

Capítulo 2.

Proceso de Planificación Hidrológica y criterios básicos en el marco de la GIRH

[2] Proceso de planificación hidrológica y criterios básicos en el marco de la GIRH 1

[2.1]	Etapas del proceso de planificación hidrológica	1
[2.1.1]	Etapas previas para la organización y planificación de los trabajos e identificación de actores	1
[2.1.2]	Etapas fundamentales en el proceso de planificación	2
[2.2]	Conceptos y criterios para abordar la planificación hidrológica con visión de GIRH	4
[2.2.1]	Objetivos de la planificación con visión de GIRH	4
[2.2.2]	Definición del ámbito territorial de la planificación	10
[2.2.3]	Resultados de la planificación hidrológica con visión de GIRH	16
[2.2.4]	Consideración del cambio climático en la planificación con visión de GIRH	23
[2.2.5]	Instrumentos de planificación hidrológica	30
[2.2.6]	Relación de la planificación hidrológica con otras planificaciones sectoriales	35
[2.2.7]	Definición de horizontes y del período de revisión del plan hidrológico	38

Capítulo 2.

Proceso de Planificación Hidrológica y criterios básicos en el marco de la GIRH

[2] Proceso de planificación hidrológica y criterios básicos en el marco de la GIRH

[2.1] Etapas del proceso de planificación hidrológica

Actualmente, en un mundo con velocidad de cambio creciente, no puede pensarse en planes fijos, que se establezcan de una vez para siempre o para muchos años, sino en procesos de planificación continuos y adaptativos, cíclicos e iterativos, que mediante aproximaciones y mejoras sucesivas se vayan acercando a una realidad cambiante; ello requiere contar con una organización institucional dedicada a la planificación.

Teniendo esto en cuenta, se propone a continuación un esquema de proceso de elaboración básico. Se plantea exclusivamente como elemento que pueda resultar de utilidad para aquellos países que aún no tengan definido normativamente el proceso de elaboración y estimen oportuno apoyarse en él, una vez adaptado a sus circunstancias específicas, entre las que destaca la institucionalidad del agua existente. La propuesta de proceso comprende las siguientes etapas:

[2.1.1] Etapa previa para la organización y planificación de los trabajos e identificación de actores

Etapas 0: antes de iniciarse la elaboración del plan propiamente dicha, por la autoridad competente, en coherencia con la legislación vigente, se propone elaboración de un documento en el que se defina lo que se quiere realizar y el procedimiento para hacerlo, incluyendo la estrategia de participación, para lo cual se considera imprescindible la identificación de actores que habrá que implicar en este proceso. En este documento que, de manera meramente tentativa, podría denominarse Programa para la elaboración del plan hidrológico de cuenca, se propone que se indique que se va a elaborar el plan, cuál es el fundamento jurídico de dicha elaboración, las tareas que implica, los resultados esperados y las etapas previstas, así como la vía para abordar la relación interinstitucional y los cauces de participación y consulta pública previstos, de manera que pueda producirse intercambio de información a lo largo de la realización de los trabajos. Este documento debería concretar el contenido y alcance del resto de etapas que se reflejan seguidamente. Si el propio ordenamiento jurídico en materia de recursos hídricos del país ya incluye la definición del proceso de elaboración, no es necesario incluirlo en este documento.

Como se ha indicado se trata de un primer documento programático, de declaración de intenciones y procedimientos. Se propone que este documento sea presentado ante todos los interesados, lo cual requiere la identificación previa de todos los actores a considerar en la formulación del plan. Igualmente se propone que se prevea un plazo para la formulación de observaciones a dicho documento ante la administración responsable de la elaboración del plan. Esta formulación de observaciones puede ser una cuestión especialmente relevante si el procedimiento de elaboración y los contenidos no están reflejados en alguna disposición de rango normativo, lineamientos o guías técnicas. Teniendo en cuenta la naturaleza del documento, su elaboración puede ser relativamente rápida.

Las observaciones deben ser analizadas e incorporadas, si procede, a una nueva versión de documento de Programa, en función del grado de regulación del proceso de elaboración del plan en el ordenamiento jurídico de cada país.

[2.1.2] Etapas fundamentales en el proceso de planificación



Etapas fundamentales del proceso de planificación

Etapa 1: Caracterización, diagnóstico y análisis de problemas

Etapla 1: Elaboración por la administración competente para realizar el plan de un documento de caracterización, diagnóstico e identificación de problemas. Este documento, que de manera igualmente tentativa podría denominarse Caracterización, Diagnóstico y Análisis de la Problemática de la cuenca (denominado Diagnóstico de forma resumida) debe integrar y resumir todos los trabajos técnicos básicos realizados para cumplimentar los contenidos mínimos antes señalados para el plan de cuenca y a partir de dichos trabajos, identificar cuáles son los principales problemas a resolver, de manera que en la segunda etapa se procede a definir las soluciones a dichos problemas.

Entre los trabajos básicos a realizar destacan los siguientes, sin ánimo de ser exhaustivo, cabe destacar:

- Evaluación de recursos hídricos
- Análisis de usos y demandas actuales y futuros y análisis de presiones
- Determinación de regímenes de caudales ecológicos
- Evaluación del estado de las aguas
- Análisis económico del uso del agua
- Análisis de la institucionalidad del sector del agua

Para la realización de estos trabajos es necesaria la existencia de una coordinación interadministrativa, tal como se ha señalado en el apartado *Relación de la planificación hidrológica* con otras planificaciones sectoriales. Además de la coordinación interadministrativa es también necesario prever cauces de participación durante esta etapa 1 con el objetivo de incorporar también en los trabajos la información y visión que puedan aportar agentes interesados distintos de la administración. Estos cauces de participación deben quedar definidos en el documento de Programa elaborado en la etapa 0. La elaboración del Diagnóstico, teniendo en cuenta los trabajos necesarios, requiere un tiempo mucho mayor que el documento de programa de la etapa 0.

Esta etapa concluiría con la presentación del documento inicial de Diagnóstico, que sería conveniente someter a consulta pública. El plazo debe ser suficiente para que todos los agentes interesados que lo deseen puedan revisar la documentación y formular sus alegaciones y sugerencias. El plazo dependerá, en primer lugar, del ordenamiento jurídico de cada país, pero, en cualquier caso, se recomienda que no sea inferior a tres meses.

Las alegaciones y observaciones planteadas deben ser revisadas y contestadas, indicando el motivo por el que se consideran o desestiman, de manera que todo el proceso quede documentalmente reflejado y dé lugar a un nuevo documento de Diagnostico tras el proceso de consulta pública.

Etapa 2: Elaboración del plan

Etapa 2: Elaboración, por la administración competente para realizar el Plan hidrológico, del plan de cuenca propiamente dicho. Partiendo del Diagnóstico, se definen las soluciones a dichos problemas.

Capítulo 2.

Proceso de Planificación Hidrológica y criterios básicos en el marco de la GIRH

El documento resultante de esta etapa 2 es la Propuesta de Plan Hidrológico de cuenca, que tras ser sometido a un proceso de consulta pública, dará lugar al Plan hidrológico de cuenca.

La Propuesta de plan hidrológico integra el documento de diagnóstico de la etapa 1 e incorpora también otros contenidos del plan, que constituyen resultados del plan, y permiten resolver los problemas identificados en el documento de diagnóstico, como la asignación y reserva de recursos, la definición de objetivos ambientales o el programa de actuaciones.

Al igual que en el caso del Diagnóstico, la elaboración de la Propuesta de plan hidrológico requiere de coordinación interadministrativa, por ejemplo, para la definición del programa de actuaciones, como ya se ha comentado en el apartado de *Relación de la planificación hidrológica con otras planificaciones sectoriales*. Además de la coordinación interadministrativa es también necesario prever cauces de participación durante esta etapa 2 con objetivo de incorporar también en los trabajos la información y visión de las partes interesadas, lo que requerirá disponer para ello de un tiempo inferior o como máximo igual al necesario para la elaboración del documento de Diagnóstico. que puedan aportar agentes interesados distintos de la administración, en particular en cuanto a la repercusión que puede suponer la asignación y reserva de recursos y la definición de objetivos ambientales. Estos cauces de participación deben quedar definidos en el documento de Programa elaborado en la etapa 0.

La elaboración de la Propuesta de plan requiere también trabajos técnicos relevantes, en particular para la definición del programa de actuaciones que permita alcanzar tanto los objetivos ambientales como materializar la asignación y reserva de recursos. Previsiblemente el tiempo necesario será igual o inferior al requerido para el Diagnóstico. El tiempo necesario estará condicionado por los resultados del Diagnóstico.

Esta etapa concluiría con la presentación de la Propuesta de plan hidrológico, que se sometería a consulta pública. El plazo debe ser suficiente para que todos los agentes interesados que lo deseen puedan revisar la documentación y formular sus alegaciones y sugerencias. El plazo dependerá, en primer lugar, del ordenamiento jurídico de cada país, pero, en cualquier caso, se recomienda que no sea inferior a tres meses.

Las alegaciones y observaciones planteadas deben ser revisadas y contestadas, indicando el motivo por el que se consideran o desestiman, de manera que todo el proceso quede documentalmente reflejado y dé lugar a un nuevo documento de que pasaría a ser el Plan hidrológico de cuenca.

Dicho plan, de acuerdo al ordenamiento jurídico del país podrá estar sometido a aprobación. Esto solo tendrá lugar si en dicho ordenamiento está previsto que el Plan hidrológico de cuenca tenga carácter normativo, con independencia de su rango normativo. Si está previsto que el Plan hidrológico de cuenca tenga carácter normativo, el procedimiento de aprobación será el previsto en el ordenamiento jurídico del país, bien específicamente o bien con carácter general para una norma del rango que se le haya asignado.

En caso contrario, el proceso de elaboración del plan culminaría con la definición del Plan hidrológico de cuenca (sometido a participación pública) al que será el final de la etapa 2 y, por lo tanto, el Plan constituiría un documento técnico exclusivamente, sin ser de obligada aplicación.

Cada opción tiene ventajas e inconvenientes. El análisis técnico es condición irrenunciable para la elaboración del plan y contar con un Plan, aunque no sea de obligado cumplimiento, supone disponer de una herramienta fundamental para avanzar en el aprovechamiento sostenible de los recursos hídricos y en la consecución de los objetivos ambientales. Sin embargo, no puede garantizar la consecución de dicho desarrollo, puesto que no tiene autoridad para ordenar ni los usos del agua existentes ni futuros, tal como se ha indicado en el apartado dedicado a la *Relación de la planificación hidrológica con otras planificaciones sectoriales*.

Etapas 3: Implementación y seguimiento del plan

Etapas 3: Implementación y seguimiento del Plan. La implementación del plan se lleva a cabo a través del desarrollo del programa de medidas definido para alcanzar los objetivos previstos en el plan, que básicamente son la atención de las demandas y el buen estado de las aguas, teniendo en cuenta la necesidad de adaptación frente al cambio climático. Como ya se ha indicado, el programa de medidas es el contenido clave para la implementación del Plan.

El seguimiento del plan se deberá llevar a cabo mediante los indicadores definidos y la elaboración de informes periódicos de seguimiento en los que se contemplen aspectos como: evolución de los recursos hídricos en cantidad y calidad, evaluando el grado de avance en la consecución de los objetivos de calidad; evolución de las demandas de agua y su grado de satisfacción y grado de aplicación de las medidas previstas en el plan. Deben contemplarse indicadores tanto del grado de avance del plan con

Capítulo 2.

Proceso de Planificación Hidrológica y criterios básicos en el marco de la GIRH

respecto al cronograma previsto como de los efectos alcanzados en relación con los esperados. Esta es la única vía para aplicar medidas correctivas y poder llevar a cabo la revisión del plan fundamentada en la situación real, dando paso a un nuevo ciclo del proceso planificador.

[2.2] Conceptos y criterios para abordar la planificación hidrológica con visión de GIRH

[2.2.1] Objetivos de la planificación con visión de GIRH

El objetivo genérico de los planes GIRH es la seguridad hídrica, entendida en sentido amplio. Es decir, que el propósito de estos instrumentos de planificación sectorial tiene que ver con asegurar, con un determinado nivel de calidad y garantía, el suministro de agua para los usos socioeconómicos que se demanden. Entre esos usos destaca, obviamente, el abastecimiento de la población, pero también habrá que considerar otros fines que cuentan con el agua como factor de producción para la generación de riqueza y bienestar, tales como el regadío, la producción de energía, las actividades industriales y demás usos económicos del agua. La protección del agua y de los ecosistemas acuáticos está también englobada en esta ecuación, tanto desde el aseguramiento de nuestra salud como desde otros conceptos más generales de protección, donde no pueden quedar ignoradas las creencias tradicionales: «El agua no es un bien comercial como los demás, sino un patrimonio que hay que proteger, defender y tratar como tal».



Importante:

Parece clara la necesidad de especificar y detallar los objetivos de la planificación hidrológica para la implementación de la GIRH en las normas de mayor rango legal posible. Alcanzar los objetivos indicados en el párrafo anterior requiere la coordinación de la planificación hidrológica con otras planificaciones sectoriales, para las cuales los recursos hídricos son un insumo básico, bien de carácter productivo o bien de carácter ambiental.

Disponer de claros objetivos de la planificación ayuda a delimitar el alcance de estos planes, y con ello, a filtrar la tipología y finalidad de las medidas que deberán incorporarse en el programa de actuaciones que acompaña al plan. Obviamente, los planes GIRH son planes integradores, que exigen una importante coordinación con diversas políticas y planificaciones sectoriales, cuyas medidas particulares podrán trasladarse al programa de actuaciones que acompaña al plan GIRH en la medida en que resulten sinérgicas para el logro de sus objetivos. Así, en el marco de los objetivos generales mencionados, merece una consideración particular el tratamiento que en estos planes hidrológicos se dé a sequías e inundaciones, cuyos efectos indeseados amenazan tanto la seguridad hídrica como la protección ambiental.

Al hablar de los resultados de la planificación hidrológica se tratará la consideración de fenómenos extremos de ocurrencia coyuntural, **como sequías e inundaciones**, asumiendo que se trata de problemas que el plan hidrológico deberá identificar en tanto que están relacionados con los objetivos de la planificación y que, en consecuencia, sus medidas puedan tener cabida en el programa de actuaciones, sin perjuicio de que para abordar con detalle su gestión y mitigación se pueda recurrir a la elaboración de planes específicos, planes para los que resultará muy recomendable que queden establecidos sobre el mismo ámbito territorial que el de los planes hidrológicos.

Criterios para la definición de los objetivos de la planificación hidrológica

Definición de objetivos

La planificación hidrológica con visión de GIRH tiene dos **objetivos básicos**, ambos directamente vinculados a los recursos hídricos: la **adecuada atención de las demandas en cantidad y calidad y la consecución del buen estado de las aguas**, sin olvidar la importancia de que de que con los planes se contribuya a paliar los efectos del cambio climático, en concreto de las inundaciones y sequías.

Capítulo 2.

Proceso de Planificación Hidrológica y criterios básicos en el marco de la GIRH

Ambos objetivos están **en total sintonía con el ODS 6, Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos**. Alcanzar los dos objetivos básicos de la planificación supone un avance muy relevante para el cumplimiento de las diferentes metas del ODS 6. Así, de manera meramente ilustrativa, la adecuada atención de las demandas de agua en el ámbito territorial del plan implica, al menos, el cumplimiento de la meta 6.1, *lograr el acceso universal y equitativo al agua potable* y de la meta 6.4 *asegurar la sostenibilidad de la extracción y el abastecimiento de agua dulce para hacer frente a la escasez de agua y reducir sustancialmente el número de personas que sufren de escasez de agua*. La consecución del buen estado de las aguas supone alcanzar la meta 6.3, *mejorar la calidad del agua mediante la reducción de la contaminación, la eliminación del vertimiento y la reducción al mínimo de la descarga de materiales y productos químicos peligrosos, la reducción a la mitad del porcentaje de aguas residuales sin tratar* y avanzar en el logro de la meta 6.6 *proteger y restablecer los ecosistemas relacionados con el agua, incluidos los bosques, las montañas, los humedales, los ríos, los acuíferos y los lagos*.

Un **plan hidrológico** debe estar **focalizado en la consecución de los dos objetivos indicados**. Esta característica lo diferencia de otro tipo de planes cuya implementación también repercute sobre los recursos hídricos y que pueden contribuir a conseguir estos dos objetivos básicos, pero su consecución no constituye su razón de ser. Por ejemplo, un plan de manejo de suelos que ordene el uso del suelo en las cuencas hidrográficas que forman parte del ámbito territorial de un plan de cuenca, regulando los usos del suelo permitidos y, por tanto, las actividades económicas que pueden soportar, probablemente repercutirá de manera secundaria en una mejora de la calidad del agua al reducir la erosión y, en consecuencia, el aporte de sólidos en suspensión a los cauces, pero no es ese su objetivo esencial, sino la ordenación del territorio.

Se recomienda que los dos objetivos indicados aparezcan como esenciales y prácticamente únicos. No obstante, si en función de las circunstancias de cada país se considera conveniente especificar más alguno de ellos¹ o incorporar alguno adicional, como es lógico, debe hacerse, pero cuidando siempre de no desvirtuar los dos anteriores.

Se considera que la solución más adecuada es la definición de los dos objetivos indicados para la planificación hidrológica en las **normas de mayor rango** en materia de recursos hídricos (ley y reglamentos). No obstante, teniendo en cuenta la dificultad que en muchos casos implica modificar estas disposiciones legales, aún sin abandonar este objetivo, para poder avanzar en la elaboración e implementación de planes hidrológicos puede ser conveniente definirlos en normas de menor rango o incluso en lineamientos o guías técnicas, fácilmente tramitables y modificables.

Definición de criterios para evaluar el cumplimiento de los objetivos

La definición de los objetivos de la planificación con visión de GIRH es un paso básico, pero no suficiente. Es necesario complementarla con el establecimiento de criterios que permitan evaluar el grado de cumplimiento de los objetivos definidos.

El establecimiento de estos criterios es una **cuestión esencialmente técnica** y, como se indicará después, **susceptible de modificación en el tiempo**, como consecuencia tanto del avance en la implementación de los planes como del avance de la técnica de planificación. Por ello, a diferencia de lo que se ha propuesto como solución óptima para la definición de los objetivos de la planificación, la definición de los criterios técnicos para evaluar su cumplimiento debe ser **objeto de normativa de menor rango**, inferior al reglamento o incluso, si se considera más adecuado, de lineamientos o guías técnicas, con objeto de que su modificación pueda ser ágil.

En definitiva, se trata de contar con un **criterio que determine cuándo se considera que una demanda se atiende adecuadamente** y de otro **criterio que indique cuándo se alcanza un estado de las aguas que se considere bueno**. A continuación se plantean los elementos que se recomienda considerar para definir estos criterios. Cada país deberá decidir cómo los define en función de sus circunstancias particulares y si la definición es única para todo el territorio nacional o bien particularizada por ámbitos territoriales de planes hidrológicos.

¹ Por ejemplo, aquellos casos en los que existan circunstancias relevantes que condicionan la planificación y gestión de los recursos hídricos a nivel nacional o muy generalizado, como la contaminación minera.

Capítulo 2.

Proceso de Planificación Hidrológica y criterios básicos en el marco de la GIRH

Se recomienda tener en cuenta la **gradualidad en la consecución de los dos objetivos** indicados en función de la situación de partida de cada cuenca y país, destacando el **carácter cíclico de la planificación**. En general, no es abordable ni por criterios técnicos ni económicos que el primer plan resuelva todos los problemas del ámbito territorial de planificación en cuanto a satisfacción de las demandas y consecución del buen estado. En particular, esta última concepción con una visión ecosistémica, que integra lo físico químico y lo biológico, considerando también la sostenibilidad de los ecosistemas asociados a las masas de agua, requiere información de redes de medida de parámetros biológicos, habitualmente no disponible en una primera fase. Esta idea de gradualidad debe estar presente en la definición de los criterios que determinan el cumplimiento de los objetivos, adecuando su grado de exigencia al punto de partida de cada ámbito territorial objeto de la planificación.

Criterio para evaluar la atención de las demandas

Este criterio debe dar respuesta a la pregunta de **cuándo se considera que una demanda está adecuadamente satisfecha**. Este tipo de criterios en general denominados criterios de garantía o déficit hasta el momento no han sido habitualmente aplicados en la planificación hidrológica en Iberoamérica, donde ha sido más común la aplicación de criterios basados en el análisis de las series de aportaciones. Se resume a continuación la filosofía de este tipo de criterios y se remite a manuales especializados para su explicación detallada.

El fundamento de los criterios de garantía o déficit consiste en admitir que una demanda está adecuadamente atendida a pesar de que no reciba todos los meses del período considerado el suministro que le corresponde. Es decir, se trata de admitir que **un funcionamiento correcto del sistema es compatible con la existencia de ciertos déficits en el suministro de las demandas**. El éxito del criterio de garantía consiste en su capacidad de acotar estos déficits que se consideran admisibles, de manera que los usuarios los perciban como tales y aseguren una calidad admisible del servicio.



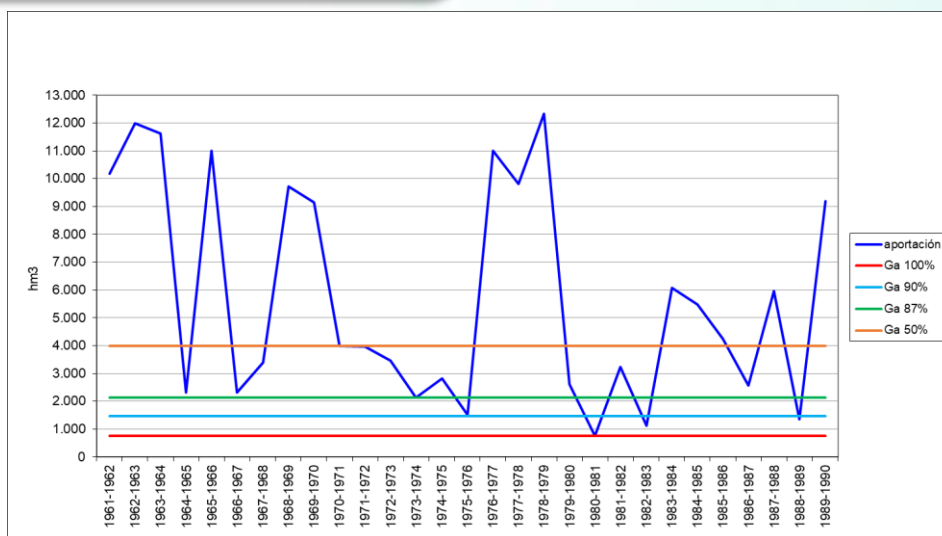
Importante:

De lo anterior se desprende que la aplicación de criterios de garantía requiere la realización previa de balances entre recursos y demandas con un detalle temporal suficiente para poder obtener una serie temporal de déficits. El paso temporal habitual para la planificación hidrológica es el mensual.

El interés de aplicar estos criterios radica en la frecuente irregularidad de las series de aportaciones naturales. Por ello, si se adoptara como criterio de garantía facilitar siempre todo el suministro, es decir, inexistencia de déficit alguno, debido a la irregularidad de las aportaciones, en general, la demanda que se podría atender con este criterio sería muy reducida en comparación con la aportación natural o bien las obras de regulación que sería necesario materializar serían de tal magnitud que resultarían antieconómicas. En la figura siguiente se refleja lo anterior.

Capítulo 2.

Proceso de Planificación Hidrológica y criterios básicos en el marco de la GIRH



Demanda a atender y criterios de garantía o déficit.

En la figura, correspondiente a un caso real, se refleja la serie de 30 años de aportaciones anuales naturales en una cuenca hidrográfica. Puede apreciarse que se trata de una cuenca con una irregularidad interanual muy importante. De manera muy simplificada y sin realizar obra de regulación alguna, si se considera que la demanda está correctamente atendida solo si siempre recibe el total del suministro, la máxima demanda² que se podría atender coincidiría con la aportación mínima anual de la serie, que asciende a 761 hm³. Este valor de demanda podría tener una garantía temporal anual del 100%, es decir, podría suministrarse todos los años sin déficit alguno. En cambio, si se admite que un número reducido de años no se suministre el total de la demanda, por ejemplo el 10% de los años (3 años en una serie de 30 años) podría atenderse una demanda anual máxima de 1.476 hm³. Es decir, en este caso, solo modificando el criterio de garantía temporal anual del 100% al 90%, se consigue incrementar la demanda a atender en un 94%. Si se admite que el número de años con déficit sea de 4 en vez de 3, es decir, garantía temporal anual del 87%, la demanda anual que podría atenderse sería como máximo de 2.136 hm³, es decir, prácticamente el triple de la correspondiente al 100% de garantía. Queda patente, por tanto, a pesar de las simplificaciones, el interés de la definición de un criterio de garantía para la planificación y gestión de los recursos hídricos.

Como es lógico, para determinar el criterio que finalmente se aplique debe verificarse si la ocurrencia de los déficits permitidos es razonablemente asumible por la actividad que genera la demanda. Como es lógico, dicha actividad se verá afectada por los déficits de suministro, pero debe evaluarse si el grado de afección es compatible con la subsistencia de la actividad. Así, considerando la figura anterior, si la demanda a atender es agraria, con los déficits asociados a la garantía del 90% o del 87%, la producción se vería mermada los años con déficit, pero previsiblemente el suministro sería suficiente para dar riegos de emergencia que permitieran tanto la supervivencia de los cultivos de ciclo hiperanual (leñosos) como la obtención de una cierta producción asegurando, además, la supervivencia de los cultivos de ciclo hiperanual. En cambio, no resultaría viable adoptar una garantía temporal anual del 50%, puesto que tanto la magnitud de los déficits anuales como su distribución temporal serían incompatibles con el mantenimiento de la actividad agraria.

Básicamente pueden establecerse **tres tipologías de criterios de garantía**:

- **Criterios de garantía volumétrica:** adoptar una garantía de x% supone considerar admisible un volumen de déficit de (100-x)% del volumen que debería haberse suministrado en todo el período considerado si el suministro hubiese sido completo. Se basan en la magnitud del déficit. Tienen el inconveniente de no considerar el periodo en el que se produce el déficit. Es decir, una garantía volumétrica elevada (por ejemplo 95%), podría ser compatible con la concentración en un año

² Se está efectuando la simplificación de concentrar la demanda al final de la cuenca y de no considerar restricciones ambientales.

Capítulo 2.

Proceso de Planificación Hidrológica y criterios básicos en el marco de la GIRH

de todo el déficit, de manera que el suministro ese año podría ser prácticamente nulo, lo que, en principio, no sería admisible en la práctica.

- **Criterios de garantía temporal:** adoptar una garantía temporal del x% supone considerar admisible que en $(100-x)\%$ del número de intervalos (meses o años) del período considerado el suministro es inferior a la demanda correspondiente a dicho período. Se basan en contabilizar el número de períodos con déficit. Tiene el inconveniente de no considerar ni la magnitud del déficit que se produce en cada intervalo de tiempo (influye de igual manera en el cumplimiento del criterio de garantía que el déficit en un período de tiempo sea el 100% de la demanda o el 1% de la demanda), ni la distribución temporal de dichos períodos de déficit. Es decir, una garantía temporal elevada, por ejemplo del 95%, sería compatible con que el déficit en uno de los períodos fuese total o con que se produjeran muchos períodos de déficit consecutivos. Ambas circunstancias, en principio, podrían no ser admisibles en la práctica.
- **Criterios mixtos**, que combinan un nivel mínimo de garantía volumétrica y temporal, con objeto de subsanar los inconvenientes indicados derivados de considerar aisladamente el elemento volumétrico o el temporal.

Dentro de estos criterios, que combinan el análisis de la distribución temporal del déficit y de su magnitud, destacan los denominados tipo Utah. Se trata de criterios que admiten déficits aislados de magnitud importante y déficits reducidos frecuentes³. El criterio a emplear debe ser variable en función del uso del agua de que se trate, de manera que a mayor prioridad del uso de acuerdo con la legislación de cada país, mayor exigencia en el criterio de garantía. Así, el criterio más exigente (garantía volumétrica, temporal o combinación de ambas, mayor) será el de las demandas de abastecimiento humano. Puede haber tantos criterios de garantía como usos del agua.

Como ya se ha indicado, según decida cada país, el criterio de garantía para cada uso puede ser único a nivel nacional o bien variable en función de las circunstancias hidrológicas o de prioridad asignada a cada uso del agua en cada plan hidrológico. No obstante, puesto que el derecho al agua es considerado en buena parte de los países de la región como un derecho humano y el criterio de garantía va asociado a la calidad del suministro, se recomienda que para el abastecimiento de población el criterio sea único a nivel nacional con el fin de garantizar la igualdad de derechos en todo el territorio. No obstante el principio general anterior, cada país debe analizar también la conveniencia de diferenciar criterios entre el abastecimiento rural y el urbano en función de sus características.

Se recomienda que la definición del criterio a emplear para cada uso (tipo y valor) sea adoptada por cada país teniendo en cuenta, al menos, el análisis de las demandas que incumplen cada uno de los criterios tanteados. Se recomienda tener en cuenta que si una demanda incumple el criterio de garantía se considera que no está atendida y, por tanto, en el plan deben definirse, y después implementarse, las medidas necesarias para que pase a estarlo. En consecuencia, debe analizarse si es factible acometer las actuaciones requeridas para que todas las demandas pasen a cumplir el criterio de garantía o, en caso contrario, plantear un criterio menos exigente.

Esto puede ser especialmente relevante cuando se trata del primer plan hidrológico. Teniendo en cuenta el carácter cíclico y adaptativo de la planificación, así como la gradualidad en la consecución de los objetivos en función de la situación de partida, se recomienda empezar el proceso de planificación con unos criterios que garanticen un suministro que sea percibido por los usuarios como suficientemente satisfactorio en relación con su situación de partida previa a la elaboración e implementación del plan, que permita un grado de cumplimiento de las demandas de todos los usos compatible con las posibilidades reales de implementar actuaciones para conseguir que cumplan el

³ A efectos ilustrativos exclusivamente se incluyen los criterios utilizados en el Plan Nacional de Gestión Integrada del Recurso Hídrico de El Salvador con énfasis en zonas prioritarias.

Una demanda de abastecimiento poblacional se considera bien atendida cuando:

- El número de meses sin déficit sea superior al 95 % de los meses de la serie evaluada.
- La garantía volumétrica para todo el periodo sea superior al 98 %.

Una demanda de riego está adecuadamente atendida si:

- El déficit en un año no es superior al 50% de la demanda anual.
- La suma del déficit en dos años consecutivos no es superior al 75% de la demanda anual.
- La suma del déficit en 10 años consecutivos no es superior al 100% de la demanda anual.

Capítulo 2.

Proceso de Planificación Hidrológica y criterios básicos en el marco de la GIRH

criterio adoptado aquellas demandas que no lo cumplen en la situación de partida e ir incrementando el grado de exigencia de los criterios en planes posteriores.

La determinación de las demandas que incumplen cada uno de los criterios de garantía que se desee tantear es sencilla y rápida si se cuenta con el resultado del balance entre recursos y demandas con paso mensual. Así se dispone de la serie del déficit mensual para cada demanda y la aplicación a esta serie del criterio de garantía para ver si la demanda lo cumple o no es inmediata.

Para aquellas demandas que incumplan el criterio de garantía, puede analizarse si los incumplimientos pueden resolverse con la movilización puntual de recursos extraordinarios (por ejemplo, de recursos procedentes de pozos que solo se activan en estas circunstancias y que incluso pueden dar lugar a que las extracciones superen puntualmente a la recarga, dejándolos después inactivos durante un período suficientemente largo para que el acuífero se recupere). Si puede acreditarse la capacidad de movilización de estos recursos extraordinarios en cantidad suficiente, puede considerarse que la demanda cumple el criterio de garantía.

Criterios para evaluar el estado de calidad de las aguas

Al contrario de lo que sucede con el criterio para evaluar la atención de las demandas, en el caso de la evaluación del **estado de calidad de las aguas** existen multitud de criterios establecidos en las normativas de calidad del agua de los países de la región que determina los valores que resultan admisibles desde este punto de vista. La normativa suele ser abundante en lo que se refiere a parámetros de las aguas vertidas que se van a incorporar a un medio receptor. Existen igualmente, aunque en mucha menor medida, límites para parámetros de los recursos hídricos en el medio natural en función del uso al que vayan a ser destinados. Por último, puede afirmarse que actualmente no existen en general criterios para realizar esta evaluación con una visión ecosistémica, que integre la **componente fisicoquímica y la biológica de los recursos hídricos**, aunando su carácter de bien productivo para distintos usos y de bien ambiental. La consideración de estos dos puntos de vista deberá ser coherente con los objetivos establecidos para la planificación hidrológica.

La evaluación del estado de calidad de las aguas requiere contar con una red de medida que permita conocer el valor de los parámetros que lo determinan en las aguas superficiales y subterráneas, ya sea en su componente fisicoquímica o también en su componente biológica en el caso de aguas superficiales. Como se recoge en el Análisis del marco legal e institucional, en la normativa en materia de recursos hídricos de los países es habitual la preocupación por el establecimiento y el registro y análisis de la información obtenida por las redes de control de cantidad y de calidad del agua, pero entendida ésta desde el punto de vista físico químico exclusivamente⁴. El grado de implementación de las redes de medida de calidad físico química de las aguas superficiales y subterráneas es, en general, notablemente inferior al de las redes de cantidad.

Por ello, en lo relativo a la definición de los criterios para evaluar el estado de calidad de las aguas adquiere pleno sentido el **concepto de gradualidad**. Si bien el objetivo de la planificación hidrológica con visión de GIRH debe ser alcanzar el buen estado de calidad de las aguas entendido con una visión ecosistémica, teniendo en cuenta la escasa implantación de redes de control biológico en la región, carece de sentido en la práctica en la situación actual incorporar con carácter general la componente biológica en los criterios⁵. Por ello se recomienda comenzar aplicando criterios basados en la componente fisicoquímica de la calidad del agua y asegurar la implementación de la red necesaria para su aplicación práctica.

Hay que tener presente también, que esta componente de calidad puede estimarse, de manera complementaria a la información facilitada por la red de medida, mediante modelos a partir de la generación de contaminantes asociada a las actividades en la cuenca. Por otra parte, la mejora de la componente fisicoquímica, sin duda repercutirá en una mejora de la componente biológica, que podrá ser evaluada cuando se disponga de la red adecuada para ello.

⁴ En algún caso, como México, se hace referencia a un punto de vista más amplio, cuyo grado de concreción en la práctica se desconoce, al referirse en la Ley de Aguas nacionales a la *cantidad, calidad, usos y conservación del agua*

⁵ Los criterios biológicos solo son aplicables a las aguas superficiales.

Capítulo 2.

Proceso de Planificación Hidrológica y criterios básicos en el marco de la GIRH

Así, una primera propuesta puede ser establecer objetivos de calidad en función del uso al que se vayan a destinar las aguas superficiales o subterráneas. El criterio consistiría en que para cada uso se seleccionaran un juego de parámetros, indicadores fisicoquímicos, para los que se definirían un rango de valores dentro del cual sería posible emplear el agua para dicho uso (abastecimiento humano, industrial, riego, acuicultura, usos recreativos, etc.). El valor de estos parámetros debe ser fácilmente evaluable a partir de los datos de la red de medida o bien a partir de modelación. Dependiendo del uso de que se trate, los criterios de aptitud pueden contemplar la posibilidad de aplicar un tratamiento una vez derivado el recurso y previamente a su aplicación.⁶ Este enfoque es coherente con el planteamiento del ODS 6, en particular con la meta 6.3 que persigue mejorar la calidad del agua reduciendo la contaminación.

Si el agua no cumple estos criterios de aptitud para el uso previsto en el punto de captación, deberán preverse en el plan las actuaciones correspondientes a aplicar aguas arriba que permitan la adecuación de los parámetros. De esta manera se avanzaría en la mejora de la calidad del agua al exigir que se cumplan los criterios de aptitud para cada uso en el agua superficial o subterránea de la que se deriva el recurso para atender una demanda.

A medida que se vaya avanzando en la implantación de redes de medida de la calidad del agua, incluyendo elementos biológicos, se podrán modificar los criterios concretos, incrementando el grado de exigencia e introduciendo los elementos biológicos con carácter general.

[2.2.2] Definición del ámbito territorial de la planificación

Mayoritariamente, en los países del ámbito de la CODIA las cuencas hidrográficas se consideran las unidades básicas de gestión de los recursos hídricos. Este concepto, esencial para la GIRH, está asumido en la región. No obstante, una vez asentado este principio general, se considera de interés regular la delimitación de cuencas.

En muchos países se definen “territorios para la gestión” (cuya unidad básica es la cuenca) en los que por la entidad de sus recursos hídricos, del número de usuarios que los aprovechan, de la estructura y capacidades administrativas, de la actividad económica que soportan, de las características medioambientales y su interrelación con el medio físico y socioeconómico u otras circunstancias singulares, justifican su consideración como unidad territorial agrupada para una gestión más eficiente y sostenible de sus recursos hídricos, perfectamente compatible con la consideración de cuenca hidrográfica como unidad territorial básica para la GIRH.

Se considera de interés la regulación, dentro de la definición del ámbito territorial de los planes hidrológicos, el tratamiento a dar a los acuíferos compartidos entre diferentes cuencas, con especial atención a los acuíferos transfronterizos. En el presente apartado relativo al ámbito territorial de los planes hidrológicos, solo se abordará la identificación y delimitación de los acuíferos que deben ser tratados como compartidos entre distintos planes hidrológicos, porque su aprovechamiento y conservación requieran una gestión coordinada y pactada, aunando esfuerzos para que ésta se realice de forma integrada y mejorada. Hay que tener en cuenta que la GIRH implica la gestión conjunta de las aguas superficiales y subterráneas y, si bien existen déficits de conocimiento generales muy relevantes, estos son especialmente importantes en lo referente a acuíferos, incluyendo su delimitación.

En el presente apartado solo se abordará esta cuestión en lo que se refiere a consideraciones sobre el ámbito territorial, pues el tratamiento a dar a cuencas y acuíferos transfronterizos es objeto de un capítulo específico de la Guía para cuya elaboración se prevé la constitución de un grupo de trabajo.

⁶ Otro enfoque posible, más sencillo de aplicar, es la determinación de los valores máximos admisibles para una buena calidad de un conjunto de parámetros físico químicos. Se ha optado por el criterio de objetivos de calidad por usos por considerarlo más específico.

Capítulo 2.

Proceso de Planificación Hidrológica y criterios básicos en el marco de la GIRH

Criterios para la definición del ámbito territorial de la planificación

Criterio hidrográfico básico

La **cuenca hidrográfica**, delimitada a partir de la divisoria de aguas superficiales, debe ser la **unidad mínima de planificación** con objeto de **asegurar la gestión integrada de los recursos hídricos** en ella generados. Esta definición de la cuenca hidrográfica como unidad mínima a efectos de planificación y gestión debe estar reflejada en la legislación vigente para permitir su aplicación práctica.

El primer paso consiste en definir sistemáticamente las cuencas hidrográficas en todo el territorio nacional. Esta tarea básica está ya realizada en la práctica totalidad de los países de la región. En buena parte de ellos la delimitación y clasificación de cuencas se ha llevado a cabo siguiendo la metodología de Pfafstetter. Cualquier procedimiento que se base en la obtención de las divisorias (parteaguas) de aguas superficiales puede ser válido.

La definición de cuenca hidrográfica según el Glosario Hidrológico Internacional (OMM nº 385, 2012) es la siguiente: *área que tiene una salida única para su escorrentía superficial*. Dentro de esta definición cabe desde una microcuenca, de muy reducida extensión que corresponde a un cauce de corta longitud que desemboca en otro de mayor entidad, una subcuenca de superficie mucho mayor que corresponde a un afluente de mayor entidad que confluye con otro cauce principal, hasta la cuenca de un gran río que desemboca en el mar y que puede extenderse por varios países.

La casuística puede ser muy amplia y no es inmediata la correspondencia entre cuenca hidrográfica y ámbito territorial de planificación hidrológica, tal como se expone en el apartado siguiente, *Agrupación de cuencas en función de criterios hidrográficos y de gestión*.

No obstante, es imprescindible señalar que la definición del ámbito territorial de planificación debe apoyarse en los límites de cuencas hidrográficas, no en límites administrativos de municipios, provincias, departamentos o estados que supongan el fraccionamiento de cuencas. Las fronteras internacionales, como se ha explicado antes, configuran un reto al que es necesario enfrentarse a la hora de definir los ámbitos territoriales de la planificación GIRH, tratando de alcanzar un entendimiento apropiado entre los países implicados que permita coordinar esfuerzos comunes, encaminados hacia la consecución de los objetivos perseguidos.

Así, como principio general, los ámbitos territoriales de la planificación hidrológica no deben ser inferiores a las cuencas hidrográficas correspondientes a la desembocadura de un río en el mar, o bien al punto de cruce del cauce con la frontera si se trata de ríos compartidos con otro país, o bien a la confluencia de un río con otro si el segundo constituye un tramo de frontera internacional. Solo así se evitará el fraccionamiento artificial de la continuidad hidrológica que implica la unidad de cuenca. Solo si el plan considera todo el territorio de la cuenca podrá materializarse la gestión integrada de los recursos hídricos, teniendo presente el efecto que produce cualquier actuación que se realice dentro de ella aguas abajo del punto en el que se ubica, independientemente de que el efecto aparezca en distinto municipio, provincia o departamento, subcuenca o microcuenca del de ubicación de la actuación.

Por tanto, el ámbito territorial mínimo del plan hidrológico debe ser la cuenca hidrográfica y **comprende tanto sus aguas superficiales como las aguas subterráneas** asociadas a ella, es decir, situadas bajo la superficie de la cuenca superficial. Si los acuíferos que se encuentran bajo la cuenca se extienden también por otras cuencas, es decir, si no coinciden las divisorias de aguas superficiales y subterráneas y existen acuíferos compartidos con otras cuencas, se remite al **apartado posterior** en el que se aborda esta cuestión.

Puede darse el caso de que todo el país forme parte de cuencas transfronterizas, de manera que ninguna cuenca hidrográfica quede totalmente comprendida dentro del territorio nacional. Esto puede producirse en países interiores, sin frente costero, como Bolivia o Paraguay. En esta situación, la opción más adecuada puede ser considerar como ámbitos territoriales de planificación hidrológica las subcuencas de mayor extensión que queden por completo dentro del territorio nacional o bien agrupaciones de las mismas, según se comenta en apartados posteriores. No se considera conveniente desde el punto de vista hidrológico fraccionar estas subcuencas en otras de menor extensión y adoptar éstas como ámbito de planificación hidrológica. Ello es debido a que podrían adoptarse medidas en

Capítulo 2.

Proceso de Planificación Hidrológica y criterios básicos en el marco de la GIRH

alguna de estas subcuencas que afectaran a otras situadas aguas abajo cuya repercusión no se evaluaría al formar parte de otro ámbito de planificación.

A título de ejemplo exclusivamente, en la figura siguiente se reflejan las tres regiones hidrográficas de Bolivia, todas ellas incluidas en cuencas transfronterizas. Ello puede indicar la conveniencia de definir ámbitos territoriales de planificación hidrológica en la región Amazonas apoyándose en las grandes cuencas vertientes al río Iténez o Guaporé.



Regiones hidrográficas de Bolivia (Fuente: Delimitación y codificación de unidades hidrográficas. Metodología de Pfafstetter, MMAYA 2009).

Mención especial merece el caso de las cuencas endorreicas (sin salida al mar) que se ponen de manifiesto al aplicar criterios puramente hidrográficos. Puede tratarse de endorreísmos pequeños, de escasa importancia por su magnitud, pero también ocurre igual con grandes cuencas, de las que puede ser un ejemplo sobresaliente la del lago Titicaca, cuerpo de agua que se extiende entre Bolivia y Perú, aunque la cuenca vertiente del sistema denominado Titicaca-Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa, con unos 144.000 km² de superficie, involucra también algunos territorios del norte de Chile.

La casuística para su consideración es diversa. Pudiera ser que (1) quedarán emplazadas en el interior de cuencas exorreicas a las que deberán quedar asociadas a efectos de planificación, pero también (2) pueden aparecer otras localizadas en posición tangente, precisamente en las zonas de divisoria hidrográfica entre cuencas exorreicas, o a. veces incluso, por la correspondencia de las fronteras internacionales con importantes divisorias hidrográficas, estas cuencas endorreicas tangentes aparecen localizadas en el ámbito transfronterizo. Para este último caso, cuando no existan otros criterios de gestión que lo desaconsejen, como podría ser la presencia de conexiones que asocien físicamente la cuenca endorreica con un determinado territorio exorreico o la presencia de fronteras internacionales, el criterio de asignación que se recomienda es el de asociar los territorios endorreicos tangentes a las divisorias con la cuenca a la que hipotéticamente desbordarían si llegasen a recibir la aportación suficiente.

Agrupación o división de cuencas en función de criterios hidrológicos y de gestión

Es claro que la unidad de planificación debe decidirse en función de **criterios hidrográficos**, pero también lo es que éstos deben complementarse con otros **criterios de régimen hidrológico y de gestión**, que racionalicen los esfuerzos de planificación y gestión. Así, puede ser conveniente agrupar cuencas de pequeña entidad con otras vecinas siempre que no presenten entre ellas singularidades hidrológicas ni de gestión destacadas, lo que permitiría simplificar, sin reducir la efectividad ni la representatividad de cada cuenca hidrográfica, la estructura asociada y los esfuerzos para la

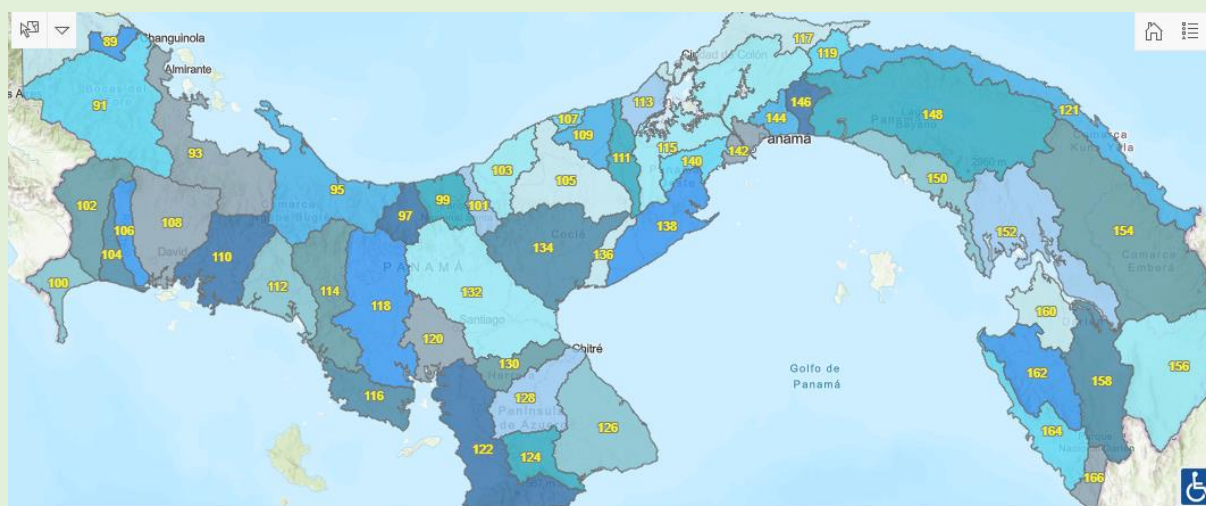
Capítulo 2.

Proceso de Planificación Hidrológica y criterios básicos en el marco de la GIRH

planificación y gestión. Para que esta posibilidad pueda materializarse debe estar recogida en la legislación vigente⁷.

En ocasiones, mantener una correspondencia estricta entre cuenca hidrográfica y plan hidrológico puede dificultar en la práctica la implementación de la GIRH. Hay que tener en cuenta que la elaboración e implementación de un plan hidrológico requiere un proceso y una estructura administrativa que puede ser insostenible para un territorio excesivamente pequeño. Por otra parte, puede ser igualmente insostenible desde el punto de vista nacional por el gran esfuerzo que puede suponer la elaboración de un número excesivo de planes.

A título de ejemplo exclusivamente se refleja en la figura siguiente el caso de las cuencas definidas en Panamá. Se trata de 52 cuencas para un país de 75.517 km². La superficie de las cuencas oscila entre los 133 km² de la cuenca 107 (Ríos entre Coclé del Norte y Miguel de la Borda) y los 4.987 km² de la cuenca 148 (Río Bayano). En el país existen 23 cuencas por debajo de los 1.000 km² de extensión. Además de las circunstancias antes indicadas, con cuencas tan pequeñas, es probable que se dé el caso, como sucede en la cuenca del río Pacora, que los recursos generados en la cuenca se emplean mayoritariamente en otra vecina y diferenciada actualmente a efectos de planificación y gestión, lo cual exige esfuerzos adicionales de coordinación.



Cuencas hidrográficas definidas en Panamá.

Un caso claro del interés de la **agrupación de cuencas** es el de cuencas vecinas relativamente pequeñas pertenecientes a un mismo frente costero. Esta circunstancia se da con frecuencia en países con un amplio frente costero y con cadenas montañosas relativamente próximas a la costa, lo que origina la existencia de cuencas asociadas a cauces principales de reducida longitud y fuerte pendiente que comparten un mismo régimen hidrológico. Igualmente es común que estas cuencas compartan también problemas de gestión derivados de la concentración de la población y de las actividades económicas, como el déficit en la atención de las demandas, incluyendo la sobreexplotación de acuíferos, y problemas de calidad del agua. Ejemplo de esta situación es la vertiente pacífica de los países centroamericanos y de los países andinos.

Otra circunstancia que puede aconsejar la agrupación de cuencas vecinas es que una actúe como generadora de recursos que son básicos para la atención de las demandas en otra, siempre que tengan

⁷ Esta posibilidad ya está recogida en la legislación vigente en diferentes países, aunque con frecuencia no se aplica. Por ejemplo, en Panamá (Ley nº 44, art.2 y Decreto ejecutivo 479, art.4), que plantea la definición de unidades administrativas de gestión de cuencas hidrográficas teniendo en cuenta no solo criterios hidrográficos, sino también de identidad cultural y socioeconómica, que contemplen la estrecha interdependencia que se genera entre los sistemas biofísicos y el sistema socioeconómico, de manera que surge la necesidad de establecer mecanismos de gobernabilidad específicos para la cuenca o distintas cuencas que integran la unidad. De hecho no se ha aplicado.

Capítulo 2.

Proceso de Planificación Hidrológica y criterios básicos en el marco de la GIRH

regímenes hidrológicos similares. Esta situación suele darse también entre cuencas pertenecientes a un mismo frente costero.

Otro caso claro del interés de la **agrupación de cuencas** vecinas dentro de un mismo ámbito de planificación territorial se da cuando un mismo acuífero, que resulte relevante desde el punto de vista de los recursos hídricos, se extiende por todas ellas. En esta situación el interés de la agrupación se debe a la interrelación entre recursos superficiales y subterráneos y la necesidad de coordinación para su adecuada gestión de manera que se garantice que no se produce sobreexplotación de las aguas subterráneas y que se protege adecuadamente su calidad.

Conviene señalar que esta agrupación es perfectamente compatible, si así se desea, con el mantenimiento de la representación y participación en la toma de decisiones de cada una de las cuencas agrupadas, previéndolo en la legislación vigente.

En sentido inverso, es oportuno mencionar el caso de la **división de cuencas**, dada la conformación de la región por grandes cuencas internacionales. Valga como ejemplo, el caso de la del Amazonas, que es la mayor del planeta, cubre una extensión de unos 7,4 millones de kilómetros cuadrados, ocupando territorio de ocho países soberanos⁸, algunos de los cuales quedan fuera del ámbito de la CODIA. Además, existen fuertes heterogeneidades socioeconómicas y de disponibilidad de información dentro del gran ámbito amazónico. Un caso parecido es el de la cuenca del Plata, con 3,2 millones de kilómetros cuadrados, compartida entre Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay y Uruguay. En estos casos, buscando también racionalizar los esfuerzos de planificación, puede resultar conveniente la identificación de cuencas que resulten más manejables y cuya planificación cobre mayor sentido. Los criterios para la división de estos extensos territorios también deberán basarse en la hidrografía, tratando siempre de considerar subcuencas completas, en la distribución de la actividad socioeconómica en esos vastos territorios y en la traza de las fronteras internacionales que, en estos casos singulares, vienen señaladas por cauces internacionales a lo largo de varios tramos fluviales importantes.

En atención a todo ello, al objeto de racionalizar los esfuerzos de la planificación, conviene contar con la definición estable de unos ámbitos de planificación hidrológica de tamaño suficiente, aunque no excesivo, teniendo en cuenta para su definición todos los elementos naturales y socioeconómicos que resulten relevantes.

Consideración de entidades de tamaño inferior a la cuenca dentro del ámbito territorial de planificación

La definición como ámbito territorial de planificación hidrológica de la cuenca hidrográfica o bien de una agrupación de cuencas según los criterios antes expuestos, es compatible, en función de los problemas existentes en la cuenca y de su caracterización hidrológica, con que subcuencas o microcuencas sean objeto de programas específicos, pero siempre establecidos desde la visión conjunta de la cuenca, pues de lo contrario podrían generarse programas o proyectos incompatibles entre sí.

Ejemplos característicos pueden ser:

- Subcuencas o microcuencas que debido bien a las actividades económicas que soportan o bien a la concentración de población que albergan, sufren **problemas de deterioro de la calidad** del agua que puede afectar a toda la cuenca aguas abajo. Estas subcuencas o microcuencas deben ser objeto de programas específicos de mejora de la calidad o tratamiento de aguas para revertir esta situación.
- Subcuencas o microcuencas que albergan **poblaciones dispersas** que se **abastecen con recursos generados en la propia subcuenca o microcuenca** exclusivamente.
- Subcuencas o microcuencas que deben ser **objeto de restauración hidrológico forestal para reducir la pérdida de suelo por erosión**, que puede generar una reducción de la capacidad de almacenamiento de embalses o un deterioro de la calidad que afecte al funcionamiento de plantas potabilizadoras, etc.

⁸ Brasil (68% de la superficie), Perú (14%), Bolivia (10%), Ecuador (2%) y el 6% restante entre Colombia, Venezuela, Guyana y Surinam. Fuente: Wikipedia, artículo «Cuenca del Amazonas», consultado el 19/9/2024.

Capítulo 2.

Proceso de Planificación Hidrológica y criterios básicos en el marco de la GIRH

- d) Acuíferos que deben ser **objeto de un plan de ordenación de extracciones** para evitar o revertir una situación de sobreexplotación.

Sin embargo, el programa no debe definirse desde la perspectiva aislada de estos pequeños territorios, sino de la mejora general de la cuenca, que es el objetivo final. Cada programa debe quedar recogido en el Plan hidrológico.

Como ya se ha indicado, si se ha definido un ámbito territorial de planificación por agrupación de varias cuencas vecinas en función de las características hidrológicas y de gestión, si se considera conveniente, dentro de la agrupación podría mantenerse la consideración individualizada de cada cuenca hidrográfica, asegurando su representación y su participación en la toma de decisiones, previéndolo en la legislación vigente.

Consideración de acuíferos compartidos entre distintos ámbitos territoriales de planificación

Como ya se ha indicado, con carácter general, la definición del ámbito territorial del plan hidrológico debe apoyarse en la delimitación de las cuencas hidrográficas y comprende tanto sus aguas superficiales como las subterráneas situadas bajo ellas.

No obstante, cuando **no coincidan la divisoria superficial y la subterránea** y, por tanto, existan acuíferos que no correspondan por completo a una cuenca, sino que se extienden por varias, pueden plantearse las siguientes posibilidades para la definición del ámbito territorial de la planificación hidrológica:

- a) **Agrupar todas las cuencas por las que se extiende el acuífero en un mismo ámbito territorial de planificación hidrológica.** Esta opción puede estar indicada si el acuífero es determinante para la planificación y gestión de los recursos hídricos de todas las cuencas por las que se extiende. Así se garantiza la coordinación en todo lo referente al acuífero, al quedar tanto la parte superficial que le afecta como el propio acuífero dentro del mismo ámbito territorial de planificación.
- b) **Asociar el acuífero a la cuenca superficial que resulte más apropiada** entre todas las que lo comparten. Esta opción puede estar indicada cuando una de las cuencas que comparten el acuífero resulta claramente determinante para su explotación por ser la que resulte condicionante en cuanto a la recarga, tanto desde el punto de vista cuantitativo (infiltración mayoritaria), como desde el punto de vista de la calidad de las aguas del acuífero por las actividades que afecten a la misma. Habitualmente estas cuestiones van asociadas a que la superficie del acuífero se concentra de manera claramente mayoritaria en una de las cuencas. En esta opción el ámbito territorial del plan hidrológico pasaría a ser tanto la cuenca superficial como el acuífero compartido en su totalidad. No obstante, si a pesar de que la mayor parte de la superficie del acuífero se encuentre en una de las cuencas y en ella se produzca mayoritariamente la infiltración, las extracciones se concentraran en la parte situada en las otras cuencas, podría ser mejor la opción c.
- c) **Asociar a cada una de las cuencas la parte de acuífero que se encuentra bajo ellas.** En este caso un mismo acuífero pasa a formar parte de varios ámbitos territoriales de planificación. Por ello, resulta esencial establecer unos mecanismos de coordinación entre todos los ámbitos que garanticen la adecuada gestión del acuífero. Esta opción puede ser la más adecuada cuando no existe una clara preponderancia de alguna de las cuencas sobre el resto en cuanto a su participación en el acuífero.

Conviene señalar que debe preverse legalmente la posible existencia de las opciones b) y c), así como el procedimiento para establecer los mecanismos de coordinación entre ámbitos territoriales distintos para la opción c)⁹. En este último caso bien a través de los planes de las cuencas implicadas o bien mediante un instrumento de coordinación superior, como un plan nacional, o un plan de gestión del acuífero, se garantizará una adecuada gestión conjunta tanto desde el punto de vista cuantitativo, repartiendo los recursos entre las distintas cuencas, como desde el punto de vista de la calidad del agua, asegurando que las actividades en la zona de alimentación del acuífero no originan el deterioro de la calidad de sus aguas.

⁹ Para esto último bastaría con una disposición de rango reglamentario o inferior.

Capítulo 2.

Proceso de Planificación Hidrológica y criterios básicos en el marco de la GIRH

También es conveniente tener en cuenta que el hecho de que un acuífero sea físicamente compartido entre varias cuencas vecinas que correspondan a distintos ámbitos territoriales de planificación no debe necesariamente traducirse en su consideración administrativa como compartido. Si se decide definirlo administrativamente como compartido entre diferentes ámbitos de planificación, será necesario poner en marcha los procedimientos previstos en la opción c) antes indicada¹⁰.

La declaración de un acuífero como compartido entre distintos ámbitos de planificación territorial es algo que excede a los organismos de gestión de dichos ámbitos, puesto que implica decidir sobre algo que está fuera de su territorio. Por ello, debe ser adoptada por un órgano superior y debe preverse en la legislación vigente. Esta declaración debe apoyarse en criterios claros y objetivos¹¹ que deben quedar explícitos en la propia declaración, que sería de interés que incluyera tanto la caracterización del acuífero completo desde el punto de vista hidrogeológico como el reparto de sus recursos entre los ámbitos territoriales de planificación que lo comparten.

[2.2.3] Resultados de la planificación hidrológica con visión del GIRH

El resultado fundamental de un plan hidrológico con visión de GIRH es el **programa de actuaciones que permite alcanzar los objetivos del plan**, señalados anteriormente. En todo este epígrafe de Resultados de la planificación hidrológica, así como en el conjunto del documento, los términos medidas y actuaciones son sinónimos.

En el epígrafe dedicado a los criterios sobre resultados de la planificación que se incluye a continuación, solo procede, la consideración a nivel conceptual del objeto y alcance del programa de seguimiento. La propuesta del plazo para la revisión es objeto de otro criterio específico, junto con la definición del horizonte, uno o varios, a considerar en el plan. La definición detallada del programa de seguimiento se aborda específicamente en el apartado correspondiente.

Por último, se incluye también en este apartado la **relación entre el plan hidrológico y otros niveles de mayor detalle**. En particular se analizará la consideración de los fenómenos extremos, **sequías e inundaciones**, en el plan hidrológico de cuenca.

En la región se han elaborado numerosos documentos, políticas, guías, estudios sobre la vinculación entre la planificación hidrológica, el cambio climático y los fenómenos extremos pero, a pesar de ello, no es habitual que en la normativa vigente que regula la planificación hidrológica se incluya la obligación de su consideración. No obstante lo anterior, en los países que han desarrollado lineamientos, directrices o guías para la elaboración de los planes hidrológicos, sí se contempla la necesidad de considerar en los planes los eventos extremos.

En algunos de los países en los que en la normativa que regula la planificación hidrológica no figura expresamente la consideración de los fenómenos extremos, sí se contempla ésta como parte de las competencias atribuidas a las instituciones encargadas de la gestión de los recursos hídricos.

En el epígrafe siguiente se da respuesta, desde un punto de vista conceptual, a estos planteamientos, proponiendo una opción para la consideración de los fenómenos extremos en la planificación hidrológica. La definición de un índice detallado para los planes específicos de eventos extremos excede este enfoque conceptual y se incluirá, en su caso, en el apartado de **fenómenos extremos y cambio climático**.

Criterios para la definición de los resultados de la planificación hidrológica

Se considera que el resultado esencial de un plan hidrológico con visión de GIRH es la definición del **programa de actuaciones** que permite alcanzar los objetivos del plan. Como ya se ha indicado en el

¹⁰ Por ejemplo, si el grado de explotación del acuífero es muy bajo y no existen problemas de sobreexplotación o de calidad de aguas ni en el acuífero ni en las aguas superficiales con las que esté conectado, la definición del acuífero como compartido desde el punto de vista administrativo puede no aportar ventaja alguna.

¹¹ Por ejemplo, la consideración del acuífero como compartido por los planes hidrológicos de los distintos ámbitos territoriales implicados, la continuidad de los afloramientos permeables entre todos los ámbitos, un grado de explotación elevado de los recursos hídricos subterráneos o problemas de calidad asociados a las actividades desarrolladas en superficie en los ámbitos territoriales que comparten el acuífero.

Capítulo 2.

Proceso de Planificación Hidrológica y criterios básicos en el marco de la GIRH

apartado correspondiente, los dos objetivos básicos son la adecuada atención de las demandas y el buen estado de las aguas. Por ello se presentan primero los criterios para este resultado básico.

Si bien el resultado esencial de un plan hidrológico es el programa de actuaciones que permite alcanzar sus objetivos, para la elaboración e implementación del plan es necesario realizar una serie de tareas que conducen a obtener productos, resultados en definitiva, que presentan gran interés en sí mismos, si bien tienen un carácter exclusivamente instrumental en la elaboración e implementación del plan hidrológico: la **organización de la información** en materia de recursos hídricos y el programa de **seguimiento del plan**.

Por último, también se proponen criterios para la **relación entre el plan hidrológico y otros niveles de mayor detalle** y en particular para la **consideración de los fenómenos extremos**, sequías e inundaciones, en el plan hidrológico de cuenca.

Criterios para la definición del programa de actuaciones

El plan hidrológico debe definir, a nivel de planificación, las **actuaciones propuestas** para alcanzar los objetivos perseguidos. Como ya se ha indicado los objetivos esenciales son dos: la adecuada atención de las demandas y la consecución del buen estado de calidad de las aguas¹².

Las actuaciones contempladas pueden ser de dos tipos fundamentales: **actuaciones específicas** o bien **instrumentos generales**. Las primeras son concretas, repetitivas y su repercusión es esencialmente local. Un ejemplo característico son las estaciones depuradoras de aguas servidas. Habitualmente van asociadas a actuaciones de infraestructura (conducciones, embalses de regulación, estaciones depuradoras, restauraciones hidrológico forestales, restauraciones de ribera, etc.).

Los instrumentos generales son actuaciones de naturaleza administrativa, legal o económica que resultan de aplicación general en la cuenca o en parte de su territorio. Pueden ser adoptadas a nivel nacional, regional, departamental, municipal, etc. Ejemplo de este tipo de instrumentos pueden ser la elaboración y aplicación de códigos de buenas prácticas, la modificación del régimen tarifario por el uso del agua, etc.

Un criterio básico es que el plan debe incluir una **definición** de las actuaciones suficiente para poder **estimar su coste y sus efectos esperados**. Se trata de la información básica para poder seleccionar las actuaciones a incluir finalmente en el plan entre todas aquellas que permiten alcanzar los objetivos. El plan no puede limitarse a plantear líneas generales de actuación o unas directrices genéricas sin concretar qué actuaciones permiten materializarlas.

La información debe ser suficiente para que la actuación pueda ser desarrollada tras la elaboración del plan mediante el proyecto correspondiente, siempre que la naturaleza de la actuación requiera tal desarrollo. La caracterización de cada una de las actuaciones propuestas por el plan con el detalle de perfil de proyecto o de estudio de viabilidad excede, en principio, el alcance del plan. No obstante, sin ánimo de exhaustividad, se propone que la caracterización de cada actuación contemplada incluya, al menos, los siguientes aspectos:

- **Descripción sintética de la actuación**, indicando en qué consiste y su finalidad. Se indicará si se trata de un instrumento general o de una actuación específica.
- **Ámbito territorial y localización**: si se trata de un instrumento general se indicará el ámbito territorial en el que se aplica (nacional, cuenca, parte de la cuenca, etc.). Si se trata de una actuación específica, si es posible, se avanzará su ubicación aproximada y las masas de agua sobre las que repercute.
- **Parámetros básico de diseño** (por ejemplo, en el caso de una conducción de transporte de agua, el volumen a transportar; para una depuradora de aguas servidas, la carga contaminante a tratar o población equivalente; para un tratamiento de regeneración de aguas depuradas, uso al que se destinan las aguas, que determina el tipo de tratamiento a aplicar y capacidad necesaria de la planta; para una revegetación de ribera, tipo de planta a implantar, densidad de la plantación y superficie a tratar, etc.).

¹² Como ya se expuesto en el apartado correspondiente, la primera aproximación al buen estado puede entenderse como la consecución de objetivos de calidad físico química en función del uso.

Capítulo 2.

Proceso de Planificación Hidrológica y criterios básicos en el marco de la GIRH

- **Coste de la actuación**¹³, que contemple tanto el coste de inversión, como el de explotación y mantenimiento. Se indicará también el presupuesto para su ejecución (inversión inicial).
- **Efecto previsto de la ejecución de la actuación.**
- **Plazo previsto** para la ejecución y entrada en servicio de la actuación.
- **Organismo o entidad responsable** de su ejecución.
- Posibles procedimientos de **financiación**.

Pueden existir diferentes combinaciones de actuaciones que permiten alcanzar los objetivos. Por ello, deben definirse criterios para seleccionar las actuaciones que integran el programa incluido en el plan. Igualmente deben establecerse criterios de priorización para determinar el orden de ejecución de las actuaciones seleccionadas.

El camino que permite la implementación de cualquier inversión suele estar lleno de dificultades que pueden provocar bloqueos temporales en la tramitación, así como otros retrasos por diversas causas que, en conjunto, inciden sobre el calendario de ejecución de las actuaciones y, consecuentemente, sobre el plazo necesario para alcanzar los objetivos de la planificación. Además, teniendo en cuenta que no todas las actuaciones corresponderán al mismo promotor o poder adjudicador, la eficacia de los criterios de priorización se ve limitada. Dichos criterios podrán informar sobre el mayor interés de unas u otras inversiones, para que las autoridades responsables, con opinión documentada, puedan impulsar discrecionalmente el programa de actuaciones de la manera que más viable resulte.

En el apartado dedicado a la definición del programa dentro de las tareas para la implementación del plan hidrológico se abordará con detalle el procedimiento propuesto para la selección y priorización. Basta con indicar aquí que el criterio de selección es el de coste-eficacia, es decir, seleccionar la combinación de actuaciones que permite alcanzar los objetivos propuestos con el menor coste. En cuanto a la priorización entre las actuaciones seleccionadas, el criterio propuesto, en ausencia de circunstancias coyunturales que aconsejen otra decisión, es acometer primero las que presentan una menor relación coste-eficacia, es decir, entre las seleccionadas comenzar por aquellas que resultan más eficientes en el avance hacia la consecución de los objetivos.

No obstante, el análisis coste-eficacia no puede ser el único instrumento utilizado para la configuración del programa de actuaciones. Debe complementarse con el análisis económico que garantice la viabilidad económica de las actuaciones seleccionadas mediante indicadores económicos como el valor actual neto (VAN), la tasa interna de retorno (TIR) o la relación coste/beneficio. Si los indicadores permiten concluir que la actuación no es viable económicamente, deberá reconsiderarse su inclusión en el programa en función del objetivo al que vaya destinada.

Las actuaciones específicas que se implementen pueden requerir importantes compromisos presupuestarios que a veces concentran temporalmente el gasto, limitando la posibilidad de realizar otras inversiones. A este respecto, debería de quedar asumido que las inversiones ocasionales, por importantes que sean, no deberán poner en riesgo el mantenimiento básico de ciertas actuaciones o herramientas esenciales para dar continuidad al proceso planificador, como es el caso del mantenimiento de las redes de medida, o de los sistemas de información sobre los que se apoya dicho proceso, ya que será más costoso el impacto derivado de carecer de esta información, que una vez perdida puede incluso resultar irrecuperable.

La definición del **alcance y contenido** de los instrumentos de planificación **se contempla de forma dispar** en la normativa vigente de los países de la región. **En general** las referencias a estos aspectos ya sea en normativas de diferentes rangos o documentos subsidiarios, son **de poco detalle**.

No es estrictamente necesario que la legislación se extienda en estos aspectos. Hay países que han desarrollado guías o documentos de directrices o lineamientos que aportan contenidos, metodologías, procedimientos, etc. de gran valor y practicidad. Se considera de gran utilidad disponer de una guía de planificación hidrológica para la región que pueda tener, si el país así lo decide, ese **carácter subsidiario**.

¹³ Este concepto se desarrollará con detalle en el apartado de Contenido y Tareas para la implementación de un plan hidrológico.

Capítulo 2.

Proceso de Planificación Hidrológica y criterios básicos en el marco de la GIRH

Organización de la información en materia de recursos hídricos

Para la elaboración y el seguimiento del plan hidrológico es necesario **recopilar, ordenar, sistematizar y hacer accesible para su uso muy diversa información** sobre los recursos hídricos. Se trata de información procedente de todas las redes de medida que tienen que ver con los recursos hídricos, superficiales y subterráneos, con su cantidad y su estado, y con los usos y demandas de dichos recursos. Igualmente deben integrarse en esta información los resultados de las tareas que se van realizando en el proceso de elaboración del plan. Entre estos últimos, a título de ejemplo exclusivamente, cabe destacar la evaluación de recursos hídricos en régimen natural, que proporciona una serie mensual de recursos en el período de análisis con la desagregación espacial que se haya considerado necesaria, la definición espacial de las unidades de demanda correspondientes a los distintos usos, el régimen de caudales ecológicos asociados a cada tramo de río, el estado de cada tramo de río y acuífero en función de los criterios adoptados, etc. Se trata de información geográfica, bases de datos alfanuméricas e información documental (estudios, proyectos, etc.).

Para garantizar tanto la **ordenación** como la **accesibilidad** de toda la información y asegurar que puede mantenerse actualizada, es necesario definir dos cuestiones básicas: un **modelo de datos y unos protocolos de intercambio de información** que aseguren que la información cuyo almacenamiento está previsto en el modelo de datos llega a introducirse en él. Sobre ambas cuestiones se volverá en el apartado de Contenido y Tareas para la elaboración de un plan hidrológico.

Dentro del apartado de criterios conviene insistir en dos aspectos. El primero es el **desarrollo conceptual del modelo de datos** como cuestión transversal a todo el proceso de planificación. Se trata de definir una estructura de almacenamiento de información en la que se contempla toda la información que se considera de interés para el proceso, con independencia de que en el momento de definir el modelo se encuentre disponible o no. Esta concepción permite no solo almacenar la información disponible, sino orientar la adquisición de nueva información. Lo esencial es la consistencia de esta estructura, sobre la cual puede apoyarse el sistema de visualización que se considere oportuno para facilitar su consulta y accesibilidad.

El segundo es la **definición del proceso de intercambios de información**, indicando quién debe facilitar los datos, quién debe recibirlos para integrarlos en el modelo de datos así como el formato del intercambio. Es conveniente que esto quede reflejado en una disposición con un rango normativo tal que su modificación sea sencilla. Como primer paso, si esto resulta laborioso y se dilata en el tiempo, puede comenzarse recogiendo el procedimiento en unos lineamientos o guías técnicas.

Programa de seguimiento del plan

La definición del **programa de seguimiento del plan** es uno de los elementos esenciales para su **adecuada implementación**. Se presenta aquí la propuesta de criterios para la definición de su alcance. La propuesta de criterios para la definición del plazo que debe transcurrir entre la aprobación del plan y su revisión se incluye en el apartado titulado Definición de horizontes y del período de revisión del plan. La definición específica de los indicadores de seguimiento es objeto del apartado de Contenido y Tareas para la implementación del plan hidrológico.

El programa de seguimiento es una herramienta imprescindible para detectar si se están produciendo desviaciones respecto a lo previsto que comprometan el logro de los objetivos del plan y, en consecuencia, es necesario introducir modificaciones, revisando el plan, para asegurar que se puedan alcanzar. En función de la intensidad de las desviaciones, puede ser necesario anticipar la revisión del plan con respecto al plazo previsto o no. Para ello el programa de seguimiento debe dar respuesta, al menos, a las tres cuestiones siguientes:

- **Verificar que la evolución de las variables básicas se ajusta a lo previsto en el plan.** Fundamentalmente se trata de comprobar si los recursos hídricos en régimen natural y la evolución de las demandas tienen un comportamiento similar al previsto. De no ser así, puede ser necesario un reajuste de las actuaciones contempladas en el plan.
- **Verificar que el ritmo de implementación de las actuaciones se ajusta a lo previsto en el plan.** En el caso de que no sea así deberán analizarse las causas para, en su caso, proponer las soluciones que permitan adecuar el ritmo a la previsión inicial o bien adecuar la previsión en la revisión del plan.

Capítulo 2.

Proceso de Planificación Hidrológica y criterios básicos en el marco de la GIRH

- **Verificar que el efecto de las actuaciones implementadas es el previsto en el plan.** Caso de no ser así deberá adecuarse el programa de actuaciones. En función de las desviaciones producidas, la revisión del plan se realizará bien una vez transcurrido el periodo previsto para ello o bien deberá anticiparse.

Parte fundamental del programa de seguimiento es la definición de indicadores fácilmente calculables para evaluar los tres aspectos anteriores. En el apartado ya indicado de la Guía se propondrán algunos. Tan solo se recomienda ahora que al menos algunos de los indicadores de seguimiento estén relacionados con los indicadores de las metas de los ODS, en particular del ODS 6, cuya meta 6.5 contempla directamente el grado de implementación de la GIRH.

Se recomienda también que la obligación de realizar el seguimiento del plan y su revisión periódica esté contemplada en el ordenamiento jurídico en materia de recursos hídricos. Se propone, además, que se refleje:

- El **alcance mínimo** del seguimiento que, al menos, debería incluir las tres cuestiones antes señaladas.
- El **responsable** de efectuar el seguimiento.
- **Procedimiento** para materializar el seguimiento. Se propone que se establezca la obligación de realizar un informe de seguimiento y que se defina la periodicidad con la que debe presentarse. Se recomienda que sea anual y, en todo caso, como máximo igual a la mitad del período previsto para la revisión del plan.

Si lo anterior supone modificación de ley o de reglamento, que pueden resultar complejos y dilatarse en el tiempo, se recomienda comenzar con su inclusión en guías técnicas o lineamientos sobre la elaboración de un plan hidrológico. Se recomienda igualmente que a nivel de lineamientos se establezca un índice mínimo para el informe de seguimiento¹⁴.

Criterios para la relación entre el plan hidrológico y otros niveles de mayor detalle. Consideración de los fenómenos extremos

El criterio general propuesto en esta materia es que el plan hidrológico **identifica los problemas**, pero no puede resolver por sí mismo todos los problemas detectados.

El **ámbito territorial** del plan hidrológico debe ser la **cuenca hidrográfica o la agrupación de cuencas vecinas**, según se ha señalado en el apartado correspondiente. Ahora bien esto es totalmente **compatible** con que como consecuencia de las tareas de elaboración del plan, se identifiquen zonas o subzonas dentro del ámbito territorial del plan, que pueden corresponderse con subcuencas o microcuencas, en las que aparece un **problema específico** cuya solución puede requerir un **plan de acción** también **específico con un ámbito territorial ajustado a dicha zona o subzona**.

Ejemplos de la situación anterior pueden ser zonas en las que, debido a un desarrollo de la actividad agraria, se haya producido un incremento de la contaminación difusa que haya afectado sustancialmente a la calidad de los acuíferos y de las aguas superficiales. Ello podría requerir un programa de actuación en estas zonas para la implantación de buenas prácticas agrarias para reducir la aplicación de fertilizantes y, por tanto, del grado de contaminación de las aguas.

Otro caso puede ser la identificación de subcuencas o microcuencas en las que la cobertura vegetal es muy escasa y como consecuencia se produce tanto un empeoramiento de la calidad del agua superficial debido a la elevada concentración de sólidos en suspensión, como, en su caso, una pérdida de capacidad de embalse por aterramiento. Esto puede requerir un plan de restauración hidrológico forestal en las subcuencas o microcuencas afectadas para reducir la erosión.

Ahora bien, el plan hidrológico detecta y acota el problema e incluye dentro de su programa de actuaciones la elaboración del plan o programa correspondiente, centrado en una zona concreta de su ámbito territorial, para resolverlo. El plan hidrológico debe **indicar** quién es el **responsable** de elaborar ese plan o programa específico, cuáles son los **objetivos perseguidos**, su **ámbito territorial** y el **plazo y el coste estimados** para su definición, pero el plan hidrológico no asume directamente su

¹⁴ En el apartado de Seguimiento del plan, se incluirá una propuesta general de índice.

Capítulo 2.

Proceso de Planificación Hidrológica y criterios básicos en el marco de la GIRH

elaboración. De lo contrario, el plan hidrológico tendría un carácter tan prolijo que sería ineficaz por dilatarse mucho la fase de implementación.

Consideración de las sequías

Las sequías constituyen una situación crítica que pone a prueba la capacidad del sistema de gestión de recursos hídricos para minimizar sus efectos.

Conviene señalar que las sequías ya están consideradas en el proceso de elaboración del plan hidrológico de cuenca. Una de las tareas básicas para la elaboración del plan es la evaluación de recursos hídricos en régimen natural. El resultado fundamental de esta tarea es la obtención de una serie de aportaciones mensuales que debe abarcar un período suficientemente largo para que pueda considerarse representativa, incluyendo períodos secos y húmedos.

Esta serie de aportaciones mensuales es una de las entradas básicas para la realización del balance entre recursos y demandas, que permite analizar la disponibilidad de agua para atender las demandas de forma adecuada, de acuerdo con los criterios de garantía adoptados, a los que se ha hecho referencia en el apartado de objetivos de la planificación hidrológica. Por tanto, los períodos de sequía ya se están teniendo en cuenta al analizar la disponibilidad de agua en el balance. Precisamente es la consideración de estos períodos en el análisis la que motivará la inclusión en el programa de actuaciones propuestas en el plan hidrológico de aquellas actuaciones necesarias para garantizar la disponibilidad de agua para las demandas a pesar de la ocurrencia de estos períodos secos. Esta es la consideración de la sequía a nivel de planificación, que es la que corresponde al plan hidrológico.

La **gestión de los eventos concretos de sequía** que se puedan presentar constituye **un segundo paso, que no corresponde al nivel de planificación sino al de la gestión**, mucho más detallado. Así, la elaboración de un plan de gestión de sequías implica **dos tareas básicas**:

- La **definición de indicadores y de umbrales** de los mismos para detectar la situación de sequía en una determinada zona, cuenca o subcuenca dentro del ámbito territorial del plan hidrológico.
- La **definición de medidas coyunturales** a llevar a cabo en función del valor de los umbrales definidos para minimizar los efectos de la sequía. Se trata de medidas de gestión, no de actuaciones estructurales que deben plantearse dentro del plan hidrológico. A título de ejemplo exclusivamente, pueden señalarse las siguientes medidas: activación de restricciones de suministro durante determinadas horas, activación de pozos de emergencia, activación de campañas de sensibilización de la población, etc.

Puede apreciarse que la elaboración de un plan de gestión de sequías para el ámbito territorial del plan hidrológico tiene una entidad independiente, de manera que, en aras de la eficiencia operativa, no parece lógico que el plan hidrológico asuma esta tarea. No obstante, el plan hidrológico sí puede identificar, como consecuencia de los análisis que realiza, las zonas críticas dentro de su ámbito territorial desde el punto de vista de la sequía y proponer en su programa de actuaciones el desarrollo de planes de gestión de sequía centrados en dichas zonas. Otro enfoque posible, si de los trabajos del plan hidrológico se concluye que la sequía es un problema generalizado en todo el ámbito territorial del plan, es la elaboración sistemática de un plan de gestión de sequías cuyo ámbito territorial coincida con el del plan hidrológico.

En cualquier caso, se considera de interés que se desarrollen **lineamientos o guías técnicas** en los que se especifique el contenido y el procedimiento de elaboración de estos planes de gestión de sequías. En el apartado correspondiente de Contenido y Tareas de la Guía se propondrá un contenido tentativo para estos planes de gestión de sequías.

Consideración de las inundaciones

Las inundaciones constituyen un problema muy relevante en muchas zonas de la región, por lo que es claro que el plan hidrológico no puede dejar de considerarlas. Ahora bien, se trata de un problema de carácter local y pueden existir múltiples zonas de riesgo en todo el ámbito territorial del plan hidrológico, de manera que parece claro que el **análisis específico de cada zona y la propuesta de una solución** mínimamente detallada previsiblemente excede, en principio, a dicho plan.

Capítulo 2.

Proceso de Planificación Hidrológica y criterios básicos en el marco de la GIRH

En consonancia con lo anterior, se propone que el **plan hidrológico** actúe exclusivamente como **elemento coordinador** en esta materia en su ámbito territorial contemplando las siguientes cuestiones:

1. **Propuesta de criterios para identificar las zonas con riesgo de inundación.** De manera indicativa exclusivamente se señalan algunas consideraciones sobre esta identificación. Básicamente se realizará a partir de información existente: se analizarán los estudios previos sobre inundaciones, reflejando y analizando la metodología seguida para su elaboración; se recopilará información sobre crecidas históricas, se identificará la información disponible en cada zona sobre variables meteorológicas e hidrológicas (precipitaciones y caudales máximos), disponibilidad de cartografía de detalle, frecuencia de inundación, daños asociados, etc.
2. **Propuesta de criterios para definir las actuaciones** a realizar en las zonas de riesgo identificadas. Se indicarán los estudios hidrológicos, hidráulicos y económicos que es necesario realizar para definir las actuaciones de protección y se recomendará priorizar las soluciones basadas en la naturaleza.
3. **Inclusión en el programa de actuaciones** de los estudios necesarios para identificar las zonas de riesgo y definir las actuaciones de protección necesarias aplicando los criterios especificados en los dos apartados anteriores.

Como ya se ha indicado, se considera que excede al plan hidrológico tanto la identificación de las zonas de riesgo como la definición de las actuaciones de protección. Sin embargo, cuando el organismo responsable de la elaboración del plan lo considere conveniente debido a la relevancia de las inundaciones en su ámbito territorial, el plan hidrológico, además de plantear los criterios de identificación de zonas de riesgo, podría abordar también el análisis de la información disponible sobre inundaciones y crecidas para identificar, de forma preliminar, las zonas críticas en las que llevar a cabo los estudios indicados en el punto 3 de la relación anterior.

En aquellos planes hidrológicos en los que tras este análisis, se concluya que las inundaciones son un problema generalizado en su territorio, el plan podría incluir dentro de su programa de actuaciones la elaboración de un plan específico de gestión del riesgo de inundación que comprendiera todo su ámbito territorial en lugar de en zonas específicas. En el apartado correspondiente Contenido y Tareas Guía se propondrá un contenido tentativo para estos planes de gestión del riesgo de inundación.

En cualquier caso, al igual que para las sequías, se considera de interés que se desarrollen lineamientos o guías técnicas en los que se especifique la metodología para realizar los trabajos antes indicados de identificación de las **zonas de riesgo y de definición de actuaciones de protección**. Así se garantizaría tanto el rigor como la homogeneidad en el tratamiento de las crecidas a nivel nacional. Estos lineamientos deben contemplar también los criterios de priorización entre las diferentes actuaciones previstas.

CASO PRÁCTICO DE RESULTADOS DE LA PLANIFICACIÓN: CONSIDERACIÓN DE EVENTOS EXTREMOS. CONSIDERACIÓN DE LAS SEQUÍAS EN CHILE.

En Chile el concepto de planificación a escala de cuenca ha sido introducido en el ordenamiento jurídico mediante la reforma del Código de Aguas efectuada por la Ley N° 21435 promulgada en marzo de 2022. En esta Ley se define la figura del Plan Estratégico de Recursos Hídricos para cada cuenca hidrográfica (art. 293 bis y 293 ter añadidos al Código de Aguas). Su contenido responde a un plan focalizado en la seguridad hídrica desde el punto de vista de garantizar la atención de las demandas, si bien incorpora también cuestiones relacionadas con la calidad de las aguas. Establece un contenido mínimo para estos planes y remite a un reglamento dictado por el Ministerio de Obras Públicas para establecer el procedimiento y los requisitos específicos para confeccionar los planes. Dicho reglamento está en fase de elaboración.

La Ley Marco de Cambio Climático (Ley N° 21455, promulgada en mayo de 2022, introduce alguna modificación en la regulación del Plan estratégico de gestión de recursos hídricos por cuenca hidrográfica. En dicha ley (art. 13) se amplía el contenido mínimo de estos planes y, entre otras cuestiones, añade *Medidas concretas para hacer frente a los efectos adversos derivados del cambio climático, tales como sequías, inundaciones y pérdida de calidad de las aguas*. Esta circunstancia ya estaba prevista en la Ley de Reforma del Código de Aguas, que en su artículo 18 preveía que *Los Planes Estratégicos de Recursos Hídricos en Cuencas, que se dicten en el tiempo intermedio que transcurra entre la entrada en vigencia de la presente ley y la entrada en vigor de la Ley Marco de Cambio Climático, deberán ajustarse a las disposiciones de la ley posterior y, supletoriamente, a lo indicado en el Código de Aguas*. Remite igualmente a un reglamento en el que se establecerá el procedimiento para la elaboración, revisión y actualización, así como el monitoreo y reporte de los Planes Estratégicos de Recursos Hídricos en Cuencas.

En cuanto a la gestión de las sequías, Chile cuenta ya con un procedimiento muy regulado, cuya presentación sería el objeto del caso práctico. Se trataría de presentar el procedimiento de actuación previsto en el Código de Aguas (art 314 y 315) en el caso de presentación de severa sequía, que establece también la obligación de que la Dirección General de Aguas califique previamente, mediante resolución, los criterios que determinan el carácter de severa sequía. Se trataría de presentar sintéticamente el cuerpo normativo desarrollado en esta materia, señalando el objeto de cada norma, el procedimiento previsto para su aplicación y el responsable de dicha aplicación. El cuerpo normativo comprendería, al menos, las siguientes disposiciones:

- Código de Aguas (art 314 y 315)
- Resolución DGA (Exenta) N° 1331 de 2022. Establece criterios que determinan el carácter de severa sequía, de conformidad a lo dispuesto en el artículo 314 del Código de Aguas.
- Resolución DGA (Exenta) N° 1482 de 2022. Establece requisitos procedimientos y forma de operación en materia de autorizaciones temporales de extracciones de aguas en zonas declaradas de escasez hídrica de conformidad a lo dispuesto en el art 314 inciso 7.
- Resolución DGA (Exenta) N° 1104 de 2022. Establece condiciones técnicas mínimas, obligaciones y limitaciones, que deben cumplir los acuerdos de redistribución de las aguas, y establece procedimiento de revisión, conforme al Art 314 del Código de Aguas.

[2.2.4] Consideración del cambio climático en la planificación con visión de GIRH

La afección del cambio climático se produce en un contexto de altos niveles de competencia intersectorial por el agua, entre las zonas urbanas, los sectores de la energía y la agricultura, así como las necesidades de los ecosistemas. En la región, los planes nacionales de desarrollo tienden a reconocer los impactos del cambio climático relacionados con el agua y, en algunos casos, la importancia de la gestión del agua para el desarrollo económico.

Es necesario considerar los efectos del cambio climático sobre los recursos hídricos, y las demandas de agua cuando sea posible y se considere esencial, en los planes hidrológicos y garantizar la consistencia del programa de actuaciones propuesto para la implementación del plan considerando dicha afección.

Capítulo 2.

Proceso de Planificación Hidrológica y criterios básicos en el marco de la GIRH

Criterios propuestos para la consideración del cambio climático en los planes hidrológicos

El cambio climático puede afectar directamente a **tres elementos** fundamentales para la planificación hidrológica: los **recursos hídricos en régimen natural**, las **demandas asociadas a los diferentes usos productivos** del agua y a los **requerimientos ambientales** de las aguas, cuantificados fundamentalmente mediante el caudal ecológico que, dependiendo de la legislación de cada país, pueden constituir una restricción previa a cualquier uso o bien un uso del agua en competencia con el resto. Se trata de variables directamente relacionadas con los dos objetivos básicos de la planificación hidrológica, puesto que condicionan tanto los balances entre recursos y demandas que determinan el reparto del agua, como el estado (calidad), de las aguas. La alteración de estas variables puede afectar a la eficacia de las actuaciones contempladas en el plan hidrológico para alcanzar los objetivos, por lo que debe verificarse la consistencia de las actuaciones con la afección del cambio climático.

El objetivo es proponer criterios generales exclusivamente, puesto que varios de los aspectos indicados serán objeto de análisis detallado dentro de las tareas básicas para la **elaboración de un plan hidrológico** y de las tareas básicas para la **implementación y el seguimiento de un plan hidrológico**.

Conviene tener siempre presente la incertidumbre asociada a las previsiones cuantitativas en esta materia.

Criterios para la consideración de la afección del cambio climático sobre los recursos hídricos en régimen natural

Como es conocido se ha constatado una tendencia creciente de **aumento de la temperatura**. Se trata de una variable climática básica que afecta al resto de variables que determinan el ciclo hidrológico, como la evapotranspiración y la precipitación, alterando tanto su magnitud como su distribución espacial y temporal. Así, la aportación de **recursos hídricos en régimen natural**, es decir, previa a cualquier intervención humana que afecte a los caudales circulantes también **se ve afectada**.

Una consecuencia de la afección del cambio climático sobre los recursos hídricos es la **alteración de la frecuencia y magnitud de las inundaciones y sequías**. No obstante, esta cuestión no se considera en este apartado, puesto que ya ha sido tratada en el apartado dedicado a los Resultados de la planificación hidrológica con visión de GIRH. En él se ha abordado la consideración de estos fenómenos extremos en la planificación hidrológica, con independencia de cuál sea su causa.

Para elaborar un plan hidrológico resulta imprescindible contar con una serie de recursos en régimen natural suficientemente larga con intervalo temporal mensual representativa de la situación producida hasta el momento. Esta serie puede obtenerse mediante diferentes procedimientos, tal como se expondrá en el Inventario de recursos hídricos. Esta serie es un elemento básico para la realización del balance entre recursos y demandas y detectar posibles déficits e incumplimientos de los criterios de garantía de atención a las demandas.

El objetivo que se contempla en el presente epígrafe es disponer de una o varias series representativas de la afección del cambio climático sobre la serie actual. Para ello deben tenerse en cuenta los siguientes aspectos:

La **fuentes de información básica reconocida para obtener estas series son los escenarios climáticos de los informes del IPCC**, que en 2023 ha publicado los informes de su sexta evaluación. El informe anterior se elaboró en 2013. Este nuevo informe incide en que la región de Centro y Sudamérica es una de las más afectadas por los riesgos asociados a la seguridad hídrica, con un creciente número de personas vulnerables. En estas circunstancias, adaptarse al cambiante régimen de disponibilidad de agua resulta una prioridad. El IPCC pone a disposición pública un conjunto de escenarios climáticos elaborados a escala global por diferentes organismos. Los escenarios climáticos se obtienen simulando el clima global con un modelo de circulación general (MCG) al cual se le ha dado una hipótesis determinada de escenario de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). En el informe de 2013 se consideraban cuatro hipótesis de emisiones denominadas Senda Representativa de Concentración (RCP), que permiten contemplar los efectos de las políticas orientadas a limitar el cambio climático, considerando desde la hipótesis más pesimista correspondiente al escenario

Capítulo 2.

Proceso de Planificación Hidrológica y criterios básicos en el marco de la GIRH

tendencial hasta el más optimista, correspondiente a la implementación de políticas que permiten la consecución de las mayores reducciones de emisiones.

Sin embargo, la escala de esos escenarios climáticos globales es muy alta para ser utilizada en los estudios de impacto, por lo que es necesario proceder a su regionalización para la obtención de las variables climáticas básicas que permitan calcular la aportación de recursos hídricos en régimen natural afectada por el cambio climático correspondiente al escenario climático considerado. Este proceso, denominado *downscaling* permite obtener los escenarios climáticos regionalizados, también llamados proyecciones climáticas al haberse llevado a cabo una proyección local. La proyección climática es un escenario climático generado por un modelo climático global, bajo un escenario de emisión determinado y regionalizado mediante una técnica dada de proyección local. La proyección climática sí contiene las variables climáticas básicas para obtener, aplicando las técnicas adecuadas, que se exponen en el apartado de contenido y Tareas, la aportación para el escenario climático considerado.

- El **proceso de regionalización de los escenarios climáticos globales** a una escala que permita su empleo en la planificación hidrológica es técnicamente complejo y requiere importantes recursos. (en función de las dimensiones de la cuenca puede ser conveniente a escala de cuenca si esta es muy extensa o bien a escala nacional o incluso regional si se trata de países de pequeño tamaño, como puede ser el caso de Centroamérica). Por ello, esta tarea excede a la planificación hidrológica. Las proyecciones climáticas son un insumo tanto para la planificación hidrológica como para otras planificaciones sectoriales que deben ser facilitadas por el organismo competente en materia climática de acuerdo con la organización de cada país.

En este sentido cabe destacar los trabajos del **Proyecto Euroclima**, Programa regional de la UE sobre acción climática en América Latina, donde AECID es una de las agencias implementadoras.

A su vez, la situación ideal sería que, una vez disponible la regionalización, que habrá permitido obtener las variables climáticas básicas, la traducción de éstas en series de aportaciones de recursos hídricos en régimen natural mediante un modelo hidrológico fuera realizada por un ente nacional o regional, garantizando la homogeneidad del proceso en todo el territorio considerado. No obstante, si esto no fuera posible, la aplicación del modelo hidrológico podría ser asumida por cada plan hidrológico, puesto que se trata de replicar el procedimiento seguido para obtener la serie de aportaciones en régimen natural representativa de lo realmente sucedido en el período de análisis considerado en el plan hidrológico, tomando como variables climáticas básicas las resultantes de la regionalización de los escenarios.

- La **obtención de los escenarios de cambio climático regionalizados** está sujeto, en los pasos sucesivos que requiere, a **incertidumbres**, que hay que considerar cuando se empleen para **evaluar impactos del cambio climático**, en particular para determinar la **afección sobre los recursos hídricos en régimen natural**. La incertidumbre respecto al posible porcentaje de reducción del recurso deriva sobre todo de los modelos climáticos y, en menor medida, de los modelos hidrológicos. Las principales fuentes de incertidumbre se van acumulando en las distintas etapas del proceso de regionalización. Dichas fuentes son: las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), las concentraciones GEI y los aerosoles, los modelos globales y las técnicas de regionalización. Las incertidumbres dependen de la variable de que se trate, de la zona geográfica y de la escala y horizonte temporal considerados, creciendo a medida que aumenta el horizonte temporal de la proyección climática.

Hay que tener en cuenta, además, que las proyecciones de las variables climáticas derivadas de los resultados de los diferentes modelos de circulación global facilitados por el IPCC no son coincidentes entre sí, lo que constituye una fuente más de incertidumbre.

El principal desafío consiste en incorporar la incertidumbre de las proyecciones derivadas del cambio climático en la planificación de los recursos hídricos. Por tanto, el objetivo fundamental no debe ser la determinación de un único porcentaje de reducción de los recursos debido a la ocurrencia del cambio climático en un período determinado. Por el contrario, teniendo en cuenta la imposibilidad de eliminar la incertidumbre, como ya se ha señalado, el objetivo debería ser la identificación de tendencias y el análisis de la robustez y de la resiliencia del sistema de gestión de recursos hídricos ante las situaciones de estrés debidas a la materialización del cambio climático para detectar dónde es más vulnerable y proponer las medidas de adaptación necesarias.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, se propone, como primera aproximación, **evaluar la afección del cambio climático sobre los recursos hídricos en régimen natural mediante un porcentaje de**

Capítulo 2.

Proceso de Planificación Hidrológica y criterios básicos en el marco de la GIRH

variación (habitualmente de reducción, pero que también puede ser de incremento según el modelo de circulación global, la hipótesis de emisiones y las técnicas de regionalización) con respecto a la serie de aportaciones definida como representativa de lo que ha sucedido realmente, que se haya utilizado para la realización de los balances entre recursos y demandas. Así resulta inmediata la obtención de una serie que incorpora la afección del cambio climático asociada al escenario climático de que se trate. Esta serie constituye un input básico para evaluar la vulnerabilidad del sistema de gestión de recursos hídricos resultante del programa de actuaciones propuesto en el plan hidrológico.

La obtención del **porcentaje de afección** debe realizarse por **comparación entre la serie representativa de lo realmente sucedido y la serie derivada de la proyección climática**. Como se ha indicado la obtención de la serie afectada por el cambio climático puede ser asumida por cada plan hidrológico, pero no así la regionalización de los escenarios climáticos. El empleo de un único coeficiente anual de relación entre las series es una primera aproximación, que puede ser mejorada por el cálculo de varios coeficientes que tengan en cuenta la variabilidad intraanual del porcentaje de reducción.

En principio, como primera aproximación que puede ser refinada en futuras revisiones del plan hidrológico, se propone utilizar un único coeficiente para todo el ámbito territorial del plan hidrológico. No obstante, si se trata de cuencas muy extensas o cuyas características físicas den lugar a diferencias notables de la afección del cambio climático dentro de la cuenca, podrían diferenciarse zonas geográficas dentro de ella con distinto coeficiente de afección. La factibilidad real de aplicar diferentes porcentajes de afección del cambio climático por zonas dentro de la cuenca dependerá del grado de detalle de la distribución geográfica de las variables climáticas básicas de las proyecciones climáticas.

Este proceso debe realizarse con la **selección de proyecciones climáticas** que se considere conveniente. Así se dispondrá de un juego de series de aportaciones representativas de la afección para distintos escenarios climáticos. La realización del balance entre recursos y demandas con estas series de aportaciones permitirá detectar, en su caso, la vulnerabilidad del sistema de gestión de recursos hídricos propuesto en el plan frente al cambio climático, su capacidad de recuperación o resiliencia y, en caso necesario, proponer nuevas medidas de adaptación.

Por último, se recomienda **acotar el número de proyecciones climáticas** consideradas para evaluar la afección del cambio climático sobre los recursos en régimen natural. La combinación de modelos de circulación global, RCPs y técnicas de regionalización puede generar un número muy elevado de proyecciones climáticas. Teniendo en cuenta lo indicado en cuanto a incertidumbre y a que el objetivo es la detección de tendencias y vulnerabilidad del sistema exclusivamente, carece de sentido considerarlas todas. Se recomienda que sea el organismo que ha realizado la regionalización de los escenarios climáticos quien defina los criterios para seleccionar las proyecciones climáticas a considerar o quien efectúe la selección directamente, por ser el que mejor conoce tanto el proceso como la adecuación de la distribución las variables climáticas básicas obtenidas en cada proyección.

La cuestión clave y ajena a la planificación hidrológica es disponer de escenarios climáticos regionalizados de cambio climático que aporten las variables climáticas básicas en la cuenca que permitan la evaluación de las aportaciones en régimen natural para dicho escenario de cambio climático. La determinación de estas aportaciones a partir de dichas variables básicas y del coeficiente o coeficientes de afección de la serie representativa de la situación real para obtener las afectadas por el cambio climático sí podría ser asumida como una de las tareas de elaboración del plan hidrológico. No obstante, la situación idónea sería que esta tarea fuese realizada a nivel nacional, de manera que mediante un procedimiento homogéneo se determinaran los coeficientes de afección para cada ámbito territorial de planificación hidrológica

Si no se dispusiera de escenarios climáticos regionalizados que se apliquen en la cuenca cuyo plan hidrológico se desea elaborar, como primera aproximación hasta que se disponga de ellos se recomienda utilizar coeficientes de afección del mismo orden de magnitud que los utilizados en otras cuencas que en la actualidad presenten similares características climáticas y geográficas.

Criterios para la consideración de la afección del cambio climático sobre las demandas asociadas a usos productivos del agua

Al igual que sucede con los recursos en régimen natural, las demandas asociadas a los diferentes usos del agua también se verán afectadas por el cambio climático, que puede alterar tanto su volumen total como su modulación temporal. Ello es debido a la modificación tanto de la temperatura como de la

Capítulo 2.

Proceso de Planificación Hidrológica y criterios básicos en el marco de la GIRH

precipitación, tanto en cuanto a su valor como en cuanto a su distribución temporal. Sin embargo, existe una diferencia sustancial entre la afección del cambio climático sobre los recursos hídricos en régimen natural y sobre las demandas que justifica una consideración muy diferente de ambas en la planificación hidrológica.

La afección sobre los recursos en régimen natural no puede evitarse ni reducirse, salvo con medidas de mitigación que no corresponden a la planificación hidrológica. La planificación hidrológica solo puede plantear medidas de adaptación para intentar paliar los efectos derivados de la afección del cambio climático sobre los recursos.

En cambio, la afección sobre las demandas sí puede contrarrestarse con medidas de adaptación tomadas por los distintos usuarios, de manera que la modificación de las demandas con respecto a la situación actual puede no ser significativa. Sin embargo, lo más relevante es que, a diferencia de lo que sucede con la afección sobre los recursos naturales, la afección sobre las demandas no obedece solo a previsiones que respondan a fenómenos físicos, con resultados predecibles con mayor o menor dificultad e incertidumbre. Ello es debido a que el hombre, que es quien genera las demandas, puede adaptarlas a la disponibilidad de recursos, intentando que la actividad asociada a ellas persista y mantenga su interés económico. Se analiza seguidamente la posible afección sobre las demandas de abastecimiento humano y las de regadío, que habitualmente son las dos más relevantes.

La demanda de abastecimiento humano se ve afectada por el cambio climático. A mayor temperatura y menor precipitación la demanda aumenta su volumen. No obstante, para que el incremento de la demanda sea sensible son necesarias temperaturas elevadas de forma persistente. Se trata de una demanda bastante rígida, determinada sobre todo por la evolución de la población, y el incremento asociado al cambio climático no es, en general, relevante en el conjunto de demandas. Además, a la incertidumbre inherente, ya señalada, a la obtención de las variables climáticas básicas en el proceso de regionalización de los escenarios, se une la incertidumbre asociada a que no se cuenta, en general, con un procedimiento definido para estimar la modificación de la dotación de abastecimiento y, por tanto, de la demanda, derivada de la modificación de las variables climáticas básicas.

En definitiva, teniendo en cuenta la incertidumbre acumulada en el cálculo de la nueva demanda y su reducida relevancia en el conjunto de demandas, no se considera relevante la modificación de la demanda de abastecimiento respecto a la situación actual a los efectos perseguidos de identificar vulnerabilidades del sistema de gestión de recursos hídricos como consecuencia del cambio climático, por lo que se estima que no es, en general, una tarea prioritaria para la elaboración del plan hidrológico. No obstante, el organismo encargado de la elaboración del plan podrá valorarlo en función de las características de cada cuenca.

La demanda de riego es, sin duda, la más importante cuantitativamente entre todos los usos del agua. Como es lógico puede verse sustancialmente afectada por el incremento de temperatura y la reducción de la precipitación, que aumentaran la dotación requerida por los cultivos para mantener el rendimiento. Sin embargo, ante esta situación existen múltiples posibilidades de reacción, medidas de adaptación, por parte de los usuarios para compensar el incremento de las demandas y que éstas no se vean sustancialmente alteradas con respecto a la situación de partida.

Así, sería factible conocer la dotación neta mensual que correspondería a los cultivos actualmente implantados en cada uno de los escenarios climáticos regionalizados a partir de las variables climáticas básicas obtenidas con la regionalización. A diferencia de lo que sucede con la demanda de abastecimiento, si se cuenta con procedimientos para estimar, a partir de dichas variables climáticas básicas, la modificación con respecto a la situación actual tanto del valor de la dotación anual de cada cultivo, como de la distribución de esta dotación a lo largo del período de desarrollo del cultivo y también de dicho período, adelantándose o retrasándose con respecto a la situación actual.

No obstante, el valor y modulación de la demanda que es necesario conocer no es la asociada a un cultivo, sino a la distribución de cultivos implantada en las zonas regables que componen cada unidad de demanda. Si de acuerdo con las variables climáticas de los escenarios regionalizados se acentúan los desfases entre la demanda y el volumen que puede recibir el agricultor con respecto a la situación actual, esto generará un proceso de adaptación por parte del agricultor, que o bien modificará la fecha de siembra o bien utilizará otras variedades de cultivos menos consumidoras de agua. Hay que tener en cuenta, además, que la decisión del cultivo a implantar está asociada a variables de mercado cuya previsión excede a la planificación hidrológica.

Capítulo 2.

Proceso de Planificación Hidrológica y criterios básicos en el marco de la GIRH

En consecuencia, se considera discutible el interés de estimar la modificación de la demanda de riego respecto a la situación actual a los efectos perseguidos de identificar vulnerabilidades del sistema de gestión de recursos hídricos como consecuencia del cambio climático. Ello es debido a que la incertidumbre asociada a la regionalización de los escenarios climáticos para obtener las variables climáticas básicas, se le acumula la incertidumbre derivada de las estrategias de adaptación del agricultor como reacción a la modificación de la disponibilidad de recursos hídricos y a las variaciones del mercado agrario, que condicionan de manera determinante el valor de la demanda. Este conjunto de incertidumbres hace que la verosimilitud de cualquier estimación de modificación de la demanda pueda ser reducida. Por ello, se propone elegir entre una de las dos opciones siguientes, a juicio del organismo responsable de la elaboración del plan hidrológico de cuenca:

- **Prescindir de la consideración de la afección del cambio climático sobre la demanda** manteniendo la estimación de la demanda correspondiente al horizonte u horizontes futuros en ausencia de cambio climático.
- **Considerar la distribución de cultivos supuesta para obtener la demanda en el horizonte u horizontes futuros y calcular la dotación neta de cada cultivo** a partir de las variables climáticas básicas resultantes de la regionalización de los escenarios climáticos considerados. A partir de las dotaciones netas se obtendrá la demanda afectada por el cambio climático en cada escenario.

La elección de la opción a considerar dependerá fundamentalmente de la confianza dada al mantenimiento de la distribución de cultivos estimada para el horizonte futuro en los escenarios de cambio climático considerados. El organismo encargado de la redacción del plan definirá la opción que considera más adecuada entre las dos anteriores o bien otra que considere más conveniente en función de las características de la cuenca considerada.

Criterios para la consideración de la afección del cambio climático sobre el régimen de caudales ecológicos

El régimen de caudales ecológicos de las aguas superficiales es la expresión de las necesidades ambientales en cuanto a flujo de agua de los ecosistemas asociados a dichas aguas. Igualmente, en el caso de las aguas subterráneas deberían llegar a determinarse, siempre que la información disponible lo permita, los niveles piezométricos que garanticen la aportación de los caudales ecológicos bien de los cauces con los que estén conectadas o bien las necesidades ambientales de las zonas húmedas que dependan de ellas. El plan hidrológico debe definir, en la medida de lo posible, el régimen de caudales ecológicos, los niveles piezométricos y las necesidades ambientales que considere necesario de acuerdo con la normativa vigente.

La propuesta de criterios para determinar la afección del cambio climático se va a centrar en los caudales ecológicos¹⁵, entendidos como régimen de caudales mínimos, de los cauces superficiales exclusivamente, pero podría ser aplicable también para los requerimientos de las aguas subterráneas.

En cualquier caso, debe tenerse presente que el caudal ecológico tiene dos concepciones diferentes en los países del ámbito de la CODIA. La primera consiste en que, de acuerdo con su ordenamiento jurídico, en algunos países se considera como una restricción previa, es decir, el volumen destinado a caudal ecológico se retira del sistema previamente al reparto de los recursos entre los diferentes usos. Se trata de un volumen que se detrae sin entrar en competencia con el resto de usos.

La segunda concepción posible consiste en considerar el caudal ecológico como un uso más, de carácter ambiental, que entra en competencia por los recursos con el resto de los usos. Se trata de una demanda más que deberá verificar el criterio de garantía que en su caso se establezca.

Hay que señalar que la determinación del régimen de caudales ecológicos en la situación actual es una tarea compleja, que requiere una gran cantidad de información hidrológica y biológica. La presentación de las diferentes metodologías de cálculo se detallará en el apartado correspondiente de la Guía. Basta

¹⁵ La definición del régimen de caudales ecológicos contempla varios componentes. El fundamental, al cual se refieren los criterios propuestos, es el régimen de caudales mínimos, pero también incluye otros, como la definición de los caudales máximos, que son aquellos que no deben superarse en la gestión ordinaria de las infraestructuras, o la tasa de cambio, que se define como la máxima diferencia de caudal admisible por unidad de tiempo.

Capítulo 2.

Proceso de Planificación Hidrológica y criterios básicos en el marco de la GIRH

decir aquí que los métodos hidrológicos requieren información de caudales diarios y los biológicos conocer las especies características de cada tramo de río y que la tendencia actual es emplear los dos métodos complementariamente.

La afección del cambio climático sobre el caudal ecológico puede plantearse de dos maneras diferentes. La primera consiste en considerar que el cambio climático es una presión sobre las aguas equiparable a otras de origen antrópico, como las extracciones o la contaminación. Por tanto, no puede admitirse con carácter general que se modifiquen las condiciones de los cauces superficiales como consecuencia de esa presión y, por tanto, el régimen de caudales mínimos debería mantenerse invariable en el futuro.

La segunda manera supone considerar que la afección del cambio climático dará lugar a unas condiciones ambientales diferentes que modificarán la distribución de especies actual y, por tanto, el régimen de caudales mínimos asociado.

La primera posibilidad supone que el régimen de caudales mínimos es constante e igual al actual. Este enfoque no parece razonable a largo plazo, puesto que el mantenimiento de la distribución de especies no depende solo del caudal circulante, sino también de otras variables climáticas como temperatura, humedad, etc. Si estas variables cambian, tal como se prevé que suceda por el cambio climático, aunque se mantuvieran los caudales circulantes, cambiarían las especies y, por tanto, debería modificarse el régimen de caudales mínimos.

La segunda posibilidad requiere conocer la distribución de especies correspondiente a las variables climáticas básicas obtenidas en la regionalización de escenarios. Actualmente no se cuenta con las metodologías que permitan predecir cuáles serían esas especies, por lo que no se podrían aplicar los métodos biológicos para la determinación del régimen de caudales mínimos afectado por el cambio climático.

La aplicación de los métodos hidrológicos requiere, como se ha indicado, datos de caudales diarios. La regionalización de escenarios puede permitir obtener las variables climáticas básicas con paso diario. Sin embargo, su transformación en caudal diario requiere modelos complejos, que no son habitualmente empleados en la planificación hidrológica, cuyo paso temporal habitual es el mensual. De hecho, el procedimiento comúnmente empleado para obtener los caudales diarios en la situación actual no es la modelación a partir de datos climáticos diarios, sino la obtención de patrones diarios de la distribución de caudales a partir de registros reales en estaciones de aforo representativas de las condiciones de los tramos en los que se quiere determinar el caudal ecológico. Estos patrones diarios observados no están disponibles, como es lógico, para escenarios futuros, como son los correspondientes a los efectos del cambio climático. Por lo tanto, no es evidente contar con caudales diarios para evaluar los caudales ecológicos correspondientes a la situación de afección por el cambio climático aplicando métodos hidrológicos.

En conclusión, no se considera que la estimación de la modificación del régimen de caudales mínimos respecto a la situación actual pueda aportar información de utilidad suficiente a los efectos perseguidos de identificar vulnerabilidades del sistema de gestión de recursos hídricos como consecuencia del cambio climático. Ello es debido a que no se cuenta con la información necesaria para aplicar los métodos hidrológicos ni tampoco los biológicos, por no disponer de metodologías para estimar cuáles serían las especies características en las condiciones ambientales derivadas de los escenarios de cambio climático. A ello se añade la circunstancia de que en buena parte de los casos aún no está definido el régimen de caudales ecológicos en situación actual, tarea previa necesaria para la identificación de la modificación debida al cambio climático. En consecuencia, se estima que en el estado actual del conocimiento, el análisis de la repercusión del cambio climático sobre el régimen de caudales mínimos no es, en principio, una cuestión prioritaria en la elaboración del plan.

Criterios para la evaluación de la consistencia de las actuaciones previstas en el plan hidrológico con la afección del cambio climático

Según se ha indicado en el apartado de *Resultados de la planificación hidrológica con visión de GIRH* el programa en que se identifican, con una caracterización básica, las actuaciones necesarias para alcanzar los objetivos básicos de la planificación es uno de los resultados fundamentales de un plan hidrológico. Con frecuencia, se trata de actuaciones relevantes, bien desde el punto de vista de la inversión y del plazo de ejecución o bien desde el punto de vista normativo. Por ello, debido tanto al esfuerzo que puede suponer la materialización de las actuaciones como a su efecto a largo plazo,

Capítulo 2.

Proceso de Planificación Hidrológica y criterios básicos en el marco de la GIRH

resulta de sumo interés evaluar la consistencia de dichas actuaciones con la afección del cambio climático. Es decir, se trata de verificar, asumiendo las incertidumbres a las que se ha hecho referencia en los apartados previos, que las actuaciones previstas en el plan hidrológico mantienen su eficacia en los escenarios de cambio climático considerados.

Para ello deben realizarse el balance entre recursos y demandas, así como el análisis de la calidad de las aguas teniendo en cuenta los resultados del balance, considerando la afección del cambio climático sobre las distintas variables. Para introducir la afección del cambio climático en el análisis de consistencia de las actuaciones se recomienda:

- **Recursos hídricos en régimen natural:** introducción en el balance de las series de aportaciones de recursos hídricos en régimen natural afectadas por los coeficientes resultantes para cada uno de los escenarios regionalizados de cambio climático considerado, tal como se ha indicado en el apartado dedicado a la afección sobre los recursos.
- **Demandas:** introducción en el balance de las demandas de acuerdo con la elección de cada país: utilizar las demandas mensuales estimadas para los horizontes futuros prescindiendo de la afección del cambio climático para todos los usos o bien mantenerlas para todos los usos salvo el agrario. En esta hipótesis, la demanda agraria se estimaría suponiendo la distribución de cultivos indicada en el horizonte futuro y las variables climáticas básicas afectadas por el cambio climático.
- **Régimen de caudales ecológicos:** mantener los correspondientes a la situación actual.

Si tras la realización de los balances se detecta que en los escenarios de cambio climático o bien no es posible atender adecuadamente las demandas o bien es previsible un empeoramiento del estado (calidad) de las aguas, se pondrá de manifiesto esta tendencia. Se identificará si el problema puede deberse a insuficiencia de las actuaciones previstas (por ejemplo, necesidad de mayor capacidad - volumen- de depuración o de tratamientos que consigan una mayor reducción de contaminantes, necesidad de mayor capacidad de transporte de conducciones, necesidad de mayor capacidad de almacenamiento de los embalses, etc.) o bien a no idoneidad de las actuaciones (por ejemplo, exceso de capacidad de almacenamiento de los embalses previstos o capacidad de transporte no utilizada de las conducciones previstas, debido a la modificación de las aportaciones, etc.). En ambos casos, pero especialmente en el segundo, se recomienda proceder a la revisión de las actuaciones previstas, y a recomendar posibilidades de adaptación, entre las que puede encontrarse su implementación por fases, en función del resultado de los programas de seguimiento.

[2.2.5] Instrumentos de planificación hidrológica

Se entiende por instrumentos de planificación hidrológica las **figuras de planificación con visión de GIRH previstas en el ordenamiento jurídico de cada país**. Como es obvio, el instrumento clave es el plan hidrológico de cuenca, recogido en la normativa en la mayoría de los países, pero pueden existir también otras figuras asociadas a otros ámbitos territoriales.

El primer escalón de definición del proceso de elaboración y aprobación de los planes, una vez definido su objetivo y contenido, es el establecimiento claro de los **hitos del proceso de elaboración y aprobación** (secuencia de documentos que deben elaborarse y plazos para hacerlo, incluyendo los procesos de participación y los órganos competentes para su aprobación e implementación). El segundo escalón es la definición del **procedimiento para elaborar los documentos indicados**, detallando las tareas que deben llevarse a cabo para ello, incluyendo las tareas técnicas.

Criterios para definir los instrumentos de planificación

Se van a considerar, de acuerdo con la indicado en los antecedentes, **dos instrumentos básicos de planificación**, correspondientes a dos ámbitos territoriales distintos: **el de cuenca** (plan hidrológico de cuenca) **y el nacional** (plan hidrológico nacional). La denominación puede variar de un país a otro, pero la referencia conceptual asociada al ámbito es clara. Para cada uno de ellos se aportarán criterios sobre el contenido mínimo, el procedimiento de elaboración y aprobación y, por último, se planteará la necesidad de coordinación entre ellos.

Conviene señalar que la diferenciación de estos dos instrumentos exclusivamente es compatible con la elaboración de planes para ámbitos territoriales inferiores a la cuenca, pero siempre definidos desde el enfoque de la planificación de la cuenca en su conjunto. Para esta cuestión se remite a apartados

Capítulo 2.

Proceso de Planificación Hidrológica y criterios básicos en el marco de la GIRH

anteriores donde se ha abordado este tema con detalle. Igualmente, el plan de cuenca puede tener como ámbito territorial dos o más cuencas vecinas, agrupadas en función de criterios hidrológicos y de gestión, tal como se recoge en [apartados anteriores](#), al que se remite para mayor información.

El plan de cuenca es una figura imprescindible, mientras que el plan nacional podría no ser estrictamente necesario en todos los países, si bien, como se indicará después, puede jugar un papel igualmente esencial en función de las circunstancias hidrológicas de cada país. Asimismo, dependiendo de las características de cada país, puede ser conveniente abordar la planificación de cuencas desde una visión nacional.

Se van a presentar dos esquemas posibles, el primero parte de la elaboración de los planes de cuenca y concibe el plan hidrológico nacional como un elemento de coordinación entre los distintos planes de cuenca. El segundo parte del plan nacional como elemento de diagnóstico a nivel nacional, que actúa como orientador y como instrumento de priorización de los planes de cuenca. Ambos enfoques son posibles y cada país deberá optar, si es que en su ordenamiento jurídico no se ha hecho ya, por alguna de las dos opciones. En cualquiera de ellas el contenido mínimo del plan de cuenca es el mismo y su procedimiento de elaboración también, por lo que se presenta este en primer lugar.

En cualquier caso, resulta muy conveniente para su materialización efectiva, o incluso imprescindible en algún caso, que tanto el plan de cuenca como, en su caso, el plan hidrológico nacional, estén contemplados en el ordenamiento jurídico en materia de recursos hídricos.

Plan de cuenca

Contenido mínimo del plan de cuenca

El contenido mínimo del plan de cuenca debe establecerse en función de los objetivos de la planificación hidrológica, que como ya se ha indicado en el criterio correspondiente son dos: la adecuada satisfacción de las demandas y la consecución del buen estado de las aguas, con el enfoque propuesto en dicho criterio. Se trata aquí de presentar brevemente el contenido, sin entrar en el detalle de cómo puede cumplimentarse dicho contenido, que será objeto del apartado de Contenido y Tareas de esta Guía. Algunos contenidos ya han sido abordados en otros criterios, por lo que se remite a ellos.

El **contenido mínimo** propuesto es el siguiente:

- **Descripción del medio físico** que incluya una caracterización geográfica y geológica del ámbito de planificación, la delimitación de la red hidrográfica y la identificación de las masas de agua superficial (ríos, lagos y embalses), así como los límites y localización de las masas de agua subterránea. Igualmente debe incluir la evaluación de los recursos hídricos de la cuenca, superficiales y subterráneos, que comprenda tanto la caracterización de sus regímenes hidrológicos como su calidad. Se considerará también la afección del cambio climático, para lo que se remite a los criterios propuestos para la consideración del cambio climático en los planes hidrológicos, presentados en otros apartados. La presentación y documentación de todos estos elementos debe posibilitar su utilización como datos básicos sobre los que se va a construir el plan. Por ejemplo, la explicación de los rasgos geológicos deberá apoyar la caracterización de los acuíferos, la descripción de los regímenes hidrológicos deberá ser utilizada para calcular los balances entre disponibilidades de agua y demandas, por lo que tendrá que ofrecer el detalle que para ello se requiera. Lo mismo puede decirse de las precipitaciones y de los caudales extremos, ligados a procesos de inundación o de sequías. Igualmente, la presentación de los aspectos cualitativos deberá ser suficientemente explícita como para permitir el diagnóstico y la identificación objetiva de los problemas que el plan deba resolver.
- **Descripción general de los usos, demandas y presiones**, incluyendo al menos la evaluación de los usos y demandas, las presiones por contaminación puntual y difusa y otras afecciones significativas debidas a la actividad humana. También se incluirá la distribución demográfica y de las actividades socioeconómicas vinculadas con los usos del agua en el ámbito territorial de planificación. Esta evaluación, en particular la de usos y demandas, se realizará tanto en situación actual como para el horizonte temporal futuro (uno o varios) considerado en el Plan. La descripción incluirá la identificación de los conflictos entre usos existentes en la cuenca, con objeto de que puedan servir de calibración y contraste a los balances entre recursos y demandas en situación actual. Se considerará también la afección del cambio climático, para

Capítulo 2.

Proceso de Planificación Hidrológica y criterios básicos en el marco de la GIRH

lo que se remite a los criterios propuestos para la consideración del cambio climático en los planes hidrológicos, presentados en un capítulo posterior.

En este apartado debe tener cabida un inventario del patrimonio hidráulico, al menos de los elementos que, como pueden ser los grandes embalses, canales o campos de pozos, posibilitan la regulación de los caudales y la acomodación de la oferta natural de recursos a las demandas.

Nuevamente debe tenerse presente que el detalle que ha de ofrecer toda esta información deberá permitir su inclusión en los modelos numéricos a construir y utilizar para el cálculo de los balances o para la estimación del efecto de las presiones sobre el estado de las aguas, tanto en la situación actual, para su diagnóstico, como en la futura a los horizontes de planificación, para verificar el cumplimiento de los objetivos socioeconómicos y ambientales. En consecuencia, no puede limitarse a una descripción cualitativa, sino que se precisarán datos cuantitativos que permitan poner de manifiesto y explicar con objetividad aquellos problemas que el plan deberá identificar y afrontar, así como la estimación de la eficacia de las diversas soluciones consideradas.

- **Criterios de prioridad, compatibilidad y orden de preferencia entre usos**, bien ya establecidos con carácter general en el ordenamiento jurídico o bien definidos en el Plan, ya sea para todo su ámbito territorial o particularizados por subcuencas o, mejor dicho, unidades de gestión definidas. La finalidad de este trabajo es doble; por una parte, orientará la asignación de los recursos disponibles y, por otra, en el plano de la gestión, puede permitir el establecimiento de procedimientos de expropiación o compra de derechos de unos usos respecto a otros a los que se asocie un menor nivel de prioridad. El abastecimiento de la población, primera prioridad entre todos los usos puede quedar protegido por la ley.
- **Definición de caudales ecológicos**, identificando las masas de agua en las que se establecen y el régimen de caudales propiamente dicho. Interesa nuevamente una definición cuantitativa y clara, de tal forma que permita tanto su posterior aplicación como su consideración en el balance, bien sea como una restricción previa a cualquier uso o un uso propiamente dicho.
- **Evaluación del estado de las masas de agua superficial y subterránea**, a partir tanto de la información de los puntos de control como del análisis de presiones por contaminación puntual y difusa. Como ya se ha indicado en el apartado dedicado al *Criterio para evaluar el estado de la calidad de las aguas* dentro de los objetivos de la planificación, en función de la información disponible, la evaluación del estado puede tener que limitarse inicialmente a la componente fisicoquímica, a la hidromorfológica o bien, si el nivel de conocimiento lo permite, podrá integrar también la componente biológica.
- **Establecimiento de objetivos ambientales para cada masa de agua**. De acuerdo con lo expuesto en el apartado *Criterio para evaluar el estado de la calidad de las aguas*, al que se remite para una explicación más detallada, en las primeras ediciones de los planes con frecuencia es posible que solo sea factible establecer objetivos de calidad conforme a parámetros fisicoquímicos y químicos. Los objetivos se deberán también definir usando parámetros e indicadores concretos, análogos a los de evaluación del estado. Su cumplimiento, de acuerdo con la esperada eficacia de los programas de actuaciones, deberá quedar previsto en la definición de objetivos para un determinado horizonte de planificación, para cuya identificación habrá que considerar el tiempo requerido para implementar las actuaciones y, además, el necesario posterior para que su efecto se haga palpable.
- **Asignación y reserva de recursos para usos actuales y futuros** mediante la realización de balances que tengan en cuenta los recursos, las demandas actuales y futuras y el régimen de caudales ecológicos; así como, en su caso, otras restricciones previas que deban ser tomadas en consideración, como por ejemplo serían las derivadas de los compromisos internacionales sobre las aguas compartidas. En este contenido se hace un reparto de los recursos entre las distintas demandas, de manera que todas puedan ser adecuadamente satisfechas. El cálculo de estos balances va a precisar de una información plurianual desagregada, tanto en lo referido a los recursos hídricos como a las demandas, y por supuesto, respecto a los elementos que se integren como restricciones.

En cuanto a la situación futura, habrá que incluir las características básicas de las potenciales actuaciones que el plan vaya a incorporar en su programa de actuaciones, en especial aquellas que vayan a servir para mejorar la seguridad hídrica en el futuro, de acuerdo con la programación prevista en el propio plan.

Capítulo 2.

Proceso de Planificación Hidrológica y criterios básicos en el marco de la GIRH

- **Criterios para la consideración de los fenómenos extremos** (inundaciones y sequías). El enfoque con el que se recomienda abordar esta cuestión, que no puede obviarse en el plan de cuenca, es el presentado en el epígrafe *Criterios para la relación entre el plan hidrológico y otros niveles de mayor detalle. Consideración de los fenómenos extremos*. Se remite a este apartado para un mayor detalle, si bien lo esencial es que el plan de cuenca no puede resolver por sí mismo los problemas de gestión de sequías ni de evitar o minimizar los daños asociados a las crecidas, sino que constituye un paso previo.
- **Análisis económico del sector del agua** que identifique la contribución del agua a la economía, así como la sostenibilidad económica del sector del agua con los mecanismos existentes de repercusión del coste de los servicios prestados. Los resultados de este apartado deberán proporcionar información para el diseño de los escenarios futuros (a los horizontes de planificación que se adopten) de demandas y presiones, tomando como base la información socioeconómica y la trayectoria de las políticas sectoriales. Así mismo, este análisis ha de permitir evaluar si la política tarifaria sobre el agua que se viene aplicando en el ámbito de planificación es la adecuada o si precisa correcciones. Igualmente, será necesario recopilar las sendas y las previsiones inversoras de los agentes responsables de la ejecución del programa de actuaciones específicas, así como de sus potenciales colaboradores financieros, para determinar cuál es la dimensión razonable del programa que se vaya a adoptar y el tiempo durante el que, condicionados por unas limitaciones financieras realistas, puede resultar necesario extender la programación de las actuaciones. Todo ello tendrá una directa repercusión en el plazo de cumplimiento de los objetivos de la planificación.
- **Programa de actuaciones** para alcanzar los objetivos ambientales y la adecuada satisfacción de las demandas. Esto último debe corresponderse con la materialización de la asignación y reserva de recursos propuesta en el Plan. Para un mayor detalle sobre esta cuestión se remite al apartado de *Criterios para la definición del programa de actuaciones*, incluido dentro del epígrafe de resultados de la planificación hidrológica con visión de GIRH.
- Descripción del proceso de elaboración del plan, que incluya las medidas de **consulta y participación pública** durante dicho proceso.
- **Programa de seguimiento del plan**, que constituye el medio para verificar si la implementación del plan es adecuada y, en caso contrario, efectuar los ajustes oportunos. Lo relativo al programa de seguimiento del plan ha sido abordado con detalle en un apartado específico, al que se remite, dentro del epígrafe de *Resultados de la planificación con visión de GIRH*.

Se recomienda que este contenido mínimo del plan de cuenca quede reflejado en **disposiciones de rango legal o reglamentario**. Igualmente, como ya se ha señalado para algunos de los contenidos en los criterios correspondientes, se considera de interés que queden reflejados en lineamientos o guías técnicas las tareas y procedimientos concretos para materializar cada uno de los contenidos, algunos de los cuales se reflejarán en el apartado de Contenido y Tareas de la presente Guía.

No obstante, si la definición a nivel legal o reglamentario de este contenido mínimo de los planes de cuenca es compleja debido a la tramitación que requiera, se recomienda, como primer paso, reflejar el contenido mínimo en **lineamientos o guías técnicas** de fácil tramitación, para continuar después con el detalle de los procedimientos técnicos para materializarlos, de manera que puedan comenzar a elaborarse planes de acuerdo con ellos.

Conviene destacar que, a pesar de tratarse de un contenido mínimo para dar respuesta a los objetivos de la planificación, es un listado suficientemente complejo y prolijo. Por ello, con objeto de facilitar la elaboración y, sobre todo, la posterior implementación del plan de cuenca se recomienda ser muy cauto a la hora de incluir contenidos adicionales. Conviene asegurar que, caso de incluirse, dichos contenidos adicionales no desvíen el foco de la gestión de los recursos hídricos propiamente dicha, aproximándose más a un plan de gestión de usos del suelo o de gestión de espacios naturales, por ejemplo, o hagan inabordable en la práctica bien la elaboración del plan o bien su aplicación.

Procedimientos de elaboración

El criterio para la definición del procedimiento de elaboración de los planes de cuenca es que debe cumplir **tres requisitos fundamentales**:

- **Garantizar que se desarrollan los contenidos definidos** para el plan hidrológico.

Capítulo 2.

Proceso de Planificación Hidrológica y criterios básicos en el marco de la GIRH

- **Garantizar que se elabora en coordinación con el resto de planificaciones sectoriales** que afectan a los recursos hídricos, lo que requiere la existencia de unos mecanismos adecuados de coordinación interadministrativa. Se remite al apartado de *Relación de la planificación hidrológica con otras planificaciones sectoriales* para esta cuestión.
- **Garantizar la participación pública** durante el proceso de elaboración y, en su caso, aprobación, que asegure que se ha escuchado a todos los agentes implicados y que se han analizado sus observaciones y sugerencias. La participación pública será objeto de un capítulo específico de la Guía, por lo que aquí se incluyen exclusivamente algunos aspectos esenciales en relación con el proceso de elaboración de los planes de cuenca.

Por último, se efectúa alguna consideración sobre el procedimiento para abordar los trabajos técnicos básicos tanto del Diagnóstico como de la Propuesta de plan. En principio todos los trabajos se realizan a la escala del ámbito territorial del plan de cuenca, como se expondrá en el apartado de Contenido y Tareas de esta Guía. Sin embargo, es indudable que garantizar una homogeneidad entre todos los planes de cuenca en trabajos como la evaluación de recursos hídricos, el análisis de demandas y presiones, la determinación de caudales ecológicos o la evaluación del estado, es una ventaja que asegura la comparabilidad entre los resultados obtenidos por los distintos planes.

Por ello, se considera de interés que cuando el tamaño del país lo permita, se aborden trabajos como los indicados a escala nacional con el detalle suficiente para ser empleados en la planificación de cuencas. Este planteamiento, además de las ventajas de la homogeneidad y comparabilidad ya reseñadas, aporta también otra adicional, la economía de escala asociada a un mayor ámbito de los trabajos.

Plan Hidrológico Nacional

Como ya se ha indicado, existen dos enfoques posibles para el Plan hidrológico nacional: que sea un **elemento coordinador de los planes de cuenca o que sea un elemento orientador de los mismos**.

El enfoque como elemento coordinador implica que el Plan hidrológico nacional debe elaborarse una vez concluidos los planes de cuenca. Su función sería resolver aquellas cuestiones que puedan afectar a más de un plan de cuenca. Existen, al menos, varios **contenidos claros**:

- **Tratamiento de acuíferos compartidos** entre distintos planes de cuenca: delimitación y caracterización del acuífero, asignación de recursos entre los planes de cuenca implicados y definición de objetivos ambientales cuando no sean coincidentes las determinaciones de los diferentes planes de cuenca.
- **Coordinación de la planificación hidrológica con otras planificaciones sectoriales nacionales cuyo ámbito excede al del plan de cuenca**. El caso más claro es la previsión de transferencias entre ámbitos territoriales de distintos planes de cuenca para atender demandas previstas en la planificación sectorial para las que o bien no existen recursos propios suficientes en el ámbito territorial del plan de cuenca en la que se ubican o bien, aun existiendo, se han identificado también otras alternativas con recursos procedentes de otras cuencas, viables ambiental, social y económicamente, que puedan resultar mejores desde el punto de vista del análisis coste-eficacia.
- **Coordinación de los objetivos ambientales entre distintos planes de cuenca**: solo resultará de aplicación en el caso de que el ámbito de un plan de cuenca se encontrará aguas abajo de otro, circunstancia que, en principio, no debería producirse. En este caso, la consecución de los objetivos ambientales del de aguas abajo podría quedar comprometida por las determinaciones del plan de cuenca aguas arriba, debiendo el Plan nacional garantizar la adecuada coordinación.

Si se adopta el enfoque del Plan hidrológico nacional como elemento coordinador, si los planes de cuenca tienen carácter normativo, el Plan nacional también debe tenerlo, y ser de rango superior al de los planes de cuenca, puesto que en función de los contenidos indicados, puede requerir adecuaciones de los planes de cuenca. Tanto su existencia, como su contenido y procedimiento de elaboración y aprobación debería quedar reflejado en la normativa en materia de recursos hídricos del país. Sin pretender condicionar la opción a adoptar por cada país, este enfoque, si bien puede resultar aplicable en cualquier país, puede ser más adecuado en casos en los que exista una institucionalidad del agua bien implantada y que han iniciado ya el proceso de elaboración e implementación de planes de cuenca.

Capítulo 2.

Proceso de Planificación Hidrológica y criterios básicos en el marco de la GIRH

El enfoque del Plan hidrológico nacional como elemento orientador de los planes de cuenca supone que dicho Plan realiza un análisis similar al indicado en el documento de Diagnostico descrito en la etapa 1 del proceso de elaboración del plan de cuenca, pero a escala nacional. Los trabajos de base empleados, en principio, pueden ser de menor detalle que en el caso de un plan de cuenca, si bien esto puede venir condicionado por la extensión del país, como ya se ha indicado en el apartado de proceso de elaboración del plan de cuenca (link al apartado Etapas del proceso de planificación hidrológica).

El resultado del Plan hidrológico nacional, que tendría en cuenta el resto de planificaciones sectoriales, al igual que un plan de cuenca, pero de ámbito nacional, sería la identificación y cuantificación de problemas y el esbozo de soluciones mediante la propuesta de líneas estratégicas a desarrollar para resolverlos. Entre ellas se encontrarían el desarrollo de los planes de cuenca. El plan hidrológico nacional, en función del análisis realizado, podría orientar el contenido de cada plan de cuenca, simplificando la etapa de diagnóstico del propio plan de cuenca. El Plan nacional también podría priorizar entre planes de cuenca en función de la gravedad de los problemas detectados.

Con este enfoque los planes de cuenca son el desarrollo lógico de las líneas estratégicas establecidas en el Plan nacional, de manera que no existe posibilidad de contradicción entre ellos, quedando garantizada la coordinación. Sería conveniente, pero no imprescindible, que la figura del Plan nacional estuviera contemplada en la regulación en materia de recursos hídricos, indicado su finalidad, incluyendo la relación con los planes de cuenca, y su contenido mínimo. En este caso no sería imprescindible tampoco la asignación de un rango normativo al Plan nacional.

Al igual que con el enfoque anterior, sin pretender condicionar la opción a adoptar por cada país, este enfoque del Plan nacional como orientador de los planes de cuenca puede resultar más adecuado en casos en los que no existe aún una institucionalidad del agua bien implantada territorialmente, que no han iniciado aún el proceso de elaboración e implementación de planes de cuenca o bien que, por su reducida extensión, puede abordarse la planificación de cuencas desde el ámbito nacional.

[2.2.6] Relación de la planificación hidrológica con otras planificaciones sectoriales

Como ya se ha señalado en anteriormente, los objetivos de la planificación hidrológica con visión de GIRH deben alcanzarse en armonía con el desarrollo económico y social a nivel nacional, regional y local, con el medio ambiente y los demás recursos naturales. Para ello es necesario **garantizar la coordinación de la planificación hidrológica con otras planificaciones sectoriales**, para las cuales los recursos hídricos son un insumo básico, bien de carácter productivo o bien de carácter ambiental.

Puede decirse que la **planificación hidrológica con visión de GIRH no es un fin en sí misma**, sino que está **al servicio de otras planificaciones sectoriales** que requieren el insumo de los recursos hídricos. La planificación hidrológica tiene el papel fundamental de asegurar el reparto adecuado de estos recursos, ordenando su distribución entre los usos regulados por otras planificaciones (urbanística, agrícola, ganadera, industrial, energética, etc.), asegurando la compatibilidad entre ellas y velando además porque esta asignación de recursos sea compatible con el mantenimiento o la consecución del buen estado de las aguas

Criterios para establecer la relación con otras planificaciones sectoriales

El plan hidrológico debe considerar las necesidades de recursos previstas por otras planificaciones como puede ser la demanda de abastecimiento de los distintos núcleos de población, planificación urbana, incluyendo la demanda estacional asociada al desarrollo del turismo, la demanda de los regadíos tanto existentes como previstos en la planificación agropecuaria, la demanda de abastecimiento de las industrias existentes y previstas en la planificación correspondiente, la demanda existente y prevista para la generación de energía eléctrica en la cuenca, etc.

Una vez recibida esta información debe efectuarle el balance entre recursos y demandas en los horizontes temporales establecidos con el fin de comprobar si es posible atender las demandas existentes y previstas (cumpliendo los criterios de garantía antes definidos), indicando la fuente de recursos de la que debe abastecerse cada una. En caso de no ser posible atender las demandas, el Plan debe definir, a escala de planificación exclusivamente, las actuaciones necesarias para conseguirlo o bien concluir que no es posible atender todas las demandas previstas indicando entonces cuáles no podrán materializarse.

Capítulo 2.

Proceso de Planificación Hidrológica y criterios básicos en el marco de la GIRH

Conviene tener presente que para atender las demandas puede ser necesario plantear actuaciones que no sean competencia de la administración que elabora el plan hidrológico, lo que pone nuevamente de manifiesto la necesidad de coordinación entre distintos sectores y administraciones para garantizar su viabilidad. Por ejemplo, puede ser necesario mejorar la eficiencia en el uso del agua en determinadas zonas regables ya existentes para asegurar la disponibilidad del volumen necesario tanto para dichas zonas como para otras nuevas planteadas en la planificación agraria. La necesidad de la modernización de zonas en explotación es detectada y cuantificada por la planificación hidrológica, pero su implementación, incluyendo la aportación de la financiación necesaria, al menos parcialmente, probablemente será competencia de la administración agraria.

Además de analizar la **disponibilidad del recurso en cantidad**, el plan debe analizar la calidad de la fuente de recursos disponible para cada demanda y si no cumple los criterios establecidos, plantear las actuaciones necesarias para que pase a cumplirlos. Igualmente el plan de cuenca debe analizar también la **repercusión de la derivación de recursos** para la atención de las demandas y de la **reincorporación al medio de los retornos** de dichas demandas sobre el estado (calidad) de las aguas (por ejemplo previendo el efecto sobre la calidad del agua de los retornos del abastecimiento humano o de los retornos de riego). Si se concluye que se produce un deterioro de la calidad que da lugar al incumplimiento de los objetivos de calidad previstos, el plan de cuenca también debe prever las medidas para subsanar esta situación.

Igualmente es necesario tener en cuenta la **planificación ambiental**, considerando, en su caso, los requisitos que impone a los recursos hídricos como consecuencia, por ejemplo, de la definición de zonas protegidas dentro del ámbito territorial del plan de cuenca. Estos requisitos pueden referirse tanto al volumen de agua que debe circular para permitir la conservación de la zona protegida como a la calidad de la misma. Es misión del plan hidrológico asegurar ambas cuestiones.

Puede verse que la elaboración del programa de actuaciones, que es el elemento que define las actuaciones que permiten alcanzar los objetivos de la planificación hidrológica con visión de GIRH, requiere de la coordinación de la planificación hidrológica con las planificaciones sectoriales que utilizan los recursos hídricos como insumo o cuyo resultado repercute sobre el estado, calidad, de dichos recursos.

En definitiva, la coordinación de la planificación hidrológica con visión de GIRH con otras planificaciones sectoriales implica caracterizar las exigencias de dichas planificaciones sobre los recursos hídricos, especificando al menos:

- Volumen de recursos hídricos necesario, indicando su distribución mensual.
- Requisitos de calidad mínimos exigidos para el volumen de demanda.
- Volumen y calidad de los retornos a las aguas superficiales y subterráneas.
- Localización, en su caso, de la demanda a atender.

Esta caracterización será objeto de análisis detallado en el apartado de Contenido y Tareas esta Guía.

Se recomienda que esta necesidad de coordinación entre planificaciones se contemple al menos, mediante cuatro elementos:

- Reflejo en la **legislación de recursos hídricos**, en disposiciones de rango de ley y reglamento, del **principio de coordinación de la planificación hidrológica con el resto de planificaciones sectoriales** que requieren de los recursos hídricos como bien productivo o como bien ambiental o cuyo resultado repercute sobre el estado, calidad, de dichos recursos. Se recomienda que el principio de coordinación consolide que la planificación hidrológica está al servicio de las otras planificaciones sectoriales, ordenándolas en cuanto a disponibilidad del recurso hídrico y garantizando el mantenimiento o la consecución del buen estado (calidad) de este recurso. Si esto no es posible a corto o medio plazo debido a la complejidad de la tramitación de las modificaciones legales requeridas, se propone avanzar en los dos niveles siguientes.
- Previsión en la **legislación de recursos hídricos**, en disposiciones de rango de ley y reglamento, de los **mecanismos de coordinación necesarios**. Esto supone contar con órganos de coordinación para la elaboración del plan hidrológico que permitan el flujo de la información necesaria para que la planificación hidrológica pueda incorporar las determinaciones del resto de planificaciones sectoriales en su ámbito territorial. La configuración de este órgano de coordinación dependerá de la organización administrativa de cada país y del procedimiento establecido para la elaboración del plan de cuenca. En cualquier

Capítulo 2.

Proceso de Planificación Hidrológica y criterios básicos en el marco de la GIRH

caso, este órgano de coordinación debe contar, al menos, con representantes de todos los departamentos responsables de las planificaciones sectoriales implicadas en las diferentes administraciones competentes (nacional, regional o departamental y municipal).

Se recomienda que este órgano de coordinación esté definido en la normativa de recursos hídricos, indicando sus funciones y su composición básica. Es posible que esto requiera modificaciones con rango de ley, reglamento o de nuevos desarrollos reglamentarios, lo que puede no ser posible a corto o medio plazo. Sin embargo, puesto que un objetivo fundamental es facilitar la información de otras planificaciones sectoriales al responsable de elaborar la planificación hidrológica, puede avanzarse, de la manera que cada país estime más adecuada, mediante la constitución de grupos de trabajo con participación de todas las administraciones con competencias que afecten a los recursos hídricos. Dichos grupos de trabajo pueden actuar, dotándose de su propio procedimiento interno de funcionamiento hasta que se materialicen las modificaciones legales pertinentes.

- Previsión en la **legislación de recursos hídricos de los procedimientos técnicos para integrar las planificaciones** sectoriales que afectan a los recursos hídricos en la elaboración de los planes de cuenca. Básicamente se trata de definir el procedimiento para el reparto del agua entre los distintos usos y demandas, asignación y reserva de recursos, mediante el balance entre recursos y demandas, y la definición del programa de actuaciones. Puede ser objeto de ley y reglamento la inclusión de estos elementos como contenido del plan de cuenca. En cambio, la definición del procedimiento para su realización debe ser objeto de disposiciones normativas de rango inferior, fácilmente modificables o incluso de guías o lineamientos técnicos que constituyan recomendaciones exclusivamente.

Si las modificaciones legales o reglamentarias no son posibles a corto o medio plazo debido a la complejidad de la tramitación de las modificaciones legales requeridas, es posible avanzar definiendo los procedimientos técnicos para la elaboración del balance y del programa de actuaciones en guías o lineamientos técnicos que permitan su aplicación práctica. La descripción de estos procedimientos se elaborará de manera detallada en la presente Guía, dentro de los apartados de Contenido y Tareas para la elaboración de un plan hidrológico.

- Previsión de **mecanismos que aseguren la aplicación del plan de cuenca** durante su periodo de vigencia **como elemento de coordinación con otras planificaciones** sectoriales. En la elaboración del plan de cuenca se han repartido los recursos hídricos garantizando la compatibilidad entre los distintos usos y demandas de la cuenca preservando además el estado de las aguas. Para conseguirlo se han seguido los procedimientos técnicos definidos en el punto anterior.

Es necesario verificar que cualquier uso del agua no previsto en el plan sea compatible con lo establecido en él. Es decir que la atención de la nueva demanda sea compatible con la adecuada atención de las demandas consideradas en la elaboración del plan (bien existentes o bien previstas durante su período de vigencia) y con la preservación o consecución del buen estado (calidad) de las aguas. Solo si se comprueba que se cumplen estos requisitos podría autorizarse la nueva demanda.

Por tanto, se recomienda que con el rango legal que corresponda en función del ordenamiento jurídico de cada país, se establezca en la normativa sobre recursos hídricos la necesidad de incorporar este análisis de compatibilidad como condicionante previo para el otorgamiento de autorización o concesión para el nuevo uso que se solicite. La inclusión de este requisito previsiblemente requiera una modificación legal al menos de carácter reglamentario.

Se recomienda también que se regule tanto el contenido del análisis de compatibilidad como quién debe realizarlo. Esto puede ser objeto de una norma de rango menor, fácilmente modificable.

En el esquema siguiente se ha intentado reflejar la relación de la planificación hidrológica con otras planificaciones sectoriales.

Capítulo 2.

Proceso de Planificación Hidrológica y criterios básicos en el marco de la GIRH



Esquema de la relación de la planificación hidrológica con otras planificaciones sectoriales.

[2.2.7] Definición de horizontes y del período de revisión del plan hidrológico

Tal como se indica en el Análisis del marco legal e institucional en relación con la planificación hidrológica en Iberoamérica, la planificación con visión de GIRH es un **proceso cíclico y continuo**, que por tanto debe incorporar como **elementos esenciales el seguimiento y la revisión de los planes hidrológicos**. El seguimiento, al que ya se ha hecho referencia en el epígrafe dedicado a los Resultados de la planificación hidrológica, tiene la misión de verificar si las hipótesis efectuadas en la elaboración del plan se cumplen, si la implementación del programa de actuaciones sigue el ritmo previsto y si sus efectos son los previstos en el plan. En función de los resultados del programa de seguimiento, se procederá a la revisión del plan para introducir los ajustes oportunos y garantizar que se avanza hacia la consecución de los objetivos de la planificación hidrológica. Por revisión se entiende la elaboración de un nuevo plan hidrológico, que actualiza y sustituye al anterior.

Criterios propuestos para la definición de horizontes y del período de revisión del plan hidrológico

Como ya se ha señalado, la planificación debe entenderse como un **proceso cíclico y gradual**, previendo el seguimiento del plan y su revisión, definiendo un procedimiento y periodo para la revisión. La planificación hidrológica debe tener un **carácter secuencial en la consecución de objetivos**. La definición de la secuencia depende de cuáles sean los problemas fundamentales a resolver y del grado de avance en la implementación de la GIRH en el ámbito territorial de planificación. Por ello no es buena práctica la importación directa de modelos de otros países con problemas y estado de desarrollo muy diferentes. Sin abandonar ninguno de los aspectos a contemplar en la gestión integrada de recursos hídricos (cuantitativo, calidad desde el punto de vista fisicoquímico y calidad desde un punto de vista más general de calidad ecológica), conviene diferenciar aquellos aspectos en los que de una manera realista deben centrarse los esfuerzos en una primera fase, de aquellos en los que solo es posible en una primera fase desarrollar metodologías e implantar redes de medida que permitan su consideración efectiva en una revisión del plan.

Capítulo 2.

Proceso de Planificación Hidrológica y criterios básicos en el marco de la GIRH

El **horizonte u horizontes temporales** a considerar en las tareas a realizar para elaborar un plan hidrológico es un periodo cuya **definición obedece a motivos diferentes a los que determinan la definición del periodo de revisión del plan.**

La definición del horizonte interviene de manera decisiva en la estimación de las demandas futuras y, por tanto, del balance entre recursos y demandas, elemento clave para evaluar la atención de las demandas, que constituye uno de los dos objetivos básicos de la planificación. En consecuencia, el **horizonte futuro que se considere debe ser suficientemente alejado como para poder contemplar un desarrollo significativo de las demandas** que permita **detectar** con el balance aquellas **zonas en las que es previsible que aparezcan problemas de suministro** en el futuro y llevar a cabo en ellas análisis más detallados que permitan concretar las medidas a realizar. La consideración de este horizonte cobra especial interés en países aún en desarrollo, caso frecuente en la región, con países en los que es previsible un crecimiento significativo de la demanda, especialmente de la demanda agraria e industrial, particularmente para producción de energía hidroeléctrica.

La definición del horizonte es igualmente **clave para evaluar la consecución del buen estado**, cumplimiento de los objetivos de calidad del agua, puesto que el estado estará condicionado por el desarrollo de las actividades asociadas al crecimiento de las demandas de agua en el horizonte futuro (vertido de aguas residuales, incremento de los retornos de riego, reducción de los caudales circulantes, etc.).

El **plazo previsto para la revisión del plan debe ser inferior a este horizonte futuro**, de manera que dentro de la revisión pueda verificarse si las proyecciones efectuadas a largo plazo se van cumpliendo, o si es necesario revisarlas y ajustar las medidas que se hayan contemplado para desarrollar las líneas estratégicas definidas.¹⁶

En función de todas las consideraciones anteriores, se considera adecuado un horizonte futuro, a efectos de realización del balance y de estimación del estado de las aguas que permita identificar zonas con problemas en situación futura bien de atención a las demandas, de consecución del buen estado, objetivos de calidad, o bien de ambos, de **entre 10 y 20 años**, en función de las circunstancias concretas de cada territorio.

El **grado de desarrollo del ámbito territorial** objeto del plan hidrológico también influye en el horizonte futuro a considerar. Así, previsiblemente a mayor grado de desarrollo e implantación de la GIRH en el territorio, la variación de las demandas estará más acotada y los mayores problemas probablemente se concentren en lo relativo al estado de las aguas debidos fundamentalmente a las presiones ya existentes sobre las aguas superficiales y subterráneas. En este caso, el horizonte futuro puede reducirse e incluso coincidir con el periodo de revisión del plan.

Para este horizonte futuro, siempre que sea suficientemente grande, igual o superior a 10 años, si se cuenta con estimaciones que permitan evaluar la repercusión del cambio climático sobre los recursos hídricos (alteración de la escorrentía), podría realizarse el balance en dos hipótesis de recursos: recurso coincidente con el calculado para la situación actual y recurso afectado por el cambio climático.

El **seguimiento y la revisión del Plan se refieren al carácter cíclico de la planificación**. El seguimiento debe evaluar dos cuestiones básicas: si la evolución de las variables básicas se ajusta a lo previsto en el Plan (recursos, demandas, etc.) y, en relación con las actuaciones contempladas en el Plan, si el grado de avance y los efectos de su implementación se ajustan a lo esperado. Por ello, en el programa de seguimiento deben contemplarse indicadores que permitan evaluar estas dos circunstancias.

¹⁶ A título de ejemplo exclusivamente, actualmente en los planes de cuenca en España se consideran dos horizontes futuros. En los dos se realiza el balance entre recursos y demandas. En el primero, de seis años, coincide con el plazo para la revisión del plan de cuenca, se deben establecer las asignaciones y reservas de recursos para las diferentes demandas. El segundo, de 18 años, se considera solo a efectos de evaluación de tendencias a largo plazo, efectuando el balance entre las demandas entonces previsibles y los recursos. En este horizonte se considera también la afección del cambio climático sobre los recursos. En los primeros planes de cuenca (1998), correspondientes a la fase final de un esquema de planificación centrado en la consolidación de una adecuada atención a las demandas, dichos horizontes eran de 10 y 20 años, mientras que el plazo previsto para la revisión de los planes de cuenca era de ocho años.

Capítulo 2.

Proceso de Planificación Hidrológica y criterios básicos en el marco de la GIRH

De lo anterior se desprenden dos condicionantes básicos para definir el plazo de revisión del plan. Como ya se ha indicado, por revisión del plan se entiende aquí la elaboración de un nuevo plan hidrológico, que actualiza y sustituye al anterior. **El plazo, como mínimo debe ser suficiente para poder evaluar el efecto de las actuaciones**, es decir, para permitir que parte de las actuaciones previstas en el plan se hayan ejecutado y lleven un tiempo mínimo en servicio para evaluar su efecto. Este plazo mínimo depende de la naturaleza de las actuaciones. Puede haber actuaciones de carácter normativo, cuya implementación, en principio, podría ser relativamente rápida una vez aprobado el plan. Sin embargo, también habrá otras actuaciones de soluciones basadas en la naturaleza o que requieran la construcción de infraestructuras cuya implementación requiere un tiempo mayor (construcción de depuradoras, de obras de regulación, de nuevas conducciones, etc.) en función de su magnitud.

Otro condicionante a tener en cuenta es el **plazo necesario para llevar a cabo los trabajos de la revisión del plan**. Este plazo dependerá de la regulación de cada país, en función del alcance y del procedimiento previstos para la revisión, pero previsiblemente no será inferior a un año y, como máximo, requerirá un tiempo igual al período de elaboración del primer plan. Habitualmente el período necesario para evaluar la eficacia de las actuaciones aplicadas será superior al requerido para elaborar la revisión del plan, por lo que, en general, será la evaluación del efecto de las actuaciones lo que determine el plazo mínimo para la revisión.

Por otra parte, el **plazo máximo debe ser suficientemente reducido para poder detectar a tiempo una evolución no prevista de las variables básicas** (por ejemplo, en la población o en la demanda agraria), que puede requerir una modificación de las medidas previstas.

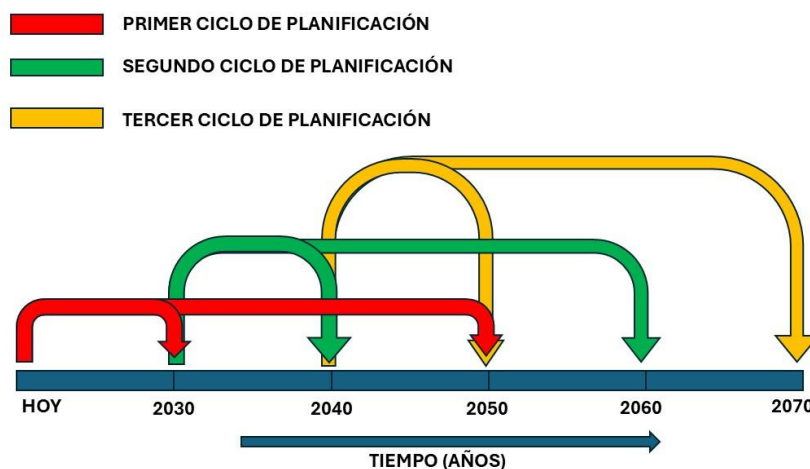
Teniendo en cuenta los condicionantes anteriores, se recomienda un **plazo mínimo** para la revisión del plan del orden de **seis años y un máximo del orden de ocho o diez años**, aproximadamente igual o inferior a la mitad del horizonte futuro adoptado.

A la hora de definir estos periodos, puede resultar de interés buscar su correspondencia con hitos temporales de otras estrategias o procesos, ya sean nacionales o internacionales, con los que se puedan establecer sinergias. Como ejemplos de alto nivel pueden tomarse en consideración los calendarios de la Agenda 2030, los compromisos de cambio climático para 2050 u otros. Este alineamiento puede ofrecer innegables ventajas, entre las que no será menor el potencial aprovechamiento de las oportunidades de financiación asociadas al cumplimiento de las metas y objetivos de esas otras políticas de alto nivel, con las que el plan GIRH deberá resultar concordante.

Con el exclusivo propósito de ofrecer un ejemplo de posible programación, en la siguiente figura se muestra el calendario de desarrollo de tres ciclos de planificación sucesivos, apuntando siempre a dos horizontes temporales, el primero a corto plazo y el segundo, en el que se evaluarían además los previsibles efectos del cambio climático, a largo plazo. El primer plan (flechas rojas) apunta a los horizontes temporales de 2030 (corto plazo) y 2050 (largo plazo), coincidentes con los importantes compromisos internacionales antes mencionados. En 2030 se revisaría el plan original actualizándolo para su despliegue y aplicación en el segundo ciclo (fechas verdes), con los horizontes temporales desplazados una década; así el primer horizonte de este plan revisado se sitúa en 2040 y el segundo, de largo plazo, en 2060. Diez años después se volvería a revisar el plan para el tercer ciclo (fechas amarillas), con un primer horizonte temporal a 2050 y un segundo horizonte a 2070; y así sucesivamente aplicando el mismo procedimiento.

Capítulo 2.

Proceso de Planificación Hidrológica y criterios básicos en el marco de la GIRH



Esquema temporal de un posible desarrollo de tres ciclos consecutivos de planificación GIRH.

El necesario seguimiento del plan hidrológico es un mecanismo paralelo y continuo que, como se ha explicado en capítulos anteriores, puede evidenciarse a través informes anuales. Lógicamente, si los trabajos de seguimiento ponen de manifiesto importantes desviaciones entre lo planificado y lo objetivamente observado, siempre se podrá acordar proceder a la revisión anticipada del plan hidrológico, ya sea de manera total o parcial.