluye parte de la posible ejecución del PEIMDRT en su sector de Angostura únicamente, sin considerar la ejecución del trasvase a la quebrada Bocapán ni la represa de Averías. En este caso, se contaría con una nueva represa en el eje del río Tumbes (Presa de Guanábano), que derivaría agua hasta la presa de Angostura, ubicada en la quebrada del mismo nombre, lo que permitiría la regulación del río Tumbes y la puesta en riego de 19.900 ha nuevas en la margen derecha del río Tumbes y margen izquierda del río Zarumilla.

6.3.7 VALORACION DE LAS ALTERNATIVAS

Una vez elaboradas las alternativas, el siguiente paso consiste en valorarlas para comparar entre ellas y seleccionar la más viable. Para la valoración y selección de la más viable se debe realizar una serie de pasos secuenciales que se describe a continuación.

a. Criterios GIRH

Para comparar las alternativas que se han planteado, primero se debe definir criterios de comparación comunes a todas las alternativas, es decir los criterios de valoración. Dichos criterios, utilizados en la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH), son generalmente el ambiental, social y económico; sin embargo dentro de dichos criterios se pueden encontrar otros criterios que en ciertas situaciones es conveniente analizarlos por separado. Estos dos criterios son el aspecto técnico y el aspecto institucional, el primero integrado dentro del criterio ambiental y el segundo dentro del criterio social. Por tanto el análisis de las distintas alternativas se debe establecer en base a los cinco criterios de la GIRH, los cuales se describen en el Cuadro N° 8.

CUADRO N° 8: DESCRIPCION DE LOS CRITERIOS GIRH

CRITERIOS	DESCRIPCION
Ambiental	Analiza la relación de cada una de las alternativas con su entorno físico, más allá de posibles impactos (positivos o negativos) medioambientales.
Social	Analiza la relación de cada una de las alternativas con su entorno social, analizado la integración de la alternativa con la población.
Económico	Analiza la relación de cada una de las alternativas en lo que se refiere a los costos del desarrollo de la alternativa y la generación de recursos económicos.
Técnico	Analiza cada una de las alternativas en su factibilidad técnica de su realización.
Institucional	Analiza cada una de las alternativas y su relación con los actores y usuarios articulados en torno a una administración hidráulica.
Político	Analiza el alineamiento de la alternativa con las políticas regionales y nacionales de desarrollo.

b. Valoración de los criterios GIRH

Los criterios ambiental, social, institucional y político no son cuantificables, por lo que para su valoración cuantitativa se debe utilizar la metodología de la Matriz de Leopold.

Para el funcionamiento de la Matriz de Leopold, cada ítem o aspecto se valora por separado, con relación a los conceptos: naturaleza, momento de afección, impacto, persistencia, reversibilidad y área de influencia. Los conceptos de afección, impacto, persistencia, reversibilidad y área de influencia se suman en sus valores, mientras que en el concepto naturaleza, si es beneficiosa, la valoración del ítem será positiva (multiplicando por 1), si es adversa, la valoración del ítem será negativa (multiplicando por -1). De esta manera, la valoración de la alternativa en el aspecto que se esté analizando (social, ambiental o institucional) será la sumatoria de la valoración de cada uno de los ítems. En el Cuadro N° 9 se presenta un ejemplo de la Matriz de Leopold, que corresponde al PGRHC Tumbes.

CUADRO N° 9: EJEMPLO DE MATRIZ DE VALORACIÓN DE LEOPOLD

Alternativa X	Ponderación (%)	Naturaleza		Momento de afectación			Impacto			Persistencia			Reversibilidad			Área de Influencia			Total
		Beneficioso	Adverso	Largo plazo	Medio plazo	Inmediato	Bajo	Medio	Alto	Extrema	Fugaz	Temporal	Permanente	Reversible	Irreversible	Puntual	Parcial	Extensa	
		1	-1	1	2	4	1	4	6	8	1	2	4	1	4	1	2	4	
Ítem 1	5	x			x		x					x	x		x			0,45	
Ítem 2	5	x				x	x					x	x			x		0,60	
Ítem 3	10		x		x		x					x	x			x		-1,00	
Ítem 4	5	x		x			x					x	x			x		0,45	
Ítem 5	10	x				x	x				x		x			x		1,00	
Ítem 6	10		x		x		x					x		x		x		-1,30	
Ítem 7	5		x	x			x				x			x		x		-0,50	
...	
Ítem N	5	x				x	x				x		x			x		0,50	
TOTAL																		4,70	

El criterio técnico se cuantifica en base a los resultados de los modelos de simulación de la gestión de los recursos hídricos.

El criterio económico se cuantifica con la información de los proyectos de inversión pública del SNIP, que generalmente incluyen los ratios: Valor Actual Neto (VAN), Relación Beneficio Costo (B/C) y Tasa Interna de Retorno (TIR).

De otro lado, para que todas las alternativas y criterios de valoración sean compatibles entre sí, se debe establecer una escala común de valoración, entre los valores de 0 y 100, siendo 0 el valor pésimo y 100 el valor óptimo.

c. Ponderación de los criterios GIRH

Los criterios GIRH no pueden tener la misma representatividad para valorar y jerarquizar las distintas alternativas, por lo que se le deberá asignar una ponderación a cada criterio, que sumen en total 100%. Dichas ponderaciones deben ser consensuadas por los actores de la cuenca. Como ejemplo, en el PGRHC Tumbes se asignó los siguientes factores de ponderación: Ambiental (25%), Social (25%), Económico (20%), Institucional (15%) y Técnico (15%).

d. Aspectos de valoración de cada criterio GIRH

Para cada uno de los criterios GIRH se debe definir los aspectos que se deben valorar, así como fijar su correspondiente ponderación. En el Cuadro N° 10 se presenta como ejemplo los aspectos que se valoraron en los cinco criterios GIRH y su respectiva ponderación, en el PGRHC Tumbes.

En el criterio técnico, los aspectos que se valoraron corresponden a cuatro escenarios de la oferta de agua. En el criterio económico los aspectos que se valoraron son tres indicadores económicos. En los criterios ambiental, social e institucional, se han considerado 14, 10 y 7 aspectos de valoración, respectivamente, los cuales se valoraron a través de la Matriz de Leopold.

CUADRO N° 10: HIPOTESIS DE VALORACION DE CADA CRITERIO GIRH Y SU FACTOR DE PONDERACION

CRITERIOS/ASPECTOS DE VALORACION	PONDERACIÓN
CRITERIO TECNICO	100%
1.Oferta de agua actual	40%
2.Oferta de agua en una situación de cambio climático	30%
3.Oferta de agua ante un episodio prolongado de sequía	5%
4.Compaginación de la demanda de agua con un caudal ecológico	25%
CRITERIO ECONOMICO	100%
1.Rentabilidad social	30%
2.Rentabilidad económica	30%
3.Recuperación de la inversión	40%
CRITERIO AMBIENTAL	100%
1.Relación con fenómenos de erosión y/o sedimentación en los lechos fluviales	5%
2.Relación con los cambios de la hidrología superficial, tanto por cambios en los caudales como en los regimenes de los cursos	5%
3.Relación con las aguas subterráneas por cambios en el nivel freático o de los procesos de recarga	10%
4.Relación con cambios en la calidad de los suelos	10%
5.Relación con cambios en la calidad de las aguas superficiales	10%
6.Relación con cambios en la calidad de las aguas subterráneas	10%
7.Relación con la salinización de acuíferos	5%
8.Relación con la salinización de los tramos bajos fluviales	5%
9.Relación con la vida acuática fluvial y marina	5%

CRITERIOS/ASPECTOS DE VALORACION	PONDERACIÓN
10.Relación con la producción pesquera/acuícola	5%
11.Relación con cambios en los riesgos de origen hidrológico	5%
12.Relación con fenómenos de deforestación y reforestación	10%
13.Relación con la ejecución y construcción de las infraestructuras	5%
14.Relación con las Áreas Naturales Protegidas	10%
CRITERIO SOCIAL	100%
1.Relación con la participación ciudadana e inclusión	10%
2.Relación con el desarrollo local y el empleo	10%
3.Relación con la generación de PIB local	10%
4.Relación con la disponibilidad de acuerdos sociales y/o financiamiento	10%
5.Relación con la generación y/o resolución de conflictos sociales	10%
6.Relación con el acceso al consumo de alimentos y seguridad alimentaria	10%
7.Relación con la salud de las personas	15%
8.Relación con el asentamiento de las personas	5%
9.Relación con la cultura del agua, buenas prácticas y desarrollo de capacidades	15%
10.Relación con el acceso a la información	5%
CRITERIO INSTITUCIONAL	100%
1.Relación con la autoridad y la institucionalidad	20%
2.Relación con las políticas de GIRH	10%
3.Relación con las políticas binacionales	15%
4.Relación con la coordinación interinstitucional	20%
5.Relación con la politización de instituciones asociadas al agua	10%
6.Relación con la fiscalización y el control del uso del agua	15%
7.Relación con el respeto a las leyes, normas de explotación y relación entre usuarios	10%

e. Valoración técnica de las alternativas.

Los criterios técnicos de valoración se han basado en el cálculo de garantías de suministro y balances de agua para cuatro escenarios: aprovechamiento de la oferta actual de agua, cambio climático, sequía prolongada e incorporación de caudales ecológicos. En el Cuadro N° 11 se presenta los resultados obtenidos con el modelo SIM-V respecto a la garantía de suministro y al déficit en situación de sequía para la alternativa 1.

**CUADRO N°11: GARANTÍAS OBTENIDAS EN LOS DISTINTOS ESCENARIOS Y VALORACIÓN TÉCNICA
ALTERNATIVA 1**

DESCRIPCIÓN	Superficie (ha)	Garantía Oferta Actual	Garantía Cambio Climático	Serie sequía				Garantía Caudal Ecológico
				Servido peor año	Déficit peor año	Déficit Sequía	Puntuación	
Riegos río Tumbes actuales	12.022	100,00%	100,00%	329,40	0,00	0,00	100,00	69,86%
Riegos Zarumilla actuales	1.397	29,31%	28,79%	0,00	40,48	40,48	100,00	29,31%
Riegos Bocapán actuales	475	37,23%	37,97%	0,00	13,28	13,28	100,00	37,23%
Riegos Angostura (PEIMDRT)	19.900	-	-	-	-	-	-	-
Riegos Averías (PEIMDRT)	4.108	-	-	-	-	-	-	-
PEBPT	15.300	-	-	-	-	-	-	-
PUNTUACIÓN	-	90,75	90,72	-	-	-	100,00	64,67

Aplicando los pesos indicados en el Cuadro N° 10 a la puntuación obtenida en el Cuadro N° 11 para cada escenario, se obtiene la puntuación final para la alternativa 1, que se muestra en el Cuadro N° 12.

CUADRO N° 12: RESULTADOS PARA LA VALORACIÓN TÉCNICA DE LA ALTERNATIVA 1

Escenario	Peso	Puntuación	Puntuación Ponderada
Oferta Actual	40%	90,75	36,30
Cambio Climático	30%	90,72	27,22
Sequía	5%	100,00	5,00
Caudal Ecológico	25%	64,67	16,17
PUNTUACIÓN FINAL	100%	-	84,68

Si se corre el programa para las otras alternativas y se obtiene la puntuación de sus escenarios, similarmente a los del Cuadro N° 11, los cuales posteriormente son corregidos por sus pesos correspondientes del Cuadro N° 12, se obtiene la puntuación técnica final de cada alternativa, tal como se muestra en el Cuadro N° 13.

CUADRO N° 13: RESULTADOS DE LA VALORACIÓN TÉCNICA DE LAS ALTERNATIVAS

ALTERNATIVAS	Alt. 1	Alt. 2	Alt.3	Alt. 4	Alt. 5	Alt. 6	Alt. 7	Alt. 8	Alt. 9	Alt. 10	Alt. 11
PUNTUACION	84,68	85,06	92,09	92,60	88,81	89,19	93,14	93,53	84,09	85,32	90,66

Cabe manifestar que en la valoración técnica, además del factor hidrológico que está expresado en la garantía de suministro de agua, que se observa en el balance al correr el SIM-V, deberá estar considerado otros factores que limitaran e impondrán restricciones, entre ellos: factores hidráulicos, topográficos, geológicos, geotécnicos, climáticos, etc. que deberán tenerse en cuenta al evaluar la viabilidad técnica o no de un planteamiento de aprovechamiento y control del agua. Puede que en la fuente natural haya agua que garantizaría el abastecimiento pero su acceso es difícil por alguno de los factores, antes mencionados

f. Valoración económica de las alternativas

Para la valoración económica de las alternativas del PGRH Tumbes se ha utilizado los siguientes indicadores económicos: rentabilidad social, rentabilidad económica y recuperación de la inversión, los cuales deben calcularse a partir de la información económica de los proyectos y escenarios contemplados en la elaboración de las alternativas. Así por ejemplo en el Cuadro N° 14 se muestra dicha información, consistente en: inversión, VAN, TIR, población beneficiada y consumo anual de agua.

CUADRO N° 14: INFORMACION ECONÓMICA DE LOS PROYECTOS Y ESCENARIOS

Proyecto / Escenario	Inversión (S/.)	VAN (S/.)	TIR (tanto por uno)	Población Beneficiada	Consumo de Agua (Hm³/año)
Tendencial	0	0	0,1000	0	383
Mejora eficiencia	40.000.000	38.000.000	0,2278	56.000	341
Riegos Angostura (PEIMDRT)	940.792.836	666.324.936	0,1864	34.192	228
Riegos Averías (PEIMDRT)	469.691.176	332.662.974	0,1864	7.058	54
PEIMDRT	1.410.484.012	998.987.910	0,1864	41.250	282
PEBPT	419.101.572	123.204.082	0,1713	19.292	203

La rentabilidad social de la alternativa se calcula dividiendo el VAN entre la población beneficiada, la rentabilidad económica está expresada por la TIR y la recuperación de la inversión se obtiene restando

el VAN de la inversión y dividido entre el consumo anual de agua, tal como se muestra en el Cuadro N° 15

CUADRO N° 15: CALCULO DE LOS INDICADORES ECONÓMICOS POR ALTERNATIVAS

Alternativa	Inversión (S/.)	VAN (S/.)	TIR (Tanto por uno)	Población Beneficiada	Nuevo Volumen Aportado (Hm ³ Anuales)	Rentabilidad Social (S./ Habitante)	TIR (Tanto por uno)	Inversión (S./m ³)
Alternativa 1	0	0	0,1000	0	0	0	0,1000	0,0000
Alternativa 2	40.000.000	38.000.000	0,2278	56.000	341	679	0,2278	0,0059
Alternativa 3	940.792.836	666.324.936	0,1864	34.192	228	19.488	0,1864	0,2063
Alternativa 4	980.792.836	704.324.936	0,1881	40.373	270	17.446	0,1881	0,1814
Alternativa 5	469.691.176	332.662.974	0,1864	7.058	54	47.131	0,1864	0,4349
Alternativa 6	509.691.176	370.662.974	0,1896	13.239	96	27.998	0,1896	0,2647
Alternativa 7	1.410.484.012	998.987.910	0,1864	41.250	282	24.218	0,1864	0,2501
Alternativa 8	1.450.484.012	1.036.987.910	0,1875	47.431	324	21.863	0,1875	0,2236
Alternativa 9	419.101.572	123.204.082	0,1713	19.292	203	6.386	0,1713	0,1030
Alternativa 10	459.101.572	161.204.082	0,1762	25.473	246	6.328	0,1762	0,0934
Alternativa 11	1.869.585.584	1.160.191.992	0,1839	66.723	528	17.388	0,1839	0,1772

Los valores de los indicadores económicos están en una escala abierta, sin límite superior a los valores, por lo que se debe pasar a una escala de comparación de 0 a 100. Para los dos primeros indicadores económicos se debe asumir, 0 y 100, para el mínimo y máximo valor, respectivamente. Para el indicador, recuperación de la inversión, la valoración debe ser a la inversa, 0 al mayor valor y 100 al mínimo valor, tal como se presenta en el Cuadro N° 16.

CUADRO N° 16: HOMOGENIZACION DE LOS VALORES DE LOS INDICADORES ECONÓMICOS

Alternativa	Rentabilidad Social		TIR		Recuperación de la Inversión	
	S./ Habitante	Puntuación	Tanto por uno	Puntuación	S./m ³	Puntuación
Alternativa 1	0	0,00	0,1000	0,00	0,0000	100,00
Alternativa 2	679	1,44	0,2278	100,00	0,0059	98,65
Alternativa 3	19.488	41,35	0,1864	67,61	0,2063	52,56
Alternativa 4	17.446	37,02	0,1881	68,93	0,1814	58,28
Alternativa 5	47.131	100,00	0,1864	67,61	0,4349	0,00
Alternativa 6	27.998	59,40	0,1896	70,15	0,2647	39,14
Alternativa 7	24.218	51,38	0,1864	67,61	0,2501	42,50
Alternativa 8	21.863	46,39	0,1875	68,50	0,2236	48,58
Alternativa 9	6.386	13,55	0,1713	55,79	0,1030	76,31
Alternativa 10	6.328	13,43	0,1762	59,64	0,0934	78,51
Alternativa 11	17.388	36,89	0,1839	65,65	0,1772	59,27

La puntuación obtenida en el Cuadro N° 16 debe ser corregida por la ponderación indicada en el Cuadro N° 10, a fin de obtener la posición final de cada alternativa, tal como se muestra en el Cuadro N° 17.

CUADRO N° 17: RESULTADOS DE LA VALORACIÓN ECONÓMICA DE LAS ALTERNATIVAS

Alternativa	Rentabilidad Social (30%)	Rentabilidad Económica (30%)	Recuperación Inversión (40%)	Resultado Final	Posición
Alternativa 1	0,00	0,00	40,00	40,00	11
Alternativa 2	0,43	30,00	39,46	69,89	1
Alternativa 3	12,40	20,28	21,02	53,71	6
Alternativa 4	11,10	20,68	23,31	55,10	2
Alternativa 5	30,00	20,28	0,00	50,28	10
Alternativa 6	17,82	21,04	15,66	54,52	3
Alternativa 7	15,42	20,28	17,00	52,70	8
Alternativa 8	13,92	20,55	19,43	53,90	5
Alternativa 9	4,07	16,74	30,52	51,33	9
Alternativa 10	4,03	17,89	31,41	53,33	7
Alternativa 11	11,07	19,70	23,71	54,47	4

g. Valoración ambiental de las alternativas

En el ítem b) se mencionó que la valoración ambiental de las alternativas se debe realizar utilizando la Matriz de Leopold, para lo cual se requiere rellenar la matriz correspondiente para cada combinación de acciones, que constituye una alternativa. De manera ilustrativa se presenta lo realizado en el PGRHC Tumbes en el que se rellenó previamente, las matrices de valoración de tres escenarios, que son: 1) mejora de la eficiencia en el riego, 2) implementación del PEIMDRT y 3) implementación del PEBPT, tal como se ha realizado en el PGRHC Tumbes.

Cabe aclarar que en las matrices de dichos escenarios, para cada aspecto de valoración del Cuadro N° 10, se presentan dos filas de valoración, la superior, que es la valoración considerando un impacto favorable de la alternativa respecto al aspecto de valoración, y la inferior, que es la valoración negativa de la alternativa respecto a dicho aspecto. La valoración media ponderada del aspecto se calcula restando de la valoración favorable, la valoración negativa y dividiendo este valor entre el número de encuestas que se han considerado para la valoración (15). Posteriormente, multiplicando por los pesos ponderados del Cuadro N° 10, se obtiene los totales ponderados de cada aspecto de valoración y el total ponderado del escenario.

Una vez que se ha calculado la valoración para estos tres escenarios, la valoración de las alternativas se obtiene por combinación de los valores de dichos escenarios, utilizando las siguientes reglas:

- Si un aspecto de valoración es positivo en cada uno de los posibles aspectos de integración (eficiencia, PEIMDRT y/o PEBPT), el resultado de la matriz combinada será el mayor de los valores de estos aspectos de integración.
- Si un aspecto de valoración es negativo en cada uno de los posibles aspectos de integración (eficiencia, PEIMDRT y/o PEBPT), el resultado de la matriz combinada será el menor de los valores de estos aspectos de integración.
- Si un aspecto de valoración tiene signos contrarios en los posibles aspectos de integración (eficiencia, PEIMDRT y/o PEBPT), el resultado de la matriz combinada será la diferencia de puntuación en los valores de estos aspectos de integración.

En el Cuadro N° 18 se muestra como ejemplo la matriz de valoración ambiental del escenario de mejora de la eficiencia en el riego.

CUADRO N° 18: VALORACIÓN AMBIENTAL DEL ESCENARIO DE MEJORA DE LA EFICIENCIA DE RIEGO

Aspecto de Valoración del Criterio Ambiental (Cuadro N° 10)	Ponderación (%)	Naturaleza		Momento de Afectación			Impacto				Persistencia			Reversibilidad		Área de Influencia			TOTAL	MEDIA PONDERADA	TOTAL PONDERADO	
		Beneficioso	Adverso	Largo plazo	Medio plazo	Inmediato	Bajo	Medio	Alto	Extrema	Fugaz	Temporal	Permanente	Reversible	Irreversible	Puntual	Parcial	Extensa				
		1	-1	1	2	4	1	2	4	8	1	2	4	1	4	1	2	4				
1	Efic+	5	13		5	4	4	8	2	3	0	1	7	5	12	1	8	4	1	124	6,73	0,34
	Efic-		2	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	-23		
2	Efic+	5	14		3	3	8	3	7	3	1	2	10	2	13	1	9	4	1	146	8,73	0,44
	Efic-		1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	-15		
3	Efic+	10	16		2	10	4	4	7	5	0	1	12	3	12	4	9	6	1	166	8,76	0,88
	Efic-		1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	-17			
4	Efic+	10	11		0	3	8	7	2	1	1	2	2	7	6	5	8	3	0	135	7,36	0,74
	Efic-		3	1	2	0	1	1	1	0	1	1	1	2	1	1	1	1	1	-32		
5	Efic+	10	15		6	6	3	7	4	3	1	6	7	2	13	2	7	7	1	139	6,82	0,68
	Efic-		2	0	0	2	0	2	0	0	0	2	0	2	0	1	0	1	-23			
6	Efic+	10	13		2	9	2	2	5	6	0	0	6	7	6	7	8	5	0	156	5,76	0,58
	Efic-		4	2	0	2	2	0	1	1	0	2	2	1	3	1	2	1	-58			
7	Efic+	5	9		5	2	2	7	1	1	0	2	6	1	8	1	0	9	0	78	-0,13	-0,01
	Efic-		7	3	2	2	0	4	3	0	0	5	2	5	2	2	4	1	-80			
8	Efic+	5	10		8	1	1	7	1	2	0	8	0	2	8	2	6	3	1	79	0,94	0,05
	Efic-		6	3	1	2	0	3	3	0	1	4	1	5	1	3	2	1	-64			
9	Efic+	5	13		6	5	2	8	3	2	0	8	3	2	12	1	6	7	0	104	4,00	0,20
	Efic-		3	1	1	1	0	1	2	0	0	1	2	2	1	1	1	1	-40			
10	Efic+	5	14		8	2	4	9	3	2	0	8	3	3	13	1	5	9	0	117	7,20	0,36
	Efic-		1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	-9			
11	Efic+	5	12		7	2	3	7	2	3	0	3	7	2	11	1	7	4	1	105	4,27	0,21
	Efic-		3	1	1	1	0	2	1	0	0	1	2	1	2	1	1	1	-41			
12	Efic+	10	13		2	3	8	8	2	2	1	8	1	4	11	2	8	4	1	133	6,19	0,62
	Efic-		3	1	0	2	0	3	0	0	0	3	0	3	0	0	1	2	-34			
13	Efic+	5	15		0	5	10	7	5	3	0	4	9	2	14	1	11	2	2	150	8,50	0,43
	Efic-		1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	-14			
14	Efic+	10	15		4	2	9	7	6	1	1	7	6	2	13	2	9	4	2	148	7,18	0,72
	Efic-		2	0	1	1	0	2	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	-26			
TOTAL																				82,32	6,22	
TOTAL SOBRE 100																				62,96		

Rellenado las matrices de valoración ambiental de los escenarios restantes: implementación del PEIMDRT e implementación del PEBPT, similarmente al Cuadro N° 18, y realizando las combinaciones de los valores de dichos escenarios, se obtiene la valoración ambiental de las alternativas, que para el ejemplo del PGRH Tumbes se presenta en el Cuadro N° 19.

CUADRO N° 19: VALORACIÓN AMBIENTAL Y POSICIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Alternativa	Valoración ambiental	Posición
Alternativa 1	49,98	11
Alternativa 2	62,96	1
Alternativa 3	57,42	8
Alternativa 4	62,87	2

Alternativa	Valoración ambiental	Posición
Alternativa 5	57,42	8
Alternativa 6	62,87	2
Alternativa 7	57,42	8
Alternativa 8	62,87	2
Alternativa 9	57,62	7
Alternativa 10	62,70	6
Alternativa 11	62,82	5

h. Valoración social de las alternativas

La valoración social de las alternativas, según se describe en el ítem b), también se debe realizar utilizando la Matriz de Leopold. En ese sentido, para la valoración social de las alternativas, similarmente a la valoración ambiental, se requiere rellenar previamente las matrices de valoración de los tres escenarios antes descritos.

Rellenado las matrices de valoración social de los tres escenarios, similarmente al Cuadro N° 20 que corresponde a la valoración del escenario “mejora de la eficiencia de riego”, y realizando las combinaciones de los valores de dichos escenarios, se obtiene la valoración social de las alternativas, que para el ejemplo del PGRH Tumbes se presenta en el Cuadro N° 21.

CUADRO N° 20: VALORACIÓN SOCIAL DEL ESCENARIO DE MEJORA DE LA EFICIENCIA DE RIEGO

Aspectos de Valoración del Criterio Social (Cuadro N° 10)	Ponderación (%)	Naturaleza		Momento de Afectación			Impacto				Persistencia			Reversibilidad		Área de Influencia			TOTAL	MEDIA PONDERADA	TOTAL PONDERADO
		Beneficioso	Adverso	Largo plazo	Medio plazo	Inmediato	Bajo	Medio	Alto	Extrema	Fugaz	Temporal	Permanente	Reversible	Irreversible	Puntual	Parcial	Extensa			
		1	-1	1	2	4	1	4	6	8	1	2	4	1	4	1	2	4			
1	Efic+	10	17	0	4	13	3	7	7	0	3	9	5	16	1	11	3	3	223	13,12	1,31
	Efic-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
2	Efic+	10	16	1	5	10	4	7	5	0	3	9	4	13	3	11	3	2	200	12,50	1,25
	Efic-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
3	Efic+	10	16	3	9	4	3	7	6	0	2	4	10	7	9	8	5	3	227	14,19	1,42
	Efic-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
4	Efic+	10	16	0	5	11	7	5	4	0	6	6	4	12	4	10	4	2	193	12,06	1,21
	Efic-	3	1	2	0	1	1	1	0	1	1	1	2	1	1	1	1	1	0		
5	Efic+	10	13	1	3	9	7	5	1	0	3	9	1	10	3	9	3	1	142	6,06	0,61
	Efic-	3	0	1	2	0	1	2	0	1	1	1	2	1	2	1	0	0	-45		
6	Efic+	10	16	2	11	3	3	7	6	0	1	8	7	12	4	8	4	4	208	13,00	1,30
	Efic-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
7	Efic+	15	14	1	10	3	1	8	5	0	0	9	5	10	4	7	5	2	185	8,71	1,31
	Efic-	3	1	2	0	1	0	2	0	1	1	1	2	1	2	0	1	0	-37		
8	Efic+	5	15	1	8	6	3	5	7	0	3	6	6	10	5	8	5	2	201	12,19	0,61
	Efic-	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	-6		
9	Efic+	15	17	3	9	5	2	10	5	0	1	5	11	7	10	8	5	4	249	14,65	2,20
	Efic-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
10	Efic+	5	13	1	2	10	1	6	6	0	1	2	10	6	7	5	6	2	210	14,29	0,71
	Efic-	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	-10		
TOTAL																			120,76	11,92	
TOTAL SOBRE 100																			74,83		

CUADRO N° 21: VALORACIÓN SOCIAL Y POSICIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Alternativa	Valoración Social	Posición
Alternativa 1	74,90	10
Alternativa 2	74,83	11
Alternativa 3	77,19	6
Alternativa 4	78,30	1
Alternativa 5	77,19	6
Alternativa 6	78,30	1
Alternativa 7	77,19	6
Alternativa 8	78,30	1
Alternativa 9	76,97	9
Alternativa 10	78,23	4
Alternativa 11	78,23	4

i. Valoración institucional de las alternativas

La valoración institucional de las alternativas, según se describe en el ítem b), igualmente se debe realizar utilizando la Matriz de Leopold. En ese sentido, para la valoración institucional de las alternativas, similarmente a las valoraciones ambiental y social, se requiere rellenar previamente las matrices de valoración de los tres escenarios antes descritos.

Rellenado las matrices de valoración institucional de los tres escenarios, similarmente al Cuadro N° 22 que corresponde a la valoración del escenario “mejora de la eficiencia de riego”, y realizando las combinaciones de los valores de dichos escenarios, se obtiene la valoración social de las alternativas, que para el ejemplo del PGRH Tumbes se presenta en el Cuadro N° 23.

CUADRO N° 22: VALORACIÓN INSTITUCIONAL DEL ESCENARIO DE MEJORA DE LA EFICIENCIA DE RIEGO

Aspectos de Valoración del Criterio Institucional (Cuadro N° 10)	Ponderación (%)	Naturaleza		Momento de Afectación			Impacto				Persistencia			Reversibilidad		Área de Influencia			TOTAL	MEDIA PONDERADA	TOTAL PONDERADO	
		Beneficioso	Adverso	Largo plazo	Medio plazo	Inmediato	Bajo	Medio	Alto	Extrema	Fugaz	Temporal	Permanente	Reversible	Irreversible	Puntual	Parcial	Extensa				
		1	-1	1	2	4	1	4	6	8	1	2	4	1	4	1	2	4				
1	Efic+	20	16		2	3	11	6	2	8	0	1	8	7	12	4	7	5	4	220	13,75	2,75
	Efic-		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
2	Efic+	10	17		2	5	10	2	9	6	0	2	8	6	12	5	8	4	5	236	13,88	1,39
	Efic-		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
3	Efic+	15	16		1	8	7	8	2	6	0	1	10	5	12	4	10	3	3	194	12,13	1,82
	Efic-		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
4	Efic+	20	16		0	9	7	7	2	6	1	2	10	4	13	3	7	6	3	199	12,44	2,49
	Efic-		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
5	Efic+	10	8		2	1	5	1	3	4	0	0	4	4	5	3	5	1	2	117	3,25	0,33
	Efic-		8	0	8	0	6	2	0	0	0	0	7	1	8	0	7	1	0	-65		

Aspectos de Valoración del Criterio Institucional (Cuadro N° 10)	Ponderación (%)	Naturaleza		Momento de Afectación			Impacto				Persistencia			Reversibilidad		Área de Influencia			TOTAL	MEDIA PONDERADA	TOTAL PONDERADO	
		Beneficioso	Adverso	Largo plazo	Medio plazo	Inmediato	Bajo	Medio	Alto	Extrema	Fugaz	Temporal	Permanente	Reversible	Irreversible	Puntual	Parcial	Extensa				
		1	-1	1	2	4	1	4	6	8	1	2	4	1	4	1	2	4				
6	Efic+	15	15		0	4	11	1	7	7	0	0	8	7	11	4	9	2	4	223	13,00	1,95
	Efic-			1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	-15			
7	Efic+	10	15		0	6	9	1	7	7	0	0	10	5	11	4	8	4	3	214	12,44	1,24
	Efic-			1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	-15			
TOTAL																				80,88	11,96	
TOTAL SOBRE 100																				74,92		

CUADRO N° 23: VALORACIÓN INSTITUCIONAL Y POSICIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Alternativa	Valoración institucional	Posición
Alternativa 1	74,17	7
Alternativa 2	74,92	6
Alternativa 3	72,95	9
Alternativa 4	75,97	3
Alternativa 5	72,95	9
Alternativa 6	75,97	3
Alternativa 7	72,95	9
Alternativa 8	75,97	3
Alternativa 9	73,29	8
Alternativa 10	76,55	2
Alternativa 11	76,99	1

j. Valoración final de las alternativas.

Una vez valorado las alternativas para los cinco criterios GIRH por separado, dichos valores deben ser corregidos por los pesos ponderados indicados en el ítem c) y posteriormente sumados para obtener el valor final de cada alternativa. En el Cuadro N° 24 se presenta los valores finales de las 11 alternativas del PGRHC Tumbes.

CUADRO N° 24: VALORACIÓN GIRH DE LAS ALTERNATIVAS

Alternativa	Ambiental (0.25)		Social (0.25)		Institucional (0.15)		Económico (0.20)		Técnico (0.15)		VALOR FINAL	
	Valor (A)	Valor (P)	Valor (A)	Valor (P)	Valor (A)	Valor (P)	Valor (A)	Valor (P)	Valor (A)	Valor (P)	Valor (P)	Posición
1	49,98	12,49	74,90	18,72	74,17	11,13	40,00	8,00	84,68	12,70	63,05	11
2	62,96	15,74	74,83	18,71	74,92	11,24	69,89	13,98	85,06	12,76	72,42	1
3	57,42	14,35	77,19	19,30	72,95	10,94	53,71	10,74	92,09	13,81	69,15	7
4	62,87	15,72	78,30	19,58	75,97	11,40	55,10	11,02	92,60	13,89	71,60	2
5	57,42	14,35	77,19	19,30	72,95	10,94	50,28	10,06	88,81	13,32	67,97	9
6	62,87	15,72	78,30	19,58	75,97	11,40	54,52	10,90	89,19	13,38	70,97	5
7	57,42	14,35	77,19	19,30	72,95	10,94	52,70	10,54	93,14	13,97	69,10	8
8	62,87	15,72	78,30	19,58	75,97	11,40	53,90	10,78	93,53	14,03	71,50	3
9	57,62	14,41	76,97	19,24	73,29	10,99	51,33	10,27	84,09	12,61	67,52	10
10	62,70	15,68	78,23	19,56	76,55	11,48	53,33	10,67	85,32	12,80	70,18	6
11	62,82	15,70	78,23	19,56	76,99	11,55	54,47	10,89	90,66	13,60	71,30	4

A: Absoluto, P: Ponderado

A partir de la valoración final obtenida en el Cuadro N° 24 para las 11 alternativas, se debe seleccionar la alternativa de mayor puntuación, que en el caso del PGRHC Tumbes, es la ALTERNATIVA 2, la cual, según se planteó esquemáticamente en la Fig. N° 19, consiste en: **la ejecución de varios proyectos de riego que permite un aumento de la eficiencia de riego del 5%. No se construye ninguna infraestructura de regulación. Por tanto se modifica la demanda de agua, de los usos agrícola y poblacional, pero no se modifica la oferta ni los componentes infraestructurales del modelo**

Según la valoración final, la peor alternativa es la alternativa 1, es decir, el escenario tendencial en el que no se realiza ninguna intervención de mejora de la gestión de los recursos hídricos.

Con excepción de la alternativa 1, las diferencias entre las valoraciones finales de las 10 alternativas restantes son mínimas, ya que entre la mejor alternativa (Alternativa 2 con 72,42 puntos) y la segunda peor alternativa (Alternativa 9 con 67,52 puntos) hay sólo 4,9 puntos de diferencia, con lo que se puede argumentar que todas las alternativas son viables.

6.3.8 VALIDACION DE LAS ALTERNATIVAS

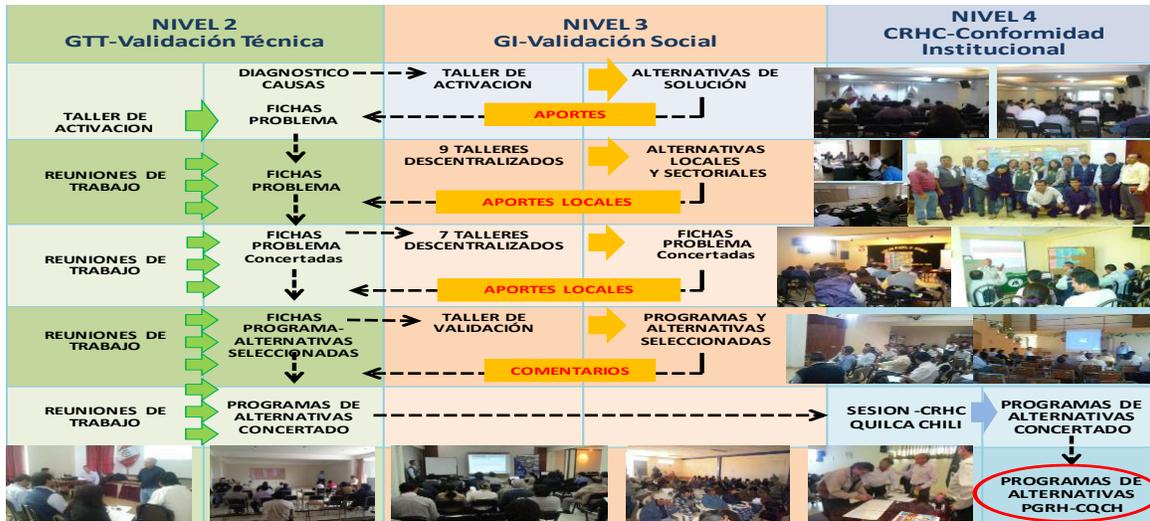
El proceso de validación de la etapa de análisis de alternativas incluye las validaciones técnica, social e institucional que deben dar los niveles de planificación 2, 3 y 4, respectivamente, al documento inicial preparado por El equipo planificador, integrante del Nivel 1.

Para explicar el proceso de validación de la etapa de análisis de alternativas se ha tomado como ejemplo la validación realizada al formular el Plan de Gestión de la Cuenca Quilca – Chili, que se resume a continuación (Fig. N° 21):

El equipo planificador presenta como documento inicial las alternativas de solución a los problemas centrales y sus causas, revisado por los GTT, el cual en un taller recibe los primeros aportes del GI sobre las alternativas de solución a los problemas, que son registradas como fichas problemas por los

GTT. En una segunda fase, a través de talleres descentralizados se recibe los aportes de los GI sobre alternativas locales y sectoriales que son expresadas por los GTT como Fichas Problemas Concertadas. En una tercera fase, mediante talleres descentralizados, dichas Fichas Problema Concertadas son validadas por los GI, que son expresadas por los GTT como Fichas Programa-Alternativas Seleccionadas. En una cuarta fase a través de un taller de validación, dichas Fichas Programa-Alternativas Seleccionadas son validadas por los GI, que son expresadas por los GTT como Programas de Alternativas Concertado. Este documento finalmente es revisado en una sesión del CRHC, donde recibe la conformidad institucional.

FIGURA N° 21: SECUENCIA DE VALIDACION DE LA ETAPA DE ALTERNATIVAS



6.3.9 PRESENTACION DE LOS RESULTADOS DE LAS ALTERNATIVAS A LA POBLACION DE LA CUENCA.

Concluido la etapa de alternativas, cuyo producto es la alternativa seleccionada, que cuenta con la conformidad institucional del CRHC, este producto deberá ser presentado ante la población de la cuenca en un evento. Entendiéndose como población a los representantes de los actores identificados en la cuenca. De ser muy grande la cuenca, que dificulta la asistencia de los representantes, se podrá realizar eventos en las partes alta, media y baja de la cuenca. Dicho documento deberá desarrollarse según el contenido del Anexo 3.

6.4 ETAPA 3: PLAN DE GESTION

En esta etapa se debe describir el programa de intervenciones, conformado por los programas, subprogramas y acciones, que se han seleccionado, jerarquizado y priorizado en la fase de alternativas, que deben incluirse en el PGRHC.

El programa de intervenciones se debe basar en el “Estudio de Alternativas”, el cual tuvo como punto de partida el diagnóstico y, en especial, el análisis de problemas y potencialidades del ámbito del estudio, dado que durante esta etapa se definieron la visión y los objetivos a alcanzar por el PGRHC.

Los ítems a tratar en esta etapa son los siguientes: 1) Identificación de las líneas de acción, 2) Estructura jerárquica de las propuestas de intervención, 3) Priorización de las intervenciones 4) Determinación de los programas, proyectos y actividades, 5) Distribución de los programas,

subprogramas e intervenciones en el corto, mediano y largo plazo, 6) Determinación de los montos por programas a corto plazo y 7) Identificación de entidades por programa.

El PGRHC, que es el producto final, se deberá desarrollar según el contenido del Anexo 4.

6.4.1 IDENTIFICACION DE LAS LINEAS DE ACCION

En esta etapa del Plan de Gestión, para cada eje temático utilizado en las etapas de diagnóstico y análisis de alternativas, se deben definir sus líneas de acción, que estarán conformadas por acciones, representadas por los proyectos y actividades.

En concordancia con los objetivos estratégicos de cada eje temático en la Fig. N° 22 se presenta las líneas de acción.

FIGURA N° 22: LÍNEAS DE ACCIÓN



6.4.2 ESTRUCTURA JERARQUICA DE LAS PROPUESTAS DE INTERVENCION

Las propuestas de intervenciones se deben estructurar en base a cuatro niveles, que se describen en el Cuadro N° 25.

CUADRO N° 25: DEFINICION DE NIVELES DE INTERVENCION

NIVELES	DESCRIPCION
Plan	Agrupar varios programas con miras a lograr los objetivos estratégicos
Programa	Conjunto de proyectos coordinados que se ejecutan para lograr objetivos específicos, con arreglo desempeños definidos, costos y tiempo Ej.: Programa de Gestión de Desastres
Proyecto	Conjunto de actividades, coordinadas, que se ejecutan para lograr objetivos estratégicos Ejemplo de proyectos: - Medidas estructurales y no estructurales para la reducción de desastre - Capacitación y sensibilización para la reducción de vulnerabilidad
Actividad	Combinación de varias tareas, todas las cuales se dirigen al mismo objetivo Ejemplo de actividades: - Estudios y trabajos de ingeniería - Elaboración de material de capacitación y desarrollo de los mismos

Fuente: Planificación de proyectos y programas – Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y Media Luna

6.4.3 PRIORIZACION DE LAS INTERVENCIONES

Durante el periodo de vigencia del PGRHC no es posible llevar a cabo todas las intervenciones, debiendo por lo tanto priorizarse dichas actuaciones para definir el alcance real del PGRHC.

Para la priorización de las intervenciones se debe analizar con los actores del ámbito del plan tres aspectos: su continuidad, su plazo de inicio y su importancia.

Continuidad. Puede ser intervención continua, cuando una vez iniciada su actividad, esta no cesará nunca, aunque se realice de manera interrumpida y/o estacional. Será intervención puntual cuando tiene claramente definido un periodo de intervención, lo que significa que tiene un principio y un final.

Plazo de inicio. El plazo de inicio detalla el momento en el que se debe iniciar la intervención dentro del contexto del PGRHC. Puede ser valorado de cuatro formas:

- **En curso.** Significa que una intervención ya se viene 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 PGRHC, 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 PGRHC, pero que su inicio no se pueda 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 PGRHC.

El hecho de que una intervención se clasifique como de medio o largo plazo, no significa que no se pueda desarrollar en el periodo de vigencia del PGRHC si se presenta la oportunidad para ello.

Importancia. Mide la necesidad de la intervención para cumplir los objetivos del PGRHC. Puede ser valorado de cuatro formas:

- **Indispensable.** Cuando es absolutamente necesaria para poder cumplir con los objetivos del PGRHC, es decir la intervención se tiene que ejecutar obligatoriamente en algún momento.
- **Necesaria.** Una intervención que no es estrictamente obligatoria, cuya ejecución si existe algún impedimento se puede replantear.
- **Oportunista.** Una intervención, cuya ejecución no es necesario para el cumplimiento de los objetivos del PGRH, pero si se ejecuta puede significar una mejora en la consecución de los mismos. Se vinculan a la existencia a la existencia de recursos que proceden de situaciones no previstas.
- **Innecesaria.** Una intervención que no aporta mejoras a la consecución de los objetivos del PGRHC o bien requiere de un volumen de recursos que la convierte en inviable.

6.4.4 DETERMINACION DE LOS PROGRAMAS, PROYECTOS Y ACTIVIDADES

La alternativa seleccionada se debe organizar de acuerdo a la estructura jerárquica descrita en el ítem 6.4.2.

A continuación se deberá describir los programas, proyectos y actividades de cada línea de acción, pudiéndose desagregar los programas en subprogramas y agrupar los proyectos y actividades dentro de la denominación de intervenciones.

Como ejemplo se describe un programa, sus subprogramas e intervenciones de la línea de acción “Mejora del aprovechamiento de los recursos hídricos”

Línea de acción: “Mejora del aprovechamiento de los recursos hídricos”

La línea de acción mejora del aprovechamiento de los recursos hídricos 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.

La línea de acción de mejora del aprovechamiento de los recursos hídricos está conformada por 5 programas, 15 subprogramas y 74 intervenciones.

Programa: “Mantenimiento, operación y desarrollo 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:

Subprograma: “Mantenimiento de la infraestructura de riego existente”

El subprograma, cuyo objetivo específico es: Funcionamiento óptimo de la infraestructura de riego existente, consiste en la realización de las tareas necesarias para asegurar el funcionamiento óptimo de todas las infraestructuras de riego existentes, de tal modo que se pueda asegurar el suministro de agua de riego 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.

Subprograma: Mejora de la infraestructura de riego existente

El subprograma, cuyo objetivo específico es: Funcionamiento adecuado de la infraestructura de riego existente, consiste en la realización de las actuaciones necesarias para mejorar el funcionamiento de las infraestructuras de riego, mediante su propia modificación y/o incorporación de elementos y tecnologías que mejoren su funcionamiento.

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 el número de infraestructuras y su estado de funcionamiento.

El subprograma afecta a los 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 de las infraestructuras de abastecimiento de riego 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 de riego.

Subprograma: Construcción de nueva infraestructura hidráulica de riego y drenaje

Objetivo específico: “Mejorar y ampliar la cobertura actual de abastecimiento de agua con fines agrarios”:

Consiste en la construcción de nueva infraestructura hidráulica de captación, conducción, almacenamiento y distribución.

Proyectos.

En el caso de Tumbes, este subprograma se basa en los proyectos existentes que permitirían ampliar la frontera agrícola, que son:

- Proyecto Especial Binacional Puyango-Tumbes.
- Proyecto Especial de Irrigación de la Margen Derecha del Río Tumbes.

6.4.5 DISTRIBUCION DE PROGRAMAS, SUBPROGRAMAS E INTERVENCIONES EN EL CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO

La visión estratégica de la gestión de los recursos hídricos desarrollada en el PGRHC debe considerar la implementación de acciones en el corto, mediano y largo plazo, cuyos períodos a asumir son 5, 10 y 20 años, respectivamente. Las acciones del corto plazo, si bien pueden incluir acciones estructurales en los diversos aspectos temáticos, tendrán el propósito de establecer las bases de una gestión integrada de los recursos hídricos y por esta razón dichas acciones contendrán acciones no estructurales para lograr dicho objetivo. El mediano plazo deberá considerar las acciones no estructurales y afianzar las acciones estructurales, para finalmente afianzar la gestión integrada en el largo plazo.

En ese sentido la priorización de las intervenciones de cada programa en los horizontes antes indicado se deberá realizar tomando en cuenta los aspectos: continuidad, plazo de inicio e importancia, descritos en el ítem 6.4.3.

Como primera prioridad se deberán considerar las intervenciones que se encuentran en curso o que se prevé su inicio a corto plazo. Como segunda prioridad se debe considerar las intervenciones clasificadas como indispensables. De otro lado, según las oportunidades que se presente, se puede incluir intervenciones no priorizadas para ejecutarse durante la vigencia del Plan.

En el Cuadro N° 26 se presenta como ejemplo las intervenciones del “Programa de mantenimiento, operación y desarrollo de la infraestructura de riego”, desagregado en sus tres (3) subprogramas y distribuidas en el corto, mediano y largo plazo. De las 14 intervenciones, 5 se encuentran en curso, 3 en el corto plazo, 4 en el mediano plazo y 2 en el largo plazo.

CUADRO N° 26: INTERVENCIONES PARA EL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO, OPERACIÓN Y 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
	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

Similarmente al cuadro antes indicado se deberá realizar la distribución de las intervenciones de los demás programas de la línea de acción, así como la de los programas de las otras líneas de acción.

6.4.6 DETERMINACION DE MONTOS POR PROGRAMA A CORTO PLAZO

A partir de los programas, subprogramas e intervenciones que se han definido en el ítem 6.4.4, se deberá realizar la valoración económica del costo de implementación del PGRHC.

La valoración se realizará sobre la base de las intervenciones que cuentan con proyectos identificados

en el Sistema Nacional de Inversión Pública SNIP, sin embargo debido a que los actores muchas veces proponen intervenciones a nivel de idea que no cuentan con estudios de preinversión, el monto del PGRHC se puede considerar como un “monto inicial”, sujeto a modificación, según se vayan concluyendo dichos estudios.

Cabe destacar que únicamente se valorarán aquellas intervenciones clasificadas como “en curso” o “corto plazo”, debido a que son las que se pueden desarrollar dentro de la vigencia del Plan. Las intervenciones planificadas dentro del mediano o largo plazo se pueden desarrollar en el corto plazo, pero sólo en condiciones de oportunidad.

En el Cuadro N° 27 se presenta como ejemplo los costos desagregados por líneas de acción, programas e intervenciones, del PGRHC Tumbes.

CUADRO N° 27. COSTOS POR LINEAS DE ACCION, PROGRAMAS Y SUBPROGRAMAS

LÍNEA DE ACCIÓN/PROGRAMA/SUBPROGRAMA	COSTO (S/.)
1. Línea de acción de aprovechamiento del agua	321.553.961,87
1.1. 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
1.2. Programa de mantenimiento, mejora y desarrollo de infraestructura hidráulica multisectorial	220.023.675,61
Construcción nueva infraest. hidráulica de abastecimiento poblacional y otros usos (acuícola, industrial)	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
1.3. 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
1.4. 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
1.5. 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
2. Línea de acción de mejora de la cultura del agua	11.821.195,22
2.1. 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
2.2. 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
3. Línea de acción de mejora de la institucionalidad	4.115.201,00
3.1. 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
4. Línea de acción de mejora del financiamiento de la gestión del agua	2.903.310,00
4.1. 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

LÍNEA DE ACCIÓN/PROGRAMA/SUBPROGRAMA	COSTO (S/.)
Control de pago	1.025.000,00
Dotación de recursos a las instituciones y actores para la gestión del agua	525.000,00
5. Línea de acción de preservación y mejora de la calidad del agua	199.264.511,37
5.1 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
5.2 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
6. Línea de acción de reducción de la vulnerabilidad frente a riesgos	109.384.314,70
6.1. 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
6.2. 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

6.4.7 IDENTIFICACION DE ENTIDADES INVOLUCRADAS

Según el numeral 200.2 del artículo 200° del Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos, los PGRHC son instrumentos públicos vinculantes, por lo que a partir de los actores identificados en el ítem 6.1.1 del presente lineamiento, se deberá identificar a las instituciones que están vinculadas directamente a la gestión integrada de los recursos hídricos en la cuenca, por ser las instituciones que ejecutaran las actividades y proyectos de los programas del PGRHC. Dichas instituciones deben ser integrantes del SNGRH, según el artículo. 10° del Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos.

En el Cuadro N° 28 se presenta en forma resumida las competencias por ejes temáticos de las principales instituciones públicas involucradas en la implementación de los PGRHC, que son: Gobierno Regional (GR), Gobierno Local (GL), Proyecto Especial (PE), Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento; Ministerio de Agricultura y Riego, Ministerio de Energía y Minas y Autoridad Nacional del Agua.

CUADRO N° 28: COMPETENCIAS DE LA INSTITUCIONES INVOLUCRADAS EN LA IMPLEMENTACION DEL PGRHC

INSTITUCIÓN	APROVECHA-MIENTO	CALIDAD DEL AGUA	PROTECCIÓN	RIESGOS	CULTURA DEL AGUA	INSTITUCIO-NA LIDAD
GR	Co-Ob	Co-Ob	Co-Pr-Ob-Fi	Co-Ob	Co-Pr	Co-Pr
GL		Co-Pr-Fi	Co-Pr	Co-Pr	Co-Pr	Co-Pr
PE						
PRIVADOS	Pr-Ob-Op	Ob-Op	Ob			
ORGANIZACIONES DE USUARIOS	Pr-Ob-Op	Ob-Op				
MVCS		Co-Pr-Ob-Fi				
MINAGRI	Pr-Ob		Ob			
MINEM		Fi	Co-Pr-Ob-Fi			
ANA	Co-Pr-Fi	Co-Pr-Fi	Co-Pr-Fi	Co-Pr-Ob-Fi	Co-Pr	Co-Pr

Co: Promoción y Coordinación; Pr: Estudios y Proyectos; Ob: Obras; Op: Operación y Mantenimiento; Fiscalización

6.4.8 FUENTES DE FINANCIAMIENTO

Marco legal del financiamiento de la GIRH

El marco legal que sirve de base para el financiamiento de la gestión de los recursos hídricos está conformado por las siguientes normas:

- Texto Único Ordenado del Decreto Legislativo 839 que norma las Concesiones de Infraestructura y la Ley 28029 que regula el uso de agua en los proyectos especiales entregados en concesión.
- Ley de Gobiernos Regionales.
- La ley de Recursos Hídricos, 29338, y su Reglamento.
- Ley de Servicios de Saneamiento, 26338; y Ley de Modernización de los Servicios de Saneamiento, 30045.

Funciones financieras de los organismos y actores implicados en la GIRH

El compromiso de financiamiento de las instituciones involucradas en la implementación del PGRHC es importante para lograr una efectiva gestión integrada de los recursos hídricos.

1. Autoridad Nacional del Agua.

Es un Organismo Técnico Especializado adscrito al Ministerio de Agricultura (MINAGRI), ente rector del Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos (SNGRH) y constituye la máxima autoridad técnico-normativa en materia de recursos hídricos.

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.

2. Ministerio de Agricultura

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

Pertenecen al MINAGRI el Programa Subsectorial de Irrigaciones (PSI) y el Programa de Desarrollo Productivo Agrario Rural - AGRO RURAL, que tienen competencias en la ejecución de proyectos de riego. También se ha creado el Programa Mi Riego, que tiene por finalidad financiar la ejecución de proyectos de inversión pública declarados viables por el SNIP, presentados por los tres niveles de gobierno.

3. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

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.

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. Además cuenta con el Programa Nacional de Saneamiento Urbano y Programa Nacional de Saneamiento Rural como unidades ejecutoras de proyectos de saneamiento en los ámbitos urbano y rural, respectivamente.

4. Gobierno Regional

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 su región.

Para el desempeño de sus competencias relacionadas con la gestión de los recursos hídricos cuenta con las siguientes dependencias: Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente (GRRNN y GMA), Gerencia Regional de Desarrollo Económico (GRDE) de la que dependen las Direcciones Regionales de Agricultura (DRA), Energía y Minas y de Producción, Gerencia Regional de Desarrollo Social (GRDS), de la que dependen las Direcciones Regionales de Vivienda, Construcción y Saneamiento; Salud (DIRESA) y Educación (DRE) y la Gerencia Regional de Planeamiento, Presupuesto y Acondicionamiento Territorial (GRPPAT).

5. Gobierno Local

Los Gobiernos Locales poseen un papel muy importante en la gestión de los recursos hídricos y su financiamiento.

Las municipalidades provinciales tienen, entre otras, las siguientes competencias:

- 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.

Las municipalidades distritales tienen las siguientes competencias:

- 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.

6. Operadores

El Operador de infraestructura hidráulica es 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”.

Los dos tipos de operadores que se reconocen en el Reglamento de Operadores son los Proyectos especiales del Gobierno Nacional o transferidos a los Gobiernos Regionales y las Juntas de Usuarios.

7. Usuarios

Según el Reglamento de Operadores de Infraestructura Hidráulica el usuario es “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 encuentran obligados por el uso del agua.

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.

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 son las Juntas Administrativas de Servicios de Saneamiento (JASS).

Mecanismos de financiamiento

Independientemente de los mecanismos de recuperación de costos incluidos en la LRH, existen otros mecanismos de inversión pública, privada o mixta que deben permitir el financiamiento de la gestión integrada de los recursos hídricos.

1. Inversión pública

Toda la inversión pública se canaliza vía el Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP). 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, Recursos directamente recaudados, Recursos por operaciones oficiales de crédito, Donaciones y transferencias, Impuestos municipales y Canon y sobrecanon, regalías, renta de aduanas y participaciones.

2. Inversión privada

En el reglamento de la Ley de Recursos Hídricos N° 29338 se establece 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.

La inversión puede ser como Inversión privada directa y como privatización.

3. Asociación público-privada

Según el reglamento de la Ley de Recursos Hídricos 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.

Capacidades de financiamiento

A partir de la valoración económica de las intervenciones descritas en el ítem 6.4.6 se deberá distribuir dicho monto según los mecanismos recogidos en la LRH, a fin de visualizar las posibles vías de financiamiento de las mismas. En el Cuadro N° 29 se presenta la distribución de los costos por mecanismo de financiamiento, tomado del PGRHC Tumbes.

CUADRO N° 29: DISTRIBUCION DE LOS COSTOS POR MECANISMOS DE FINANCIAMIENTO

MECANISMO DE FINANCIAMIENTO	COSTO	%
Inversión	464.750.010,39	71.61
Retribución económica por el uso de agua	17.981.374,91	2.77
Retribución económica por vertimiento de agua residual	487.048,89	0.08
Tarifa por el servicio de distribución de agua para usos sectoriales	142.248.132,40	21.92
Tarifa por la utilización de la infraestructura hidráulica mayor y menor	23.575.927,57	3.63
TOTAL	649.042.494,17	100.00

Según el ejemplo los principales mecanismos de financiamiento del PGRHC son las inversiones (71,6%) y la recaudación del pago de tarifa por el servicio de distribución de agua para usos sectoriales (21,9%).

Calendario de financiamiento

El calendario de financiamiento se deberá elaborar en función de la duración de las distintas intervenciones y de la prelación entre ellas, el cual servirá para conocer las inversiones anuales que se requieren para la implementación del Plan.

En el caso del PGRHC Tumbes, el calendario de financiamiento para los cinco años de duración del corto plazo, que es el plazo de vigencia del Plan, se presenta en el Cuadro N° 30.

CUADRO N° 30: DISTRIBUCION ANUAL DE LOS COSTOS

LINEA DE ACCIÓN	1ER AÑO	2DO AÑO	3ER AÑO	4TO AÑO	5TO AÑO
Aprovechamiento de los recursos hídricos	28.428.556,13	45.242.463,79	76.564.386,86	89.299.287,15	75.160.248,79
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
Mejora de la institucionalidad	1.067.156,50	767.156,50	760.296,00	760.296,00	760.296,00

LINEA DE ACCIÓN	1ER AÑO	2DO AÑO	3ER AÑO	4TO AÑO	5TO AÑO
Mejora del financiamiento de la gestión del agua	520.662,00	520.662,00	720.662,00	620.662,00	520.662,00
Preservación y mejora 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
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
%	12.36	17.68	21.23	25.35	23.37

6.5 MONITOREO Y EVALUACION

6.5.1 MONITOREO

El monitoreo es un procedimiento regular y continuo de control del desarrollo del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos. Sirve para ver el cumplimiento de metas, intermedias y finales, así como para la detección de deficiencias y sesgos que deberán, oportunamente, ser complementadas o corregidas.

El Plan de monitoreo es una herramienta fundamental para el seguimiento y evaluación del PGRHC, 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 PGRHC.
- Incluye la recopilación de información para la cuantificación del grado de avance del PGRHC, la diferencia entre la línea base y la situación prevista en cada momento 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 PGRHC, cuándo se deben obtener estos indicadores, con qué frecuencia, quién debe medirlos y quién debe analizarlos.

6.5.2 INDICADORES

Un indicador es una expresión de medida, cualitativa o cuantitativa, que ayuda a determinar el progreso se está haciendo hacia la consecución de un resultado previsto (objetivo). Los indicadores expresan qué información se ha de reunir para responder a interrogantes clave acerca del progreso de una intervención. Estas interrogantes se vinculan a diferentes criterios de evaluación.

Un indicador es una expresión cualitativa o cuantitativa observable, que permite describir características, comportamientos, a través de la evolución de una variable o el establecimiento de una relación entre variables, la que comparada con períodos anteriores, permite evaluar el desempeño y su evolución en el tiempo.

Los indicadores deben estar en consonancia con los indicadores de medida fijados en el Diagnóstico, de manera que puedan compararse con los valores anteriores.

Los indicadores deben tener las siguientes características: **medible, simples, práctico, fiable, pertinente y válido**. Además el indicador debe tener un umbral, que es el valor máximo o mínimo que dictamina un cambio en el procedimiento de gestión. El indicador también está vinculado al concepto meta, que es el valor que se desea alcanzar.

Para el monitoreo se deberá utilizar básicamente los indicadores de gestión e indicadores operativos, ya que estos se pueden vincular a los programas. Para los objetivos estratégicos se deberá utilizar los indicadores estratégicos.

Indicadores Estratégicos

Son los indicadores que dan cuenta de todo el proceso de planificación en relación a la GIRH. En el Cuadro N° 31 se presenta los indicadores estratégicos para el Diagnóstico o línea base, para la meta óptima y para la meta posible, que se debe desarrollar en el PGRHC, articulados con los criterios y subcriterios GIRH, tomados como ejemplo del PGRHC Chira-Piura.

CUADRO N° 31. INDICADORES ESTRATEGICOS

CRITERIO GIRH	SUBCRITERIO GIRH	INDICADORES		LÍNEA BASE	META ÓPTIMA	META POSIBLE
Social	Bienestar	1	% de población con acceso al agua y saneamiento	%	%	%
	Institucionalidad	2	% de instituciones que trabajan articuladamente	%	%	%
	Participación	3	% de acuerdos implementados por los actores	%	%	%
	Cultura del Agua	4	% de grupos de interés que promueven la cultura del agua	%	%	%
Ambiental	Calidad del Agua	5	% de puntos de monitoreo que cumplen los estándares de calidad ambiental y los límites máximos permisibles, respectivamente	%	%	%
	Caudal Ecológico	6	% de puntos, aguas abajo de tomas, satisfacen la demanda ecológica	%	%	%
	Vulnerabilidad a inundaciones	7	% de población ubicada en zonas de riesgo por inundación con medidas de protección	%	%	%
	Oferta de agua	8	% de puntos de toma con suficiente caudal para ser captados	%	%	%
	Demanda de agua	9	% de demanda multisectorial atendida	%	%	%
	Conservación y protección de zonas productoras de agua	10	% de áreas en conservación y protección	%	%	%
Económica	Financiamiento	11	% de inversión pública y privada a financiar por el PGRHC	%	%	%

Indicadores de Gestión.

Son los indicadores de los niveles propiamente de gestión que hay en los procesos, referidos a los aspectos temáticos de gestión. En el Cuadro N° 32 se presenta los indicadores de gestión para el Diagnóstico o línea base, para la meta óptima y para la meta posible, que se debe desarrollar en el PGRHC, articulados con los criterios y subcriterios GIRH, tomados como ejemplo del PGRHC Chira-Piura.

CUADRO N° 32. INDICADORES DE GESTION

CRITERIO GIRH	SUBCRITERIO GIRH	INDICADORES	LÍNEA BASE	META ÓPTIMA	META POSIBLE	
Social	Bienestar	1	% de población con agua potable	%	%	%
		2	% de población con saneamiento	%	%	%
	Institucionalidad	3	% de acuerdos institucionales formales para promover la GIRHC en la cuenca	%	%	%
		4	% de instituciones que asumen responsabilidades para desarrollar la GIRH	%	%	%
		5	N° de distritos, en la cuenca, con presencia del Consejo de Cuenca.	%	%	%
	Participación	6	% de representantes de grupos de interés que participan permanentemente	%	%	%
		7	% de participación de mujeres en la planificación de la GIRH	%	%	%
		8	N° de instancias articuladas en tema de cultura del agua	%	%	%
	Cultura del Agua	9	% de instituciones articuladas en tema de cultura del agua	%	%	%
		10	% de medios de comunicación que promueven la cultura del agua	%	%	%
		11	N° de profesionales capacitados en GIRH	%	%	%
Ambiental	Calidad del Agua	12	% de puntos de monitoreo de fuentes que cumplen los estándares de calidad ambiental	%	%	%
		13	% de puntos de monitoreo de efluentes que cumplen los LMP (DBO, Coliformes, DQO)	%	%	%
	Caudal Ecológico	14	N° de puntos, aguas abajo de la captación, que tienen definido y controlado el caudal ecológico.	%	%	%
	Vulnerabilidad a inundaciones	15	% de poblados en zonas de riesgo con manejo de sistemas de alerta	%	%	%
		16	% de población ubicada en zonas de riesgo controlado	%	%	%
	Oferta de agua		N° puntos de toma que tienen caudal suficiente para ser captados			
	Demanda de agua	17	% de demandantes que han mejorado la eficiencia.	%	%	%
Conservación de suelos	18	% de área con medidas no estructurales de conservación (zanjas de infiltración y reforestación).	%	%	%	
Económica	Tarifa	19	% de costo de O&M de la infraestructura agrícola cubierta por la tarifa	%	%	%
	Retribución por el uso del agua	20	% de recursos obtenidos de la retribución económica para financiar la GIRH	%	%	%
	Recursos económicos	21	% de costos de desarrollo de la GIRH cubierta por transferencia de los Gobiernos Regional y Nacional	%	%	%

Indicadores Operativos

Son los indicadores prácticos y medibles, los cuales deben ser propuestos en las reuniones consensuadas con los grupos de interés y los grupos técnicos de trabajo. Para cada Línea de Acción se deberá detallar sus correspondientes indicadores, proveedor de información, método de recolección, método de análisis y frecuencia. En el Cuadro N°33 igualmente se presenta como ejemplo los indicadores operativos del PGRHC Chira Piura.

CUADRO N° 33. INDICADORES OPERATIVOS

LÍNEA DE ACCIÓN	INDICADORES OPERATIVOS	FUENTES DE INFORMACIÓN	MÉTODO DE RECOPIACIÓN	MÉTODO DE ANÁLISIS	FRECUENCIA
Mejora de la institucional	% de acuerdos asumidos por el CRHC	Actas del CRHC	Revisión de registros	Verificación	Anual
	Número de instancias descentralizadas del CRHC para GIRH.	Acta de constitución del CRHC	Revisión de registros	Verificación	Anual
	% de mujeres que participan en espacios de GIRH	Lista de participantes en eventos	Revisión de registros	Verificación	Anual
	Participación de integrantes del CRHC en reuniones programadas por SNGRH	Ayuda Memoria de reuniones	Revisión de registros	Verificación	Anual
Reducción de la vulnerabilidad frente a riesgos	% de superficie agraria ubicada fuera de zonas de riesgos muy alto por inundaciones	Plan Regional de Gestión de Riesgos	Revisión de registros	Estimación	Anual
	% de área vulnerables con medidas para reducir inundaciones	Plan Regional de Gestión de Riesgos	Revisión de registros	Estimación	Anual
	Km de cauce de ríos con protección de defensa ribereña	Informes Técnicos de ALA	Revisión de registros	Verificación	Anual
	% área de bosques naturales de neblina y páramo conservados	Informe de Gerencia de Recursos Naturales	Revisión de registros	Verificación	Anual
	Número de eventos de información sobre efectos de cambio climático	Informe de eventos	Revisión de registros	Verificación	Anual
	Número de sistemas de alerta temprana instalados	Informe SENAMHI/PECHP	Revisión de registros	Verificación	Anual
	% área de suelos con prácticas de conservación	Informe de Gerencia de Recursos Naturales	Revisión de registros	Verificación	Anual
Aprovechamiento de Recursos Hídricos	Número de ríos con caudal ecológico regular	Informes de AAA/ALA	Revisión de registros	Verificación	Anual
	% de oferta hídrica disponible para cubrir la demanda multisectorial	Informes de AAA/ALA	Revisión de registros	Verificación	Anual
	% superficie con demanda agrícola atendida	Informes de AAA/ALA	Revisión de registros	Verificación	Anual
	% población atendida que cuenta con infraestructura	EPS Grau/Municipalidades/J ASS/DVCyS	Revisión de registros	Verificación	Anual
	% de eficiencia de la red de uso poblacional	EPS Grau/Municipalidades/J ASS/DVCyS	Revisión de registros	Verificación	Anual
	% de eficiencia operativa en uso agrario	Informes de AAA/ALA/JU	Revisión de registros	Verificación	Anual
	% de superficie agrícola con derechos de uso de agua	Informes de AAA/ALA/JU	Revisión de registros	Verificación	Anual
	% de sistemas de abastecimiento de agua poblacional con derechos de uso	Informes de AAA/ALA	Revisión de registros	Verificación	Anual
	Número de estaciones de medición y control en sistemas de conducción y distribución agraria	Informes de JU	Revisión de registros	Verificación	Anual
	% de canales revestidos (Km) por cuenca	Informes de JU/PECHP	Revisión de registros	Verificación	Anual
	Capacidad total de almacenamiento de agua Hm ³	Informes de Operadores (PECHP/JU)	Revisión de registros	Verificación	Anual
	% de volumen utilizado vs reserva de agua subterránea explotable (Hm ³)	Informes AAA/ALA	Revisión de registros	Verificación	Anual
	% de pozos funcionando sobre total de pozos autorizados	Informes AAA/ALA	Revisión de registros	Verificación	Anual
Energía hidroeléctrica generada (Mw) en la cuenca	Informes de OSINERMIN/DR Energía y Minas	Revisión de registros	Verificación	Anual	
Preservación y mejora de la calidad del agua	% aguas tratadas sobre total de efluentes de uso doméstico	Informes AAA/ALA/DESA/ EPS Grau	Revisión de registros	Verificación	Anual
	% de empresas con tratamiento de efluentes in situ sobre total de empresas industriales	Informes de AAA/ALA	Revisión de registros	Verificación	Anual
	% de población afectada con enfermedades de origen hídrico	Informes de DIRESA	Revisión de registros	Verificación	Anual
	% de ciudades que cuentan con plantas de tratamiento de residuos sólidos	EPS Grau/Municipios	Revisión de registros	Verificación	Anual

LÍNEA DE ACCIÓN	INDICADORES OPERATIVOS	FUENTES DE INFORMACIÓN	MÉTODO DE RECOPIACIÓN	MÉTODO DE ANÁLISIS	FRECUENCIA
Mejora de la cultura del agua	Número de cursos en GIRH para profesionales	Informes AAA/ALA	Revisión de registros	Verificación	Anual
	Número de cursos de capacitación para alumnos y docentes en cultura del agua	Informes AAA/ALA	Revisión de registros	Verificación	Anual
	% de centros educativos que incluyen en currícula contenidos de cultura del agua	Informes AAA/ALA	Revisión de registros	Verificación	Anual
	% usuarios que acceden a sitio web del CRHC	Informes CRHC (Secretaría Técnica)	Revisión de registros	Verificación	Anual
	Sectores aportantes al nodo con información en GIRH	Informes AAA/ALA/CRHC	Revisión de registros	Verificación	Anual
Mejora del financiamiento de la gestión del agua	% de recursos recaudados por retribución económica	Informes AAA/ALA	Revisión de registros	Verificación	Anual
	Número de líneas de financiamiento de apoyo a la implementación del plan	Informes CRHC	Revisión de registros	Verificación	Anual
	% de recaudación por vertimientos de aguas residuales tratadas y no tratadas	Informes AAA/ALA	Revisión de registros	Verificación	Anual

6.5.3 EVALUACION

La evaluación es una actividad puntual que tiene lugar ya sea a medio término o al final. La evaluación consiste en determinar los beneficios obtenidos y la identificación de los problemas, limitaciones y barreras que hayan dificultado la consecución de los objetivos. La evaluación no solo permite cuantificar la magnitud del cambio sino que lo contrasta con el pronóstico. También posibilita ver e interpretar las razones que explican el porqué de los logros alcanzados previstos o no en el PGRHC.

ANEXO 1 CONTENIDO DEL PLAN DE COMUNICACIONES

1. INTRODUCCIÓN
 - 1.1 Objetivo General
 - 1.2 Objetivos específicos
2. ALCANCES
3. RESULTADOS ESPERADOS
4. ACTIVIDADES PARA EL LOGRO DE RESULTADOS
5. COMUNICACIÓN PARA LA GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS
 - 5.1 Análisis de problemas de comunicación interna
 - 5.2 Análisis de problemas de comunicación externa
6. MEDIOS DE COMUNICACIÓN PÚBLICA UTILIZADOS POR LOS ACTORES DE LA CUENCA
7. MEDIOS ALTERNATIVOS PARA INFORMAR A POBLACIONES CON LIMITADA COBERTURA DE MEDIOS PÚBLICOS
 - 7.1 Articulación de medios de información
8. CAPACITACION Y SENSIBILIZACION

ANEXO 2

CONTENIDO DE LA ETAPA DEL DIAGNÓSTICO DEL PGRHC

- 1. INTRODUCCION**
 - 1.1 Antecedentes
 - 1.2 Objetivos
 - 1.2.1 Objetivo Principal
 - 1.2.2 Objetivos Específicos
 - 1.3 Ámbito
- 2. CARACTERIZACION FISICO-BIOTICA**
 - 2.1 Ubicación, extensión y límites
 - 2.2 Características topográficas y fisiográficas
 - 2.3 Caracterización Geológica
 - 2.3.1 Formaciones geológicas
 - 2.3.2 Tipo de depósitos geológicos
 - 2.4 Clasificación y Usos del suelo
 - 2.4.1 Clasificación de Suelos del Soil Taxonomy
 - 2.4.2 Clasificación por su Capacidad de Uso Mayor de Suelos
 - 2.4.3 Uso Actual de Suelos
 - 2.5 Características meteorológicas y climáticas
 - 2.5.1 Características meteorológicas
 - Radiación solar
 - Horas de sol
 - Temperatura
 - Humedad relativa
 - Evaporación
 - Viento
 - Precipitación
 - 2.5.2 Características climáticas
 - 2.6. Caracterización biótica
 - 2.6.1 Flora
 - 2.6.2 Fauna
 - 2.5.5.1 Fauna terrestre
 - 2.5.5.2 Fauna acuática
 - 2.5.5.3 Aves
 - 2.6.3 Zonas de Vida
 - 2.7. Areas Naturales Protegidas
 - 2.7.1 Reservas
 - 2.7.2 Parques Nacionales
 - 2.7.3 Coto de Caza
 - 2.7.4 Zona Reservada
 - 2.7.5 Área de Conservación
 - 2.7.6 Santuario de Conservación
 - 2.7.7 Zonas Arqueológicas
- 3. CARACTERIZACIÓN SOCIOECONOMICA Y CULTURAL**
 - 3.1 Reseña histórica del desarrollo de la cuenca
 - 3.2 Demografía y dinámica poblacional
 - 3.2.1 Población de la cuenca
 - 3.2.2 Migración e Inmigración
 - 3.2.3 Población, Pobreza y Necesidades Básicas Insatisfechas
 - 3.3 Servicios

- 3.3.1 Salud
- 3.3.2 Educación
- 3.3.3 Saneamiento Básico
- 3.3.4 Electrificación
- 3.3.5 Comunicación
- 3.4 Aspectos económicos
 - 3.4.1 Actividades económicas principales y producción
 - 3.4.2 Indicadores económicos
 - 3.4.2.1 Empleo y desempleo
 - 3.4.2.2 Población económicamente activa
- 3.5 Los Conflictos Sociales en la cuenca
- 3.6 Ordenamiento territorial en la cuenca y su análisis
 - 3.6.1 Análisis de potencialidades
 - 3.6.2 Otras oportunidades de ordenamiento
- 4. RECURSOS HIDRICOS**
 - 4.1 Recursos atmosféricos – Precipitación
 - 4.1.1 La precipitación en la cuenca
 - 4.1.2 Régimen pluviométrico
 - 4.1.3 Distribución en el espacio de las lluvias
 - 4.1.4 Intensidad de las precipitaciones
 - 4.1.5 Probabilidad de ocurrencia de las lluvias
 - 4.2 Aguas superficiales
 - 4.2.1 Caudal y régimen hidrométrico
 - 4.2.2 Eventos extremos: Máximas avenidas
 - 4.3 Aguas subterráneas
 - 4.3.1 Las aguas subterráneas, potencial y variación
 - 4.3.2 Características de la explotación de las aguas subterráneas
 - 4.3.3 Disponibilidad total
 - 4.4 Calidad de las aguas
 - 4.4.1 Calidad de las aguas superficiales
 - 4.4.1.1 Presencia de coliformes totales y termotolerantes
 - 4.4.1.2 Oxígeno disuelto
 - 4.4.1.3 Presencia de metales pesados
 - 4.4.1.4 Compuestos nitrogenados y fosforados
 - 4.4.1.5 Problemas puntuales en la zona marítimo-costera
 - 4.4.2 Calidad de las aguas subterráneas
 - 4.4.2.1 Conductividad eléctrica
 - 4.4.2.2 Dureza total y pH
- 5. RIESGOS DE DESASTRES POR PELIGROS NATURALES Y CAMBIO CLIMATICO**
 - 5.2 Deslizamientos y riadas (Huaycos)
 - 5.2 Erosión, transporte de sedimentos y colmatación
 - 5.3 Cambio climático
 - 5.3.1 Cambios observables y factores de cambio
 - 5.3.2 Riesgos de desastre por la ocurrencia del cambio climático
- 6. INFRAESTRUCTURA HIDRAULICA**
 - 6.1 Infraestructura de uso agrícola
 - 6.1.1 Infraestructura de captación
 - 6.1.2 Infraestructura de almacenamiento
 - 6.1.3 Infraestructura de conducción
 - 6.1.4 Infraestructura de distribución y entrega
 - 6.1.5 Infraestructura de drenaje

- 6.2 Infraestructura de agua y saneamiento
 - 6.2.1 Infraestructura de captación
 - 6.2.2 Almacenamiento del agua
 - 6.2.3 Sistema de conducción
 - 6.2.4 Sistema de distribución
 - 6.2.5 Plantas de tratamiento de agua potable
 - 6.2.6 Plantas de tratamiento de aguas residuales
- 6.3 Infraestructura para uso hidroenergético
- 6.4 Infraestructura para uso minero
- 6.5 Infraestructura para uso industrial
- 6.6 Operación y mantenimiento
 - 6.6.1 Métodos y técnicas de la operación y mantenimiento
 - 6.6.2 Costos de operación y mantenimiento
 - 6.6.3 Dificultades y limitaciones de la operación y mantenimiento
- 7. USOS Y DEMANDA DE AGUA**
 - 7.1 Uso y demanda poblacional
 - 7.1.1 Uso poblacional
 - 7.1.2 Demanda poblacional
 - 7.2 Uso y demanda agrícola
 - 7.2.1 Uso Agrícola
 - 7.2.2 Demanda Agrícola
 - 7.3 Uso y demanda acuícola
 - 7.3.1 Uso acuícola
 - 7.3.2 Demanda acuícola
 - 7.4 Uso y demanda hidroenergético
 - 7.4.1 Uso hidroenergético
 - 7.4.2 Demanda hidroenergético
 - 7.5 Uso y demanda industrial
 - 7.5.1 Uso industrial
 - 7.5.2 Demanda industrial
 - 7.6 Uso y demanda minera
 - 7.6.1 Uso mineros
 - 7.6.2 Demanda minera
 - 7.7 Demandas medioambientales
 - 7.8 Resumen de los usos del agua
 - 7.9 Resumen de la demanda de agua
- 8. BALANCE HIDRICO**
 - 8.1 Metodología
 - 8.2 Esquema hidráulico
 - 8.3 Definición de variables
 - 8.3.1 Variables de estado
 - 8.3.2 Variables de entrada
 - 8.3.3 Variables de salida
 - 8.4 Datos del modelo
 - 8.4.1 Oferta de agua
 - 8.4.2 Demanda de agua
 - 8.4.3 Infraestructura
 - 8.4.4 Régimen de explotación
 - 8.4.5 Hipótesis Analizadas
 - 8.4.6 Resultados

- 8.5 Conclusiones del balance
- 9. ORGANIZACIÓN PARA LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS**
 - 9.1. Marco Normativo
 - 9.2. Institucionalidad
 - 9.2.1. Entidades públicas
 - 9.2.2. Entidades privadas
 - 9.2.3. Interrelaciones institucionales
 - 9.3. Organización administrativa y funcional
 - 9.4. Dificultades y limitaciones en la gestión del agua
- 10. ASPECTOS FINANCIEROS**
 - 10.1 Servicios de entrega y evacuación de aguas
 - 10.1.1 Servicio de entrega de agua para uso consuntivo y no consuntivo
 - 10.1.2 Servicio de saneamiento
 - 10.1.3 Servicio de drenaje agrícola
 - 10.1.4 Otros servicios
 - 10.2 Funciones financieras de distintos los organismos
 - 10.2.1 Organismos nacionales
 - 10.2.2 Organismos regionales
 - 10.2.3 Organismos locales
 - 10.2.4 Operadores
 - 10.2.5 Usuarios
 - 10.3 Costos asociados al agua y recuperación
 - 10.3.1 Costos de captación, tratamiento y entrega de agua
 - A. Uso poblacional
 - B. Uso agrícola
 - C. Otros usos
 - 10.3.2 Recuperación de costos
 - A. Tarifa por el uso de la infraestructura hidráulica mayor y menor
 - B. Tarifa por el servicio de distribución del agua en los usos sectoriales
 - C. Tarifa por monitoreo y gestión de uso de aguas subterráneas
 - 10.4 Retribuciones económicas vinculados al agua
 - 10.4.1 Retribución económica por el uso del agua: Superficial y subterránea
 - 10.4.2 Retribución económica por el vertimiento de agua residual
 - 10.5 Destinos de la retribución económica y tarifa del agua
 - 10.6 Análisis cuantitativo de los mecanismos actuales de recuperación de Costos
 - 10.6.1 Uso agrario
 - 10.6.2 Uso No Agrario
- 11. IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS Y CONFLICTOS**
 - 11.1 Problemas y sus causas en aprovechamiento del agua
 - 11.2 Problemas y sus causas en calidad del agua
 - 11.3 Problemas y sus causas en cultura del agua
 - 11.4 Problemas y sus causas en institucionalidad
 - 11.5 Problemas y sus causas por cambio climático y gestión de riesgos
 - 11.6 Problemas y sus causas por financiamiento
 - 11.7 Problema central y sus causas de la gestión integral del agua
- 12. POTENCIALIDADES Y OPORTUNIDADES**
 - 12.1. Potencialidades de los recursos naturales
 - 12.1.1. Recurso clima
 - 12.1.2. Recurso suelo
 - 12.1.3. Recurso agua
 - 12.1.4. Recurso vegetal

- 12.2. Potencialidades productivas
 - 12.2.1. Producción de agua potable
 - 12.2.2. Producción agraria: Agrícola, pecuaria y forestal
 - 12.2.3. Producción energética
 - 12.2.4. Producción minera
 - 12.2.5. Producción acuícola
 - 12.2.6. Otras producciones
- 12.3 Potencialidades de infraestructura
 - 12.3.1. Infraestructura de agua y saneamiento
 - 12.3.2. Infraestructura de riego y drenaje
 - 12.3.3. Infraestructura de hidrogenaria
 - 12.3.4. Infraestructura acuícola
 - 12.3.5. Otras infraestructuras
- 12.4. Potencialidades institucionales
- 12.5. Potencialidades financieras

13. CONCLUSIONES

- 13.1 Documentación de Talleres
 - 13.1.1 Conclusiones en función de los talleres
 - 13.1.2 Conclusiones en función de los productos
- 13.2 Caracterización Socio-económica y Cultural
- 13.3 Caracterización de la Calidad de las Aguas
- 13.4 Clima Actual
 - 13.4.1 Sobre el clima
 - 13.4.2 Sobre la información recopilada
- 13.5 Cambio Climático
 - 13.5.1 Sobre inundaciones, deslizamientos, erosiones y sedimentaciones
 - 13.5.2 Sobre la variación en el recurso hídrico
 - 13.5.3 Sobre el cambio climático
- 13.6 Infraestructura Hidráulica Multisectorial
- 13.7 Usos, Consumo y demanda Multisectorial
- 13.8 Análisis de los sistemas de explotación de recursos hídricos
- 13.9 Modelo Hidrológico
- 13.10 Gobernanza e Institucionalidad
- 13.11 Aspectos financieros

14. RECOMENDACIONES

ANEXO 3

CONTENIDO DE LA ETAPA DE ANALISIS DE ALTERNATIVAS DE UN PGRHC

- 1. INTRODUCCIÓN**
 - 1.1 Antecedentes
 - 1.2 Ámbito
 - 1.3 Objetivo general
 - 1.4 Objetivos específicos
- 2. ENFOQUE Y METODOLOGÍA DE LA GESTIÓN INTEGRADA DE LOS RECURSOS HÍDRICOS**
 - 2.1 Políticas
 - 2.1.1 Políticas Nacionales
 - 2.1.2 Políticas Sociales
 - 2.1.3 Políticas Ambientales
 - 2.1.4 Políticas Económicas
 - 2.2 Estrategias
 - 2.3 Valores y principios de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos
 - 2.4 Enfoque de la gestión integrada de los recursos hídricos
 - 2.5 Metodología de visión compartida
 - 2.5.1 Lineamientos de visión
 - 2.5.2 Visión por cuenca
 - 2.6 Definiciones conceptuales
- 3. SITUACIÓN ACTUAL DE LOS RECURSOS HÍDRICOS**
 - 3.1 Síntesis del diagnóstico del estado de los recursos hídricos del ámbito de la cuenca Tumbes
 - 3.1.1 Ámbito de estudio
 - 3.1.2 Características generales de la cuenca
 - 3.2 Aspectos relevantes de las problemáticas detectadas
 - 3.2.1 Diagnóstico de aprovechamiento de recursos
 - 3.2.2 Diagnóstico de calidad de agua
 - 3.2.3 Diagnóstico de los eventos extremos y riesgos
 - 3.2.4 Diagnóstico de la institucionalidad
 - 3.2.5 Diagnóstico de la cultura del agua
 - 3.3 Aspectos relevantes de las potencialidades detectadas
 - 3.3.1 Potencialidades de los recursos naturales
 - A. Recurso clima
 - B. Recurso suelo
 - C. Recurso agua
 - D. Recurso vegetal
 - 3.3.2 Potencialidades productivas-económicas
 - A. Producción de agua potable
 - B. Producción agraria: Agrícola, pecuaria y forestal
 - C. Producción energética
 - D. Producción minera
 - E. Producción acuícola
 - F. Otras producciones
 - 3.3.3 Potencialidades de infraestructura
 - A. Infraestructura de agua y saneamiento
 - B. Infraestructura de riego y drenaje
 - C. Infraestructura de hidrogeneraría
 - D. Infraestructura acuícola
 - E. Otras infraestructuras
 - 3.3.4 Potencialidades institucionales

- 3.3.5 Potencialidades financieras
- 3.4 Problemas de gestión integral del agua existente en la cuenca
- 4. PLANEAMIENTO ESTRATÉGICO DE ESCENARIOS FUTUROS**
 - 4.1 Horizonte de planeamiento
 - 4.2 Planeamiento estratégico cualitativo del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos
 - 4.2.1 Definición de escenarios
 - 4.2.2 Visión del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos
 - 4.3 Planeamiento estratégico cuantitativo del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos
 - 4.3.1 Indicadores de gestión de los recursos hídricos. Evaluación de los indicadores en la situación actual
 - 4.3.2 Definición de las metas óptimas y posibles de los indicadores de gestión de los recursos hídricos
 - 4.3.3 Definición del escenario cuantitativo posible por aspecto temático
 - 4.3.4 Priorización de integración de escenarios posibles de los aspectos temáticos
- 5. FORMULACIÓN DE ALTERNATIVAS**
 - 5.1 Aspectos generales
 - 5.2 Criterios para la formulación de las alternativas
 - 5.3 Alternativas de solución
 - 5.3.1 Introducción.
 - 5.3.2 Alternativa 1. Escenario tendencial
 - 5.3.3 Alternativa 2
 - 5.3.7 Alternativa n
- 6. MODELO DE GESTIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS**
 - 6.1 Descripción metodológica y fundamentos de los modelos de análisis de la garantía
 - 6.2 Descripción del estado actual. Modelo de gestión del diagnóstico
 - 6.2.1 Aspectos generales
 - 6.3 Componente de la oferta de agua
 - 6.3.1 Oferta actual de agua
 - 6.3.2 Hipótesis de oferta de agua por aumento de temperatura (cambio climático)
 - 6.3.3 Hipótesis de oferta de agua por sequía prolongada
 - 6.4 Componente de la demanda de agua
 - 6.4.1 Demanda de agua poblacional
 - 6.4.2 Demanda de agua de riego sin hipótesis de cambio climático
 - 6.4.3 Demanda de agua de riego con hipótesis de cambio climático
 - 6.4.4 Demanda de agua para caudal ecológico
 - 6.5 Componente de la infraestructura hidráulica
 - 6.6 Componente de las reglas de explotación
 - 6.7 Integración de componentes
- 7. RESULTADOS DEL MODELO DE GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS**
 - 7.1 Introducción
 - 7.2 Resultados por alternativas
 - 7.2.1 Alternativa 1
 - 7.2.2 Alternativa 2
 - 7.2.N Alternativa n
 - 7.3 Comparación de alternativas
 - 7.4 Resultados del análisis de sensibilidad
 - 7.4.1 Sequía prolongada
 - 7.4.2 Aumento de la temperatura (Cambio climático)
 - 7.4.3 Caudales ecológicos
- 8. EVALUACION DE LAS ALTERNATIVAS**
 - 8.1 Fundamentos de la viabilidad de las alternativas
 - 8.2 Criterios de valoración de las alternativas

- 8.2.1 Criterios de valoración técnica
- 8.2.2 Criterios de valoración económica
- 8.2.3 Criterios de valoración ambiental
- 8.2.4 Criterios de valoración social
- 8.2.5 Criterios de valoración institucional
- 8.3 Viabilidad técnica de las alternativas
 - 8.3.1 Introducción
 - 8.3.2 Valoración técnica de cada una de las alternativas
 - 8.3.3 Valoración técnica del conjunto de las alternativas
- 8.4 Viabilidad económica de las alternativas
 - 8.4.1 Introducción.
 - 8.4.2 Valoración económica de cada una de las alternativas
 - 8.4.3 Valoración económica del conjunto de las alternativas
- 8.5 Viabilidad ambiental de las alternativas
 - 8.5.1 Introducción a la valoración ambiental de las alternativas
 - 8.5.2 Valoración ambiental de cada una de las alternativas
 - 8.5.3 Valoración ambiental del conjunto de las alternativas
- 8.6 Viabilidad social de las alternativas
 - 8.6.1 Introducción a la valoración social de las alternativas
 - 8.6.2 Valoración social de cada una de las alternativas
 - 8.6.3 Valoración social del conjunto de las alternativas
- 8.7 Viabilidad institucional de las alternativas
 - 8.7.1 Introducción
 - 8.7.2 Valoración institucional de cada una de las alternativas
 - 8.7.3 Valoración institucional del conjunto de las alternativas
- 8.8 Análisis comparativo de las alternativas y viabilidad final
- 9. ORDENAMIENTO EN PROGRAMAS, SUBPROGRAMAS Y ACCIONES DE LAS ALTERNATIVAS**
 - 9.1 Criterios para el ordenamiento
 - 9.2 Jerarquización de las propuestas de actuación
 - 9.2.1 Criterios para la jerarquización
 - 9.2.2 Ordenamiento jerárquico de la propuesta de actuaciones
 - 9.3 Priorización de las actuaciones
 - 9.3.1 Criterios para la Priorización
 - 9.3.2 Ordenamiento priorizado de actuaciones
 - 9.4 Fichas descriptivas de programas, sub-programas y acciones
- 10. PROYECTOS PREVISTOS, VINCULADOS AL APROVECHAMIENTO, CONTROL Y PROTECCION DEL AGUA**
 - 10.1 Proyectos, fuentes de información y características
 - 10.2 Cotejo de proyectos con los identificados en las alternativas
- 11. ARTICULACIÓN DE INTERESES INTERNOS Y EXTERNOS DE LA CUENCA**
 - 11.1 Introducción
 - 11.2 Compatibilización entre los distintos intereses
- 12. POLÍTICAS Y SALVAGUARDIAS DE LA AGENCIA DE FINANCIAMIENTO**
 - 12.1 Políticas y salvaguardias del BID
 - 12.2 Aspectos sociales y ambientales
 - 12.3 Aspectos de género
 - 12.4 Aspectos de cambio climático y gestión del riesgo
 - 12.5 Aspectos de acceso a la información
- 13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**
 - 13.1 Conclusiones
 - 13.2 Recomendaciones

ANEXO 4

CONTENIDO DE LA ETAPA PLAN DE GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS EN LAS CUENCAS (INFORME FINAL)

INDICE

GLOSARIO

PARTICIPANTES

RESUMEN EJECUTIVO

PRESENTACION

1. ANTECEDENTES

- 1.1 Marco normativo e institucional a nivel nacional
- 1.2 Marco normativo e institucional a nivel regional y local
- 1.3 Marco normativo e institucional a nivel binacional

2. OBJETIVO Y ALCANCES DEL PLAN

- 2.1 Objetivo del Plan
- 2.2 Horizonte, actualizaciones y modificaciones del Plan

3. PROCESO PARTICIPATIVO DE PLANIFICACIÓN

- 3.1 Marco conceptual para el proceso participativo
- 3.2 Metodología del proceso de formulación del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos
- 3.3 Proceso participativo

4. CARACTERIZACIÓN GENERAL DEL ÁMBITO DEL CONSEJO DE CUENCA TUMBES

- 4.1 Introducción
- 4.2 Caracterización físico-biótica del ámbito
- 4.5 Caracterización socioeconómica y cultural
- 4.3 Caracterización de la oferta de agua
- 4.3 Caracterización de usos y demandas de agua
- 4.4 Caracterización de la infraestructura hidráulica existente
- 4.6 Caracterización de los aspectos institucionales
- 4.7 Caracterización de los actores

5. DIAGNOSTICO Y LINEA DE BASE

- 5.1 Problema central de la gestión de los recursos hídricos
- 5.2 Problemática de la gestión de los recursos hídricos
 - 5.2.1 Aprovechamiento de Recursos Hídricos
 - 5.2.2 Calidad del Agua
 - 5.2.3 Cultura del agua
 - 5.2.4 Institucionalidad
 - 5.2.5 Cambio Climático y Gestión de Riesgos
 - 5.2.6 Financiamiento
- 5.3 Conflictos de la gestión de los recursos hídricos
- 5.4 Potencialidades de la cuenca
- 5.5 Línea base

6. VISIÓN Y ESTRATEGIAS DE LA GIRH

- 6.1 Visión compartida de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos
- 6.2 Escenario según la alternativa seleccionada
- 6.3 Objetivos estratégicos
- 6.4 Estrategias
 - 6.4.1 Tránsito del estado actual al escenario posible
 - 6.4.2 Logro de la visión y desarrollo del escenario posible

7. PROGRAMA DE INTERVENCIONES

- 8.1 Introducción
- 8.2 Herramientas de análisis

- 8.3 Síntesis de la selección de alternativas y alternativa seleccionada
- 8.4 Priorización de las intervenciones
- 8.5 Descripción de los programas y subprogramas por líneas de acción. Priorización de intervenciones
- 8.6 Valoración económica del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos
- 8.7 Distribución de costos por actores.
- 8. FINANCIAMIENTO DEL PLAN**
 - 9.1 Marco legal del financiamiento de la GIRH
 - 9.2 Funciones financieras de los organismos y actores implicados en la GIRH
 - 9.3 Mecanismos y capacidades de financiamiento
 - 9.4 Calendario de financiamiento
- 9. IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN**
 - 10.1 Estrategia de implementación
 - 10.2 Procesos de implementación del Plan
 - 10.3 Condicionantes a la implementación y disposiciones transitorias
- 10. MONITOREO DEL PLAN**
 - 11.1 Introducción
 - 11.2 Plan de monitoreo
 - 11.3 Marco lógico y monitoreo
 - 11.4 Indicadores
 - 11.5 Clasificación de indicadores
 - 11.6 Metodología
 - 11.7 Responsabilidades de actores
 - 11.8 Mecanismos para el análisis y toma de decisiones
- 11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**