



**PERÚ**

Ministerio  
de Agricultura y Riego

Autoridad Nacional  
del Agua

**MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO – MINAGRI  
AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA – ANA  
DIRECCIÓN DE CONSERVACIÓN Y PLANEAMIENTO DE RECURSOS HÍDRICOS**



Banco Interamericano de Desarrollo

**Banco Interamericano de Desarrollo**

**Convenio de Cooperación Técnica No Reembolsable N° ATN/WP-12343-PE**

***“PLAN NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS”***

**ANEXO V.**

**DIRECTRICES DE COORDINACIÓN**

---

# PLAN NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS

---

## Anexo V Directrices de Coordinación



MINISTERIO DE  
AGRICULTURA  
Y RIEGO



Autoridad Nacional del Agua

## ÍNDICE

	Página
<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>5</b>
<b>2. ÁMBITO TERRITORIAL Y DESCRIPCIÓN DE LA DEMARCACIÓN</b>	<b>7</b>
<b>3. ASPECTOS SOCIALES E INSTITUCIONALES DE LA DEMARCACIÓN</b>	<b>7</b>
<b>4. OBJETIVOS DE PLANIFICACIÓN</b>	<b>7</b>
<b>5. HORIZONTES DE PLANIFICACIÓN</b>	<b>7</b>
<b>6. ZONIFICACIÓN HIDROLÓGICA</b>	<b>8</b>
<b>7. SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS</b>	<b>8</b>
7.1. Definición	8
7.2. Delimitación	9
<b>8. CONTENIDO MÍNIMO DE LOS PLANES DE GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS EN LA CUENCA</b>	<b>11</b>
<b>9. RECURSOS HÍDRICOS</b>	<b>12</b>
9.1. Inventario de recursos hídricos	12
9.2. Redes hidrometeorológicas	12
9.3. Características de las series hidrológicas	12
9.4. Delimitación de unidades hidrogeológicas y acuíferos	12
9.5. Inventario de zonas húmedas y tramos fluviales de interés ambiental	12
9.6. Modelización de los sistemas de explotación de recursos	13
9.7. Normas de utilización y reglas de explotación de los sistemas de explotación de recursos	13
<b>10. CAUDALES ECOLÓGICOS</b>	<b>13</b>
10.1. Introducción	13
10.2. Métodos de cálculo	14
<b>11. USOS Y DEMANDAS</b>	<b>15</b>
11.1. Definiciones	15
11.2. Tipos de uso y clasificación	15
11.3. Criterios de prioridad y de compatibilidad de usos	16
11.4. Distribución temporal y unidad de medida	16
11.5. Definición de déficit y excedente	16
11.6. Demanda poblacional	17
11.6.1. Proyecciones demográficas	17
11.6.2. Dotaciones	17
11.6.3. Eficiencia	17
11.6.4. Garantías	18
11.6.5. Retornos	18
11.7. Demanda agrícola	18
11.7.1. Dotaciones	18
11.7.2. Eficiencia	19
11.7.3. Garantías	19
11.7.4. Retornos	19
11.8. Demanda industrial	19
11.8.1. Dotaciones	20
11.8.2. Eficiencia	20

11.8.3. Garantías	20
11.8.4. Retornos	20
<b>11.9. Demanda minera</b>	<b>20</b>
<b><u>12. CONSOLIDACIÓN DE ÁREAS DE RIEGO EXISTENTES Y NUEVAS SUPERFICIES DE RIEGO</u></b>	<b><u>20</u></b>
12.1. Delimitación de zonas	20
12.2. Evaluación de proyectos	21
12.3. Afecciones a otros aprovechamientos	21
<b><u>13. BALANCES, ASIGNACIÓN Y RESERVA DE RECURSOS</u></b>	<b><u>21</u></b>
13.1. Zonas húmedas	21
13.2. Directrices sobre reservas y su revisión	21
<b><u>14. CALIDAD DEL AGUA</u></b>	<b><u>22</u></b>
14.1. Objetivos de calidad y estándares de calidad ambiental para agua	22
14.2. Cumplimiento de los ECA para agua	22
14.2.1. Límites máximos permisibles	22
14.2.2. Redes de control de la calidad del agua	22
14.3. Reuso directo de las aguas residuales tratadas	23
<b><u>15. PROTECCIÓN DEL AGUA</u></b>	<b><u>23</u></b>
15.1. Captaciones de agua potable	23
15.2. Zonas de protección de los recursos hídricos	24
15.3. Cabeceras de cuenca	24
15.4. Fajas marginales	24
15.5. Aguas subterráneas	24
15.6. Áreas naturales protegidas	24
15.7. Planes hidrológico-forestales y de conservación del suelo	24
<b><u>16. SITUACIONES HÍDRICAS EXTREMAS</u></b>	<b><u>25</u></b>
16.1. Inundaciones y avenidas	25
16.2. Sequías	25
16.3. Cambio climático	25
<b><u>17. CULTURA DEL AGUA</u></b>	<b><u>25</u></b>
<b><u>18. INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS</u></b>	<b><u>25</u></b>
18.1. Infraestructuras básicas	25
18.2. Proyectos Especiales	26
<b><u>19. RÉGIMEN ECONÓMICO POR EL USO DEL AGUA</u></b>	<b><u>26</u></b>
<b><u>20. PROGRAMAS DE MEDIDAS</u></b>	<b><u>26</u></b>
<b><u>21. INVERSIONES REQUERIDAS POR EL PLAN</u></b>	<b><u>27</u></b>

**ÍNDICE DE FIGURAS**

	<b>Página</b>
Figura 1.1. Instrumentos de planificación	5
Figura 1.2. Relación PNRH con los Planes de gestión de recursos hídricos en la cuenca	6
Figura 5.1. Horizontes de planificación de los Planes de gestión de recursos hídricos en la cuenca	8
Figura 7.1. Sistemas de explotación de recursos	9
Figura 7.2. Distribución de los SER en los Planes de gestión de recursos hídricos en la cuenca	9
Figura 7.3. Relación UH-SER-ALA	10
Figura 7.4. Relación SER con Proyectos especiales	10
Figura 7.5. Relación UH-SER-ALA-PE con los Planes de gestión de recursos hídricos en la cuenca	11
Figura 10.1. Método de cálculo de los caudales ecológicos	15



## 1. INTRODUCCIÓN

El Artículo 97 de la LRH, establece como objetivo de la planificación de la gestión del agua “*equilibrar y armonizar la oferta y demanda de agua, protegiendo su cantidad y su calidad, propiciando su utilización eficiente y contribuyendo al desarrollo local, regional y nacional*”.

Para alcanzar ese objetivo, en el artículo 99º define cuatro instrumentos de planificación:

- La Política Nacional del Ambiente.
- La Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos.
- El Plan Nacional de Recursos Hídricos (PNRH)
- Los Planes de Gestión de Recursos Hídricos en las Cuencas (PGRHC)

Estos instrumentos suponen distintos niveles de planificación y, por tanto, diferentes ámbitos territoriales de aplicación de manera que: al PNRH le corresponde aplicar las medidas de interés nacional establecidas en la Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos, mientras que a los PGRHC reflejar el potencial de desarrollo socioeconómico de la cuenca basado en el aprovechamiento sostenible de los recursos hídricos.

Figura 1.1. Instrumentos de planificación



Fuente: elaboración propia

En consecuencia, para que el proceso de planificación sea eficiente, el ámbito nacional no debe confundirse ni interferirse con el de las cuencas, sino que deben interactuar buscando la coordinación de actividades que permita una planificación nacional integrada y realizada con criterios homogéneos. Por ello, en el PNRH se contemplan todos los objetivos previstos por la Ley para la planificación desde una perspectiva global, que considera un uso armónico y coordinado de todos los recursos hídricos del país y que permite solucionar los desequilibrios hídricos existentes. En este contexto, la evaluación de los recursos hídricos, las demandas de agua, la calidad del agua, los eventos extremos y otros aspectos de la planificación, en ausencia de los PGRHC, sólo se puede conocer con metodologías de alcance regional,

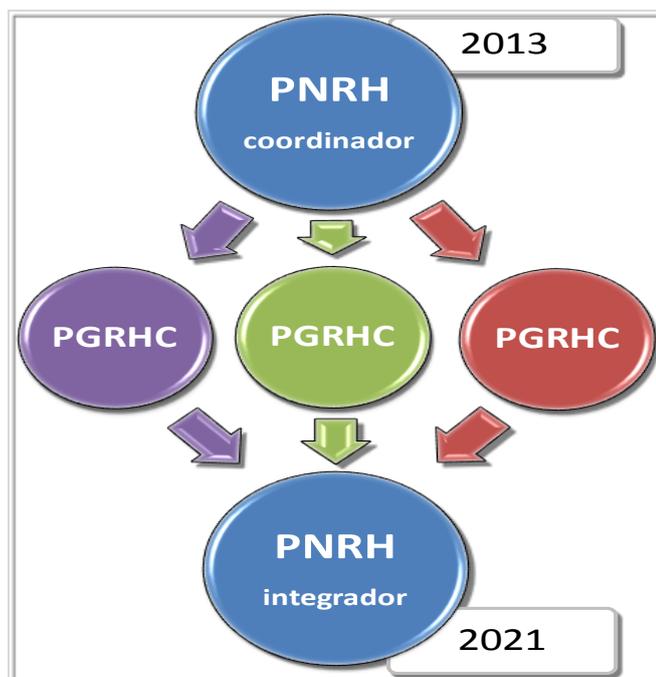
porque permiten identificar los problemas existentes y definir sus posibles soluciones. Cualquier intento de descender en el PNRH a un nivel de mayor detalle, invadiendo el ámbito y alcance de los PGRHC, ocasionaría grandes heterogeneidades que desvirtuarían lo que debe ser la planificación nacional y, lo que podría ser peor, dificultaría la identificación de los grandes problemas nacionales y el desarrollo de los programas de medidas que deben ser, como ordena la Ley, de interés nacional.

Por tanto, en ausencia de los PGRHC, el PNRH se convierte en el instrumento coordinador de todos ellos en una planificación hídrica nacional compartida además, de planificar las medidas de interés nacional. Asimismo, es necesario que los PGRHC sigan metodologías y apliquen cuantificaciones que puedan ser valoradas con criterios comparables para que, partiendo de la heterogeneidad intrínseca y de las características propias de cada uno de dichos planes, se puedan obtener resultados homogéneos y sistemáticos en el conjunto de la planificación hídrica del país.

Por tanto, el objetivo de estas directrices es establecer criterios y lineamientos generales para la elaboración de los PGRHC, que sirva de referencia para que la ANA, en concordancia con el Artículo 15-2) de la LRH, pueda **“Establecer los lineamientos para la formulación y actualización de los planes de gestión de los recursos hídricos de las cuencas”**.

En definitiva, en una primera fase, el PNRH coordina el alcance y contenido de los PGRHC. Después se formulan los PGRHC con criterios homogéneos y, una vez elaborados dichos planes de gestión de recursos hídricos en la cuenca, se revisa el PNRH que, en esta última fase, tiene un carácter integrador de todos ellos.

**FIGURA 1.2. Relación PNRH con los Planes de Gestión de Recursos Hídricos en la Cuenca**



Fuente: elaboración propia

## **2. ÁMBITO TERRITORIAL Y DESCRIPCIÓN DE LA DEMARCACIÓN**

El ámbito territorial de los planes de gestión de recursos hídricos en la cuenca será coincidente con el ámbito de actuación de los Consejos de Recursos Hídricos de Cuenca, tal y como establece el Artículo 194 del Reglamento de la LRH.

Asimismo, los PGRHC deben describir la zonificación hidrográfica de la cuenca, identificar y delimitar las masas de agua superficial y subterránea, y definir los sistemas de explotación de recursos hídricos.

## **3. ASPECTOS SOCIALES E INSTITUCIONALES DE LA DEMARCACIÓN**

Los PGRHC deberán describir la organización administrativa e institucional del agua existente en la demarcación, así como las medidas necesarias para su fortalecimiento y adecuada gobernabilidad hídrica.

En la elaboración de los PGRHC deberá realizarse un suministro activo de información sustantiva para el proceso de planificación por lo que dicha información deberá estar accesible al público en forma impresa o digital, al menos, en la página web de la Autoridad Nacional del Agua.

## **4. OBJETIVOS DE PLANIFICACIÓN**

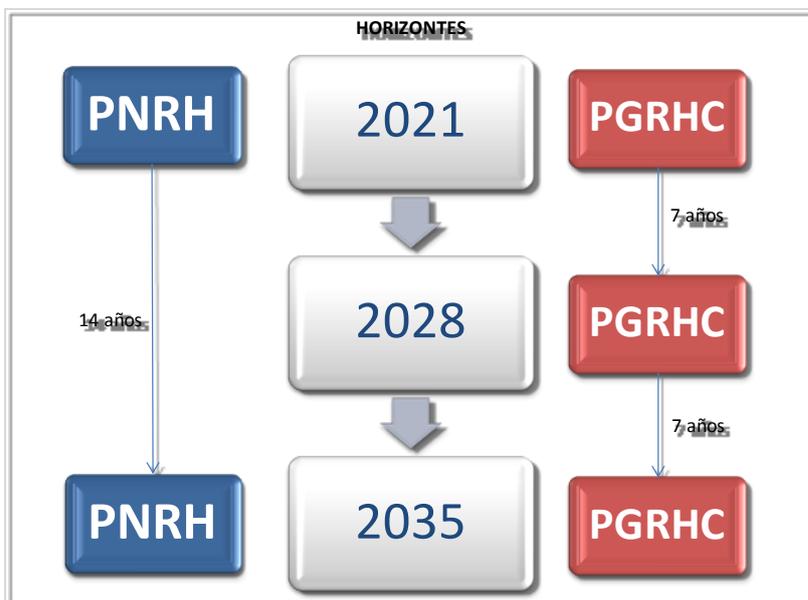
Los PGRHC tienen por finalidad alcanzar el uso sostenible de los recursos hídricos, así como, el incremento de las disponibilidades de agua para lograr la satisfacción de las demandas de agua en cantidad, calidad y oportunidad, en el corto, mediano y largo plazo; en armonía con el desarrollo nacional, regional y local, articulando y compatibilizado su gestión con las políticas económicas, sociales, y ambientales (Artículo 200 del Reglamento de la LRH).

## **5. HORIZONTES DE PLANIFICACIÓN**

Los horizontes de planificación de los PGRHC deben guardar relación con los horizontes del PNRH para que este pueda actuar como instrumento integrador.

Como los horizontes del PNRH son el 2021 para el mediano plazo y el 2035 para el largo plazo, los horizontes de los PGRHC deberían ser los mismos siendo aconsejable un horizonte intermedio en el 2028. De esta manera, se establecerían ciclos de planificación de 7 años para las cuencas hidrográficas y de 14 años para la planificación nacional.

FIGURA 5.1. Horizontes de planificación de los Planes de Gestión de Recursos Hídricos en la Cuenca



Fuente: elaboración propia

No obstante, para que en el año 2021 y 2035 el PNRH pueda realizar esa labor integradora, todos los PGRHC deberán estar elaborados al menos con 2 años de antelación al horizonte de planificación.

## 6. ZONIFICACIÓN HIDROLÓGICA

A efectos de realización del inventario de recursos hídricos, el ámbito territorial del PGRHC se podrá dividir en zonas y subzonas hidrológicas. La división se hará en cada caso atendiendo a criterios hidrográficos, administrativos, socioeconómicos, medioambientales u otros que en cada supuesto se estime conveniente tomar en consideración.

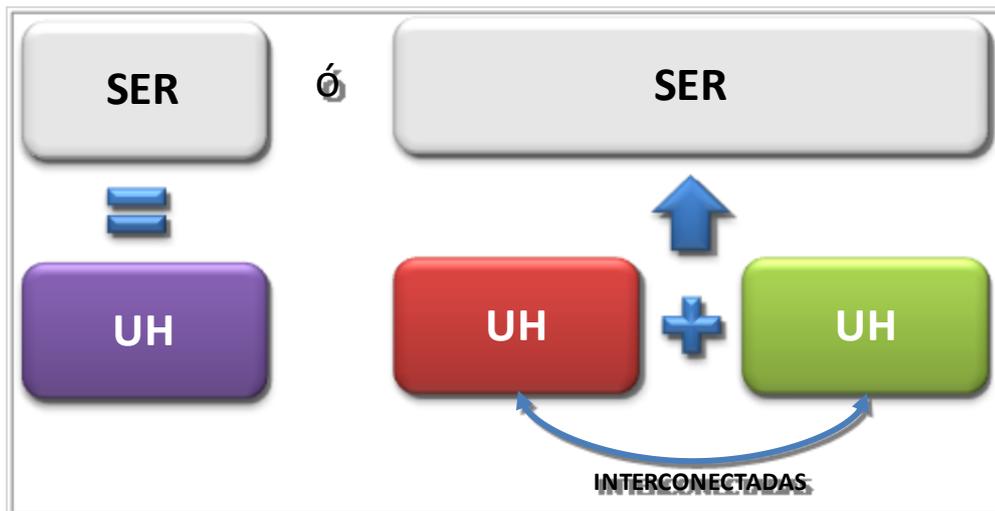
## 7. SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS

### 7.1. Definición

Un sistema de explotación de recursos (SER) está constituido por masas de agua superficial y subterránea, obras e instalaciones de infraestructura hidráulica, normas de utilización del agua derivadas de las características de las demandas y reglas de explotación que, aprovechando los recursos hídricos naturales, y de acuerdo con su calidad, permiten establecer los suministros de agua que configuran la oferta de recursos disponibles del sistema de explotación, cumpliendo los objetivos medioambientales.

Los SER pueden estar compuestos por una única unidad hidrográfica (UH) o por todas las unidades hidrográficas que compartan las fuentes de los recursos, las infraestructuras hidráulicas y las normas de explotación, destinadas a la satisfacción de sus demandas.

FIGURA 7.1. Sistemas de Explotación de Recursos



Fuente: elaboración propia

### 7.2. Delimitación

El PGRHC definirá los sistemas de explotación en los que funcionalmente se divida el territorio de la cuenca.

Cuando el ámbito territorial de un PGRHC incluya varios sistemas de explotación de recursos, deberá definirse un único sistema de la totalidad de la cuenca en el que queden incluidos los sistemas parciales, tanto de aguas superficiales como subterráneas, con el objeto de realizar un análisis global de su explotación.

FIGURA 7.2. Distribución de los SER en los Planes de Gestión de Recursos Hídricos en la Cuenca

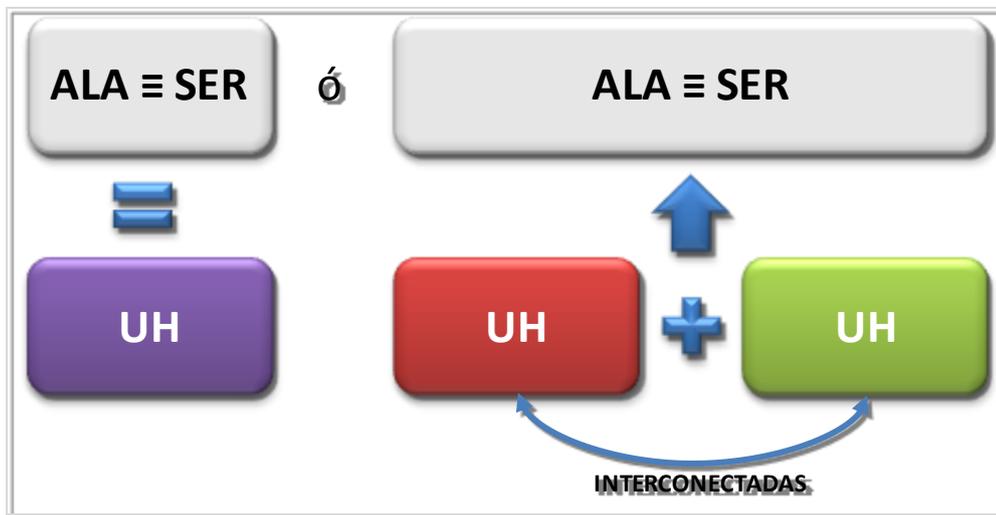


Fuente: elaboración propia

La delimitación de estos sistemas de explotación de recursos debe coincidir con la delimitación de las unidades hidrográficas que lo integran para garantizar una gestión basada en la unidad de cuenca.

Asimismo, y para realizar una gestión más eficiente del sistema de explotación, el ámbito territorial de la Administración Local del Agua (ALA) debe coincidir con la delimitación del sistema de explotación, es decir, tanto los límites de los sistemas de explotación como de las ALA deben adecuarse a los límites de las unidades hidrográficas correspondientes.

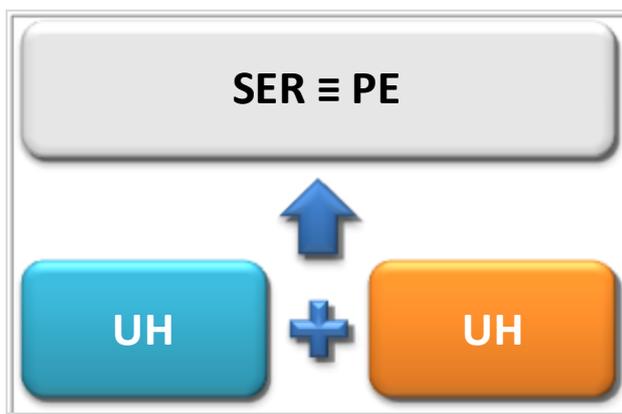
FIGURA 7.3. Relación UH-SER-ALA



Fuente: elaboración propia

Asimismo, el ámbito territorial de cada Proyecto Especial (PE) que se encuentre en su totalidad en el ámbito territorial del PGRHC se considerará un sistema de explotación de recursos hídricos, el cual también deberá coincidir con la delimitación de las unidades hidrográficas que lo integran.

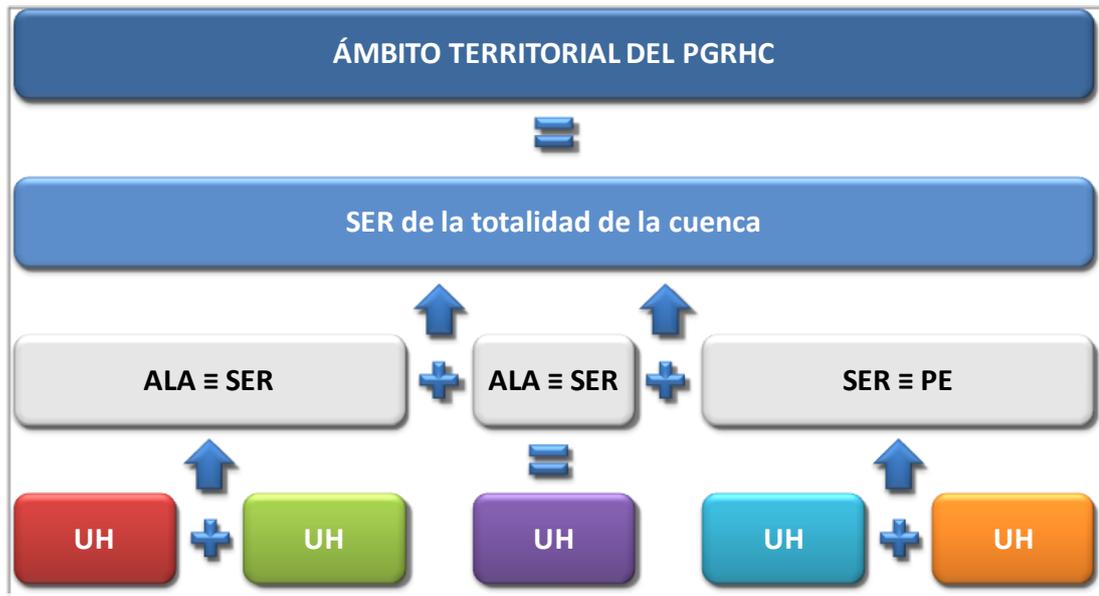
FIGURA 7.4. Relación SER con Proyectos Especiales



Fuente: Elaboración propia

Los sistemas de explotación de recursos deben ser la unidad territorial sobre la que se obtengan los balances hídricos y se determinen las asignaciones de recursos correspondientes.

FIGURA 7.5. Relación UH-SER-ALA-PE con los Planes de Gestión de Recursos Hídricos en la Cuenca



Fuente: elaboración propia

## 8. CONTENIDO MÍNIMO DE LOS PLANES DE GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS EN LA CUENCA.

Los PGRHC deberán tener, al menos, el siguiente contenido:

- Inventario de los recursos hídricos naturales (superficiales y subterráneos) disponibles en el ámbito territorial del PGRHC y los de procedencia externa al PGRHC (trasvases).
- Usos y demandas existentes y previsibles.
- Establecimiento de los caudales ecológicos.
- Criterios de prioridad y compatibilidad de usos, así como el orden de preferencia entre los distintos usos y aprovechamientos.
- Asignación y reserva de recursos para usos y demandas actuales y futuros, así como para la conservación y recuperación del medio natural.
- Características básicas de calidad del agua y de la ordenación de los vertimientos de aguas residuales y de otras sustancias contaminantes.
- Normas básicas para nuevas zonas de riego o consolidación de superficies de riego existentes que aseguren el mejor aprovechamiento del conjunto de recursos hídricos y terrenos disponibles.
- Perímetros de protección y medidas para la conservación y recuperación del recurso y entorno afectados.
- Planes hidrológico-forestales y de conservación de suelos.
- Directrices para recarga y protección de acuíferos.
- Criterios sobre estudios, actuaciones y obras para prevenir y evitar los daños debidos a inundaciones, sequías y otros eventos extremos.
- Promoción de la cultura del valor del agua.
- Infraestructuras básicas requeridas por el Plan.
- Régimen económico por el uso del agua.

- Programas de medidas.
- Inversiones requeridas por el Plan.

## **9. RECURSOS HÍDRICOS**

### **9.1. Inventario de recursos hídricos**

Por inventario de recursos hídricos se entiende la estimación cuantitativa, la descripción cualitativa y la distribución temporal de dichos recursos en el ámbito territorial del PGRHC. En el inventario de recursos hídricos naturales se considerarán únicamente las aguas que contribuyan a las aportaciones de los ríos y las que alimenten depósitos naturales de agua, superficiales o subterráneos. Dicho inventario contendrá, por separado, los recursos disponibles que resultan de los distintos sistemas de explotación de recursos que se consideren en el Plan.

### **9.2. Redes hidrometeorológicas**

La diversidad climática del Perú requiere para el conocimiento y la gestión de los recursos hídricos, una red de control diseñada mediante criterios uniformes de densidad espacial para todo el país.

Los PGRHC determinarán las nuevas estaciones hidrológicas e hidrométricas que permitan obtener un conocimiento preciso de las variables climatológicas –temperatura, precipitación y evapotranspiración- y de los caudales que circulan por los cauces de las cuencas hidrográficas. Estas estaciones se implantarán, preferentemente, en tramos en régimen natural.

### **9.3. Características de las series hidrológicas**

Las series hidrológicas son las que caracterizan el régimen natural que no estarán alteradas por entradas o salidas al sistema hídrico aguas arriba. Estas series deben cubrir el mayor periodo temporal que permitan los datos disponibles. En el caso de las aguas superficiales, las series deben contener datos, al menos, mensuales. En el caso de las aguas subterráneas, las series deben contener datos, al menos, semestrales.

### **9.4. Delimitación de unidades hidrogeológicas y acuíferos**

Las unidades hidrogeológicas deben delimitarse mediante una línea poligonal referida a vértices de la red geodésica nacional o a otros puntos del territorio que permitan su identificación de manera permanente y sin ambigüedad, en coordenadas UTM.

Los acuíferos contenidos dentro de las unidades hidrogeológicas se podrán delimitar con una línea poligonal que coincida aproximadamente con los límites del acuífero, tanto libre, como en carga. Además, deberán considerarse sus dimensiones verticales.

### **9.5. Inventario de zonas húmedas y tramos fluviales de interés ambiental**

En los PGRHC se efectuará un inventario de zonas húmedas en las que se incluirán, al menos, las recogidas en el Inventario Nacional de Lagunas.

Asimismo, debe incluirse una relación de tramos fluviales de interés ambiental seleccionados en función de las especies acuáticas, de las formaciones ribereñas y otros valores medioambientales.

### **9.6. Modelización de los sistemas de explotación de recursos**

En la modelización de los sistemas de explotación de recursos deberá tenerse en cuenta lo siguiente:

- El régimen natural de los recursos hídricos
- Las normas de explotación de los embalses y los acuíferos
- Las relaciones río-acuífero
- La variación mensual de las demandas de agua
- Las garantías de suministro de las demandas
- Los retornos a los cauces una vez satisfechas las demandas
- Los resguardos en embalses para laminación de avenidas
- Las zonas húmedas y su régimen hídrico
- Los caudales ecológicos
- El régimen de explotación de los aprovechamientos hidroeléctricos
- Las condiciones derivadas de los derechos de uso de agua otorgados
- Otros elementos o características que tengan influencia en la disponibilidad de los recursos hídricos

### **9.7. Normas de utilización y reglas de explotación de los sistemas de explotación de recursos**

Para cada sistema de explotación de recursos deben especificarse las normas de utilización de las aguas derivadas de las características de la demanda, así como las reglas de explotación consideradas, incluyendo la exigible para los aprovechamientos hidroeléctricos y de las zonas húmedas existentes.

Deberá, también tenerse en cuenta la regulación actual de la cuenca, tanto en sus usos de agua superficial como subterránea.

## **10. CAUDALES ECOLÓGICOS**

### **10.1. Introducción**

El establecimiento de los caudales ecológicos se realizará en los PGRHC, tal y como establece el Artículo 153 del Reglamento de la LRH. Para ello, se realizarán estudios específicos para cada tramo de río o puntos que se consideren de interés, especificándose el caudal mínimo que debe circular en circunstancias normales.

Estos caudales ecológicos no podrán ser aprovechados bajo ninguna modalidad para un uso consuntivo, salvo en caso de emergencia de recursos hídricos por escasez, en el que se priorizará el uso poblacional sobre los caudales ecológicos (Art. 153.3 y 153.4 del Reglamento de la LRH).

## 10.2. Métodos de cálculo

El método de cálculo que se elija en cada PGRHC tendrá fundamento ecológico, será universal en su aplicación a grandes regiones hidrológicas, pero a la vez personalizable para tramos de ríos concretos y, además, serán objetivables ya que van a plasmarse en una norma legal. Para la planificación de los recursos hídricos la opción más práctica es adoptar métodos hidrológicos como base. Sin embargo, los métodos hidrológicos dependen de la disponibilidad de datos de aforo y esto puede ser un condicionante (cantidad y calidad de los datos disponibles). Como opción alternativa perfectamente adecuada se puede realizar una buena caracterización de las cuencas, de su régimen (aportación), a una escala temporal adecuada y fácil de obtener, fijando un requerimiento mínimo de caudal en cada caso, en función de la superficie de cuenca y estableciendo especificidades para distintos tramos.

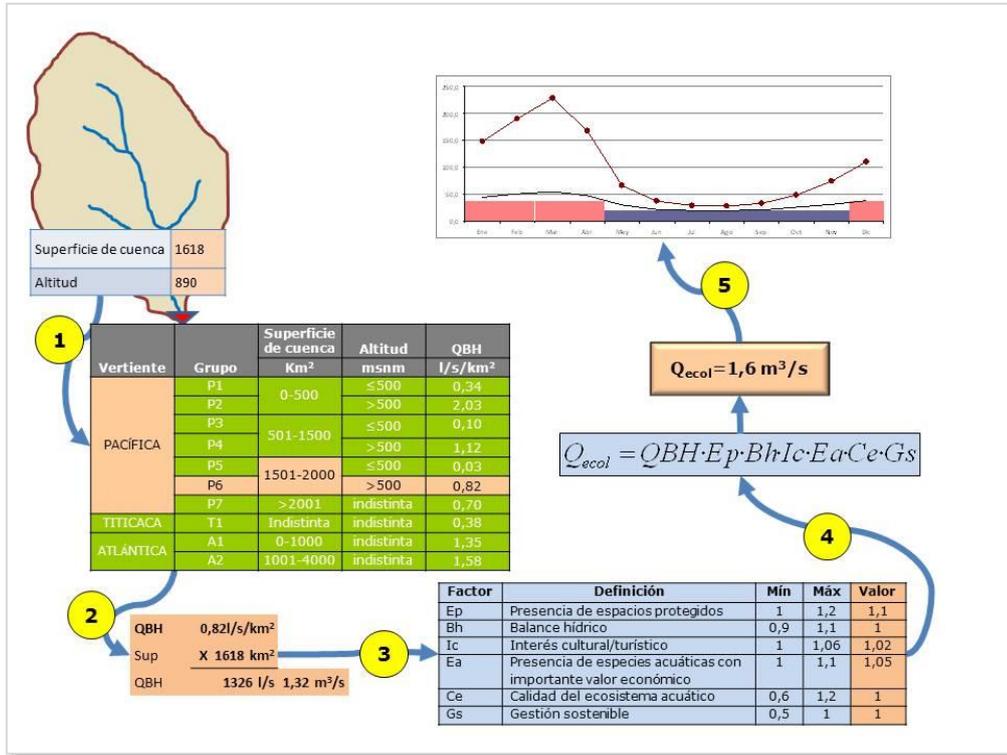
Un acercamiento adecuado podría ser el planteamiento basado en caudales específicos, ya que se pueden calcular en cualquier punto, utilizando únicamente la superficie de la cuenca vertiente. Posteriormente, debería plantearse una particularización para cada tramo que contemplase su valor ecológico, estado de degradación, interés cultural o recreativo, etc. En cualquier caso, los métodos para establecer los caudales ecológicos que se planteen deben tener una determinada fecha para su revisión, ya que actualmente se están aportando nuevos conceptos científicos que condicionan el desarrollo de las metodologías de cálculo. Esa revisión también tiene que tener en cuenta la rentabilidad de las inversiones realizadas en los ríos.

En definitiva, para calcular el régimen de caudales ecológicos en cualquier punto de la red hidrográfica peruana, los PGRHC deberán seguir el siguiente proceso metodológico:

1. Hallar el grupo en el que está clasificada la cuenca que contiene el punto en cuestión, según la vertiente donde se encuentra, la superficie de cuenca aportadora y la altitud sobre el nivel del mar del punto de captación.
2. Multiplicar la superficie de la cuenca por el caudal base hidrológico, o **QBH específico** ( $l/s.km^2$ ), de cada grupo; así se obtiene el **QBH** ( $m^3/s$  ó  $l/s$ ) que ya representa el caudal ecológico mínimo.
3. Calcular los factores de ajuste local característicos del tramo afectado por la infraestructura.
4. Multiplicar el **QBH** por los factores de ajuste local característicos del tramo para obtener el **QBH adoptado** a las características del tramo de río considerado y para poder fijar ya el caudal ecológico menor del año.
5. Hallar los periodos de estiaje y avenida del régimen en función de su comportamiento hidrológico y aplicar, al caudal ecológico menor del año, los factores de variación temporal que correspondan para obtener un régimen de caudal ecológico mínimo variable en el tiempo, acorde con la variabilidad del régimen natural.

De forma gráfica, este proceso se puede observar en la siguiente figura:

FIGURA 10.1. Método de cálculo de los caudales ecológicos



## 11. USOS Y DEMANDAS

### 11.1. Definiciones

Se denomina uso a las distintas clases de utilización del agua según su destino. Se denomina demanda a la cantidad de agua necesaria para satisfacer uno o varios usos. Para definir una demanda es necesario definir los siguientes datos:

- El volumen anual y la distribución mensual de los suministros y la calidad exigible.
- El nivel de garantía de los suministros para diferentes usos.
- El consumo bruto, es decir, la porción de suministro que no retorna al sistema hidráulico.
- El volumen anual y la distribución temporal del retorno y previsión de la calidad previa a cualquier tratamiento

### 11.2. Tipos de uso y clasificación

En el PGRHC se incluirá una tabla con los usos contemplados en el mismo distinguiéndose, al menos, los de abastecimiento poblacional, agrícola, pecuario, industrial, medicinal, minero, recreativo, turístico, acuícola, energético y transporte.

Además, deberán clasificarse según se trate de usos consuntivos o no consuntivos, considerando que un uso es consuntivo cuando el volumen de agua asignado se consume al desarrollar la actividad para la cual se otorgó.

Se considerarán consuntivos los siguientes usos: poblacional; agrario (agrícola y pecuario); industrial; medicinal; minero; recreativo y turístico.

Se considerarán no consuntivos los siguientes usos: acuícola, energético y transporte.

### **11.3. Criterios de prioridad y de compatibilidad de usos**

El PGRHC contendrá los criterios de prioridad de usos que deben aplicarse en los distintos territorios de la cuenca. En relación con tales criterios, y para todo el ámbito territorial del Plan, se establecerán por unidades territoriales los órdenes de preferencia entre los distintos usos y aprovechamientos.

Por otra parte, se considerará que dos usos son compatibles entre sí cuando:

- Es factible su satisfacción compartiendo el mismo recurso.
- No altera la distribución en el tiempo de los volúmenes requeridos por el otro.
- Ninguno altera la calidad del agua requerida por el otro.

### **11.4. Distribución temporal y unidad de medida**

Las demandas, los volúmenes utilizados para los distintos usos y los retornos deberán expresarse con una distribución, al menos, mensual.

La unidad de medida será, al menos, el Hectómetro cúbico anual ( $\text{Hm}^3/\text{año}$ ) y cumplirá las normas para la presentación de cifras, unidades de medida, cuadros, gráficos y mapas temáticos sobre recursos hídricos, aprobadas en la Directiva General **Nº 002-2013-ANA-J-OSNIRH**.

Asimismo, las demandas deberán estar referidas a demandas brutas, es decir, al volumen de agua que hay que captar en la fuente para satisfacer una determinada demanda.

### **11.5. Definición de déficit y excedente**

Se entenderá que en un sistema de explotación de recursos se produce un “excedente” en un horizonte temporal y lugar determinado cuando, de acuerdo con las normas de utilización y reglas de explotación del sistema y atendidas las demandas y garantías establecidas, se genere un superávit del recurso.

Se entenderá que en un sistema de explotación de recursos se produce un “déficit” en un horizonte temporal y lugar determinado cuando, agotadas las posibilidades hídricas del sistema, no es posible atender la demanda, incluidas las actuaciones dirigidas al ahorro de agua, la utilización conjunta de aguas superficiales y subterráneas, la recarga artificial, la sobreexplotación temporal de acuíferos y otras medidas técnicas.

Las modelizaciones efectuadas para establecer la situación de excedente o déficit deberán realizarse utilizando los criterios de garantía y demandas evaluadas según los criterios y dotaciones mencionados anteriormente.

Estas modelizaciones se efectuarán sobre series de datos de comprobada validez, que caractericen el año hidrológico medio y tendrán carácter mensual.

## 11.6. Demanda poblacional

La demanda poblacional se calculará como el producto de la población a suministrar por las dotaciones brutas por habitante.

### 11.6.1. Proyecciones demográficas

Para la evaluación de la población permanente se utilizarán las previsiones demográficas del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) o, en su defecto, de los planes regionales, locales o de las Empresas Suministradoras de Servicios de Saneamiento.

Cuando la población temporal sea significativa se llevarán a cabo estudios específicos sobre su evolución.

Asimismo, se distinguirá entre población urbana y rural, tomando como definición de población rural, la misma que establece el Reglamento de la Ley General de Servicios de Saneamiento, Ley N° 26338, es decir, “*centro poblado del ámbito rural es aquel que no sobrepase de dos mil (2 000) habitantes*”. Por tanto, la población urbana será aquella que sobrepase los 2 000 habitantes.

### 11.6.2. Dotaciones

Para la cuantificación de la demanda poblacional se adoptarán dotaciones no superiores a las establecidas en el Reglamento Nacional de Edificaciones, *Norma OS.100 Consideraciones básicas de diseño de infraestructura sanitaria*, que son las siguientes:

TIPO DE ABASTECIMIENTO	DOTACIÓN (l/(hab.día))	
	CLIMA FRÍO	CLIMA TEMPLADO Y CÁLIDO
CON CONEXIÓN DOMICILIARIA	180	220
POGRAMAS VIVIENDAS LOTE $\leq 90 \text{ m}^2$	120	150
TIPO DE ABASTECIMIENTO	DOTACIÓN (l/(hab.día))	
	CAMIÓN CISTERNA	PILETAS PÚBLICAS
ABASTECIMIENTO INDIRECTO	30	50

Fuente: Norma OS.100 Consideraciones básicas de diseño de infraestructura sanitaria

Estas dotaciones se considerarán aplicadas desde los depósitos de distribución, por lo que habrá que considerar las pérdidas obtenidas en el transporte desde el punto de captación para obtener las dotaciones brutas, que serán las que finalmente se tengan en cuenta en la cuantificación final de las demandas.

### 11.6.3. Eficiencia

Para el horizonte 2021 se considerará que la eficiencia del sistema de abastecimiento no puede ser inferior al 50%, lo que incluye las pérdidas entre el punto de captación en la fuente y el punto de entrega domiciliaria.

Asimismo, para el horizonte 2035 se considerará que la eficiencia del sistema de abastecimiento no puede ser inferior al 60%.

#### 11.6.4. Garantías

Los PGRHC fijarán las garantías de satisfacción de la demanda poblacional que le correspondan. En ausencia de dicha información se considerará satisfecha la demanda poblacional cuando:

- El déficit en un año no sea superior al 5-10% de la correspondiente demanda.
- En dos años consecutivos, el déficit no sea superior al 10-15% de la demanda anual.
- En diez años consecutivos, el déficit no sea superior al 15-30% de la demanda anual.

En los PGRHC se deberá especificar el criterio adoptado entre los porcentajes que se indican, justificando su adopción en índices demográficos, sociales y económicos y en las condiciones hidrológicas de la región de procedencia de los recursos hídricos.

#### 11.6.5. Retornos

Para la demanda poblacional se fijarán los volúmenes de retorno a partir de datos reales, especificando su calidad. A falta de dichos datos, se considerará un volumen de retorno al medio receptor del 80% de la demanda bruta.

### 11.7. Demanda agrícola

La demanda agrícola se calculará multiplicando la superficie de riego con derechos de uso de agua formalizado por la dotación bruta por hectárea asignada.

#### 11.7.1. Dotaciones

En caso de no existir datos históricos de mediciones directas de consumo de agua por los cultivos, para el cálculo de la demanda neta agrícola se empleará la metodología recomendada por la FAO en su publicación de la Serie de Riego y Drenaje N° 24 «Las Necesidades de Agua de los Cultivos», y se aplicará mediante el software CROPWAT para WINDOWS, disponible en la página web de la FAO. Esta metodología permite el cálculo en tres etapas:

- Evapotranspiración Potencial, determinado mediante el método de Penman Monteith y toma como insumos los valores promedio mensuales de: la temperatura media máxima y mínima (°C), la humedad relativa (%), la insolación (número de horas de sol diario) y la velocidad del viento (m/s).
- Precipitación Efectiva, como resultado del producto de un porcentaje fijo de precipitación del cual se descuenta la escorrentía y la percolación profunda (mm/mes).

- La Demanda Neta o necesidades hídricas, con información de cultivos: duración de las distintas etapas de crecimiento por cultivo (días), coeficientes de cultivo por etapa de crecimiento ( $K_c$ ), profundidad efectiva de las raíces (m), agotamiento admisible (fracción) y el factor de respuesta al rendimiento (coeficiente).

A la demanda neta así calculada, deberá aplicarse la eficiencia de riego indicada en el siguiente apartado para obtener la demanda bruta que será la que finalmente se tenga en cuenta en la cuantificación de las demandas.

#### 11.7.2. Eficiencia

Para el horizonte 2021 se considerará que la eficiencia de riego no puede ser inferior al 45%, lo que incluye las pérdidas entre el punto de captación en la fuente y el punto de entrega en la parcela.

Asimismo, para el horizonte 2035 se considerará que la eficiencia de riego no puede ser inferior al 55%.

#### 11.7.3. Garantías

Los PGRHC fijarán las garantías de satisfacción de la demanda agrícola que le correspondan. En ausencia de dicha información, se considerará satisfecha la demanda agrícola cuando:

- El déficit en un año no sea superior al 20-40% de la correspondiente demanda.
- En dos años consecutivos, el déficit no sea superior al 30-60% de la demanda anual.
- En diez años consecutivos, el déficit no sea superior al 40-80% de la demanda anual.

En los PGRHC se deberá especificar el criterio adoptado entre los porcentajes que se indican, justificando su adopción en las características agroclimáticas de la zona y en las hidrológicas del sistema de explotación de recursos correspondiente.

#### 11.7.4. Retornos

Para la evaluación de los retornos se realizarán estudios específicos teniendo en cuenta las condiciones geológicas, climatológicas y de riego. En su defecto, se considerarán los siguientes retornos:

- Dotaciones brutas anuales de riego inferiores a 7 000 m<sup>3</sup>/ha: 5-10% de la demanda bruta.
- Dotaciones brutas anuales de riego entre 7 000 y 8 000 m<sup>3</sup>/ha: 10-20% de la demanda bruta.
- Dotaciones brutas anuales de riego superiores a 8 000 m<sup>3</sup>/ha: 20% de la demanda bruta.

En todo caso, deberá especificarse la calidad de los volúmenes del retorno y el medio receptor, así como la disponibilidad, o no, de un sistema de drenaje con medición de los volúmenes retornados.

#### 11.8. Demanda industrial

La demanda industrial se calculará multiplicando el número de habitantes de las poblaciones conectadas a la red urbana por su dotación correspondiente.

La industria no conectada a ninguna red urbana tendrá la dotación asignada en el derecho de uso de agua formalizado.

#### 11.8.1. Dotaciones

La demanda de industrias no conectadas a las redes municipales se justificará utilizando datos reales o, a falta de estos datos, se adoptarán las dotaciones establecidas en el Reglamento Nacional de Edificaciones y, en concreto, en la *NORMA IS.010 Instalaciones sanitarias para edificaciones*.

#### 11.8.2. Eficiencia

Para la demanda industrial no se considerarán eficiencias menores de las consideradas para la demanda poblacional.

#### 11.8.3. Garantías

La garantía de la demanda industrial no conectada a la red urbana no será superior a la considerada para la demanda urbana.

#### 11.8.4. Retornos

Los volúmenes de retorno de la demanda industrial se fijarán a partir de datos reales. A falta de dichos datos se considerará como retorno el 80% de la demanda bruta correspondiente.

### 11.9. Demanda minera

Los PGRHC justificarán las dotaciones utilizadas para el cálculo de las demandas de agua para uso minero. Para ello, se tendrán en cuenta las mejores técnicas disponibles y un uso eficiente y racional del recurso.

## 12. CONSOLIDACIÓN DE ÁREAS DE RIEGO EXISTENTES Y NUEVAS SUPERFICIES DE RIEGO

### 12.1. Delimitación de zonas

La delimitación de nuevas zonas de riego o de consolidación de riegos existentes, debe fundarse en estudios que evalúen el recurso hídrico disponible, tanto en cantidad como en calidad, la aptitud de las tierras para el riego y el impacto socio-ambiental de la transformación.

Las normas básicas sobre nuevas zonas de riego y consolidación de riegos existentes incluirán los métodos de riego más eficientes para los distintos tipos de climas, tierras y cultivos, las dotaciones de agua necesarias para las diversas alternativas y las condiciones de drenaje exigibles. Incluirán, asimismo, las condiciones para el reúso de aguas para riego y cualquier otra que sea precisa para asegurar el mejor aprovechamiento y conservación del conjunto de recursos hídricos y tierras.

No se admitirán nuevas zonas de riego con una eficiencia de riego inferior al 60%.

## **12.2. Evaluación de proyectos**

Los proyectos de consolidación de riego existentes o de nuevas zonas de riego, ya sean públicos o privados, requerirán una evaluación. Para la realización de dicha evaluación se tendrán en cuenta indicadores socioeconómicos, así como los criterios generales establecidos por el Ministerio de Economía y Finanzas, a través del Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP).

## **12.3. Afecciones a otros aprovechamientos**

En la evaluación de los proyectos de consolidación de riego existentes o de nuevas zonas de riego debe incluirse el análisis de las afecciones a otros aprovechamientos actuales o previstos desde los puntos de vista técnico, económico y legal, así como la evaluación de impacto ambiental. En el análisis también debe incluirse una estimación de la contaminación difusa que pudiera producirse en acuíferos o cursos de agua superficiales, situados en el entorno del aprovechamiento agrícola.

## **13. BALANCES, ASIGNACIÓN Y RESERVA DE RECURSOS**

Los PGRHC establecerán para la situación existente al elaborar el Plan, el balance hídrico entre los recursos hídricos disponibles (regulados) y las demandas consolidadas, para cada uno de los sistemas de explotación definidos en la cuenca. En dichos balances, los caudales ecológicos se considerarán como una restricción que se impone con carácter general a los sistemas de explotación, sobre la cual se podrá aplicar la regla de supremacía del uso para abastecimiento poblacional.

Asimismo, establecerán la asignación y reserva de los recursos disponibles para las demandas previsibles en los distintos horizontes de planificación. Especificarán, también, las demandas que no pueden ser satisfechas con los recursos disponibles en el propio ámbito territorial del Plan.

Por otra parte, para los distintos horizontes de planificación considerados se estimará el balance o balances entre los recursos previsiblemente disponibles y las posibilidades de ampliación de las demandas correspondientes a los diferentes usos.

### **13.1. Zonas húmedas**

A efectos de asignación y reserva de recursos se detallarán las dotaciones que se consideren necesarias para el mantenimiento y restauración de zonas húmedas, teniendo en cuenta las condiciones climáticas, las características hidrológicas y la tipología de las mismas.

Para la evaluación de los retornos se realizarán estudios específicos teniendo en cuenta las características hidrológicas y el tipo de zonas húmedas.

### **13.2. Directrices sobre reservas y su revisión**

El PGRHC establecerá los criterios para adecuar los derechos de uso existentes a las asignaciones formuladas en aquel para alcanzar los objetivos del Plan y, una vez aprobado el

Plan, se procederá a su revisión. Los nuevos derechos de uso de agua que se otorguen se adaptarán a las previsiones del PGRHC.

## **14. CALIDAD DEL AGUA**

### **14.1. Objetivos de calidad y estándares de calidad ambiental para agua**

Los PGRHC tendrán en cuenta la clasificación de los cuerpos de agua, por tramos de río y usos previstos, aprobada por la Resolución Jefatural N° 202-2010-ANA, así como sus revisiones o ampliaciones posteriores. Dicha clasificación ha considerado las categorías establecidas en los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua aprobados por el Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM.

Los PGRHC deberán establecer los procedimientos y líneas de actuación que se precisen para conseguir la adecuación de la calidad de las aguas a los objetivos de calidad de los mismos.

Asimismo, tendrán en cuenta los Estándares de Calidad Ambiental de Agua Subterránea vigentes en cada momento.

### **14.2. Cumplimiento de los ECA para agua**

Para conocer el cumplimiento de los ECA para Agua, tanto superficial como subterránea, los PGRHC deberán realizar estudios específicos que permitan:

- Identificar las principales fuentes contaminantes.
- Efectuar una cuantificación de la contaminación que se produce, ya sea de origen natural o artificial.
- Estimar el nivel de contaminación del agua para distintos caudales.
- Identificar las principales actuaciones o inversiones necesarias en depuración para cumplir los ECA para Agua.
- Proponer las mejoras necesarias en las redes de control actuales.

#### **14.2.1. Límites máximos permisibles**

Los vertimientos deberán cumplir los Límites Máximos Permisibles (LMP) aprobados por el Ministerio del Ambiente, vigentes en cada momento.

Las características básicas de la ordenación de los vertimientos de aguas residuales incluirán las normas de tipo general, y específico, que se estimen adecuadas para que puedan cumplirse los Estándares de Calidad Ambiental para Agua.

#### **14.2.2. Redes de control de la calidad del agua**

Los PGRHC establecerán en su ámbito territorial las redes de control de calidad de las aguas superficiales que completen las redes nacionales destinadas al: a) control de los usos, b) el control de los vertimientos, c) redes de vigilancia (visión global del estado de las aguas), d) redes de sustancias peligrosas (plaguicidas y actividades ilegales), e) redes de referencia (aguas no contaminadas), f) control de la eutrofización y, g) red de alerta automática de calidad.

Las directrices generales para **ubicar las estaciones de monitoreo** son las siguientes:

- Las estaciones deberán ubicarse en tramos representativos del conjunto de la masa, salvo que se precise ubicar la estación en zonas específicas para conocer problemas determinados.
- Ubicar el punto de monitoreo en un lugar donde el cuerpo natural de agua presente un cauce regular y uniforme, evitando ubicar la estación en zonas de turbulencia.
- Si se tiene que ubicar el punto de monitoreo cerca de una zona de unión entre cuerpos de agua, el punto de monitoreo se desplazará hacia aguas abajo, para evitar muestrear en la zona donde todavía no se ha producido la mezcla de aguas.
- Para ayudar a la ubicación de las estaciones en campo, es conveniente localizar las mismas previamente mediante Sistemas de Posicionamiento Global (GPS), ortofotos y Sistemas de Información Geográfica (SIG). Siempre que sea posible las estaciones deberán ubicarse en zonas accesibles y seguras.

Las directrices generales con respecto a la **toma de muestras** se basan en el “Protocolo Nacional de monitoreo de la calidad en cuerpos naturales de agua superficial” elaborado por la ANA en el año 2011. Además, en el PNRH, se añaden otras directrices generales a considerar:

- Garantizar un transporte y conservación adecuado de las muestras, respetando los tiempos máximos establecidos previos a comenzar los análisis.
- El personal dispondrá de una capacitación suficiente en el manejo de equipos portátiles para la medida y determinación de parámetros *in situ*, y estará cualificado para realizar muestreos biológicos en aquellas redes de monitoreo que lo precisen.
- Evitar el daño al entorno y la captura de especies protegidas.
- No transportar organismos entre cuencas.
- Los equipos de medida que se empleen para realizar determinaciones *in situ* estarán sometidos a las operaciones de control (mantenimiento, verificación, ajuste y calibración) del mismo modo que los equipos fijos de laboratorio.

### **14.3. Reúso directo de las aguas residuales tratadas**

Se estudiarán, dentro del primer horizonte del PGRHC, las posibles instalaciones para el reúso de las aguas residuales tratadas para riego, jardinería u otros usos, analizando cualquier efecto que pueda ser negativo para el dominio público hidráulico o la salud pública.

## **15. PROTECCIÓN DEL AGUA**

### **15.1. Captaciones de agua potable**

En los PGRHC deberán programarse, en relación con los horizontes del Plan, la determinación de los perímetros de protección de las captaciones superficiales y subterráneas de agua potable, así como las medidas para la conservación y recuperación del recurso y entorno afectados.

## **15.2. Zonas de protección de los recursos hídricos**

En los PGRHC se podrán proponer zonas de protección de los recursos hídricos, que según el Artículo 127 del Reglamento de la LRH, son áreas específicas de las cuencas hidrográficas o acuíferos cuyas características naturales requieren ser preservadas, para proteger o restaurar el ecosistema, y para preservar fuentes y cuerpos de agua, así como sus bienes asociados. La Autoridad Nacional del Agua, en coordinación con la autoridad ambiental y las autoridades sectoriales correspondientes, podrá declarar dichas zonas de protección en las que se prohíba, limite o restrinja cualquier actividad que afecte la calidad del agua o sus bienes asociados.

## **15.3. Cabeceras de cuenca**

Los PGRHC podrán proponer la protección de cabeceras de cuenca que será valorada, posteriormente, por la Autoridad Nacional del Agua, con opinión del Ministerio del Ambiente, para su posible declaración como zona intangible, tal y como establece el Artículo 75 de la LRH.

## **15.4. Fajas marginales**

Los PGRHC podrán proponer la delimitación de fajas marginales de acuerdo con los criterios establecidos en el Reglamento de la LRH, respetando los usos y costumbres establecidos, para su posterior aprobación por la Autoridad Administrativa del Agua correspondiente, tal y como establece el Artículo 113 de dicho Reglamento.

## **15.5. Aguas subterráneas**

En los PGRHC se determinarán los criterios básicos para la protección de aguas subterráneas frente a la sobreexplotación, la intrusión salina u otras causas de deterioro. Para ello, en primer lugar, deberá incluir la relación de los acuíferos sobreexplotados o en riesgo de estarlo, así como los que estén en proceso de salinización.

También se podrán incluir áreas de posible recarga artificial de acuíferos, para las que se detallará el objetivo de la recarga, así como la procedencia, cuantía y calidad de los recursos aplicados.

## **15.6. Áreas naturales protegidas**

Con el objetivo de preservar aquellos ecosistemas acuáticos fluviales que presentan un alto grado de naturalidad, el PGRHC recogerá las Áreas Naturales Protegidas asociadas a cuerpos de agua, declaradas por el Ministerio del Ambiente.

En el resumen del programa de medidas se incluirán las medidas de protección adoptadas por las autoridades competentes en dichas áreas.

## **15.7. Planes hidrológico-forestales y de conservación del suelo**

Se incluirán en el PGRHC las áreas de actuación prioritaria para los trabajos de conservación de suelos y forestación relacionados con los efectos de erosión en la pérdida de capacidad de almacenamiento de los embalses y en la disponibilidad de los recursos.

## **16. SITUACIONES HÍDRICAS EXTREMAS**

### **16.1. Inundaciones y avenidas**

Con los datos disponibles de caudales máximos e inundaciones históricas, se identificarán y valorarán las actuaciones de protección frente a avenidas, como su orden de preferencia, en relación con los distintos horizontes temporales del Plan. Se establecerán medidas estructurales y de gestión para contrarrestar los efectos de las avenidas, prestando especial atención al enfoque preventivo frente a las mismas. Se realizarán estudios para establecer mapas de riesgo en las zonas de riesgo significativo.

### **16.2. Sequías**

Se identificarán y valorarán las actuaciones necesarias para hacer frente a periodos de sequía. Se estudiarán, asimismo, los niveles de alarma a establecer para la predicción de las sequías.

### **16.3. Cambio climático**

Se propondrán medidas de adaptación frente al cambio climático que estén orientadas a la reducción de la vulnerabilidad. También se propondrán medidas para la mejora y ampliación de la red hidrometeorológica a cargo de la ANA con el fin de monitorear las variables que reflejan los efectos del cambio climático en los recursos hídricos.

Se tendrán en cuenta la Estrategia Nacional frente al cambio climático y las Estrategias Regionales que sean aplicables.

## **17. CULTURA DEL AGUA**

Se incluirán medidas encaminadas a la promoción de la cultura del valor ambiental, social y económico del agua que fomenten el uso racional y conservación del agua, mantengan informada a la población permanentemente y fomenten su interés para participar en la toma de decisiones y asunción de compromisos en la gestión de los recursos hídricos.

## **18. INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS**

### **18.1. Infraestructuras básicas**

A los efectos de su obligatoria inclusión en los PGRHC, se entenderá por infraestructuras básicas las obras y actuaciones que, incluyendo significativamente en el ámbito hidráulico en que se insertan, forman parte integrante de los sistemas de explotación que hacen posible la oferta de recursos prevista por el Plan para los diferentes horizontes temporales y la reducción de la contaminación.

Asimismo, el PGRHC podrá incluir otras infraestructuras que, por su relevancia, interés social o impacto sobre el medio ambiente o la conservación del entorno, se estime oportuno tomar en consideración.

## 18.2. Proyectos Especiales

Se incluirán los Proyectos Especiales existentes y previsibles en el ámbito del PGRHC. Se detallará el esquema hidráulico del proyecto, las infraestructuras que lo componen, los volúmenes regulados y/o trasvasados actuales y previstos, así como los impactos económicos, sociales y ambientales del mismo.

## 19. RÉGIMEN ECONÓMICO POR EL USO DEL AGUA

El PGRHC incluirá un análisis económico por el uso del agua que comprenderá la caracterización económica del uso del agua y el análisis de recuperación del costo de los servicios del agua.

## 20. PROGRAMAS DE MEDIDAS

En cada PGRHC se establecerá programas de medidas en el que se tendrán en cuenta los estudios realizados para determinar las características de la cuenca, las repercusiones de la actividad humana en sus aguas, así como el estudio económico del uso del agua en la misma.

Los programas de medidas tendrán como 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 compatibilizando su gestión con las políticas económicas, sociales y ambientales.

Asimismo, se considerarán básicas las siguientes medidas:

- Medidas para la satisfacción de las demandas, mediante el incremento de la oferta de recursos hídricos.
- Medidas para el incremento de la eficiencia en el uso del agua como: medidas estructurales y de gestión para sistemas de abastecimiento y riego, capacitación profesional, etc.
- Medidas para la reducción de la contaminación como actuaciones de saneamiento y depuración, y buenas prácticas agrarias.
- Medidas para la recuperación ambiental como delimitación de fajas marginales, restauración de riberas, recuperación de zonas húmedas, restauración hidrológico-forestal e implantación de caudales ecológicos.
- Medidas para el conocimiento, administración y gobernanza del agua: sistemas de información sobre el agua; mejora de procedimientos administrativos para su gestión; redes de monitoreo de cantidad y calidad del agua; control de extracciones y vertimientos, actualización de derechos de uso del agua y autorizaciones de vertimiento; y coordinación inter-administrativa.

- Medidas para la gestión de situaciones de riesgo: criterios para paliar los riesgos de inundación; adecuación de cauces en zonas urbanas; medidas de prevención ante sequías y otros fenómenos naturales.
- Medidas de protección y recarga de acuíferos: normas para extracciones y control de la contaminación, normas para recarga de acuíferos, gestión de acuíferos sobreexplotados y en situaciones de sequía.
- Medidas de evaluación y adaptación al cambio climático que sean coherentes con la Estrategia Nacional y las Estrategias Regionales frente al cambio climático.
- Medidas para la recuperación de costos de los servicios del agua: estudios sobre retribuciones del agua y tarifas; situación de la recuperación de costes en sectores productivos (agrícola, poblacional e industrial) así como en el saneamiento y depuración de las aguas.

## **21. INVERSIONES REQUERIDAS POR EL PLAN**

Los PGRHC contendrán la programación y actividades necesarias para la ejecución del Plan estableciendo sus costos, fuentes de financiamiento, criterios de recuperación de inversiones, entidades responsables y otra información relevante relacionada con la gestión integrada de los recursos hídricos.