

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

7. OTROS ANUNCIOS

7.1. URBANISMO

CONSEJO DE GOBIERNO

CVE-2015-7007 *Decreto 33/2015, de 14 de mayo, por el que se aprueba definitivamente el Plan General de Abastecimiento y Saneamiento de Cantabria.*

La Ley de Cantabria 2/2014, de 26 de noviembre, de Abastecimiento y Saneamiento de Aguas de Cantabria expresamente regula en su artículo 12 la elaboración, tramitación y aprobación de un Plan General de Abastecimiento y Saneamiento de Cantabria.

Una vez seguida la tramitación preceptiva, el 17 de febrero de 2015 se aprobó provisionalmente el citado Plan General por el Consejero de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Urbanismo.

Posteriormente se recabó el informe de la Demarcación General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar y, en último término, tras la emisión de informe por la Dirección General del Servicio Jurídico, el Plan puede ser objeto de aprobación definitiva por parte del Consejo de Gobierno. Una vez aprobado ha de procederse a su publicación en el Boletín Oficial de Cantabria.

De conformidad con lo establecido en el artículo 120 de la Ley de Cantabria 6/2002, de 10 de diciembre, de Régimen Jurídico del Gobierno y de la Administración de la Comunidad Autónoma de Cantabria, a propuesta del Consejero de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Urbanismo, y previa deliberación del Consejo de Gobierno en su reunión del día 14 de mayo de 2015.

DISPONGO

Artículo único: Se aprueba definitivamente el Plan General de Abastecimiento y Saneamiento de Cantabria, que se publica como anexo.

Santander, 14 de mayo de 2015.

El presidente del Consejo de Gobierno,

Juan Ignacio Diego Palacios.

El consejero de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Urbanismo,

Francisco Javier Fernández González.

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41



**PLAN GENERAL DE ABASTECIMIENTO Y
SANEAMIENTO DE CANTABRIA.**

TOMO I. MEMORIA

CVE-2015-7007

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

ÍNDICE GENERAL

I Aspectos Generales

1. PRECEPTO, CONCEPTO, OBJETO Y CONTENIDO.....	1
2. ÁMBITO.....	3
2.1. El marco legislativo.....	3
2.2. El medio físico.....	12
2.3. Población.....	25
2.4. Estructura económica.....	29

II Abastecimiento

1.1. Consideraciones generales.....	1
1.2. Clasificación de los Sistemas de Abastecimiento.....	3
1.3. Estudio de la demanda.....	5
1.4. Estudio de los recursos hídricos.....	16
1.5. Redes de abastecimiento de agua.....	26
1.6. Sistemas de tratamiento del agua.....	32
1.7. Tratamiento de los lodos de las potabilizadoras.....	34
1.8. Priorización de los costes de inversión.....	36
1.9. Titularidad y gestión de las infraestructuras de abastecimiento.....	39
2. SITUACIÓN ACTUAL.....	41
2.1. Infraestructuras de abastecimiento existentes.....	41
2.2. Resumen y conclusiones.....	60
3. ALTERNATIVAS PARA EL FUTURO DESARROLLO DEL ABASTECIMIENTO DE CANTABRIA.....	63
3.1. Descripción de alternativas.....	63
3.2. Análisis y selección de la alternativa óptima.....	66
4. ESTRATEGIAS DE EXPLOTACIÓN.....	69
4.1. Condicionantes para la definición de las estrategias de explotación.....	69
4.2. Estrategias para abastecimientos con infraestructuras conectadas.....	72
4.3. Estrategias para abastecimientos individualizados.....	85
5. SITUACIÓN FUTURA.....	87
5.1. Actuaciones e inversiones.....	87

III Saneamiento

1. METODOLOGÍA.....	III.1
1.1. Consideraciones Generales.....	III.1
1.2. Zonificación del territorio a efectos del saneamiento.....	III.4
1.3. Población equivalente y cargas contaminantes.....	III.4
1.4. Redes de colectores.....	III.5
1.5. Sistemas de depuración.....	III.6
1.6. Priorización de los costes de inversión.....	III.7
2. SITUACIÓN ACTUAL.....	III.11
2.1. Aglomeraciones existentes y tratamiento de las aguas residuales.....	III.11
2.2. Resumen y conclusiones.....	III.28
3. ALTERNATIVAS PARA EL FUTURO DESARROLLO DEL SANEAMIENTO EN CANTABRIA.....	III.30
3.1. Consideraciones generales.....	III.30
3.2. Descripción de alternativas.....	III.30
3.3. Análisis de alternativas y elección de la alternativa a desarrollar.....	III.32
4. SITUACIÓN FUTURA.....	III.33
4.1. Actuaciones e Inversiones.....	III.33
4.1.1. Descripción de las actuaciones.....	III.33
4.1.2. Listado de inversiones.....	III.37
4.2. Definición de las Aglomeraciones.....	III.48
4.2.1. Aglomeraciones Urbanas.....	III.50
4.2.2. Aglomeraciones Rurales.....	III.63
4.2.3. Resumen y conclusiones.....	III.70

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

I. ASPECTOS GENERALES

CVE-2015-7007

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

ÍNDICE

1. PRECEPTO, CONCEPTO, OBJETO Y CONTENIDO.....	1
2. ÁMBITO.....	3
2.1. El marco legislativo.....	3
2.1.1. Legislación General.....	3
2.1.1.1. Legislación comunitaria.....	3
2.1.1.2. Legislación estatal.....	4
2.1.1.3. Legislación autonómica.....	7
2.1.2. Legislación específica en materia de abastecimiento de agua para consumo humano.....	7
2.1.3. Legislación específica en materia de saneamiento relativo al tratamiento de aguas residuales urbanas.....	8
2.1.3.1. Objetivos fijados por la Normativa sobre Tratamiento de las Aguas Residuales urbanas, Zonas sensibles y menos sensibles.....	8
2.1.3.2. Zonas húmedas y zonas protegidas.....	10
2.1.3.3. Depuración en pequeños núcleos.....	10
2.1.3.4. El Plan Nacional de Saneamiento y Depuración (2007-2015).....	10
2.1.3.5. El Plan Nacional de lodos de depuradoras de aguas residuales.....	11
2.2. El medio físico.....	12
2.2.1. Geología y Litología.....	12
2.2.2. Relieve.....	13
2.2.3. Edafología.....	14
2.2.4. Climatología.....	15
2.2.5. Vegetación.....	15
2.2.6. Fauna.....	17
2.2.7. Espacios naturales y zonas protegidas.....	19
2.2.8. Hidrografía.....	21
2.2.9. Delimitación y características de las masas de agua.....	22
2.2.10. Estado Ecológico de las masas de agua.....	24
2.3. Población.....	25
2.3.1. Distribución a efectos de abastecimiento.....	27
2.3.2. Distribución a efectos de saneamiento.....	28
2.4. Estructura económica.....	29
2.4.1. El sector primario.....	30
2.4.2. El sector industrial.....	30
2.4.3. El sector de la construcción.....	31
2.4.4. El sector servicios.....	32

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

MEMORIA

I. ASPECTOS GENERALES

1. CONCEPTO, OBJETO Y CONTENIDO DEL PLAN

- e. La concreción de las infraestructuras de abastecimiento y saneamiento, existentes y previstas, con indicación tanto de las que sean de competencia estatal, de competencia o de interés de la Comunidad Autónoma o de competencia municipal.
- f. Análisis y programación de las inversiones de la Comunidad Autónoma necesarias para la ejecución de las infraestructuras previstas por el Plan General durante el período de su vigencia.

I.1



1. PRECEPTO, CONCEPTO, OBJETO Y CONTENIDO

Precepto

Con fecha 4 de DICIEMBRE de 2014 en el BOC NÚM. 234 ha sido publicada la Ley de Cantabria 2/2014, de 26 de noviembre, de Abastecimiento y Saneamiento de Aguas de la Comunidad Autónoma de Cantabria. En el TÍTULO III de esta Ley se regula el PLAN GENERAL DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO DE CANTABRIA. Por otro lado en la DISPOSICIÓN TRANSITORIA TERCERA. *Plan General de Abastecimiento y Saneamiento en tramitación*, se dice: "El Plan General de Abastecimiento y Saneamiento de Cantabria que se encuentre en tramitación a la entrada en vigor de esta Ley continuará de conformidad con el procedimiento establecido en el artículo 12 de la misma, convalidándose todos los trámites efectuados que se ajusten a dicho procedimiento."

Con el presente Plan General de Abastecimiento y Saneamiento de Cantabria se cumple el citado precepto legal.

Concepto

El Plan General de Abastecimiento y Saneamiento de Cantabria es el instrumento de planificación estratégica en materia de agua en el que se fijan las prioridades y se establecen las directrices de la acción pública en el ámbito de regulación de la Ley.

Objeto

- Satisfacer adecuadamente las necesidades de abastecimiento y saneamiento de aguas.
- Garantizar la sostenibilidad de los recursos hídricos y de las inversiones en materia de abastecimiento y saneamiento.
- Prevenir la contaminación de los medios acuáticos naturales.

Contenido

- Concreción de los objetivos generales en materia de abastecimiento y saneamiento y las prioridades en su consecución.
- Identificación, análisis y definición de las acciones específicas a desarrollar para alcanzar los objetivos fijados en el Plan.
- Descripción y examen de la situación actual y de la evolución futura de las necesidades de abastecimiento y de saneamiento.
- Zonificación del territorio de la Comunidad Autónoma a efectos de planificación y gestión del abastecimiento y del saneamiento. En el caso del abastecimiento, la zonificación vendrá determinada por los recursos hídricos disponibles y las demandas de agua existentes. Para el saneamiento la unidad territorial de referencia será la aglomeración urbana o, en su caso, la aglomeración rural.

CVE-2015-7007

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

MEMORIA
I. ASPECTOS GENERALES

2. ÁMBITO

2. ÁMBITO

2.1. El marco legislativo

La legislación aplicable a las aguas, tanto las destinadas al servicio de abastecimiento de agua potable como a las de origen residual y su repercusión en la calidad de los medios receptores es muy amplia, pudiéndose distinguir, en ellas, diferentes niveles normativos, a saber: comunitario, estatal y autonómico. Estas normas van destinadas a regular aspectos tan diversos que van desde: calidad mínima exigible al agua bruta y niveles de tratamiento adecuados, criterios sanitarios, instalaciones que permitan el suministro desde la captación hasta el grifo del consumidor, materiales adecuados en contacto con el agua, hasta los límites exigibles para el vertido de las aguas usadas, sistemas de depuración de aguas, objetivos de calidad del medio receptor, etc...

En los apartados siguientes se describen las principales normas de aplicación a este Plan.

2.1.1. Legislación General

Que el agua es un recurso escaso, vulnerable, público y esencial para la vida y el desarrollo humano, es un concepto ampliamente debatido, desarrollado y asumido por el amplio espectro de la sociedad mundial.

Así pues, la gestión de esos limitados recursos hídricos, con el paso del tiempo, ha venido a determinar la percepción del agua como un bien social, económico y parte integral e indivisible del ecosistema, cuya disponibilidad en cantidad y calidad determina la naturaleza de su uso. Además de estos conceptos, aparece un nuevo enfoque en la forma de realizar esta gestión del agua, basada en un enfoque participativo, que involucre a usuarios, planificadores y gestores en todos los niveles.

Tres son los niveles legislativos que han de tenerse en cuenta a la hora de redactar el Plan General de Abastecimiento y Saneamiento: **el comunitario, el estatal y el autonómico.**

2.1.1.1. Legislación comunitaria

De acuerdo con lo establecido en los Tratados de Roma, una Directiva es una decisión colectiva, aprobada por los Estados miembros, que obliga a todos o parte de los Estados comunitarios en cuanto al objetivo a alcanzar, pero les permite elegir la forma y los medios para conseguir tales objetivos.

Las Directivas, al contrario que los Reglamentos comunitarios, no son de aplicabilidad directa en los ordenamientos jurídicos de los Estados miembros. Estas obliga a los Estados comunitarios a aplicar las medidas en ella recogidas, no por sí misma, sino mediante la oportuna transposición de la norma al Derecho nacional de cada Estado.

Sólo es a partir de la transposición al ordenamiento jurídico interno de cada Estado miembro que le afecte la aplicación de esa Directiva, cuando la norma es vigente y surte efecto en los derechos y obligaciones reconocidos por la misma.

La legislación emanada de la Unión Europea obliga, con efectos distintos según el tipo de norma, con carácter "marco", que establecen los objetivos que deben alcanzar los Estados de la Unión en plazo determinado, concediéndoles absoluta libertad para elegir los medios legales y políticos que, conforme a sus ordenamientos nacionales, consideren más oportunos a tal fin, bajo amenaza de sanción por incumplimiento.

Directiva Marco del Agua (DMA)

La DIRECTIVA 2000/60/CE del parlamento europeo y del consejo de 23 de octubre de 2000 por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas, más conocida como Directiva Marco del Agua, en adelante DMA, nace como respuesta a la necesidad de unificar las actuaciones en materia de gestión de agua en la Unión Europea.

Quizás pocas consideración como la relativa a que "El agua no es un bien comercial como los demás, sino un patrimonio que hay que proteger, defender y tratar como tal", esté siendo tan ampliamente asumida, por el conjunto de la sociedad de todos los Estados Miembros del Parlamento Europeo

Debido a que las aguas de la Comunidad Europea están sometidas a la creciente presión que supone el continuo crecimiento de su demanda, de buena calidad y en cantidades suficientes para todos los usos, surge la necesidad de tomar medidas para proteger las aguas tanto en términos cualitativos como cuantitativos y garantizar así su sostenibilidad.

Finalmente, podemos concluir que, la DMA ha llegado a la política comunitaria "para cambiar las cosas". Ha introducido en el ordenamiento comunitario y por trasposición en cada uno de los países miembros, importantes relativas a la protección y consecución de un buen estado ecológico de los ecosistemas como un objetivo principal, al tiempo que instaura el principio de repercutir los costes de la gestión de los servicios a los usuarios, "el que contamina paga", como medio para incentivar políticas de sostenibilidad eficaz de recursos y la participación pública de todos los sectores como elemento imprescindible en los procesos de planificación y gestión.

Otras directivas de interés

Amplio es el catálogo de Normas comunitarias, que legislan sobre las distintas cuestiones relacionadas con el ciclo integral del agua y su protección. A los efectos de este Plan, sirvan como referencia, el listado que se recoge a continuación, en el que se ha tratado de referir aquellas normativas que están más directamente ligadas a la gestión del agua en la Unión Europea.

- Directiva 80/68/CEE del Consejo, de 17 de diciembre de 1979, relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación causada por determinadas sustancias peligrosas.
- Directiva 91/271/CEE, de 21 de mayo, cuyo objeto es la recogida, depuración y vertido de las aguas residuales urbanas y, en determinados casos, industriales, de modo que se proteja al medio ambiente receptor de los posibles efectos negativos derivados de dichos vertidos.

1.3

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

MEMORIA

I. ASPECTOS GENERALES

2. ÁMBITO

- Directiva 91/676/CEE relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos utilizados en la agricultura.
- Directiva 96/61/CE relativa a la prevención y control integrados de la contaminación.
- Directiva 98/15/CE, por la que se modifica Cuadro 2 del Anexo I de la Directiva 91/271/CEE.
- Directiva 98/83/CE del Consejo, de 3 de noviembre de 1998, relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano.
- Decisión 2455/2001/CE por la que se aprueba la lista de sustancias prioritarias en el ámbito de la política de agua, y por la que se modifica la Directiva 2000/60/CE.
- Decisión 2005/646/CE, relativa a la creación de un registro de puntos para constituir la red de intercalibración de conformidad con la Directiva 2000/60/CE.
- Directiva 2006/77/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 15 de febrero de 2006 relativa a la gestión de la calidad de las aguas de baño y por la que se deroga la Directiva 76/160/CEE.
- Directiva 2006/11/CE relativa a la contaminación causada por determinadas sustancias peligrosas vertidas en el medio acuático de la Comunidad (versión codificada de la derogada 76/464/CEE).
- Directiva 2006/44/CE de 6 de septiembre (versión codificada de la Directiva 78/659/CEE, modificada por la Directiva 91/692/CEE y por el Reglamento (CE) nº 807/2003, prevista su derogación por la DMA a partir del año 2013.
- La calidad exigida a las aguas para la cría de moluscos se encuentra regulada por la Directiva 2006/113/CE (versión codificada de la Directiva 79/923/CEE y sus sucesivas modificaciones, prevista su derogación por la DMA a partir del año 2013).
- Directiva 2006/118/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 12 de diciembre de 2006, relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.
- Directiva 96/61, del Consejo, de 24 de septiembre de 1996, relativa a la prevención y control integrados de la contaminación, en la actualidad derogada por la Directiva 2008/1/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de enero de 2008.
- La Directiva 2008/56/CE, de 17 de junio de 2008, por la que se establece un marco de acción comunitaria para la política del medio marino (Directiva marco sobre la estrategia marina)
- Directiva 2008/32/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 11 de marzo de 2008 que modifica la Directiva 2000/60/CE, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas, por lo que se refiere a las competencias de ejecución atribuidas a la Comisión.
- Directiva 82/176/CEE, relativa a los valores límite y a los objetivos de calidad para los vertidos de mercurio del sector de la electrolisis de los cloruros alcalinos.
- Directiva 83/513/CEE, relativa a los valores límite y a los objetivos de calidad para los vertidos de cadmio.
- Directiva 84/156/CEE, relativa a los valores límites y a los objetivos de calidad para los vertidos de mercurio de los sectores distintos de la electrolisis de los cloruros alcalinos.
- Directiva 84/491/CEE, relativa a los valores límite y a los objetivos de calidad para los vertidos de hexadecilohexano.
- Directiva 86/280/CEE, relativa a los valores límite y a los objetivos de calidad para los residuos de determinadas sustancias peligrosas comprendidas en la lista I del Anexo de la Directiva 76/464/CEE.



- Directiva 88/347/CEE, por la que se modifica el Anexo II de la Directiva 86/280/CEE relativa a los valores límite y los objetivos de calidad para los residuos de determinadas sustancias peligrosas comprendidas en la lista I del Anexo de la Directiva 76/464/CEE.
- Directiva 90/415/CEE, por la que se modifica el Anexo II de la Directiva 87/280/CEE relativa a los valores límite y los objetivos de calidad para los residuos de determinadas sustancias peligrosas comprendidas en la lista I del Anexo de la Directiva 76/464/CEE.
- Reglamento CE 854/2004 de 29 de abril, por el que se establecen normas específicas para la organización de controles oficiales de los productos de origen animal destinados al consumo humano.

2.1.1.2. Legislación estatal

La preservación de los recursos naturales y el derecho al disfrute del medio ambiente es un aspecto recogido claramente en el texto de la Constitución Española, que encarga a los poderes públicos la tutela de su utilización racional.

El marco normativo estatal fundamental, lo configuran la Ley de Aguas (Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Aguas), como legislación que establece un marco de protección de la costa y las aguas costeras, cabe mencionar la Ley de Costas (Ley 22/1988, de 28 de julio), modificada por la Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral y desde el ámbito de la Planificación Hidrológica, de acuerdo al Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Planificación Hidrológica, la aprobación del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental, por Real Decreto 399/2013, de 7 de junio.

Desde estas normas y las que las desarrollan, se establecen diferentes medidas para conseguir una mejor calidad de las aguas continentales y marítimas, respectivamente. Entre éstas cabe destacar, el sometimiento a autorización previa de las actividades susceptibles de provocar la contaminación del dominio público hidráulico o del dominio público marítimo-terrestre y, en especial, los vertidos.

Entre la Legislación estatal, distinguiremos aquellas que son de carácter básico, las que hacen referencia al dominio público, las que regulan la Planificación, las que regulan los Objetivos de Calidad de las Aguas, el baño o la vida animal para consumo humano.

Legislación básica.

Constituyen legislación básica estatal en la materia objeto de este Plan, La Ley de Costas (Ley 22/1988, de 28 de julio), incluidas las modificaciones establecidas por la Sentencia del Tribunal Constitucional 149/1991, de 4 de julio, el Real decreto 268/1995, de 24 de febrero y la Ley 53/2002, de 30 de diciembre, de Medidas fiscales, administrativas y del orden social y su reciente modificación por la Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral, así como su Reglamento General de Costas aprobado por Real Decreto 876/2014.

1.4

CVE-2015-7007

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

MEMORIA
I. ASPECTOS GENERALES

2. ÁMBITO

Por otro lado, constituyen el dominio público marítimo-terrestre, el conjunto de bienes de dominio público formado por el mar territorial, las aguas interiores, los recursos naturales de la zona económica exclusiva y de la plataforma continental, así como las playas y costas hasta el alcance de los mayores temporales conocidos. De conformidad con lo previsto en la legislación de costas, el Ministerio competente en la materia, lleva a cabo el Plan de deslindes, tramitando y aprobando los expedientes que definen la línea de deslinde del dominio público marítimo-terrestre.

En lo que respecta al dominio público marítimo-terrestre, la norma básica recae en el Real Decreto 1471/1989, de 1 de diciembre, por el que se aprueba el reglamento general para desarrollo y ejecución de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas, así como el Real Decreto 1.112/1992, de 18 de septiembre, de modificación parcial del Reglamento general.

Como normas complementarias, sirvan el Real Decreto 735/1993, de 14 de mayo, por el que se regulan las tasas por prestaciones de servicios y realización de actividades en materia de dominio público marítimo terrestre, el Real Decreto 1.771/1994, de 5 de agosto, de adaptación a la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de determinados procedimientos administrativos en materia de aguas, costas y medio ambiente o la Orden de 6 de febrero de 2001, del Ministerio de Medio Ambiente, por la que se delegan atribuciones.

Planificación. Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental

El marco normativo de la planificación hidrológica, a nivel estatal, está configurado por el Real Decreto 650/1987, de 8 de mayo, por el que se definen los ámbitos territoriales de los Organismos de cuenca y de los planes hidrológicos; el texto refundido de la Ley de Aguas; la Ley 10/2001 de 5 de julio; el Reglamento del Dominio Público Hidráulico que desarrolla los títulos preliminar, I, IV, V, VI, VII y VIII del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.

Por el Reglamento de la Planificación Hidrológica aprobado por el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio; la Orden ARM/2656/2008, de 10 de septiembre, por la que se aprueba la Instrucción de Planificación Hidrológica; la Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente; el RD 125/2007, de 2 de febrero, por el que se fija el ámbito territorial de las demarcaciones hidrográficas, el RD 126/2007, de 2 de febrero, por el que se regula la composición, funcionamiento y atribuciones de los comités de autoridades competentes de las demarcaciones hidrográficas con cuencas intercomunitarias.

A su vez por el Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas; el Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.

El Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación, y además se tendrá en cuenta sobre la gestión de inundaciones; el Real Decreto 60/2011, de 21 de enero, sobre las normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas; el Acuerdo del Consejo de Ministros, de 29 de julio de 2011, por el que se aprueba Plan Estatal de

1.5



El Texto Refundido de la Ley de Aguas (TRLA), aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, el 20 de julio de 2001, incorporó al ordenamiento jurídico español, a través del artículo 40 (objetivos y criterios de la planificación hidrológica) y del artículo 92 (objetivos de protección), el objetivo general establecido por la Directiva Marco del Agua. Dicho texto se modificó con la aprobación de la Ley 62/2003, de 30 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas y del orden social, que a través de su artículo 129, transpuso la Directiva Marco del Agua al derecho español. Real Decreto-Ley 4/2007, de 13 de abril, por el que se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas y el Real Decreto-Ley 4/2007, de 13 de abril, por el que se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas.

El Real Decreto-Ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas, al objeto de transponer al Ordenamiento interno la Directiva 91/271/CEE y el Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-Ley 11/1995, de 28 de diciembre, y el Real Decreto 2090/2008, de 22 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre de Responsabilidad Ambiental.

Dominio Público.

El dominio público está constituido por el conjunto de bienes que siendo propiedad de un ente público están afectos a un uso público, a un servicio público o al fomento de la riqueza nacional tal y como se recoge en la Constitución, que indica que será cada Ley la que determine estos bienes.

De acuerdo con el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2001 de 20 de julio, constituyen el dominio público hidráulico, entre otros bienes, los cauces de corrientes naturales, continuas o discontinuas y los lechos de lagos, lagunas y embalses superficiales, en cauces públicos. La delimitación y deslinde de los cauces de dominio público hidráulico se realiza a través del Proyecto Linde incluido en el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables.

Pues bien, en lo que respecta al Dominio Público Hidráulico, es el Reglamento de Dominio Público Hidráulico (RDPH), aprobado por el Real Decreto 849/86, de 11 de abril, que desarrolla los Títulos preliminar, I, IV, V, VI y VIII de la Ley de Aguas, la normativa básica de referencia, modificado por el RD 995/2000, de 2 de junio, por el que se fijan objetivos de calidad para determinadas sustancias contaminantes, así como las modificaciones por RD 606/2003, de 23 de mayo, por el que se modifica el RD 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los Títulos preliminar, I, IV, V, VI y VIII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.

El RD 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/86, de 11 de abril.

Orden ARM/1312/2009, de 20 de mayo, por la que se regulan los sistemas para realizar el control efectivo de los volúmenes de agua utilizados por los aprovechamientos de agua del dominio público hidráulico, de los retornos al citado dominio público hidráulico y de los vertidos al mismo.

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

MEMORIA

I. ASPECTOS GENERALES

2. ÁMBITO

Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones y el Acuerdo del Consejo de Ministros, de 9 de diciembre de 1994, por el que se aprueba la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones, donde se establece el contenido y las funciones básicas de los planes de las comunidades autónomas ante el riesgo de inundaciones.

El marco normativo anterior se completa con el Real Decreto 399/2013, de 7 de junio, por el que se aprueba el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental, lo que supone la derogación del anterior Plan Hidrológico del Norte II, aprobado por el Real Decreto 1664/1998, de 24 de julio, por el que se aprueban los planes hidrológicos de cuenca, derogación que se extiende también a las determinaciones de contenido normativo de este Plan que fue objeto de publicación por la Orden, de 13 de agosto de 1999.

OBJETIVOS DE CALIDAD**Producción de agua potable.**

La norma de referencia sobre producción de agua potable a nivel estatal la conforma el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

El mencionado marco legislativo se complementa con el Real Decreto 1541/94 de modificación del Anexo 1 del Real Decreto 927/88; la Orden Ministerial 8/2/88 (métodos de medición y frecuencia de muestreos y análisis). La Orden Ministerial 11/5/88 (características básicas de calidad), modificada por Orden 15/10/90 y Orden 30/11/94; la Orden SCO/1591/2005, de 30 de mayo, sobre el Sistema de Información Nacional de Agua de Consumo y la Orden

SCO/2967/2005, de 12 de septiembre, por la que se amplía la de 21 de julio de 1994, por la que se regulan los ficheros de datos de carácter personal gestionados por el Ministerio de Sanidad y Consumo, y se crea el fichero del Sistema de Información Nacional de Agua de Consumo.

Aguas de baño.

Las Aguas de Baño en el Ordenamiento jurídico nacional vienen reguladas por el Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño, que incorpora al ordenamiento jurídico interno la Directiva 2006/77/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de febrero de 2006, relativa a la gestión de la calidad de las aguas de baño y por la que se deroga la Directiva 76/160/CEE y en particular el Real Decreto 734/1988, de 1 de julio, por el que se establecen normas de calidad de las aguas de baño.

Orden SCO/2967/2005, de 12 de septiembre, por la que se amplía la de 21 de julio de 1994, por la que se regulan los ficheros de datos de carácter personal gestionados por el Ministerio de Sanidad y Consumo, y se crea el fichero del Sistema de Información Nacional de Agua de Consumo.

Protección de la vida piscícola

La transposición de la Directiva 78/659/CEE a la legislación española se ha efectuado a través del Real Decreto 927/1988, de 29 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica. En este Real Decreto se establece una clasificación de las aguas en dos grupos: aguas salmonícolas y aguas ciprínícolas figurando una tabla en la que se detallan los 14 parámetros que deben ser controlados, así como los valores exigibles para cada uno de ellos según las aguas se declaren salmonícolas o ciprínícolas.

Así mismo, la Orden Ministerial de 16 de diciembre de 1988, sobre métodos y frecuencias de análisis o de inspección de las aguas continentales que requieren protección o mejora para el desarrollo de la vida piscícola.

La calidad exigida a las aguas para la cría de moluscos se encuentra regulada por la Directiva 2006/113/CE, versión codificada de la Directiva 79/923/CEE y sus sucesivas modificaciones, transpuesta al ordenamiento jurídico nacional por el Real Decreto 345/1993, que establece las normas de calidad de las aguas y de la producción de moluscos y otros invertebrados marinos vivos, en el que se recogen los estándares de calidad exigidos a estas aguas, observándose un listado de 12 parámetros (físicos, químicos y microbiológicos) algunos de los cuales cuentan con valores umbrales guía (de carácter indicativo) y/o de obligado cumplimiento (imperativos), según el caso.

Las zonas para la cría de moluscos se encuentran reguladas por el Real Decreto 640/2006, de 26 de mayo, por el que se regulan determinadas condiciones de aplicación de las disposiciones comunitarias en materia de higiene, de la producción y comercialización de los productos alimenticios.

De forma complementaria, se aplican las disposiciones vigentes del Real Decreto 345/1993 por el que se establecen normas de calidad de las aguas y de la producción de moluscos y otros invertebrados marinos vivos y del Real Decreto 571/1999, de 9 de abril, que aprueba la Reglamentación técnico-sanitaria que fija las normas aplicables a la producción y comercialización de moluscos bivalvos vivos.

Usos recreativos

El Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre incorpora las directrices establecidas en la Directiva 2006/77/CE y deroga el Real Decreto 734/1988, que establecía las normas de calidad sanitaria de las aguas de baño en base a la Directiva 76/160/CEE.

Protección del medio marino

La Directiva 2008/56/CE, de 17 de junio de 2008, por la que se establece un marco de acción comunitaria para la política del medio marino (Directiva marco sobre la estrategia marina) introduce la obligación de lograr un buen estado ambiental de las aguas marinas europeas mediante la elaboración de estrategias marinas con el objetivo final de mantener la biodiversidad y preservar la diversidad y el dinamismo de unos océanos y mares que sean limpios, sanos y productivos, cuyo aprovechamiento sea sostenible.

I.6

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

MEMORIA
I. ASPECTOS GENERALES

2. ÁMBITO

El Texto Refundido de la Ley de Aguas (TRLA), aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, el 20 de julio de 2001, incorporó al ordenamiento jurídico español, a través del artículo 40 (objetivos y criterios de la planificación hidrológica) y del artículo 92 (objetivos de protección), el objetivo general establecido por la Directiva Marco del Agua, de prevenir el deterioro del estado ecológico y la contaminación de las aguas para conseguir un buen estado.

Dicho texto se modificó con la aprobación de la Ley 62/2003, de 30 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas y del orden social, que a través de su artículo 129, transpuso la Directiva Marco del Agua al derecho español, ampliando el articulado del TRLA.

Del mismo modo, el Reglamento de Planificación Hidrológica, aprobado por el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, modificado por Real Decreto 1161/2010, de 17 de septiembre, sustituye las disposiciones establecidas por el Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica (aprobado por el Real Decreto 927/1988, de 29 de julio) relativas a la planificación hidrológica, para cumplir los mandatos contenidos en el TRLA.

La Instrucción de Planificación Hidrológica (IPH), aprobada mediante la Orden ARM/2656/2008, modificada a su vez por la Orden ARM/1195/2011, de 11 de mayo. El 12 de febrero de 2009 se publicó en el BOE una corrección de errores de la IPH.

A través del Real Decreto 266/2008, del 22 de febrero, se modifica la Confederación Hidrográfica del Norte y se divide en la Confederación Hidrográfica del Miño-Sil (CHMS) y en la Confederación Hidrográfica del Cantábrico (CHC).

Posteriormente el Real Decreto 29/2011, de 14 de enero, modificó el Real Decreto 125/2007, de 2 de febrero, por el que se fija el ámbito territorial de las demarcaciones hidrográficas, y el Real Decreto 650/1987, de 8 de mayo, por el que se definen los ámbitos territoriales de los Organismos de cuenca y de los planes hidrológicos.

El Real Decreto 126/2007, de 2 de febrero, establece la composición, funcionamiento y atribuciones del Comité de Autoridades Competentes de las demarcaciones con cuencas intercomunitarias. Posteriormente, con motivo de la sustitución de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico por las Demarcaciones Hidrográficas del Cantábrico Occidental y Oriental realizada por el Real Decreto 29/2011, se procede a aprobar el Real Decreto 1626/2011 que crea dos Comités de Autoridades Competentes, uno para cada Demarcación.

El Real Decreto 1626/2011, de 14 de noviembre, regula la composición, estructura y funcionamiento del Consejo del Agua de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental, en aplicación del artículo 36 del texto refundido de la Ley de Aguas.

Al no tener transferidas la Comunidad Autónoma de Cantabria las competencias de sus cuencas internas, es pues la planificación hidrológica, recogida en el Real Decreto 399/2013, de 7 de junio, por el que se aprueba el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental. El requerimiento legal específico que establece los objetivos generales a conseguir entorno al buen estado y la adecuada protección de las masas de agua de la demarcación, la satisfacción de las demandas de agua y el equilibrio y armonización del

1.7

En España diversas normas regulan la jurisdicción en los espacios marinos. Así pues la Ley 10/1977, de 4 de enero, sobre mar territorial; la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, la Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de protección del medio marino, el Real Decreto Legislativo 2/2011, de 5 de septiembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante; el Real Decreto 715/2012, de 20 de abril, por el que se crea la Comisión Interministerial de Estrategias Marinas y la Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas y del Real Decreto Legislativo 2/2011, de 5 de septiembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante.

2.1.1.3. Legislación autonómica

A nivel autonómico, es la nueva Ley de Abastecimiento y Saneamiento de Aguas de la Comunidad Autónoma de Cantabria (falta denominación final de la misma), la que establece el marco normativo regulador de las materias que ocupan este Plan, siendo el objeto de la misma, facilitar el desarrollo socioeconómico de la región y alcanzar los objetivos medioambientales fijados por la Directiva 2002/60/CE, de 23 de octubre, Directiva Marco de Aguas, y por transposición de la anterior, en el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Aguas.

Esta regulación viene a implementar y mejorar la normativa anterior, la Ley 2/2002, de 29 de abril, reguladora del saneamiento y la depuración de las aguas residuales de Cantabria, así como el Decreto 18/2009, de 12 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento del Servicio Público de Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales de Cantabria, dictado también para dar cumplimiento a la normativa estatal básica en materia de depuración de aguas residuales urbanas, formulada por el Real Decreto-Ley 11/1995 de 28 de diciembre y el Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.

Del mismo modo, el Decreto 47/2009, de 4 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Vertidos desde Tierra al Litoral de la Comunidad Autónoma de Cantabria, dictado al amparo de las Directivas Comunitarias que regulan el marco para la protección de las aguas de transición y costeras de competencia autonómica, la Ley de Costas y el ordenamiento de Planificación Hidrológica.

Seguirán siendo de aplicación, en todos aquellos aspectos que no se vean derogados por la nueva Ley autonómica, las normas de ámbito estatal y que con carácter subrogatorio se han venido aplicando hasta la actualidad, y que no se repiten al haber sido mencionadas en epígrafes anteriores.

2.1.2. Legislación específica en materia de abastecimiento de agua para consumo humano

MEMORIA

I. ASPECTOS GENERALES

2. ÁMBITO

desarrollo regional y sectorial. Estos objetivos han de alcanzarse incrementando las disponibilidades del recurso, protegiendo su calidad, economizando su empleo y racionalizando sus usos, en armonía con el medio ambiente y los demás recursos naturales.

Pero a nivel sectorial, es el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano, y que se dicta al amparo del artículo 149.1.16.a de la Constitución y de acuerdo con lo dispuesto en los artículos 18.6, 19.2, 23, 24, 40.2, 40.13 y en la disposición adicional segunda de la Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad, la norma de carácter básica por excelencia en la materia de abastecimiento de agua de consumo humano, quedando expresamente excluidas de la aplicación de este Real Decreto, entre otras, de acuerdo a lo regulado en su artículo 3, todas aquellas aguas que se rijan por el Real Decreto 1074/2002, de 18 de octubre, por el que se regula el proceso de elaboración, circulación y comercio de aguas de bebida envasadas; todo ello sin perjuicio de lo establecido en la Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad, y en la Ley 7/1985, de 2 de abril, Reguladora de las Bases de Régimen Local.

2.1.3. Legislación específica en materia de saneamiento relativo al tratamiento de aguas residuales urbanas

El Real Decreto Ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas, incorporó al ordenamiento interno aquellos preceptos de la Directiva 91/271/CEE, de 21 de mayo, sobre tratamiento de las aguas residuales urbanas, que requerían norma de rango legal y ha sido posteriormente desarrollado por el Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo que, a su vez, ha sido modificado por el Real Decreto 2116/1998, de 2 de octubre que, incorporando la Directiva 98/15/CEE, pretende subsanar los problemas de interpretación que planteaba en algunos estados miembros determinados requisitos establecidos en su Anexo.

El objetivo final perseguido, no es otro que el de proteger al medio ambiente de los efectos negativos derivados de los vertidos de las aguas residuales.

De forma resumida, la Directiva establece dos obligaciones claramente diferenciadas, en primer lugar las "aglomeraciones urbanas" deberán disponer, según los casos, de sistemas de colectores para la recogida y conducción de las aguas residuales y, en segundo lugar, se prevén distintos tratamientos a los que deberán someterse dichas aguas antes de su vertido.

2.1.3.1. Objetivos fijados por la Normativa sobre Tratamiento de las Aguas Residuales urbanas. Zonas sensibles y menos sensibles

En la determinación de los tratamientos a que deberán someterse las aguas residuales antes de su vertido, se tiene en cuenta las características del emplazamiento donde se producen, cuyos requerimientos se recogen en la tabla que se acompaña.

	<2.000 h·e e	2.000-10.000 h·e	<10.000 h·e	10.000-15.000 h·e e	> 15.000 h·e
--	-----------------	------------------	-------------	------------------------	--------------



NORMALES	Aguas dulces y estuarios	Y. adecuado dic-05 art.7	Y. secundario (1) dic-00 art.4.1.	Y. secundario (1) dic-00 art.4.1.	Y. secundario (1) dic-00 art.4.1.
SENSIBLES	Aguas costeras	Y. adecuado dic-05 art.7	Y. secundario dic-00 art.4.1.	Y. secundario dic-00 art.4.1.	Y. secundario dic-00 art.4.1.
	Aguas dulces y estuarios	Y. adecuado dic-05 art.7	Y. más riguroso (1) dic-98 art.5.2.	Y. más riguroso (1) dic-98 art.5.2.	Y. más riguroso (1) dic-98 art.5.2.
	Aguas costeras	Y. adecuado dic-05 art.7	Y. más riguroso dic-98 art.5.2.	Y. más riguroso dic-98 art.5.2.	Y. más riguroso dic-98 art.5.2.
MENOS SENSIBLES	Estuarios	Y. adecuado dic-05 art.7	Y. menos riguroso (2) dic-05 art.6.2.	Y. secundario dic-00 art.4.1.	Y. secundario dic-00 art.4.1.
	Aguas costeras	Y. adecuado dic-05 art.7	Y. más riguroso (2) dic-05 art.6.2.	Y. más riguroso (2) dic-05 art.6.2.	Y. secundario dic-00 art.4.1.

Tabla 2.1 Requerimientos de la DIRECTIVA 91/271/CEE

- (1) Zonas de alta montaña >1.500 m de altitud. Tratamiento secundario menos riguroso para DBO5 y SS incluso en caso de requerir tratamiento más riguroso para N y/o P
- (2) El tratamiento menos riguroso, indicado para zonas menos sensibles, deberá ser equivalente como mínimo a un tratamiento primario

El Real Decreto 509/1996 completa la incorporación de la Directiva 91/271/CEE fijando los requisitos técnicos que deberán cumplir los sistemas colectores y las instalaciones de tratamiento de las aguas residuales; los requisitos de los vertidos procedentes de instalaciones secundarias o aquellos que vayan a realizarse en zonas sensibles y regula el tratamiento previo de los vertidos de las aguas residuales industriales cuando éstos se realicen a sistemas colectores o a instalaciones de depuración de aguas residuales urbanas. En dicho Decreto se determinan también los criterios que deberán considerarse para la declaración de las zonas sensibles y zonas menos sensibles. Éstos se resumen en las siguientes tablas.

Parámetros	Concentración	Porcentaje mínimo de reducción (b)
DBO5 (c) (a 20º C sin nitrificación)	25 mg/L O2	70-90 %
DQO	125 mg/L O2	75 %
Total sólidos en suspensión	35 mg/L (d)	90 % (d)

Tabla 2.2. Requisitos para los vertidos procedentes de instalaciones de depuración de aguas residuales urbanas mediante tratamiento secundario (a)

- (a) O proceso equivalente. Se aplicará el valor de concentración o el porcentaje de reducción.
- (b) Reducción relacionada con la carga del caudal de entrada.
- (c) Este parámetro puede sustituirse por otro: carbono orgánico total (COT) o demanda total de oxígeno (DTO), si puede establecerse una correlación entre la DBO5 y el parámetro sustituto.
- (d) Este requisito es optativo. Los análisis de vertidos procedentes de sistemas de depuración por lagunaje se llevarán a cabo sobre muestras filtradas; no obstante, la concentración de sólidos en suspensión en las muestras de agua sin filtrar no deberá superar los 150 mg/L.



Parámetros	Concentración	Porcentaje mínimo de reducción (b)
DBO5 (C) (a 20° C sin nitrificación)	25 mg/L O2	40 %
DQO	125 mg/L O2	75 %
Total sólidos en suspensión	2.000-10.000 h-e > 10.000 h-e	70 % 90 %

Tabla 2.3. Requisitos para los vertidos procedentes de instalaciones de depuración de aguas residuales urbanas en zonas de alta montaña (> 1.500 m) (a)

- (a) Tratamiento biológico o menos riguroso, según art. 5.3 RD-Ley 11/95. Se aplicará el valor de concentración o el porcentaje de reducción
(b) Reducción relacionada con la carga del caudal de entrada
(c) Este parámetro puede sustituirse por otro: carbono orgánico total (COT) o demanda total de oxígeno (DTO), si puede establecerse una correlación entre la DBO5 y el parámetro sustituto
(a) Reducción relacionada con la carga del caudal de entrada.

Parámetros	Porcentaje mínimo de reducción (a)
DBO5	20 %
Total sólidos en suspensión	50 %

Tabla 2.4. Requisitos para los vertidos procedentes de instalaciones de depuración de aguas residuales urbanas mediante tratamiento primario

Para el caso de vertidos de instalaciones de tratamiento de aguas residuales urbanas realizados en zonas sensibles cuyas aguas sean eutróficas o tengan tendencia a serlo en un futuro próximo, además de los requisitos expresados en la tabla 2.2., se deberán cumplir los contenidos en la tabla 2.5.

Parámetros	Concentración	Porcentaje mínimo de reducción (b)
Fósforo total	10.000 a 100.000 h-e 2 mg/L P	80%
Nitrógeno total (N)	15 mg/L N (d)	70-80 %

Tabla 2.5. Requisitos para los vertidos procedentes de instalaciones de depuración de aguas residuales urbanas mediante tratamiento más riguroso (a)

- (a) Según la situación local se podrá aplicar uno o los dos parámetros. Se aplicará el valor de concentración o el porcentaje de reducción
(b) Reducción relacionada con la carga del caudal de entrada
(c) Nitrógeno total equivalente a la suma del nitrógeno Kjeldahl total (N orgánico y amoniacal), nitrógeno en forma de nitrato (NO3) y nitrógeno en forma de nitró (NO2)
(d) Estos valores de concentración constituyen medias anuales según el punto 3o del apartado A) 2 del Anexo III del RD. 509/96. No obstante, los requisitos relativos al nitrógeno pueden comprobarse mediante medias diarias cuando se demuestre, que de conformidad con el apartado A)1 del Anexo III se obtiene el mismo nivel de protección. En ese caso la media diaria no deberá superar los 20 mg/L de Nitrógeno total para todas las muestras, cuando la temperatura del efluente del reactor biológico sea superior o igual a 12 ° C. En sustitución del requisito relativo a la temperatura, se podrá aplicar una limitación del tiempo de funcionamiento que tenga en cuenta las condiciones climáticas regionales.

MEMORIA
I. ASPECTOS GENERALES

2. ÁMBITO

(La Directiva 91/271/CEE y su transposición al ordenamiento jurídico español establecen la necesidad de la definición de las zonas “sensibles” y “menos sensibles” del territorio de los Estados Miembros, para lo cual se determinan los elementos a tener en cuenta para considerar un determinado medio acuático dentro de las categorías anteriores. Esta caracterización tiene importantes consecuencias en las infraestructuras de saneamiento a instalar y su coste de implantación, así como la realización de las actuaciones requeridas en plazos de tiempo más rigurosos que para el resto del territorio.

Así en el caso de Cantabria, como quiera que el mencionado Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo , en su artículo 7.2 establece que : “La declaración de dichas zonas se revisará al menos cada cuatro años”, con fecha 8 de febrero de 2007, el Consejo de Gobierno en la reunión ordinaria, adoptó el acuerdo de “Mantener la clasificación realizara por acuerdo de Consejo de Gobierno de fecha 12 de julio de 2001, por idéntico período del regulado (cuatro años) en el 7.2 del Real Decreto 509/1996, siendo publicado en el BOC nº 038 de 22 de febrero de 2007 .

Atendiendo a las consideraciones realizadas desde la Comisión de las Comunidades Europeas, en su texto de dictamen motivado, referente a los criterios establecidos en el Anexo II.B, de la Directiva 91/271/CEE, para la clasificación de las masas de agua marinas en el litoral de la Comunidad Autónoma de Cantabria, por Acuerdo de Consejo de Gobierno de 22 de Enero de 2009, se revisa la declaración de zonas sensibles, menos sensibles y normales en diversas aguas marinas del litoral de la Comunidad Autónoma de Cantabria, estableciendo dos (2) únicas clasificaciones para sus aguas, “zonas sensibles” y “zonas normales”, desapareciendo la clasificación de las “zonas menos sensibles” .

Puesto que con los datos existentes obtenidos de los controles realizados mediante la Red de Control del Litoral de Cantabria, puesta en funcionamiento en el año 2003 y mantenida hasta la fecha actual, no se han detectado indicios (no se detectan la existencia o riesgos previsibles de eutrofización) de que hayan cambiado las condiciones iniciales de las aguas costeras y estuarias de nuestro litoral, el Consejo de Gobierno de la Comunidad Autónoma de Cantabria, en su reunión del día 14 de Noviembre de 2013, adoptó, entre otros, mantener la actual clasificación realizada por el Consejo de Gobierno de 22 de enero de 2009, en los siguientes términos:

1.- Declarar como “zonas sensibles” las aguas marinas de Cantabria que a continuación se relacionan:

- Marismas de Santería
- Marismas de Victoria
- Marismas de Joyel
- Parque Natural de Oyambre

2.- Declarar como “zonas normales” las aguas marinas de la **Bahía de Santander** y el **resto del litoral de la Comunidad Autónoma**.

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41



Habitantes equivalentes (Viviendas, servicios higiénicos, pequeños núcleos aislados, menores de 2.000 h-e)	Tipo de depuración (o procesos de rendimiento equivalente)	Rendimientos mínimos de reducción de la contaminación	Los vertidos estarán exentos de sólidos gruesos y de flotantes
< 25	Fosa séptica o pozo de decantación- digestión con evacuación preferentemente mediante filtración a través del terreno	SS: 50% DBO ₅ : 25% Amonio: 40%	
25 - 250	Fosa séptica o pozo de decantación- digestión más filtro biológico percolador	SS: 70% DBO ₅ : 55% DQO: 55% Amonio: 70%	
250 - 2.000	Oxidación total (biológicos, fangos activos en aireación prolongada o procesos de rendimiento similar)	SS: 85% DBO ₅ : 90% DQO: 70% Amonio: 70%	
250 - 2.000 Con vertido a zona sensible	Instalaciones complementarias para la reducción de nutrientes	SS: 85% DBO ₅ : 90% DQO: 70% Amonio: 80% Nitrogeno total: 70% Fósforo total: 80%	

Tabla 2.6. Criterios para depuración en pequeños núcleos

2.1.3.4. El Plan Nacional de Saneamiento y Depuración (2007-2015)

Tras la entrada en vigor de la Directiva 91/271/CEE y su trasposición al Derecho Español y ante la obligación de poner en marcha un gran número de infraestructuras de depuración y su consiguiente esfuerzo financiero, se aprobó en 1995 el Plan Nacional de Saneamiento y Depuración (1995-2005) en el que colaboraron las distintas Administraciones Públicas con el objeto de garantizar la conformidad de los sistemas de depuración de más de 2000 h-e.

Para adaptarse al nuevo enfoque en materia de calidad de las aguas se ha producido en los últimos años, se aprobó el 8 de junio de 2007 el "Plan Nacional de Calidad de las Aguas 2007-2015" que da respuesta a los objetivos no alcanzados en el anterior Plan, como a las nuevas necesidades planteadas por la Directiva Marco del Agua., dicho Plan vincula directamente a todas las administraciones competentes en materia de saneamiento y depuración.

Para acometer y financiar las obras pendientes se establecen Convenios Bilaterales entre el Ministerio y las Administraciones competentes que establecen las condiciones para materializar las aportaciones y los compromisos de cada una de las partes. En este sentido se firmó el 16 de junio de 2009 el "Protocolo general de colaboración en ejecución del Plan Nacional de Calidad de las Aguas: Saneamiento y Depuración 2007-2015", publicado en el Boletín Oficial de Cantabria el 7 de julio de 2009.

Las actuaciones recogidas en el mencionado Protocolo y que se recogen en 4 Anexos, no se repiten en el presente documento al figurar como tal, en el documento relativo a Inversiones Estatales en Infraestructuras de Interés General.

I.10

MEMORIA

I. ASPECTOS GENERALES

2. ÁMBITO

2.1.3.2. Zonas húmedas y zonas protegidas

Se entiende por zonas húmedas, las unidades ecológicas funcionales que actúen como sistemas acuáticos o anfibios (al menos temporalmente) y, en su caso, aquellos que tengan expresamente atribuida la condición de zona húmeda en virtud de una norma específica de protección. Dentro de la tipología de los humedales, se pueden distinguir: Los costeros, los de interior y los artificiales o modificados.

Según estipula el Artículo 64. Zonas húmedas del Real Decreto 399/2013, de 7 de junio, por el que se aprueba el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental, el otorgamiento de concesiones o autorizaciones con previsible afección a las Zonas Húmedas o a sus zonas de protección, quedará condicionado al resultado del análisis de la posible repercusión ambiental debiéndose estudiar con detalle aquellos aspectos que incidan en la protección del dominio público hidráulico y dominio público marítimo terrestre y del medio biótico o abiótico ligado al mismo y en la prevención de las afecciones al régimen natural.

En el Anejo 6.12 del Real Decreto 399/2013, de 7 de junio, por el que se aprueba el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental, se recogen las Zonas húmedas incluidas en el Inventario Nacional de Zonas Húmedas o Real Decreto 435/2004, de 12 de marzo o estar incluidas en la Lista del Convenio de Ramsar.

Del mismo modo, el Anejo 6.14 del Real Decreto 399/2013, recoge la relación de Zonas de protección especial de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental incluidos en el Registro de Zonas Protegidas. Zonas Húmedas, por lo que no se repite la misma, a los efectos de este Plan, y se remite en su contenido al mencionado Real Decreto 399/2013.

En cuanto a las zonas protegidas, a los efectos de este Plan, se someterá a lo regulado al efecto en el capítulo 7. Protección del dominio público hidráulico y calidad de las aguas, más concretamente en el articulado desarrollado entre los artículos 59 y 65, ambos incluidos, de la Sección 2. Zonas Protegidas.

2.1.3.3. Depuración en pequeños núcleos.

Con carácter general, para el diseño de las instalaciones de depuración de pequeños núcleos de población, y tal y como regula el Artículo 67. Vertidos procedentes de zonas urbanas, del Real Decreto 399/2013, de 7 de junio, por el que se aprueba el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental, se podrán utilizar como referencia los criterios del anejo 1.1, recogidos en la siguiente tabla 2.6.

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

MEMORIA

I. ASPECTOS GENERALES

2. ÁMBITO

2.1.3.5. El Plan Nacional de lodos de depuradoras de aguas residuales

Los residuos constituyen uno de los problemas ambientales más graves de las sociedades modernas, en particular de las más avanzadas e industrializadas. Se trata de un problema en aumento, que no deja de agravarse debido al creciente volumen generado y a la estrecha relación «perversa» de paralelismo entre los niveles de renta y de calidad de vida y el volumen de residuos que generamos. Esta negativa circunstancia se agrava por la aún insuficiente concienciación ciudadana en esta materia, que dificulta con frecuencia la adopción de la mejor solución posible para determinados residuos.

Resulta sobradamente conocido que una inadecuada gestión de los residuos, puede derivar en efectos colaterales dañinos para la mayoría de los medios receptores. El vertido incontrolado de los residuos en general, y los especiales en particular, tienen impacto directo como pueden ser, la contaminación de las aguas y el suelo, riesgos a la salud pública, etc. Si, además, se trata de un residuo peligroso estos riesgos pueden llegar a constituir una seria amenaza no sólo al entorno sino también a la salud pública.

De la actual directiva marco europea, Directiva 2006/12/CE, y en todas sus antecesoras jurídicas, se deriva la obligación de los Estados miembros de dotarse de instrumentos jurídicos y de planificación. También en la actual Estrategia Comunitaria de gestión de residuos, adoptada por resolución del Consejo de 24 de febrero de 1997, se contempla la conveniencia de elaborar Planes de Prevención y Reciclaje de Residuos.

En la Ley 10/1998, de Residuos, se establece la obligación de elaborar y aprobar Planes Nacionales de Residuos, que se confeccionarán por integración de los respectivos Planes autonómicos. En los Planes Nacionales deben figurar objetivos de reducción, reutilización, reciclaje, otras formas de valorización, y eliminación, así como los medios para conseguirlos, el sistema de financiación y el procedimiento de revisión. También se establece la obligación de revisarlos cada 4 años y la posibilidad de articularlos mediante convenios de colaboración entre la Administración General del Estado y las Comunidades Autónomas.

La Directiva 86/278/CEE del 12 de junio de 1986, establece la obligación que tienen los Estados miembros, de prohibir la reutilización los lodos de depuradora en determinado tipo de suelos, dependiendo esta, de la concentración de metales pesados que contengan los mismos. La mencionada Directiva, regula los valores máximos de metales pesados que pueden contener los suelos y la cantidad máxima que se les puede añadir anualmente. También, prescribe la necesidad de realizar un tratamiento adecuado a los lodos, previo de su uso en agricultura y fija unas determinadas condiciones de composición y características que han de cumplir los lodos utilizados para tal fin.

Como normativa básica estatal, es el Real Decreto 1310/1990, quien establece el valor mínimo de los metales pesados que pueden contener los lodos cuyo destino es la actividad agraria, así como el tipo de suelo en el que pueden aplicarse y la cantidad máxima de lodos que puede utilizarse en cada tipo de suelo, ampliada por la Orden del 26 de Octubre de 1993, por la que se establece la obligación de los responsables de las plantas depuradoras, enviar al Ministerio los datos relativos a sus plantas con el objetivo de crear un censo de EDAR.

A lo largo de los años, las Comunidades Autónomas y Ciudades Autónomas han ido elaborando y aprobando sus Planes estratégicos sobre gestión de residuos, de contenidos y alcances variados, en función de sus propias políticas y prioridades.

Así en el caso que nos ocupa, en el Caso de la Comunidad Autónoma de Cantabria, son la Ley 8/1993, de 18 de noviembre, del Plan de Gestión de RSU de Cantabria; el Decreto 9/1988, de 1 de marzo de 1988, por el que se regula el control, inspección y vigilancia de los RSU; el Plan de Residuos de Cantabria 2006-2010, publicado mediante el Decreto 22/2007, de 1 de marzo, previsto su desarrollo mediante distintos Planes Sectoriales, entre ellos el Plan Sectorial de Residuos Municipales de Cantabria, las normas que han regulado esta materia en cuestión.

En este Plan se incluyen todos los residuos que figuran en la Lista Europea de Residuos (LER), generados en España o procedentes de países extranjeros, excepto los siguientes:

- a. Los residuos radiactivos, regulado por la Ley 25/1964, de 29 de abril, de Energía Nuclear.
- b. Los residuos de origen animal regulados en el Reglamento (CE) nº 1774/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 3 de octubre de 2002, por el que se establecen las normas sanitarias aplicables a los subproductos animales no destinados a consumo humano.
- c. Los residuos líquidos y deyecciones ganaderas (purines), que serán regulados y planificados en una norma específica.
- d. Algunos residuos de la industria agroalimentaria (vinazas, etc., en especial), que serán incorporados en una próxima revisión de este Plan.

Dentro de la planificación nacional hay que citar el Plan Nacional de Lodos de Depuradoras de Aguas Residuales (2001-2006) que abordó el tratamiento y gestión de los mismos siguiendo las directrices marcadas por la Unión Europea, en las que se potenciaba la valorización de estos subproductos, principalmente, su aplicación en agricultura por su alto contenido en nutrientes.

Igualmente, se contemplaba su valorización energética y como última opción, su disposición en vertedero. Una vez finalizado este Plan se redactó el II Plan Nacional de Lodos de Depuradoras de Aguas residuales, que abarca el periodo 2008-2015, dentro del Plan Nacional Integrado de Residuos.

Así con fecha 20 de Enero de 2009, se ha aprobado el Plan Nacional Integrado de Residuos (PNIR) 2008-2015, en el que se incluyen, en forma de anexos, 13 Planes de Residuos específicos en cada uno de los cuales se establecen medidas concretas y objetivos ambientales, y 3 Documentos Estratégicos. En el caso concreto de los lodos de depuradora se definen ciertos objetivos como: mejorar el sistema de información sobre la gestión de lodos, minimizar la cantidad de lodos enviados a vertedero, evitar el transporte a largas distancias y garantizar la capacidad de almacenamiento de los LD, especialmente de aquellos destinados a su valorización agrícola y asegurar infraestructuras para el tratamiento y la eliminación.

Los objetivos fundamentales de este II Plan Nacional de Lodos de Depuradoras son:

- Asegurar la correcta gestión ambiental de los lodos de depuradora
- Promover la valorización agrícola de los lodos de depuradoras.

I.11

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

MEMORIA

I. ASPECTOS GENERALES

2. ÁMBITO

2.2. El medio físico

La Comunidad Autónoma de Cantabria está localizada en la fachada Atlántica Norte de la Península Ibérica (Figura 2.1), flanqueada por el Mar Cantábrico, al norte, y por las provincias de Vizcaya, al este, Asturias, al oeste, y León, Palencia y Burgos, al sur.

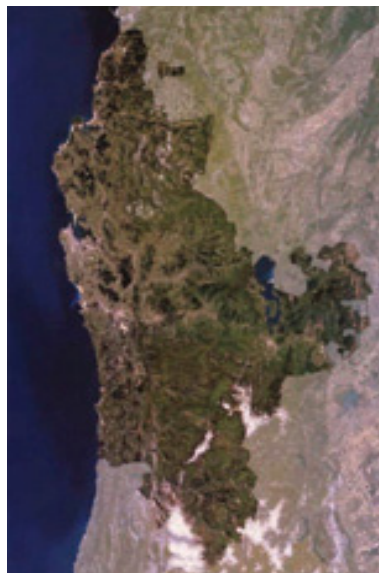


Figura 2.1. Foto aérea de Cantabria.

La región cuenta con una superficie de 5.321 km², lo que equivale aproximadamente al 1% de la superficie total de España. No obstante, a pesar de su reducida extensión, se caracteriza por una gran diversidad de valores ambientales intrínsecos que la hacen muy atractiva para el desarrollo de actividades de ocio.

2.2.1. Geología y Litología

Desde el punto de vista geológico, Cantabria se sitúa en el reborde septentrional de la Placa Ibérica o Macizo Hespérico (antiguo Zócalo Ibérico), lo que ha supuesto que el territorio que hoy la constituye haya conocido desde el inicio del Paleozoico etapas de gran actividad orogénica y otras de relativa tranquilidad, lo que le ha hecho permanecer alternativamente sumergido o emergido. El primer caso ha permitido la acumulación de sedimentos de origen marino (calizas principalmente) mientras que el segundo ha coincidido con etapas de desmantelamiento erosivo de la superficie que han determinado los principales rasgos del relieve de cada momento y permitido la acumulación de sedimentos de origen continental (esencialmente terrígenos) en las áreas litorales.



Los afloramientos más antiguos que aparecen en la zona costera son ordovícicos y aparecen entre la ría de Tina Mayor y la Sierra de Prellezo, consistiendo en cuarcitas areniscosas con algunas intercalaciones de pizarras y delgados niveles carbonosos. Sobre los materiales anteriores se depositaron grandes masas de caliza masiva durante el Carbonífero ("caliza de montaña"), protagonistas del relieve de los Picos de Europa, cuyos rasgos más destacados derivan de esta naturaleza geológica. Estas calizas muestran una gran resistencia a la erosión y preservan la morfología general de bloques desplazados por la tectónica alpina. Las laderas de los valles principales, cuyos desniveles llegan a alcanzar los 2000 m, muestran fuertes pendientes, dando lugar a una morfología de cañones muy escarpados y profundos.

El afloramiento de los materiales del zócalo, importante en el Sudoeste regional, se prolonga hacia el oriente en una estrecha banda paralela a la costa gracias a una gran falla cabalgante y dando lugar a la alineación de la Sierra del Escudo de Cabuérniga. Esta unidad tiene una gran importancia ya que cierra la comarca de La Marina por el sur y constituye el límite meridional de las estructuras y afloramientos que se encuentran asociados a la costa en gran parte de la Región.

Todos estos materiales paleozoicos han sido objeto de varios ciclos de deformación durante la orogénesis hercínica, dando lugar a pliegues y fracturas de dirección dominante este-oeste, que reaparecerán posteriormente en la orogénesis alpina. Sobre dichos materiales aparecen sucesivas capas de sedimentos más modernos, de espesor creciente hacia el este, al no haber quedado al descubierto por los movimientos tectónicos posteriores ni por la erosión.

Durante el Permotriásico y el Triásico se acumulan en la región importantes espesores de materiales detríticos (conglomerados, areniscas, arcillas, etc.) resultantes del proceso de desmantelamiento de la cadena formada en la orogénesis hercínica. De todos ellos, los más significativos son los materiales triásicos de facies Keuper, arcillas abigarradas, yesos y, en ocasiones, ofitas, que suelen aparecer en afloramientos de tipo diapírico. Al ser fáciles de desmantelar han dado lugar por erosión diferencial a valles amplios (tramos bajos del Saja-Besaya o del Asón), o a algunas de las bahías o rías más importantes de la región (Santander, Santoña, Rías de San Salvador y Solía) y aparecen asociados a numerosas áreas de procesos activos o deslizamientos (sector costero entre Laredo y Liendo).

El Jurásico inferior se corresponde con un período de calma, con gran homogeneidad en las condiciones de sedimentación. El mar jurásico que avanzó sobre la región cubriendo los macizos hercínicos provocó un descenso de los aportes arcillosos característicos del Triás, para dar paso al depósito de calizas margosas, margas y dolomías. Estos materiales, muy afectados por la tectónica, están asociados a relieves suaves y aparecen sobre todo en las zonas del interior de la región.

El Jurásico Superior y el inicio del Cretácico Inferior corresponden a una etapa regresiva y están representados por materiales detríticos (arcillas, limolitas y, sobre todo, areniscas) depositados en medios fluviales, lacustres y salobres de las facies Purbeck y Weald. Son muy abundantes en el centro de la región y, por disgregación, son el origen de gran parte de la arena de las playas actuales.

En el Aptiense (Cretácico Inferior) se produjo una intensa subsidencia y una invasión gradual del mar. En este medio se depositaron las potentes acumulaciones calcáreas de los complejos

I.12

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

MEMORIA
I. ASPECTOS GENERALES

2. ÁMBITO

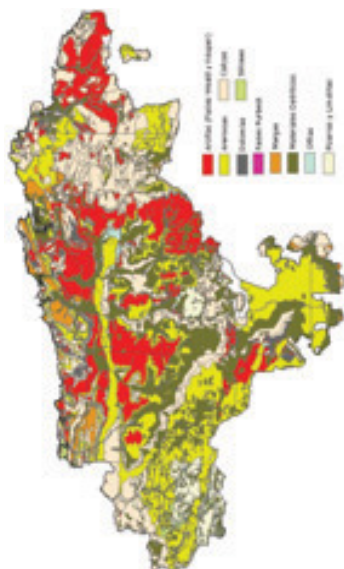


Figura 2.2. Principales formaciones litológicas en Cantabria.

2.2.2. Relieve

La orografía constituye un signo distintivo de la Comunidad Autónoma, quedando determinada por la presencia de la Cordillera Cantábrica. El relieve más abrupto, en el que se ubican las máximas alturas, se encuentra en el macizo oriental de los Picos de Europa, situados en el límite con el Principado de Asturias, que se eleva a más de 2.000 m.

La mayor parte de la región está constituida por una serie de laderas y colinas que van perdiendo altura a medida que se aproximan al mar. Entre las formaciones montañosas, además de los Picos de Europa, se encuentran las sierras del Escudo de Cabuérniga, Montes de Ucieña, de la Matanza y de Breñas, que se constituyen en la continuación de las sierras prelitorales asturianas.

Por otro lado, la cordillera cantábrica se desarrolla en una serie de sierras que actúan como continuación de los Picos de Europa y que delimitan las tres vertientes hidrográficas existentes en Cantabria: atlántica, cantábrica y mediterránea. Estas sierras son las de Peña Labra, Bárcena Mayor, El Escudo, Magdalena y Hornijo. En el sur de la región, delimitado por las montañas palentinas, se ubica el valle del Ebro.

Este relieve accidentado se completa con numerosos valles fluviales cuyos ríos cortan perpendicularmente a la Cordillera Cantábrica para abrirse paso hacia el mar. En estos valles se localizan los principales ríos de Cantabria, que originan rías y estuarios al desembocar en el mar. Entre estos cursos de agua cabe destacar los ríos Agüera, Asón, Miera, Pas, Saja-Besaya, Nansa y Deva.

I.13



urgoniano y supraurgoniano. Su término más representativo lo constituyen las calizas y dolomías arrecifales que pueden alcanzar cientos de metros de potencia. Estas rocas, rígidas y resistentes a la erosión, son muy relevantes en toda la zona costera y han dado lugar a muchos de sus relieves más destacados (Sierras de Udiás y de Camargo, Peña Cabarga, Buciero, Candina, etc.) de su sector oriental. Por otra parte, estas calizas y dolomías contienen importantes mineralizaciones de zinc, plomo y hierro, que han contribuido a su karstificación y que han sido objeto de una intensa explotación a lo largo de la historia, que ha dejado profundas huellas en el paisaje regional.

A partir del Albiense (Cretácico Inferior) se depositan una serie de materiales arenosos, como consecuencia de una etapa regresiva y de nuevos movimientos tectónicos y, posteriormente, calizo-margosos. Los primeros generan relieves suaves y buenos suelos en amplias superficies del área costera (Ribamontán al Mar, Bareyo, franja Santander-Santillana, etc.). Los materiales terciarios apenas contrastan con los del final del Cretácico, con los que son concordantes, ya que sus facies son análogas.

Los materiales postalpino aparecen en toda la región, aunque se reducen prácticamente a los depósitos del Cuaternario reciente, formando manchas de pequeña extensión relativa. Se trata de materiales no consolidados, constituidos principalmente por depósitos aluviales que tapizan los tramos inferiores de los grandes valles, coluviales (acumulados en depresiones kársticas), estuarios (reellenos de las grandes rías y Bahías), marinos (playas y dunas), y antropogénicos. Dentro de este grupo los materiales más significativos son los de origen marino, fundamentalmente arenas silíceas, con abundantes fragmentos de conchas, muy finas y sueltas que forman las numerosas playas y campos de dunas de la región.

A modo de resumen, cabe señalar que la caliza es un material característico del sustrato de Cantabria, lo que convierte a la región en uno de los principales conjuntos kársticos a nivel nacional. Son frecuentes las formas kársticas derivadas de la disolución de la caliza, lo que ha dado lugar habitualmente a la aparición de depresiones del terreno (torcas, dolinas, etc.) y otras morfologías típicas de la karstificación. En las partes bajas, las pizarras, margas y arcillas contribuyen a conformar su relieve.

En la figura 2.2 se muestra la distribución superficial de las principales formaciones litológicas identificadas. Las más representativas corresponden a las Facies Weald y a los materiales calizos.

CVE-2015-7007

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

MEMORIA

I. ASPECTOS GENERALES

2. ÁMBITO



Figura 2.3. Relieve de Cantabria.

Otro elemento que contribuye a caracterizar el relieve de la región es la costa, formada por una estrecha rassa que da continuidad al territorio de Cantabria de este a oeste. Se trata de una planicie que se extiende desde el borde litoral hasta las primeras laderas montañosas.

La costa de Cantabria resulta particularmente variada al ofrecer tres tipos de formaciones geomorfológicas que se alternan a lo largo de todo el litoral: acantilados, estuarios y bahías y las playas. Predominan los acantilados, dando lugar, por lo tanto, a una costa dentada, con muchos cabos y rías, pero de desarrollo moderado.

Los estuarios, originados al inundar el mar el tramo más bajo de algunos valles fluviales son, en general, de pequeñas dimensiones y se encuentran en avanzado estado de colmatación, por lo que presentan gran desarrollo de zonas de marisma como consecuencia de la gran acumulación de sedimentos fluvio-mareales.

2.2.3. Edafología

Los suelos proceden de la descomposición de la roca madre, tanto por factores climáticos como por la acción de los seres vivos, lo que da lugar a que en su composición esté presente una fracción mineral y otra biológica. Este carácter orgánico-mineral le permite constituirse en el sustrato de las especies vegetales y animales.

En función de las condiciones climáticas y del sustrato geológico existente en Cantabria, se desarrolla una tipología de suelos que, dentro de una gran diversidad, está dominada por las tierras pardas húmedas sobre materiales silíceos.



En el litoral predominan en general suelos fértiles y bien desarrollados ("buenos suelos") que se formaron bajo cubierta forestal y que, cubiertos hoy por praderías, son objeto de una explotación sostenible. Sin embargo, junto a ellos existen otros más vulnerables o degradados por la acción humana secular, que tienen una potencialidad muy inferior.

A lo largo de los cauces fluviales se desarrollan frecuentemente suelos aluviales y coluviales, que vienen a coincidir con manchas de materiales cuaternarios.

Atendiendo a una clasificación detallada de las tipologías de suelos, como por ejemplo, la basada en las categorías establecidas por la F.A.O., se puede afirmar que la tipología dominante es tipo cambisol (o tierras pardas), que ocupa una extensión de unos 2.760 km², que representa algo más del 50% del territorio de la Comunidad Autónoma, siguiéndole en importancia los suelos tipo Ranker (813 km²) y tipo litosol (744 km²). Su distribución territorial se muestra en la figura 2.4.

El tipo cambisol (o "tierras pardas") presentan un perfil A/(B)/C y son suelos bastante profundos. Dependiendo del sustrato a costa del que se han formado pueden distinguirse, a su vez, tres grandes grupos: distrícos, eutrícos y húmicos.

El tipo Ranker son suelos cuyo horizonte de humus se asienta directamente sobre la roca madre, de naturaleza silícea. Estos suelos, cuyo espesor oscila entre 10 y 50 cm, tienen perfil A/C, presentando una saturación inferior al 50% y un pH muy ácido. Se sitúan entre las cumbres montañosas o en sus laderas, en terrenos de fuerte pendiente, por lo que están sometidos a procesos de erosión. Su textura varía entre franco-arenosa y arenosa. Por otro lado, al ser muy lavados, resultan pobres en elementos nutritivos, por lo que su aprovechamiento se limita al forestal con especies rústicas, o al mantenimiento de la cubierta natural con brezal o monte bajo.

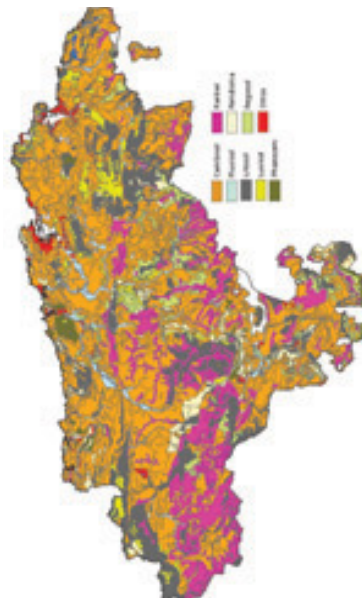


Figura 2.4. Principales tipos de suelos en Cantabria.

I.14

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

MEMORIA
I. ASPECTOS GENERALES

2. ÁMBITO

El efecto barrera que ofrece la Cordillera Cantábrica da a los valores del clima un fuerte gradiente entre el norte y el sur. Pasada la línea de cumbres hacia el valle del Ebro, el efecto foehn hace que el clima sea más seco y con mayores contrastes térmicos.

La comarca de Liébana, cerrada entre los Picos de Europa y Peña Sagra constituye una excepción climática, ya que, aunque está dentro del dominio marítimo, presenta rasgos claramente mediterráneos. El valle, debido a su particular configuración orográfica, presenta un microclima específico, resultando más caluroso en verano y más seco en invierno. La precipitación media anual apenas si alcanza los 800 mm, con la existencia de meses secos en invierno.

En el litoral de Cantabria, la precipitación máxima en 24 horas se encuentra próxima a los 100 mm, para un período de retorno de 10 años. Lluvias de esta intensidad originan generalmente inundaciones en las ciudades y crecidas en los ríos. Sin embargo, en las áreas de montaña del sureste regional (valles altos del Pas, Pisueña, Miera y Asón) la cifra se eleva a 160 mm y supera los 220 mm para un período de retorno de 50 años, lo que genera violentas avenidas que trasladan sus efectos hasta el entorno de los estuarios.

La insolación no suele superar las 2.000 horas anuales, siendo muchos los días nublados. La combinación de temperaturas frías y humedad del valle del Ebro hace que en invierno sean muy frecuentes las nieblas. En toda la región son habituales las nieblas matinales en primavera, sobre todo en el fondo de los valles y en la costa. En la época estival, es normal que amanezca nublado pero que se vaya despejando a medida que se calienta el día.

Las zonas costeras están sometidas a Vientos constantes, que frecuentemente llegan a ser fuertes. En aquellas situaciones en las que los vientos soplan desde la meseta (del sur) el efecto foehn origina que estos vientos secos se resequen aún más al dejar la humedad en la vertiente sur de la Cordillera Cantábrica. Se trata de vientos muy fuertes e inesperados, que pueden dar lugar a un cambio en el tipo de tiempo en cuestión de horas, pasando de un tiempo nublado y fresco a otro soleado, ventoso y caluroso. Es una situación esporádica que se repite varias veces durante el invierno. Estos vientos son más fuertes si tienen una componente suroeste o sureste, ya que atraviesan montañas más altas.

2.2.5. Vegetación

La vegetación potencial de Cantabria se corresponde con un bosque mixto caducifolio. Las especies arbóreas más frecuentes en la región son las características del clima atlántico: haya (*Fagus sylvatica*), roble (*Quercus robur*), castaño (*Castanea sativa*), olmo (*Ulmus spp.*), avellano (*Corylus avellana*) y Fresno (*Fraxinus excelsior*). Las formaciones vegetales presentan una distribución escalonada en pisos bioclimáticos. Así, al variar la altitud se genera una sucesión vegetal dependiente de las características climáticas, de la orientación y de las características edáficas. En Cantabria los principales pisos son el colino, el montano y el sub-alpino.

En el piso colino (0-700 metros) aparecen numerosos terrenos de cultivo, así como abundantes plantaciones de eucalipto (*Eucalyptus globulus*). En este piso la extensión de los bosques naturales se ha visto reducida como consecuencia de los cambios en los usos del suelo. Entre las agrupaciones forestales características del piso colino, cabe destacar, por lo

I.15

El tipo litosol (calizos o silíceos) los suelos que coinciden con áreas en las que el roquedo desnudo predominante alterna con pequeñas superficies discontinuas de suelo. Estos suelos presentan un perfil Co (A)/C. Son típicos en gamas y madoz calizos del oriente regional y soportan, caso de disponer de un mínimo horizonte húmico, interesantes masas forestales o praderas (principalmente encinares, pero también hayedos en los emplazamientos más húmedos). Son suelos muy frágiles y discontinuos, incompatibles con los usos agrarios habituales.

2.2.4. Climatología

Por su situación en el norte de la Península Ibérica, en la fachada costera occidental del continente europeo, el clima de Cantabria es de tipo oceánico atlántico, con un régimen templado de temperaturas, con una oscilación térmica limitada, y con precipitaciones persistentes durante el año, especialmente, en los meses de invierno. No obstante, presenta algunos rasgos de transición hacia el dominio mediterráneo, particularmente evidentes en verano (persistencia de tiempo anticiclónico y posibilidad de sufrir episodios de precipitaciones muy intensas asociadas a fenómenos de "gota fría").

En general se sobrepasan los 1.200 mm anuales de precipitación, si bien las lluvias más abundantes se registran en las zonas de montaña del sector medio de la región, donde pueden llegar a alcanzarse precipitaciones anuales superiores a 2.000 mm.

La región se sitúa en el margen meridional de la franja en la que se enfrentan las masas de aire polares y tropicales y, por tanto, del corredor por el que desfilan las borrascas atlánticas. Ello da lugar a una sucesión muy rápida de tipos de tiempo, a una gran frecuencia de las situaciones inestables y a una pluviosidad importante, como ya se ha indicado. La elevada variabilidad que frecuentemente permite diversas situaciones meteorológicas en un solo día, es otro factor característico de la climatología de Cantabria.

Las tierras bajas de la región disfrutan de un clima templado, de relativa homotermia a lo largo del año, con temperaturas invernales no muy bajas (los valores negativos son excepcionales y medias en torno a los 10° C) y temperaturas veraniegas suaves (la temperatura media del mes más cálido no supera los 20° C, con una amplitud térmica reducida, entre 8° C y 15° C). Esta suavidad térmica es el mayor rasgo diferenciador del clima existente en el litoral. No obstante aparecen situaciones excepcionales que son también características del clima litoral cantábrico, como las asociadas a las suradas (vientos muy secos que dan lugar a la existencia de temperaturas entre 20° C y 25° C en pleno invierno).

En el interior de la región, las temperaturas no son tan suaves, presentando un mayor contraste entre el invierno y el verano, en función de las condiciones locales y de la altitud. A medida que se incrementa la altitud, el régimen térmico se hace más estricto, de forma que en los valles altos es frecuente que las temperaturas en los meses fríos se hallen por debajo de los 5° C. El clima de las divisorias montañosas situadas al sur de la región presenta un régimen de temperaturas más continental, con valores invernales siempre negativos.

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

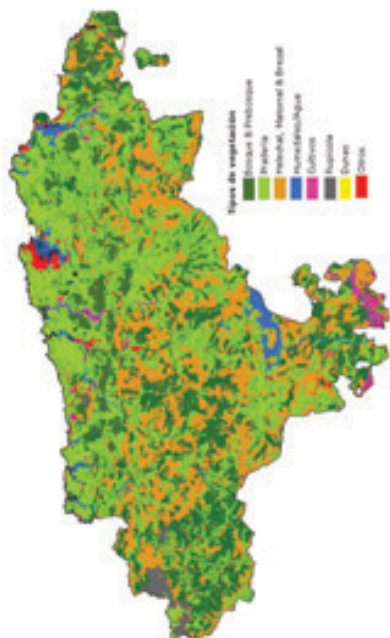


Figura 2.5. Distribución espacial de los principales tipos de vegetación en Cantabria.

En ambientes estuarinos la distribución de la vegetación depende de su carácter halófilo o subhalófilo, así como de la frecuencia e intensidad de las inundaciones mareales (marisma baja, media o alta). En el intermareal bajo predomina la vegetación halófila con especies del género *Zostera*. En la marisma media aparecen diferentes bandas de vegetación con *Spartina* marítima dominando los suelos fangosos más inundados, mientras que especies como *Arthrocnemum perenne*, *Halimione portulacastrum* o *Puccinellia maritima* son dominantes en suelos más elevados. En el nivel supralitoral o marisma alta es habitual encontrar densas formaciones de junco marino (*Juncus maritimus*), o de *Carex* extensa. En niveles algo superiores se desarrollan praderas de gramíneas dominadas por *Agrostis stolonifera* y *Spergularia media*, mezcladas con otras especies como *Carex divisa*, *Carex nemorosa* o *Samolus valerandi*. En este nivel destaca la presencia de la especie invasora *Baccharis halimifolia*, cuya capacidad de expansión está desplazando, en ciertas localizaciones, a distintas especies endémicas.

En ambientes costeros se puede diferenciar la vegetación que se desarrolla en los sistemas "rocoso-costero", "playa-duna" y "acantilado-rasa litoral".

Sistema "rocoso-costero": Donde la vegetación se estructura en 3 bandas. (1) Banda supralitoral con escaso recubrimiento vegetal, (2) Intermareal superior, donde suelen aparecer algas incrustantes como *Lythophyllum tortuosum* y (3) Intermareal medio e inferior dominado por algas rojas y pardas.

Sistema "playa-duna": Divisible a su vez en (1) duna primaria con escasa cobertura vegetal dominada por especies como *Cakile maritima* o *Honkenya peploides*, (2) duna primaria con presencia de especies como *Elymus farctus* o *Calystegia soldanella*, (3) duna secundaria

I.16

MEMORIA

I. ASPECTOS GENERALES

2. ÁMBITO

paradójico de su presencia, el encinar cantábrico. Esta formación se desarrolla en la zona atlántica gracias a las características de la reflexión de la luz y a la alta permeabilidad de los roquedales calcáreos. El encinar está compuesto por leñosas como la encina (*Q. ilex*), el laurel (*Laurus nobilis*), el madroño (*Arbutus unedo*) o el avellano (*C. avellana*).

En el piso montano (500 - 1.100 metros) se localizan los bosques autóctonos de roble (*Q. robur*) y haya (*F. sylvatica*). Los robledales se sitúan en laderas soleadas de orientación sur. Estos bosques poseen un sotobosque con elevada diversidad de especies vegetales arbustivas y herbáceas por la elevada penetración de la luz solar. Por el contrario, los hayedos se localizan en laderas sombrías, formando un bosque monoespecífico con escaso o nulo sotobosque, debido a la escasa incidencia de la luz bajo la cubierta arbórea, producido por el denso follaje que caracteriza a este tipo de bosque. En Cantabria en el piso montano es posible observar etapas sucesionales no climáticas, como son praderías, matorrales y brezales.

Por encima del piso montano, ya en el nivel sub-alpino, aparece el abedul (*Betula alba*). A partir de los 1.600 metros la práctica totalidad de la cubierta vegetal está formada por elementos de porte bajo, matorrales y plantas herbáceas, siendo dominantes las leguminosas y las gramíneas.

Asociados a los cursos fluviales se desarrollan los bosques de ribera, formados por árboles frondosos que, en estado natural, forman una densa cobertura sobre las orillas del río. El principal árbol de los bosques de ribera en Cantabria es el aliso (*Alnus glutinosa*) junto con el que aparecen olmos (*U. glabra*), fresnos (*F. excelsior*), avellanos (*C. avellana*) y sauces (*Salix* spp.). Sin embargo, en los bosques de ribera la vegetación arbustiva puede ser incluso más importante que la arbórea, destacando el cornejo (*Cornus sanguinea*) y el bonetero (*Euonymus europaeus*), junto con diversas zarzas (*Rubus ulmifolius*, *R. caesius*) y llanas (*Tamus communis*, *Rubia peregrina*, *Hedera* spp.). Con relación a las plantas herbáceas, las especies más frecuentes en las riberas de los ríos de la región son la ortiga (*Urtica dioica*), la cola de caballo (*Equisetum* sp.), algunos helechos como la plajara (*Polystichum setiferum*), y poáceas tales como el fenazo del bosque (*Brachypodium sylvaticum*).

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

MEMORIA
I. ASPECTOS GENERALES

2. ÁMBITO

menor distribución también aparece la lamprea (*Petromyzon marinus*) y el sábalo (*Alosa alosa*).

Por otro lado, al sur de la Cordillera Cantábrica, en las cuencas de los ríos Camesa y Ebro, aparecen 7 especies de peces. En esta zona son especialmente abundantes la trucha común, el foxino y el gobio. Además también está presente la madrilla, el lobo de río (*Barbatula barbatula*), la bermejuela (*Chondrostoma arcasii*) y el barbo (*Barbus haasi*).

Las especies de mamíferos más ligadas al medio fluvial en Cantabria son la nutria (*Lutra lutra*) y el desmán de los pirineos (*Galemys pyrenaicus*), ambas de interés comunitario. En Cantabria las poblaciones de la nutria han seguido una tendencia similar a las del resto de España. Hasta la década de los años 80 se observó un importante declive de este mustélido tanto en los ríos Cantábricos, como en todos los ejes peninsulares en su conjunto. Sin embargo, a partir de la década de los años 90 esta tendencia parece haberse revertido, apareciendo nuevas poblaciones de la nutria en los ríos de Cantabria, lo que hace que esta especie esté actualmente presente en la práctica totalidad de las cuencas de Cantabria, excepto en la cuenca del río Asón. En el caso de desmán de los pirineos, los últimos estudios han confirmado su presencia en la práctica totalidad de las cuencas norte de Cantabria, si bien en las cuencas del sur tan sólo se obtuvieron resultados positivos en la cabecera del río Híjar.

Con relación a las comunidades de invertebrados, se han descrito un total de 93 familias en los ríos de Cantabria. Las familias pertenecientes a los órdenes de insectos Ephemeroptera, Plecoptera y Trichoptera - (EPT), llegan a suponer el 50% de la abundancia total de las comunidades de invertebrados descritas en los tramos medios-altos de las cuencas principales de la vertiente cantábrica, así como en la cabecera de la cuenca del Ebro (cabecera del río Ebro y río Híjar). Sin embargo, en las zonas medias-bajas de estos ríos, la importancia relativa de las familias EPT desciende hasta valores del 5-25%. En estas zonas las comunidades de invertebrados están dominadas por taxones no-insectos, como son moluscos, crustáceos o anélidos, los cuales llegan a alcanzar importancias relativas superiores al 80%.

Dentro de los invertebrados fluviales cabe hacer una mención especial al orden de los decápodos. Actualmente, en los ríos de Cantabria aparecen 3 especies distintas de este orden de crustáceos. Una de ellas el cangrejo del río común es autóctono, y de interés comunitario (*Austropotamobius pallipes*) mientras que las otras 2 son especies exóticas introducidas por la acción humana; el cangrejo rojo o americano (*Procambarus clarkii*) y el cangrejo señal (*Pacifastacus leniusculus*). En las últimas décadas el cangrejo autóctono ha visto reducida su área de distribución como consecuencia de la degradación del hábitat fluvial y la introducción de las especies exóticas indicadas, las cuales afectan a las poblaciones de cangrejo autóctono por la transmisión de la afanomicosis o peste del cangrejo. Como consecuencia, el cangrejo autóctono ha desaparecido de la práctica totalidad de los ejes fluviales principales de Cantabria, quedando localizado en arroyos y tributarios de escasa entidad, principalmente situados en las cuencas de los ríos Deva, Nansa y Escudo, Saja-Besaya, Pas-Pisueña, Asón, Agüera, Camesa y Ebro. Por otro lado, las principales poblaciones de cangrejo rojo aparecen en la zona media-baja de las cuencas de los ríos Saja-Besaya, Pas-Pisueña, Miera, Asón, Agüera, y Ebro, mientras que el cangrejo señal es especialmente abundante en los ríos Ebro y Camesa.

I.17

dominada por gramíneas (p. ej. *Ammophila arenaria*) y (4) duna terciaria con mayor cobertura y diversidad vegetal (p. ej. *Linaria maritima*, *Helichrysum stoechas*). En Cantabria cabe destacar por su singularidad la asociación vegetal formada por la zarzaparrilla (*Smilax aspera*) y la rosa silvestre (*Rosa pimpinellifolia*), que aparece en la duna terciaria del sistema Laredo-Regatón, ya que es única en Europa, o el importante desarrollo de *Ononis maritima* en las dunas terciarias localizadas entre los municipios de Castro y Noja.

Sistema "acantilado y rasa litoral". En este sistema la vegetación se distribuye de acuerdo a un modelo de zonación determinado por la influencia marina y el grado de salinidad, creando un cinturón de vegetación casmofítica, un cinturón de praderas aerohalófilas y un cinturón final de brezal-tojal.

En el cuanto a las comunidades de macroalgas, en el nivel intermareal superior, el cual sólo queda sumergido en periodos de pleamar, dominan las algas capaces de adaptarse a la falta de agua durante la bajamar. Entre éstas destacan las algas pardas de los géneros *Fucus*, *Pelvetia* o *Nemalion*, así como el alga roja coralínea *Lithothamnium tortuosum*.

En el siguiente nivel, el intermareal medio, los periodos de emersión no son tan prolongados, lo que permite un mayor desarrollo de otros grupos de algas. Esta franja está dominada por el alga roja *Coralina* sp., siendo también comunes los géneros *Mesophyllum*, *Caulacanthus* o *Ceramium*, entre otros.

El nivel más bajo del intermareal, o intermareal inferior, únicamente queda al descubierto en periodos de bajamar correspondientes a mareas vivas. En la costa de Cantabria la especie más representativa de este nivel es el alga parda *Bifurcaria bifurcata*, aunque al aumentar el tiempo de inmersión el número de especies capaces de sobrevivir en estas condiciones incrementa, siendo frecuentes las poblaciones de *Codium*, *Gelidium*, *Cystoseira*, *Stypocaulon* o *Chondracanthus*.

Además de la geomorfología general de la costa, otros factores como la acumulación de sedimentos, la tasa de renovación de las aguas o la contaminación pueden modificar notablemente los patrones de distribución de las comunidades algales. Así, en zonas con baja tasa de renovación o sometidas a vertidos urbanos suelen proliferar las algas verdes oportunistas, como *Ulva* y *Enteromorpha*. Por otro lado, la contaminación industrial puede generar zonas muy empobrecidas, con escaso desarrollo de las comunidades de macroalgas, afectando a su vez a la fauna asociada.

2.2.6. Fauna

En los últimos estudios se han descrito 10 especies de peces en los ríos de la vertiente cantábrica. La trucha común (*Salmo trutta*), la anguilla (*Anguilla anguilla*) y el foxino o piscardio (*Phoxinus phoxinus*) son las especies que muestran una distribución más amplia. También son importantes el salmón (*Salmo salar*), actualmente presente en las cuencas de los ríos Pas-Pisueña, Asón, Deva y Nansa y la madrilla (*Chondrostoma miegi*) localizado en las cuencas de los ríos Pas-Pisueña, Saja-Besaya y Agüera. Otras especies son el gobio (Gobio gobio; especie introducida en las cuencas norte), la platija (*Platichthys flesus*; cuencas del Pas y Agüera), y el mulo (*Chelon labrosus*; cuencas del Pas y Agüera). Aunque con una

MEMORIA

1. ASPECTOS GENERALES

2. ÁMBITO

Aguas abajo, en dirección a la costa, aparecen los ecosistemas estuarios que en Cantabria son importantes áreas de paso para un elevado número de especies de aves migratorias. Las anátidas y las aves limícolas y marinas configuran el núcleo principal de aves invernantes. Entre las especies más singulares se encuentra la espátula común (*Platalea leucorodia*), especie de interés comunitario típica de humedales litorales. Los estuarios también albergan diferentes comunidades de invertebrados bentónicos, que además de dar sustento a las aves, son un importante recurso económico en la región. De acuerdo con los diferentes gradientes ambientales en los estuarios de Cantabria se reconocen tres comunidades de invertebrados bentónicos:

- Comunidad de Scrobicularia plana – Cerastoderma edule: característica de las zonas internas y medias de los estuarios, normalmente en fondos de fango-arena y agua bien oxigenada. Las especies más características son Scrobicularia plana (almeja de perro), Nereis diversicolor (gusana), Cyathura carinata e Hydrobia ulvae.
- Comunidad de Abra alba: propia de ambientes submareales euhalinas (salinidad más semejante a la del agua de mar). En esta comunidad las especies más características son A. alba y Melinna palmaria. Normalmente es la comunidad propia de las canales de navegación y las zonas más profundas de los estuarios de Cantabria.
- Comunidad de transición entre la de Scrobicularia y Abra: dominada por Nephtys hombergii y Loripes lacteus, junto con especies características de la comunidad de Scrobicularia (H. ulvae, S. plana) y otras propias de la comunidad de Abra (A. alba, M. palmaria). Típica de zonas intermareales de ambientes polihalinos (salinidad media y alta), normalmente en cotas más bajas que la de Scrobicularia plana y con frecuencia asociada a praderas de fanerógamas marinas (*Zostera noltii*).

Los estuarios de Santoña, la Bahía de Santander y de San Vicente de la Barquera presentan la mayor riqueza y abundancia de invertebrados bentónicos, siendo el poliqueto Nereis diversicolor, el gasterópodo Hydrobia ulvae y el bivalvo Scrobicularia plana las especies más frecuentes.

No obstante, las especies con un papel económico más relevante son las especies de interés marisqueo. De éstas, las que presentan mayores stocks en la región son: la almeja fina (*Ruditapes decussatus*), la almeja japonesa (*Ruditapes philippinarum*) y el muergo (*Solen marginatus*). Además, también se explotan otras especies como la navaja (*Ensis* sp.), el ostión (*Crassostrea gigas*), el berberecho (*Cerastoderma edule*) y especies de cebo para pesca (gusana de coco (*Arenicola marina*), gusana de tubo (*Diopatra enapolitana*) o cangrejillo (*Upogebia* sp. y *Callinassa* sp.)). La mayor abundancia de especies de interés marisqueo se da en la Bahía de Santander y en las Marismas de Santoña, donde se captura el 80% de almeja fina y japonesa de toda la región.

En el ecosistema playa-duna la mayoría de organismos son endobentónicos. El principal factor que impide el asentamiento de organismos es la movilidad de las arenas y el tamaño de grano. En el borde intermareal la fauna es escasa y está representada por anfípodo (*Talitrus saltator*). En ambientes con arenas muy limpias (p.ej. Oyambre) pueden observarse moluscos bivalvos como la coquina (*Tellina tenuis*). La presencia de gasterópodos es puntual, siendo *Lunatia alderi* la especie más común. Las aves también son importantes en el intermareal. Destacan la lavandera común (*Motacilla alba*), la lavandera boyera (*M. flava*),



el ostrero (*Haematopus ostralegus*), el chorlito (*Charadrius hiaticula*), el vuelvepiedras (*Arenaria interpres*) o la gaviota reidora (*Larus ridibundus*).

En el sistema dunar también pueden aparecer pequeños mamíferos como el erizo común (*Eriaceus europaeus*), o distintas especies de escarabajos propias de estos ambientes. Los reptiles también son organismos adaptados a los ecosistemas dunares de Cantabria, donde encuentran las características de insolación óptimas para su desarrollo. Entre estos destacan el lagarto verdinegro (*Lacerta shreibleri*), el lagarto verde (*Lacerta viridis*) o el lución (*Anguis fragilis*).

En los acantilados y rasas litorales las aves y los invertebrados constituyen las comunidades de fauna más representativas. En la zona sometida al efecto de las salpicaduras marinas es frecuente la presencia de aves de cantil que anidan en grietas y salientes rocosos del acantilado. Este es el caso del roquero solitario (*Monticola solitarius*) y el collarito tizón (*Phoenicurus ochruros*), siendo también muy comunes la gaviota patiamarilla (*Larus cachinnans*) y el cormorán moñudo (*Phalacrocorax aristotelis*). En espacios más tendidos, con mayor diversidad de vegetación, es frecuente la presencia de coleópteros e himenópteros. En un nivel superior, con menor estrés ambiental, es posible observar reptiles y un mayor número de especies de invertebrados.

En acantilados e islas litorales poco accesibles para los depredadores terrestres está presente el paño europeo (*Hydrobates pelagicus*), especie migratoria muy singular en nuestras costas. Igualmente, también son características las aves rapaces (*Milvus migrans*, *Falco peregrinus* y *Falco tinnunculus*), aquí cabe destacar la colonia de buitre leonado (*Gyps fulvus*) que anida en los cantiles de playa de Santoña y que constituye la única colonia litoral de esta especie en España.

En el sistema rocoso-costero los organismos quedan sumergidos durante la pleamar y emergen durante la bajamar. Los niveles superiores de la zona intermareal únicamente quedan cubiertos por el agua durante las mareas vivas, es decir, unas dos veces al mes, mientras que las situadas en el extremo opuesto sólo quedan descubiertas en los periodos de bajamar correspondientes. Por el contrario, los organismos que se desarrollan entre las alturas máxima y mínima de las mareas muertas, permanecen sumergidos entre 10 y 12 horas diarias. Un aspecto muy característico del intermareal es la organización de las comunidades bentónicas en cinturones paralelos a la costa.

En la zona de influencia costera también destaca, por su importancia para la biodiversidad, el bosque litoral, donde encuentran refugio numerosas especies de mamíferos, reptiles y aves. Entre estas especies destacan mamíferos como el zorro (*Vulpes vulpes*), el tejón (*Meles meles*), la garduña (*Martes foina*) o la gineta (*Genetta genetta*). Las especies de reptiles son similares a las presentes en zonas de campiña (p. ej. *Podarcis hispanica* y *Podarcis muralis*). Las aves están bien representadas con especies propias de matorral, de encinar y de campiña. Destaca la curruca cabece negra (*Sylvia melanocephala*) como singularidad de los encinares litorales, ya que se trata de una especie mediterránea con muy pocas zonas de cría en la cornisa cantábrica.

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

MEMORIA
I. ASPECTOS GENERALES

2. ÁMBITO

La Directiva 74/409/CEE define unos espacios para asegurar la conservación de las áreas de determinadas especies de aves, denominadas como Zonas de Especial Protección (ZEPA). En la actualidad, en el territorio de Cantabria se consideran 8 zonas, con una superficie total de 790.70 km², que se reflejan en la tabla 2.8 y en la figura 2.7.

Zona de Especial Protección (ZEPA)	Superficie (km ²)
Desfiladero de la Hermida	63,28
Embalse del Ebro	66,96
Hoces del Ebro	66,70
Marismas de Santoña, Victoria y Ria de Ajo	70,87
Liébana	290,71
Sierra de Híjar	47,40
Sierra de Peña Sagra	48,21
Sierras del Cordel y Cabeceras del Saja y Nansa	162,41

Tabla 2.8. Zonas de especial protección para las aves en Cantabria.

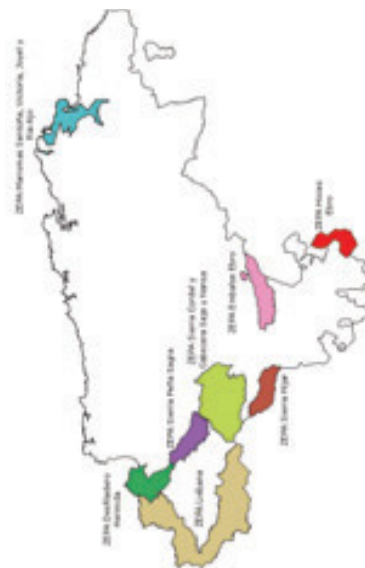


Figura 2.7. Zonas de especial protección para las aves en Cantabria.

I.19

2.2.7. Espacios naturales y zonas protegidas

Cantabria cuenta con siete Espacios Naturales Protegidos cuya extensión asciende a 568,26 km², lo que representa un 10,7 % del total de la Comunidad Autónoma. En la tabla 2.7 y en la figura 2.6 se muestran la superficie individualizada de cada uno de ellos y su localización espacial, respectivamente.

Espacio natural protegido	Superficie (km ²)
Parque Natural del Macizo de Peña Cabarga	24,60
Parque Natural de Oyambre	57,58
Reserva Natural de las Marismas de Santoña, Victoria y Joyel	43,29
Parque Nacional de los Picos de Europa	150,72
Parque Natural Saja - Besaya	242,90
Parque Natural de los Collados del Asón	46,85
Parque Natural de las Dunas de Liencres	2,32

Tabla 2.7. Espacios naturales protegidos de Cantabria.

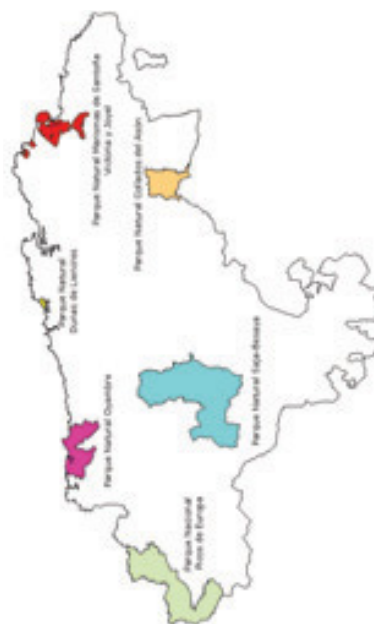


Figura 2.6. Parques Naturales y Nacionales de Cantabria.

Además de estas zonas, cabe destacar la existencia en la Comunidad Autónoma de espacios destinados a la conservación de especies y sus entornos, de acuerdo con las indicaciones de las Directivas 74/409/CEE, de 2 de abril de 1979, relativa a la conservación de aves silvestres y la Directiva 92/43/CEE, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres.

CVE-2015-7007

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41



Lugares de importancia comunitaria	Superficie (km ²)
Liébana	425,46
Valles Altos del Nansa y Saja y Alto Campoo	510,98
Montaña Oriental	216,78
Sierra del Escudo	31,98
Sierra del Escudo de Cabuérniga	7,87
Cueva del Rejo	1,80
Cueva Rogería	1,12
Río Agüera	2,14
Río Asón	5,30
Río Miera	3,95
Río Pas	9,57
Río Saja	3,21
Río Nansa	5,70
Río Deva	3,98
Río Camesa	2,46
Río y Embalse del Ebro	43,42
Marismas de Santoña, Victoria y Joyel	37,01
Costa Central y Ria de Ajo	4,44
Dunas del Puntal y Estuario del Miera	6,75
Dunas de Liencres y Estuario del Pas	5,44
Rías Occidentales y Duna de Oyambre	12,73

Tabla 2.9. Lugares de Importancia Comunitaria (LICs) en Cantabria.

Actualmente, en Cantabria existen 21 Lugares de Importancia Comunitaria (LICs), de los que 7 son terrestres, 9 acuáticos continentales y los 5 restantes acuáticos litorales. En la tabla 2.9 se muestra la relación de los mismos, siguiendo el orden indicado antes, junto con su extensión superficial.

En las figuras 2.8 y 2.9 se presentan las localizaciones de los LICs terrestres y acuáticos, respectivamente.

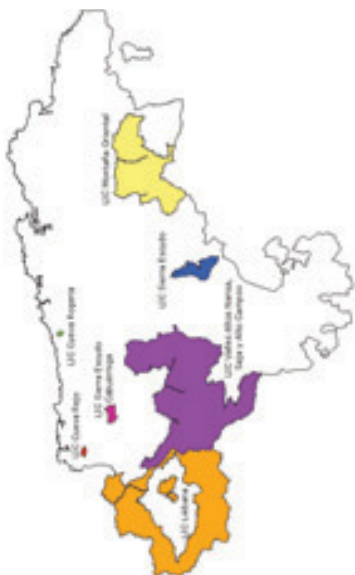


Figura 2.8. Lugares de Importancia Comunitaria (LICs) terrestres en Cantabria.

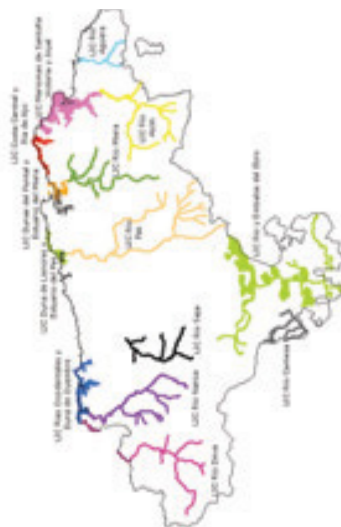


Figura 2.9. Lugares de Importancia Comunitaria (LICs) acuáticos en Cantabria.

I.20

MEMORIA

I. ASPECTOS GENERALES

2. ÁMBITO

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

MEMORIA
I. ASPECTOS GENERALES

2. ÁMBITO

menor entidad son los denominados arroyos del municipio de Castro Urdiales (Sabiote, Mioño y Sámano), situados en el extremo oriental de la región, cuya superficie de cuenca conjunta resulta en una extensión próxima a la de los ríos Escudo o Campaizo.

Las cuencas de los ríos de la vertiente cántabrica difieren notablemente en la superficie drenada (entre los escasos km² de los arroyos menores y los 1.000 km² de la cuenca conjunta de los ríos Saja y Besaya). Por otro lado, estas cuencas presentan, en su mayoría, fuertes desniveles que imprimen a los cauces un marcado carácter torrencial y una gran capacidad de modelado. Por ello, la mayoría de los ríos acarrear en las crecidas grandes volúmenes de sedimentos que se depositan en las zonas de la desembocadura.

Debido a este proceso, casi todos los ríos importantes atraviesan la franja litoral por anchos valles de fondo plano, desembocando en estuarios de cierta extensión. La colmatación de estos últimos de forma natural en el Holoceno, ha dado lugar a terrazas y humedales que, con los sectores fluviales inmediatos, constituyen las áreas de mayor interés de la zona litoral de Cantabria.

En la figura 2.11 se delimitan las principales cuencas hidrográficas de la vertiente cántabrica, que incluyen zonas de las comunidades autónomas limítrofes de Asturias (en las cuencas de aportación de los ríos Nansa y Deva-Cares), Castilla y León (en la cuenca del río Deva-Cares) y País Vasco (en las cuencas vertientes de los ríos Agüera y Asón). En lo que hace referencia a la cuenca del río Deva, presenta el 53,4% de su superficie en territorio de Cantabria, otro 34,1% en Asturias y el restante 12,5% en la región de Castilla y León.

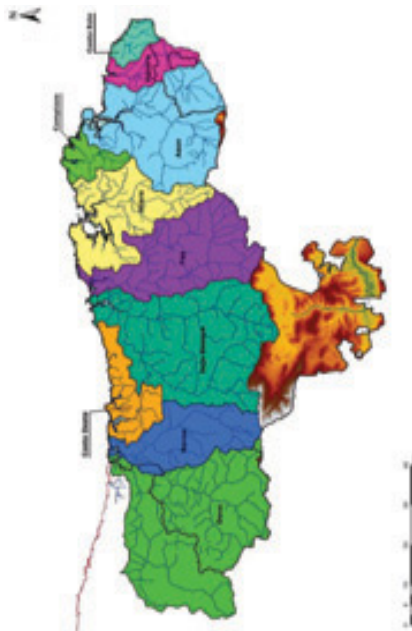


Figura 2.11. Cuencas hidrográficas de la vertiente cántabrica.

I.21

2.2.8. Hidrografía

En Cantabria están presentes tres vertientes hidrográficas, cuyas aguas llegan al Atlántico, Cantábrico y Mediterráneo. No obstante, la extensión y relevancia de las mismas en el territorio de la región es muy diferente. La vertiente que representa una mayor superficie es la cántabrica, mientras que la atlántica, que corresponde únicamente al río Camesa, apenas si abarca 97 km². En cuanto a la vertiente mediterránea está constituida por el tramo superior del río Ebro, cuyo nacimiento y primeros kilómetros se localizan en el territorio de la Comunidad Autónoma de Cantabria.

En la figura 2.10 muestran estas vertientes, cuya superficie y representatividad dentro del territorio regional se indican en la tabla 2.10.

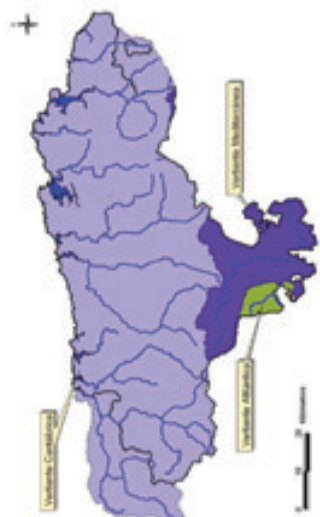


Figura 2.10. Vertientes hidrográficas de Cantabria.

Vertiente Hidrográfica	Superficie (km ²)	% sobre total de la región
Atlántica	96,75	1,82
Cántabrica	4.448,04	83,58
Mediterránea	776,55	14,60

Tabla 2.10. Superficie de las vertientes hidrográficas de Cantabria.

La vertiente cántabrica cuenta con un número importante de ríos que vierten sus aguas al Mar Cantábrico a través del litoral de Cantabria. Los cursos de agua, caracterizados por su corto recorrido y fuerte pendiente en cabecera, presentan orientación dominante Sur-Norte, con un marcado paralelismo entre sí.

Entre los ríos que drenan la vertiente cántabrica, cabe destacar, de este a oeste, los siguientes: Agüera, Asón, Campaizo, Miera, Pas, Saja-Besaya, Escudo, Nansa y Deva. De

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41



- Masas de agua muy modificadas de tipo río: 4 masas de agua, Río Sámano, Río Pas II, Río Besaya III y Río Ebro desde la presa del Ebro hasta el río Polla.
- Masas de agua muy modificadas de tipo lago: 2 masas de agua, el Embalse de La Cohilla y el Embalse del Ebro.
- Masas de agua artificiales: El Lago de Reocín.



Figura 2.12. Localización de las masas de agua superficiales continentales.

Aguas continentales subterráneas

Según consta en la información disponible en la Confederación Hidrográfica del Cantábrico y en las de los ríos Ebro y Duero, hay 8 masas de agua subterránea que, total o parcialmente, afectan a la Comunidad Autónoma de Cantabria. Según se indica en la Tabla 2.12, en la que se muestra la superficie total de cada una y incluida en Cantabria, 7 de ellas se localizan en el ámbito territorial de la CHC, una de ellas en el ámbito de la Confederación Hidrográfica del Ebro, y las dos restantes en el de la Confederación Hidrográfica del Duero. En estas dos últimas, la mayor parte de su extensión superficial se sitúa en la Comunidad de Castilla-León.

1.22

MEMORIA

I. ASPECTOS GENERALES

2. ÁMBITO

La denominada cuenca Costa Este engloba las cuencas de los ríos Sámano, Mioño y Sabiote, ubicadas en el municipio de Castro Urdiales, mientras que la cuenca Costa Oeste incluye, además de la cuenca del río Escudo, las correspondientes a pequeños arroyos que vierten directamente al mar.

En la tabla 2.11 se indican las características geomorfológicas de las cuencas vertientes a los diferentes ríos, excluyendo la zona de influencia mareal.

Cuenca	Superficie ⁽¹⁾ (km ²)	Perímetro (km)	Altitud media (m)	Índice de Compacidad	Pendiente media (%)	Tiempo de concentración (horas)
Sabiote	9,25	14,80	217	1,36	33,0	2,01
Mioño	25,16	27,30	285	1,40	30,0	4,06
Sámano	30,63	26,11	250	1,32	30,6	2,17
Agüera	135,30	62,90	370	1,51	27,3	10,36
Asón	524,50	112,60	545	1,38	31,8	15,68
Campplazo	65,48	45,11	125	1,56	16,7	5,60
Miera	296,38	116,30	325	1,89	32,6	15,14
Pas	620,40	144,20	495	1,62	34,7	22,58
Saja- Besaya	966,67	166,30	610	1,50	29,2	20,76
Escudo	71,93	45,68	275	1,51	27,3	5,15
Nansa	414,12	109,53	750	1,51	35,6	13,91
Deva ⁽²⁾	1.178,45	184,30	1.100	1,50	50,4	23,63

(1): Hasta el límite de influencia mareal

(2): Incluye la cuenca del río Carres.

Tabla 2.11. Características geomorfológicas de las cuencas de la vertiente cantábrica.

2.2.9. Delimitación y características de las masas de agua

Aguas continentales superficiales

En el territorio de Cantabria se han definido, por parte de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico, del Ebro y del Duero, 74 masas de agua superficiales continentales (Figura 2.12). Estas masas de agua se clasifican de la siguiente manera:

- Masas de agua en la categoría ríos naturales: 66 masas de agua que se corresponden con 7 tipos de ríos diferentes según las tipologías oficiales descritas en los Planes Hidrológicos.
- Masas de agua en la categoría lagos naturales: Una masa de agua; el Pozón de la Dolores, que es un lago cárstico del tipo 10 (lago cárstico, calcáreo, permanente e hipogénico).

Aguas superficiales de transición

En Cantabria se han definido 14 masas de agua de transición, de las cuales 11 se consideran "naturales" y 3 muy modificadas (Bahía de Santander-Páranos, Bahía de Santander-Puerto y Bahía de Santander-Interior). Su localización geográfica se muestra en la figura 2.13.

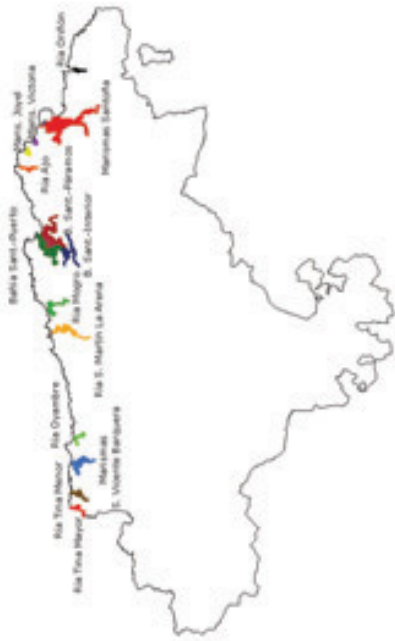


Figura 2.13. Localización de las masas de agua de transición en Cantabria.

Aguas superficiales costeras

Se consideran como "masas de agua costeras" aquellas que comprendan una longitud mínima de costa de 5 km. Su límite exterior está definido por la línea cuya totalidad de puntos se encuentran a una distancia de una milla náutica mar adentro desde la punta más próxima de la línea de base que sirve para medir la anchura de las aguas territoriales y su límite interior queda definido por el límite exterior de las masas de agua de transición y la línea de costa trazada sobre el nivel de pleamar definido en la Base Cartográfica Nacional (1:25000).

Con base en esta definición, en Cantabria se han definido 7 masas de agua costera: Oyambre, Suances, Virgen del Mar, Santander, Noja, Santoña y Castro.

Masas de agua subterránea en la DHC Occidental			
Nombre masa	Localización	Sup. provincia (km ²)	Superficie total (km ²)
Santillana - San Vicente de la Barquera	Asturias	10,0	555,0
	Cantabria	545,0	
Santander - Camargo	Cantabria	334,0	334,0
	Cantabria	906,7	
Alisas - Ramales	Bizkaia	55,2	962,0
	Cantabria	254,4	
Castro Urdiales	Bizkaia	25,2	280,0
	Asturias	562,6	
Picos de Europa - Panes	Cantabria	204,8	883,0
	León	115,6	
Cabuérniga	Cantabria	710,0	710,0
	Cantabria	21,0	
Puente Viesgo - Besaya	Cantabria	558,0	558,0
	Cantabria	249,4	
Alto Deva - Alto Cares	León	46,7	296,1

Masas de agua subterránea en la DHC Duero			
Nombre masa	Localización	Sup. provincia (km ²)	Superficie total (km ²)
Cervera Pisuerga	Castilla-León	1.083,0	1.083,0
	Cantabria		
Quintanilla Peña Horadada	Castilla-León	1.089,0	1.089,0

Masas de agua subterránea en la DHC Ebro			
Nombre masa	Localización	Sup. provincia (km ²)	Superficie total (km ²)
Fontibre	Cantabria	150,3	150,3

Tabla 2.12. Características geomorfológicas de las cuencas de la vertiente cantábrica.

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

MEMORIA

I. ASPECTOS GENERALES

2. ÁMBITO

2.2.10. Estado Ecológico de las masas de agua

De las 66 masas de agua en la categoría ríos naturales; 6 presentan un estado "Muy bueno", 39 "Bueno", 15 "Moderado" y 1 "Deficiente", quedando sin definir el estado de las 5 masas de agua restantes de esta categoría (Figura 2.14)

Por otro lado, el Pozón de la Dolores, masa de agua natural del tipo lago (tipología 10) muestra un estado "Moderado". Por lo tanto, en Cantabria hay 45 masas de agua superficiales naturales que cumplen con los requerimientos de calidad impuestos por la DMA, mientras que otras 17 los incumplen.

En el caso de las masas de agua muy modificadas y artificiales se evalúa su "potencial ecológico". El potencial ecológico en estas masas de agua en Cantabria es el siguiente:

- Río Sámano: Malo.
- Río Pas II: Moderado.
- Río Besaya III: Bueno.
- Río Ebro desde la presa del Ebro hasta el río Polia: Bueno.
- Embalse La Cohilla: Bueno o Máximo.
- Embalse del Ebro: Sin determinar.
- Lago de Reocín: Sin determinar.

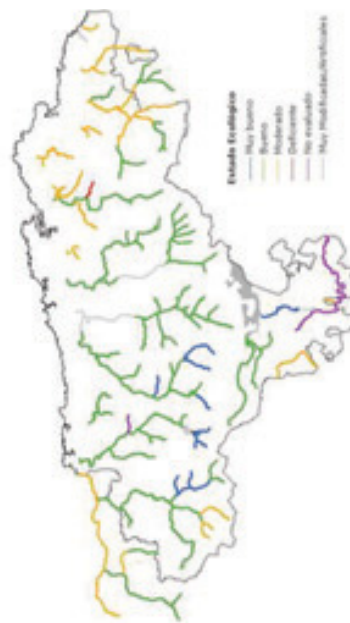


Figura 2.14. Estado ecológico de las masas de agua superficiales continentales en Cantabria.



En cuanto a las 8 masas de agua subterránea localizadas en Cantabria, su estado cuantitativo, evaluado a partir de los niveles piezométricos, es bueno, y el estado químico, evaluado a partir de diversos indicadores de la calidad del agua y de las concentraciones de determinados compuestos químicos, es también bueno. Por ello, el estado ecológico final de las mencionadas masas de agua cabe calificarlo como bueno.

De las 14 masas de agua de transición, 11 de ellas cumplen con los requerimientos de calidad impuestos por la DMA ya que muestran un estado ecológico bueno. Incumplen con dichos requerimientos la Ría de Ajo, con un estado ecológico moderado, la Bahía de Santander-Interior, en la que el potencial ecológico es moderado, y la Ría de S. Martín, cuyo estado ecológico es deficiente.

La Ría de San Martín de la Arena destaca especialmente por el mal estado que presenta la calidad del agua, con valores mínimos de oxígeno y elevadas concentraciones de contaminantes. En el caso de la ría de Ajo, no se alcanza el buen estado ecológico debido a las altas concentraciones de nutrientes. La masa de agua muy modificada "Bahía Santander-Interior" (incluye las rías de Astillero, Boo, Solía y Tijero) no alcanza el potencial ecológico bueno por las elevadas concentraciones de fosfato en el agua y por la concentraciones elevadas de metales pesados, HAPs y PCBs en los sedimentos.

De las 7 masas de agua costera, 4 de ellas presentan un estado ecológico muy bueno y 3 bueno, como se refleja en la figura 2.15.

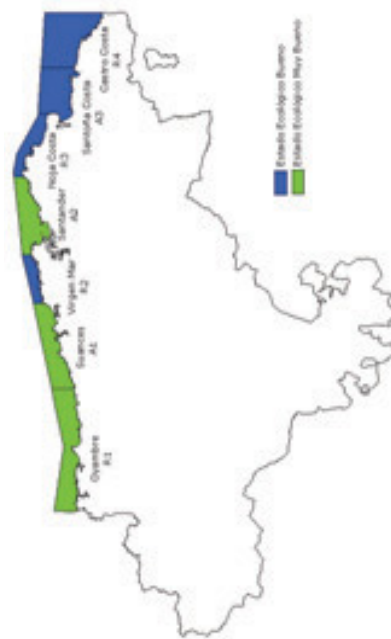


Figura 2.15. Localización y estado ecológico de las masas de agua costeras de Cantabria.

I.24



La localización y características de los espacios naturales y zonas protegidas, el estado ecológico de las masas de agua continentales, y el ámbito ecológico que les afecta, establecen, en su conjunto, las implicaciones que hay que tener en cuenta a la hora de ubicar los puntos de captación de agua y las tratamientos para su potabilización, así como la ubicación de los puntos de incorporación de los vertidos de aguas residuales y las características de calidad exigibles a las mismas.

Como es lógico, en las masas de agua de transición y costeras no se plantea la problemática de captación de agua para abastecimiento, pero sí la relativa a las implicaciones en cuanto a la ubicación de los vertidos de aguas residuales y sus características.

2.3. Población

Para la caracterización de la población de Cantabria se han consultado los padrones de los sistemas estadísticos del INE (Instituto Nacional de Estadística), y el ICANE (Instituto de Estudios Estadísticos de Cantabria).

La población registrada en Cantabria en el año 2012 ascendía a 593.861 habitantes lo que suponía el 1,3% de la población española, siendo la segunda Comunidad Autónoma con menor población.

La cifra anterior hace referencia a la población fija o de derecho. No obstante, hay que resaltar los incrementos temporales que se producen a lo largo de diferentes épocas de año y que, sumados a la población fija, dan lugar a la denominada población estacional.

Estos incrementos de población, que alcanzan un valor próximo al 60 % en el conjunto de la Comunidad Autónoma, tienen lugar en períodos vacacionales y son especialmente relevantes en la época estival. Hay que resaltar también los incrementos que tienen lugar los fines de semana, principalmente en los municipios situados a lo largo de la franja costera.

Cantabria se compone de 102 municipios, de los que el 54 % son rurales, es decir, con población inferior a 2.000 habitantes; el 35 % semi-rurales, con población comprendida entre 2.000 y 10.000 habitantes; y el 11 % restantes urbanos, con población superior a 10.000 habitantes. En la tabla 2.13 se reflejan los habitantes correspondientes a cada uno de los tres tipos de municipios mencionados, pudiéndose observar que las dos terceras partes de la población de Cantabria tiene carácter eminentemente urbano.

Municipios	Número	Población
Rurales	55	49.379
Semi-rurales	36	148.166
Urbanos	11	396.316
TOTAL	102	593.861

Tabla 2.13. Distribución de la población de Cantabria según tipos de municipios (Fuente: INE-ICANE).

Por otro lado, los comportamientos sociodemográficos ponen de manifiesto la existencia de dos zonas en el territorio claramente diferenciadas: la Cantabria litoral, densamente poblada y urbanizada, en la que se ha concentrado el crecimiento demográfico, y la Cantabria del interior, montañosa y con menor población, sujeta a una histórica recesión demográfica.

MEMORIA
I. ASPECTOS GENERALES

2. ÁMBITO

Otro aspecto a tener en cuenta es la evolución de la población a lo largo del tiempo. En este sentido, hay que resaltar que en las épocas más recientes los núcleos con mayor número de habitantes, Santander y Torrelavega, han disminuido su población, mientras que los mayores crecimientos vegetativos se han registrado en Piélagos, Castro Urdiales y Camargo.

Para realizar la prognosis futura de la población de los diferentes municipios de Cantabria se ha utilizado una modelación de tipo estadístico, apoyándose en los crecimientos vegetativos correspondientes al período 2005-2012, reflejada en los estudios del ICANE, corregidos con base en los resultados deducidos del estudio específico de evolución de la demanda de agua en los principales sistemas de abastecimiento, que se detallan en un apartado posterior.

En concreto, para la estimación de la población en el horizonte del año 2020 se han considerado, básicamente, los crecimientos vegetativos antes indicados, reduciéndolos ligeramente en aquellos municipios en los que valores no reflejaban una tendencia sostenible. Por otro lado, para la estimación del crecimiento de la población entre los años 2020 y 2040 se ha considerado un crecimiento vegetativo igual al 50 % del utilizado para el año 2020.

Finalmente, habida cuenta de las incertidumbres inherentes al proceso y a la situación actual de estancamiento de la población a nivel global, en aquellos municipios en los que los resultados de la modelación apuntaban hacia una disminución de la población, no se ha considerado dicha tendencia, manteniéndose el mismo número de habitantes que en el censo del año 2012. Obviamente, ello supone la adopción de un criterio conservador, que se ha considerado razonable teniendo en cuenta los objetivos que persigue el presente Plan.

En la tabla 2.14 se reflejan los datos del censo de 2012 en cada uno de los 102 municipios y las estimaciones efectuadas en los mismos para los años 2020 y 2040. Hay que resaltar que, dichas estimaciones futuras están condicionadas por la metodología específica aquí considerada y no tienen por qué coincidir con las propuestas por otros organismos e instituciones.

Municipio	Año 2012	Año 2020	Año 2040
39001 - Alfiz de Lloredo	2.514	2.514	2.514
39002 - Ampuero	4.281	5.004	6.088
39003 - Añeivas	351	351	351
39004 - Arenas de Iguña	1.792	1.792	1.792
39005 - Argoños	1.696	2.226	3.138
39006 - Arnuero	2.115	2.242	2.411
39007 - Arredondo	522	522	522
39008 - Astillero, El	17.938	20.968	25.509
39009 - Bárcena de Cicero	4.118	6.248	10.594
39010 - Bárcena de Pie de Concha	758	758	758
39011 - Bareyo	2.060	2.382	2.858
39012 - Cabezón de la Sal	8.234	8.686	9.287
39013 - Cabezón de Liébana	707	729	757
39014 - Cabuérniga	1.066	1.066	1.066
39015 - Camaleño	1.029	1.029	1.029
39016 - Camargo	31.594	34.212	37.800

MEMORIA

I. ASPECTOS GENERALES

2. ÁMBITO

Municipio	Año 2012	Año 2020	Año 2040
39017 - Campoo de Suso	703	703	703
39018 - Cartes	5.558	8.156	13.247
39019 - Castañeda	2.525	4.407	8.949
39020 - Castro-Urdiales	32.522	39.780	51.252
39021 - Cieza	603	603	603
39022 - Cillorigo de Liébana	1.338	1.558	1.886
39023 - Colindres	8.140	9.191	10.705
39024 - Comillas	2.439	2.439	2.439
39025 - Corrales de Buelna, Los	11.519	12.180	13.062
39026 - Corvera de Toranzo	2.159	2.159	2.159
39027 - Enmedío, Campoó de	3.798	3.798	3.798
39028 - Entrambasaguas	4.655	9.208	21.994
39029 - Escalante	766	766	766
39030 - Guriezo	2.419	3.062	4.120
39031 - Hazas de Cesto	1.526	2.068	3.033
39032 - Hermandad de Campoó de Suso	1.756	1.756	1.756
39033 - Herrerías	639	639	639
39034 - Lamaón	303	303	303
39035 - Laredo	12.094	12.094	12.094
39036 - Liendo	1.290	1.598	2.091
39037 - Liérganes	2.441	2.530	2.647
39038 - Limpías	1.897	2.694	4.195
39039 - Liena	694	694	694
39040 - Marina de Cudeyo	5.278	5.639	6.126
39041 - Mazcuerras	2.127	2.303	2.545
39042 - Medio Cudeyo	7.571	8.185	9.026
39043 - Meruelo	1.798	2.505	3.806
39044 - Miengo	4.677	5.980	8.150
39045 - Miera	424	424	424
39046 - Moreda	1.610	1.610	1.610
39047 - Noja	2.653	3.337	4.455
39048 - Penagos	1.929	2.308	2.893
39049 - Peñarubia	367	367	367
39050 - Pesaguero	340	340	340
39051 - Pesquera	71	86	109
39052 - Piélagos	23.211	32.258	48.882
39053 - Polaciones	252	275	306
39054 - Polanco	5.486	8.587	15.151
39055 - Potes	1.474	1.474	1.474
39056 - Puente Viego	2.861	3.472	4.430
39057 - Ramales de la Victoria	2.788	3.700	5.286
39058 - Rasines	1.023	1.065	1.119
39059 - Reinosa	10.071	10.071	10.071
39060 - Reocín	8.318	9.348	10.823



Municipio	Año 2012	Año 2020	Año 2040
39061 - Ribamontán al Mar	4.496	5.145	6.094
39062 - Ribamontán al Monte	2.186	2.350	2.574
39063 - Rionansa	1.091	1.091	1.091
39064 - Riotuerto	1.634	1.792	2.012
39065 - Rozas de Valdearroyo, Las	288	293	299
39066 - Ruente	1.041	1.127	1.245
39067 - Ruesga	981	981	981
39068 - Ruloba	805	868	955
39069 - San Felices de Buelna	2.355	2.490	2.670
39070 - San Miguel de Aguayo	174	223	306
39071 - San Pedro del Romeral	503	503	503
39072 - San Roque del Río Miera	412	412	412
39073 - Santa Cruz de Bezana	12.154	15.029	19.633
39074 - Santa María de Cayón	9.123	12.553	18.781
39075 - Santander	178.465	182.793	188.356
39076 - Santillana del Mar	4.210	4.288	4.388
39077 - Santurde de Reinosa	299	299	299
39078 - Santurde de Toranzo	1.604	2.043	2.771
39079 - Santoña	11.451	11.451	11.451
39080 - San Vicente de la Barquera	4.407	4.407	4.407
39081 - Sero	510	510	510
39082 - Selaya	2.009	2.097	2.214
39083 - Soba	1.319	1.319	1.319
39084 - Solórzano	1.025	1.032	1.040
39085 - Suances	8.451	10.540	13.919
39086 - Tojos, Los	428	465	517
39087 - Torrelavega	55.297	55.297	55.297
39088 - Tresviso	74	74	74
39089 - Tudanca	163	163	163
39090 - Urdias	852	898	959
39091 - Valdágila	2.317	2.317	2.317
39092 - Valdeolea	1.133	1.133	1.133
39093 - Valdeprado del Río	357	547	939
39094 - Valderredible	1.086	1.086	1.086
39095 - Val de San Vicente	2.844	3.049	3.464
39096 - Vega de Liébana	842	842	842
39097 - Vega de Pas	824	824	824
39098 - Villacarriedo	1.752	1.773	1.800
39099 - Villacusa	3.755	4.118	4.623
39100 - Villafuere	1.103	1.179	1.282
39101 - Valle de Villaverde	355	355	355
39102 - Voto	2.798	3.648	5.095
Total	593.861	659.853	776.000

Tabla 2.14. Censo de población municipal en el año 2012 y estimación para los años 2020 y 2040.

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

MEMORIA
I. ASPECTOS GENERALES

2. ÁMBITO

 Precizando algo más lo indicado anteriormente en relación con la distribución de la población a nivel territorial, a continuación se enumeran las nueve zonas de Cantabria con mayores concentraciones de población.

1. Santander y su área metropolitana, que incluye además del municipio de la capital regional los de Santa Cruz de Bezana, El Astillero, Camargo, Villaescusa, Medio Cudeyo, Marina de Cudeyo y Ribamontán al Mar.
2. Torrelavega y su área de influencia urbana, en la que se incluyen los municipios de Cartes, Polanco, Reocín, Suances y Santillana de Mar.
3. Los municipios de Miengo y Piélagos, que actúan como eslabón de conexión entre las áreas de Santander y Torrelavega.
4. El municipio de Castro Urdiales.
5. Los municipios de Laredo, Colindres, Limpías y Ampuero.
6. Los municipios de Santoña, Arnauero y Noja.
7. Los municipios interiores de Reinosa y Potes.
8. El municipio de Cabezón de la Sal, próximo también a la zona de influencia de Torrelavega.
9. Los municipios costeros de Comillas y San Vicente de la Barquera, junto con el municipio de Santa María de Cayón, que supera también ligeramente la media de densidad poblacional de la Comunidad.

2.3.1. Distribución a efectos de abastecimiento

Aunque desde el punto de vista administrativo la población de Cantabria se encuentra repartida en 102 municipios, existen diferentes distribuciones o agrupaciones de la misma a la hora de plantear el abastecimiento de agua.

Así, en la actualidad existen 22 Planes Hidráulicos, gestionados por el Gobierno Regional, cuyo ámbito de actuación abarca 60 de los municipios indicados anteriormente, que incluyen el 40 % de la población fija y el 50 % de la estacional, ubicados mayoritariamente, aunque no de manera exclusiva, en la zona costera.

En el caso de los municipios cuyo abastecimiento procede de más de un Plan Hidráulico, el reparto de la población entre los mismos se ha realizado a partir del estudio de los núcleos, barrios y agrupaciones de viviendas que se ha estimado que abastece cada Plan.

El resto de la población, distribuida en municipios de mayor o menor entidad, posee otros sistemas de abastecimiento. En este sentido, hay que destacar, por su relevancia, los sistemas de abastecimiento a los municipios de Santander y Torrelavega y sus respectivos entornos.

En el sistema de abastecimiento de Santander, cuyo censo de población municipal es de 178.465 habitantes, se han incluido además los barrios y núcleos periurbanos a los que se abastece desde la capital. Estos núcleos constituyen una parte de los municipios de El Astillero, Camargo, Santa Cruz de Bezana y Piélagos.

De igual modo los datos de población asociados al sistema de abastecimiento de Torrelavega incluyen, además de los de este municipio, los de Los Corrales de Buena y una parte de los de Cartes y Polanco.

Los habitantes cuyo suministro de agua no procede de ninguno de los sistemas anteriormente indicados se han incluido en un grupo genérico, bajo la denominación de "resto de municipios", pudiendo darse la circunstancia de que parte del municipio al que pertenecen sí reciban agua de dichos sistemas. En la mayoría de los casos, pertenecerán a municipios cuyo abastecimiento está basado totalmente en fuentes propias, con diversos orígenes (manantiales, pozos, captaciones superficiales, etc.) y diversos niveles de tratamiento.

En la tabla 2.15 se reflejan los valores de la población fija y estacional, tanto en la situación actual, correspondientes al censo de 2012, como en los horizontes temporales establecidos en los años 2020 y 2040. La estimación de la población estacional se ha realizado a partir de las variaciones del consumo observadas durante la época estival, en las zonas de afluencia de visitantes.

I.27

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41



2.3.2. Distribución a efectos de saneamiento

El Plan de Abastecimiento y Saneamiento que se desarrolla considera la "Aglomeración" como la unidad de planificación y gestión en materia de saneamiento siguiendo la Directiva de Tratamiento de Aguas Residuales Urbanas 91/271/CE. Es la propia directiva citada la que exige el tratamiento de aguas residuales para poblaciones por encima de 2.000 habitantes equivalentes.

Dentro del Plan y tal y como se recoge en la Ley de Abastecimiento y Saneamiento se definen dos tipos de aglomeraciones, cuya definición es la siguiente:

- **Aglomeración Urbana:** Zona geográfica formada por uno o varios municipios, o por parte de uno o varios de ellos que por su población o actividad económica constituya un foco de generación de aguas residuales urbanas que justifique su recogida y conducción a una estación depuradora de agua urbana o punto de vertido final.
- **Aglomeración Rural:** Zona geográfica formada por una o varias viviendas o establecimiento cuya población, actividad económica o ubicación no justifiquen su incorporación a una aglomeración urbana y que deben disponer de un sistema individual de tratamiento.

Así, el plan define las aglomeraciones urbanas existentes en Cantabria tanto en la actualidad y lo que es más importante a futuro que zonificará a efectos de tratamiento y gestión de saneamiento toda la Comunidad Autónoma.

En el Plan se determinan que las zonas más densamente pobladas coinciden con las grandes aglomeraciones urbanas con las que cuenta Cantabria.

Centrándose en aglomeraciones urbanas por encima de 2.000 habitantes equivalentes, Cantabria contará a futuro con 19 grandes aglomeraciones. En la tabla adjunta se ha estimado la población real (no equivalente) con la que dicha aglomeración contará en dos horizontes temporales tanto en el 2020 y 2040. En dichas estimaciones de población se han considerado los incrementos poblacionales utilizados y explicados anteriormente.

1.28

MEMORIA

1. ASPECTOS GENERALES

2. ÁMBITO

Sistema de abastecimiento	Situación actual		2020		2040	
	Población fija	Estimación población estacional	Población fija	Estimación población estacional	Población fija	Estimación población estacional
Plan Deva	2.844	6.301	3.049	6.756	3.379	7.486
Plan Valdálga	8.282	25.506	8.282	25.506	8.282	25.506
Plan Rulloba	403	2.583	415	2.663	427	2.738
Plan Alfo de Liredo	2.917	6.157	2.917	6.157	2.917	6.157
Sst. Medio Saja	13.460	18.585	13.936	19.243	15.126	20.886
Plan Samilana	15.988	42.348	17.163	45.460	20.101	53.241
Plan Pas	34.884	47.120	44.022	59.463	66.868	90.322
Plan Edes	6.298	13.641	7.429	16.090	10.256	22.212
Sst. Cabarga Norte	10.847	17.838	12.150	19.982	13.933	22.914
Plan Miera	3.161	7.956	3.435	8.645	4.119	10.365
Plan Aguaz	20.044	52.228	21.144	55.096	23.896	62.266
Plan Noja	5.767	38.446	6.655	44.368	8.876	59.175
Plan Acón	47.610	90.076	52.389	99.118	66.140	125.135
Sst. Agüera	2.419	17.166	2.627	18.638	2.702	19.176
Plan Castro Urdiales	29.270	60.320	31.541	65.000	32.271	66.504
Plan Herrías	639	1.183	639	1.183	639	1.183
Plan Sierra Hermosa	654	2.799	735	3.148	949	4.062
Plan Alto de la Cruz	1.221	4.059	1.422	4.728	1.925	6.401
Plan Camaleño	1.252	7.465	1.252	7.465	1.252	7.465
Plan Vega de Liébana	674	2.582	674	2.582	674	2.582
Plan Liébana	3.038	7.960	3.038	7.960	3.038	7.960
Plan Reinosa	11.798	19.319	11.798	19.319	11.798	19.319
Total Planes	223.468	491.637	246.713	538.570	299.567	643.065
Sistema Santander entorno	210.755	241.918	250.032	287.003	297.463	341.446
Sistema Torrelavega entorno	70.556	94.909	73.212	95.848	78.226	102.412
Total grandes municipios	281.311	336.827	323.244	382.851	375.689	443.858
Resto de municipios	89.082	102.261	89.896	103.196	100.744	115.649
Total Cantabria	593.861	930.725	659.853	1.024.617	776.000	1.202.562

Tabla 2.15. Población Fija y Estacional. Situación Actual y Futura.

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

MEMORIA
I. ASPECTOS GENERALES

2. ÁMBITO

2.4. Estructura económica

En este apartado se presentan las características principales de la coyuntura económica de la Comunidad Autónoma de Cantabria, con base en el Informe Económico y Financiero (IEF) publicado por la Dirección General de Economía y Asuntos Europeos en el marco del Proyecto de Presupuestos Generales de la Comunidad, que incluye la información y estadísticas disponibles hasta mediados de septiembre de 2013.

Cabe señalar que la economía de Cantabria ha seguido una evolución paralela a la media española, cerrando el ejercicio del año 2012 con un decrecimiento interanual del PIB del 1,3%, determinado por el descenso de la demanda interna, compensado parcialmente por el sector exterior.

Analizados los resultados obtenidos en la primera mitad del año 2013, se percibe un punto de inflexión en la retracción de la actividad económica, con un perfil evolutivo similar al del conjunto de España. Cabe esperar y desear que se mantenga este cambio de tendencia cara al futuro, aunque sigue existiendo un cierto grado de incertidumbre a nivel global en la economía mundial, ya que las economías avanzadas no han asentado todavía su recuperación y las economías emergentes muestran una menor solidez que la esperada.

Antes de abordar el análisis individualizado de cada sector económico, resulta adecuado realizar un breve comentario sobre el marco empresarial de la región. En concreto, según el INE, el número total de empresas existentes en Cantabria, a 1 de enero de 2013, era de 37.190. En la figura 2.16 se muestra la evolución experimentada en los últimos años.

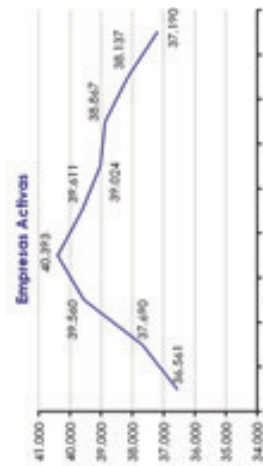


Figura 2.16. Evolución del número de empresas activas en Cantabria (Fuente IEF).

En la fecha indicada, el sector servicios, excluido comercio, incluía 20.745 empresas (55,8% del total), representando una tasa porcentual similar a la media nacional, mientras que comercio englobaba 8.601 (23,1% del total). Las 5.694 del sector de la construcción representaban el 15,3% del total y las 2.150 dedicadas a las actividades industriales constituían el 5,8 % del total. Este último porcentaje es ligeramente inferior a la media

1.29



Nombre de la Aglomeración (*)	Carga contaminante diseño (hab-eg)	Estimación Población 2020	Estimación Población 2040	Nombre EDAR Asociada
Arenas de Iguña	20.000	3.782	3.782	Arenas de Iguña
Cabezón de la Sal	20.000	12818	13768	Cabezón de la Sal
Castro Cillorigo	19.000	3.059	3.333	Castro Cillorigo
Castro Urdiales	84.000	38.600	49.732	Castro Urdiales
Comillas	35.157	3724	3811	Comillas
Galizano	2.700	1341	1589	Galizano
Gurielzo	12.800	2854	3840	Gurielzo
Campo de Enmedio	20.000	14418	14418	Reinosa
Cuerca Media Rio Pas (**)	82.709	46982	71171	Quilano
Liendo	8.000	1.522	1.606	Liendo
Ramales de La Victoria	6.300	4289	5809	Ramales de La Victoria
San Román	428.000	262.747	282.488	San Román
San Vicente de la Barquera	10.000	4010	4010	San Vicente de la Barquera
San Pantaleón	324.000	63059	76312	San Pantaleón
Selaya	3.500	1647	1739	Selaya
Sueso	93.806	22.783	24.989	Sueso
Tina Mayor	16.000	2.230	2.534	Tina Mayor
Vuelta Ostrera	310.000	114473	133804	Vuelta Ostrera
Total por Aglomeraciones mayores de 2000	1.495.972	604.338	698.735	
Resto de Aglomeraciones		55.515	77.265	
Total Cantabria		659.853	776.000	

(*) En la tabla se muestran las aglomeraciones futuras previstas en el Plan que varían con respecto a las actuales por lo que no se indica la población actual.

(**) Tras la ampliación planteada en la EDAR de Quilano

Cómo puede observarse en los datos de la tabla adjunta las capacidades de las plantas de tratamiento de las Estaciones Depuradoras de Aguas residuales son muy superiores como norma general a la población estimada en los dos horizontes temporales, con lo que se pueden asumir esa población futura.

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

MEMORIA

1. ASPECTOS GENERALES

2. ÁMBITO

nacional, que es del 6,6%. En la figura 2.17 se refleja la evolución de la variación porcentual de los diferentes tipos de empresas en el conjunto de las empresas activas en la región en los últimos años.

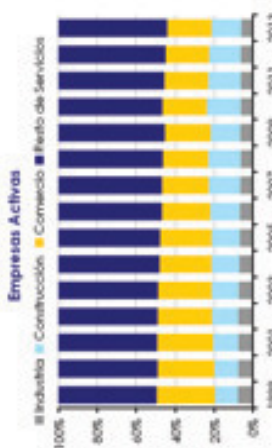


Figura 2.17. Evolución de la distribución porcentual de empresas activas en Cantabria (Fuente IEF).

Hay que resaltar que las empresas cántabras se caracterizan por su reducida dimensión, ya que algo más del 80% de las mismas tienen dos o menos asalariados y un 98% del total tienen menos de 20 asalariados.

2.4.1. El sector primario

Este sector, que agrupa las actividades de agricultura, ganadería, silvicultura y pesca, es el único que consiguió crecer en el año 2012 (7,3%), continuando la tendencia observada en los años 2010 y 2011. De los datos disponibles en el período enero-junio del año 2013 se constata, por el contrario, un decrecimiento.

En cuanto a la actividad pesquera, los desembarcos en los puertos pesqueros durante el citado período han sido de 9.548 toneladas, lo que supone un descenso del 37,4% respecto al mismo período del año 2012. Hay que resaltar que no sólo ha bajado el volumen de pesca desembarcada, sino también el valor económico de la misma.

Según datos de la Consejería de Ganadería Pesca y Desarrollo Rural, dicho valor ha sido un 28,1% inferior al correspondiente al primer semestre del año 2012, lo cual equivale a situarse en niveles de los años 2007 y 2008, como se refleja en el gráfico de la figura 2.18.

En el subsector ganadero, la industria láctea ha recogido 202.350 miles de litros de leche en el período de 2013 que se ha indicado antes. Ello supone un descenso del 2,8% respecto al mismo período del año 2012, siendo de destacar también la reducción, en una cuantía de 69, del número de explotaciones. En la figura 3.19 se refleja la evolución a lo largo de los últimos años del volumen de leche recogido en las explotaciones existentes en Cantabria.

Según el IEF antes citado, la tasa de paro sectorial se sitúa en el 4,4% en el segundo trimestre de 2013, mientras que en el conjunto de España es del 26,35%.

Pesca Desembarcada: Miles de Euros
Acumulado hasta junio



Figura 2.18. Evolución del montante económico de la pesca desembarcada (Fuente Consejería de Ganadería, Pesca y Desarrollo Rural).

Leche Recogido por la Industria Láctea
Miles de litros



Figura 2.19. Evolución del volumen de leche recogido en las explotaciones (Fuente Consejería de Ganadería, Pesca y Desarrollo Rural).

2.4.2. El sector industrial

Según datos publicados por el INE, relativos a la Contabilidad Regional de España (CRE), después de dos años con crecimientos positivos, en 2010 y 2011, la industria regional, incluida la energía, ha experimentado en el año 2012 un retroceso de 1,6%, superior a la media de la economía.

Desde el segundo trimestre de 2012, la actividad industrial presenta tasas interanuales negativas. Comparando la tendencia regional con los resultados nacionales, se observa que, aunque durante 2012 el perfil evolutivo fue claramente peor, en el primer semestre del año

I.30

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

MEMORIA
I. ASPECTOS GENERALES

2. ÁMBITO

Según el IEF antes citado, la tasa de paro sectorial se sitúa en el 5,76% en el segundo trimestre de 2013, mientras que en el conjunto de España es del 10,86%.

2.4.3. El sector de la construcción

Este sector es el que más se ha visto afectado por la crisis en los últimos años. Según la CRE, su producto se redujo un 7,9% en 2009, un 11,9% en 2010, un 5,1% en 2011, y un 9,4% en 2012. Ello ha obligado a una fuerte reestructuración, con pérdidas tanto de empresas como de empleos.

En el IEF se hace referencia a que la mayoría de los indicadores del sector de la construcción mantienen en 2013 un tono de debilidad, si bien apuntan hacia un período de mayor estabilidad. Así, mientras la construcción residencial no muestra indicios demasiado alentadores, la inversión en obra civil presenta una clara tendencia de mejora.

En el segmento residencial, desde el punto de vista de la oferta, los certificados de fin de obra, que constituyen en buena medida un indicador de la actividad, se sitúan en cifras similares a las del año 2012, lo cual supone una cierta estabilización, pero en valores muy bajos como se muestra en el gráfico de la figura 2.22.

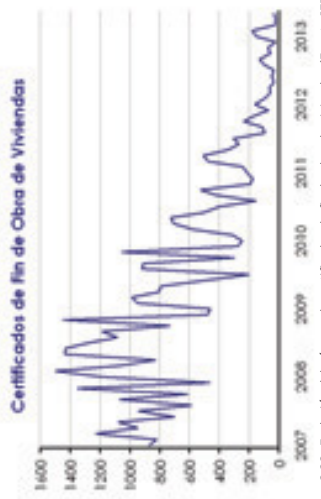


Figura 2.22. Evolución del número de certificados de fin de obra de viviendas (Fuente IEF)

En lo que hace referencia a la demanda, la inversión en vivienda continúa inmersa en un proceso de redimensionamiento, dentro de un contexto muy restrictivo en cuanto a las condiciones de financiación. En la figura 2.23 se muestra la evolución a lo largo de los últimos años de las transacciones inmobiliarias, tanto en lo relativo a la adquisición de vivienda nueva como de segunda mano. Hay que resaltar que, en los tiempos actuales, el mercado de viviendas con dos o más años de antigüedad muestra un mayor dinamismo que la obra nueva.

Según el IEF antes citado, la tasa de paro, que es la más alta de los sectores productivos, se sitúa en el 22,5% en el segundo trimestre de 2013, mientras que en el conjunto de España es del 25,6%.

I.31

2013 no se aprecian diferencias significativas. En la figura 2.20 se muestran las tasas de variación anual del índice de Producción Industrial (IPI) a nivel nacional y regional.

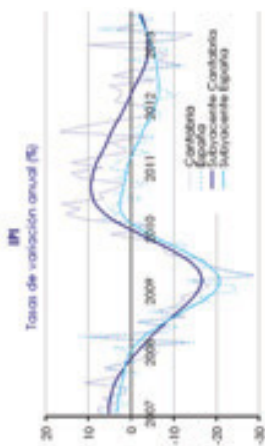


Figura 2.20. Evolución comparativa de la tasa de variación anual del IPI a nivel nacional y regional (Fuentes INE e IEF).

En la figura 2.21 se detalla la evolución de la tasa de variación del IPI de Cantabria para diferentes tipos de bienes, poniéndose de manifiesto que, aunque el año 2012 ha tenido un comportamiento malo, el primer semestre de 2013 muestra un claro cambio de tendencia.

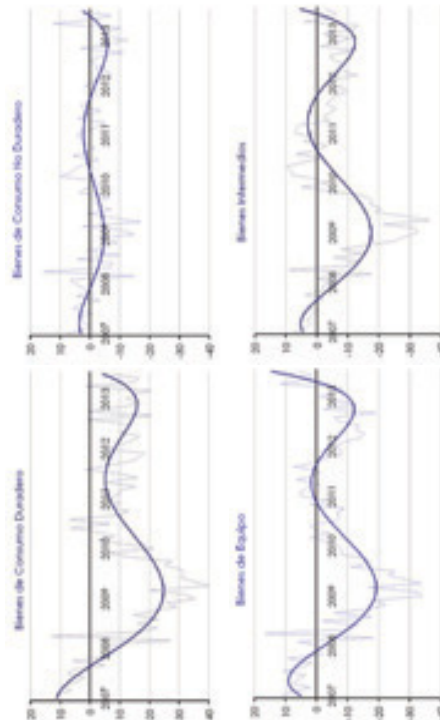


Figura 2.21. Evolución de la tasa de variación anual del IPI de Cantabria para diferentes tipos de bienes (Fuentes INE e IEF).

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41



Los gráficos incluidos en la figura 2.24 muestra la evolución de la tasa de variación anual de la tendencia de la actividad en algunas de las actividades incluidas en el sector servicios. Al analizar comparativamente los resultados a nivel nacional y regional se observa que la rama de comercio y la de transporte presentan tendencias claramente diferentes a las correspondientes a nivel nacional en las fechas más recientes.

La discrepancia de la rama de comercio puede estar motivada por la evolución negativa de la renta disponible y unas condiciones laborales adversas. En el subsector del transporte, hay que reseñar, por una parte, que el transporte de mercancías por carretera se ha reducido un 22,0% en el segundo trimestre de 2013 respecto al mismo periodo del año 2012.

Por otro lado, según datos facilitados por AENA, el Aeropuerto de Parayas ha acumulado un descenso del 14,1% en el número de pasajeros durante los 8 primeros meses del año 2013, lo cual prácticamente triplica la tasa nacional, que, en el citado periodo, ha reflejado un descenso de 5,1%. Como se puede ver en la figura 2.25, la debilidad del mercado nacional es una de las razones de dicho descenso.



Figura 2.25. Evolución del tráfico de pasajeros en el Aeropuerto de Parayas

Fuente: AENA.

I.32

MEMORIA

I. ASPECTOS GENERALES

2. ÁMBITO

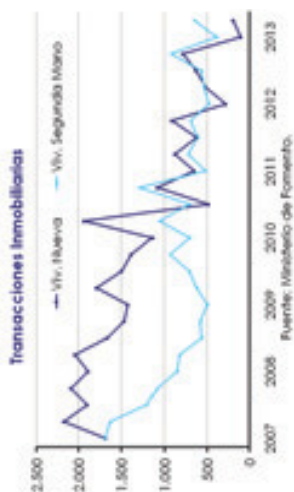


Figura 2.23. Evolución del número de transacciones inmobiliarias

2.4.4. El sector servicios

Engloba actividades tanto de mercado, entre las que se incluyen comercio, transporte, hostelería, actividades financieras, profesionales y artísticas, etc., como de no mercado, como son los servicios públicos de educación, defensa, sanidad, etc.

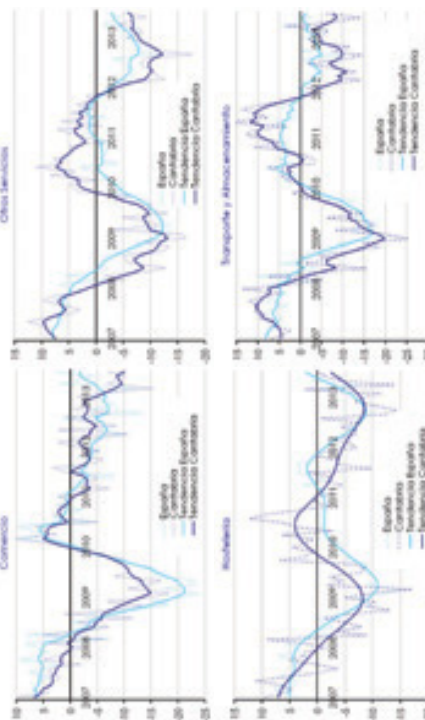


Figura 2.24. Evolución comparativa de la tasa de variación anual de la tendencia de actividad del sector servicios (Fuentes INE, ICANE e IEP).

CVE-2015-7007

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

II. ABASTECIMIENTO

CVE-2015-7007

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41



ÍNDICE

1. METODOLOGÍA.....	1
1.1. Consideraciones generales.....	1
1.2. Clasificación de los Sistemas de Abastecimiento.....	3
1.3. Estudio de la demanda.....	5
1.3.1. Modelo de demanda.....	5
1.3.2. Demanda actual.....	6
1.3.2.1. Abastecimiento urbano.....	6
1.3.2.2. Abastecimiento para usos industriales.....	10
1.3.3. Demanda futura.....	10
1.3.3.1. Abastecimiento urbano.....	10
1.3.3.2. Abastecimiento para usos industriales.....	16
1.4. Estudio de los recursos hídricos.....	16
1.4.1. Régimen natural de caudales.....	16
1.4.2. Régimen modificado.....	19
1.4.2.1. Infraestructuras de regulación.....	19
1.4.2.2. Detracciones.....	21
1.4.3. Caudales ecológicos.....	22
1.4.4. Recursos subterráneos.....	24
1.4.5. Calidad del agua.....	24
1.5. Redes de abastecimiento de agua.....	26
1.5.1. Generación de la base de datos.....	26
1.5.2. Estudio hidráulico.....	27
1.5.3. Modelo de gestión conjunta.....	29
1.5.4. Redes municipales.....	31
1.6. Sistemas de tratamiento del agua.....	32
1.7. Tratamiento de los lodos de las potabilizadoras.....	34
1.8. Priorización de los costes de inversión.....	36
1.8.1. Criterios de priorización en infraestructuras de abastecimiento.....	36
1.8.1.1. Criterios preferentes.....	36
1.8.1.2. Criterios generales.....	36
1.9. Titularidad y gestión de las infraestructuras de abastecimiento.....	39
2. SITUACIÓN ACTUAL.....	41
2.1. Infraestructuras de abastecimiento existentes.....	41
2.1.1. Gestionadas por la Administración del Estado.....	41
2.1.1.1. Bitrasvase Ebro-Besaya de 1982.....	41
2.1.1.2. Bitrasvase Ebro-Besaya-Pas.....	41
2.1.2. Gestionadas por la Comunidad Autónoma.....	42
2.1.2.1. La Autovía del Agua.....	42
2.1.2.2. Los Planes Hidráulicos.....	46
2.1.3. Gestionadas por los entes locales.....	58
2.1.3.1. El abastecimiento de Santander.....	58
2.1.3.2. El abastecimiento de Torrelavega.....	59
2.1.3.3. El abastecimiento de pequeñas comunidades.....	60
2.2. Resumen y conclusiones.....	60
2.2.1. Garantía de abastecimiento.....	60

MEMORIA II. ABASTECIMIENTO

ÍNDICE

2.2.2. Funcionamiento y gestión de las infraestructuras.....	62
3. ALTERNATIVAS PARA EL FUTURO DESARROLLO DEL ABASTECIMIENTO DE CANTABRIA.....	63
3.1. Descripción de alternativas.....	63
3.2. Análisis y selección de la alternativa óptima.....	66
4. ESTRATEGIAS DE EXPLOTACIÓN.....	69
4.1. Condicionantes para la definición de las estrategias de explotación.....	69
4.1.1. Condicionantes ambientales.....	69
4.1.2. Calidad del recurso.....	70
4.1.3. Condicionantes económicos.....	70
4.1.4. Restricciones de operación del sistema.....	71
4.1.5. Recuperación de energía.....	72
4.2. Estrategias para abastecimientos con infraestructuras conectadas.....	72
4.2.1. Modos de funcionamiento de los sistemas interconectados.....	72
4.2.2. Análisis de la explotación del Bitrasvase Ebro-Besaya-Pas.....	74
4.2.3. Análisis de la explotación de los sistemas de abastecimiento del entorno de Santander.....	76
4.2.3.1. Mejora de la calidad del agua servida.....	77
4.2.3.2. Aportación a los Planes Hidráulicos a través de la ETAP de El Tojo.....	77
4.2.4. Aprovechamiento hidroeléctrico del Bitrasvase.....	79
4.2.4.1. Alternativas de aprovechamiento.....	79
4.2.4.2. Estimación de la rentabilidad de las alternativas.....	80
4.2.5. Aprovechamiento hidroeléctrico en la Autovía del Agua.....	81
4.2.6. Establecimiento de la estrategia óptima de explotación.....	83
4.3. Estrategias para abastecimientos individualizados.....	85
5. SITUACIÓN FUTURA.....	87
5.1. Actuaciones e inversiones.....	87
5.1.1. Descripción de las actuaciones.....	87
Infraestructuras de Interés General.....	87
Otras actuaciones e inversiones estatales.....	87
5.1.1.1. Actuaciones autonómicas en infraestructuras de abastecimiento de Interés de la Comunidad Autónoma.....	87
5.1.1.2. Actuaciones autonómicas en infraestructuras de abastecimiento de competencia municipal.....	94
5.1.2. Listado de inversiones.....	94
5.1.2.1. Inversiones autonómicas en infraestructuras de abastecimiento de Interés de la Comunidad Autónoma.....	94
5.1.2.2. Inversiones autonómicas en infraestructuras de abastecimiento de competencia municipal.....	96

III



1. METODOLOGÍA

1.1. Consideraciones generales

La Comunidad Autónoma de Cantabria, a pesar de poseer un clima húmedo con abundantes precipitaciones, presenta un desequilibrio tanto espacial como temporal en la disponibilidad de los recursos hídricos. Esto es consecuencia de la dispersión rural del interior de la Comunidad y de la distribución de la población, que se ha concentrado en núcleos de la costa. A ello hay que sumar el importante efecto que supone la afluencia de visitantes en verano, el cual, combinado con el bajo caudal en los ríos en esa época, da como resultado un déficit hídrico estacional muy marcado en algunos municipios litorales.

Hasta esta última década el abastecimiento de los mismos, con excepción de los municipios de Santander y Torrelavega, y algunos situados en su entorno, estaba basado en un conjunto de conducciones y depósitos asociados al tramo medio y bajo de los principales cauces de la Región, configurando los denominados Planes Hidráulicos Regionales. Hay que resaltar que este tipo de solución se ha utilizado también en algunas zonas alejadas de la costa.

En el proyecto de Ley de Abastecimiento y Saneamiento de Aguas de la Comunidad Autónoma de Cantabria, un Plan Hidráulico se define como un "Sistema de abastecimiento de titularidad autonómica previsto para una zona geográfica formada por uno o varios Municipios, o por parte de uno o varios de ellos que por su población, actividad económica y disponibilidad de recursos hídricos constituye un foco óptimo de abastecimiento. Un Plan Hidráulico puede tener una o varias Estaciones de Tratamiento de Agua Potable".

Además, el citado proyecto de Ley contempla otros dos tipos de sistemas de abastecimiento: los Supramunicipales y los Municipales.

Así, un Sistema de Abastecimiento Supramunicipal se define como "Parte de un sistema de abastecimiento que gestiona agua para más de un municipio, o que gestionando agua para un solo municipio se encuentra fuera del correspondiente término municipal". Es el caso de los sistemas de abastecimiento de Santander y Torrelavega, que suministran agua parcial o totalmente a otros municipios situados en su entorno.

Por otro lado, un Sistema de Abastecimiento Municipal se define como "Sistema o parte de un sistema de abastecimiento compuesto por el conjunto de instalaciones destinadas a distribuir el agua a los usuarios finales, que gestiona agua solo para un municipio y que se encuentra dentro de ese término municipal". Es el caso de numerosos municipios de Cantabria.

Los Planes Hidráulicos a los que se ha hecho referencia anteriormente, cuyo funcionamiento sigue vigente en la actualidad, captan, tratan y distribuyen el agua a diferentes núcleos y municipios de su área de influencia, supliendo en parte los desequilibrios espaciales en la disponibilidad de los recursos. No obstante, el progresivo aumento de la población y la obligación de satisfacer las demandas sin perjudicar a los ecosistemas acuáticos ha planteado la necesidad de disponer de elementos que permitan aportes adicionales en las épocas más críticas y de una interconexión entre los Planes para distribuir esos aportes a las zonas de mayor demanda.

MEMORIA

II. ABASTECIMIENTO

1. METODOLOGÍA

Este planteamiento se ha materializado en la construcción de una red supramunicipal, que constituye el eje vertebrador del sistema de abastecimiento de agua a la mayor parte de la población de la Comunidad Autónoma. Dicha red, cuyas dos infraestructuras principales son la denominada "Autovía del Agua" y el "Bitravase Ebro-Besaya-Pas", permite la distribución del recurso desde las fuentes de captación hasta la mayoría de los núcleos de población de la franja litoral de Cantabria.

Aunque en un apartado posterior se describe con detalle, cabe señalar aquí que la denominada Autovía del Agua es una conducción en presión, con una longitud aproximada de 140 km y diámetro variable entre 500 mm y 1.200 mm, según los tramos, que discurre por la franja costera entre Unquera y Castro Urdiales, interceptando, por lo tanto, la totalidad de las cuencas hidrográficas de la vertiente norte de Cantabria.

El Bitravase Ebro-Besaya-Pas es un conjunto de instalaciones hidráulicas, entre las que se incluyen obras de captación, estaciones de bombeo, depósitos y conducciones, cuyo objetivo es bombear agua en épocas excedentarias desde la cuenca del río Besaya hasta el embalse del Ebro, en donde se almacena, bombeándola posteriormente, en sentido contrario, en épocas de estiaje, para hacer, en principio, a la demanda de los Sistemas de Abastecimiento Supramunicipales de Santander y Torrelavega y, por extensión, al resto de municipios de la franja litoral, a través de la conexión con la Autovía del Agua.

Estas dos infraestructuras han introducido nuevas e importantes complejidades en la gestión de dichos Sistemas de Abastecimiento Supramunicipal, debido a la necesidad de que ésta se realice bajo criterios de optimización, tanto económicos como ambientales.

Hay que señalar, por otro lado, que existen sistemas de abastecimiento que, dada su situación geográfica, no se pueden conectar a las infraestructuras antes indicadas.

Otro aspecto a resaltar es que, aunque la calidad de los recursos hídricos es bastante buena en el conjunto de la región, de acuerdo con la normativa existente, hay algunos Sistemas de Abastecimiento en los que se ponen de manifiesto diversas deficiencias, asociadas a problemas de salinidad, turbidez o dureza.

Además de estas dificultades, hay que tener en cuenta la repercusión de otros dos factores relevantes. Por una parte, la nueva realidad socioeconómica de la región, en la que se aprecia un estancamiento en el crecimiento previsto, tanto de población como a nivel industrial, con respecto a las condiciones existentes en el momento de la concepción del sistema. Por otra parte, el desarrollo y aprobación de los nuevos Planes Hidrológicos de las Demarcaciones Hidrográficas, que ha establecido criterios de referencia sobre las masas de agua, relativos a la calidad de las aguas y al régimen de caudales ecológicos a mantener en los cauces, que tienen especial relevancia a la hora de evaluar los recursos disponibles para el abastecimiento.

Desde el punto de vista metodológico, la realización de un estudio de demandas actualizado para la situación socioeconómica de Cantabria ha constituido uno de los pilares básicos del Plan de Abastecimiento, puesto que ha permitido identificar los problemas actuales y los previsibles en un horizonte temporal de 25 años. Su objetivo principal ha sido el de cuantificar la distribución espacial y la evolución en el tiempo del consumo de agua. Habiendo cuenta de la complejidad que implica evaluar la tendencia de un sistema muy complejo, como es todo el entramado socioeconómico de una región, se han empleado herramientas

estadísticas avanzadas para determinar, de manera razonable, escenarios de consumo futuros a partir de los datos disponibles de los últimos años.

Por otro lado, se ha llevado a cabo la evaluación actualizada de los recursos hídricos disponibles en los ríos de Cantabria, lo cual ha supuesto otro hito imprescindible para la elaboración del Plan de Abastecimiento, por cuanto permite el conocimiento de las aportaciones disponibles en los diferentes puntos de captación. Este estudio se ha desarrollado mediante la utilización de modelos hidrológicos con los que ha sido posible definir los caudales circulantes, a nivel diario, en más de 75 puntos distribuidos en los principales cauces fluviales de la región.

Combinando los resultados de este estudio con las demandas de consumo de agua y con las exigencias ambientales, concretadas en este caso en el régimen de caudales ecológicos establecido por la Confederación Hidrográfica del Cantábrico, se han podido identificar algunos problemas relativos a la garantía de suministro de agua y estimar las aportaciones adicionales necesarias para subsanarlos.

La entrada en funcionamiento del Bitrasvase y de algunos tramos de reciente construcción de la Autovía del Agua, junto con las numerosas obras de modificación o ampliación acometidas en los últimos años en los Planes Hidráulicos, han hecho necesaria la actualización de la información disponible sobre las infraestructuras hidráulicas de Cantabria. En esta fase, se ha llevado a cabo también una revisión y puesta al día de la información relativa a la titularidad de las diferentes instalaciones existentes.

Para la organización y utilización práctica de la información recopilada, se ha contado con una de las herramientas más avanzadas a nivel mundial para la gestión de bases de datos y modelado hidráulico de sistemas de abastecimiento. La aplicación de este modelado matemático a los diferentes Planes Hidráulicos, junto con la información de demandas y recursos citada anteriormente, ha permitido establecer un diagnóstico sobre la situación actual de las redes en su funcionamiento local y sus necesidades futuras, estableciendo una propuesta de actuaciones a llevar a cabo, tanto a nivel estructural como de gestión.

Para definir el funcionamiento global y determinar las estrategias óptimas de operación a gran escala se ha desarrollado un modelo específico que ha permitido realizar un estudio de las alternativas más razonables, considerando la evolución más probable de todas aquellas variables exógenas que condicionan la eficacia y eficiencia de las soluciones consideradas. A partir de estos análisis se han propuesto escenarios y alternativas de gestión a corto, medio y largo plazo, de los que han surgido una serie de propuestas para su implementación.

Las actuaciones que es necesario llevar a cabo en Cantabria, en materia de abastecimiento a nivel supramunicipal, para el cumplimiento de los objetivos fijados, se describen y valoran de forma individual en una serie de fichas, distinguiendo dos tipologías: medidas estructurales y medidas de gestión.

Las medidas de tipo estructural relativas a actuaciones en las redes de abastecimiento en alta son consecuencia de la aplicación de la metodología anteriormente descrita. Cabe señalar, no obstante, que en este Plan se incluyen también actuaciones en el ámbito municipal. Estas últimas surgen de la propuesta realizada por los propios ayuntamientos en el ejercicio de sus competencias.



Las medidas de gestión, con un carácter más genérico, representan recomendaciones o directrices a seguir. Abarcan desde reformas internas de los organismos que gestionan los abastecimientos hasta la educación ambiental o la participación pública en los procesos de decisión.

Es importante señalar que la optimización del sistema global sólo puede hacerse con base en la racionalización de las competencias de manejo de los sistemas de abastecimiento, que hoy en día se distribuyen, de forma en ocasiones arbitraria, entre los Municipios, el Gobierno Regional y el Estado.

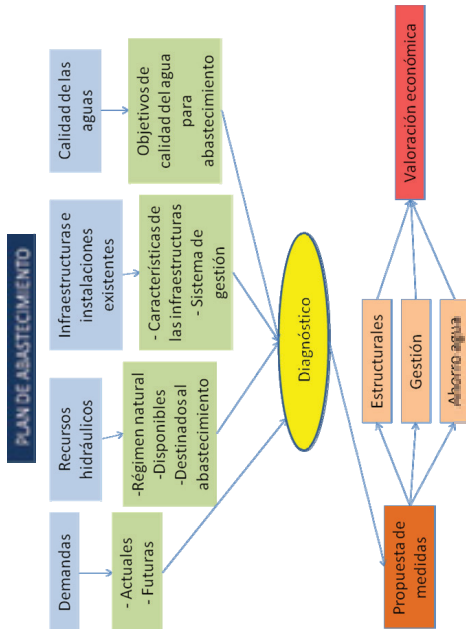


Figura 1.1. Organigrama de planificación aplicado en la elaboración del Plan.

1.2. Clasificación de los Sistemas de Abastecimiento

1.2.1.1. Planes Hidráulicos

Se define "Plan hidráulico" como aquel sistema de abastecimiento de titularidad autonómica, previsto para una zona geográfica formada por uno o varios Municipios, o por parte de uno o varios de ellos, que por su población, actividad económica y disponibilidad de recursos hídricos constituya un foco óptimo de abastecimiento.

En la figura 1.2 se muestra la localización y el ámbito territorial que abarcan los diferentes Planes Hidráulicos conectados de manera directa o indirecta con la Autovía del Agua, la cual permite el trasvase de agua entre Planes excedentarios y Planes deficitarios, en determinadas situaciones y circunstancias, así como la eventual distribución de recursos hídricos procedentes del embalse del Agua a través del Citrastrase Ebro-Besaya-Pas, cuyo trazado, así como el de la Autovía del Agua se incluye en la citada figura.

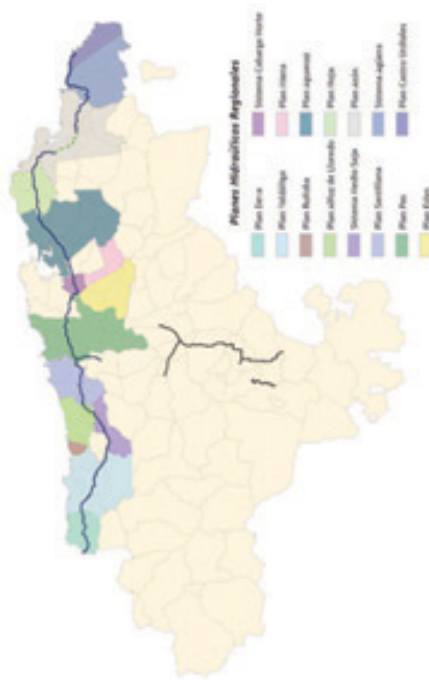


Figura 1.2. Planes Hidráulicos Interconectados.

Por otro lado, en la figura 1.3 se muestra la localización y el ámbito territorial que abarcan aquellos Planes Hidráulicos que, por su ubicación geográfica, claramente alejados del trazado de las importantes infraestructuras hidráulicas antes indicadas, o por otras consideraciones, no se encuentran actualmente conectados a las mismas. Cabe la posibilidad de que, en el futuro, algunos de ellos se conecten de manera directa o indirecta.

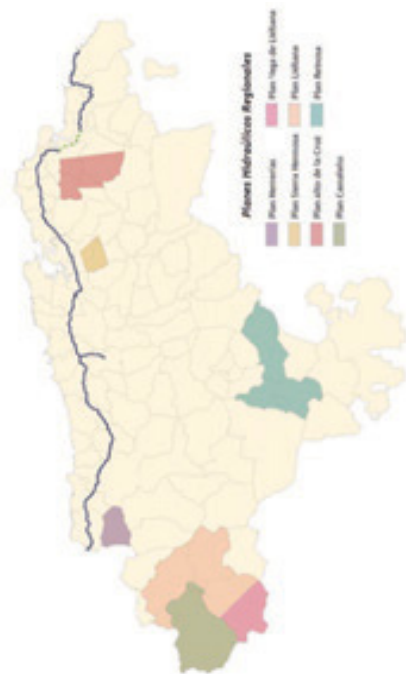


Figura 1.3. Planes Hidráulicos separados.

1.2.2.2. Sistemas Supramunicipales

Se define "Sistema de Abastecimiento Supramunicipal" como aquella parte de un sistema de abastecimiento que gestiona agua para más de un Municipio, o que gestionando agua para un solo Municipio se encuentre fuera del correspondiente término municipal. Se incluyen en este apartado los correspondientes a los municipios de Santander y Torrelavega y sus respectivos entornos.

El agua empleada en el sistema de abastecimiento de Santander y su entorno procede de diversas captaciones, entre las que cabe destacar los manantiales y pozos existentes en el término municipal de San Martín de Toranzo. A ellas hay que añadir las captaciones superficiales en el río Pas, en la zona de Soto-Iruiz, y en el río Pisueña, en La Penilla. Hay que resaltar también, por su relevancia, la eventual incorporación de agua para abastecimiento procedente del embalse del Ebro a través del Biltraves Ebro-Besaya-Pas.

El agua captada es conducida hasta la Estación de Tratamiento de Aguas Potables (ETAP) de El Tojo, en el término municipal de Camargo, la cual dispone de un depósito regulador en la cabecera, desde el que se conduce, una vez tratada, hasta diversos depósitos distribuidos a lo largo de la zona alta de Santander. En su recorrido hasta Santander, las tuberías de conducción tienen una serie de derivaciones para abastecer parcialmente a los municipios de Pílagos, Camargo, Astillero y, en mucha menor medida, a Santa Cruz de Bezana, pudiendo

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

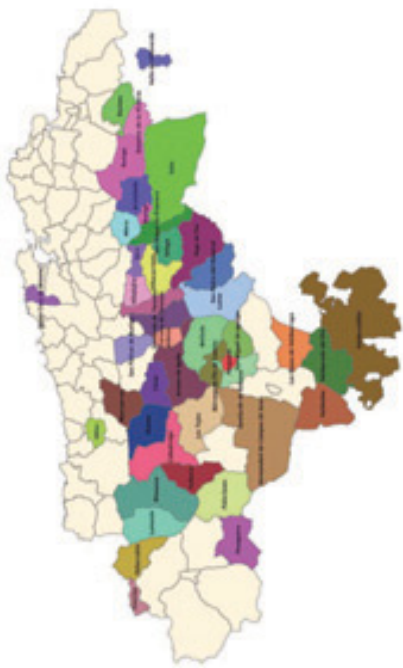


Figura 1.4. Distribución territorial de los Sistemas de Abastecimiento Municipales.

II.4

MEMORIA

II. ABASTECIMIENTO

1. METODOLOGÍA

considerarse que este municipio utiliza casi exclusivamente un sistema de abastecimiento municipal.

La captación principal del sistema de abastecimiento de Torrelavega está situada en la presa de Los Corrales de Buelna, en el río Besaya, disponiendo también de otras dos captaciones complementarias: una en el río Besaya, en Somahoz, y otra en el río Cieza. Al igual que en el caso anterior, hay que resaltar la eventual incorporación de agua procedente del embalse del Ebro.

El agua es conducida desde la captación a la ETAP situada en Los Corrales de Buelna, a través de una conducción en presión de unos 5 km de longitud. Desde dicha ETAP parte una conducción de 10 km que lleva el agua al depósito de Viérmole, desde el que se distribuye al depósito de Tanos y a otros depósitos.

Este sistema, además de abastecer en su totalidad a los municipios de Torrelavega y Los Corrales de Buelna, contribuye parcialmente al abastecimiento de Cartes y Polanco.

1.2.3. Sistemas Municipales

Se define "Sistema de Abastecimiento Municipal" a aquel sistema o parte del mismo compuesto por el conjunto de instalaciones destinadas a distribuir el agua a los usuarios finales, que gestiona agua solo para un Municipio y que se encuentra dentro de ese término municipal.

En la figura 1.4 se muestra la localización y el ámbito territorial que abarcan los diferentes municipios en los que el abastecimiento de agua está constituido por un Sistema Municipal, según la definición anterior. En cada uno de ellos, la gestión del sistema la lleva el propio ayuntamiento o está encomendada a una empresa.

El territorio rodeado por los municipios de Polaciones, Tudanca, Los Tojos y Hermandad de Campo de Suso constituye una unidad administrativa sin población, que es gestionada de forma mancomunada por los citados municipios (Mancomunidad de Campo-Cabuérniga).

Aunque el Ayuntamiento de Santa Cruz de Bezana tiene suscrito un contrato con el Ayuntamiento de Santander según el cual debe consumir mensualmente 7.000 m³ de agua tratada en la ETAP de El Tojo, este volumen representa una parte muy pequeña del consumo total del municipio. En este sentido, hay que destacar que el municipio de Santa Cruz de Bezana se abastece, en su mayor parte, de agua subterránea procedente de un acuífero de origen cársico, del que se extrae por bombeo.

CVE-2015-7007

MEMORIA
II. ABASTECIMIENTO

1. METODOLOGÍA

comportamiento estadístico de las demandas, tanto en términos de su función de densidad marginal, como su evolución en el tiempo.

El método utilizado para evaluar la evolución de las demandas de agua trimestrales por zonas se ha basado en modelos de análisis de series temporales. Dentro de estas técnicas, existen diversas formulaciones matemáticas, entre las que se ha seleccionado la familia de modelos denominada como suavizado exponencial (Knighn, 1998; Gardner, 1985). Esta técnica consiste en suponer que cada nuevo dato de una serie temporal se puede estimar mediante la suma de dos componentes: una parte proporcional al dato que le precede inmediatamente y otra que viene explicada por una combinación lineal de todos los datos previos, otorgando un peso menor a cada uno a medida que se aleja del instante presente, de manera exponencial.

Los resultados obtenidos en los análisis previos de los datos trimestrales llevados a cabo mediante el método de Holt-Winter han aconsejado utilizar una modificación del suavizado exponencial triple, que elimina el término de tendencia a largo plazo. En este sentido, la evolución a largo plazo se ha incorporado posteriormente con base en una prognosis de la población futura.

En la figura 1.5 se muestra un ejemplo del ajuste y extrapolación de dicho modelo al Plan Asón. Los datos históricos, desde 1988 hasta 2011, se muestran en azul, mientras que los ajustes de los modelos aditivos y multiplicativos se muestran en trazo discontinuo de colores rojo y negro, respectivamente.

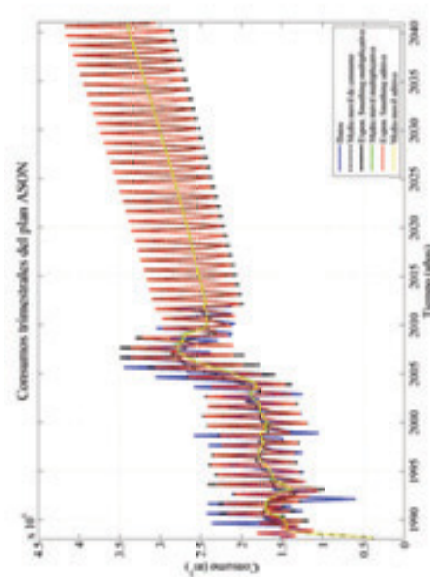


Figura 1.5. Ajuste y prognosis mediante modelo suavizado exponencial modificado de los consumos trimestrales del Plan Asón.

II.5

1.3. Estudio de la demanda

La determinación de las demandas y la prognosis de crecimiento en los horizontes temporales suponen uno de los datos básicos del Plan puesto que permite, junto con el estudio de los recursos hídricos disponibles, identificar los eventuales problemas actuales y previsibles en el futuro, y plantear la propuesta de un plan de medidas. A tal fin se ha elaborado un detallado

Estudio de Demandas que se describe a continuación.

1.3.1. Modelo de demanda

El cálculo de las demandas no es una tarea de ingeniería en el sentido tradicional, puesto que implica evaluar la tendencia de un sistema muy complejo, como es todo el entramado socioeconómico de una región. Debido a ello, las herramientas matemáticas que se emplean habitualmente conllevan, por un lado, un mayor grado de incertidumbre y, por otro, son de naturaleza principalmente empírica, no pretendiendo captar la mecánica interna, entendida como modelo conceptual con cadenas causa-efecto, de procesos concretos.

En otras palabras, el modelo no se ha planteado como objetivo evaluar el crecimiento demográfico, las tendencias económicas o la evolución de las tasas de migración estacional o permanente en la región, pero sí determinar, de manera razonada, escenarios de consumo actuales y futuros a partir de los datos disponibles de los últimos años y de una serie de hipótesis prácticas.

Se ha dispuesto de datos de consumos agregados según diversos intervalos de tiempo:

- Series trimestrales de consumos por zonas o comarcas, asociados a Sistemas de Abastecimiento Supramunicipales. La gran mayoría de estos datos abarcan desde 1988 hasta 2011, sin perjuicio de que hay sistemas más modernos con menos datos.
- Series mensuales de consumos en los sistemas de abastecimiento de Santander y Torrelavega durante los últimos 30 años. Aunque se ha valorado su interés intrínseco y se ha tenido en cuenta la información a esa escala temporal, se han agregado trimestralmente para utilizar el mismo tratamiento que con las series trimestrales antes indicadas.
- Series diarias de consumos por zonas, incluyendo Santander y Torrelavega. La disponibilidad de las mismas se ha limitado generalmente al período comprendido entre 2007 y 2012. No obstante, este tipo de información, combinada con la correspondiente a valores trimestrales, ha sido de interés a la hora de complementar de manera adecuada la prognosis de evolución futura de las demandas trimestrales.

Hay que resaltar que el haber trabajado directamente con la evolución de los consumos ha permitido tener en cuenta, de manera implícita, aspectos tales como la variación asociada a los fines de semana, la variación estacional, la disminución de pérdidas en la red, la influencia de la crisis económica, etc.

Dado los avances significativos que se han producido en el análisis no estacionario de variables aleatorias ambientales, se han utilizado algoritmos que han permitido reproducir el

MEMORIA
II. ABASTECIMIENTO

1. METODOLOGÍA

En la parte correspondiente a la serie histórica, que ha sido utilizada para calibrar los parámetros del modelo, se pueden apreciar claramente las variaciones estacionales y la variación registrada de la media anual, con un descenso importante a partir de 2007, asociado probablemente a la crisis económica, aunque no hay por qué descartar otros factores, como la reducción de fugas, etc.

En la citada figura se muestra también la extrapolación de los consumos medios anuales y su estacionalidad, con base en el ajuste mediante el suavizado exponencial.

Para el análisis de las series de datos de consumos diarios de las que se ha dispuesto se ha utilizado un método de ajuste a una función de distribución logarítmica normal no estacionaria. El principal motivo para seleccionar esta distribución ha sido que evita la obtención de valores de demandas negativos, físicamente imposibles, y que los gráficos de diagnóstico son adecuados.

La ventaja del modelo considerado es que permite ajustar un modelo no estacionario utilizando como covariables los consumos trimestrales, que son los que gobiernan la evolución a largo plazo, lo cual ha permitido realizar un estudio coherente de demandas diarias y trimestrales. Una vez definido el modelo, se han estimado los parámetros del mismo empleando para ello el método de máxima verosimilitud.

El citado modelo ha resultado adecuado para estudiar el régimen medio de demanda diaria estandarizada condicionada a las demandas trimestrales, si bien ha sido necesario realizar un ajuste más preciso en la parte alta de la distribución, para caracterizar correctamente las demandas diarias máximas.

Tras haber logrado ajustar dos modelos estadísticos que permiten analizar el comportamiento no estacionario tanto de consumos trimestrales como diarios, ha sido necesario establecer un criterio para estimar la evolución futura del consumo medio anual. Entre las diferentes alternativas existentes, se ha optado por asociarla a la prognosis de crecimiento de la población, asumiendo la incertidumbre que ello acarrea, manteniendo la misma dotación que en la situación actual.

Es importante señalar que, en aquellos casos en que la prognosis de la población futura presenta una tendencia negativa, no se ha tenido en cuenta y se ha mantenido constante su valor e igual al de la que figura en el censo de 2012.

1.3.2. Demanda actual

1.3.2.1 Abastecimiento urbano

Bajo esta denominación se incluye tanto lo referente al consumo humano directo como al correspondiente a diferentes usos a los que se destina el agua en las viviendas y núcleos de población.

En este sentido, hay que señalar que existe un alto porcentaje de pequeñas industrias que están conectadas directamente al abastecimiento urbano de cada municipio. En estos casos, los consumos de agua de origen industrial están asociados a la demanda urbana y, por tanto, a la dotación de los habitantes equivalentes estimada para cada municipio o Plan Hidráulico.



Algo parecido ocurre con la mayoría de las instalaciones ganaderas. A modo de resumen de carácter global, cabe indicar que se ha consultado la base de datos del ICANE, actualizada al año 2009, a partir de la cual se ha obtenido la información correspondiente a cada municipio. En la tabla 1.1 se refleja, de manera agrupada, el número de cabezas de ganado existentes en los municipios abastecidos por los Planes Hidráulicos, en los situados en el entorno de Santander y Torrelavega, y en el resto de municipios de Cantabria.

Sistema de Abastecimiento	Cabezas de ganado
Planes Hidráulicos	174.367
Santander	1.712
Torrelavega	5.785
Total Grandes Municipios	7.497
Resto de Municipios	149.220
Total Cantabria	331.084

Tabla 1.1. Número cabezas de ganado.

La determinación de las demandas totales de abastecimiento urbano asociadas a cada Plan Hidráulico y a los Sistemas Supramunicipales se han obtenido con base en la información de que se ha dispuesto sobre consumos a nivel diario y/o trimestral, registrados en contadores.

La estimación de la demanda asignada a los Sistemas Municipales se ha determinado a partir de los datos recogidos en el Plan Hidrológico de Cuenca y en la información facilitada por los ayuntamientos.

En la tabla 1.2 se reflejan los valores medio y máximo de la demanda diaria, en la situación actual, expresados en m³/día, tanto en el periodo de invierno como en el de verano, entendiendo este último como el constituido por los meses de julio y agosto.

Por otro lado, con objeto de ofrecer una información más detallada y pormenorizada, en la tabla 1.3 se presentan los valores medios de las demandas para abastecimiento urbano en la situación actual, a nivel mensual (Hm³/mes) y anual (Hm³/año), correspondientes a cada Plan Hidráulico y a los municipios de Santander, Torrelavega, y al resto de municipios no contemplados en los grupos anteriores.

El total anual de la demanda de dichos sistemas de abastecimiento es de 73,83 Hm³/año, pudiéndose desglosar en tres sumandos: 32,90 Hm³/año correspondiente a los Planes Hidráulicos conectados con la Autovía del Agua; 2,36 Hm³/año, correspondiente a los Planes Hidráulicos no conectados a la citada infraestructura; y 27,95 Hm³/año representativo del conjunto de los municipios de Santander, Torrelavega y su entorno de influencia. De ello se deduce que la demanda anual de los municipios indicados es aproximadamente igual a la del conjunto de los Planes Hidráulicos.





Sistema de abastecimiento	Demanda (m ³ /día)			
	Situación actual			Demanda máxima diaria de verano
	Demanda media diaria de invierno	Demanda máxima diaria de invierno	Demanda media diaria de verano	
Plan Deva	1.379,8	1.682,5	1.832,5	2.800,0
Plan Valdilla	3.416,9	4.575,1	4.905,8	8.699,0
Plan Rulloba	178,8	247,9	290,4	853,0
Plan Alfio de Llorido	1.561,6	1.781,9	1.782,2	2.715,0
Sistema Medio Saja	6.964,2	7.525,3	7.298,5	9.300,0
Plan Santillana	5.662,6	6.826,5	7.287,0	12.979,0
Plan Pas	10.171,2	10.811,9	11.259,0	12.796,0
Plan Esles	2.462,9	3.189,5	3.092,7	4.296,0
Sistema Cábarga Norte	3.656,8	4.010,8	3.993,3	5.834,0
Plan Miera	1.444,7	1.852,8	1.856,5	2.414,0
Plan Aguanaz	7.452,6	8.983,7	9.617,7	14.758,0
Plan Noja	3.110,4	5.389,6	7.171,2	10.272,0
Plan Asón	28.982,9	33.305,7	35.431,9	50.855,0
Sistema Agüera	1.511,6	3.231,9	3.472,9	8.186,6
Castro Urdiales	7.576,7	8.669,9	8.604,2	15.185,9
Subtotal planes conectados	85.533,8	102.084,9	107.895,9	161.943,4
Plan Herrías	315,5	341,0	330,7	345,6
Plan Sierra Hermosa	167,6	190,0	201,2	385,0
Plan Alto de la Cruz	525,2	632,4	614,5	1.246,4
Plan Camaleño	784,0	1.316,8	1.518,5	3.343,0
Plan Vega de Liébana	210,2	239,8	246,0	498,0
Plan Liébana	863,2	1.089,9	1.238,9	1.821,0
Plan Reinosa	3.313,3	3.609,8	3.651,9	4.720,0
Subtotal planes no conectados	6.179,0	7.419,8	7.801,7	12.359,0
Total planes hidráulicos	91.712,7	109.504,7	115.697,6	174.302,4
Sistema Santander	58.805,1	60.213,2	60.672,3	67.343,0
Sistema Torrelavega	17.250,4	18.469,3	18.509,8	23.846,0
Total grandes municipios	76.055,6	78.682,6	79.182,1	91.189,0
Total resto de municipios	29.889,2	30.855,7	29.965,3	33.349,5
Total Cantabria	197.657,5	219.042,9	224.845,0	298.840,9

Tabla 1.2. Demanda media y máxima diaria de invierno y de verano y media diaria en la situación actual.

1. METEOROLOGÍA

MEMORIA II. ABASTECIMIENTO

Sistema de abastecimiento	Demanda mensual (Hm ³ /mes)												Año (Hm ³ /año)
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
Plan Deva	0,04	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04	0,53
Plan Valdilla	0,09	0,07	0,09	0,10	0,12	0,14	0,15	0,15	0,12	0,11	0,09	0,09	1,34
Plan Rulloba	0,01	<	<	<	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	<	0,01	0,07
Plan Alfio de Llorido	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,05	0,04	0,04	0,05	0,58
Sistema Medio Saja	0,21	0,20	0,20	0,20	0,21	0,22	0,22	0,23	0,23	0,22	0,22	0,21	2,56
Plan Santillana	0,17	0,15	0,16	0,15	0,17	0,19	0,22	0,23	0,20	0,19	0,17	0,18	2,17
Plan Pas	0,31	0,27	0,30	0,29	0,31	0,32	0,35	0,35	0,32	0,32	0,31	0,32	3,78
Plan Esles	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,08	0,09	0,10	0,10	0,09	0,08	0,07	0,94
Sistema Cábarga Norte	0,11	0,10	0,11	0,11	0,11	0,11	0,12	0,13	0,12	0,12	0,11	0,11	1,36
Plan Miera	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,05	0,04	0,04	0,55
Plan Aguanaz	0,22	0,21	0,23	0,21	0,22	0,24	0,29	0,31	0,27	0,24	0,20	0,21	2,85
Plan Noja	0,12	0,11	0,12	0,13	0,14	0,16	0,18	0,19	0,16	0,14	0,11	0,12	1,68
Plan Asón	0,82	0,71	0,83	0,85	0,95	1,00	1,09	1,10	0,98	0,93	0,85	0,86	10,98
Sistema Agüera	0,02	0,02	0,03	0,03	0,05	0,07	0,10	0,11	0,10	0,07	0,04	0,03	0,67
Castro Urdiales	0,24	0,21	0,22	0,22	0,25	0,26	0,27	0,26	0,23	0,22	0,22	0,24	2,83
Subtotal planes conectados	2,50	2,22	2,50	2,49	2,74	2,94	3,27	3,35	2,99	2,80	2,53	2,57	32,90
Plan Herrías	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,12
Plan Sierra Hermosa	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,06
Plan Alto de la Cruz	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,20
Plan Camaleño	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,04	0,03	0,02	0,02	0,33
Plan Vega de Liébana	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,08
Plan Liébana	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,02	0,02	0,34
Plan Reinosa	0,10	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,11	0,11	0,11	0,10	0,10	1,23
Subtotal planes no conectados	0,18	0,16	0,18	0,18	0,19	0,21	0,24	0,25	0,22	0,20	0,17	0,18	2,36
Total planes hidráulicos	2,68	2,39	2,68	2,67	2,93	3,15	3,50	3,60	3,22	3,00	2,70	2,75	35,26
Sistema Santander	1,78	1,65	1,82	1,78	1,85	1,81	1,88	1,88	1,78	1,81	1,73	1,81	21,58
Sistema Torrelavega	0,52	0,46	0,51	0,50	0,53	0,53	0,57	0,58	0,55	0,56	0,53	0,54	6,38
Total grandes municipios	2,30	2,11	2,33	2,28	2,38	2,33	2,45	2,46	2,33	2,37	2,26	2,35	27,95
Total resto de municipios	0,78	0,75	0,81	0,82	0,87	0,95	1,06	1,12	1,00	0,90	0,78	0,78	10,62
Total Cantabria	5,75	5,25	5,8	5,76	6,17	6,42	7,01	7,18	6,54	6,26	5,75	5,88	73,83

Tabla 1.3. Valor anual y distribución mensual de la demanda de agua de los diferentes sistemas de abastecimiento en la situación actual.

MEMORIA

II. ABASTECIMIENTO

1. METODOLOGÍA

En la figura 1.6 se representa gráficamente la variación de dichas demandas a lo largo de los meses del año.

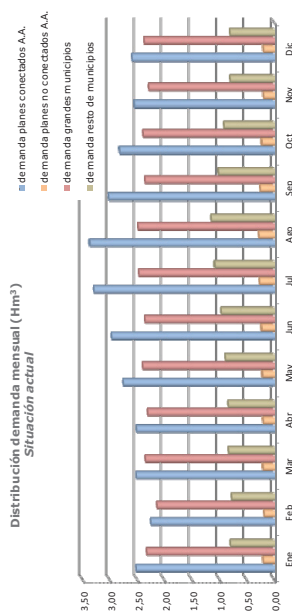


Figura 1.6. Variación a lo largo del año de la demanda desglosada de agua para abastecimiento urbano, según los diferentes sistemas de abastecimiento considerados.

Con objeto de visualizar de manera clara la importancia relativa de la demanda de cada uno de los sistemas de abastecimiento considerados en su grupo correspondiente, en las figuras 1.7 a 1.9 se muestran sendas representaciones gráficas, que se refieren a los Planes Hidráulicos conectados a la Autovía del Agua, a los no conectados con dicha infraestructura, y a los denominados grandes municipios, respectivamente.

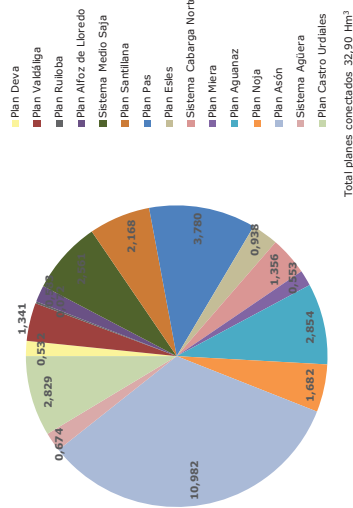


Figura 1.7. Demanda media anual (Hm³/año) de los Planes Hidráulicos conectados con la Autovía del Agua.

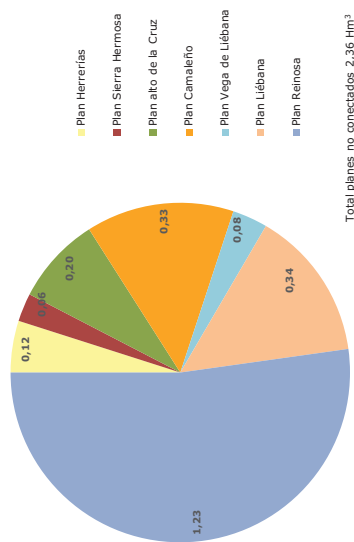


Figura 1.8. Demanda media anual (Hm³/año) de los Planes Hidráulicos no conectados con la Autovía del Agua.

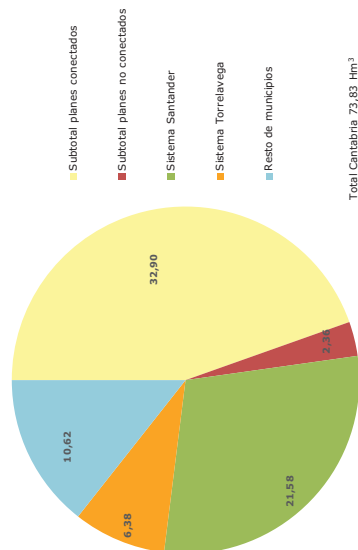


Figura 1.9. Demanda media anual (Hm³/año) de los diferentes sistemas de abastecimiento.

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

1. METODOLOGÍA

MEMORIA

II. ABASTECIMIENTO

Sistema de Abastecimiento	Dotación media estimada población	Dotación recomendada ⁽¹⁾
Plan Deva	444	290
Plan Valdliga	341	290
Plan Ruloba	330	290
Plan Alfoz de Lloredo	441	290
Sist. Medio Saja	500	260
Plan Santillana	306	260
Plan Pas	272	260
Plan Esles	315	290
Sist. Cábarga Norte	327	260
Plan Miera	303	290
Plan Aquanaz	283	260
Plan Noja	267	290
Plan Asón	565	260
Sist. Agüera	477	290
Plan Castro Urdiales	252	260
Plan Herrerías	292	290
Plan Sierra Hermosa	138	290
Plan Alto de la Cruz	307	290
Plan Camaleño	448	290
Plan Vega de Liébana	193	290
Plan Liébana	229	260
Plan Reinosa	244	260
Total planes hidráulicos	331	278
Sistema Santander	278	270
Sistema Torrelavega	238	270
Total grandes municipios	268	270
Resto de municipios	300	290
Total Cantabria	300	280

(1) Dotación recomendada en el Plan Hidrológico del Cantábrico Occidental

Tabla 1.4. Dotaciones (l/hab-día).

Con base en los resultados anteriores, se han determinado las dotaciones de abastecimiento urbano en situación actual, en función de la población de derecho y de la demanda media diaria en período de invierno, una vez descontada la correspondiente a la ganadería y a algunas industrias con consumo importante. En la tabla 1.4 se presentan los resultados correspondientes a los diferentes sistemas de abastecimiento considerados.

El Plan Hidrológico del Cantábrico Occidental establece unas dotaciones máximas recomendadas para uso doméstico, para las nuevas concesiones, en función del tamaño de la población abastecida, pudiéndose apreciar que, en la mayor parte de los casos, los valores actuales de la dotación media son superiores a los recomendados, existiendo algunos casos en los que la discrepancia es bastante notable.

Elo puede ser debido, por una parte, a que la población de hecho, es decir, la que realmente está siendo abastecida, es mayor que la que figura oficialmente en el censo, lo cual es habitual en el caso de segundas viviendas que no sólo son utilizadas en la época estival. Otra de las razones puede ser la existencia de fugas en la red de abastecimiento en alta, que pueden llegar a ser importantes si las tuberías son antiguas.

II.9

CVE-2015-7007

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

MEMORIA

II. ABASTECIMIENTO

1. METODOLOGÍA

1.3.2.2 Abastecimiento para usos industriales

Las principales empresas industriales de Cantabria satisfacen sus necesidades de agua mediante captaciones diseñadas y construidas al efecto en los cauces fluviales de la Región, merced a la oportuna concesión administrativa. Hay que señalar también que algunas recurren a la reutilización del agua o a otras fuentes alternativas, basadas en la utilización de aguas procedentes de manantiales o de bombeo desde pozos.

En la tabla 1.5 se indica una relación de las principales empresas, con indicación relativa a su ubicación, cuenca fluvial de la que se abastecen y estimación de su consumo en términos de volúmenes anuales, con base en la concesión de que disponen.

Industria	Municipio	Sistema de explotación	Demanda (Hm ³ /año)
Grupo Snlace	Torrelavega	Saja	32,00
Solvay Ibérica	Torrelavega	Saja	28,62
Global Steel Wire	Medio Cudeyo	Pas-Miera	3,30
Dynasol	Marina de Cudeyo	Pas-Miera	2,18
Nissan Motor Ibérica	Corrales de Buelna	Saja	0,90
Textil Santanderina	Cabezón de la Sal	Saja	0,88
Andia Lácteos de Cantabria	Plélagos	Pas-Miera	0,72
Bridgestone-Firestone Hispania	Reocin	Saja	0,68
Leche Frixia	Arenas de Iguña	Saja	0,57
Nestlé España	Santa Ma de Cayón	Pas-Miera	0,50
Saint Gobain Cristaleria	Plélagos	Pas-Miera	0,47
Urbaser, S.A.	Meruelo	Pas-Miera	0,46
Derivados del fluor	Castro-Urdiales	Agüera	0,44
Trefilerías Quijano	Corrales de Buelna	Saja	0,35
P.I. Vallegón	Castro-Urdiales	Agüera	0,25
Explotaciones San Antonio, S.L.	San Felices de Buelna	Saja	0,15
P.I. de Barros	Corrales de Buelna	Saja	0,10
Vitrinor	Guriezo	Agüera	0,09
Ferroatlántica	Astillero	Pas-Miera	0,08
Aspla Plásticos	Torrelavega	Saja	0,06
Bosch	Corrales de Buelna	Saja	0,06
Minería de Torrelavega	Torrelavega	Saja	0,05
Terral España de Cerámicas	Cabezón de la Sal	Saja	0,05
Sidenor Industrial S.L.	Reinosa	Ebro	5,29
		Total	78,25

Tabla 1.5. Consumos de Grandes Industrias (Fuente PHCO - PHEbro).

El Plan de Ordenación del Litoral (POL) contempla la construcción de una serie de polígonos industriales en distintos puntos de Cantabria (Los Tánagos, Plélagos, Villaseca, Marina de Cudeyo y Castro Urdiales). Dado que no se han desarrollado todavía, no se ha tenido en cuenta ninguna demanda asociada a los mismos.

1.3.3. Demanda futura

1.3.3.1 Abastecimiento urbano

En la tabla 1.6 se indican los valores de la demanda media diaria en la situación actual y en los dos horizontes temporales contemplados en el Plan.

Sistema de abastecimiento	Demanda media diaria (m ³ /día)		
	Situación actual	Horizonte 2020	Horizonte 2040
Plan Deva	1.456,7	1.553,4	1.843,6
Plan Valdliga	3.669,8	3.669,8	3.669,8
Plan Rulioba	197,8	202,4	207,4
Plan Alfoz de Lloredo	1.599,0	1.599,0	1.599,0
Sistema Medio Saja	7.021,0	7.214,6	7.813,6
Plan Santillana	5.938,6	6.354,3	7.490,5
Plan Pas	10.355,9	12.165,7	18.592,1
Plan Estes	2.569,9	2.951,6	4.038,0
Sistema Cabarga Norte	3.714,0	4.032,8	4.858,7
Plan Miera	1.514,7	1.622,7	1.913,0
Plan Aguánaz	7.820,4	8.419,2	10.129,6
Plan Noja	3.800,2	5.295,7	6.954,6
Plan Asón	30.078,4	32.043,4	37.865,0
Sistema Agüera	1.844,7	1.861,3	1.867,3
Castro Urdiales	7.751,2	7.910,7	7.978,5
<i>Subtotal planes conectados</i>	<i>89.332,3</i>	<i>96.896,6</i>	<i>116.820,7</i>
Plan Herrietas	317,1	317,1	317,1
Plan Sierra Hermosa	173,3	199,8	280,4
Plan Alto de la Cruz	540,4	612,2	806,1
Plan Camaleño	908,8	908,8	908,8
Plan Vega de Liébana	216,3	216,3	216,3
Plan Liébana	927,1	927,1	927,1
Plan Reinosa	3.370,8	3.370,8	3.370,8
<i>Subtotal planes no conectados</i>	<i>6.453,8</i>	<i>6.552,1</i>	<i>6.826,6</i>
Total planes hidráulicos	95.786,1	103.448,7	123.647,3
Sistema Santander	59.122,3	66.406,5	71.278,3
Sistema Torrelavega	17.464,3	17.926,9	19.182,8
Total grandes municipios	76.586,6	84.333,4	90.461,1
Total resto de municipios	29.902,1	31.272,1	33.882,2
Total Cantabria	202.274,8	219.054,2	247.990,6

Tabla 1.6. Demanda media diaria actual y futura.

II.10

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

MEMORIA
II. ABASTECIMIENTO

1. METODOLOGÍA



Para la determinación de la demanda media en la situación actual se ha establecido una ponderación, en la que se ha considerado el consumo medio diario de verano durante los meses de julio y agosto, y el consumo medio diario de invierno, que incluye el de la población de derecho, el de la ganadería y el de pequeñas industrias, durante el resto de los meses del año.

Los valores correspondientes a los años horizonte 2020 y 2040 se han obtenido siguiendo la técnica de modelo suavizado exponencial, incluida en el modelo de demanda. En los casos en que los resultados de la modelación apuntaban hacia una disminución de la población, no se ha considerado dicha tendencia y se ha mantenido prácticamente constante el valor de la demanda media diaria.

Pese a las incertidumbres en la estimación del crecimiento futuro de la población, la estimación realizada recoge las tendencias observadas en los últimos años y es acorde con las expectativas de desarrollo actual de la región en el período de materialización del Plan. En este sentido, las actuaciones que se reflejan en este Plan tienen como objetivo la satisfacción de los niveles de demanda indicados en la tabla 1.6.

No obstante, las infraestructuras generales de conexión, como son la Autovía del Agua y el Bitrasvase Ebro-Besaya-Pas, proporcionan al sistema en su conjunto una gran capacidad de transporte y una versatilidad tal que permitiría absorber crecimientos futuros mayores a los previstos en distintas zonas, o nuevas necesidades que surjan de la planificación urbanística o territorial o de la actividad industrial futura.

Para aquellas demandas que se satisfacen localmente, como es el caso de los Planes Hidráulicos no conectados y las denominadas pequeñas comunidades, el Plan de Abastecimiento contempla actuaciones cuyos objetivos son incrementar los recursos disponibles, mejorar la regulación y propiciar la interconexión entre redes de distribución.

En las tablas 1.7 y 1.8 se reflejan las estimaciones de las demandas medias y máximas de invierno y verano para el horizonte temporal del año 2020, así como el desglose a nivel mensual de la demanda de cada uno de los sistemas y en los que se enmarcan los sistemas de abastecimiento, con los correspondientes subtotales. En las figuras 1.10 a 1.13 se representa dicha información en forma de gráficos.

Por otro lado, en las tablas 1.9 y 1.10, junto con los gráficos incluidos en las figuras 1.14 a 1.17 se refleja las estimaciones correspondientes al horizonte temporal del año 2040.

II.11

CVE-2015-7007

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41



Sistema de abastecimiento	Demanda mensual (Hm ³ /mes)												Anual (Hm ³ /año)
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
Plan Deva	0,04	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04	0,57
Plan Valdliga	0,09	0,07	0,09	0,11	0,12	0,14	0,15	0,15	0,12	0,11	0,09	0,09	1,34
Plan Ruloba	0,01	<	<	<	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	<	0,01	0,07
Plan Alfioz de Lloredo	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,05	0,04	0,04	0,05	0,58
Sistema Medio Saja	0,21	0,20	0,21	0,21	0,21	0,22	0,23	0,24	0,23	0,23	0,22	0,22	2,63
Plan Santillana	0,18	0,16	0,17	0,16	0,18	0,20	0,23	0,25	0,22	0,20	0,18	0,19	2,32
Plan Pas	0,36	0,32	0,35	0,34	0,36	0,38	0,41	0,42	0,38	0,38	0,36	0,38	4,44
Plan Esles	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,09	0,10	0,12	0,11	0,10	0,09	0,08	1,08
Sistema Cabarga Norte	0,12	0,11	0,12	0,11	0,12	0,12	0,13	0,14	0,13	0,13	0,12	0,12	1,47
Plan Miera	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,04	0,59
Plan Aguanaz	0,24	0,22	0,24	0,23	0,24	0,26	0,31	0,33	0,29	0,26	0,22	0,23	3,07
Plan Noja	0,14	0,12	0,14	0,15	0,16	0,18	0,21	0,21	0,18	0,16	0,13	0,14	1,93
Plan Asón	0,88	0,77	0,88	0,92	1,01	1,07	1,16	1,17	1,04	0,99	0,90	0,91	11,70
Sistema Agüera	0,02	0,02	0,02	0,03	0,05	0,07	0,10	0,12	0,10	0,07	0,04	0,03	0,68
Castro Urdiales	0,24	0,21	0,23	0,22	0,25	0,27	0,28	0,27	0,23	0,23	0,22	0,24	2,89
Subtotal planes conectados	2,69	2,38	2,66	2,72	2,95	3,16	3,51	3,60	3,21	3,01	2,73	2,77	35,37
Plan Herreñas	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,12
Plan Sierra Hermosa	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,07
Plan Alto de la Cruz	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,22
Plan Camaleño	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,04	0,03	0,02	0,02	0,33
Plan Vega de Liébana	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,08
Plan Liébana	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,02	0,02	0,34
Plan Reinosa	0,10	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,11	0,11	0,11	0,10	0,10	1,23
Subtotal planes no conectados	0,18	0,17	0,18	0,18	0,19	0,21	0,24	0,25	0,23	0,21	0,18	0,18	2,39
Total planes	2,87	2,55	2,84	2,90	3,14	3,37	3,74	3,86	3,43	3,21	2,90	2,94	37,76
Sistema Santander	2,04	1,86	2,06	1,98	2,07	2,02	2,11	2,10	1,99	2,02	1,94	2,04	24,24
Sistema Torrelavega	0,54	0,47	0,53	0,51	0,54	0,54	0,58	0,59	0,57	0,58	0,54	0,55	6,54
Total grandes municipios	2,57	2,33	2,59	2,49	2,61	2,57	2,69	2,69	2,56	2,60	2,48	2,59	30,78
Total resto de municipios	0,84	0,80	0,87	0,89	0,94	1,02	1,14	1,20	1,07	0,96	0,85	0,85	11,42
Total Cantabria	6,28	5,68	6,30	6,28	6,70	6,96	7,57	7,75	7,06	6,78	6,23	6,38	79,96

Tabla 1.8. Valor anual y distribución mensual de la demanda de agua de los diferentes sistemas de abastecimiento en el año horizonte 2020 (hm³/mes).

II.12

MEMORIA
II. ABASTECIMIENTO
1. METODOLOGÍA

Sistema de abastecimiento	Demanda (m ³ /día)					Demanda máxima diaria de verano	Demanda máxima diaria de invierno	Demanda máxima diaria de verano	Demanda máxima diaria de invierno
	media diaria	media diaria de verano	media diaria de invierno	media diaria de verano	media diaria de invierno				
Plan Deva	1.473,2	1.785,2	1.945,0	2.800,0	1.553,4				
Plan Valdliga	3.419,1	4.579,2	4.906,8	8.699,0	3.669,8				
Plan Ruloba	183,1	252,3	297,1	853,0	202,4				
Plan Alfioz de Lloredo	1.560,7	1.780,0	1.783,3	2.715,0	1.599,0				
Sistema Medio Saja	7.151,8	7.755,6	7.521,9	7.800,4	7.214,6				
Plan Santillana	6.059,8	7.262,6	7.793,8	12.979,0	6.354,3				
Plan Pas	11.909,0	12.819,5	13.420,3	12.796,0	12.165,7				
Plan Esles	2.826,9	3.672,2	3.560,8	3.856,7	2.951,6				
Sistema Cabarga Norte	3.952,9	4.477,8	4.423,3	5.834,0	4.032,8				
Plan Miera	1.552,5	1.957,6	1.965,4	2.414,0	1.622,7				
Plan Aguanaz	8.029,3	9.631,0	10.324,7	14.758,0	8.419,2				
Plan Noja	4.989,4	6.083,1	6.792,7	10.272,0	5.295,7				
Plan Asón	30.903,8	35.514,9	37.612,6	50.855,0	32.043,4				
Sistema Agüera	1.523,6	3.214,4	3.511,9	8.186,6	1.861,3				
Castro Urdiales	7.727,5	8.862,9	8.806,3	15.185,9	7.910,7				
Subtotal planes conectados	93.262,6	109.648,3	114.666,1	160.004,5	96.896,6				
Plan Herreñas	314,4	340,9	330,6	342,9	317,1				
Plan Sierra Hermosa	192,3	222,4	236,6	385,0	199,8				
Plan Alto de la Cruz	595,3	717,1	694,9	1.246,4	612,2				
Plan Camaleño	783,8	1.312,0	1.520,0	3.343,0	908,8				
Plan Vega de Liébana	210,2	239,9	246,1	498,0	216,3				
Plan Liébana	863,2	1.087,2	1.239,3	1.821,0	927,1				
Plan Reinosa	3.313,1	3.614,4	3.651,1	4.720,0	3.370,8				
Subtotal planes no conectados	6.272,3	7.533,8	7.918,6	12.356,3	6.552,0				
Total planes	99.534,9	117.182,1	122.584,7	172.360,8	103.448,7				
Sistema Santander	66.114,6	67.486,9	67.833,3	67.343,0	66.406,5				
Sistema Torrelavega	17.712,7	18.959,1	18.973,3	23.846,0	17.926,9				
Total grandes municipios	83.827,3	86.445,0	86.806,6	91.189,0	84.333,4				
Total resto de municipios	31.247,2	31.901,7	31.393,6	35.101,9	31.272,1				
Total Cantabria	214.609,4	235.528,9	240.784,9	298.651,7	219.054,2				

Tabla 1.7. Demanda media diaria y máxima de invierno y de verano en el año horizonte 2020.

CVE-2015-7007

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

MEMORIA
II. ABASTECIMIENTO

1. METODOLOGÍA

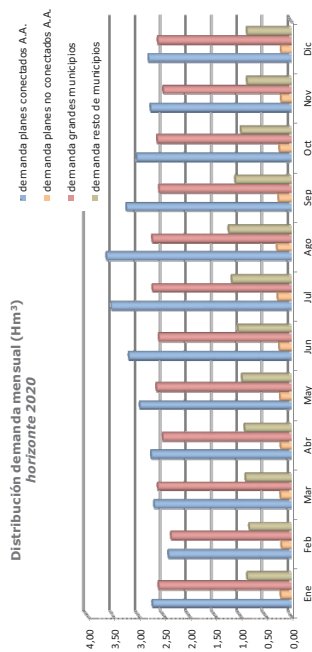


Figura 1.10. Variación estimada a lo largo del año de la demanda desglosada de agua para abastecimiento urbano según los diferentes sistemas de abastecimiento considerados, año horizonte 2020.

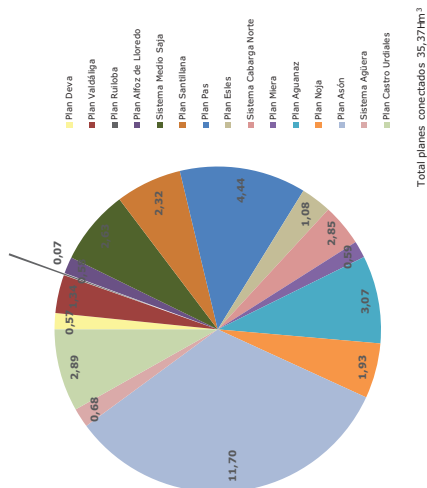
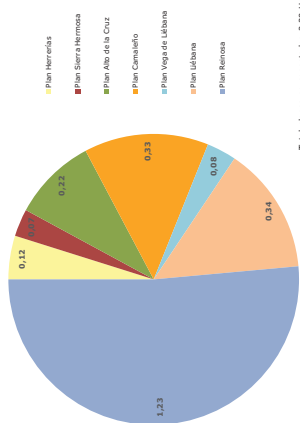
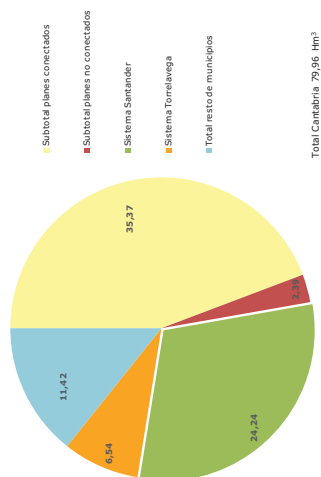


Figura 1.11. Demanda media anual (Hm³/año) estimada de los Planes Hidráulicos conectados con la Autovía del Agua, año horizonte 2020.



Total planes no conectados 2,39 Hm³

Figura 1.12. Demanda media anual estimada (Hm³/año) de los Planes Hidráulicos no conectados con la Autovía del Agua, año horizonte 2020.



Total Cantabria 79,96 Hm³

Figura 1.13. Demanda media anual estimada (Hm³/año) de los diferentes sistemas de abastecimiento, año horizonte 2020.

II.13

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41



MEMORIA
II. ABASTECIMIENTO
1. METODOLOGÍA

Sistema de abastecimiento	Demanda (m ³ /día) Horizonte 2040			
	Demanda media diaria de invierno	Demanda máxima diaria de invierno	Demanda media diaria de verano	Demanda máxima diaria de verano
Plan Deva	1.753,8	2.085,7	2.282,8	1.843,6
Plan Valdliga	3.417,1	4.563,1	4.909,8	3.669,8
Plan Rulloba	187,7	260,2	303,8	207,4
Plan Alfioz de Lloredo	1.561,3	1.782,3	1.783,7	2.715,0
Sistema Medio Saja	7.745,6	8.399,6	8.146,4	8.448,6
Plan Santillana	7.148,9	8.543,5	9.160,0	12.979,0
Plan Pas	18.113,5	19.927,8	20.930,7	18.592,1
Plan Esles	3.867,4	5.023,9	4.871,5	5.276,0
Sistema Cábarga Norte	4.733,4	5.554,9	5.471,2	5.834,0
Plan Miera	1.843,8	2.255,4	2.251,2	2.414,0
Plan Aguanaz	9.685,7	11.578,9	12.299,1	14.758,0
Plan Noja	6.619,9	7.886,9	8.590,3	10.272,0
Plan Asón	36.590,9	41.927,3	44.091,2	50.855,0
Sistema Agüera	1.530,2	3.245,9	3.514,4	8.186,6
Castro Urdiales	7.789,3	8.918,6	8.903,6	15.185,9
Subtotal planes conectados	112.588,5	131.954,1	137.509,7	162.072,1
Plan Herreñas	314,4	340,9	330,6	342,9
Plan Sierra Hermosa	267,3	328,1	344,4	385,0
Plan Alto de la Cruz	785,3	947,9	907,9	1.246,4
Plan Camaleño	784,4	1.321,6	1.516,9	3.343,0
Plan Vega de Liébana	210,1	239,1	246,3	498,0
Plan Liébana	863,2	1.091,9	1.239,1	1.821,0
Plan Reinosa	3.313,8	3.618,1	3.649,0	4.720,0
Subtotal planes no conectados	6.538,5	7.887,7	8.234,2	12.356,3
Total planes	119.126,9	139.841,8	145.743,9	174.428,4
Sistema Santander	70.965,5	72.569,4	72.807,2	67.343,0
Sistema Torrelavega	18.965,8	20.220,2	20.243,5	23.846,0
Total grandes municipios	89.931,3	92.789,6	93.050,7	91.189,0
Total resto de municipios	33.852,4	34.637,3	34.028,0	39.062,7
Total Cantabria	242.910,6	267.268,7	272.822,6	304.680,1

Tabla 1.9. Demanda Media Diaria y Máxima de Invierno y de Verano en el año horizonte 2040.

Sistema de abastecimiento	Mensual (Hm ³ /mes) Horizonte 2040												Anual (Hm ³ /año)
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
Plan Deva	0,05	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,06	0,06	0,05	0,05	0,67
Plan Valdliga	0,09	0,07	0,09	0,11	0,12	0,14	0,15	0,15	0,12	0,11	0,09	0,09	1,34
Plan Rulloba	0,01	<	<	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	<	0,01	0,08
Plan Alfioz de Lloredo	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,05	0,04	0,04	0,05	0,58
Sistema Medio Saja	0,23	0,22	0,22	0,23	0,23	0,24	0,25	0,26	0,25	0,25	0,24	0,24	2,85
Plan Santillana	0,22	0,18	0,20	0,19	0,21	0,24	0,28	0,29	0,26	0,24	0,21	0,22	2,73
Plan Pas	0,54	0,47	0,52	0,52	0,56	0,58	0,64	0,66	0,60	0,59	0,55	0,57	6,79
Plan Esles	0,10	0,09	0,11	0,11	0,12	0,13	0,14	0,16	0,15	0,14	0,12	0,11	1,47
Sistema Cábarga Norte	0,14	0,12	0,14	0,13	0,14	0,14	0,16	0,18	0,17	0,16	0,15	0,14	1,77
Plan Miera	0,05	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,05	0,70
Plan Aguanaz	0,29	0,26	0,29	0,28	0,29	0,31	0,37	0,40	0,35	0,31	0,27	0,28	3,70
Plan Noja	0,19	0,16	0,19	0,20	0,22	0,24	0,26	0,27	0,23	0,21	0,18	0,19	2,54
Plan Asón	1,05	0,92	1,05	1,10	1,21	1,26	1,36	1,37	1,22	1,16	1,06	1,08	13,82
Sistema Agüera	0,02	0,02	0,02	0,03	0,05	0,07	0,10	0,11	0,10	0,07	0,04	0,03	0,68
Castro Urdiales	0,25	0,22	0,23	0,23	0,25	0,27	0,28	0,27	0,23	0,23	0,22	0,24	2,91
Subtotal planes conectados	3,25	2,88	3,21	3,28	3,56	3,80	4,20	4,32	3,86	3,64	3,29	3,34	42,65
Plan Herreñas	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,12
Plan Sierra Hermosa	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,10
Plan Alto de la Cruz	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,29
Plan Camaleño	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,04	0,03	0,02	0,02	0,33
Plan Vega de Liébana	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,08
Plan Liébana	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,02	0,02	0,34
Plan Reinosa	0,10	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,11	0,11	0,11	0,10	0,10	1,23
Subtotal planes no conectados	0,19	0,17	0,19	0,19	0,20	0,22	0,25	0,26	0,24	0,21	0,18	0,19	2,49
Total planes	3,44	3,05	3,40	3,47	3,77	4,01	4,45	4,58	4,10	3,85	3,47	3,53	45,14
Sistema Santander	2,19	2,00	2,23	2,14	2,23	2,18	2,26	2,25	2,14	2,16	2,07	2,17	26,01
Sistema Torrelavega	0,57	0,51	0,57	0,55	0,58	0,58	0,62	0,63	0,61	0,61	0,58	0,59	7,00
Total grandes municipios	2,77	2,51	2,79	2,68	2,81	2,76	2,88	2,89	2,74	2,77	2,65	2,76	33,02
Total resto de municipios	0,92	0,88	0,95	0,97	1,02	1,09	1,21	1,27	1,15	1,04	0,92	0,93	12,37
Total Cantabria	14,01	12,56	13,95	14,08	15,13	15,89	17,45	17,91	16,18	15,37	14,00	14,27	90,52

Tabla 1.10. Valor anual y distribución mensual de la demanda de agua de los diferentes sistemas de abastecimiento en el año horizonte 2040.

II.14

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

MEMORIA

II. ABASTECIMIENTO

1. METODOLOGÍA

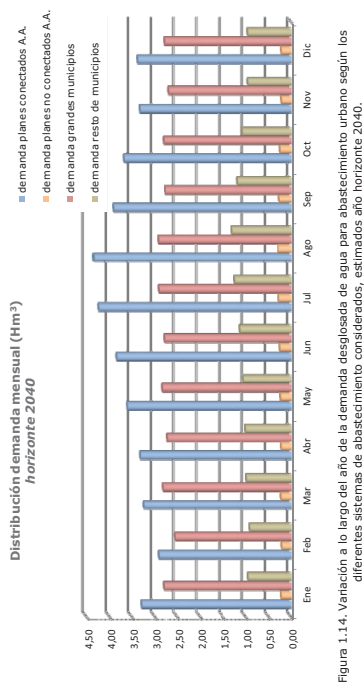


Figura 1.14. Variación a lo largo del año de la demanda desglosada de agua para abastecimiento urbano según los diferentes sistemas de abastecimiento considerados, estimados año horizonte 2040.

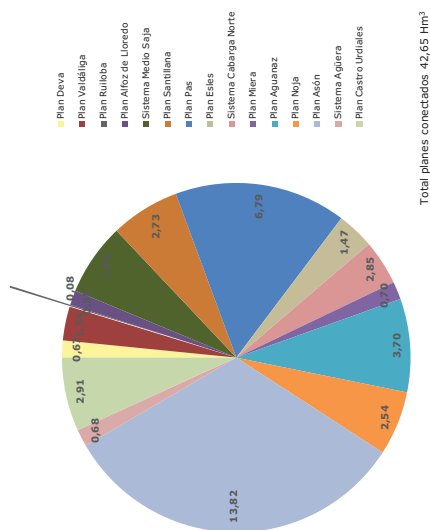


Figura 1.15. Demanda media anual (Hm³/año) estimada de los Planes Hidráulicos conectados con la Autovía del Agua, año horizonte 2040.

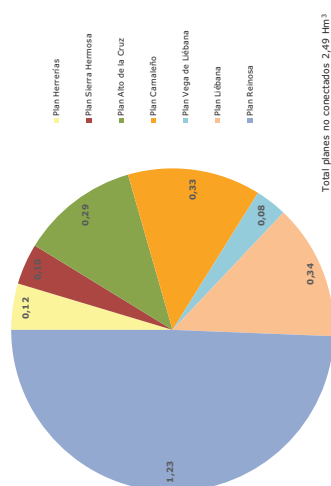


Figura 1.16. Demanda media anual estimada (Hm³/año) de los Planes Hidráulicos no conectados con la Autovía del Agua, año horizonte 2040.

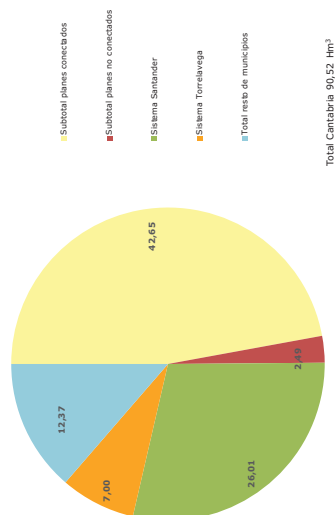


Figura 1.17. Demanda media anual estimada (Hm³/año) de los diferentes sistemas de abastecimiento, año horizonte 2040.

II.15

CVE-2015-7007

1.3.3.2 Abastecimiento para usos industriales

Teniendo en cuenta las incertidumbres que presenta la evolución del sector industrial cara al futuro, se ha optado, en principio, por mantener el mismo volumen global de demanda que el indicado en la tabla 1.5, dando por supuesto que aunque algunas empresas puedan cesar en su actividad otras pueden cubrir esos huecos.

En lo que hace referencia a la vertiente norte de Cantabria, las demandas más significativas corresponden al Grupo Sniaze y a Solvay Ibérica, cuyo suministro está garantizado por el Biltravase Ebro-Besaya, a través del embalse de Alsa.

En cuanto a los polígonos industriales antes indicados, hay que resaltar que, salvo en el de Los Tánagos, situado cerca de dos ríos con excedente hídrico real o potencial (Deva y Nansa), en los restantes no está claro cuál es la fuente de abastecimiento asignada, lo cual podría dar lugar a limitaciones para el asentamiento de determinados tipos de industria.

A priori, cabe suponer que, tanto los polígonos situados en las inmediaciones de la Bahía de Santander como el de Castro Urdiales tendrían problemas de disponibilidad de agua, sobre todo en los meses de verano, con repercusiones más o menos grandes en el rendimiento productivo.

Este Plan afronta el problema teniendo en cuenta que los consumos asociados a estos polígonos deben ser satisfechos con el nuevo sistema de abastecimiento de Cantabria, si bien cabe considerar distintos escenarios, en función del tipo de actividad a implantar en los mismos. A partir de valores medios de diseño de diversos polígonos en varias regiones de España, incluida Cantabria, se han estimado dotaciones de 10 m³/Ha.día para el consumo propio de los trabajadores (escenario 1), y de 30 m³/Ha.día o 90 m³/Ha.día, que se pueden asociar a industrias de consumo medio o alto, respectivamente (escenarios 2 y 3).

En la tabla 1.11 se presentan, para cada uno de los polígonos mencionados, además de su superficie en hectáreas, los consumos (Hm³/año) correspondientes a los tres escenarios indicados.

Polígono	Superficie (Ha)	Escenario 1 (Hm³/año)	Escenario 2 (Hm³/año)	Escenario 3 (Hm³/año)
Los Tánagos	90	0,33	0,99	2,96
Pielagos	207	0,76	2,27	6,80
Villaseca	155	0,57	1,70	5,09
Marina de Cudeyo	157	0,57	1,72	5,16
Castro Urdiales	79	0,29	0,87	2,60
Total	688	2,51	7,55	22,61

Tabla 1.11. Demandas asociadas a nuevos polígonos industriales.

Evidentemente, la inclusión en el POL de los polígonos señalados no garantiza la afluencia de empresas a ellos, por lo que es más incierto aún estimar un consumo medio por unidad de superficie. En este sentido, se ha optado por considerar, para el año 2020, una demanda



igual al 50 % de la correspondiente al escenario 2 y, para el año 2040, una demanda igual al 100% de la correspondiente al citado escenario 2.0.

1.4. Estudio de los recursos hídricos

La evaluación actualizada de los recursos hídricos disponibles en Cantabria ha supuesto otro hito imprescindible para la elaboración del Plan de Abastecimiento, en tanto en cuanto ha supuesto el conocimiento de las aportaciones disponibles en los diferentes puntos de captación.

Desde el punto de vista metodológico, se han determinado, en primer lugar, los caudales circulares, a nivel diario, en régimen natural, en numerosos puntos distribuidos a lo largo de los principales cauces fluviales de la región.

En este sentido, la Confederación Hidrográfica del Ebro cuenta con información actualizada en su ámbito territorial, que abarca la mayor parte de la zona sur de la Región. Dicha información de caudales es la que se ha utilizado en este estudio para definir los recursos en dicha zona. Sin embargo, en la cuenca Cantábrica, el último estudio de recursos disponible es del año 2005. El hecho de que esta área concentre las principales demandas hídricas de la Comunidad Autónoma, ha aconsejado la realización de un estudio hidrológico específico para caracterizar el régimen natural de caudales en los ríos cantábricos.

Se ha valorado posteriormente la repercusión que tiene en dicho régimen la existencia de algunas infraestructuras de regulación, así como las detracciones de caudal para hacer frente a diversos usos. En este último caso, se ha tenido en cuenta tanto la localización del punto de detracción y el valor del caudal detráido, así como la localización del punto de devolución, el porcentaje de caudal retornado y su calidad.

Por otro lado, se ha prestado especial atención a la exigencia de mantener unos determinados caudales ecológicos en los cauces. Sus valores se han determinado con base en las metodologías respectivas utilizadas por los organismos con competencias al respecto en su ámbito territorial.

Todos estos aspectos metodológicos, junto con los resultados obtenidos en los puntos de interés, se exponen con mayor detalle en los subapartados siguientes.

1.4.1. Régimen natural de caudales

Teniendo en cuenta el esquema conceptual del ciclo hidrológico, cabe señalar que el caudal circulante por un determinado punto de un cauce fluvial está constituido por la agrupación de caudales procedentes de la escorrentía superficial, del flujo hipodérmico y del flujo base, sin olvidar que la citada agrupación se produce de forma arborescente, debiéndose tener en cuenta los tiempos de tránsito a lo largo de los diferentes cauces y los almacenamientos transitorios en los mismos.

Una vez valoradas las diferentes posibilidades existentes, a la luz de la cantidad y calidad de la información disponible, referida tanto a los datos de precipitación como a las características de las cuencas, se ha optado por utilizar el modelo HEC-HMS, de simulación

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

1. METODOLOGÍA

MEMORIA

II. ABASTECIMIENTO

Del mencionado Estudio de Recursos efectuado en la vertiente norte de la Comunidad Autónoma, en el período de tiempo antes indicado, se deduce que la aportación media anual correspondiente a los diferentes cauces fluviales de la vertiente norte, excluyendo el río Cares, es de 3.400 Hm³/año. A pesar de que este valor supera ampliamente el correspondiente a la demanda media global, su distribución irregular en el tiempo y en el espacio, unida a la exigencia de mantener unos determinados caudales ecológicos en los cauces, plantea problemas de abastecimiento, como se ha citado en repetidas ocasiones.



Figura 1.19. Río Pisueña entre Selaya y Villacarriedo.



Figura 1.20. Río Saja en las proximidades de Puente San Miguel.

II.17



continua y de tipo semidistribuido, con una escala temporal a nivel diario, en la vertiente norte de Comunidad Autónoma, siguiendo los pasos que se indican a continuación:

- Establecimiento del modelo de cuenca
- Establecimiento del modelo meteorológico
- Definición de variables temporales
- Calibración del modelo
- Validación del modelo

Ello ha permitido la obtención de las series diarias de recursos hídricos superficiales en régimen natural en los principales cursos fluviales de la vertiente Norte de la Comunidad Autónoma de Cantabria en el periodo comprendido entre los años hidrológicos 1987/88 y 2011/12, que se ha considerado representativo de la situación actual, prestando especial atención a la evaluación de los caudales disponibles en los puntos de localización de los remontes del Bitrasvase Ebro-Besaya.

Además de los ya indicados, se han seleccionado como puntos de cálculo aquellos que presentaban un interés especial, por tratarse de confluencias, lugares de ubicación de embalses, estaciones de aforo, etc. Cada una de las confluencias consideradas ha llevado aparejada la definición de tres puntos de cálculo: dos de ellos situados inmediatamente aguas arriba de la confluencia y el tercero inmediatamente aguas abajo.

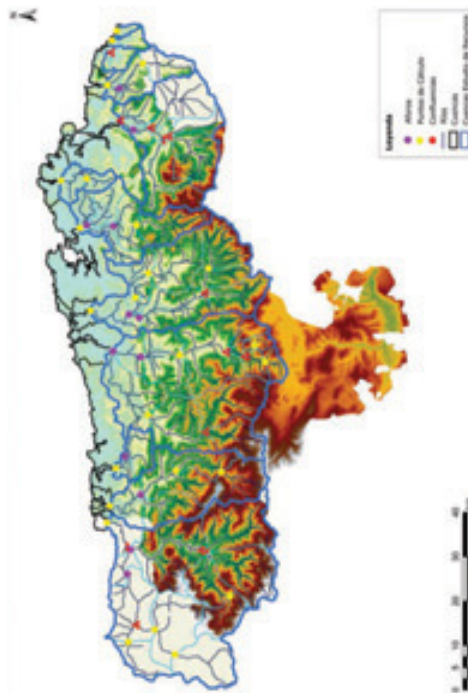


Figura 1.18. Distribución espacial de los 78 puntos seleccionados en el estudio de recursos.

CVE-2015-7007

MEMORIA
II. ABASTECIMIENTO

1. METODOLOGÍA

Desde el punto de vista del Plan de Abastecimiento, interesa conocer los caudales circulantes en los puntos de ubicación de las captaciones de agua superficial. En este sentido, a lo largo de las cuencas fluviales de la vertiente norte, además de estas dos detecciones, se localizan, en la actualidad, un total de 22 captaciones para abastecimiento urbano correspondientes a los Planes Hidráulicos Regionales.

A ellos hay que añadir las captaciones del El Soto (río Pas) y La Penilla (río Pisuenga) que forman parte del sistema de abastecimiento a Santander y la de la presa de Los Corrales de Buelna, correspondiente al abastecimiento a Torrelavega. En la figura 1.21 se muestra la localización de las mencionadas captaciones.

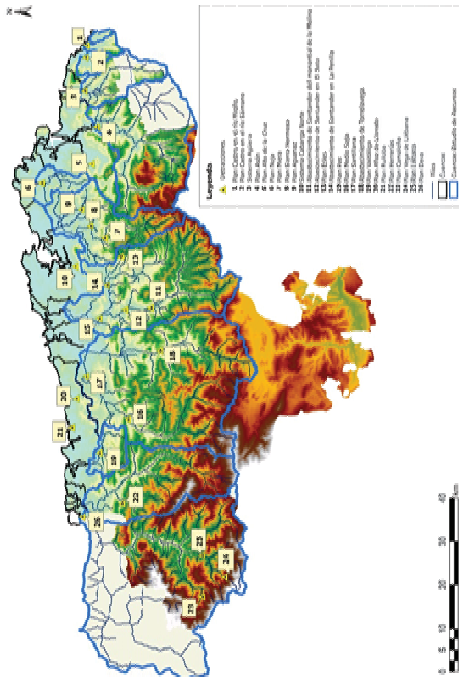


Figura 1.21. Localización de las captaciones superficiales para abastecimiento urbano de los Sistemas de Abastecimiento Supramunicipales de la vertiente norte de Cantabria.

Por otro lado, en la vertiente sur, perteneciente a la cuenca del río Ebro, aunque no se ha realizado ningún estudio específico, cabe señalar, como valor orientativo, que la aportación media al embalse del Ebro, según consta en la página web de la Confederación Hidrográfica del Ebro, es del orden de 300 Hm³/año.

Para la determinación del régimen de caudales naturales en la captación del Plan Reinosa, se ha hecho uso de la información registrada en las estaciones de aforo (9178), (9203) y (9202), correspondientes, respectivamente, al río Ebro en Reinosa, al río Híjar en Reinosa, y al río Izarilla en Matamorosa, ubicadas en un entorno más o menos próximo a la citada captación.



En la mayor parte de los casos, la localización de los puntos de captación ubicados en la vertiente norte no coincide con la ninguno de los puntos utilizados en el Estudio de Recursos, sino que están intercalados entre dos de dichos puntos. Para la determinación de los caudales circulantes por los mismos, se ha realizado un cálculo sencillo basado en una ponderación en función de las áreas vertientes a los puntos situados inmediatamente aguas arriba y aguas debajo de cada uno de ellos.

Como resultado de dicho proceso, en la tabla 1.12. se reflejan los promedios del caudal máximo, medio y mínimo diario del período de cálculo considerado.

Sistema de Abastecimiento	Noviembre Diciembre Enero Febrero Marzo Abril Mayo Junio				Julio Agosto Septiembre Octubre				Agosto						
	Q max	Q med	Q min		Q max	Q med	Q min		Q max	Q med	Q min		Q max	Q med	Q min
Plan Deva ⁽¹⁾	519,47	45,37	3,81		334,28	14,43	2,74		129,49	8,88	2,95				
Plan Valdáliga	17,61	1,50	0,12		9,97	0,56	0,14		9,39	0,38	0,16				
Plan Alfóz de Lloredo	12,66	1,07	0,08		7,28	0,40	0,10		6,68	0,28	0,11				
Plan Santillana	196,04	15,02	1,39		525	100,27	0,89		56,35	3,33	1,05				
Plan Pas	229,56	19,70	2,14		121,38	6,99	1,23		61,59	4,56	1,42				
Plan Esles	1,53	0,13	0,13		0,68	0,05	0,00		0,22	0,03	0,03				
Sist. Cabarga Norte	6,97	0,55	0,06		3,85	0,23	0,04		1,35	0,12	0,04				
Plan Miera	69,54	4,75	0,24		68,08	2,15	0,11		62,79	1,18	0,12				
Plan Aguazán	12,35	0,98	0,08		10,45	0,42	0,05		8,90	0,24	0,06				
Plan Noja	17,57	1,77	0,14		15,37	0,83	0,10		12,61	0,44	0,11				
Plan Asón	242,24	19,89	1,93		171,57	8,63	1,11		122,08	5,34	1,21				
Plan Agüera	60,34	5,09	0,51		41,66	2,03	0,14		38,57	1,18	0,14				
Plan Castro (Sámano)	10,42	0,93	0,09		8,94	0,43	0,06		5,04	0,24	0,07				
Plan Castro (Miño)	9,12	0,80	0,08		0,29	5,53	0,06		4,42	0,17	0,07				
Plan Herrerías	33,90	2,39	0,19		20,01	1,01	0,15		30,36	0,62	0,17				
Plan Alto de la Cruz	19,11	1,72	0,19		16,69	0,68	0,09		11,84	0,44	0,10				
Plan Camaleño	34,26	3,01	0,22		24,12	1,04	0,09		7,13	0,53	0,10				
Plan Vega de Liébana	11,31	0,81	0,06		5,93	0,22	0,04		1,40	0,13	0,04				
Plan Liébana	72,13	5,15	0,36		37,78	1,38	0,23		8,92	0,84	0,25				
Plan Reinosa ⁽²⁾	11,41	4,36	0,49		4,57	0,49	0,00		3,22	0,25	0,00				
El Soto (Santander)	137,24	11,57	1,28		69,62	3,95	0,74		44,60	2,68	0,85				
La Penilla (Santander)	76,29	6,81	0,69		46,61	2,59	0,38		11,11	1,56	0,46				
Torrelavega	163,52	10,68	1,04		295,55	3,54	0,53		12,82	1,99	0,60				

(1) Los caudales indicados corresponden al punto del cauce del río Deva situado en las inmediaciones de la captación, que se realiza a través de unos sondeos en la margen derecha del mismo, en la Vega de Holiada.

(2) Dato procedente de datos de medidas mensuales del Plan Hidrológico del Ebro.

Tabla 1.12. Caracterización del régimen natural de caudales superficiales en los puntos de captación, (m³/s).

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

MEMORIA
II. ABASTECIMIENTO

1. METODOLOGÍA



Figura 1.22. Vista aérea de los embalses de Alsa y Mediado.

La capacidad inicial del embalse de Alsa se sigue destinando a la regulación de las aportaciones naturales, buena parte de las cuales, respetando los caudales ecológicos correspondientes y descontando los eventualmente vertidos por el aliviadero, se turbinan en la central de Torina, cuya potencia es de 15 MW. La aportación natural al embalse durante el período de cálculo considerado ha variado entre 18,60 Hm³/año y 8,20 Hm³/año, con un valor medio de 14,50 Hm³/año.

Es importante resaltar que, desde la puesta en servicio del Bitrasvase Ebro-Besaya, en el año 1982, el embalse de Alsa está conectado con el embalse del Ebro, recibiendo eventualmente aportaciones cuyo destino ha venido siendo principalmente la satisfacción de la demanda industrial de la zona de Torrelavega en los meses de verano.

Embalse de El Juncal

La presa de El Juncal, construida de materiales sueltos, con una altura de 30 m, fue terminada en 1930. Está localizada en el río Chirila y su cuenca vertiente es de 6,18 km², aunque se alimenta también mediante un conjunto de canales que interceptan el flujo de escorrentía superficial de algunas laderas próximas.

Su capacidad de embalse es de unos 2 Hm³ y recibe una aportación media de 4 Hm³/año. Desde su construcción su finalidad ha sido la producción de energía hidroeléctrica, si bien, desde hace algunos años, en virtud de un acuerdo entre el Gobierno de Cantabria y la empresa productora de energía, esta última reserva un determinado volumen de agua a

II.19

1.4.2. Régimen modificado

El régimen natural de caudales circulantes por los cauces fluviales puede verse afectado por actividades humanas que generen alteración de los caudales fluyentes, tanto por la construcción de infraestructuras de regulación como por cualquier derivación de agua, con o sin posterior reincorporación al cauce. En Cantabria existen ejemplos de ambos tipos de situaciones.

1.4.2.1 Infraestructuras de regulación

En este apartado se describen las principales infraestructuras de regulación hidráulica existentes en Cantabria, habiéndose considerado como tales los siguientes embalses:

- Embalse de Alsa.
- Embalse de El Juncal.
- Embalse de la Cohilla.
- Embalse del Ebro.

Cabe mencionar que, además de estas grandes obras, existen algunas balsas de pequeño tamaño para almacenamiento de agua, como es el caso del Pozón de la Dolores o el “embalse” de Heras, que no se han considerado de relevancia.

Embalse de Alsa

El embalse de Alsa se localiza en el río Torina, afluente del río Besaya, y tiene una cuenca vertiente de 19,50 km². La presa inicial, cuya construcción finalizó en octubre de 1920, era de tipo gravedad, con planta curva y taludes de 0,04 y 0,85 en los paramentos de aguas arriba y aguas abajo, respectivamente. La capacidad útil del embalse era de 11,6 Hm³ y su finalidad era el aprovechamiento hidroeléctrico, mediante un salto en derivación, turbinando los caudales correspondientes en la central de Torina, cuya potencia es de 15 MW.

En noviembre de 1946 se puso en servicio un canal de hormigón cubierto por una bóveda, el cual, partiendo del azud de Aguayo, localizado en la cabecera del río Hirviénza, derivaba parte del caudal afluente al mismo, con una capacidad máxima de 1,84 m³/s, hasta el embalse de Alsa, por encima de la línea de máximo embalse, para ser posteriormente turbinado en la central de Torina.

En 1981, con motivo de la construcción de la central reversible de Aguayo, con una potencia instalada de 380 MW, se llevó a cabo un recrecimiento de 7 m de la presa antigua, adosándole una pantalla de hormigón en el paramento de aguas arriba. Dicho recrecimiento duplicó aproximadamente la capacidad inicial del embalse y exigió además la construcción de una presa de materiales sueltos en el collado por donde se incorpora el canal procedente del azud de Aguayo, para evitar el desbordamiento por dicha zona. Ello ha afectado a la operatividad del mismo, por el incremento del nivel del agua en el embalse de Alsa.

El embalse de Alsa, una vez recrecido, constituye el depósito inferior del aprovechamiento reversible. El depósito superior está constituido por el embalse de Mediado, cuya capacidad es de 10 Hm³, que en la actualidad se bombean y turbinan siguiendo un ciclo de regulación semanal. Está prevista la construcción de una nueva central subterránea que permitirá utilizar un ciclo diario de regulación, aumentando notablemente la potencia.

CVE-2015-7007

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

MEMORIA

II. ABASTECIMIENTO

1. METODOLOGÍA

principio del verano para turbinario de acorde a las necesidades de abastecimiento que puedan surgir en el municipio de Castro Urdiales, merced a la construcción de una captación y una ETAP en el río Agüera, así como la oportuna conducción hasta el citado núcleo de población.

En este sentido, cabe señalar que, según lo referido en el Plan Hidrológico del Cantábrico Occidental, recientemente aprobado, el volumen de cesión es de 1400.000 m³



Figura 1.23. Presa y embalse de El Juncal.

Embalse de La Cohilla

La presa bóveda de la Cohilla, cuya altura es de 116 m y que se terminó de construir en 1950, se localiza en la Hoz de Bejo y regula la cuenca alta del río Nansa. La cuenca vertiente a la misma es de 89,60 km² y da lugar a un embalse cuya capacidad es de 12,33 Hm³. La aportación natural al embalse durante el período de cálculo considerado ha variado entre 154,52 Hm³/año y 61,81 Hm³/año, con un valor medio de 86,40 Hm³/año.

En la actualidad, los caudales regulados por este embalse se destinan exclusivamente a la producción de energía hidroeléctrica. Los caudales turbinados se añaden a otros que se van incorporando desde diversos afluentes al cauce principal y se van turbinando en una sucesión de aprovechamientos hidroeléctricos escalonados, hasta el tramo bajo del cauce. En la tabla 1.13 se indican las características principales de los citados aprovechamientos.

Central	Potencia (Mw)	Caudal concesionado (l/s)
Peña-Bejo	15,2	3.800
Rozadio	5,4	6.850
Celis	6,9	7.150
Herrerías	7,9	15.000
TOTAL	35,4	

Tabla 1.13. Sistema de explotación hidroeléctrica del río Nansa.



Las presas y azudes del río Nansa sólo se utilizan en la actualidad para la obtención de energía hidroeléctrica, satisfaciendo también demandas para uso ambiental o piscícola de carácter estacional.



Figura 1.24. Presa y embalse de La Cohilla.

Cabe destacar que el río Nansa y sus afluentes, salvo por lo que respecta a la modificación del régimen natural de caudales debido al aprovechamiento hidroeléctrico, es uno de los que menos presiones soporta y posee importantes cotos salmoneros aguas abajo de las presas y azudes.

Aunque en la actualidad sus caudales no se destinan al abastecimiento de poblaciones, no hay por qué descartar esta opción cara al futuro, disponiendo alguna captación aguas abajo del azud de Palombera.

Embalse del Ebro

El embalse del Ebro está situado en la vertiente sur de la Comunidad Autónoma de Cantabria. La superficie de la cuenca vertiente al mismo es de 466 km² y su capacidad es de 541 Hm³. La presa que da lugar al citado embalse es de hormigón, de tipo gravedad, con una altura de 34,14 m. Se terminó de construir en 1945.

Teniendo cuenta su capacidad y su aportación media anual desempeña un papel de regulación hiperanual del río Ebro desde la cabecera del mismo.

Su inclusión en este Plan está justificada porque constituye un elemento importante en el conjunto de los bitrasvases Ebro-Besaya y Ebro-Besaya-Pas, en tanto en cuanto se utiliza como almacenaje de los volúmenes bombeados en sentido norte-sur y suministro de los

II.20

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

MEMORIA

II. ABASTECIMIENTO

1. METODOLOGÍA

volumenes bombeados en sentido sur-norte. Es importante resaltar que dichos volúmenes son muy pequeños en relación con la capacidad del embalse.

En este sentido la "Autorización especial para derivar aguas de los ríos Hirvienza y Besaya y del arroyo Junto Urbano, utilizando el embalse del Ebro como embalse de regulación y almacenamiento con destino al abastecimiento de agua a Cantabria y producción de electricidad", del Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, establece con fecha 4 de septiembre de 2008, lo siguiente:

- Autorizar al Gobierno de Cantabria "para derivar un volumen máximo de 18,61 Hm³ de aguas superficiales de la cuenca del río Besaya que se conducirán al embalse del Ebro para su almacenamiento y regulación".
- "Este volumen almacenado y regulado en el embalse del Ebro se destinará al abastecimiento de agua a Cantabria en los periodos de sequía, retornando a su cuenca de origen cuando sea preciso para esa finalidad. El volumen máximo anual objeto de esta concesión es de 25,23 Hm³, valor que se reducirá a 22,12 Hm³ mientras no se incorpore la zona de Torrelavega a la red general de abastecimiento de Cantabria."



Figura 1.25. Presa y embalse del Ebro.

1.4.2.2 Detracciones

Cualquier derivación de agua en un cauce fluvial produce una modificación del caudal circulante respecto al régimen natural, aguas abajo del punto en que se realiza la misma. En el marco que aquí se considera, hay que hacer especial hincapié en aquellas detracciones

que, por su ubicación o características, pueden dar lugar a una disminución de caudal en los puntos en que se localizan las diferentes captaciones para abastecimiento urbano.

La repercusión en el régimen de caudales es diferente según el tipo de actuación, pudiendo distinguir:

- Detracción y reintegro de caudal aguas arriba del punto de interés. Dependiendo del tipo de uso, el reintegro puede representar un porcentaje más o menos elevado del caudal detruido (un 90% en abastecimiento urbano y un 100% en aprovechamientos hidroeléctricos).
- Detracción aguas arriba del punto de interés y reintegro aguas abajo. Constituye la situación más desfavorable, ya que hay que descontar el 100 % de la detracción, desde el punto de vista del caudal disponible. Un caso particular de este tipo de situación es el correspondiente al trasvase del caudal detruido a otra cuenca fluvial.
- Un tipo especial de detracción es el asociado con las captaciones de aguas subterráneas situadas en las llanuras aluviales de los ríos, cuya explotación afecta de manera directa, aunque muy difícilmente cuantificable, al régimen de caudales fluyentes.

Aunque en la práctica totalidad de las cuencas fluviales de Cantabria se producen una o varias de las situaciones indicadas anteriormente, su importancia cuantitativa es muy pequeña, como se puede comprobar en los registros de las concesiones existentes en las Administraciones Hidráulicas competentes. Como excepciones, hay que señalar, no obstante, la cuenca del río Pas y la del río Saja-Besaya.

En lo que hace referencia a la cuenca del río Pas, las principales extracciones son las diferentes captaciones que tienen como destino el abastecimiento de agua a Santander, que se localizan en La Molina, en El Soto y en La Penilla.

Según datos facilitados por la empresa concesionaria, correspondientes a los años 2011 y 2012, en los que se han dejado sentir los efectos de las campañas de ahorro de agua y reducción de fugas, el consumo de agua de Santander se puede cifrar, como media en 750-800 l/s durante los meses estivales, y en 650-675 l/s el resto del año, siendo importante resaltar que, parte del caudal suministrado en el período de estiaje procede del embalse del Ebro, a través del Bitrasvase Ebro-Besaya-Pas.

Los caudales detruidos no se reintegran al cauce, sino que, un porcentaje elevado de los mismos, una vez cumplida su misión de abastecimiento a Santander, son depurados en la EDAR de San Román de la Llanilla y vertidos al mar a través de un emisario submarino.

Este aspecto se ha tenido en cuenta a la hora de considerar el régimen modificado de caudales en el río Pas, en Carandía, en donde se ubica la captación correspondiente al Plan Pas.

Las detracciones de caudal existentes en la cuenca del río Saja-Besaya afectan de manera importante al régimen natural de los citados ríos, principalmente del Besaya aguas arriba de su confluencia con el río Saja.

II.21



Figura 1.26. Captación del Plan Pas en Carandía.

En primer lugar, hay que mencionar las detracciones correspondientes al Biltravase Ebro-Besaya-Pas, que se sitúan en la cabecera del río Besaya y en la presa de Los Corrales de Buelna. Aunque en términos cuantitativos pueden ser relativamente importantes, su repercusión no es muy acusada, ya que se producen en épocas de caudales excedentes.

Otra detracción importante es la correspondiente al sistema de abastecimiento de agua a Torrelavega y su comarca. Está ubicada en la presa de Los Corrales de Buelna. Los caudales detruidos para abastecimiento, que se cifran entre 200 l/s y 215 l/s en época de invierno, y entre 215 l/s y 275 l/s en época de verano, una vez utilizados, una parte de ellos son tratados en la EDAR de Vuelta Ostera y devueltos al río aguas abajo de Torrelavega.

A nivel cuantitativo, las mayores detracciones de agua, en lo que se refiere a concesión administrativa, son para uso industrial y corresponden a las industrias Solvay y Sniace. Aunque se trata de un régimen ampliamente modificado, el caudal demandado por las citadas industrias está garantizado por la explotación del antiguo Biltravase Ebro-Besaya, que utiliza el embalse de Alsa como elemento de regulación, no viéndose afectado por la detracción para abastecimiento a Torrelavega.

1.4.3. Caudales ecológicos

La Confederación Hidrográfica del Cantábrico y la Confederación Hidrográfica del Ebro, con competencias al respecto en su ámbito territorial, han establecido, con base en sus metodologías respectivas, los caudales ecológicos a respetar en las masas de agua superficiales incluidas en la Comunidad Autónoma de Cantabria. Otro tanto cabe decir de la Confederación Hidrográfica del Duero, pero no se consideran aquí porque no afectan a ninguna captación de las anteriormente indicadas.

En la tabla 1.14, se refleja el nombre y el código de las masas de agua en las que se localizan los diferentes puntos de captación de aguas superficiales considerados.



Captación	Nombre de la masa de agua	Código de la masa de agua
Plan Deva ⁽¹⁾	Río Cares III – Deva IV	ES132MAR000620
Plan Valdáliga	Río del Escudo II	ES113MAR000410
Plan Santillana	Río Sajá IV	ES098MAR000292
Plan Pas	Río Pas IV	ES092MAR000230
Plan Miera	Río Miera II	ES086MAR000100
Plan Aguanaz	Río Aguanaz	ES086MAR000120
Plan Noja	Río Camplazo	ES085MAR000080
Plan Asón	Río Asón III	ES084MAR000060
Sist. Agüera	Río Agüera II	ES076MAR000011
Plan Castro (Sámano)	Río Sámano	ES16MAR0002310
Plan Castro (Mioño)	Río Mioño	ES16MAR0002300
Plan Alto de la Cruz	Río Clarín	ES085MAR000090
Plan Camaleño	Río Deva I	ES120MAR000490
Plan Vega de Liébana	Río Quiviesa I	ES121MAR000500
Plan Liébana	Río Quiviesa II	ES123MAR000510
Plan Reinoso	Río Hija hasta unión con el Ebro	841
El Soto (Santander)	Río Pas III	ES090MAR000200
La Penilla (Santander)	Río Pisueña II	ES092MAR000250
Torrelavega	Río Besaya II	ES111MAR000370

Nota: Las captaciones del Plan Alfiz de Lloredo, Cabarga Norte, Herrerías y Esles, se localizan en manantiales, en masas de agua no conectadas a otras de categoría río o en zona marítimo terrestre. Se han incluido en el apartado de captación de agua superficial del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico, ya que, al no estar conectadas a una red de caudales, no se considera que se realicen captaciones considerando un valor de 2,0 l/s por cada km² de cuenca vertiente al punto en cuestión.

Tabla 1.14. Relación entre masas de agua y localización de los puntos de captación.

Los caudales ecológicos no tienen el carácter de uso, debiendo considerarse como una restricción que se impone con carácter general a los sistemas de explotación. En relación con dichos caudales, el primero de los organismos mencionados ha establecido, con base en la metodología que se desarrolla en su capítulo 3 “Régimen de caudales ecológicos” del Plan Hidrológico de Demarcación, unos valores mínimos en el extremo final de cada una de las masas de agua definidas en su ámbito territorial, distinguiendo tres periodos: aguas altas (enero, febrero, marzo y abril), aguas medias (noviembre, diciembre, mayo y junio) y aguas bajas (julio, agosto, septiembre y octubre).

Para la determinación de los caudales ecológicos cuando el punto de captación coincide exactamente con el extremo final de la masa de agua se han aplicado los caudales reflejados en el anejo 8.1. del mencionado Plan, en el resto de los casos se ha recurrido, siguiendo lo indicado al respecto en su artículo 13, a un proceso de ponderación, distinguiendo dos situaciones diferentes:

- Quando el punto en cuestión está situado entre dos puntos para los que se dispone de información sobre caudales mínimos ecológicos, se ha utilizado la siguiente expresión:

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

MEMORIA
II. ABASTECIMIENTO

1. METODOLOGÍA

$$Q_x = Q_1 + \frac{(Q_2 - Q_1)}{(A_2 - A_1)} \cdot (A_x - A_1)$$

en la cual:

- Q₁ : Caudal mínimo ecológico en el punto de aguas arriba.
Q₂ : Caudal mínimo ecológico en el punto de aguas abajo.
Q_x : Caudal mínimo ecológico en el punto en cuestión.
A₁ : Superficie de cuenca vertiente en el punto de aguas arriba.
A₂ : Superficie de cuenca vertiente en el punto de aguas abajo.
A_x : Superficie de cuenca vertiente en el punto en cuestión.

- b) Cuando el punto en cuestión está situado aguas arriba del primer punto con designación de caudales mínimos, se ha utilizado la siguiente expresión:

$$Q_x = Q_1 \cdot \frac{A_x}{A_1}$$

en la cual:

- Q₁ : Caudal mínimo ecológico en el punto de aguas abajo.
Q_x : Caudal mínimo ecológico en el punto en cuestión.
A₂ : Superficie de cuenca vertiente en el punto de aguas abajo.
A_x : Superficie de cuenca vertiente en el punto en cuestión.

Por otro lado, hay que señalar que para la determinación de los caudales mínimos ecológicos a considerar en el punto de captación del Plan Reinosa se ha tenido en cuenta lo indicado al respecto por la Confederación Hidrográfica del Ebro, destacando la particularidad de que la metodología que utiliza considera doce periodos mensuales.

En la tabla 1.15 se reflejan, para cada uno de los puntos de captación de aguas superficiales de los Sistemas de Abastecimiento Supramunicipales y para los periodos de aguas altas, medias y bajas, el promedio de los caudales medios diarios de la serie histórica correspondiente y los caudales ecológicos obtenidos para la situación hidrológica ordinaria mediante la metodología antes indicada.

En la captación del Plan Reinosa, los caudales ecológicos para cada uno de los tres periodos considerados se han obtenido como promedio de los establecidos por la Confederación Hidrográfica del Ebro para los meses incluidos en el mismo.

Sistema de abastecimiento	Aguas Altas		Aguas Medias		Aguas Bajas	
	Q Medio	Q Ecológico	Q Medio	Q Ecológico	Q Medio	Q Ecológico
Plan Deva ⁽¹⁾	48,51	6,17	42,22	4,94	14,43	3,07
Plan Valdáliga	1,59	0,29	1,41	0,20	0,56	0,13
Plan Alfioz de Lloredo	1,14	0,08	1,01	0,08	0,40	0,08
Plan Santillana	15,63	2,03	14,41	1,49	5,25	0,88
Plan Pas	20,46	3,42	18,94	2,40	6,99	1,60
Plan Esles	0,14	0,01	0,13	0,01	0,05	0,01
Sist. Cabarga Norte	0,55	0,04	0,55	0,04	0,23	0,04
Plan Miera	4,86	0,81	4,64	0,53	2,15	0,34
Plan Aguanaz	0,99	0,18	0,97	0,12	0,42	0,08
Plan Noja	1,74	0,32	1,80	0,21	0,83	0,14
Plan Asón	19,72	2,18	20,05	1,50	8,63	0,95
Plan Agüera	5,04	0,64	5,15	0,47	2,03	0,34
Plan Castro (Sámano)	0,90	0,16	0,97	0,12	0,43	0,09
Plan Castro (Morón)	0,81	0,14	0,79	0,10	0,29	0,08
Plan Herrerías	2,49	0,33	2,29	0,13	1,01	0,13
Plan Alto de la Cruz	1,77	0,26	1,67	0,17	0,68	0,11
Plan Camaleño	3,07	0,33	2,95	0,26	1,04	0,16
Plan Vega de Liébana	0,86	0,10	0,76	0,08	0,22	0,05
Plan Liébana	5,49	0,59	4,82	0,47	1,38	0,28
Plan Reinosa	5,29	0,11	3,44	0,03	0,49	0,00
El Soto (Santander)	12,14	1,90	11,00	1,36	3,95	0,86
La Penilla (Santander)	6,94	1,18	6,67	0,82	2,59	0,54
Torrelavega	11,18	1,43	10,19	1,04	3,54	0,64

(1) Los caudales indicados corresponden al punto del cauce del río Deva situado en las inmediaciones de la captación, que se realiza a través de unos sondeos en la margen derecha del mismo, en la mies de Mollada.

Tabla 1.15. Caracterización de caudales en los puntos de captación de aguas superficiales (m³/s).

En relación con los caudales ecológicos establecidos en el Plan Hidrológico de Cuenca de la Demarcación del Cantábrico Occidental, hay que señalar que la Dirección General de Medio Ambiente del Gobierno de Cantabria ha presentado unas alegaciones, pendientes de resolución.

Así, al analizar los caudales ecológicos propuestos en el citado Plan Hidrológico de Cuenca para las cuencas hidrográficas de la Comunidad Autónoma de Cantabria, se constata que, a pesar del notable esfuerzo de establecer el régimen anual de caudales ecológicos acorde con las particularidades de cada cuenca, en muchas ocasiones los caudales propuestos no se

11.23

ajustan a la realidad hidrológica de la zona, siendo éstos superiores a los caudales que en realidad circulan de forma natural, sobre todo en época de estiaje (caudales ecológicos mínimos).

Esta circunstancia dificulta en gran medida la explotación adecuada de los recursos hídricos, sobre todo en materia de abastecimiento con agua potable a la población, generando importantes problemas en cuanto a la sostenibilidad económica del sistema de abastecimiento de Cantabria.

Por ello, la mencionada Dirección General de Medio Ambiente ha articulado una propuesta de caudales ecológicos, que se resumen en la tabla 1.16, considerando que se aproximan mejor a los caudales naturales de estiaje que, en todo caso, se adecuan al propósito de conseguir el buen estado ecológico en los ríos.

Río	Localización	Q Ecológico (l/s)
Miño	Límite marítimo-terrestre	25
Sámano	Límite marítimo-terrestre	15
Agüera	Límite marítimo-terrestre	50
Asón	Límite marítimo-terrestre	500
Campuzo	Límite marítimo-terrestre	30
Miera	Límite marítimo-terrestre	200
Pas	Captación en Carandía	890
Saja	Captación Plan Santillana	350
Escudo	Límite marítimo-terrestre	40
Deva-Cares	Límite marítimo-terrestre	2.500
Clarin	Captación Plan Alto de la Cruz	60
Río de la Mina y Arroyo Obregón	Límite marítimo-terrestre	30

Tabla 1.16. Propuesta de caudales ecológicos mínimos de la Dirección General de Medio Ambiente del Gobierno de Cantabria

1.4.4. Recursos subterráneos

En Cantabria, además de los recursos superficiales disponibles, existen captaciones subterráneas destinadas a usos de abastecimiento, cuyo caudal medio estival puede incorporarse al inventario de recursos hídricos disponibles.

Las principales captaciones de agua subterránea que se encuentran operativas en la región, asociadas a los puntos de aporte de agua para los distintos sistemas hidráulicos de abastecimiento, son las que se indican en la tabla 1.17.



Localización captación	Aportaciones subterráneas máximas	
	l/s	m ³ /da
Miño	25	2.160
Sámano	25	2.160
Agüera	20	1.728
Pre-La Muela	450	38.880
Rio Escudo (*)	20	1.728
Esiles (Arroyo Parayes)	10	864
Nansa	20	1.728
Deva	300	25.920

(*) Incluye Plan Aliz

Tabla 1.17. Características de los recursos subterráneos.

Las aportaciones de los Planes Hidráulicos se complementan con algunos sondeos de titularidad municipal que existen en distintos núcleos de la región. Por lo general, los sondeos destinados a abastecimiento urbano son utilizados como fuente complementaria, utilizándose fundamentalmente en la época estival, que es el periodo en el que se presenta una mayor carencia del recurso superficial.

1.4.5. Calidad del agua

En un contexto general, cabe indicar que las aguas naturales no son utilizadas habitualmente, de manera directa, para el consumo humano, debiéndose ser sometidas a un cierto tratamiento de potabilización, cuyas características se establecen en función de la calidad del agua bruta.

En este sentido, se puede afirmar que, en líneas generales, la calidad de las aguas de Cantabria es buena, salvo excepciones de carácter muy localizado. Dicha afirmación se ve corroborada, en gran medida, por la información reflejada en la tabla 1.18.

En dicha tabla se muestra, por una parte la relación de aquellas captaciones superficiales de los Planes Hidráulicos y de los sistemas de abastecimiento de Santander y Torrelavega que están ubicadas en tramos de cauce definidos como masas de agua por la Confederación Hidrográfica del Cantábrico en su Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental.

En la citada tabla se incluyen, además de la relación entre captaciones y masas de agua, información relativa al estado ecológico de las mismas y a su calidad físico-química, que es el aspecto más relevante en el contexto que aquí se considera.

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

MEMORIA
II. ABASTECIMIENTO

1. METODOLOGÍA



Figura 1.27. Mapa del estado cuantitativo de las masas de agua subterránea (año 2009). Fuente: CHC.



Figura 1.28. Mapa del estado químico de las masas de agua subterránea (año 2009). Fuente: CHC.

A modo de resumen, es interesante señalar que la calidad del agua subterránea es mejor generalmente que la de las aguas superficiales, siendo de resaltar especialmente la correspondiente a la captación del Plan Deva. Cabe hacer mención, no obstante, a los problemas de salinidad de la captación del Plan Rulloba, que han obligado a descartarla como suministro de agua bruta, y a los problemas de dureza del agua en las captaciones subterráneas existentes en Camargo y Bezana.

En cuanto a las captaciones superficiales, es interesante resaltar también la calidad físico-química muy buena en la captación del Plan Asón.

II.25

Captación	Código de la masa de agua	Estado ecológico	Calidad físico-química
Plan Valdálga	ES113MAR000410	Bueno	Buena
Plan Santillana	ES098MAR000292	Bueno	Buena
Plan Pas	ES092MAR000230	Bueno	Buena
Plan Miera	ES086MAR000100	Bueno	Buena
Plan Aguanaz	ES086MAR000120	Moderado (*)	Muy Buena
Plan Noja	ES085MAR000080	Moderado (*)	Buena
Plan Asón	ES084MAR000060	Moderado (*)	Muy Buena
Sist. Agüera	ES076MAR000011	Moderado (+)	Sin datos
Plan Castro (Sámano)	ES16MAR000230	Malo (*)	Sin datos
Plan Castro (Mioño)	ES16MAR000230	Moderado (*)	Buena
Plan Alto de la Cruz	ES085MAR000090	Moderado (*)	Buena
Plan Camaleño	ES120MAR000490	Bueno	Buena
Plan Vega de Liébana	ES121MAR000500	Malo (*)	Sin datos
Plan Liébana	ES123MAR000510	Bueno	Muy Buena
El Soto (Santander)	ES090MAR000200	Moderado (*)	Buena
La Penilla (Santander)	ES092MAR000250	Bueno	Muy Buena
Torrelavega	ES111MAR000370	Bueno	Muy Buena

(*) No cumple las métricas de calidad definidas en función de la comunidad de macroinvertebrados.

Tabla 1.18. Calidad del agua en los puntos de captación de aguas superficiales, localizados en masas de agua definidas por la Confederación Hidrográfica del Cantábrico.

Para interpretar adecuadamente lo indicado en la tabla anterior, hay que tener en cuenta que la evaluación del estado ecológico de las masas de agua superficiales clasificadas como río se lleva a cabo a través de un protocolo de integración, en el que se consideran elementos de calidad biológica, hidromorfológica y físico-química, de acuerdo con las definiciones normativas del Anejo V de la DMA.

En relación con la captación superficial del Plan Reinoso, hay que resaltar que, en el Plan Hidrológico de la cuenca del Ebro (Real Decreto 129/2014, de 28 de febrero de 2014), el estado ecológico de la masa de agua en que está ubicada se califica como bueno.

Teniendo en cuenta que en algunos Planes Hidráulicos y sistemas de abastecimiento la totalidad del agua bruta, o una parte de ella, es de origen subterráneo y es captada en manantiales o pozos perforados, ha sido necesario analizar la información existente en relación con la calidad de la misma.

En este sentido, se ha tenido muy en cuenta lo indicado en el capítulo 8 de la Memoria del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental, antes indicado, en relación con el diagnóstico del cumplimiento de los objetivos medioambientales. En el apartado 8.2, dedicado a las masas de agua subterránea, se presentan las conclusiones relativas al estado cuantitativo y al estado químico de las mismas. Dichas conclusiones se reflejan, de forma gráfica, en las figuras 1.27 y 1.28.

CVE-2015-7007

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

MEMORIA

II. ABASTECIMIENTO

1. METODOLOGÍA

1.5. Redes de abastecimiento de agua

En el estudio de la red de abastecimiento de Cantabria se ha planteado la consecución de una serie de objetivos, ordenado de manera secuencial, tal como se refleja a continuación.

En primer lugar, se ha generado una base de datos con toda la información disponible sobre las infraestructuras hidráulicas incluidas en la red de distribución en alta, es decir, los Planes Hidráulicos, la Autovía del Agua y el Biltravase Ebro-Besaya-Pas.

Una vez recopilada y estructurada dicha información, se ha realizado un diagnóstico del funcionamiento hidráulico de dichos sistemas en la Situación Actual, con el modelo Infoworks WS (IWWWS), con el fin de detectar posibles deficiencias, en relación con aspectos tales como la capacidad hidráulica de transporte, capacidad de regulación, etc.

En tercer lugar, se ha establecido un modelo operativo específico para el análisis del sistema interconectado.

Por último, se ha procedido a la caracterización de la situación actual y de las necesidades de las redes de competencia municipal, lo que se ha llevado a cabo mediante la visita a los 102 municipios de Cantabria y a la recopilación de la información al respecto facilitada por los propios ayuntamientos.

1.5.1. Generación de la base de datos

En cualquier análisis de planificación como el que aquí se presenta es necesario disponer de una información precisa y accesible de la red de distribución existente. Por una parte, es importante conocer la topología de la red de tuberías y la localización y características de los elementos singulares de la misma, como captaciones, ETAPs, depósitos, estaciones de bombeo, válvulas, etc. Por otra, es preciso disponer dicha información en un soporte suficientemente operativo y ágil como para poder realizar labores de actualización, gestión y edición de dicha información.

En este sentido la Consejería de Medio Ambiente del Gobierno de Cantabria ha realizado en los últimos años un gran esfuerzo para disponer de una base de datos precisa y con referencia geográfica ("geodatabase"), en la que se recoge la información sobre las infraestructuras de su competencia, y que ha constituido la base de partida para la planificación.

A modo de ejemplo de dicha base de datos, en la figura 1.29 se representan los elementos fundamentales que forman parte de los diferentes Planes Hidráulicos. En la figura 1.30, correspondiente a una vista parcial del Plan Pas, se aprecian sus diferentes elementos con mayor nitidez y precisión.

En relación con dicha representación, cabe recordar que asociada a cada uno de los elementos de la misma existen una serie de atributos que recogen características tales como (figura 1.31) longitud, diámetro y rugosidad de las tuberías, volumen, tamaño y cotas de los depósitos, tipologías de válvulas y elementos de control entre otros.



Figura 1.29. Representación gráfica conjunta de los elementos incluidos en la base de datos de los Planes Hidráulicos.

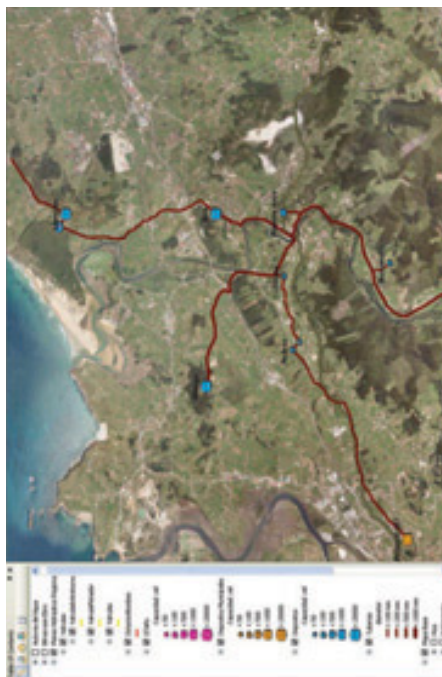


Figura 1.30. Vista parcial del Plan Pas

II.26

CVE-2015-7007

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

MEMORIA
II. ABASTECIMIENTO

1. METODOLOGÍA

- Tuberías: Deben ser definidas por medio de su longitud, diámetro y coeficiente de rugosidad. En relación con esta última variable, se debe considerar no sólo el tipo de material, sino también la edad de la tubería en cuestión.
- Estaciones de bombeo: Las bombas pueden constituir elementos que incorporan caudal a la red o elementos cuya misión es aumentar la presión del agua en algunas zonas de la misma.
- Válvulas: Son accesorios que definen la modalidad de operación de una red hidráulica, siendo importante conocer su estado de regulación (abierta, cerrada o parcialmente abierta) y considerarlo en la modelación.

Por otro lado, los elementos de tipo puntual son:

- Nodos: Son puntos singulares de la red, que pueden representar cambios de diámetro, bifurcaciones, cambios de rasante, puntos de demanda, etc.
- Depósitos: Son elementos fundamentales, que deben definirse con todas las características geométricas, incluida la capacidad y los niveles de operación. La definición de cada depósito se completa con la correspondiente a las válvulas de cierre automático, que permiten controlar la admisión de agua.
- Fuentes de agua: Son los nodos a través de los cuales se incorpora caudal a la red. Se consideran diferentes tipos. Así, los pozos se definen por el nivel dinámico de la capa freática y la curva característica de la bomba; los embalses por la cota de la superficie del agua en los mismos; y los trasvases por el caudal conocido que introducen, independientemente de su procedencia.

Para adecuar la simulación y centrarse en los aspectos de mayor interés para el estudio existen cuatro parámetros de simulación que pueden ser controlados por el usuario antes de empezar la simulación y que hacen referencia al período de simulación, al incremento de tiempo de cálculo, a la precisión deseada y al número máximo de iteraciones considerado para cada intervalo de tiempo de cálculo.

Una vez ejecutada la simulación, el propio software permite visualizar e imprimir los resultados de la simulación con gráficos, tablas, perfiles etc. Dentro del gran número de posibilidades, la elección de una u otra forma de presentación de los mismos depende del objetivo que se persiga en cada caso.

Desde el punto de vista metodológico, a continuación se resume el proceso seguido en la aplicación del modelo descrito a la red de abastecimiento que aquí se considera.

La primera fase ha consistido en la importación directa desde la geodatabase antes expuesta de los elementos que componen aquella parte de la red a analizar en cada caso.

Una vez importada la geometría de los elementos principales (tuberías y depósitos) que conforman la misma, se ha procedido a su revisión y validación utilizando las herramientas propias del modelo. Así, durante la fase de puesta a punto del modelo, han surgido en ocasiones algunos problemas de topología que se han ido resolviendo mediante las herramientas de verificación como son el trazador de conectividad y el de proximidad.

II.27

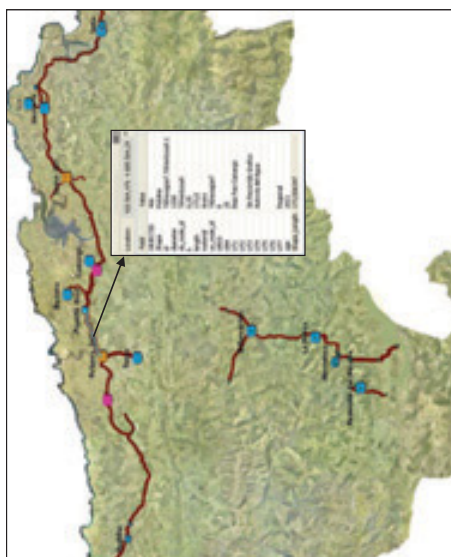


Figura 1.31. Representación gráfica parcial de la Red de Agua de Cantabria y detalle de los atributos de un tramo de la misma.

Es precisamente disponibilidad de este tipo de información lo que facilita la utilización de la geodatabase como fuente de datos de importación directa para diversos modelos de cálculo hidráulico, lo cual puede resultar muy útil, no sólo a nivel de planificación, sino también para el diseño de actuaciones concretas o el análisis de la gestión actual y futura del sistema.

1.5.2. Estudio hidráulico

La mencionada complejidad del sistema de distribución regional que se contempla en este Plan, hace necesario conocer en detalle el comportamiento hidráulico del mismo incluso a nivel de planificación.

Por ello, el análisis del funcionamiento hidráulico de cada uno de los elementos o sistemas que componen la red de abastecimiento en alta y de su interconexión, se ha llevado a cabo utilizando el modelo hidráulico *Infoworks WS (IWS)*, desarrollado por *Wallingford software*, que está especialmente preparado para diseño de redes extensas y complejas de abastecimiento y distribución de agua.

El modelo utiliza una serie de elementos de tipo puntual y lineal para la realización de los cálculos hidráulicos. Los elementos de tipo lineal son:

CVE-2015-7007

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

MEMORIA

II. ABASTECIMIENTO

1. METODOLOGÍA

1.5.3. Modelo de gestión conjunta

La construcción y puesta en funcionamiento de la Autovía del Agua, que posibilita la interconexión de los Planes Hidráulicos diseminados a lo largo de la franja litoral de Cantabria abre nuevos horizontes en cuanto al establecimiento de estrategias de explotación del sistema conjunto.

Además, hay que tener en cuenta que, en situaciones de sequía generalizada y/o aumento de demanda a lo largo de todo el litoral, existe la posibilidad de détraer agua del embalse del Ebro a través del Biltravase Ebro-Besaya-Pas.

En este contexto, se ha planteado la conveniencia de disponer de un modelo capaz de analizar el funcionamiento global del sistema con el fin de determinar la estrategia óptima de funcionamiento a escala global, entendiendo como estrategia óptima aquella que permite satisfacer las demandas correspondientes a los diferentes Planes Hidráulicos con un coste mínimo.

Desde un punto de vista conceptual, la red de abastecimiento se ha considerado como un grafo, compuesto por vértices o nodos y líneas de interconexión de los mismos. Los elementos tipo línea representan tuberías y pueden ser de dos tipos: tuberías reales y tuberías ficticias. En este último grupo se incluyen, por una parte, las que representan el comportamiento de una válvula y, por otra, las que reproducen el comportamiento de un bombeo.

En cuanto a los vértices, se han considerado, por una parte, nodos de demanda y nodos de aportación, en los que se concretan las salidas y entrada de agua del sistema, respectivamente. Existen también nodos de conexión entre tuberías, tanto reales como ficticias. Finalmente, hay que hacer referencia a los nodos de depósito y embalse. Los primeros están asociados a depósitos de regulación, en los que se tiene en cuenta en cambio de volumen. En los nodos de embalse no se tiene en cuenta el cambio de volumen y se pueden considerar como una fuente de agua inagotable.

La distinción entre los diferentes tipos de nodos y de tuberías es importante de cara a establecer las características necesarias para su definición y posterior modelización hidráulica mediante las ecuaciones correspondientes. En este sentido, hay que señalar que, además de las ecuaciones correspondientes a la conservación de la masa y al balance de energía, se han establecido, en función del tipo de elemento en cuestión, diversas variables de control o restricciones, según los casos.

Así, en el caso de las tuberías ficticias representativas de válvulas o bombeos, se han considerado variables binarias asociadas al estatus de los mismos en cada periodo de tiempo (abierto/cerrada, en marcha/parada). Otras restricciones relevantes en el desarrollo del modelo son las asociadas a límites de altura piezométrica en los nodos, que básicamente limitan las presiones máximas y mínimas y son fundamentales para la integridad de los elementos de la misma. Asimismo, se han considerado restricciones asociadas a la rotura de carga en nodos concretos, como son los de aportación y los definidos como depósito o embalse.

II.29

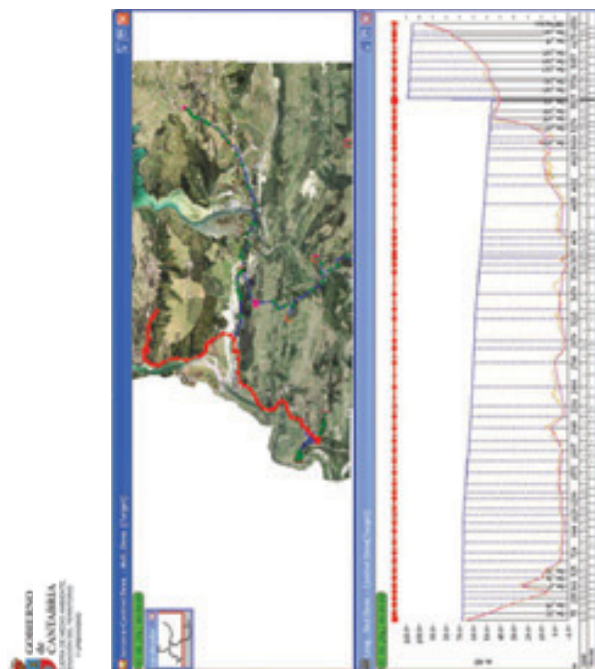


Figura 1.33. Plan Deva. Perfil longitudinal y línea piezométrica en la conducción desde la ETAP hasta el depósito de Pechón.

En la figura 1.34 se muestra el esquema del modelo resultante de la aplicación de la metodología anterior al sistema de abastecimiento en alta de Cantabria interconectado. La visualización sobre Google Earth, incluyendo el Biltravase Ebro-Besaya-Pas y la Autovía del Agua permite tener una idea clara del sistema e identificar todos los elementos en su ubicación real. Hay que señalar que el fichero KMZ, en el está almacenada la información necesaria para la visualización, contiene la descripción básica de cada uno de los nodos y tuberías.



Figura 1.34.- Esquema de la red de abastecimiento en alta de Cantabria en Google Earth, incluyendo el Biltravase y la Autovía del Agua.

Sobre la configuración de la red indicada anteriormente, se han establecido como condiciones de contorno las series temporales asociadas a las demandas a satisfacer y a los caudales disponibles, en los nodos correspondientes.

En este contexto, se ha planteado el desarrollo o la utilización de un modelo matemático que permita gestionar el reparto de agua desde los nodos de aportación a los de demanda, de manera que, cumpliendo las ecuaciones hidráulicas y las restricciones indicadas anteriormente, permitan satisfacer la demanda con el menor coste posible. En este sentido, en el coste se consideran varios sumandos: los derivados de la energía consumida en los diferentes bombeos, teniendo en cuenta su rendimiento; los correspondientes a los reactivos utilizados en las plantas de tratamiento de los Planes Hidráulicos; y el coste de la compra eventual de agua procedente de la ETAP de El Tojo.

Las condiciones particulares que presenta el sistema de abastecimiento en alta cuya gestión óptima se pretende alcanzar, y las características de los programas comerciales existentes en el mercado, desarrollar un modelo específico, basado en el código GAMS (General Algebraic Modeling System) para la resolución del problema de programación matemática no lineal-



entera mixta. El modelo resultante proporciona la flexibilidad necesaria para hacer frente a las exigencias planteadas.

No obstante, el elevado número de variables binarias incluidas en la configuración de la red (47 asociadas a tuberías ficticias de tipo válvula y 23 a tuberías ficticias tipo bombeo) hacen que la búsqueda de un óptimo global suponga un importante reto computacional, debido al enorme número de estados de funcionamiento diferentes.

Para facilitar la resolución del problema desde un punto de vista computacional, se han incluido una serie de restricciones de carácter global asociadas a ciertas variables binarias, elegidas de forma estratégica, de manera que controlan el flujo de agua entre los distintos Planes Hidráulicos. En la figura 1.35 se muestra un esquema simplificado del sistema, junto con las variables consideradas.

En la citada figura, los círculos representan nodos de tránsito o cruce, las flechas azules orientadas hacia los nodos indican aportaciones de agua, las flechas rojas hacen referencia a demandas. Y los recuadros verdes simbolizan tramos de la Autovía del Agua. Hay que resaltar que las flechas indican hacia donde se puede mover el agua: en unos casos se mueve en dos sentidos, mientras que en otros sólo se puede mover en un sentido. En la gran mayoría de las ocasiones, los recuadros verdes contienen una leyenda que indica el tipo de variable binaria que controla el tramo (B->bombeo y V->válvula), junto con el número de nodo asociado en el modelo.

Es importante resaltar que la totalidad de los Planes Hidráulicos conectados con la Autovía del Agua, a excepción del Plan Deva, son potenciales receptores de agua procedente de la citada infraestructura. Lo mismo cabe decir de los municipios de Bezana, Camargo y Torrelavega.

En cuanto a las aportaciones a la Autovía del Agua, sólo se contemplan las procedentes del Plan Deva, del Plan Santillana, del sistema de abastecimiento de Santander (de sus fuentes propias o del Biltravase Ebro-Besaya-Pas), del Plan Asón y del sistema Agüera, reforzado este último con la reserva almacenada en el embalse de El Juncal. El resto de los Planes Hidráulicos sólo abastecen a su ámbito territorial, aunque es obvio que, en determinadas épocas, pueden tener caudales excedentes.

Las hipótesis o consideraciones indicadas en el párrafo anterior están justificadas con base en la magnitud de los recursos hídricos disponibles y en la capacidad de las ETAPs asociadas a los mencionados Planes o sistemas de abastecimiento.

Para la correcta utilización del modelo desarrollado, hay que tener en cuenta una serie de condicionantes adicionales: unos de carácter ambiental y otros de tipo práctico u operativo.

Así, hay que señalar, en primer lugar, que los caudales fluyentes en régimen natural por los puntos de captación de los diferentes Planes Hidráulicos que utilizan este tipo de fuente de suministro de agua, no constituyen los recursos hídricos disponibles para satisfacer las demandas asociadas a cada uno de ellos, ya que se deben respetar, en todo momento, los caudales ecológicos establecidos por los organismos competentes, siguiendo la metodología indicada al respecto en el apartado 1.4.3.

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

MEMORIA

III. ABASTECIMIENTO

1. METODOLOGÍA

Por otro lado, hay que tener en cuenta que el sistema posee una cierta inercia de funcionamiento, no resultando aconsejable el cambio brusco del sentido del flujo, que además de tener repercusiones negativas en el mantenimiento de los equipos es difícil de poner en práctica, ya que la mayor parte de los elementos no están automatizados. En este sentido, es importante considerar que, una vez establecido un cierto modo de funcionamiento, éste se mantiene constante durante un determinado período de tiempo.

Finalmente, cabe mencionar que las estrategias resultantes de la aplicación del modelo están sujetas a posibles variaciones, basadas en criterios de carácter subjetivo, debido a que el citado modelo no contempla la totalidad de las variables existentes, como es por ejemplo, la mayor o menor calidad, en un momento determinado del agua procedente de diferentes fuentes de suministro (superficiales, subterráneas, etc.).

1.5.4. Redes municipales

Para el conocimiento y definición de la situación actual del sistema de abastecimiento de los 1102 municipios de Cantabria, se ha realizado un inventario de las infraestructuras existentes en cada municipio y del estado que presentan las mismas.

Las principales características de los sistemas de abastecimiento contemplados han sido las instalaciones de tratamiento de agua potable así como su estado de conservación y adecuación a la legislación vigente, depósitos, estado de la red, bombos, y la existencia o no de conexiones al sistema de abastecimiento en alta de la Región.

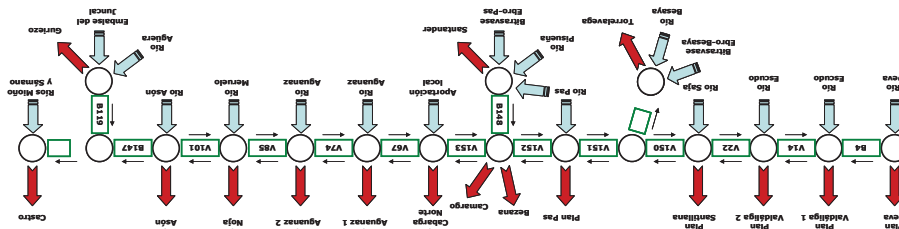


Figura 1.35. Esquema simplificado de la red constituida por los Planes Hidráulicos interconectados con la Autovía del Agua, incluyendo el Bitrasvase Ebro-Besaya-Pas.

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

MEMORIA
II. ABASTECIMIENTO

1. METODOLOGÍA

Sistema de abastecimiento	Captación	Tratamiento de Potabilización	Nº Decantadores	Nº Filtros	Caudal máximo de tratamiento (l/s)	Tipo Tratamiento
Plan Herreñas	Río Arria	Pre-desinfección, filtración, post-desinfección	0	1	10	A1
Plan Alto de la Cruz	Río Clarón	Pre-desinfección, filtración, post-desinfección	0	1	20	A1
Plan Camaleño	Río Deva	Pre-desinfección, C-F, D, filtración, post-desinfección	1	3	50	A2
Plan Vega de Liébana	Río Castrejón	Pre-desinfección, C-F, D, filtración, post-desinfección	1	2	50	A2
Plan Liébana	Río Quiviesa	Pre-desinfección, C-F, D, filtración, post-desinfección	1	6	40	A2
Plan Reinosa	Río Hjar	Pre-desinfección, C-F, D, filtración, post-desinfección	1	3	100	A2

Nota: C-F-D Coagulación, floculación, decantación

Tabla 1.19. Caracterización de las ETAPs de los Planes Hidráulicos Regionales.

La red de ETAPs que conforman el sistema de abastecimiento en alta a Cantabria se completa con otras instalaciones, destacando las de los dos mayores municipios de Cantabria: Santander, con la ETAP de El Tojo, que se ubica en el municipio de Camargo, y Torrelavega, cuya ETAP se encuentra en Los Corrales de Buena. Sus principales características se muestran en la tabla 1.20.

Sistema	Captación	Tratamiento de Potabilización	Nº Decantadores	Nº Filtros	Caudal máximo de tratamiento (l/s)	Tipo Tratamiento
Sistema Santander	Manantial de la Holsa, río Pas y río Pisueña	Pre-desinfección C-F, D, filtración, post-desinfección	4	20	1.500-2.000	A2
Sistema Torrelavega	Río Besaya	Pre-desinfección C-F, D, filtración, post-desinfección	2	9	1.000	A2

Nota: C-F-D Coagulación, floculación, decantación.

Tabla 1.20. Caracterización de las ETAPs de Santander y Torrelavega.

Sistema de abastecimiento	Captación	Tratamiento de Potabilización	Nº Decantadores	Nº Filtros	Caudal máximo de tratamiento (l/s)	Tipo Tratamiento
Plan Deva	Río Deva	Pre-desinfección, filtración, post-desinfección	0	8	50+250	A1
Plan Valdáliga	Río del Escudo	Pre-desinfección C-F, D, filtración, post-desinfección	1	3	100	A2
Plan Alfoz de Lloredo	Arroyo San Miguel de Cobreses	C-F-D, filtración, post-desinfección	1	2+1	30	A2
Sistema Medio Saja	La Fuentona	Pre-desinfección, C-F, D, filtración, post-desinfección	4	12	150	A2
Plan Santillana	Río Saja	Pre-desinfección, C-F, D, filtración, post-desinfección	1	3	100	A2
Plan Pas	Río Pas	Pre-desinfección, C-F, D, filtración, post-desinfección	2	5	150	A2
Plan Esles	Arroyo Parayaz	Pre-desinfección, C-F, D, filtración, post-desinfección	1	2	30	A2
Sistema Cabarga Norte	Arroyo	Pre-desinfección, C-F, D, filtración, post-desinfección	1	3	100	A2
Plan Miera	Río Miera	Pre-desinfección, C-F, D, filtración, post-desinfección	1	6	45	A2
Plan Aguanaz	Río Aguanaz	Pre-desinfección, C-F, D, filtración, post-desinfección	1	4	120	A2
Plan Noja	Río Campazo	Pre-desinfección, C-F, D, filtración, post-desinfección	1	3	30	A2
Plan Asón	Río Asón	Pre-desinfección, C-F, D, filtración, post-desinfección	2	12	600	A2
Sistema Agüera	Río Agüera	Pre-desinfección, filtración, post-desinfección	0	10	100	A1 a A2
Plan Castro	Ríos Sámano y Miera	Pre-desinfección, C-F, D, filtración, post-desinfección	1	3	160	A2

II.33

CVE-2015-7007

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41



ETAP	Q _{purga} (m ³ /día)	V _{lavado} (m ³ /filtro)	Tratamiento lodos	Red de saneamiento	Producción de lodos (kg/día)
Mollada	-	10	Si	-	36
Las Cuevas	60	60	Tanque de recuperación de agua de lavado en desuso. Vertido después a cauce	A 50 m, pero no está conectada a una E.D.A.R.	314
Novales	18	5	No tiene. Vertido directo a cauce	A 200 m, pero red sin conexión a E.D.A.R.	72
Ruente	78	20	Si	-	305
Vispieres	60	60	No tiene. Vertido directo a cauce	A 300 m, red conectada con la E.D.A.R. de Vuelta Osiera	314
Carandía	220	75	Tanque de recuperación de agua de lavado en desuso. Vertido después a cauce	A 900 m, red conectada con la E.D.A.R. de Piedro-Quijano	590
Esles	6	20	No tiene. Vertido directo a cauce	A 700 m, red conectada con la actual E.D.A.R. de Esles	60
Liaño	60	60	No tiene. Vertido directo a cauce	A 300 m, saneamiento conectado a Santander	276
Rubalcaba	30	24	No tiene. Vertido directo a cauce	A 300 m, pero no está conectada a una E.D.A.R.	116
Entrambasaguas	46	60	No tiene. Vertido directo a cauce	A 1.000 m, red conectada con la E.D.A.R. de Sueso	328
San Miguel de Meruelo	20	20	No tiene. Vertido directo a cauce	A 50 m, red conectada a la E.D.A.R. de Peredo	166
Ampuero	680	83	No tiene. Vertido directo a cauce	-	1490
Guriezo	60	60	Decantador con sobrenadante a saneamiento	E.D.A.R. al lado de la ETAP	360
Castro Urdiales	10	102	Tanque de recuperación de agua de lavado. Vertido después a cauce	A 200 m, red conectada con la E.D.A.R. de Castro Urdiales	240
Herreñas (Sierra la Collada)	-	5	No tiene. Vertido directo a cauce	Saneamientos individuales. No es viable su conexión	10
Secadura	-	3	No tiene. Vertido directo a cauce	A 300 m, pero red sin conexión a E.D.A.R.	7
Canaleño	26	20	No tiene. Vertido directo a cauce	A 1.000 m, red conectada con la E.D.A.R. de Arénos	126

II.34

MEMORIA II. ABASTECIMIENTO 1. METODOLOGÍA

1.7. Tratamiento de los lodos de las potabilizadoras

La producción de lodos de ETAP depende de la calidad del agua bruta, de la dosis de reactivos usada, rendimiento del proceso de potabilización, método de extracción del fango, eficiencia en la sedimentación y frecuencia del lavado de los filtros.

Los dos aportes principales proceden de la purga de la decantación y el agua del lavado contracorriente de los filtros. Los lodos no sólo contienen las sustancias inorgánicas en suspensión de las aguas naturales o aguas brutas, sino que también están compuestos por residuos disueltos procedentes de los coagulantes y otros reactivos empleados durante el proceso de potabilización.

El primer paso para diseñar la línea de tratamiento de lodos es determinar el volumen y cantidad de sólidos. En las instalaciones existentes se determina la cantidad de sólidos generada, a partir de los registros de las series de turbidez del agua de entrada y salida, los caudales tratados, dosis de coagulante y floculante añadidas, purgas de la decantación y lavados de filtros que se han efectuado. De esta forma, se puede calcular el rendimiento en la eliminación de los sólidos en suspensión y la cantidad de reactivo que va a componer el fango a tratar.

Según el nivel de tratamiento aplicado y el coagulante utilizado, se estima la producción de fangos mediante la correspondiente formulación al considerar las reacciones de coagulación del aluminio o hierro que pasan a formar hidróxidos metálicos en los fangos. Con el objeto de contrastar la producción diaria calculada a partir de la formulación teórica, y la que realmente se genera en cada una de las estaciones de tratamiento, se han realizado dos ensayos en la ETAP de Carandía y Liaño. El resultado de estos ensayos extrapolados al resto de estaciones se presenta en las tablas 1.21 y 1.22.

A su vez se incluye en dichas tablas los datos de partida de caudales en las plantas de los Planes Hidráulicos y de Santander y Torrelavega, respectivamente, el destino actual de sus fangos y situación de la red de saneamiento más cercana.

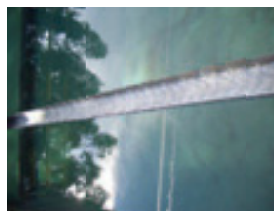


Figura 1.38. Vista de la canaliza de salida (perfil sigmoides) del decantador estático.

Figura 1.39. Vista de la canaliza de recogida del agua clarificada del decantador Accelator.

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

MEMORIA

II. ABASTECIMIENTO

1. METODOLOGÍA

Las alternativas propuestas para el tratamiento de los lodos se han diseñado teniendo en cuenta el tipo de ETAP, el tipo de fango generado, y considerando la ubicación de las mismas dando que la distancia a la red de saneamiento o a EDAR, es un factor importante a tener en cuenta por los costes de transporte o por la construcción de nueva red de conexión.

El primer aspecto considerado ha sido la Viabilidad de conexión al saneamiento, de forma que se ha seleccionado como solución una primera etapa de decantación del agua del lavado de filtros, con un funcionamiento en batch, seguida de un vertido de todo el lodo decantado a la red de saneamiento, siempre que exista una EDAR capaz de admitir esos vertidos y a una distancia reducida-, mediante la construcción del colector que transporte los lodos de las purgas, cuyas cargas pueden ser asumidas por las aguas residuales. Se ha adoptado esta solución en Castro, Esles, San Miguel de Meruelo, Vispieres y Llaño.

En caso de gran distancia al saneamiento o que éste no estuviese conectado con una EDAR, se propone una línea de tratamiento de lodos convencional, constituida por decantación con un funcionamiento discontinuo en batch para el agua de lavado de filtros, seguida de un espesador por gravedad y de tres alternativas de tratamiento y destino final de lodos, según el caso estudiado. En varias de las instalaciones esta última fase consiste en el almacenamiento de lodos para ser transportados a su ulterior deshidratación, secado y reutilización. Estos son los casos de Camaleño, Puente Hinojo y Ledantes con deshidratación en la EDAR de Castro Cillorigo; Novales y Las Cuevas con tratamiento opcional en la EDAR de Casar de Perledo o la de Entrambasaguas y Rubalcaba, cuyo destino puede ser la EDAR de Suesa o la de Renedo-Quijano. Debido a la proximidad de sus emplazamientos, se puede plantear una gestión conjunta que permita la optimización en su recogida y tratamiento, para reducir así los costes. En el caso de Reinoso, también se ha optado por esta solución, con tratamiento de los lodos espesados en la EDAR de Requejo.

En el caso de las ETAPs de los planes Miera y Aguánaz, ambas se distancian menos de 10 km y sus lodos pueden llevarse a la EDAR de Suesa como a la de Renedo-Quijano.

Las restantes instalaciones completan el tratamiento de espesamiento con una deshidratación en planta, aunque siguiendo dos variantes. En los casos de Ampuero y Carandía, plantas de capacidad media y con una alta producción de lodos, se instalarán centrifugas. El lodo obtenido sale con un 22%, almacenándose en una tolva para su carga y transporte a instalaciones de secado, a la que seguirá su reutilización o si fuese necesario, un tratamiento de inertización.

Las instalaciones de Secadura y Herrerías tienen tratamientos de pequeña capacidad, del tipo A1, es decir, el agua captada se somete únicamente a una filtración. Por lo tanto, los lodos que se generan en este tipo de plantas no contendrán reactivos químicos, sino únicamente las sustancias procedentes del agua bruta. Dada la naturaleza y longitud de los ríos de Cantabria, estas sustancias van a ser mayormente sólidos en suspensión, arcillas y pequeñas concentraciones de materia orgánica, eliminables con una preinsuflección. Puesto que estas tres ETAPs no disponen de saneamiento adecuado cercano, la línea de tratamiento de lodo estará configurada por una primera fase de decantación del agua del lavado de los filtros, al igual que en resto de casos, seguida de una deshidratación con sacos filtrantes, puesto que los lodos tendrán una buena decantación y escasa producción. Se alcanzan concentraciones en torno al 40% tras varias horas, por lo posteriormente se almacenarán en contenedores, para su carga, transporte y depósito en vertedero por gestor autorizado.

11.35



ETAP	Q _{purga} (m³/día)	V _{lavado} (m³/filtro)	Tratamiento lodos	Red de saneamiento	Producción de lodos (kg/día)
Ledantes	26	20	No tiene. Vertido directo a cauce	A 200 m, pero no está conectada a una E.D.A.R.	126
Puente Hinojo	21	10	No tiene. Vertido directo a cauce	A más de 2.000 m, sin conexión a E.D.A.R.	86
Reinoso	60	60	No tiene. Vertido directo a cauce	A 700 m, red conectada con la E.D.A.R. de Reinoso	282

Tabla 1.1.21. Datos de las ETAPs y producción de lodos de los Planes Hidráulicos Regionales de Cantabria.

En la actualidad los flujos residuales generados en la purga de los decantadores y lavado de filtros de las plantas existentes, se vierten al cauce. El caso de la ETAP de Corrales, cuyos lodos se vierten directamente al Arroyo Muriego, que atraviesa el núcleo de población, tiene la particularidad añadida de que uno de los tratamientos a los que se somete al agua es la adsorción por carbón activo, con lo que el lavado de estos filtros contiene además partículas de dicho material. En la tabla adjunta se describen las principales características de la producción de lodos en estas estaciones.

ETAP	Q _{purga} (m³/d)	V _{lavado} (m³/filtro)	Tratamiento lodos	Red de saneamiento	Producción de lodos (kg/día)
El Tojo	780	60	No tiene. Vertido a cauce local	Red de saneamiento conectada con la E.D.A.R. de San Román	4128
Torrelavega	520	60	No tiene. Vertido directo a cauce.	A 300 m, pero la E.D.A.R. de Vuelta osñera está muy alejada	2290

Tabla 1.1.22. Datos iniciales de las ETAPs y producción de lodos de El Tojo y Torrelavega.

El principal factor a tener en cuenta en el diseño de las instalaciones para el tratamiento del efluente, es la estimación de la producción de lodos debido a la gran variación estacional. Esto implica un funcionamiento que dependa de demandas que fluctúan de verano al resto del año y con calidades del agua bruta muy variables.

La gestión de los lodos procedentes de las ETAPs contempla la posibilidad de un almacenamiento previo, concentración y transporte a EDAR, en función de su cercanía, y posibilidad de gestión coordinada.

Las tolvas y contenedores de los lodos deshidratados pueden albergar lodos durante un periodo igual o superior a un mes, por lo que será necesario organizar su recogida mensualmente, ajustándose su periodicidad si fuese necesario.

Sin embargo, en el caso de los lodos espesados, debido a su aún gran volumen y naturaleza (cierto contenido orgánico), se ha dimensionado una capacidad de almacenamiento de 3 a 4 días. Se organizarán rutas de extracción conjuntas para así minimizar el coste de transporte.

CVE-2015-7007

MEMORIA

II. ABASTECIMIENTO

1. METODOLOGÍA

Todos los lodos una vez deshidratados podrían ser reutilizados, tras ser sometidos a un proceso de secado y mezcla con lodos procedentes de depuradoras. Una vez construidas estas instalaciones e implantando el sistema de gestión, se estudiará la idoneidad de someter este lodo a otros usos como su reutilización en construcción, o bien evaluar nuevos procedimientos de recuperación de reactivos.

1.8. Priorización de los costes de inversión

El Plan de Abastecimiento y Saneamiento identifica las actuaciones necesarias para la consecución de sus objetivos. Dando por hecho, por una parte, la presumible exigencia de llevar a cabo una serie de actuaciones en la red de abastecimiento para asegurar el buen funcionamiento del sistema, garantizando además el correcto suministro en el período que comprende el horizonte del Plan, y la imposibilidad de acometer simultáneamente todas las inversiones, por otra, resulta imprescindible establecer una priorización de las actuaciones, para poder establecer el orden cronológico en que es recomendable acometer cada actuación.

1.8.1. Criterios de priorización en infraestructuras de abastecimiento

Las actuaciones a llevar a cabo son de diverso tipo y permiten abordar, de manera alternativa o simultánea, diferentes aspectos de la problemática planteada. En este sentido, con objeto de poder valorar adecuadamente su repercusión, es conveniente establecer criterios de valoración que tengan en cuenta dichos aspectos.

En concreto, se han considerado dos criterios preferentes y 6 o 7 criterios generales, en función de que se trate de actuaciones en Sistemas de Abastecimiento Supramunicipales o Municipales, respectivamente.

1.8.1.1 Criterios preferentes

Se han establecido unos criterios preferentes que permiten asignar directamente la máxima puntuación (100 puntos) a aquellas actuaciones que se consideren prioritarias por diversos motivos.

Criterio Preferente A. Exigencias sanitarias

Mediante la aplicación de este criterio se ha asignado la máxima puntuación a aquellas actuaciones que prevean la adecuación de las infraestructuras a la normativa de Seguridad Sanitaria del Sistema, y a la mejora de la calidad del agua de las captaciones cuando no cumplan los requisitos sanitarios mínimos.

Criterio Preferente B. Dotación

Este segundo criterio preferente, al que también se le ha asignado la máxima puntuación, está relacionado con las dotaciones de los sistemas de abastecimiento, tanto si son extremadamente bajas, ya que denotan la eventual existencia de una problemática peculiar en el funcionamiento del sistema, como si son excesivamente altas, por lo que suponen de posibles fugas o despilfarro de agua.



En concreto, aquellas actuaciones planificadas con el objetivo de reducir las dotaciones, cuando éstas sean superiores a 500 l/hab-día, o con el objetivo de aumentar la dotación, en el caso de que ésta sea inferior a 150 l/hab-día, se han considerado prioritarias, asignándoles la máxima puntuación.

1.8.1.2 Criterios generales

Se han establecido con objeto de poder valorar diversos aspectos que pueden verse afectados por las diferentes actuaciones, como son la garantía de suministro y regulación, la población servida, la sostenibilidad del sistema, la mejora eficiente de uso del agua, y la eficiencia económica, entre otros.

En las tablas siguientes se indica el peso relativo asignado a cada criterio, sobre un total de 100 puntos, según que se trate de actuaciones de carácter supramunicipal o municipal, siendo interesante señalar unas y otras se valoran y priorizan en listas separadas.

Criterio	Aspecto considerado	Puntuación máxima
1	Garantías de suministro y regulación	25 puntos
2	Población servida	30 puntos
3	Sostenibilidad del sistema / Ahorro energético / Adaptación a normativa	10 puntos
4	Mejora eficiente de uso del agua y/o mejora ambiental	15 puntos
5	Eficiencia económica	10 puntos
6	Preferencia de la SGDA	10 puntos
	TOTAL	100 puntos

Tabla 1.23. Criterios generales de priorización de inversiones en Sistemas de Abastecimiento Supramunicipales

Criterio	Aspecto considerado	Puntuación máxima
1	Garantías de suministro y regulación	25 puntos
2	Población servida	30 puntos
3	Sostenibilidad del sistema / Ahorro energético / Adaptación a normativa	10 puntos
4	Mejora eficiente de uso del agua y/o mejora ambiental	15 puntos
5	Eficiencia económica	10 puntos
6	Preferencia de la SGDA	5 puntos
7	Preferencia del Ayuntamiento	5 puntos
	TOTAL	100 puntos

Tabla 1.24. Criterios generales de priorización de inversiones en Sistemas de Abastecimiento Municipales

La aplicación de cada uno de los criterios generales indicados se realiza mediante la utilización de un baremo de reparto de la puntuación máxima asignada, en función de diferentes consideraciones, tal como se especifica a continuación.

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

MEMORIA
II. ABASTECIMIENTO

1. METODOLOGÍA

Criterio 1. Garantías de suministro y regulación

Puntuación hasta 25 puntos.

Cabe hacer referencia, en primer lugar, a que todas las actuaciones de conexión de los Sistemas Supramunicipales de abastecimiento con la Autovía del Agua se han valorado con 25 puntos, por entender que ese tipo de actuación implica, de manera inequívoca, un aumento de las garantías de suministro y de regulación.

La aplicación de este criterio al resto de actuaciones ha planteado, en principio, algunas dudas, debido a la dificultad de discernir en algunos casos su nivel de influencia en las mencionadas garantías.

Por ello, se ha optado por utilizar un baremo basado exclusivamente en el valor de la garantía de regulación del sistema de abastecimiento en el que se plantea la actuación y no en la tipología de la misma. Dicho baremo, que contempla diferentes rangos de variación de la garantía de regulación, se resume en la tabla siguiente.

Garantía de Regulación	Puntuación
GR ≤ 80%	25 puntos
80% < GR ≤ 95%	Variación lineal entre 25 y 12,5
GR = 95%	12,5 puntos
95% < GR < 100%	Variación lineal entre 12,5 y 0
GR = 100%	0 puntos

Tabla 1.25. Desglose de la puntuación correspondiente al Criterio 1 "Garantías de suministro y regulación". Caso de actuaciones supramunicipales

En las actuaciones municipales, ante la falta de información precisa y pormenorizada, susceptible de ser expresada en valores numéricos en la totalidad de los municipios de Cantabria, no es posible utilizar un baremo basado en formulaciones de tipo matemático.

Como alternativa, se ha optado por llevar a cabo una selección de las actuaciones más habituales y representativas, estableciendo posteriormente un baremo de puntuación, que se resume en la tabla siguiente.

Tipo de actuación	Puntuación
Construcción de nuevos depósitos	25 puntos
Interconexión de red municipal (mallado)	15 puntos
Mejora y rehabilitación de depósitos	10 puntos
Instalación de contadores	10 puntos

Tabla 1.26. Desglose de la puntuación correspondiente al Criterio 1 "Garantías de suministro y regulación". Caso de actuaciones municipales

Criterio 2. Población servida.

Puntuación hasta 30 puntos.

Parece razonable considerar que la importancia o repercusión de una actuación cualquiera será tanto más relevante cuanto mayor sea la población real censada que se beneficie de la misma. Ello podría llevar, en principio, a la adopción de un baremo de puntuación proporcional a la citada población, si bien se podrían producir distorsiones importantes en el caso de no limitar el rango de variación de la misma.

En este sentido, hay que precisar que, en el caso que aquí se considera, se han adoptado sendas limitaciones en el rango de variación de la población servida, con un nivel inferior y otro superior, a la hora de establecer el baremo de distribución de la puntuación.

Población Servida (hab. censados)	Puntuación
PS < 1.000	10 puntos
1.000 < PS < 30.000	Variación lineal entre 10 y 30
PS ≥ 30.000	30 puntos

Tabla 1.27. Desglose de la puntuación correspondiente al Criterio 2 "Población servida". Caso de actuaciones supramunicipales

En las actuaciones municipales, dado el carácter muy localizado de algunas de ellas, la asignación de la población ha planteado algunas dificultades, a pesar de haber recurrido a la información contenida en el nomenclador de los municipios de Cantabria correspondiente al año 2012.

Se han adoptado los siguientes rangos de variación de la población servida, con unos niveles inferior y superior diferentes a los considerados en la valoración de las actuaciones supramunicipales, a la hora de establecer el baremo de distribución de la puntuación, tal como se resume en la tabla siguiente.

Población Servida (hab. censados)	Puntuación
PS < 100	5 puntos
100 < PS < 4.000	Variación lineal entre 5 y 30
PS ≥ 4.000	30 puntos

Tabla 1.28. Desglose de la puntuación correspondiente al Criterio 2 "Población servida". Caso de actuaciones municipales

Criterio 3. Sostenibilidad del sistema / Ahorro energético / Adaptación a normativa

Puntuación hasta 10 puntos.

Teniendo en cuenta, por una parte, la amplia casuística incluida en las diferentes actuaciones que se pueden plantear, y la propia definición del criterio, por otra, no es posible utilizar un baremo basado en formulaciones de tipo matemático.

II.37

MEMORIA

II. ABASTECIMIENTO

1. METODOLOGÍA

Como alternativa, se ha optado por llevar a cabo una selección de las actuaciones más representativas estableciendo posteriormente un baremo de puntuación, que se resume en las tablas siguientes.

Tipo de actuación	Puntuación
Actuaciones de mejora de eficiencia energética	10 puntos
Nuevo bombeo y cambio de tubería	10 puntos
Nuevo bombeo	7 puntos
Sustitución de tubería	5 puntos
Mejora y ampliación capacidad de tratamiento en las ETAPs	4 puntos
Otras mejoras orientadas a la sostenibilidad	0-3 puntos

Tabla 1.29. Desglose de la puntuación correspondiente al Criterio 3 "Sostenibilidad del sistema". Caso de actuaciones supramunicipales

En actuaciones municipales el baremo utilizado ha sido el siguiente, manteniendo la consideración indicada anteriormente de pretender que la relación de actuaciones no sea exhaustiva.

Tipo de actuación	Puntuación
Vallado y cierre de captaciones	10 puntos
Instalación de filtros o nuevos decantadores	7 puntos
Nuevo bombeo	5 puntos
Sustitución de tubería	2 puntos

Tabla 1.30. Desglose de la puntuación correspondiente al Criterio 3 "Sostenibilidad del sistema". Caso de actuaciones municipales

Criterio 4. Mejora eficiente de uso del agua y/o mejora ambiental.

Puntuación hasta 15 puntos.

Por las mismas razones que las expuestas en el criterio anterior, se ha optado por llevar a cabo una selección de las actuaciones más representativas, que se resume en las tablas siguientes.

Al igual que en el caso anterior, se ha establecido un baremo de puntuación, que se resume en la misma tabla.

Tipo de actuación	Puntuación
Mejoras en las captaciones y en la recogida de agua.	15 puntos
Tratamiento de lodos de ETAP	15 puntos
Conexión con la Autovía del Agua	8 puntos
Sustitución de tubería	7 puntos
Otras mejoras en eficiencia de uso del agua	0-6 puntos

Tabla 1.31. Desglose de la puntuación correspondiente al Criterio 4 "Mejora eficiente del uso del agua". Caso de actuaciones supramunicipales



En actuaciones municipales el baremo utilizado ha sido el siguiente, manteniendo la consideración ya mencionada de pretender que la relación de actuaciones no sea exhaustiva.

Tipo de actuación	Puntuación
Sustitución de tubería	15 puntos
Construcción de nueva red de tuberías	7,5 puntos

Tabla 1.32. Desglose de la puntuación correspondiente al Criterio 4 "Mejora eficiente del uso del agua". Caso de actuaciones municipales

Criterio 5. Eficiencia económica.

Puntuación hasta 10 puntos.

La consideración de este criterio está justificada por la imposibilidad de acometer simultáneamente todas las inversiones. Con la utilización de este criterio se pretende dar mayor prioridad a aquellas actuaciones que necesiten menos inversión por habitante, consiguiendo así que la actuación en cuestión produzca un mayor efecto sobre la población.

El baremo utilizado para su aplicación se ha concretado en la siguiente expresión matemática:

$$P_{sj} = 10 \left[1 - \frac{\left(\frac{C}{H} \right)_i}{\left(\frac{C}{H} \right)_{\max}} \right]$$

con la siguiente notación:

- P_{sj} Puntuación de la actuación "j" según el criterio 5
- $(C/H)_i$ Relación entre el coste de la actuación "i" y la población servida por la misma
- $(C/H)_{\max}$ Máximo valor de la relación (C/H) entre todas las actuaciones contempladas en los Sistemas Supramunicipales o Municipales, según sea el caso

Criterio 6. Preferencia de la SGDA.

Puntuación hasta 10 puntos. (Caso actuaciones supramunicipales)

Puntuación hasta 5 puntos. (Caso actuaciones municipales)

El baremo aplicado corresponde a criterios establecidos a nivel institucional.

Así, en el primer caso, correspondiente a actuaciones supramunicipales, aquellas que se encuentran en proyecto o son consideradas como prioritarias para el normal funcionamiento del sistema, como es el caso de las conexiones con la Autovía del Agua, se han valorado con 5 puntos.

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

MEMORIA

II. ABASTECIMIENTO

1. METODOLOGÍA

1.9. Titularidad y gestión de las infraestructuras de abastecimiento

Para la optimización de la gestión de las infraestructuras de abastecimiento, tanto actual como futura, resulta imprescindible, por una parte, el conocimiento de la titularidad de las mismas (estatal, autonómica o municipal) y la delimitación de las competencias que tienen la Comunidad Autónoma y la Entidades Locales; por otra.

Desde el punto de vista metodológico, cabe señalar que se ha actuado en consonancia con lo indicado al respecto en el Título II de la Ley de Abastecimiento y Saneamiento de Cantabria, relativo al "régimen de competencias en materia de abastecimiento y saneamiento en Cantabria. Infraestructuras de interés de la Comunidad Autónoma".

En el proceso de planificación, particularmente en el apartado correspondiente a abastecimiento, se ha plasmado en planos la localización de los diferentes elementos que constituyen la red de abastecimiento en alta en la situación actual, precisando en cada uno de ellos su titularidad.

Los resultados obtenidos tras el análisis de la situación actual y la prognosis futura han llevado a plantear la realización de diversas actuaciones en el ámbito de las competencias de la Comunidad Autónoma y el cambio de titularidad de algunas de las infraestructuras existentes, con la consiguiente repercusión en la gestión y mantenimiento de las mismas.



Otras, que se han considerado como prioritarias a la vista de la información proporcionada por los técnicos responsables de los diversos Sistemas de Abastecimiento Supramunicipales de abastecimiento, han sido valoradas con 2,5 puntos.

Las actuaciones municipales consideradas en el Plan han sido solicitadas por los municipios en orden de prioridad, atendiendo el interés municipal. El baremo utilizado para valorar la preferencia de la SGDA ha sido acorde con la preferencia manifestada por el Ayuntamiento, tal como se indica en la tabla siguiente.

Preferencia de la SGDA	Puntuación
Actuación solicitada en primer lugar	5 puntos
Actuación solicitada en segundo lugar	4 puntos
Actuación solicitada en tercer lugar	3 puntos
Actuación solicitada en cuarto lugar	2 puntos
Actuación solicitada en quinto lugar	1 punto
Resto de actuaciones solicitadas	0 puntos

Tabla 1.33. Desglose de la puntuación correspondiente al Criterio 6 "Preferencia de la SGDA". Caso de actuaciones municipales

Criterio 7. Preferencia del Ayuntamiento.

Puntuación hasta 5 puntos. (Solo en caso de actuaciones municipales)

Se ha establecido un baremo cuya consideración fundamental es la de respetar el orden de prelación establecido por cada ayuntamiento a la hora de presentar su propuesta de actuaciones. A la primera de las actuaciones solicitadas se le asigna la máxima puntuación, reduciéndola progresivamente conforme disminuye la preferencia, tal como se indica en la tabla siguiente.

Preferencia del Ayuntamiento	Puntuación
Actuación solicitada en primer lugar	5 puntos
Actuación solicitada en segundo lugar	4 puntos
Actuación solicitada en tercer lugar	3 puntos
Actuación solicitada en cuarto lugar	2 puntos
Actuación solicitada en quinto lugar	1 punto
Resto de actuaciones solicitadas	0 puntos

Tabla 1.34. Desglose de la puntuación correspondiente al Criterio 7 Preferencia del Ayuntamiento

II.39

CVE-2015-7007

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

MEMORIA

II. ABASTECIMIENTO

2. SITUACIÓN ACTUAL

hasta la chimenea situada en la boca sur del mismo, desde donde se incorpora directamente por gravedad al embalse del Ebro.

2.1.1.2 Bitrasvase Ebro-Besaya-Pas

Desde el año 2007 se encuentra operativo un nuevo bitrasvase Ebro-Besaya-Pas, cuyo objetivo inicial es el eliminar las eventuales situaciones de déficit en el suministro de agua a las poblaciones de Santander y Torrelavega, en épocas de estiaje.

Este segundo bitrasvase, cuya gestión lleva a cabo la Sociedad Estatal Aguas de las Cuenas de España (AcuaEs) en virtud de un convenio con el Gobierno Regional, consta de:

- Una nueva estación de bombeo, situada en las inmediaciones de la perteneciente al primer bitrasvase, con un caudal máximo de 2,45 m³/s.
- Una tubería de impulsión que conduce el agua hasta la boca sur del túnel Virgen de las Nieves, que ha sido objeto de una remodelación para permitir la incorporación conjunta de los caudales elevados desde el embalse del Ebro.
- El túnel Virgen de las Nieves, por el que pueden discurrir, mezclados, los caudales correspondientes a ambos bitrasvases. En la boca norte del mismo se ha llevado a cabo una remodelación, con objeto de permitir nuevamente la adecuada separación de los citados caudales.

La enumeración y descripción del resto de las instalaciones principales que forman parte de este bitrasvase se apoya en el esquema en planta mostrado en la figura 2.1, en el que se indica la posición de las instalaciones fundamentales y el trazado de las conducciones, y se combina con la exposición de los modos de funcionamiento, para facilitar la comprensión de sus características funcionales.

Así, cuando el flujo se produce en sentido sur-norte (suministro), tras la primera elevación producida por la estación de bombeo del Ebro, el caudal discurre por gravedad desde la boca sur del túnel hasta la estación de bombeo de Alsa, que la eleva hasta el depósito de La Horca, donde rompe carga. Desde dicho depósito hasta el de Bituración, situado sobre la divisoria entre las cuencas de los ríos Pas y Besaya, el caudal discurre por gravedad.

Desde dicho depósito parten dos ramales, constituidos por sendas conducciones en presión. Una de ellas se dirige, a través de la cuenca del río Pas, hasta las instalaciones de La Molina, en Santurde de Toranzo, que son el punto de partida de la conducción de abastecimiento a Santander. El otro ramal se dirige, a través de la cuenca del río Besaya, a conectar directamente con la conducción en presión del abastecimiento actual de agua a Torrelavega, en las inmediaciones de la presa de Los Corrales de Buelna.

Para el funcionamiento en sentido norte-sur (regulación) el nuevo bitrasvase incluye tres captaciones, con sus correspondientes remotes por bombeo. El primero de ellos, localizado en la cabecera del río Besaya, en las proximidades de Lantueno, capta las aguas procedentes del río Besaya y del Barranco de la Cueva de Junto Urbián y las eleva, con un caudal máximo de 1.550 l/s, hasta un depósito de rotura de carga, desde donde se transportan por gravedad hasta el embalse del Ebro.

II.41

**2. SITUACIÓN ACTUAL****2.1. Infraestructuras de abastecimiento existentes**

Entre el conjunto de infraestructuras de abastecimiento existentes en Cantabria cabe hacer una distinción entre las que están gestionadas directamente por el Gobierno Regional y aquellas otras cuya gestión la llevan a cabo los entes locales, bien de manera autónoma o a través de empresas concesionarias.

2.1.1. Gestionadas por la Administración del Estado

Una de las soluciones planteadas en los últimos años para intentar paliar los problemas de déficit, ha sido la de utilizar el embalse del Ebro como elemento regulador de parte de los recursos disponibles en la vertiente norte, en épocas excepcionales, recurriendo para ello a un sistema de bitrasvases.

En la actualidad coexisten dos bitrasvases, con una configuración un tanto compleja, ya que comparten varias instalaciones, algunas de las cuales han experimentado modificaciones respecto a su configuración inicial, para adaptarse a la nueva situación.

2.1.1.1 Bitrasvase Ebro-Besaya de 1982

En 1982 empezó a funcionar un primer bitrasvase entre el embalse del Ebro y la cuenca del río Besaya, con el objetivo fundamental de satisfacer, en épocas de estiaje, la demanda de agua de las industrias ubicadas en el entorno de Torrelavega.

El citado bitrasvase, cuya gestión la lleva a cabo la Confederación Hidrográfica del Cantábrico, consta de:

- Una estación de bombeo que capta el agua del embalse del Ebro. Está equipada con dos bombas conectadas en paralelo, con un caudal máximo unitario de 2,2 m³/s y una potencia unitaria de 1.300 CV.
- Una tubería de impulsión común, de 4.276 m de longitud, que eleva el agua hasta la chimenea situada en la boca sur del túnel Virgen de las Nieves.
- El túnel Virgen de las Nieves, con un diámetro de 2,60 m y 4.207 m de longitud, que atraviesa la divisoria entre las cuencas de los ríos Ebro y Besaya. La clave de la boca norte del mismo se encuentra situada a una cota inferior a la del umbral del azud de Aguayo, con el que se conecta a través de una conducción.

Cuando el flujo se produce en sentido sur-norte (suministro), el caudal llega al azud de Aguayo, desde donde se incorpora al embalse de Alsa, si la cota del nivel del agua en éste lo permite, o vierte sobre el umbral del azud, discurriendo hacia aguas abajo por el río Hírvizna, hasta incorporarse al río Besaya.

Cuando el flujo se produce en sentido norte-sur (regulación), el caudal se incorpora por gravedad desde el azud de Aguayo hasta el túnel Virgen de las Nieves, por donde discurre

CVE-2015-7007

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41



Sentido	Bombeo	Q _{max} (m³/s)	Altura geométrica de elevación (m)	
			Parcial	Total
Suministro	Ebro	2,45	20,11	144,36
	Alsa	2,45	124,25	
Regulación	Besaya	1,55	241,25	241,25
	Hirviera	0,64	100,25	100,25
	Corrales	0,70	686,51	810,66
	Bifurcación	0,70	124,15	

Tabla 2.1. Características principales de los bombeos

2.1.2. Gestionadas por la Comunidad Autónoma

La evolución de las demandas de agua en diferentes zonas de la región a lo largo del tiempo ha condicionado a su vez el desarrollo histórico de las infraestructuras desarrolladas para satisfacer dichas necesidades. A continuación se describen las características principales de las mismas.

2.1.2.1 La Autovía del Agua

La denominada Autovía del Agua es una conducción en presión, con una longitud aproximada de 143 km y diámetro variable entre 500 mm y 1.200 mm, según los tramos, que discurre por la franja costera entre Unquera y Castro Urdiales, siguiendo el trazado mostrado en la figura 2.2, interceptando, por lo tanto, la totalidad de las cuencas hidrográficas de la vertiente norte de Cantabria.



Figura 2.1. Bifurcación Ebro-Besaya-Pas

El segundo de los remontes capta las aguas procedentes del azud de Hirviera y las eleva, con un caudal máximo de 640 l/s, hasta un depósito de rotura de carga, desde donde se transportan por gravedad hasta la boca sur del túnel Virgen de las Nieves, desde donde se incorporan al embalse del Ebro. Desde el depósito de rotura de carga hay un primer tramo de tubería en presión hasta conectar con el ramal principal, que tiene un funcionamiento reversible.

El tercer remonte está formado por dos impulsiones sucesivas. La primera de ellas es la estación de bombeo de Corrales, que capta las aguas remansadas en el azud y eleva un caudal máximo de 700 l/s por el ramal de Torrelavega hasta una estación de rebombeo situada junto al depósito de Bifurcación, que lo impulsa, a través del ramal común (reversible), hasta el depósito de La Horca donde rompe carga. A partir de dicho depósito el flujo discurre por gravedad hasta el embalse del Ebro, como se ha indicado antes.

En la tabla 2.1 se muestra un resumen de las características básicas de las diferentes estaciones de bombeo, en términos de caudales máximos y alturas geométricas de elevación.

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

MEMORIA

II. ABASTECIMIENTO

2. SITUACIÓN ACTUAL

Denominación del tramo	Diámetro (mm)	Longitud (m)	Volumen (m³)
ETAP Deva - Nansa	500	3.557	698
Val de San Vicente - San Vicente de la Barquera	600	7.405	2.094
San Vicente de la Barquera - Valdáliga	800	7.300	3.669
Valdáliga - Cabezón de la Sal	800	7.957	4.000
Cabezón de la Sal - Reocín	800	8.300	4.172
Reocín - ETAP de Vispiéres	800	7.508	3.774
ETAP de Vispiéres - Depósito de Polanco	800	7.634	3.837
Tanos - Polanco	1.200	5.700	5909
Depósito de Polanco - Bajo Pas	1.200	8.100	9.161
Bajo Pas - Camargo	1.200	6.964	7.876
Camargo - San Salvador de Heras	1.000	5.430	4.265
Villaescusa - Ribamontán al Monte	900	10.640	6.769
Ribamontán al Monte - Ribamontán al Mar	900	4.700	2.990
Ribamontán al Mar - Arnúero	900	7.351	4.677
Arnúero - Argüeso	800	8.300	4.172
Argüeso - Cicero	800	3.500	1.759
Cicero - Colindres	800	7.952	3.997
Colindres - Liendo	800	5.800	2.915
Liendo - Guiezo	600	6.362	1.799
Guiezo - Isáres	600	6.751	1.909
Isáres - Castro Urdiales	600	5.770	1.631
		142.981	82.073

Tabla 2.2. Denominación y características de los tramos de la Autovía del Agua

Una buena parte de los tramos de la conducción se han realizado con tubos de fundición dúctil, con unión de tipo acerojada. En los tramos de 1.200 m de diámetro se han utilizado tubos de acero, con soldadura helicoidal. En estos casos, la unión entre los tubos es abocadada y soldada por el interior.

Por otro lado, la unión con elementos especiales se realiza en el interior de arquetas construidas al efecto, mediante bridas atornilladas. En este sentido, hay que señalar que a lo largo de la Autovía del Agua hay más de 180 arquetas de desagüe, localizadas en puntos bajos del trazado, en las que se alojan los conjuntos de válvulas y elementos que permiten el vaciado de diferentes subtramos de la misma.

II.43



Figura 2.2. Trazado en planta de la Autovía del Agua

Cuando se encuentre totalmente finalizada, tras la construcción del tramo Cicero-Colindres, de la conexión definitiva con el sistema de abastecimiento a Santander (actualmente existe una conexión provisional), con Bezana, con el depósito de Camargo y con el de Quijas, la Autovía del Agua hará posible, con sus instalaciones asociadas, el trasvase de agua de las zonas costeras con mayor abundancia de recursos hídricos a aquellas que sufran escasez, en determinadas situaciones y circunstancias. Ello permitirá también respetar los regímenes de caudales ecológicos establecidos por los organismos competentes.

La mencionada conexión con el sistema de abastecimiento a Santander, en las inmediaciones de la ETAP de El Tojo, permitirá la incorporación a la Autovía del Agua, en caso necesario, de recursos hídricos procedentes de las fuentes propias del abastecimiento a Santander e incluso del nuevo bitrasvase Ebro-Besaya-Pas.

La conducción principal de la Autovía del Agua se ha dividido en 20 tramos, cuya denominación y características principales se indican en la tabla 2.2. Su construcción se ha llevado a cabo de manera escalonada en el tiempo, con la participación de diferentes empresas. La zona Occidental incluye los tramos comprendidos entre la ETAP del Plan Deva y San Salvador de Heras, mientras que el resto de los tramos constituyen la denominada zona Oriental.

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41



MEMORIA
II. ABASTECIMIENTO
2. SITUACIÓN ACTUAL



Figura 2.3. Arqueta de desagüe en el tramo Valdálga – Cabezón de la Sal



Figura 2.4. Salida de desagüe en el tramo Camargo – San Salvador de Heras

En los casi 200 puntos altos relativos existentes a lo largo del trazado se han construido otras tantas arquetas, para alojar, en cada una de ellas, la correspondiente ventosa trifuncional.



Figura 2.5. Ventosa trifuncional en el tramo Camargo – San Salvador de Heras



Figura 2.6. Combinación de ventosa y conexión para derivación en el tramo Villaseca – Ribamontán al Monte

A lo largo del trazado existen otros tipos de elementos de control, como válvulas seccionadoras, válvulas de retención, elementos de by-pass, etc.

II.44

CVE-2015-7007

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

MEMORIA
II. ABASTECIMIENTO

2. SITUACIÓN ACTUAL



Figura 2.7. Válvula de retención y bypass en el tramo Liendo - Guriezo

A ello hay que añadir las más de 40 arquetas en las que se ubican las válvulas y dispositivos que permiten la derivación del agua de la Autovía del Agua a diferentes depósitos o redes de distribución, o la incorporación a la misma desde algunos Planes Hidráulicos Regionales. Hay que señalar que no todas ellas están operativas en la actualidad.



Figura 2.8. Conexión de la Autovía del Agua con el depósito de Seña. En el tramo Colindres - Liendo

Finalmente, es interesante señalar, por su importancia, la estación de bombeo situada en la ETAP del Plan Deva, en el extremo oeste de la Autovía del Agua, y la existente junto al depósito de Colindres, en la conexión con el Plan Asón, que son dos de los puntos principales de aportación de caudal a la misma.



Figura 2.9. Estación de bombeo al comienzo del tramo ETAP Deva - Nansa



Figura 2.10. Contador instalado al comienzo del tramo ETAP Deva - Nansa

II.45

CVE-2015-7007

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

2. SITUACIÓN ACTUAL

MEMORIA II. ABASTECIMIENTO

Plan Deva

El Plan Deva abastece al municipio de Val de San Vicente, entregando el agua en puntos determinados, a partir de los cuales se inician las distintas redes de distribución gestionadas por el Ayuntamiento.

El Plan se abastece a partir del agua captada en los sondeos de la mies de Molleda en la margen derecha del río Deva y se trata en la ETAP situada en Molleda. El consumo medio diario se sitúa alrededor de 1.500 m³/día.

Como datos generales más significativos del Plan cabe mencionar los siguientes:

- Capacidad de tratamiento de la ETAP $\approx$ 300 l/s.
- Número de depósitos del Plan = 10
- Capacidad total de depósitos del Plan $\approx$ 3.700 m³
- Otros depósitos municipales asociados: Serdio (50 m³), Muñorodero y Prio.
- Número de impulsiones = 6 + 5 compartidas con autovía del agua.
- Longitud de tuberías $\approx$ 25 Km.

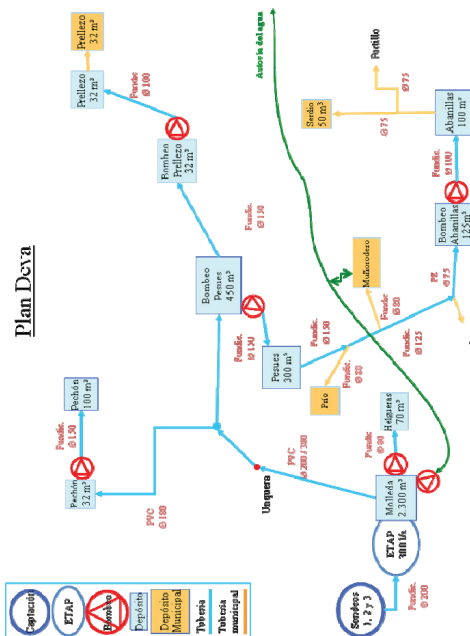


Figura 2.14. Esquema general del Plan Deva



Figura 2.12. ETAP del Sistema Medio Saja



Figura 2.13. Centro de control de la ETAP del Sistema Medio Saja

II.47

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41



Plan Rulloba

El Plan Rulloba ha dejado de utilizarse como tal en el año 2013, debido a problemas de calidad del agua en la captación de Portillo. Las demandas de todas las localidades del municipio de Rulloba se abastecen ahora con agua procedente del Plan Alfaz de Lloredo.

Hasta esa fecha ha abastecido a las localidades de la zona occidental del municipio de Rulloba, con una población de unos 400 habitantes, que aumenta significativamente en verano. El consumo medio diario anual se sitúa alrededor de 200 m³/d.

Como datos generales más significativos del Plan cabe mencionar los siguientes:

- Capacidad de tratamiento de la ETAP ≈ 100 l/s.
- Número de depósitos del Plan = 2
- Capacidad total de depósitos del Plan ≈ 1.000 m³
- Longitud de tuberías ≈ 3 Km

Plan Rulloba

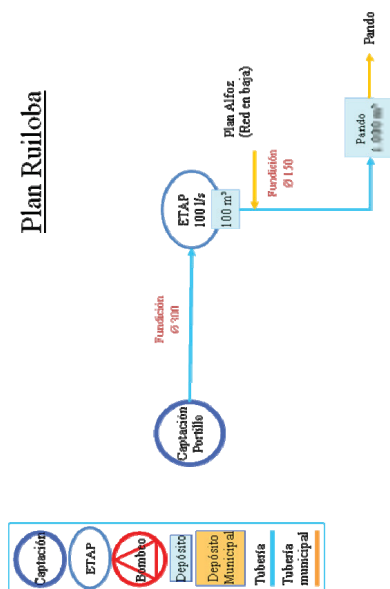


Figura 2.16. Esquema general del Plan Rulloba hasta 2012

2. SITUACIÓN ACTUAL

MEMORIA II. ABASTECIMIENTO

Plan Valdáliga

El Plan Valdáliga abastece a los municipios de Comillas, San Vicente de la Barquera y Valdáliga. Abastece en verano a una población máxima de unos 25.000 habitantes, siendo el consumo medio diario máximo anual alrededor de 8.500 m³/d.

El agua se capta del río Escudo, en Roiz, donde se sitúa la ETAP cuya capacidad nominal de tratamiento de 100 l/s.

Como datos generales más significativos del Plan cabe mencionar los siguientes:

- Capacidad de tratamiento de la ETAP ≈ 100 l/s
- Número de depósitos del Plan = 11
- Capacidad total de depósitos del Plan ≈ 7.152 m³
- Otros depósitos municipales asociados: San Vicente (300 m³, en desuso)
- Número de impulsiones = 1
- Longitud de tuberías ≈ 30 Km

Plan Valdáliga

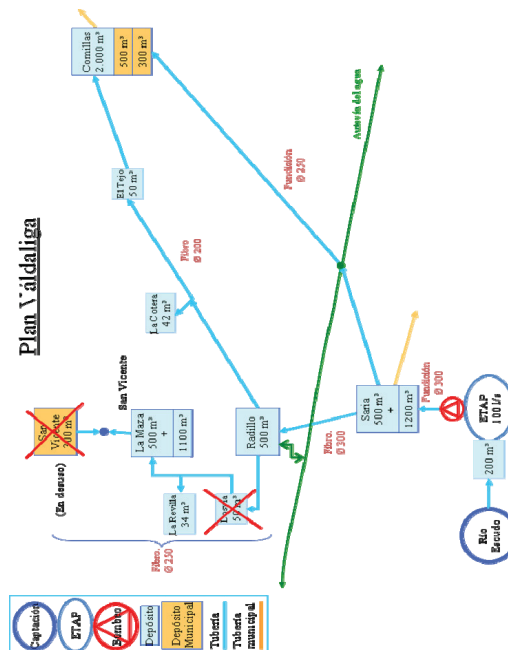


Figura 2.15. Esquema general del Plan Valdáliga



Plan Alfoz de Lloredo

El Plan Alfoz de Lloredo es uno de los de más reciente implantación en la región. Abastece al municipio del mismo nombre (excepto los núcleos de Oreña, Rudaguera y La Busta) y complementa el abastecimiento al municipio de Ruloba (desde 2013 abastece completamente a Ruloba, al dejarse de utilizar la captación de Portillo), a partir de las aguas del arroyo San Miguel y el manantial La Verde.

El Plan se abastece a partir del agua captada en el Manantial la Verde y también es posible coger agua en el nacimiento del arroyo San Miguel.

Como datos generales más significativos del Plan cabe mencionar los siguientes:

- Capacidad de tratamiento de la ETAP ≈ 30 l/s
- Número de depósitos del Plan = 4 (habría que incluir el depósito de Pando del Plan Ruloba ahora abastecido desde Alfóz)
- Capacidad total de depósitos del Plan ≈ 4.950 m³
- Número de impulsiones = 2
- Longitud de tuberías ≈ 20 Km

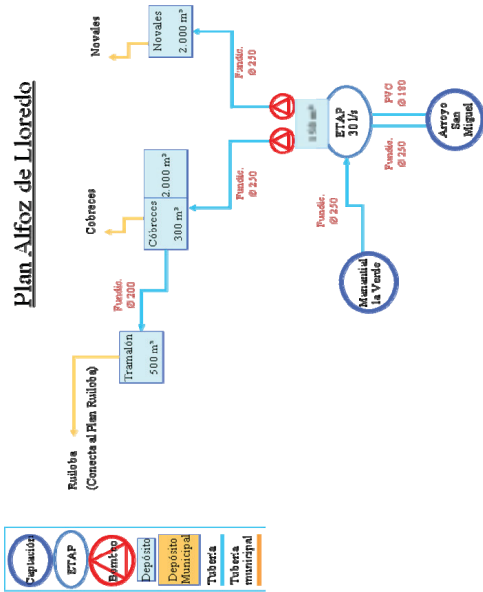


Figura 2.17. Esquema general del Plan Alfóz de Lloredo

MEMORIA II. ABASTECIMIENTO 2. SITUACIÓN ACTUAL

Sistema Medio Saja

El Sistema Medio Saja abastece básicamente a los municipios de Cabezón de la Sal y Reocín (salvo Punte San Miguel, Villapresente y Helgueras que se abastecen del Plan Santillana).

El plan se abastece principalmente de La Fuentona, desde donde llega el agua a la ETAP a través de una tubería de fundición Ø 300 mm y de la antigua tubería de fibrocemento Ø 350 mm. Existen otras dos captaciones, una en el río Saja y otra en el sobrante de la Fuentona, situadas aguas arriba de la presa de la Textil Santanderina.

El agua se trata en la ETAP situada en el Barrio La Meca en Riente. Está prevista su conexión con la Autovía del Agua, en el año 2014, en el depósito del alto de Quijas.

Como datos generales más significativos del Plan cabe Mencionar los siguientes:

- Capacidad de tratamiento de la ETAP ≈ 150 l/s.
- Número de depósitos del Plan = 1 (el regulador de la ETAP)
- Capacidad total de depósitos del Plan ≈ 600 m³
- Otros depósitos municipales asociados: Cabezón (2.500 m³) y Quijas (32 m³)
- Número de impulsiones = 3
- Longitud de tuberías ≈ 15 Km

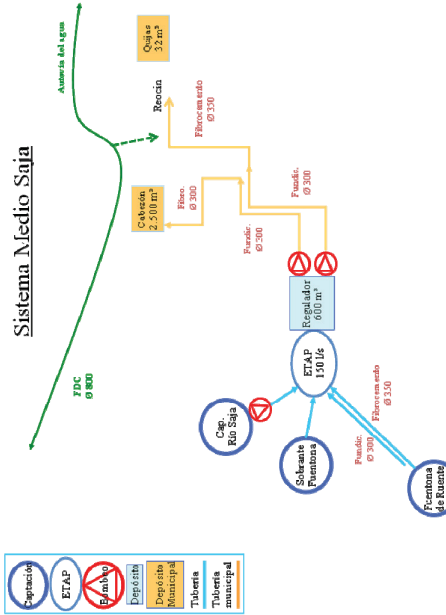


Figura 2.18. Esquema general del Sistema Medio Saja

Plan Santillana

El Plan Hidráulico Santillana abastece a los municipios de Suances, Santillana del Mar y Reocín (las localidades de Puente San Miguel, Villapresente y Helgueras).

El Plan se abastece a partir del agua captada del río Saja en Villapresente donde existe un importante bombeo que impulsa el agua por una tubería de 1.800 m y Ø500 mm (existe una antigua impulsión de Ø250 mm) salvando un desnivel de 120 m hasta la ETAP ubicada en Vispiéres.

Como datos generales más significativos del Plan cabe Mencionar los siguientes:

- Capacidad de tratamiento de la ETAP ≈ 100 l/s
- Número de depósitos del Plan = 3
- Capacidad total de depósitos del Plan ≈ 9.000 m³
- Otros depósitos municipales asociados: Puente San Miguel (1.000 m³)
- Número de impulsiones = 1 bombeo en la captación y 1 aceleradora en la ETAP
- Longitud de tuberías ≈ 10 Km

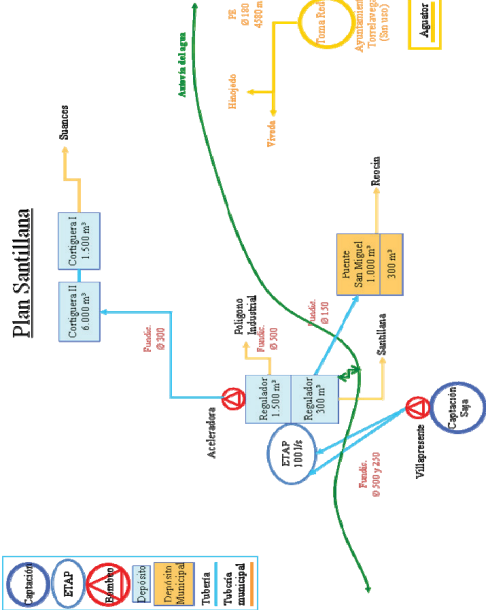


Figura 2.19. Esquema general del Plan Santillana

Plan Pas

El Plan Pas abastece parcialmente a los municipios de Polanco, Puente Viesgo y Castañeda, y totalmente a Piélagos y Miengo (excepto en verano, en que Miengo pone en marcha su captación municipal).

El agua se capta del río Pas mediante una captación con rejá de desbaste en Carandía de Piélagos, desde donde se impulsa mediante bombeo a la ETAP. También se dispone de un sondeo en Mortera (capacidad 12 l/s) que se utiliza en épocas de alta demanda, con una dotación, que inyecta el agua directamente en la red general a Liencres. El Plan Pas está conectado a la Autovía del Agua en la línea general y en el depósito de Puente Arce. Además existe una conexión preparada para dar agua al Plan Esles en caso de que sea necesario.

Como datos generales más significativos del Plan cabe mencionar los siguientes:

- Capacidad de tratamiento de la ETAP ≈ 160 l/s
- Número de depósitos del Plan = 12
- Capacidad total de depósitos del Plan ≈ 10.255 m³
- Otros depósitos municipales asociados: Vargas (150 m³), Puente Viesgo (150 m³), Villabañez (300 m³) y la Cueva inferior (90 m³) y superior
- Número de impulsiones ≈ 4
- Longitud de tuberías ≈ 51 Km

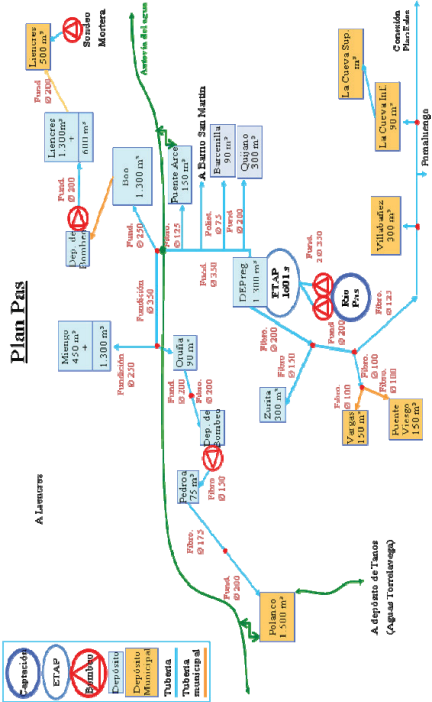


Figura 2.20. Esquema general del Plan Pas

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

MEMORIA
II. ABASTECIMIENTO

2. SITUACIÓN ACTUAL

Sistema Cabarga Norte

El Sistema Cabarga Norte abastece a los municipios de Villaescusa (en un 80%) y El Astillero (en un 60%)

El agua que surte al Sistema se capta en los arroyos Santana y Fuentví (antigua captación municipal de El Astillero), situados en el término municipal de Villaescusa. El agua se trata en la ETAP de Llaño, con una capacidad nominal 150 l/s, y se almacena en el depósito regulador de la planta (1.000 m³). A continuación se bombea el agua al depósito regulador de Socabarga (5.000 m³), que posee una altura suficiente para dar agua por gravedad a los diferentes puntos de entrega.

Como datos generales más significativos del Plan cabe mencionar los siguientes:

- Capacidad de tratamiento de la ETAP $\approx$ 150 l/s
- Número de depósitos del Plan = 4
- Capacidad total de depósitos del Plan $\approx$ 6.900 m³
- Número de impulsiones = 4
- Longitud de tuberías $\approx$ 38 Km

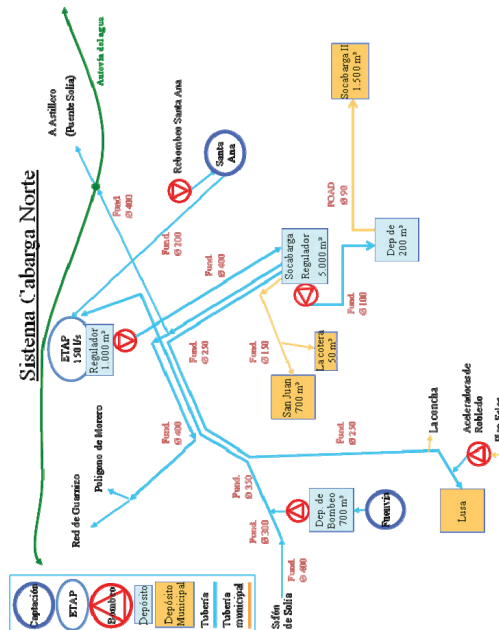


Figura 2.22. Esquema general del Sistema Cabarga Norte

II.51

Plan Esles

El Plan Esles está situado en la zona interior de Cantabria. Abastece a los municipios de Penagos (Cabarceno, Los llanos, Arenal, Sobarzo y Penagos), Santa María de Cayón (Esles, Lloreda, Totoro, Santa María de Cayón, La Abadilla, Sarón, La penilla, Argomilla y San roman) y Villaescusa (en un área muy pequeña). Puede recibir aportaciones del Plan Miera (al este) y desde el Plan Pas (al oeste).

Como datos generales más significativos del Plan cabe mencionar los siguientes:

- Capacidad teórica de tratamiento de la ETAP $\approx$ 40 l/s.
- Número de depósitos del Plan = 9
- Capacidad total de depósitos del Plan $\approx$ 4.730 m³
- Número de impulsiones = 4
- Longitud de tuberías $\approx$ 24 Km

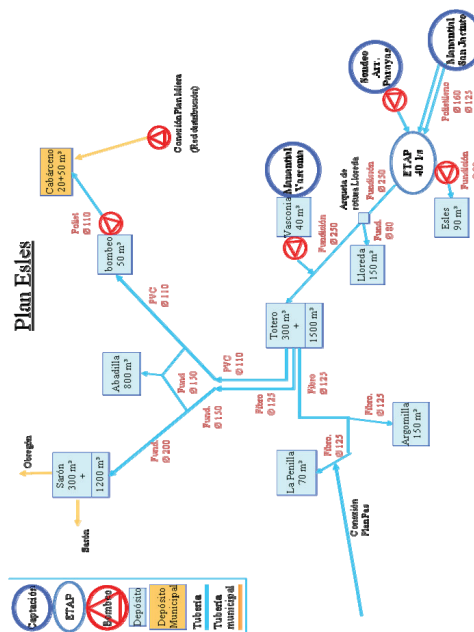


Figura 2.21. Esquema general del Plan Esles

CVE-2015-7007

Plan Miera

Con el agua procedente de la captación del río Miera en Rubalcaba y las infraestructuras del Plan Miera se pueden abastecer los municipios de Liérganes, Medio Cudeyo y Penagos.

El Plan Miera está preparado para poder dar agua a la población de Solares. En la red de distribución de esta localidad el agua se mezcla con la procedente del depósito municipal de Solares (abastecido desde el Plan Aguanaz y otras fuentes municipales). De igual forma, puede conectarse al Plan Esies a través de la red de distribución de Penagos.

Como datos generales más significativos del Plan cabe mencionar los siguientes:

- Capacidad de tratamiento de la ETAP ≈ 45 l/s.
- Número de depósitos del Plan = 3
- Capacidad total de depósitos del Plan ≈ 2.050 m³
- Número de impulsiones = 1
- Longitud de tuberías ≈ 14 Km

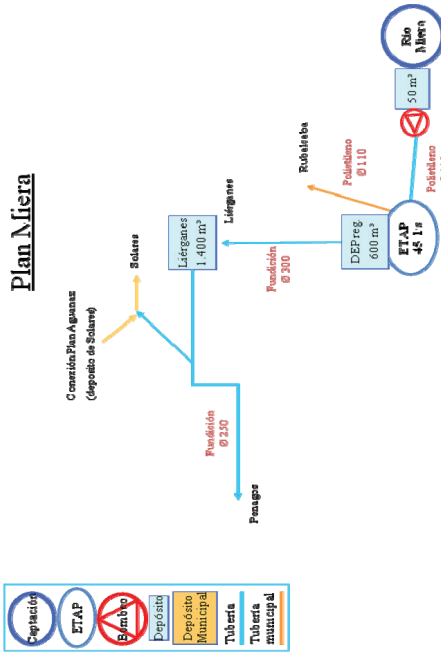


Figura 2.23. Esquema general del Plan Miera

Plan Aguanaz

El Plan Aguanaz abastece completamente al municipio de Entrambasaguas y parcialmente (en más de un 50 %) a los municipios de Ribamontán al Mar, Ribamontán al Monte, Medio Cudeyo, Marina de Cudeyo, Solórzano y Riotuerto.

El Plan se abastece a partir del agua recogida en el nacimiento del río Aguanaz. Desde ahí se bombea el agua hasta la ETAP. También se dispone de un sondeo que se utiliza en épocas de alta demanda. El Plan Aguanaz está conectado a la Autovía del Agua en los depósitos municipales de Suesa y La Encina.

Como datos generales más significativos del Plan cabe mencionar los siguientes:

- Capacidad de tratamiento de la ETAP ≈ 120 l/s
- Número de depósitos del Plan = 9
- Capacidad total de depósitos del Plan ≈ 5.000 m³
- Otros depósitos municipales asociados: Suesa (1.300 + 5.000 m³), Solares (2.200 m³), Marina, Heras y Rubayo
- Número de impulsiones = 4
- Longitud de tuberías ≈ 46 Km

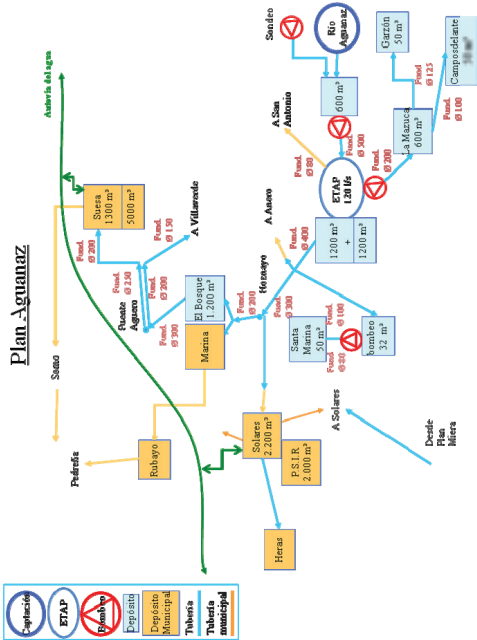


Figura 2.24. Esquema general del Plan Aguanaz

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

MEMORIA
II. ABASTECIMIENTO

2. SITUACIÓN ACTUAL

Plan Asón

El Plan Asón es el más extenso de los gestionados por el Gobierno Regional y la principal fuente de abastecimiento de la zona costera Oriental. Cuenta con una ETAP, con una capacidad teórica media de tratamiento de 450 l/s que podría llegar hasta los 600 l/s.

El Plan abastece a los municipios de Laredo, Santoña, Bárcena de Cicero, Ampuero, Limpias, Liendo, Argosinos, Noja y Colindres. Muchos de estos municipios, como Laredo y Santoña, tienen un gran incremento de demanda durante los meses estivales. Este Plan aporta también agua al Plan Noja.

Como datos generales más significativos del Plan cabe mencionar los siguientes:

- Capacidad de tratamiento de la ETAP = 450 l/s, en verano puede alcanzar 600 l/s.
- Número de depósitos del Plan = 14
- Capacidad total de depósitos del Plan ≈ 21.228 m³
- Otros depósitos municipales asociados: Santoña (1.200 m³), Laredo (5.000 m³), Treto (800 m³) y Limpias.
- Número de impulsiones = 12
- Longitud de tuberías ≈ 89 Km

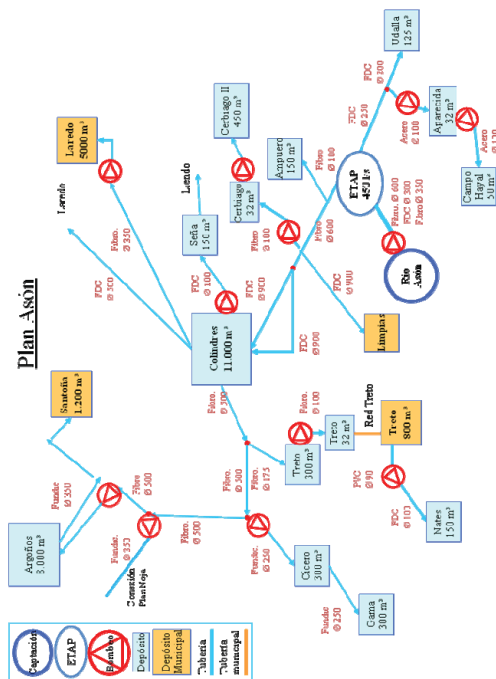


Figura 2.26- Esquema general del Plan Asón

II.53

Plan Noja

El Plan Noja es uno de los más antiguos de la región y abastece completamente a los municipios de: Meruelo, Arnurio y Bareyo y, parcialmente al de Escalante. Originalmente, daba servicio al municipio de Noja, que actualmente es abastecido desde el Plan Asón la mayor parte del año.

El Plan capta el agua del río Campiello, que se trata en la ETAP situada en el Barrio de Cabezas (Meruelo). No obstante, el aumento de las demandas en los últimos años hace necesario mantener, de forma prácticamente continua, aportes al sistema procedentes del plan Asón.

Como datos generales más significativos del Plan cabe mencionar los siguientes:

- Capacidad de tratamiento de la ETAP ≈ 30 l/s
- Número de depósitos del Plan = 6
- Capacidad total de depósitos del Plan ≈ 16.000 m³
- Otros depósitos municipales asociados: Ajo (120 m³) y Bareyo (2.200 m³)
- Número de impulsiones = 7
- Longitud de tuberías ≈ 38 Km

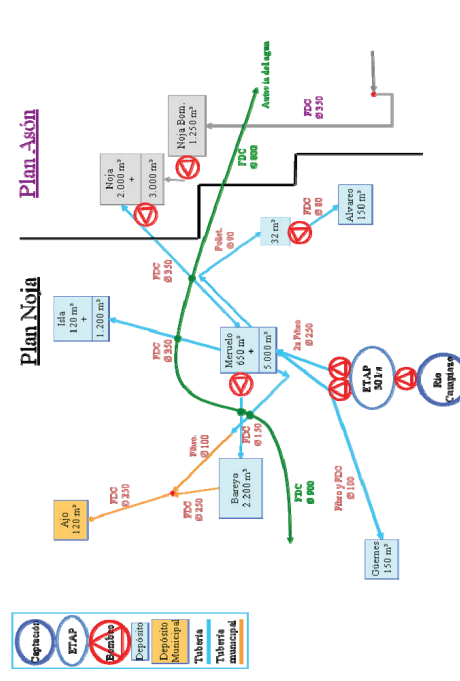


Figura 2.25- Esquema general del Plan Noja

CVE-2015-7007

Sistema Agüera

El Sistema Agüera nace en el año 2007 para abastecer al municipio de Guriezo y complementar al Plan Castro Urdiales que sufría problemas de abastecimiento durante el verano.

El sistema cuenta con una captación de lecho en el río Agüera, que se impulsa a la ETAP a través de una bomba sumergible de capacidad 200 l/s. En época de estiaje se dispone del agua del embalse de El Juncal, que se libera agua al río Agüera y se potabiliza en el Plan.

Desde el depósito de agua, tratada de la ETAP sale una línea de fundición que conecta con la Autovía del Agua, para llevar hasta el depósito regulador de Islares (10.000 m³) y Castro. Existe también la posibilidad de enviar agua hacia Colindres.

Como datos generales más significativos del Plan Agüera cabe mencionar los siguientes:

- Capacidad de tratamiento de la ETAP $\approx$ 100 l/s
- Número de depósitos del Plan = 3
- Capacidad total de depósitos del Plan $\approx$ 12.400 m³
- Número de impulsiones = 3
- Longitud de tuberías $\approx$ 4 Km

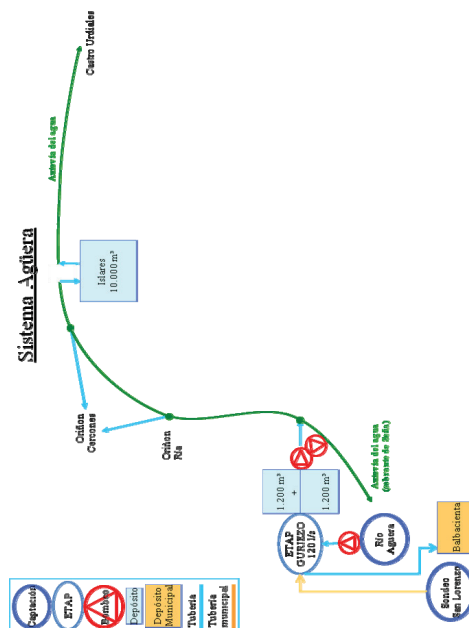


Figura 2.27. Esquema general del Sistema Agüera

Plan Castro Urdiales

El Plan Castro abastece al municipio del mismo nombre. La población total abastecida es de unas 30.000 personas, incrementándose en gran número en verano.

El agua tomada en los diferentes puntos de captación y es conducida mediante diferentes bombes hasta la ETAP de Castro, donde se trata y almacena en el depósito regulador adyacente. Desde este depósito de cabecera, se distribuye por gravedad a la población.

Como datos generales más significativos del Plan Castro cabe mencionar los siguientes:

- Capacidad de tratamiento de la ETAP $\approx$ 160 l/s
- Número de depósitos del Plan = 4
- Capacidad total de depósitos del Plan $\approx$ 10.100 m³
- Número de impulsiones = 5
- Longitud de tuberías $\approx$ 17 Km

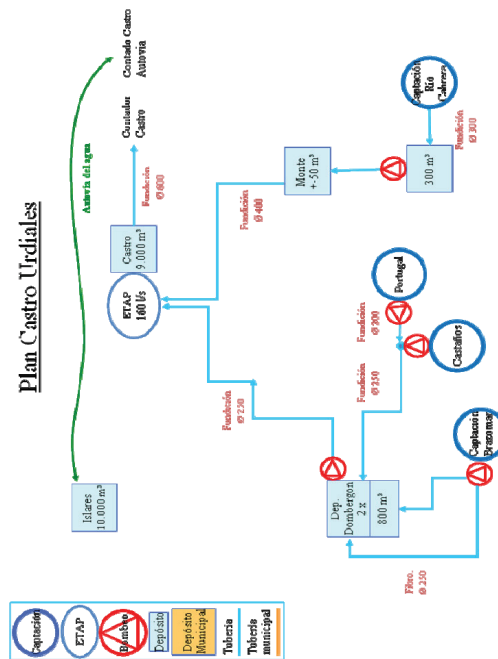


Figura 2.28. Esquema general del Plan Castro

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

2. SITUACIÓN ACTUAL

MEMORIA II. ABASTECIMIENTO

Plan Sierra Hermosa

Es un plan muy pequeño en la zona central de Cantabria. Consta de un bombeo con cloración y un depósito de 100 m³. Abastece parcialmente a Medio Cudeyo, Liérganes y Riotuerto. El agua procede de la red de abastecimiento de Riotuerto, donde se capta en el depósito inferior de bombeo y se refuerza la desinfección. Se impulsa al depósito regulador, desde donde se abastece a la zona de Sierra Hermosa, que comprende parcialmente los municipios citados. El consumo medio diario es de unos 175 m³/d.

El tratamiento consiste solo en reclarar y tiene dos bombas de 35m³/hora y 36 m³/hora (10 l/s) que se utilizan alternativamente.

Como datos generales más significativos del Plan cabe mencionar los siguientes:

- Capacidad de tratamiento de la ETAP $\approx$ NO ETAP
- Número de depósitos del Plan = 2
- Capacidad total de depósitos del Plan $\approx$ 150 m³
- Otros depósitos municipales asociados: Hermosa (1.400 m³).
- Número de impulsiones = 1
- Longitud de tuberías $\approx$ 7 Km

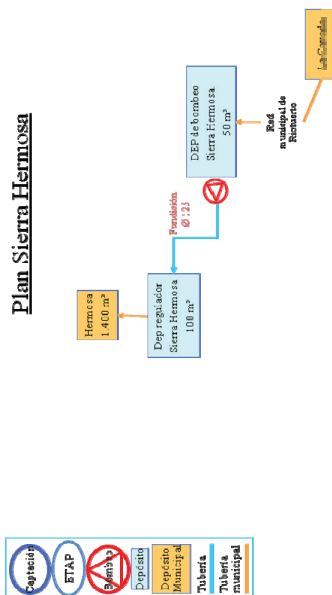


Figura 2.30. Esquema general del Plan Sierra Hermosa

II.55

Plan Herrerías

El Plan Herrerías abastece a todas las localidades del municipio de Herrerías, concretamente: Cades, Otero, Bielsa, Cabanzón, Casamaría, Camijanes y Rábago con una población estacional de unos 1.000 habitantes.

El agua se capta por derivación lateral mediante un azud en el curso alto del río Arria y se conduce a la ETAP situada en la Collada, donde el agua debido a su buena calidad de origen, se somete solamente a un tratamiento básico de clarificación mediante filtración y a una desinfección. Una vez tratada el agua sale del depósito por una tubería que se ramifica en varios tramos que conducen a los diferentes depósitos.

Como datos generales más significativos del Plan cabe mencionar los siguientes:

- Capacidad de tratamiento de la ETAP $\approx$ 10 l/s
- Número de depósitos del Plan = 6
- Capacidad total de depósitos del Plan $\approx$ 1.150 m³
- Otros depósitos municipales asociados: Otero (32 m³), Cabanzón (68 m³), Camijanes (23 m³) y el depósito viejo de Rábago.
- Número de impulsiones = 1
- Longitud de tuberías $\approx$ 17 Km

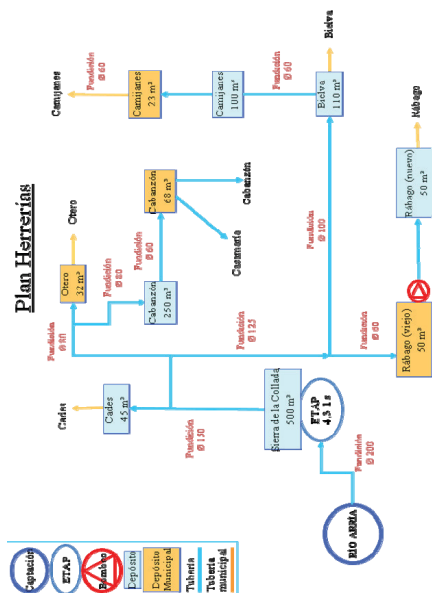


Figura 2.29. Esquema general del Plan Herrerías

CVE-2015-7007

Plan Alto de la Cruz

El Plan Alto de la Cruz abastece al municipio de Voto (excepto el núcleo de Nates) y parcialmente a Solórzano y Bárcena de Cicero.

La captación se encuentra en el nacimiento del río Clarín, de donde se capta mediante bombeo y se transporta a la ETAP, con una capacidad de tratamiento, tipo A1 (desinfección y filtración), de 20 l/s. De ahí el agua se bombea a los depósitos de Garmilana (400 m³) y Secadura (300 m³). La capacidad total de regulación es de 900 m³ y la longitud total de líneas es de 3,3 km. El consumo medio diario es de 550 m³/día.

Como datos generales más significativos del Plan cabe mencionar los siguientes:

- Capacidad de tratamiento de la ETAP $\approx$ 20 l/s
- Número de depósitos del Plan = 2
- Capacidad total de depósitos del Plan $\approx$ 1.300 m³
- Número de impulsiones = 2
- Longitud de tuberías $\approx$ 3 km

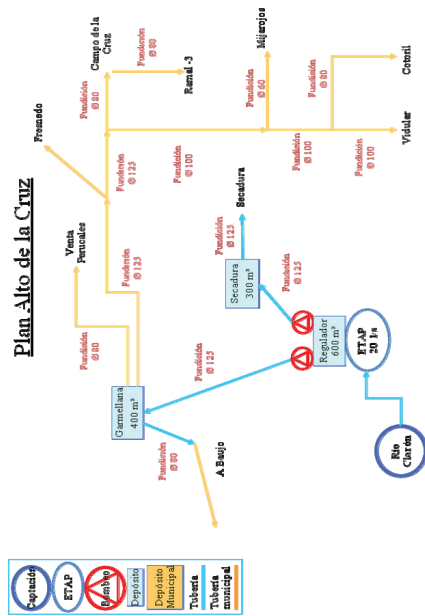


Figura 2.31. Esquema general del Plan Alto de la Cruz

Plan Camaleño

El Plan Camaleño abastece a los municipios de Camaleño y Potes. De Camaleño, actualmente abastece a los núcleos de Areños, Bárcena, San Pelayo, Quintana, Turieno, Enterría, Los Llanos, Baro, Beares, Mieses, Besoy, Camaleño, La Frecha, Congama, Treviño. El resto de núcleos se abastecen de sus propios manantiales. En cuanto a Potes, actualmente se conecta al Plan sólo cuando sus manantiales propios no garantizan la calidad y cantidad necesaria.

El agua del Plan se capta en el río Deva, aguas arriba de Cosgaya, mediante una captación de lecho y se trata en la ETAP desde donde circula por gravedad hacia los diferentes depósitos y tomas.

Como datos generales más significativos del Plan cabe mencionar los siguientes:

- Capacidad de tratamiento de la ETAP $\approx$ 50 l/s
- Número de depósitos del Plan = 3
- Capacidad total de depósitos del Plan $\approx$ 1.100 m³
- Otros depósitos municipales asociados: Turieno, Cogama, Bárcena y Besoy
- Longitud de tuberías $\approx$ 15 km

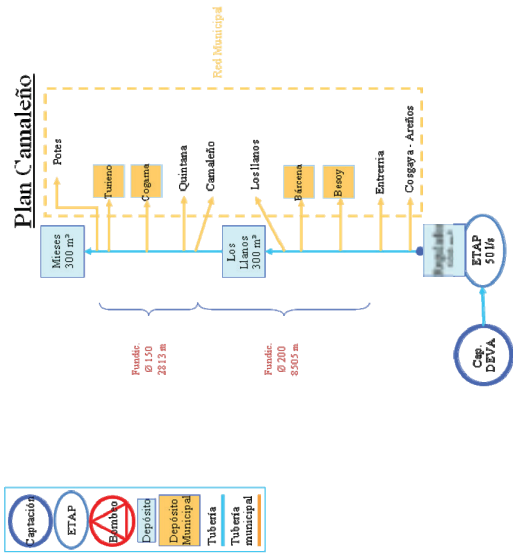


Figura 2.32. Esquema general del Plan Camaleño

Plan Vega de Liébana

El Plan Vega de Liébana abastece a las localidades de Ledantes, Vada, Dobarganes, Toranzo, Bores, Villaverde, Vejo, Enterriás, Campollo, La Vega y Barrio, pertenecientes todas ellas al municipio Vega de Liébana. El resto de núcleos se abastecen únicamente con sus propias captaciones, salvo Naroba y Valmeo que se abastecen del Plan Liébana.

El agua se capta en el río Castrejón y es transportada hasta la ETAP todo ello en Ledantes. Este plan al igual que los otros dos de esta comarca, se caracterizan por ser los que tienen un mayor ratio de instalaciones de abastecimiento por cada habitante. Presenta además, el inconveniente en su diseño de un difícil acceso a la mayoría de los depósitos.

Como datos generales más significativos del Plan cabe mencionar los siguientes:

- Capacidad de tratamiento de la ETAP ≈ 50 l/s
- Número de depósitos del Plan = 5
- Capacidad total de depósitos del Plan $\approx 1.225\text{ m}^3$
- Otros depósitos municipales asociados: Ledantes, Villaverde, Vejo Dobarganes, Enterriás, Bores, Vada y Barrio.
- Número de impulsiones = 4
- Longitud de tuberías ≈ 25 Km

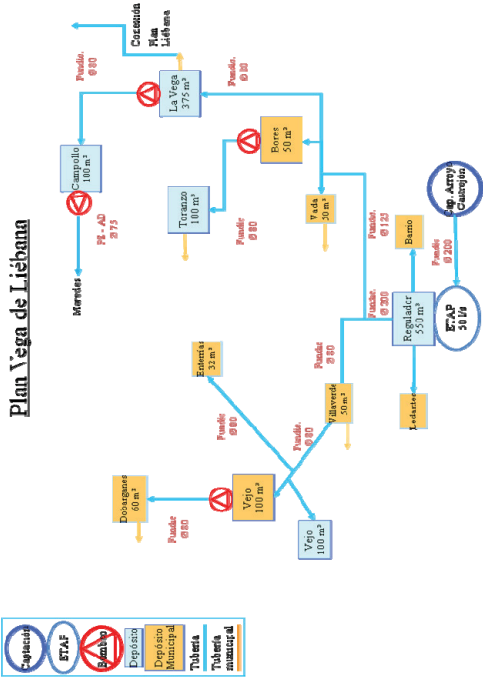


Figura 2.33. Esquema general del Plan Vega de Liébana

Plan Liébana

El Plan Liébana abastece a una pequeña parte del municipio de Potes (puesto que el grueso se abastece desde el Plan Camaleño o de sus propios manantiales). También puede abastecer a otros municipios cercanos, como Cillorigo de Liébana y Cabezón de Liébana en su parte mas próxima.

El agua del Plan se capta en el río Quiviesa, aguas abajo de la Vega, mediante una captación de lecho y se trata en la ETAP situada en Puente Hinojo. El agua llega por gravedad a los diferentes puntos de entrega.

Como datos generales más significativos del Plan cabe mencionar los siguientes:

- Capacidad de tratamiento de la ETAP ≈ 40 l/s.
- Número de depósitos del Plan = 1 (Regulador de la ETAP)
- Capacidad total de depósitos del Plan $\approx 300\text{ m}^3$
- Otros depósitos municipales asociados: Potes y Ojedo
- Longitud de tuberías ≈ 10 Km

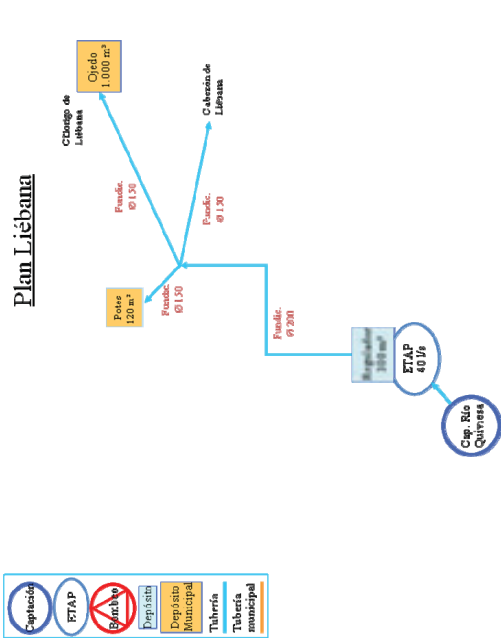


Figura 2.34. Esquema general del Plan Liébana

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41



2.1.3. Gestionadas por los entes locales

Aunque la problemática es la misma, desde el punto de vista cualitativo, se establece una distinción entre las infraestructuras correspondientes a los dos grandes municipios existentes en la región y el resto.

2.1.3.1 El abastecimiento de Santander

El sistema de abastecimiento a la ciudad de Santander se encuentra gestionado en la actualidad por la empresa Aqualia e incluye diferentes elementos e instalaciones. Su inclusión aquí está justificada no sólo por su relevancia, en cuanto a población abastecida, sino por la repercusión que tiene en el contexto global de la utilización de los recursos hídricos y el medio ambiente.

En principio, el agua empleada para el abastecimiento de la capital procede de diversas captaciones. Cabe hacer referencia, en primer lugar, a las aguas superficiales que afloran en diversos manantiales en la zona de La Molina, en el término municipal de San Martín de Toranzo. En dicha zona existen también varios pozos, que permiten explotar el acuífero inferior.

En la margen derecha del río Pas, en la zona de Soto-Iruiz, existe una segunda captación de aguas superficiales de dicho río, mediante un azud y una estación de bombeo que incorpora los caudales captados a la conducción general. Por otro lado, en el río Pisueña, en la Penilla, existe otra captación de aguas superficiales, que incorpora nuevos caudales por bombeo a la conducción general.



Figura 2.36. Captación de manantial en La Molina

11.58

2. SITUACIÓN ACTUAL

MEMORIA II. ABASTECIMIENTO

Plan Reinoso

El Plan Reinoso da servicio a los municipios de la comarca de Reinoso-Campoo. Abastece al municipio de Reinoso y a las localidades de Requejo, Nestares, Fresno del Río, Matamorosa, y Bolmir pertenecientes al municipio de Campoo de Enmedio.

Se trata del Plan que se encuentra más aislado en la región. No obstante, esto no supone un problema, ya que la disponibilidad del agua de las diferentes captaciones asegura el suministro en cualquier circunstancia. El agua se capta principalmente del río Guares en Riaño, existiendo también dos captaciones en el río Híjar. El agua se conduce por gravedad hasta la ETAP situada en lo alto de una colina en Salces. A la ETAP también llega el agua de otra captación en el río Ebro mediante bombeo.

Como datos generales más significativos del Plan cabe mencionar los siguientes:

- Capacidad de tratamiento de la ETAP ≈ 100 l/s.
- Número de depósitos del Plan = 1 (Regulador de la ETAP)
- Capacidad total de depósitos del Plan ≈ 1.500 m³
- Otros depósitos municipales asociados: Fresno del río y Bolmir
- Número de impulsiones = 2
- Longitud de tuberías ≈ 23 Km

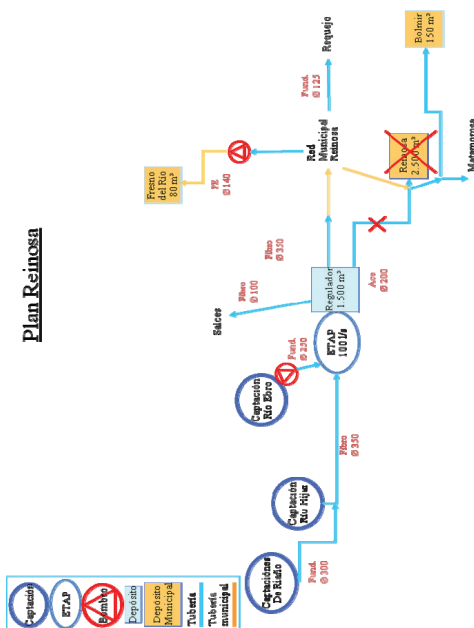


Figura 2.35. Esquema general del Plan Reinoso

CVE-2015-7007

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

MEMORIA
II. ABASTECIMIENTO

2. SITUACIÓN ACTUAL

El abastecimiento de Santander aporta, a su vez, caudales a los municipios de Piélagos, Camargo y Astillero, alcanzando en la actualidad un volumen total servido de unos 1,6 Hm³/año.

2.1.3.2 El abastecimiento de Torrelavega

La ciudad de Torrelavega y su término municipal tienen un sistema de abastecimiento propio, cuya captación principal está situada en la presa de Los Corrales, en el río Besaya. Dispone también de otras dos captaciones complementarias o alternativas: La primera de ellas está constituida por un bombeo en Somahoz, que capta el agua del mismo río Besaya, aguas abajo de la citada presa, y la segunda de dichas captaciones corresponde a un pequeño azud en el río Cieza, junto a la confluencia con el río Besaya.



Figura 2.38. Presa de Los Corrales de Buelna, sobre el río Besaya

La conducción que lleva el agua desde la captación en la presa de Los Corrales de Buelna hasta la planta de tratamiento, situada en el mismo municipio, tiene una longitud aproximada de 5 km.

Al igual que en el caso anterior, aunque se menciona más adelante, hay que resaltar, por su relevancia, la eventual incorporación de agua para abastecimiento, en el inicio de la conducción que parte desde la mencionada presa, procedente del embalse del Ebro.

El tratamiento del agua se realiza en la ETAP situada en Los Corrales de Buelna es el correspondiente a un tipo A2, que consiste en un tratamiento físico normal, tratamiento químico y desinfección. El agua tratada en esta ETAP también puede distribuirse al municipio

II.59



Figura 2.37. Captación desde el río Pas en El Soto

Teniendo en cuenta que la captación prioritaria es la asociada a los manantiales, porque no lleva aparejado consumo energético, la utilización de las restantes está condicionada por la disponibilidad del recurso en los diferentes puntos de captación.

En relación con lo indicado anteriormente, hay que resaltar también, por su relevancia, la eventual incorporación de agua para abastecimiento, en el inicio de la conducción que parte de los manantiales de La Molina, procedente del embalse del Ebro.

El agua captada es conducida hasta la ETAP de El Tojo, en el término municipal de Camargo, a través de una red de conducciones de más de 30 km de longitud. El tratamiento que recibe el agua en la citada planta es el correspondiente a un tipo A2, que consiste en un tratamiento físico normal, tratamiento químico y desinfección, con el fin último de conseguir un agua que cumpla las exigencias de la reglamentación de agua destinada a consumo humano. Los lodos son vertidos a la red de saneamiento de Santander, siendo tratados en la red de San Román.

La ETAP dispone de un depósito regulador en cabecera, del que parten tres conducciones de fundición, con diámetros de 350, 500 y 600 mm, respectivamente, y una de hormigón armado con camisa de chapa, de 900 mm de diámetro, con una longitud aproximada de 9 km. En su recorrido hasta Santander, las tuberías de fundición tienen una serie de derivaciones para abastecer zonas de otros municipios de piélagos, Camargo, Astillero y Bezana.

Además del depósito regulador de cabecera situado junto a la ETAP, existen una serie de depósitos distribuidos a lo largo de la zona más alta de la ciudad, con una capacidad total de almacenamiento del sistema de casi 40.000 m³

CVE-2015-7007

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

MEMORIA

II. ABASTECIMIENTO

2. SITUACIÓN ACTUAL

de Los Corrales de Buelna, que la mezcla con aguas de otros orígenes; al igual que hace el municipio de Cartes para los núcleos de Riocorvo y Santiago de Cartes, y al municipio de Polanco.

La ETAP de Los Corrales de Buelna tampoco dispone de línea de todos, vertiendo directamente al arroyo Muriego, que atraviesa el núcleo de población. Además, presenta la particularidad de que uno de los tratamientos a los que se somete el agua en la misma es la adsorción por carbón activo, por lo que el lavado de estos filtros contiene partículas de carbono activo, que van a parar al cauce.

Desde dicha ETAP parte una conducción de 10 Km que lleva el agua al depósito de Viñoles, desde el que se distribuye al depósito de Tanos y a la red en baja. La capacidad conjunta de estos dos depósitos principales es de unos 20.000 m³.

Además de estos dos depósitos principales de regulación existen otros ocho para abastecer de agua a barrios alejados del casco urbano.

2.1.3.3 El abastecimiento de pequeñas comunidades

La casuística es muy variada, dependiendo de la tipología y características de los diferentes elementos que componen, en general, la infraestructura del abastecimiento. Así, existen casos en los que la captación procede directamente de un manantial. En otros, el agua se extrae desde pozos, existiendo también algunos casos en los que la captación se realiza directamente desde un cauce fluvial.

Hay que señalar que hay pequeñas comunidades en las que, en función de su dispersión geográfica o de la variación estacional de los recursos, coexisten algunos de los tipos de captación indicados.

Las alternativas de tratamiento dependen, como es lógico, de la calidad del agua en origen, debiéndose garantizar siempre las exigencias de potabilidad. En algunos casos basta un filtrado y una cloración y en otras es necesario utilizar ETAPS con tratamientos más completos.

Las exigencias de instalaciones de bombeo, el tamaño de las conducciones y la localización y tamaño de los depósitos de regulación dependen de factores tales como la topografía del terreno, la distribución territorial de los núcleos de población a abastecer y el tamaño de los mismos, no existiendo al respecto reglas generales establecidas.

2.2. Resumen y conclusiones

Atendiendo a los estudios efectuados, el citado diagnóstico se ha enfocado desde dos puntos de vista, que se indican a continuación y que se han aplicado a los Sistemas de Abastecimiento Supramunicipales.

2.2.1. Garantía de abastecimiento

Hay que comenzar por señalar que, en este apartado, cada uno de los mencionados sistemas de abastecimiento se ha considerado como una entidad individualizada y como un núcleo global de demanda, tanto en su situación actual como en una previsible evolución futura en dos horizontes temporales, correspondientes a los años 2020 y 2040.

Para llevar a cabo el correspondiente análisis, se ha hecho uso de los datos de partida correspondientes a las demandas de agua y a los recursos hídricos disponibles, cuya obtención se ha detallado en los apartados 1.3 y 1.4.

En lo que hace referencia a los recursos hídricos disponibles en los puntos de captación de cada uno de los sistemas de abastecimiento, se ha considerado como representativa la serie de caudales medios diarios comprendida entre el 1 de octubre de 1987 y el 30 de septiembre de 2012, una vez descontados los caudales ecológicos correspondientes a los diferentes períodos en que se ha dividido el año hidrológico.

Por otro lado, como valores representativos de las demandas de agua se han adoptado las series diarias correspondientes a los años 2012, 2020 y 2040, obtenidas mediante la metodología indicada en el apartado 1.3.

El nivel de satisfacción de la demanda de abastecimiento se puede contemplar desde dos puntos de vista diferentes y complementarios: tiempo y volumen.

Así, desde el punto de vista del tiempo, se hace referencia a la garantía de suministro, como el porcentaje de días del año en que la demanda diaria es satisfecha en su totalidad. Se considera como día de fallo tanto si el porcentaje de la demanda no suministrado es muy pequeño como si es mediano o incluso la totalidad. Constituye, por lo tanto una información incompleta.

Para tratar de solventar esta dificultad, se recurre a la consideración de tipo volumétrico. En este caso, se hace referencia a la garantía de regulación como el porcentaje del volumen total demandado a nivel anual que es efectivamente suministrado. La diferencia entre ambos es el déficit de regulación, que se suele expresar habitualmente en unidades de volumen/año.

Hay que tener en cuenta que el valor del déficit total tampoco proporciona en sí mismo información suficiente para saber si se refiere a muchos días con poco déficit unitario o pocos días con mayor déficit (incluso se puede acumular la totalidad en un solo día). Todo ello justifica la utilización combinada de ambas variables.

En la tabla 2.4 se presentan los promedios de las garantías de suministro y de regulación de los principales sistemas de abastecimiento en los 25 años que incluye el período de estudio, frente a las demandas características de la situación actual y de los horizontes temporales

II.60

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

MEMORIA
II. ABASTECIMIENTO

2. SITUACIÓN ACTUAL

el abastecimiento. En este caso, la capacidad máxima de tratamiento del agua procedente de los sondeos, es de 300 l/s.

El Plan Agüera dispone, como elemento de regulación, del embalse de El Juncal, que cuenta con una capacidad de 2,0 hm³ y una finalidad de aprovechamiento hidroeléctrico. Existe un acuerdo entre el Gobierno Regional y la empresa concesionaria del citado aprovechamiento por el que una buena parte del turbinado se concentra en los meses de estiaje. Teniendo en cuenta estas características de explotación, el mencionado Plan tiene garantizado el suministro durante todo el año.

El plan Reinoso dispone de cuatro puntos de captación o suministro de agua. Dos de ellos están ubicados en el río Híjar, el tercero en el río Ebro y el cuarto se localiza en el río Guares. Este sistema de captaciones permite obtener el volumen suficiente de agua para garantizar la demanda asociada a este Plan Hidráulico, por lo que el abastecimiento está garantizado durante todos los días del año.

En el caso de los sistemas de abastecimiento a Santander y Torrelavega, aunque las captaciones habituales, situadas en la vertiente norte de la región, pudieran dar lugar, en determinadas épocas de sequía, a situaciones de déficit, la puesta en servicio del Bitrasvase Ebro-Besaya-Pas permite asegurar el suministro en su totalidad, con una garantía del 100 %.

El hecho de que en la tabla anterior se indiquen los valores medios de la serie de 25 años puede enmascarar la existencia de situaciones bastante desfavorables, de carácter más o menos puntual, con menores garantías, como se puede ver en las figuras que se incluyen a continuación.

En la línea de lo indicado anteriormente, hay que insistir en que la aplicación estricta y literal del criterio de respeto de la totalidad del caudal ecológico en cada punto de captación, que es correcto conceptualmente, puede conducir en la práctica a situaciones poco realistas, sobre todo cuando el caudal de demanda tiene poca entidad en relación con el caudal circulante por el río, pudiendo incluso ser del mismo orden de magnitud que el error que se pueda cometer en la medición de este último.

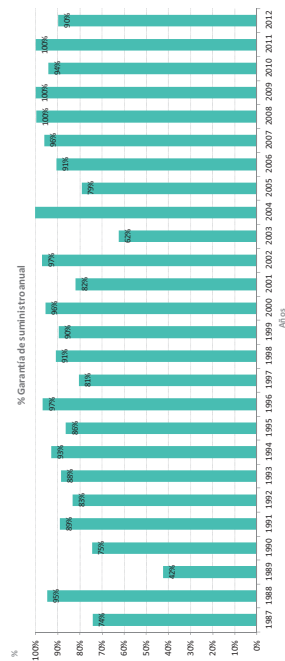


Figura 2.39. Plan Noja. Garantía de suministro anual (%) en el período 1987-2012

II.61

correspondientes a los años 2020 y 2040, pudiéndose constatar que, teniendo en cuenta las hipótesis consideradas, la situación a lo largo del tiempo no empeora de manera relevante, si bien se aprecia, como es lógico, un ligero aumento del volumen medio anual del déficit. Hay que señalar que si se incluyen nuevos escenarios, con incrementos en la demanda industrial, las cifras pueden experimentar mayores variaciones.

Sistema de Abastecimiento	Garantía de regulación (%)			Déficit de regulación (hm ³ /año)			Garantía de suministro (%)		
	2012	2020	2040	2012	2020	2040	2012	2020	2040
Plan Deva	100	100	100	0	0	0	100	100	100
Plan Valdillaga	92,97	93,00	92,67	0,094	0,094	0,102	89,79	89,79	89,61
Plan Alfoz de Lleredo	97,69	97,69	97,59	0,014	0,014	0,014	96,45	96,42	96,34
Plan Santillana	97,10	97,09	96,95	0,067	0,067	0,086	96,81	96,79	96,66
Plan Pas	93,91	93,76	93,30	0,225	0,277	0,466	93,45	93,20	92,56
Plan Eñes	89,53	88,73	86,73	0,032	0,040	0,065	84,93	82,98	78,94
Sist. Cabarga Norte	92,65	91,54	89,45	0,098	0,125	0,189	87,58	85,68	81,79
Plan Miera	81,28	81,31	81,42	0,103	0,111	0,134	81,79	81,68	81,44
Plan Agüero	81,78	80,79	78,32	0,517	0,590	0,826	72,54	71,16	67,64
Plan Noja	91,33	90,69	89,01	0,143	0,180	0,289	87,28	86,00	82,24
Plan Asón	96,37	96,31	96,06	0,178	0,198	0,274	97,38	97,25	96,77
Sist. Agüera	100	100	100	0	0	0	100	100	100
Plan Castro Urdiales	88,06	87,95	87,82	0,169	0,175	0,178	81,34	80,93	80,70
Plan Herreñes	98,40	98,40	98,40	0,002	0,002	0,002	98,39	98,39	98,39
Plan Sierra Hermosa	87,29	87,28	87,24	0,008	0,009	0,014	87,65	87,63	87,56
Plan Alto de la Cruz	96,74	96,69	96,51	0,006	0,007	0,010	96,77	96,69	96,53
Plan Camaleño	90,84	90,88	90,25	0,031	0,030	0,035	91,80	91,80	91,77
Plan Vega de Liébana	91,96	91,98	91,84	0,006	0,006	0,007	91,39	91,37	91,33
Plan Liébana	93,62	93,61	93,38	0,022	0,022	0,023	93,35	93,35	93,35
Plan Reinoso	100	100	100	0	0	0	100	100	100
Sistema Santander	100	100	100	0	0	0	100	100	100
Sistema Torrelavega	100	100	100	0	0	0	100	100	100
Total volumen de déficit (hm³/año)	1,7	1,9	2,7						

Tabla 2.4. Garantías de regulación y de suministro

Es interesante resaltar que las garantías presentadas en tabla anterior pueden estar ligeramente infravaloradas, al no haber tenido en cuenta la eventual utilización, en algunos casos, de captaciones de carácter local, que pueden contribuir a paliar la problemática en situaciones de déficit.

En Cantabria existen varios sistemas de abastecimiento en los que las garantías de suministro de agua son del 100%, debido a diferentes circunstancias, una de las cuales es la suficiente disponibilidad del recurso frente a la demanda de agua. Esta situación se produce en los Planes Hidráulicos de Deva, Agüera, y Reinoso, y en los sistemas correspondientes al abastecimiento de Santander y Torrelavega.

En el Plan Deva, la garantía de abastecimiento es del 100% dado que los sondeos existentes, así como los ejecutados en los últimos años garantizan la total disponibilidad del recurso para

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41



2.2.2. Funcionamiento y gestión de las infraestructuras

Toda la información disponible sobre las principales infraestructuras de Cantabria se ha actualizado e incorporado a una base de datos asociada a una herramienta avanzada para el modelado hidráulico de sistemas de abastecimiento: INFOWORKS-WS.

El análisis de las informaciones y resultados obtenidos de las simulaciones hidráulicas realizadas, de informes y estudios anteriores, de visitas y campañas de campo, y de reuniones con técnicos y responsables de la gestión de las diferentes infraestructuras, ha permitido obtener un diagnóstico general de la situación actual y la problemática más relevante.

En este sentido, en lo referido a los Planes Hidráulicos, se han detectado una serie de deficiencias que pueden, de forma general, considerarse comunes en los mismos. Entre éstas cabe citar:

- Existencia de tuberías antiguas con diámetros reducidos y/o problemas de fugas.
- Bombeos y tuberías infradimensionados, incluso para el régimen habitual de funcionamiento.
- Infratutilización de las capacidades de regulación de los depósitos.
- Sistemas de mantenimiento poco optimizados.
- Exceso de acometidas en conducciones principales, que trabajan como redes de distribución.
- Cruces de la red principal con redes municipales.
- Consolidación de soluciones provisionales que se incorporan al funcionamiento ordinario de los sistemas.

Además cabe señalar que algunas de las ETAPs están tratando, en épocas de gran demanda, caudales que se encuentran por encima de su capacidad máxima teórica. Esta situación se produce en las de los Planes Santillana y Aguanaz, y especialmente en la del plan Noja,.

En lo que respecta a las grandes infraestructuras de aportación (Btrasvases desde el embalse del Ebro) y de interconexión (Autovía del Agua), una primera evaluación de su situación actual indica que, hasta el momento, su gestión no ha aprovechado todo el potencial para el que fueron concebidas, dando respuesta únicamente a las situaciones de emergencia.

La puesta en funcionamiento del conjunto del sistema gestionado por el Gobierno de Cantabria es compleja y presenta una serie de incertidumbres técnicas, entre las que cabe destacar la regulación de los procesos de llenado-vaciado de la Autovía del Agua, de los tiempos de residencia del agua en la misma y de las necesidades de redoración.

II.62

MEMORIA II. ABASTECIMIENTO 2. SITUACIÓN ACTUAL

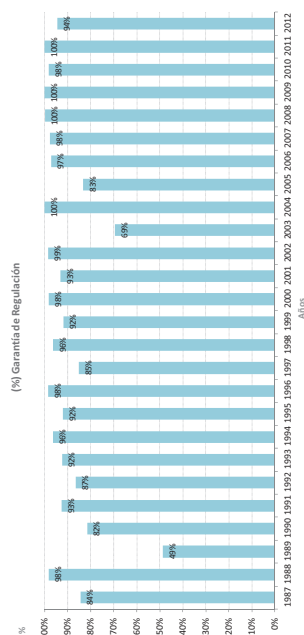


Figura 2.40. Plan Noja. Garantía regulación anual (%) en el período 1987-2012

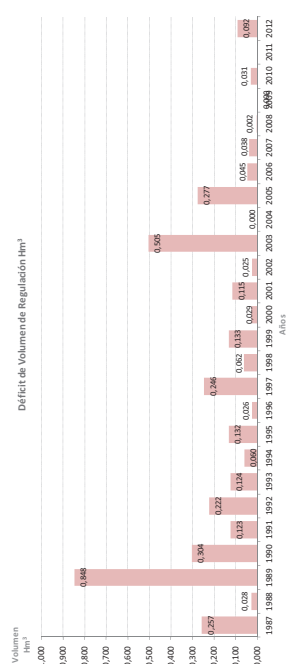


Figura 2.41. Plan Noja. Déficit de regulación anual (Hm³/año) en el período 1987-2012

Por otro lado, la garantía de suministro debe entenderse en términos de cantidad de recurso, pero también de calidad del mismo. En Cantabria cabe destacar la buena calidad general del agua servida, aunque se detectan los siguientes puntos con problemas:

- La captación de Portillo, en Rulloba, que sufre problemas de salinización.
- El manantial de Fuenfía (del que se abastecen Villaseca y el Astillero) y las fuentes de abastecimiento de algunos de los municipios del entorno de Santander (como Camargo y Bezana), con aguas de elevada dureza.
- El río Camplazo con presencia de contaminación difusa.



3. ALTERNATIVAS PARA EL FUTURO DESARROLLO DEL ABASTECIMIENTO DE CANTABRIA

3.1. Descripción de alternativas

Las distintas alternativas inicialmente barajadas para la consecución de los objetivos que persigue el Plan son las siguientes:

Alternativa cero: Supone la no-actuación adicional. Esta alternativa favorece la continuidad en el funcionamiento del sistema, incorporando aquellas actuaciones que se llevan a cabo con la dinámica y especificidades seguidas hasta el momento presente. La alternativa nula asume el actual escenario de disponibilidad y asignación de recursos, contando con las tendencias de crecimiento y la zonificación actual.

Esta alternativa, al no incorporar medidas adicionales a la situación actual para hacer frente a las presiones sobre el medio hídrico, dificulta el cumplimiento de alcanzar el buen estado de las masas de agua y tampoco garantiza el principio de no deterioro establecido en la DMA. No obstante, bajo esta alternativa se adoptan medidas actualmente en desarrollo para mejorar la eficiencia en el uso del recurso, de control, en coherencia con las políticas fundamentales existentes. Este modelo presenta una velocidad de desarrollo similar a la mantenida en los últimos años y genera efectos asociados a la terminación de las dinámicas emprendidas e infraestructuras previstas.

Alternativa 1: Alternativa racional de gestión sostenible a medio-largo plazo, basada en el mantenimiento y la optimización de las infraestructuras existentes y en la ejecución de nuevas obras hidráulicas que permitan crear una red de infraestructuras que faciliten:

- Afrontar las demandas de agua, actuales y futuras.
- Preservar y mejorar en los casos requeridos las condiciones naturales del medio acuático, especialmente del que se encuentra más severamente afectado por la detracción de agua.
- Asegurar la correcta prestación de los servicios de abastecimiento en cantidad y calidad.

Para ello, bajo esta alternativa se propone potenciar las infraestructuras que facilitan la optimización y distribución del recurso agua entre las poblaciones situadas en distintos puntos de la región, evitando la sobreexplotación de ciertas masas de agua y la creación de nuevas infraestructuras de regulación de aguas superficiales. Entre las actuaciones que se proponen potenciar en esta alternativa destaca la finalización e interconexión de la Autovía del Agua, el Bitrasvase Ebro-Besaya-Pas, los Planes Hidráulicos Regionales y el Abastecimiento de Santander y Torrelavega.

Con la finalización de la ejecución de estas infraestructuras se permitirá incorporar al sistema general, no sólo las aportaciones reguladas del Bitrasvase o del embalse del Juncal, sino también las aguas fluyentes de las cuencas excedentarias a las cuencas deficitarias.

Según se ha detallado en el punto anterior, relativo a las garantías de regulación y de suministro, en los planes hidráulicos existentes no se garantiza la totalidad del suministro en la situación actual. Con el objetivo de aumentar estas garantías a la vez que se permita

3. ALTERNATIVAS

MEMORIA

II. ABASTECIMIENTO

mantener los caudales ecológicos aprobados en los vigentes Planes Hidrológicos de Cuenca, se prevé, siempre que por condiciones topográficas, orográficas e hidráulicas sea posible, la conexión de los Planes Hidráulicos a los tramos de la Autovía del Agua.

En los casos en los que no es posible aumentar la disponibilidad del recurso a partir de la conexión a las infraestructuras existentes, se plantea en esta alternativa la construcción y/o ampliación de depósitos reguladores con el objetivo de mejorar la gestión de la regulación de dichos sistemas.

Existen municipios y zonas de la región donde la calidad del agua obtenida a partir de fuentes propias no se puede considerar como óptima y sería por tanto objeto de esta alternativa la propuesta de fuentes de abastecimiento alternativas. Para ello se propone la conexión de los sistemas de distribución de municipios como Camargo, Astillero y Bezana, entre otros, a la Autovía del Agua para su futuro abastecimiento a través de la misma.



Figura 3.1. Imagen de las futuras conexiones de Santander, Bezana y Camargo a la Autovía del Agua

Dada la diversidad de las fuentes suministradoras del recurso y la complejidad que presenta el sistema de abastecimiento de la región, la Alternativa 1 propone el desarrollo de una herramienta de gestión que permita optimizar la explotación del sistema de una forma eficiente. Esta aplicación permitirá definir los mejores modos de funcionamiento, diferenciando entre los planes que se abastecen con sus propios recursos con respecto a aquellos que puedan suministrar o recibir recursos de otras zonas.

El modelo deberá tener en cuenta que la incorporación de nuevos recursos a la red general formada por el Bitrasvase, la Autovía y los sistemas conectados, implica la realización de

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

MEMORIA

II. ABASTECIMIENTO

3. ALTERNATIVAS

obras de conexión (incluyendo tuberías, válvulas e impulsiones), así como la posible optimización del tipo de tratamiento que se le aplica al agua, que en este caso se incorpora a una red más larga y con mayores tiempos de residencia. Además, un sistema con mayor variedad de fuentes de aportación implica mayor complejidad en los protocolos de explotación, que deben coordinar la puesta en funcionamiento conjunta de todo el sistema y optimizar, en costes y garantías, la distribución del recurso, atendiendo en todo momento a los condicionantes ambientales de las cuencas.

Con base en las consideraciones anteriores, se pueden establecer las siguientes características fundamentales de la Alternativa 1:

- Se promueve la utilización de los recursos locales de los Planes Hidráulicos y de los Abastecimientos Municipales, siempre que existan caudales disponibles en las cuencas, es decir, siempre que se superen los caudales ecológicos fijados en los planes Hidrológicos de Demarcación vigentes.
- En caso de producirse déficits de recursos hídricos locales, éstos se compensan con los recursos procedentes de los Planes Hidráulicos y sistemas de abastecimiento excedentarios y del Bitrasvase Ebro-Besaya-Pas.
- Se contempla la finalización de las interconexiones entre planes hidráulicos y sistemas y éstos con la Autovía del Agua, que se convierte en el elemento vertebrador de la distribución de dichos excedentes.
- En la zona occidental se potencia el uso de los recursos no utilizados localmente del Plan Deva para cubrir los déficits hídricos de los municipios próximos. La utilización de la Autovía del Agua permite que dichos recursos excedentarios puedan transportarse, incluso, a la zona central de la región. Para ello se aprovecha la capacidad de tratamiento y bombeo ya existentes en el mencionado plan.
- En la zona oriental son los planes Asón y Agüera los principales productores. El Plan Asón puede utilizarse, también, para el abastecimiento de la zona central de la región, aprovechando las infraestructuras existentes.
- Se utiliza el embalse del Juncal como reserva para suplir los déficits hídricos del Plan Agüera y de Castro Urdiales en temporada estival.
- Los déficits de los planes y municipios del entorno de la ciudad de Santander se suplen mediante caudales procedentes de los planes antes mencionados o de los excedentes del Sistema Santander, a través de la ETAP de El Tojo. En temporada estival son los recursos procedentes del Bitrasvase los que cubren las carencias de recursos de esta zona.
- El Bitrasvase Ebro-Besaya-Pas se convierte en el principal suministrador de caudales a la zona central de la región, incluido el Municipio de Santander, en época estival, para permitir así el mantenimiento de los regímenes de caudales ecológicos en los ríos de la cuenca norte.
- La sustitución de recursos de calidad inferior en los abastecimientos de Bezana, Camargo y Villaseca, se lleva a cabo mediante la aportación de recursos



alternativos procedentes de Planes Hidráulicos excedentarios o del Sistema Santander y el Bitrasvase, éstos últimos a través de la ETAP de El Tojo.

- Se potencia la utilización de las ETAPs existentes para el tratamiento de las aguas a nivel local y de los caudales a incorporar a la Autovía, procedentes de los sistemas excedentarios y del Bitrasvase. En este sentido se aprovecha la capacidad actualmente disponible en las ETAPs de Deva, Asón y El Tojo, en el Sistema Santander. Esta última se utiliza para el tratamiento de los caudales procedentes de Bitrasvase.
- Dependiendo de las características y situación de la ETAP, el tratamiento de lodos se resuelve por decantación de los mismos y vertido al saneamiento próximo, o deshidratación ulterior y recuperación de reactivos.
- Para los abastecimientos no conectados al Bitrasvase y la Autovía, se contempla la realización de actuaciones conducentes a mejorar sus infraestructuras, reducir las pérdidas y aumentar la capacidad de regulación de los mismos. En concreto las actuaciones previstas se pueden englobar en los siguientes tipos: Sustitución de redes antiguas, con la consiguiente reducción de pérdidas y fugas; ampliación en la capacidad de los bombeos; construcción de depósitos para aumentar el volumen de regulación del sistema; interconexión y mallado de redes; ampliación de las redes a nuevos barrios; mejora y protección de captaciones y búsqueda de nuevos aprovechamientos a nivel local.

El objetivo fundamental que se persigue en esta alternativa es mejorar y optimizar el uso de las infraestructuras generales ya existentes, que cuentan con capacidad suficiente como para garantizar las demandas, incluso en el horizonte más lejano del Plan (2040).

La utilización de recursos provenientes del embalse del Ebro a través del Bitrasvase para suplir las demandas urbanas e industriales previstas para dicho horizonte, supone un coste elevado, por la necesidad de la devolución de caudales entre cuencas. No obstante, esta alternativa permite considerar actuaciones de recuperación de los costes energéticos del trasvase, mediante la instalación de aprovechamientos hidroeléctricos en caso de que la situación del mercado energético así lo recomendase.

Un último aspecto crucial de esta alternativa, cuyo objeto es la optimización de la gestión de las infraestructuras de abastecimiento, es el establecimiento de la titularidad de las mismas (estatal, autonómica o municipal) y la delimitación de las competencias que tienen sobre ellas la Comunidad Autónoma y las Entidades Locales.

Alternativa 2: Esta alternativa no contempla un tratamiento unificado de los servicios de abastecimiento y no promueve grandes cambios del actual régimen competencial, aunque promueve que la administración autonómica se haga cargo de estos servicios en los casos en los que los municipios no tengan suficientes recursos para asumirlos.

En materia de abastecimiento, esta alternativa establece una planificación orientada a satisfacer el incremento de la demanda de recursos hídricos mediante un aumento de la disponibilidad del propio recurso.

II.64

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

MEMORIA
II. ABASTECIMIENTO

3. ALTERNATIVAS

lagunas artificiales (lagunas de regulación), situadas fuera de los cauces, capaces de almacenar un cierto volumen de agua en la época húmeda, y cuyo impacto ambiental y paisajístico sea mínimo. Se estima que el volumen adicional de regulación que se puede conseguir en la actualidad con este tipo de actuaciones no superaría los 5 Hm³. Con base en las consideraciones anteriores, se pueden establecer las siguientes características fundamentales de la Alternativa 2:

- Se promueve la utilización de los recursos locales de los Planes Hidráulicos y de los Abastecimientos Municipales, siempre que existan caudales disponibles en las cuencas.
- En caso de producirse déficits de recursos hídricos locales, éstos se compensan con los procedentes de los Planes Hidráulicos y sistemas de abastecimiento excedentarios, y de nuevos recursos regulados.
- En este sentido, se plantea la utilización de caudales procedentes de los embalses existentes de la Cuhilla y Alsa, en la zona occidental de Cantabria, de El Juncal, en la oriental y de la mina de Reocín, estos últimos a medio plazo, una vez se autodepuren sus aguas.
- Se plantea la realización de nuevos elementos de almacenamiento fuera de los cauces (lagunas de regulación) para suplir los déficits en época estival.
- Se reutiliza el agua de la EDAR de Santander, como recurso no convencional, para usos industriales.
- Se contempla la finalización de las interconexiones entre planes hidráulicos y sistemas de abastecimiento locales y la Autovía del Agua, para la distribución de dichos caudales a las zonas de demanda.
- La mejora de la calidad del agua en los abastecimientos de Bezana, Camargo, Astillero y Villaescusa se lleva a cabo mediante la adecuación de las ETAPs existentes.
- La depuración de los caudales procedentes de los nuevos sistemas de regulación exige la construcción de una nueva Planta en la cuenca del Nansa, para el tratamiento de los caudales procedentes de la Cuhilla, antes de su incorporación a la Autovía. También se contempla la ampliación de las ETAPs de Los Corrales y del Plan Asón, en Ampuero, para el tratamiento de los nuevos recursos regulados. La construcción de sistemas de depuración para la reutilización de las aguas residuales de Santander y de la mina de Reocín, constituyen otras actuaciones necesarias para el aumento de los recursos disponibles.
- Al igual que en la alternativa anterior, dependiendo de las características y situación de la ETAP, el tratamiento de todos se resuelve por decantación de los mismos y vertido al saneamiento próximo y deshidratación ulterior y recuperación de reactivos.
- Para los abastecimientos aislados se contempla la realización de actuaciones, similares a las de la Alternativa 1, conducentes a mejorar sus infraestructuras, reducir las pérdidas y aumentar la capacidad de regulación de los mismos.

II.65



Con el objetivo de respetar el régimen de caudales ecológicos expuestos en los Planes Hidrológicos de Cuenca, esta alternativa opta, en primer lugar, por la explotación de infraestructuras de regulación no empleadas hasta ahora para satisfacer demandas de abastecimiento (embalses de La Cuhilla y de Alsa). Los mencionados embalses, que en la actualidad se utilizan para la producción de energía hidroeléctrica, se convierten en esta alternativa, en suministradores de agua a la red general de abastecimiento de Cantabria, en función de los posibles acuerdos de concesión a tramitar con las empresas explotadoras de los mismos.

En el embalse de Alsa, la Confederación Hidrográfica del Cantábrico impone una curva guía para su explotación, que reserva como de titularidad pública un 50% de su capacidad. Ello permite disponer de un volumen de unos 10 Hm³ anuales, al principio de estiaje, para usos de abastecimiento. En la actualidad, este volumen sólo puede ser utilizado dentro de la cuenca del río Besaya y, por lo tanto, para fines de abastecimiento industrial, principalmente. La construcción de una nueva captación de agua en el río Besaya y la ampliación de la ETAP de Los Corrales, permitiría aprovechar este recurso mediante su distribución a través de la Autovía del Agua.

Por otro lado, el embalse de La Cuhilla tiene una capacidad de aproximadamente 12 Hm³, que se utilizan íntegramente para la producción de energía hidroeléctrica, finalidad a la que se consagra buena parte del curso del río Nansa, desde su cabecera hasta el tramo final. El coste de esta infraestructura, sin incluir gastos de compensación por afectar al régimen de aprovechamiento hidroeléctrico, equivale al de una nueva captación de agua en el tramo final del río Nansa, posiblemente en las inmediaciones del núcleo de Muñorrodero a la que habrá que añadir una nueva ETAP para el tratamiento de dichos caudales antes de su incorporación a la Autovía del Agua.

Incluido en este grupo de actuaciones, se valora el empleo del embalse de Reocín para usos de abastecimiento, aunque en este caso se plantea a largo plazo (10-20 años), periodo en el que se espera que se reduzcan las elevadas concentraciones de hierro y zinc que actualmente se dan en sus aguas y que las inhabilitan para el uso de abastecimiento urbano. En este sentido, se pueden considerar dos horizontes temporales para dicho aprovechamiento del embalse de la mina de Reocín para abastecimiento:

- Un escenario de corto y medio plazo, con un horizonte no menor de 10 años, en el que el agua de la mina debe ser tratada antes de verse al cauce, pero es válida para usos industriales.
- Un escenario de largo plazo, en el que el agua de la mina pueda potabilizarse tras un tratamiento en una nueva ETAP situada en las inmediaciones del mismo embalse, de forma que parte de los 10 Hm³ disponibles puedan emplearse para abastecimiento urbano.

En la Alternativa 2 se contempla, a su vez, la incorporación de recursos no convencionales procedentes de, por ejemplo, la reutilización de las aguas residuales de la EDAR de Santander en determinados usos compatibles con el origen del recurso (municipales, industriales, riego, etc.).

Otra de las actuaciones que contempla la Alternativa 2 es el incremento de la capacidad de regulación en las cuencas de la vertiente cantábrica de la región, mediante la creación de

CVE-2015-7007

MEMORIA

II. ABASTECIMIENTO

3. ALTERNATIVAS

El objetivo fundamental que se persigue en esta alternativa es disponer de nuevas infraestructuras de regulación y tratamiento del recurso en las zonas de mayor demanda, de forma que se puedan sustituir los que en la alternativa anterior se satisfacían a través del Bitrasvase.

En la tabla 3.1 se establece una comparación de los aspectos más relevantes de las Alternativas 1 y 2.

Objetivo	Alternativa 1	Alternativa 2
	1. Utilización del Bitrasvase Ebro-Besaya-Pas 2. Interconexión de sistemas	1. Utilización de los embalses de la Cohilla y Alsa 2. Utilización de caudales procedentes de la mina de Reocín 3. Construcción de nuevas lagunas de regulación 4. Interconexión de sistemas
Transporte del recurso	1. A través de la Autovía del Agua 2. Bitrasvase Ebro-Besaya-Pas	1. A través de la Autovía del Agua
Sustitución de recursos de inferior calidad	1. Mediante la búsqueda de recursos alternativos a través de la Autovía del Agua	1. Mediante la adecuación de los tratamientos de las correspondientes ETAPs
Posible recuperación de energía del Bitrasvase	Si, en función del mercado energético	No
Mejorar las garantías de los sistemas no conectados	Mejorar sus infraestructuras, reducir las pérdidas y aumentar la capacidad de regulación	Mejorar sus infraestructuras, reducir las pérdidas y aumentar la capacidad de regulación
Tratamiento del agua	1. Aprovecha la capacidad de las ETAPs existentes	1. Aumento de la capacidad de las ETAPs de Asón y Corrales 2. Nuevas ETAP en la cuenca del Nansa 3. Nueva ETAP para tratamiento de las aguas de Reocín 4. Sistemas de reutilización de aguas en la EDAR de Santander
Tratamiento de lodos	Decantación/deshidratación y recuperación de reactivos	Decantación/deshidratación y recuperación de reactivos

Tabla 3.1. Comparación de las principales características de las alternativas 1 y 2.

3.2. Análisis y selección de la alternativa óptima

La selección de la alternativa óptima, de entre las desarrolladas en el apartado anterior, exige una revisión conjunta que analice, a partir del diagnóstico de la situación actual, cuál es la que cumple los objetivos ambientales, la racionalidad del uso de los recursos disponibles, así como la que minimice los costes económicos derivados de los servicios prestados para garantizar el suministro de agua para abastecimiento, tanto en la situación actual como para los horizontes temporales planteados.

Tanto en la situación actual como, especialmente, cara al futuro, es importante recordar de nuevo que los Planes Hidrológicos de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental y de la Cuenca del Ebro, ya aprobados, aumentan los caudales ecológicos en todos los ríos de la región. Obviamente, ello tiene como consecuencia la reducción de los recursos hídricos superficiales disponibles.



Esta reducción de los recursos hídricos supone en la práctica la imposibilidad de garantizar el suministro en muchas cuencas, no sólo en época estival, sino también en otras épocas del año, en las que no se producen problemas con los caudales ecológicos vigentes hasta fechas recientes. De este modo, la Alternativa cero debe descartarse a priori, dada la imposibilidad de cumplir con los condicionantes ambientales impuestos por los nuevos Planes de Demarcación.

A la hora de evaluar comparativamente las dos alternativas restantes, deben tenerse en cuenta criterios ambientales, económicos y de racionalidad y eficiencia de las infraestructuras previstas en cada una de ellas. En dicha evaluación cabe destacar los siguientes aspectos que permiten definir la solución óptima:

- Dado que la Autovía del Agua y el Bitrasvase ya se encuentran ejecutados en la práctica totalidad de su trazado (o están en fase de ejecución), parece lógico potenciar las alternativas que utilizan ambas infraestructuras, al objeto de minimizar el coste en nuevas inversiones.
- Las ETAPs de los sistemas de abastecimiento con recursos excedentes, como son las de los Planes Asón y Deva o El Tojo, cuentan en la actualidad con capacidad suficiente para asegurar el tratamiento de los recursos necesarios para cubrir, incluso, las demandas futuras de los sistemas interconectados.
- En el caso de la Alternativa 1, esta capacidad se utiliza íntegramente sin necesidad de nuevas inversiones (más allá de las de tratamiento de lodos). Por el contrario, en el caso de la Alternativa 2, la búsqueda de recursos alternativos exige la construcción de nuevas infraestructuras de tratamiento en las zonas de captación de los mismos y la ampliación de algunas de las ETAPs existentes.
- Es el caso de la utilización de los caudales regulados de los embalses de La Cohilla y Alsa y de las lagunas de regulación, que precisa de una nueva planta de tratamiento en el Nansa y de la ampliación de la de Corrales. La reutilización de aguas residuales o de recursos procedentes del embalse de Reocín, implica también nuevas y costosas actuaciones.
- La reutilización del agua procedente de la EDAR de Santander constituye una opción poco convencional en el contexto de la España húmeda y presenta además inconvenientes claros, como son:

Necesidad de incrementar notablemente el nivel de depuración de la EDAR de Santander.

Necesidad de instalar una nueva red de abastecimiento de agua reutilizada, en un entorno principalmente urbano o semiurbano y con una importante longitud de tuberías.

Costes de bombeo no despreciables.

- La construcción de lagunas de regulación para almacenar recursos en las propias cuencas, pasa por cumplir una serie de requisitos, como son: disponibilidad de terrenos excavables y/o inundables, calificación urbanística adecuada, idoneidad de la ubicación para satisfacer las demandas, etc.

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

MEMORIA

II. ABASTECIMIENTO

3. ALTERNATIVAS

disponibilidad del recurso para otros usos estaría supeditada al cambio del actual título concesional por parte de las empresas explotadoras.

- En el periodo transitorio hasta que se produjese dicho cambio de concesión y entrasen en funcionamiento las infraestructuras necesarias para hacer viable la Alternativa 2, sería ineludible seguir contando con las aportaciones del Bitrasvase para suplir las carencias estiviales de la región.
- Por último, el marco competencial contemplado en la Alternativa 1 implica la delimitación de las competencias autonómicas, municipales y la cooperación de las mismas a través de nuevas figuras de colaboración, y responde a lo indicado al respecto en la Ley de Abastecimiento y Saneamiento de Cantabria. De este modo, con dicha alternativa se persigue una gestión más eficiente y racional de los recursos públicos.

A la vista de las incertidumbres que plantea la puesta en marcha de la Alternativa 2 y partiendo del hecho de la existencia en la actualidad de un sistema desarrollado y operativo, basado en infraestructuras como la Autovía del Agua y el Bitrasvase Ebro-Besaya-Pas, en este Plan se selecciona la Alternativa 1 de abastecimiento, como la más adecuada para abordar la solución de las carencias en abastecimiento señaladas en el diagnóstico de la situación actual.

II.67



- En este sentido, el Estudio de la viabilidad del incremento de la capacidad de regulación hídrica en las cuencas atlánticas de Cantabria, redactado por la Universidad de Cantabria en 2007, concluye que no existen lugares idóneos en la región para realizar una infraestructura de este tipo, bien por la naturaleza cársica de los terrenos (valle del río Asón), bien por la orografía (valle de Soba en el río Gándara, afluente del Asón), o bien por los condicionantes urbanísticos (la mayor parte de los valles medios y bajos). Por este motivo, los costes de inversión son elevados, del orden de unos 12 millones de euros por cada hm^3 de capacidad de las lagunas. La situación de las mismas, en zonas alejadas de los puntos de demanda, da lugar también a elevados costes de explotación.
- Las nuevas inversiones y los costes de explotación a que daría lugar la adopción de la Alternativa 2, respecto a la Alternativa 1, se pueden resumir en las siguientes:

Actualización	Inversión Millones de euros	Costes de explotación euros/ m^3
Tratamiento de caudales de la Mina de Reocín (escenario de corto plazo de uso industrial)	0,3	1,0
Tratamiento de caudales de la Mina de Reocín (escenario de largo plazo para uso urbano)	8,0	0,3
Nueva ETAP en la cuenca del Nansa,	9,0	0,1
Incluida obra de captación y conducción	6,0	0,1
Aumento de la capacidad de las ETAPs de Asón y Corrales	15,0	1,0
Sistema de reutilización de aguas de la ETAP de Santander, incluso obras de canalización	12,0 ⁽¹⁾	0,2-0,4
Lagunas de regulación	2,2	0,4
Adecuación de ETAPs para la reducción de la dureza del agua		
TOTAL	52,5	

Tabla 3.2. Resumen de costes de inversión y explotación de las nuevas infraestructuras consideradas en la Alternativa 2.

(1) Supuesta la construcción de una laguna de regulación en la zona Oriental.

- Frente a los anteriores, los costes de explotación del Bitrasvase, que constituye el elemento fundamental para cubrir el déficit en la Alternativa 1, alcanzan un valor de unos 0,09 euros/ m^3 , para la demanda media del año 2040, valor inferior a los considerados en la Alternativa 2.
- Desde el punto de vista del abastecimiento urbano, la realización de estas inversiones supondría poder contar, a corto o medio plazo, con unos 26 hm^3 /año adicionales a los disponibles en la actualidad, que servirían en la Alternativa 2 para equilibrar los que ya hoy en día puede obtenerse a través del Bitrasvase. Si se considera que la inversión en el Bitrasvase ya está realizada, el coste de estos nuevos recursos sería más elevado que los procedentes de este último.
- La utilización de las aportaciones proceden de los embalses de Alsa y La Cohilla (que constituyen la mayor parte de dichos recursos adicionales), puede verse comprometida o demorada, ya que estos sistemas de almacenamiento actualmente disponen de una concesión para el aprovechamiento hidroeléctrico, de modo que la

CVE-2015-7007

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

MEMORIA
II. ABASTECIMIENTO

4. ESTRATEGIAS DE EXPLOTACIÓN

forma significativa a la hora de establecer el óptimo de funcionamiento del mismo. Dichos condicionantes se recogen en el apartado 4.1 de este capítulo.

En el apartado 4.2 se aborda el análisis de las estrategias de explotación de los diferentes sistemas de abastecimiento con infraestructuras interconectadas a través del Bitrasvase y la Autovía del Agua. En este punto se incluyen aspectos relevantes para la definición de la estrategia de explotación óptima del sistema, como son: el análisis específico del funcionamiento del Bitrasvase Ebro-Besaya-Pas; incluyendo su posible aprovechamiento hidroeléctrico, o el abastecimiento de los núcleos del entorno de Santander, que hoy en día cuentan con captaciones de calidad inferior a la deseable, entre otros.

Finalmente se dedica un último apartado (apartado 4.3) al planteamiento de estrategias para garantizar el suministro en los abastecimientos no conectados.

Las conclusiones que se recogen en esta memoria, sobre los aspectos señalados, son el resumen de los resultados de los siguientes estudios técnicos:

- Desarrollo de un modelo de gestión para el análisis de los abastecimiento con infraestructuras conectadas (Gobierno de Cantabria, Enero 2014)
- Análisis de viabilidad económica del aprovechamiento energético del Bitrasvase Ebro-Besaya-Pas (Gobierno de Cantabria, Mayo de 2013).

4.1. Condicionantes para la definición de las estrategias de explotación

El establecimiento de unas estrategias óptimas de explotación de los sistemas de abastecimiento de la Comunidad depende, como se acaba de comentar, de una serie de condicionantes que reflejan limitaciones ambientales y funcionales del sistema de distribución.

Dichos aspectos son, además de los propiamente hidráulicos, los relacionados con limitaciones ambientales en los medios naturales, con la calidad de las aguas servidas y con el coste del tratamiento y distribución del recurso.

4.1.1. Condicionantes ambientales

Los caudales fluyentes en régimen natural por los puntos de captación de los diferentes sistemas de abastecimiento, no constituyen realmente los recursos hídricos disponibles para satisfacer las demandas asociadas a cada uno de ellos, ya que se debe respetar, en todo momento, los caudales ecológicos establecidos por los organismos correspondientes en la materia.

Según esto, los recursos hídricos disponibles están constituidos por la diferencia entre las series de caudales circulantes y los mencionados caudales ecológicos.

Desde un punto de vista práctico, hay que señalar que la vertiente norte de Cantabria está incluida en su totalidad en el ámbito de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental. El B.O.E. de 8 de junio de 2013 publicó el Real Decreto 399/2013 por el que se

II.69

4. ESTRATEGIAS DE EXPLOTACIÓN

Como se ha mencionado en el capítulo metodológico, la gestión de los sistemas de abastecimiento de Cantabria ha sido, hasta no hace muchos años, principalmente local, es decir, cada sistema se abastece de sus propias fuentes. Esta forma de actuar era y es, en muchos casos, válida, siempre que los consumos locales sean menores que los caudales que se pueden captar de los ríos, cumpliendo las limitaciones impuestas por el mantenimiento de los caudales ecológicos en los mismos.

Sin embargo, los incrementos de población, principalmente estivales, y el aumento futuro de la misma, con el consecuente incremento de la demanda, motivó en su momento la construcción de un eje vertebrador que permite la interconexión de todos los planes a lo largo del litoral de Cantabria: la Autovía del Agua. De esta manera, se está en disposición de llevar agua de cuencas o planes excedentes a planes y municipios deficitarios, estrategia que ya se viene utilizando en alguno de ellos. Además, en situaciones de sequía generalizada y/o aumento de la demanda a lo largo de todo el litoral, existe la posibilidad de extraer agua del embalse del Ebro a través del Bitrasvase Ebro-Besaya-Pas.

La utilización eficiente de estas infraestructuras, de gran flexibilidad y capacidad hidráulica, exige el análisis de su funcionamiento conjunto en conexión con los sistemas locales, con el fin de encontrar los modos de operación más adecuados para su gestión.

En este contexto, la explotación del sistema permite considerar otros aspectos y plantea nuevas necesidades, entre las que cabe destacar:

- La posibilidad de generación de energía eléctrica aprovechando los caudales que circulan por el Bitrasvase y la Autovía del Agua.
- La utilización de las ETAPs existentes para el tratamiento de los caudales a derivar por la Autovía.

En el presente Plan se ha desarrollado un modelo que permite el análisis de dicho funcionamiento global y la determinación de la estrategia óptima para su operación, entendiendo por estrategia óptima aquella que permite satisfacer la demanda del conjunto de sistemas conectados a la Autovía del Agua, en cantidad y calidad, con una garantía preestablecida y de forma que el coste total de gestión sea mínimo.

Con la utilización de dicho modelo se quiere dar respuesta a:

- La definición de estrategias de explotación de los sistemas de abastecimiento con infraestructuras interconectadas.
- La determinación del régimen de uso del Bitrasvase Ebro-Besaya-Pas y de su posible aprovechamiento hidroeléctrico.
- La definición de las estrategias de abastecimiento de los municipios del entorno de Santander.
- El planteamiento de estrategias de explotación de abastecimientos individualizados.

Para la consecución de estos objetivos debe tenerse en cuenta la existencia en el sistema de una serie de restricciones de tipo medioambiental, hidráulico y de operación, que inciden de

MEMORIA

II. ABASTECIMIENTO

4. ESTRATEGIAS DE EXPLOTACIÓN

aprobó el Plan Hidrológico de la citada Demarcación, cuyo capítulo 3 está íntegramente dedicado al Régimen de Caudales Ecológicos. En el Anejo 8.1 del mencionado Real Decreto se fijan los regímenes de caudales mínimos ecológicos para las masas de agua de categoría río, estableciendo diferencia entre los mismos en tres épocas del año hidrológico: Aguas Altas (que incluye los meses de enero, febrero, marzo y abril); Aguas medias (mayo, junio, noviembre y diciembre); y Aguas Bajas (julio, agosto, septiembre y octubre). Los caudales ecológicos correspondientes a la cuenca del Ebro se recogen, a su vez, en el correspondiente Plan Hidrológico aprobado por el Real Decreto 129 de 28 de febrero de 2014.

Los valores de estos caudales ecológicos que se han utilizado en el proceso de optimización de los modos de funcionamiento del sistema quedaron establecidos en el capítulo 1 del presente documento.

4.1.2. Calidad del recurso

Un aspecto fundamental en el abastecimiento urbano es asegurar la mejor calidad de recurso, tanto por razones de salubridad pública como por lo que ello supone en términos de la reducción de esfuerzos en el acondicionamiento de las aguas.

Como se ha dicho anteriormente, la realidad hídrica de Cantabria hace que los recursos hídricos que se utilizan para el abastecimiento cuenten, en general, con una calidad muy buena, aunque existen algunas captaciones que, por su situación o por la naturaleza geológica de su entorno, presentan algunos problemas. Sirvan como ejemplo los casos de los siguientes sistemas de abastecimiento:

- La captación de Portillo, en Ruloba, cuya proximidad al mar da lugar a una cierta salinización de la misma.
- El manantial de Fuenvía (del que se abastecen Villaescusa y el Astillero) y las fuentes de abastecimiento de algunos de los municipios del entorno de Santander (como Camargo y Bezana), que sufren problemas de aguas con elevada dureza lo que, en consecuencia, lleva aparejado unos costes elevados de los procesos de acondicionamiento del recurso (en Bezana, por ejemplo, la ETAP cuenta con un sistema de ósmosis para la eliminación de sales).
- El río Campiayo con presencia de contaminación difusa asociada a la actividad agropecuaria que se desarrolla en su cuenca.

En este sentido, a la hora de establecer las estrategias óptimas de funcionamiento se ha dado prioridad a la sustitución de estas fuentes por otras de mejor calidad, aprovechando la capacidad de interconexión del sistema.

En el caso del abastecimiento de Ruloba, esta sustitución se ha realizado recientemente, mediante la conexión con el Plan Alfioz.

En el río Campiayo, la interconexión entre los Planes Asón y Noja permite paliar los problemas puntuales de calidad mencionados en este último.



En los municipios del entorno de Santander, la proximidad a la Autovía del Agua constituye una oportunidad para resolver definitivamente los mencionados problemas de dureza, existiendo diversas alternativas de sustitución de sus recursos locales. En la tabla 4.1 se presentan los rangos aproximados de variación de la dureza en las captaciones locales y en otras posibles fuentes alternativas.

Captación	Tipo	Dureza en origen (°fH)	Dureza tras tratamiento en ETAP (°fH)
Fuenvía/Santa Ana (Plan Cabarga Norte)	Locales	22-27	22-27
	Locales	30	20
	Locales	36	22
Santander	Alternativas	12-18	12-18
	Alternativas	12-18	12-18
Embalse de Heras (abastecimiento GSW)	Alternativas	15	15

Tabla 4.1. Rango de variación de la dureza en las fuentes locales y alternativas en la zona central de Cantabria (en grados franceses)

Cabe mencionar, por último, el caso del abastecimiento de Castro Urdiales, cuyos recursos locales provienen de aguas superficiales (ríos Sámamo y Brazomar) y de sondeos, siendo estos últimos de mejor calidad. La utilización de dichas fuentes subterráneas, que debería ser prioritaria, está reñida con el incremento de costes de bombeo que supone el descenso del nivel en el acuífero, en especial en temporada estival.

4.1.3. Condicionantes económicos

Uno de los objetivos principales que se persigue en la planificación del abastecimiento en Cantabria es reducir los costes de explotación de los sistemas de abastecimiento. Dichos costes se derivan, principalmente, de los consumos de energía para el transporte del agua de las fuentes de captación a los puntos de consumo y de los tratamientos de potabilización.

En un sistema vertebrado a través de la Autovía del Agua, que permite la conexión de abastecimientos muy distantes geográficamente, la minimización de los primeros (los costes del transporte de recurso), constituye un condicionante crítico. Por otro lado es esa misma flexibilidad del sistema la que propicia la búsqueda de estrategias para aprovechar aquellas fuentes que, por su mejor calidad o por condiciones de economía de escala, tengan costes de tratamiento más reducidos.

El cálculo de los costes de transporte del agua se ha llevado a cabo considerando un precio fijo de la energía eléctrica que se ha cifrado en 0,15 euros /Kwh a efectos de comparación de alternativas.

La energía consumida se ha calculado en cada modo de funcionamiento considerando la potencia de bombeo necesaria para:

- Elevar el agua desde las captaciones hasta las plantas potabilizadoras.
- Superar los puntos altos del sistema.
- Compensar las pérdidas de carga en las tuberías.

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

MEMORIA
II. ABASTECIMIENTO

4. ESTRATEGIAS DE EXPLOTACIÓN

4.1.4. Restricciones de operación del sistema

Como se ha señalado anteriormente, el sistema Autovía-Bitrasvase ha sido concebido con una gran flexibilidad (permite captar agua de diversas fuentes y distribuirlo de diferentes formas). Existen sin embargo limitaciones que, en la práctica, impiden la operación de algunos de los modos de funcionamiento que se puedan plantear a nivel teórico.

En este sentido, un primer aspecto a tener en cuenta es la definición de aquellos sistemas más adecuados para aportar caudales al conjunto (sistemas cedentes), bien porque disponen de recursos excedentes, bien porque la calidad de sus aguas es mejor que la de otras fuentes o porque cuentan con una capacidad de tratamiento mayor que la necesaria para satisfacer sus demandas locales.

En el presente análisis se han considerado los siguientes sistemas cedentes de agua depurada a la Autovía:

- Plan Deva, a través de la ETAP de Mollada.
- Sistema de abastecimiento de Santander, a través de la ETAP de El Tojo.
- Plan Asón, a través de la ETAP de Ampuero.
- Plan Agüera, a través de la ETAP de Guriezo.

Además de los anteriores, cabe mencionar el propio Bitrasvase, que podría usar la ETAP de El Tojo, para el tratamiento de las aguas del pantano del Ebro.

Las ETAPs que cuentan hoy en día con una mayor capacidad de tratamiento son las de Santander, Plan Deva y Plan Asón. Dado que el Plan Castro puede considerarse autónomo a efectos de explotación general (sólo necesita caudales del Asón en condiciones de extrema sequía), la capacidad actual de estas ETAPs es suficiente para dar servicio a los caudales a transportar por la Autovía del Agua en el año horizonte (2040). Por otro lado, las captaciones de los dos últimos planes mencionados se cuentan entre las de mejor calidad de agua de la región.

Otros condicionantes de los modos de funcionamiento del sistema están relacionados con su propia inercia a la hora de modificar el sentido del flujo en las conducciones, y con los tiempos de llenado y vaciado de las mismas.

Sobre este punto se ha considerado que, una vez establecido un modo de funcionamiento (definido por la forma de distribución del agua entre los puntos de toma y de demanda), este se mantiene fijo durante un período mínimo de un mes.

Asimismo, dada la dificultad técnica que podría suponer el vaciado y llenado de la Autovía del Agua, también se ha supuesto que esta se encuentra llena en todo momento.

Ambos hechos (la inercia del sistema y la dificultad de llenado) ponen de manifiesto que, en la práctica, es deseable que una vez que la Autovía del Agua entra en funcionamiento, esta permanezca activa el mayor tiempo posible (mejor si es de forma continua).

11.71

Los costes de tratamiento en las ETAPs que gestiona el Gobierno Regional son los siguientes:

ETAP	Euros/ m ³
Deva	0,00160
Valdliga	0,03808
Vispieres	0,02793
Carandía	0,01058
Enrambasaguas	0,00221
Meruelo	0,00448
Ampuero	0,01089
Castro Urdiales	0,00533

Tabla 4.2. Coste de reactivos de las ETAPs dependientes del Gobierno Regional

Los costes de tratamiento en la ETAP de El Tojo, del abastecimiento de Santander, han sido facilitados por el Ayuntamiento de dicha localidad y responden a una forma de tarificación dependiente del caudal servido y de la época del año. En la tabla 4.3 se indican los costes de depuración mencionados en diferentes condiciones de suministro.

CON compra de agua al Bitrasvase	Unidades	300 l/s durante 3 meses al año	300 l/s durante 12 meses al año	500 l/s durante 3 meses al año	500 l/s durante 12 meses al año
Cuota Fija	Euros	557.272,23	1.594.825,94	756.200,31	2.035.350,63
Cuota variable para un volumen menor que el solicitado	Euros/m ³	0,1230	0,0588	0,1301	0,0719
Cuota variable para un volumen mayor que el solicitado	Euros/m ³	1,0454	0,4996	1,1056	0,6116
Precio Unitario	Euros/m ³	0,3619	0,2231	0,3246	0,2010
SIN compra de agua al Bitrasvase					
Cuota Fija	Euros	397.118,46	1.394.672,17	489.277,36	1.768.427,68
Cuota variable para un volumen menor que el solicitado	Euros/m ³	0,0455	0,0394	0,0526	0,0461
Cuota variable para un volumen mayor que el solicitado	Euros/m ³	0,3867	0,3350	0,4469	0,3920
Precio Unitario	Euros/m ³	0,2157	0,1868	0,1784	0,1583

Tabla 4.3. Coste en euros del tratamiento en la ETAP El Tojo, según opciones de suministro (información facilitada por el Excmo. Ayuntamiento de Santander).

MEMORIA

II. ABASTECIMIENTO

4. ESTRATEGIAS DE EXPLOTACIÓN

El último aspecto a señalar en esta enumeración de restricciones operativas, es el hecho de que el elevado tiempo de residencia de las aguas en el sistema puede llevar aparejada la necesidad de reclusión en algún punto. Sin embargo éste no se ha considerado como un condicionante a la hora de establecer las estrategias de gestión del sistema, dado que se cuenta con la posibilidad de establecer dicho tratamiento en los puntos de entrega, si fuera necesario.

4.1.5. Recuperación de energía

Dada la orografía abrupta del territorio de la Comunidad Autónoma, la gestión de la Autovía del Agua y del Bitrasvase plantea oportunidades potenciales en el campo de la generación de energía mediante el aprovechamiento hidroeléctrico de los caudales que se deriven por estas infraestructuras.

El Bitrasvase Ebro-Besaya-Pas ya contemplaba en su proyecto original la instalación de minicentrales para aprovechar el desnivel existente entre el embalse del Ebro y la cuenca Norte. Dicha recuperación de energía podría constituir un factor condicionante de la gestión del propio Bitrasvase, al reducir los costes de remonte de los caudales detraídos del Ebro y, por tanto, afectar también al resto del sistema.

Un planteamiento similar, aunque a mucha menor escala, podría realizarse en el caso de la conducción de caudales a través del tramo occidental de la Autovía del Agua, entre el río Deva y la zona central de la región, muy condicionada por la necesidad de superar el alto del Turujal (situado aproximadamente a la cota + 237m). La energía consumida en el bombeo de Plan Deva, para llevar agua hacia el Plan Santillana, podría recuperarse parcialmente mediante su turbinado antes de la entrega a la red de abastecimiento en este último punto (situado a la cota +146m).

El régimen de caudales disponibles para el turbinado y el tiempo de operación del mismo, función de las necesidades de recursos en las diferentes zonas, constituyen factores clave en el análisis de la rentabilidad de este tipo de actuaciones. Otros factores importantes son los costes de la energía consumida en los remontes del Bitrasvase y en el bombeo del Deva, y el precio de venta de la energía generada en Santillana.

A efectos de este Plan, se han considerado, en una primera aproximación los costes de bombeo de los remontes del Bitrasvase y los ingresos por venta de energía que figuran en el informe "Balance energético del abastecimiento de agua a Cantabria (primera fase)" de Aguas de la Cuenca del Norte (abril de 2009). Los costes globales unitarios del remonte de caudales oscilan entre 0,09 y 0,18 euros/m³ en función de los volúmenes trasvasados y el origen de los mismos (el remonte de los Corrales es el más caro). Los ingresos por producción de energía se han fijado en un valor medio de 0,10 euros/kWh.

En el caso del bombeo del Deva se asume un precio de la energía consumida de 0,15 euros/kWh. Para calcular el término de venta de energía, en este caso cabe plantear dos posibles situaciones:

- La recuperación interna de la energía, utilizándola en el propio sistema de abastecimiento (por ejemplo, en el bombeo desde la captación a la ETAP del Plan



Santillana, con una diferencia de cotas de unos 122 m). En esta situación el ingreso por producción sería igual al coste de consumo (0,15 euros/kWh).

- La venta de energía a la red a un precio medio de 0,10 euros/kWh.

4.2. Estrategias para abastecimientos con infraestructuras conectadas

4.2.1. Modos de funcionamiento de los sistemas interconectados

Los resultados del análisis de la gestión de los abastecimientos con infraestructuras conectadas, apunta a los modos de funcionamiento que se indican a continuación, como consecuencia de los condicionantes antes mencionados. La descripción de los mismos se ha realizado atendiendo a condiciones de funcionamiento habitual o estacional, a la variabilidad interanual del recurso y a la priorización de las fuentes alternativas de suministro en las situaciones en que se produzca déficit.

La elevada disponibilidad de recursos en el **Plan Deva** y sus reducidas demandas locales permiten que este sistema se abastezca siempre de sus propios recursos, procedente de los sondeos en la mes de Molleda. Dicha disponibilidad, unida a la elevada capacidad de tratamiento y bombeo de la ETAP del Deva, hace posible que este Plan ceda agua a otros sistemas a través de la Autovía del Agua.

El **Plan Valdálga** satisface su demanda con recursos procedentes del río Escudo (aportación local) y del río Deva. No está claro cuál de las opciones, abastecimiento local o combinado, es la más conveniente, ya que depende mucho de las demandas y aportaciones disponibles. La solución combinada es necesaria especialmente en los meses estivales, pero puede darse también en otras épocas del año.

En las situaciones muy excepcionales en que, a lo largo de la serie considerada, las demandas no pudieron ser satisfechas de la forma antes descrita, se plantea la utilización de las siguientes fuentes alternativas por orden de preferencia:

1. Con agua procedente del Pas desde La Molina.
2. Del Plan Asón.
3. Del Bitrasvase Ebro-Besaya-Pas.

Todas las soluciones que contemplan la traida de aguas de La Molina o del Bitrasvase a través de la Autovía del Agua (como la 1 y 3 anteriores), consideran el tratamiento de las aguas en la ETAP de El Tojo y harían necesaria la instalación de sistemas de bombeo adicionales en la Autovía.

Los **Planes Ruiloba y Alfioz** se abastecen localmente o de la misma forma que el Plan Valdálga, a través del depósito de Comillas.

El **Sistema Medio Saja** puede abastecerse siempre localmente de la Fuentona de Ruente y del río Saja.

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

MEMORIA

II. ABASTECIMIENTO

4. ESTRATEGIAS DE EXPLOTACIÓN

 El **Plan Santillana** para aportaciones bajas, medias y altas se abastece localmente siempre que pueda. Si no hay agua disponible en el Saja se podría abastecer, por orden de prioridad:

1. Del Plan Deva.
2. Con agua procedente del Pas desde La Molina.
3. Del Plan Asón.
4. Del Bitrasvase Ebro-Besaya-Pas.

En este plan en periodo estival en ocasiones excepcionales se supera la capacidad de tratamiento de la ETAP de Visperas, con lo que los caudales necesarios para cubrir las demandas en esa época podrían complementarse con los recursos anteriores.

El **Plan Pas** se abastece localmente siempre que pueda. En la situación en que en el Asón se cuente con aportaciones excedentes, se podría plantear suplir parte de dicha aportación local con recursos procedentes del mismo, para reducir el coste de bombeo de la captación.

En caso de aportaciones bajas, si no hay agua disponible en su captación, este plan se podría abastecer con el siguiente orden de prioridad, en función de la disponibilidad de caudales en el resto de las cuencas:

1. Del plan Deva
2. Con agua procedente del Pas desde La Molina.
3. Del Plan Asón.
4. Del Bitrasvase Ebro-Besaya-Pas.

El **Plan Cabarga Norte** se abastece localmente excepto los meses de julio, agosto y septiembre, en que lo hace mediante una combinación de recursos locales complementados, por orden de preferencia, con aguas procedentes:

1. Del Pas desde La Molina.
2. Del Plan Asón.
3. Del Bitrasvase Ebro-Besaya-Pas.

El Plan Cabarga Norte presenta como peculiaridad la dureza de sus aguas, por lo que la sustitución por recursos de mejor calidad podría aconsejar la aportación de fuentes alternativas durante todo el año.

El análisis de los Planes de la zona occidental, entre Santillana y Cabarga Norte, apunta a que los recursos procedentes de la cuenca del Plan Asón y del Deva presentan costes competitivos con los más cercanos de la Molina, dado el elevado coste del tratamiento de estos últimos en la ETAP de El Tojo. Este hecho, que está condicionado, lógicamente, por la disponibilidad de caudales en ambas cuencas, podría llevar a la priorización de estos recursos frente a los de La Molina.

El **Plan Aguánax** se abastece localmente siempre que puede. En caso contrario, en especial en los meses estivales, se abastece de las siguientes fuentes alternativas, en las que no está tan clara cuál es la mejor opción y depende de cada caso concreto:

1. Del Plan Asón.
2. Del Pas desde La Molina.
3. Del Bitrasvase Ebro-Besaya-Pas.

El **Plan Noja** se abastece siempre que puede localmente, excepto en los meses de julio, agosto y septiembre, en que lo hace de otras fuentes alternativas con la siguiente priorización:

1. Del Plan Asón.
2. Del Pas desde La Molina.
3. Del Bitrasvase Ebro-Besaya-Pas.

En este caso, la calidad de las aguas del río Campiázo podría condicionar la necesidad de abastecer este Plan desde el Asón durante buena parte del año.

El **Plan Asón** se autoabastece siempre que puede y, si en algún caso poco probable le faltara agua, la toma de Santander o del Bitrasvase Ebro-Besaya-Pas. Esto sucede en alguna ocasión en los meses de julio, agosto y septiembre.

El **Sistema Agüera** toma agua del río Agüera y, cuando no hay caudal suficiente en el mismo, aprovecha la regulación del embalse de El Juncal.

Castro Urdiales se abastece durante todo el año combinando recursos propios con otros procedentes del Sistema Agüera y el Plan Asón. En periodo estival los déficits se complementan con caudales procedentes del embalse de El Juncal.

En el caso concreto de las fuentes locales de este abastecimiento se debe priorizar la utilización de estas últimas junto con aguas superficiales en verano, aportación que podrá suplirse con aguas procedentes de los sondeos tan sólo en periodos punta (fines de semana), si fuese necesario. Ello contribuiría a la reducción de los costes de la extracción de las aguas subterráneas, que en esa época se encuentran a gran profundidad, y a reducir el riesgo de sobreexplotación del acuífero. Cuando dichos niveles freáticos se encuentren más altos, se debe dar preferencia a la fuente subterránea, dada su mejor calidad.

El **Sistema Torrelavega** se abastece de forma local con la aportación procedente del río Besaya en la presa de los Corrales de Buelha, desde donde el agua circula por gravedad hasta la ETAP de Los Corrales y después a los diferentes depósitos del sistema.

En el caso poco probable de que surjan problemas de abastecimiento, existe la alternativa de utilizar el bombeo de Somahoz o la captación de Cieza.

El ramal del Bitrasvase hacia el Besaya se activa siempre que no se disponga de agua suficiente en este río, aunque esta circunstancia está muy mitigada, en la práctica, por la capacidad de almacenamiento de la presa de Los Corrales y por los caudales que este recibe del Bitrasvase de 1982. De no contar con estas aportaciones, las necesidades de abastecimiento de Torrelavega a través del nuevo Bitrasvase sólo se producirían en años secos durante los meses de julio, agosto y septiembre.

El **Sistema Santander** se abastece de sus fuentes locales, principalmente de los sondeos y manantiales de La Molina, del Pas en el Soto y del río Pisueña en la Penilla, por ese orden. Toda el agua que no le llegue de estas captaciones ha de suplir con agua del Bitrasvase Ebro-Besaya-Pas, lo cual ocurre principalmente en los meses de agosto a octubre, ambos inclusive. El incremento de la demanda en el futuro podría extender este periodo a los meses de julio, noviembre e incluso diciembre, aunque este último de manera poco habitual.

II.73

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

MEMORIA

II. ABASTECIMIENTO

4. ESTRATEGIAS DE EXPLOTACIÓN

En el caso de Santander, al igual que en la mayoría de los sistemas de abastecimiento regionales, el Bitrasvase constituye una fuente alternativa que, aunque no puede considerarse prioritaria por los costes que lleva asociada, acaba siendo necesaria cuando los recursos locales se agotan.

En este sentido, se ha considerado necesario abordar el análisis detallado del régimen de funcionamiento de esta infraestructura, tanto en términos de los volúmenes totales derivados a través del mismo, como de su distribución a lo largo del año.

Además, en el caso concreto del abastecimiento de los municipios del entorno de Santander, es imprescindible, a su vez, determinar los volúmenes necesarios por la sustitución de sus fuentes de calidad inferior por otras alternativas.

El análisis de ambos aspectos, que se aborda a continuación, permitirá establecer la estrategia óptima de funcionamiento del sistema y las necesidades de incremento de los caudales tratados en las ETAPs existentes, en especial en la de El Tojo.

4.2.2. Análisis de la explotación del Bitrasvase Ebro-Besaya-Pas

Como se acaba de indicar, un aspecto clave a la hora de definir las estrategias de explotación de los sistemas de abastecimiento interconectados de Cantabria, es la determinación de los volúmenes que es necesario extraer desde el embalse del Ebro para cubrir las demandas regionales.

Del análisis de los déficits hídricos de los sistemas conectados, se ha concluido que los caudales del Bitrasvase son necesarios para suplir las carencias actuales y futuras de buena parte de los mismos en diferentes meses del año.

La cuantía de los volúmenes trasvasados y su variación temporal viene condicionada por la propia variabilidad de los recursos hídricos disponibles en la cuenca norte y por la evolución de las demandas.

En las figuras siguientes se recoge la variación del volumen anual trasvasado durante el periodo de estudio (los 26 últimos años con datos sobre recursos), considerando las demandas de abastecimiento actuales (figura 4.1) y las correspondientes a los años 2020 y 2040 (figura 4.2).

En relación con esta última figura cabe recordar que las demandas correspondientes al año 2020 incluyen la mitad de los consumos previstos en los polígonos industriales de Los Tánagos, Piélagos, Villaescusa, Marina de Cudeyo y Castro Urdiales. En el 2040 se consideran la totalidad de las mismas.

El volumen medio requerido en situación actual es de unos 3,18 Hm³, con un máximo de unos 11,94 Hm³, correspondiente al año más seco de la serie (1989). En 2020 para satisfacer la demanda se precisará un volumen medio del Bitrasvase de unos 4,58 Hm³/año, con un máximo que, en este caso, superaría los 14,88 Hm³/año. En 2040 los valores medio y máximo son de 6,07 Hm³/año y 18,71 Hm³/año, respectivamente.



Aproximadamente el 80% de dichos volúmenes medios en situación actual y del 83% en la futura, se utilizan para cubrir las demandas del Sistema Santander, integrado, como se ha dicho repetidas veces, por la propia ciudad de Santander y los municipios de su entorno que reciben agua de la misma (Piélagos, Camargo y Astillero). El resto corresponden a las demandas de los Planes Hidráulicos que se satisfacen a través de la Autovía del Agua.

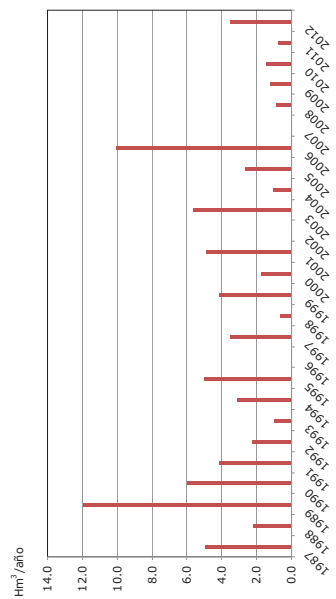


Figura 4.1. Volúmenes anuales requeridos del embalse del Ebro para las demandas actuales (año 2012).

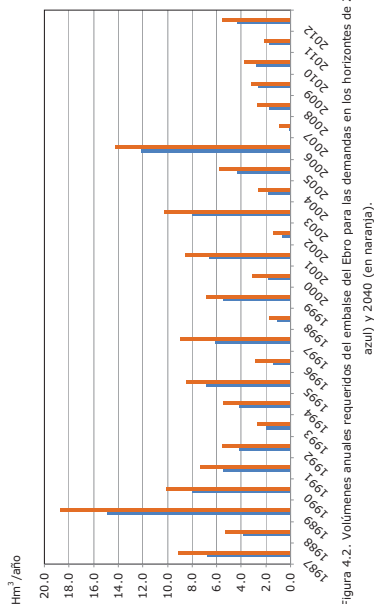


Figura 4.2. Volúmenes anuales requeridos del embalse del Ebro para las demandas en los horizontes de 2020 (en azul) y 2040 (en naranja).

11.74



Las funciones de distribución de los volúmenes totales derivados hacia la cuenca Norte a través del Bitrasvase en las tres situaciones consideradas se reflejan en las figuras 4.3 a 4.5. En la primera se recogen los resultados de la situación actual de demandas; en la segunda la función de distribución de las demandas urbanas en 2020 y en la tercera las totales de ese año horizonte, que incluyen la de los polígonos industriales mencionados. Las funciones que se presentan en estas figuras corresponden a aquellas que mejor ajustan a la serie de datos disponibles.

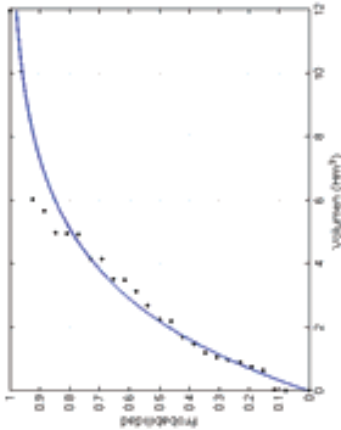


Figura 4.3. Función de distribución de los volúmenes anuales requeridos del embalse del Ebro para las demandas actuales (año 2012).

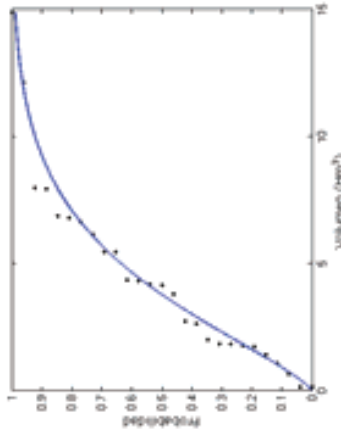


Figura 4.4. Función de distribución de los volúmenes anuales requeridos del embalse del Ebro para las demandas en el horizonte de 2020.

4. ESTRATEGIAS DE EXPLOTACIÓN

MEMORIA
II. ABASTECIMIENTO

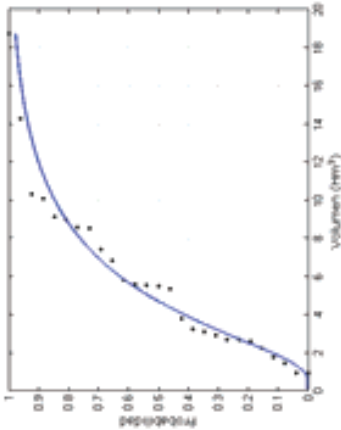


Figura 4.5. Función de distribución de los volúmenes anuales requeridos del embalse del Ebro para las demandas en el horizonte de 2040.

Del análisis del aumento del caudal trasvasado para cubrir la demanda en la región entre 2013 y 2040 se obtienen los resultados mostrados en la tabla 4.4. Si se compara la situación actual con la futura (2020), los mayores aumentos relativos se producen para aportaciones bajas y medias. Así para el cuantil del 25% el aumento es del 115%, para el del 50% el aumento porcentual de volumen necesario es del 75%. En cuanto a los cuantiles altos el aumento es considerable y está en torno al 20-25% pero es de menor cuantía que para cuantiles inferiores. Respecto a los valores medios, el aumento es del 44%. Si se consideran los consumos industriales (totales en 2040), se aprecia que dichas proporciones son aun mayores. Estos resultados ponen de manifiesto la creciente importancia que tiene y tendrá el embalse del Ebro para asegurar la satisfacción de las demandas de agua en la Comunidad Autónoma.

Probabilidad	Actual (2012) (Hm³/año)	Año 2020 (Hm³/año)	Año 2040 (Hm³/año)
0,01	0,03	0,16	0,96
0,05	0,16	0,55	1,6
0,25	0,92	1,98	2,85
0,50	2,21	3,81	4,72
0,75	4,42	6,37	7,81
0,80	5,13	7,11	8,82
0,85	6,04	8,04	10,13
0,90	7,34	9,28	12,01
0,95	9,55	11,28	15,27
0,99	14,67	15,52	23,06

Tabla 4.4. Variación del volumen de agua que es necesario extraer del embalse del Ebro para el abastecimiento de Cantabria.

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

MEMORIA

II. ABASTECIMIENTO

4. ESTRATEGIAS DE EXPLOTACIÓN

Nótese que, según la Autorización especial del Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino de 4 de septiembre de 2008, que se mencionó anteriormente, el volumen máximo anual objeto de concesión es de 25.23 Hm³, valor que se reduce a 22,12 Hm³ si se descuenta la parte a derivar hacia Torrelavega. En este sentido los resultados del modelo de gestión del Bitrasvase confirman dichas necesidades de abastecimiento.

Otro aspecto fundamental es la distribución mensual de las necesidades de agua del Ebro. Para resolver esta cuestión se han analizado los resultados por meses (figuras 4.6 y 4.7).

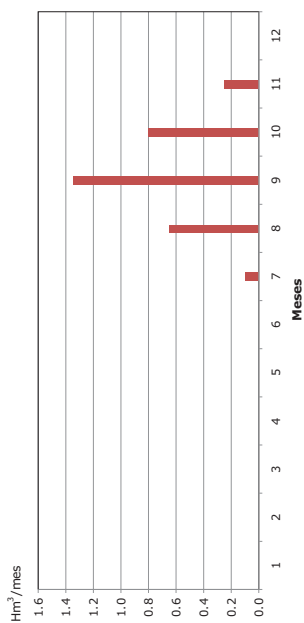


Figura 4.6. Volúmenes mensuales de agua del Ebro para las demandas actuales (año 2012)

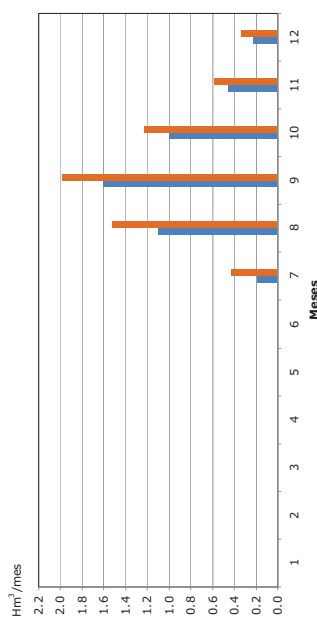


Figura 4.7. Volúmenes mensuales de agua del Ebro para las demandas en el horizonte de 2020 (en azul) y 2040 (en naranja).

Como puede comprobarse, las mayores necesidades se producen a partir del mes de julio, siendo septiembre el mes de mayor necesidad media. En la situación futura, las necesidades de trasvase pueden llegar a ser significativas hasta el mes de noviembre, con posibilidad de que sigan existiendo demandas, aunque más reducidas, incluso en los meses finales del año.

4.2.3. Análisis de la explotación de los sistemas de abastecimiento del entorno de Santander

En los abastecimientos del entorno de Santander, concurren una serie de circunstancias y oportunidades que aconsejan un análisis más detallado de su forma de explotación futura. El modo en que actualmente se gestionan las demandas de los municipios de Piélagos, Camargo, Bezana, El Astillero, Villescausa y el propio Santander, se puede resumir en los siguientes puntos:

- El sistema de abastecimiento de Santander es el principal suministrador y consumidor de recursos de esta zona.
- Las mejoras llevadas a cabo en los últimos años en dicho sistema han permitido una reducción de sus consumos, lo que se ha traducido en una menor utilización de la ETAP de El Tojo.
- Además de la ciudad de Santander, desde esta planta se abastecen parcialmente los municipios de Piélagos, Camargo y Astillero.
- El abastecimiento de Piélagos se complementa con recursos procedentes del municipio de Camargo.
- Las demandas de Camargo, no cubiertas desde El Tojo, se suplen con sus propias fuentes locales y con recursos del embalse de Heras, en la cuenca del Miera, que forma parte del sistema de abastecimiento de la empresa GSW, afincada en Santander.
- El municipio de El Astillero recibe agua procedente del Sistema Cabarga Norte, gestionado por el Gobierno Regional, que complementa los recursos que recibe del Sistema Santander.
- Villaseca se abastece íntegramente del Sistema Cabarga Norte.

El volumen anual de agua captado y consumido por los municipios señalados, así como su procedencia, se muestra en la tabla siguiente, correspondiente a la situación actual. En la primera columna aparecen los sistemas productores de agua y en las siguientes sus aportaciones a los diferentes municipios del arco de la bahía. Por ejemplo, el Sistema de Abastecimiento de Santander aporta caudales a Piélagos (216.645 m³/año), Camargo (485.000 m³/año), El Astillero (900.000 m³/año) y a la propia ciudad de Santander (22.556.061 m³/año).

II.76

CVE-2015-7007



Sistemas cedentes	Municipios receptores					Total (m ³ /año)
	Piélago	Camargo	Bezana	Astillero	Villaseca	
Cabarga Norte	-	-	-	744.215	638.628	1.382.843
Santander	216.645	485.000	-	900.000	-	24.157.706
Camargo	18.000	2.150.000	-	-	-	2.168.000
Bezana	-	-	1.300.000	-	-	1.300.000
GSV	-	326.001	-	-	-	326.001
Total	244.645	2.961.001	1.300.000	1.644.215	638.628	22.556.061
						29.334.550

Tabla 4.5. Distribución, según procedencia, de los volúmenes de agua potable (m³/año) de los sistemas del entorno de Santander. Situación actual.

Los recursos hídricos locales de los municipios de Camargo y Bezana y del Sistema Cabarga Norte presentan, como se ha mencionado, problemas de dureza en sus aguas. En este sentido, la puesta en marcha de la Autovía del Agua y de las futuras conexiones de las captaciones de Santander con la ETAP de El Tojo, constituyen una oportunidad para la búsqueda de soluciones alternativas para sustituir dichas fuentes de inferior calidad.

Por otro lado, en el análisis de los modos de funcionamiento de los sistemas interconectados, que ha presentado anteriormente en este mismo capítulo, se ha puesto de manifiesto el interés que supone, desde el punto de vista de la economía de escala, la derivación de caudales a dichos sistemas desde el Bitrasvase y las captaciones del Pas, a través de la ETAP de El Tojo.

Ante estas nuevas posibilidades de gestión del sistema, resulta imprescindible determinar las demandas adicionales que tendría que cubrir la ETAP de El Tojo y el periodo del año en que se producirían las mismas, tanto en la situación actual como en el años horizonte del Plan.

4.2.3.1 Mejora de la calidad del agua servida

En la tabla 4.6 se recoge la estimación de las demandas actuales y futuras que hoy en día se abastecen de fuentes de inferior calidad en los municipios de Piélagos (la parte que recibe de Camargo), Camargo y Bezana, propias, y Astillero y Villaseca, del Plan Cabarga Norte.

Municipio	Actual (2012)		Año 2020		Año 2040	
	m ³ /año	l/s	m ³ /año	l/s	m ³ /año	l/s
Piélago	18.000	0,57	25.000	0,80	37.900	1,20
Camargo	2.150.000	68,18	2.328.200	73,83	2.572.300	81,57
Bezana	1.300.000	41,22	1.607.500	51,00	2.100.000	66,59
Astillero	744.215	23,60	869.900	27,58	1.058.300	33,56
Villaseca	638.628	20,25	700.300	22,21	786.250	24,93
Total	4.850.843	153,82	5.530.900	175,42	6.554.750	207,85

Tabla 4.6. Demandas de los municipios de Piélagos, Camargo, Bezana, Astillero y Villaseca que se abastecen de fuentes de calidad inferior a la deseable.

4. ESTRATEGIAS DE EXPLOTACIÓN

MEMORIA IL ABASTECIMIENTO

La sustitución de la totalidad de las fuentes actuales de los municipios señalados supone unos caudales totales, a satisfacer durante todo el año, de unos 154 l/s en situación actual y 175 y 208 l/s en los horizontes 2020 y 2040 del Plan, respectivamente.

No obstante, en la gestión de estos recursos cabe distinguir dos periodos diferenciados:

- El periodo estival donde, en general, la fuente principal de sustitución van a ser los caudales del Bitrasvase o los procedentes de La Molina, depurados en la ETAP de El Tojo.
- El periodo de invierno, en los que la existencia de recursos excedentarios en los Planes Hidráulicos aconseja la priorización de los mismos frente a la opción anterior, por razones de coste.

4.2.3.2 Aportación a los Planes Hidráulicos a través de la ETAP de El Tojo

La variabilidad interanual del volumen que se requiere del Bitrasvase y de las captaciones del Pas para satisfacer las demandas urbanas de los Planes hidráulicos en la situación actual se representa en la figura 4.8. En este caso las necesidades medias de trasvase son de unos 0,53 Hm³/año, con un máximo de 3,62 Hm³/año.

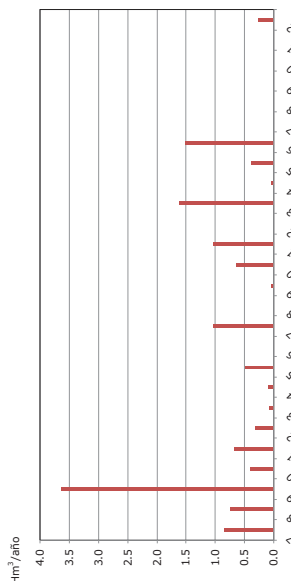


Figura 4.8. Volúmenes anuales requeridos para satisfacer las demandas de los Planes Hidráulicos con recursos procedentes del Bitrasvase o de la Molina a través de la ETAP de El Tojo en situación actual (año 2012).

En la figura 4.9 se recogen simultáneamente los resultados correspondientes a los años horizonte 2020 y 2040. Los valores medios de volumen trasvasado en 2020 y 2040 son, respectivamente, 0,63 Hm³/año y 1,20 Hm³/año, frente a los 0,53 Hm³/año actuales.

La mera comparación de estos valores pone de manifiesto que el aumento de la población y la industria suponen un incremento importante del volumen de trasvase, en especial en el horizonte de 2040. Al igual que en el caso anterior, los años de mayor volumen demandado se corresponden con años secos, como fueron el 1989, 2003 y 2006.

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41



En situación futura, la aportación media del Bitrasvase para el mes de septiembre es algo menor de 0,25 Hm³/año en la situación actual y la del 2020 lo que supone un caudal medio de unos 96 l/s. En el horizonte del 2040 dicho volumen se eleva a 0,39 Hm³/año, al crecer la demanda poblacional y la correspondiente a los polígonos industriales, y el período de demanda se extiende a los meses de julio y noviembre.

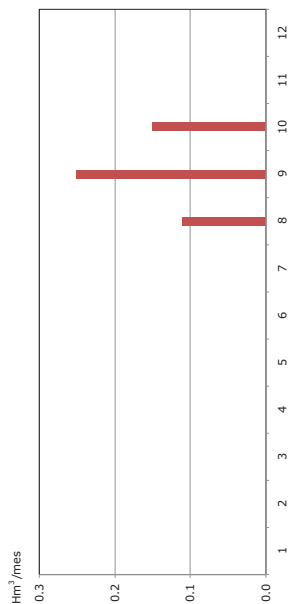


Figura 4.10. Volúmenes mensuales requeridos de la ETAP de El Tojo para las demandas actuales de Planes Hidráulicos (año 2012).

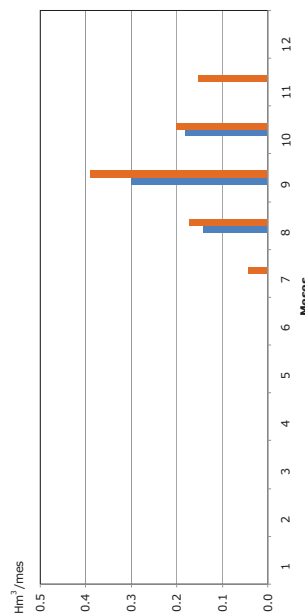


Figura 4.11. Volúmenes mensuales requeridos de la ETAP de El Tojo para las demandas de los Planes Hidráulicos en los horizontes 2020 (en azul) y 2040 (en naranja).

MEMORIA

II. ABASTECIMIENTO

4. ESTRATEGIAS DE EXPLOTACIÓN

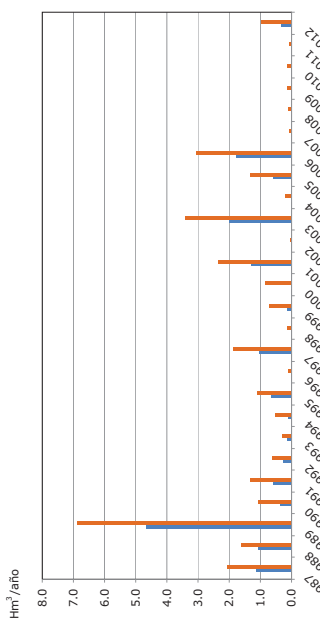


Figura 4.9. Volúmenes anuales requeridos para satisfacer las demandas de los Planes Hidráulicos con recursos procedentes del Bitrasvase o de la Molina a través de la ETAP de El Tojo en los horizontes de 2020 (en azul) y 2040 (en naranja).

La variación de los volúmenes requeridos de la ETAP de El Tojo responden a una distribución empírica que se resume mediante sus principales cuantiles en la tabla 4.7, en la que se observan los valores máximos esperados y la variación entre la situación de demandas actuales y futuras.

Probabilidad	Actual (2012) (Hm ³ /año)	Año 2020 (Hm ³ /año)	Año 2040 (Hm ³ /año)
0,01	0,00	0,00	0,03
0,05	0,00	0,00	0,06
0,25	0,04	0,04	0,19
0,50	0,22	0,22	0,53
0,75	0,69	0,79	1,46
0,80	0,87	1,01	1,83
0,85	1,11	1,32	2,34
0,90	1,47	1,78	3,11
0,95	2,12	2,64	4,53
0,99	3,47	4,79	8,09

Tabla 4.7. Función de distribución de los volúmenes de aportación a los Planes Hidráulicos procedentes de la ETAP de El Tojo.

El análisis de la estacionalidad de la demanda se presenta en las figuras 4.10 y 4.11. Como puede comprobarse las mayores necesidades se producen para los meses de septiembre y octubre.

II.78

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

MEMORIA
II. ABASTECIMIENTO

4. ESTRATEGIAS DE EXPLOTACIÓN

Se consideran las siguientes opciones en cuanto a posibles infraestructuras de aprovechamiento hidroeléctrico:

- La opción de no construir otras infraestructuras más allá de las existentes, que se denomina alternativa "0"
- La construcción de una minicentral hidroeléctrica en Toranzo se denomina "AH" (aprovechamiento hidroeléctrico).
- La combinación de dicha minicentral con una balsa de regulación en el punto de bifurcación para la regulación de caudales, que se designa con la abreviatura "R".

En cuanto al balance hiperanual de los volúmenes trasgados entre el embalse del Ebro y la cuenca norte, se consideran las siguientes opciones:

- La situación en la que el balance de masa con que se opera el sistema a escala hiperanual sea nulo (opción de equilibrio total "EQT"). Esta constituye la premisa con la que se han diseñado y previsto explotar las infraestructuras existentes.
- Una situación de balance neto o equilibrio parcial (EQP), aceptando que existe un volumen medio anual de agua (de 5 Hm³) que no habría que bombear desde los remotes hacia el embalse. Lógicamente, esta solución estaría sujeta a un acuerdo con el gestor del Bitrasvase, que escapa del alcance de este Plan.

Por último se plantea una solución de aprovechamiento del remonte de Corrales (C) y la minicentral de Toranzo. Esta alternativa contempla bombear caudales durante todo el año procedentes de la cuenca del Besaya mediante el remonte de Corrales, para turbinarlos posteriormente en Toranzo.

II.79

**4.2.4. Aprovechamiento hidroeléctrico del Bitrasvase**

El Bitrasvase Ebro-Besaya-Pas supuso una inversión de unos 75 millones de euros, parcialmente financiados con fondos europeos, que en parte debe ser amortizada por el Gobierno de Cantabria mediante una cuota fija anual, independiente del nivel de uso de la infraestructura. Por otra parte, al tratarse de un sistema basado en bombes, conlleva unos costes variables por consumo energético, en función del nivel de utilización, que son significativos y repercuten negativamente en las arcas públicas regionales.

Es interesante, por tanto, analizar cualquier posible actuación destinada a reducir los costes de explotación y, en consecuencia, las tarifas finales que deberán abonar los usuarios del sistema. A pesar de esta circunstancia, el proyecto existente de dos minicentrales en los puntos de entrega de los dos ramales del Bitrasvase, no ha sido ejecutado debido a la falta de evidencia de rentabilidad en la inversión.

Por todo ello, dentro de los trabajos desarrollados en el Plan, se ha procedido a realizar un análisis coste-beneficio de dicha solución y otras posibles, para identificar aquellas que posean mayor rentabilidad.

Para ello, se han considerado, en primer lugar, las alternativas técnicamente disponibles, incluido el escenario tendencial de mantener la situación actual sin aprovechamiento energético, para a continuación caracterizar los costes e ingresos diferenciales de cada una de ellas, es decir, se evaluarán todos los conceptos de gastos e ingresos, salvo aquellos que son comunes a todas las alternativas y que, por lo tanto, no introducen diferencias en rentabilidad entre unas y otras.

Una vez definidas las alternativas y caracterizados sus costes diferenciales, se determinarán los parámetros de rentabilidad (tasa interna de retorno-TIR y valor actualizado neto-VAN), empleando criterios y períodos de cálculo homogéneos para que los resultados sean comparables. Con estos resultados, se han podido clasificar las distintas opciones en tres categorías:

- Alternativas con rentabilidad positiva significativa (TIR>10% o similar), susceptible de generar interés por parte de agentes privados sin subvención pública.
- Alternativas con rentabilidad positiva pero reducida (TIR del orden de las tasas de actualización del precio del dinero), que requerirían, a priori, incentivos para que se incorporara capital privado.
- Alternativas con rentabilidad económica negativa, que sólo una motivación de interés público o similar, haría justificables.

4.2.4.1 Alternativas de aprovechamiento

Las alternativas consideradas en el análisis del aprovechamiento hidroeléctrico del Bitrasvase, surgen de considerar la combinación de las siguientes opciones relacionadas con las infraestructuras de aprovechamiento, con el volumen de devolución al Ebro y con el aprovechamiento del remonte de Los Corrales por un sistema reversible.

CVE-2015-7007



4.2.4.2 Estimación de la rentabilidad de las alternativas

En la tabla 4.9 se resumen los resultados del análisis de coste-beneficio de las alternativas anteriores, que se recogen más detalladamente en el informe "Análisis de viabilidad económica del aprovechamiento energético del Bitrasvase Ebro-Besaya-Pas" (Gobierno de Cantabria, Mayo de 2013).

Alternativa	TIR %	VAN 5% (miles de euros)	VAN10% (miles de euros)	Volumen óptimo demanda (Hm³)	Inversión de capital (millones de euros)
0-EQT	-	-2192	-1283	2	-
0-EQP	-	-1219	-714	2	-
AH-EQT	3.92	-639	-2280	8	5.2
AH-EQP	9.10	2818	-386	10	5.4
AHR-EQT	6.14	1002	-2105	8	7.2
AHR-EQP	10.66	5644	403	11	7.8
AHRC-EQT	6.18	1189	-2401	8	8.3
AHRC-EQP	10.92	6327	606	11	8.3

TIR: Tasa Interna de Retorno (valor máximo)
VAN: Valor Actualizado neto

Tabla 4.9. Resumen de rentabilidades por alternativas

Estos resultados revelan que, a priori, existen mejores opciones que la alternativa tendencial ("0") para mejorar la rentabilidad del sistema, si bien requieren nuevas infraestructuras y, en los casos con equilibrio parcial de volúmenes, un proceso de negociación con el organismo estatal responsable.

Todas las opciones basadas en el equilibrio total (alternativas EQT), es decir de devolución íntegra de los volúmenes trasvasados, arrojan rentabilidades relativamente bajas, más aún teniendo en cuenta los riesgos asociados (ambientales, climáticos, políticos, sociales, etc.), la pequeña magnitud de los flujos de caja implicados y el largo plazo de recuperación de la inversión.

Con equilibrio parcial (EQP) es más probable que pueda despertarse el interés de un agente privado, aunque en las circunstancias citadas de riesgo y plazo, un retorno medio del capital en torno al 10% anual tampoco resulta a priori especialmente atractivo.

La incorporación de elementos físicos al sistema, como una balsa de regulación o el aprovechamiento durante todo el año del remonte de Corrales, aportan un balance económico positivo, pero no mejoran sustancialmente la tasa interna de retorno. Esto hace que dichas actuaciones, que en principio pudieran parecer interesantes, no se justifiquen claramente en términos económicos.

La alternativa de utilizar el remonte de Corrales y la minicentral de Toranzo a modo de sistema pseudo-reversible resulta atractiva en un primer acercamiento, ya que las condiciones topográficas, en concreto la diferencia de cotas, son favorables.

II.80



Figura 4.12. Planta general del Bitrasvase Ebro-Besaya-Pas. Fuente: Planos del proyecto constructivo.

A partir de estos factores, se define un conjunto de alternativas potencialmente viables, que se refleja en la tabla 4.8, cuya nomenclatura se basa en combinar las opciones anteriores.

Alternativa	Aprov. hidroeléctrico (AH)	Balsa de regulación en bifurcación (R)	Aportación directa del remonte de Corrales (C)	Equilibrio de volúmenes (EQ)
0-EQT	No	No	No	Total (T)
0-EQP	No	No	No	Parcial (P)
AH-EQT	Si	No	No	Total (T)
AH-EQP	Si	No	No	Parcial (P)
AHR-EQT	Si	Si	No	Total (T)
AHR-EQP	Si	Si	No	Parcial (P)
AHRC-EQT	Si	Si	Si	Total (T)
AHRC-EQP	Si	Si	Si	Parcial (P)

Tabla 4.8. Resumen de características de las alternativas consideradas

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

MEMORIA

II. ABASTECIMIENTO

4. ESTRATEGIAS DE EXPLOTACIÓN

4.2.5. Aprovechamiento hidroeléctrico en la Autovía del Agua

En el análisis de los modos de funcionamiento de los sistemas con infraestructuras conectadas, se planteó la posibilidad de enviar caudales a través de la Autovía del Agua hacia el Plan Santillana, con el fin de cubrir los déficits que, por falta de capacidad de tratamiento, se producen en dicho plan en verano.

La derivación de caudales desde el Plan Deva, una de las soluciones propuestas en caso de falta de recursos locales, está condicionada por el coste energético que supone bombear desde la captación de Molleda (cota 0) superando el alto del Turujal, que se sitúa a la cota +237m.

Para reducir este coste cabe la posibilidad de instalar un sistema de aprovechamiento energético en el punto de entrega de caudales al Plan Santillana, que se sitúa a la cota +146. La rentabilidad de dicha actuación está muy condicionada por el coste de la instalación, los volúmenes totales que podrían ser turbinados y el coste de la energía consumida y producida.

Para valorar esta opción se ha llevado a cabo un análisis de dichos costes y de la energía producida, teniendo en cuenta los posibles esquemas de funcionamiento siguientes:

- Esquema 1: Aprovechamiento de las demandas totales del Plan Santillana (unos 84 l/s). Este caudal corresponde al medio de verano en situación actual y futura.
- Esquema 2: Aprovechamiento de la capacidad máxima del bombeo de Deva, que se cifra en unos 250 l/s, de los que 175 l/s se turbinarían en Santillana. El resto corresponden a las demandas medias de verano de los Planes Valdálga, Ruloba y Alfoz, unos 75 l/s, que en esta época se abastecen desde Deva y que se distribuyen antes de pasar el alto del Turujal.

Para estos esquemas de funcionamiento las características comunes en cuanto al funcionamiento hidráulico del sistema son las siguientes:

- La altura total de bombeo en Deva para el caudal de 84 l/s (Esquema 1) es de 240 m.c.a.
- Para el caudal de 250 l/s (Esquema 2), este valor asciende a 258 m.c.a.
- En el cálculo de ambos valores se ha considerado la geometría real del sistema y las pérdidas de carga en las tuberías. Además se ha supuesto que la cota de la línea piezométrica en el Turujal coincide con la geométrica de ese punto (presión cero en el interior del tubo).
- En las dos situaciones consideradas, la condición de superar el alto del Turujal supone un sobrecoste del bombeo de las demandas de Valdálga y Alfaz, que ahora se suministran a través del depósito de Saria, situado a la cota +181m, y que habría que elevar unos 57m adicionales.

II.81



El problema que se pone de manifiesto tras una inspección más detallada es que la rentabilidad de un sistema reversible se basa mucho más en el volumen-caudal trasegado que en el margen unitario, que es ajustado. Para que una instalación de este tipo sea viable deben cumplirse al menos tres condicionantes:

- Desnivel topográfico, a ser posible superior a 200-300 m.
- Corta longitud de la tubería de carga, en el orden de 2-3 km, para minimizar las pérdidas de carga y, sobre todo, la inversión de capital.
- Disponibilidad de un gran volumen de agua (a partir de 1 hm³) que debe ser movido en poco tiempo (6-8 horas).

En el caso del sistema formado por el remonte de Corrales, la balsa de bifurcación y la minicentral de Toranzo, se cumple con creces la condición de desnivel, pero tanto la longitud de la impulsión como el volumen de agua son desfavorables. La cuenca del Besaya y sus afluentes presentan a priori oportunidades de construcción de sistemas reversibles a gran escala (sirva como ejemplo el sistema Alsa-Mediano y su futura ampliación), pero estas instalaciones, por su volumen y ubicación específica, parece que deberían estar desvinculadas del uso para abastecimiento.

En resumen, si se decide acometer alguna de las alternativas propuestas, los ingresos netos que puede esperar el Gobierno de Cantabria por aprovechamiento energético son, en el mejor de los casos, muy pequeños frente a los gastos de amortización de las infraestructuras. Por tanto, las soluciones analizadas no resuelven el problema de hacer frente a un sistema de abastecimiento sofisticado pero muy oneroso en términos de inversión por habitante.

En caso de que se considere la incorporación de un agente privado para la posible ampliación y explotación del sistema, los resultados anteriores sirven como guía y análisis de viabilidad potencial de la concesión, pero en ningún caso pueden suplantar a los cálculos de rentabilidad realizados por los candidatos interesados.

Éstos, y en particular las empresas eléctricas, tendrán criterios y proyecciones propias de las variables implicadas, derivados en algunos casos de su entorno competitivo específico, general o local, y que implican decisiones estratégicas y de asunción de riesgos. Como ejemplo más claro, las perspectivas de evolución en la próxima década del precio de la energía, incluida su variación estacional y horaria, son determinantes para la rentabilidad de cualquier alternativa de aprovechamiento energético del Bidasvase.

En este sentido, debe indicarse que las perspectivas del mercado eléctrico no son muy optimistas por la caída de la demanda y, además, por la introducción de un nuevo canon estatal para los aprovechamientos hidroeléctricos. En estas circunstancias, no parece ser el momento óptimo para realizar inversiones en este tipo de actuaciones.

No obstante, el Plan dispone de flexibilidad y herramientas para prever inversiones en este sentido, dentro del programa de mejoras de sostenibilidad del sistema, cuando los condicionantes exógenos del mercado así lo aconsejen.

CVE-2015-7007

MEMORIA

II. ABASTECIMIENTO

4. ESTRATEGIAS DE EXPLOTACIÓN

- La altura aprovechable de salto en el punto de entrega en el Plan Santillana es de unos 89 m.c.a.en los dos casos considerados, valor en que no se ha tenido en cuenta pérdidas de carga en la turbina.
- El rendimiento de las bombas de Deva se cifra en 0,7 y la turbina de Santillana en 0,9.
- No se han considerado condiciones limitantes de presión en el sistema, aunque la condición de superar el alto del Turujal supone que la presión en las redes locales de los planes más occidentales puede ser muy elevada en puntos bajos.

Para el análisis de la rentabilidad de este aprovechamiento se ha considerado un periodo de funcionamiento trimestral, correspondiente a los meses de julio, agosto y septiembre, que son los de mayores demandas. Extender dicho periodo más allá de estos meses supondría sustituir fuentes locales de abastecimiento por estos caudales.

En cuanto a los costes de inversión y amortización, las premisas utilizadas en el cálculo son las siguientes:

- El coste de la instalación de la turbina se cifra en 150.000 euros, de los cuales 65.000 corresponden a la propia máquina hidráulica y el resto a los costes de la obra civil.
- Se ha supuesto un periodo de amortización de 10 años y un tipo de descuento del 6%, típico de obras de esta naturaleza.
- No se han considerado costes adicionales de explotación de la turbina y los costes de la infraestructura necesaria para el aprovechamiento propio de la energía producida.

A efectos de analizar la rentabilidad de estas actuaciones, se ha procedido a comparar los costes de la misma frente a la solución base que correspondería al bombeo desde Deva pero sin aprovechamiento hidroeléctrico (tablas 4.10 y 4.11).

Concepto	Coste unitario (euros/m³)	Caudal (l/s)	Cota (m)	Coste total (euros)
Bombeo Deva	0,1400	84	240	92.462
Coste tratamiento	0,0016	84	-	1057
Sobrecoste de bombeo	0.0330	75	57	19.606
TOTAL				112.068

Tabla 4.10. Resumen de costes para la solución base. Esquema de funcionamiento 1.

Concepto	Coste unitario (euros/m³)	Caudal (l/s)	Cota (m)	Coste total (euros)
Bombeo Deva	0,1500	84	258	207.076
Coste tratamiento	0,0016	84	-	2.201
Sobrecoste de bombeo	0.0330	75	57	19.606
TOTAL				228.883

Tabla 4.11. Resumen de costes para la solución base. Esquema de funcionamiento 2.

En las tablas 4.12 y 4.13 se reflejan los resultados del análisis económico de los esquemas de funcionamiento 1 y 2, respectivamente. Los valores de recuperación de la energía que figuran en la misma se han calculado suponiendo la situación más desfavorable de venta a la red (a 0.1 euros/kwh). En caso de autoconsumo de la energía producida los costes anteriores se reducirían a unos 112.000 Euros en el primer caso, cantidad similar al caso sin bombeo, y a unos 204.000 en el segundo.

Concepto	Coste unitario (euros/m³)	Caudal (l/s)	Coste total (euros)
Bombeo Deva	0,140	84	92.462
Coste tratamiento	0,0016	84	1057
Sobrecoste de bombeo	0.033	75	19.606
Recuperación de energía	-0.022	84	-14.400
Repercusión coste turbina (6%)			20.380
TOTAL			119.105

Tabla 4.12. Resumen de costes para el esquema de funcionamiento 1.

Concepto	Coste unitario (euros/m³)	Caudal (l/s)	Coste total (euros)
Bombeo Deva	0,15	175	207.076
Coste tratamiento	0,0016	175	2.201
Sobrecoste de bombeo	0.033	75	19.606
Recuperación de energía	-0.022	175	-30.000
Repercusión coste turbina (6%)			20.380
TOTAL			219.263

Tabla 4.13. Resumen de costes para el esquema de funcionamiento 2.

Los resultados anteriores ponen de manifiesto que para caudales bajos de bombeo (esquema 1) el efecto del turbinado incrementa los costes en el caso de venta de la energía producida a la red e iguala la amortización en el de autoconsumo. El coste por metro cúbico se mantiene en este caso en el entorno de los 0,17 euros.

El aumento de caudales produce un incremento de la producción que se traduce en una reducción de los costes de bombeo de unos 24.000 euros/año en la situación más favorable. No obstante, esto supone tan solo un ahorro de menos del 9% en la factura global que, dado el incremento de caudales, aumenta sustancialmente. En este caso el coste unitario pasa de algo más de 0,18 euros/m³ a unos 0,17.

Dado la incertidumbre en la necesidad real de mantener estos caudales tan elevados, parece lógico pensar en que los déficits que se plantean en esta zona puedan ser cubiertos por recursos procedentes de otras fuentes, sin necesidad de nuevas inversiones que prácticamente no contribuyen a reducir el coste del agua servida.

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

MEMORIA
II. ABASTECIMIENTO

4. ESTRATEGIAS DE EXPLOTACIÓN

Los caudales necesarios para cubrir las demandas de algunos Planes Hidráulicos en temporada estival a través de la Autovía del Agua y la ETAP El Tojo suponen unos 150 l/s en situación futura, demanda que sólo se produce en temporada estival.

El Bitrasvase Ebro-Besaya-Pas constituye un elemento de importancia creciente para asegurar la satisfacción de las demandas de agua en la Comunidad Autónoma, en especial en temporada estival.

El percentil del 95% del volumen trasvasado a través de esta infraestructura pasará de los casi 10 Hm³/año actuales a cerca de 16 Hm³/año en el horizonte de 2040. En promedio, dichas cifras pasan de 3,2 a 6,1 Hm³/año en el mismo periodo.

El trasvase de caudales entre el Ebro y la cuenca norte se produce principalmente entre los meses de Agosto a octubre, ambos inclusive, para las demandas actuales de la Comunidad. En el futuro, este periodo se extenderá entre los meses de Julio y diciembre.

Los estudios realizados a nivel de planificación sobre el aprovechamiento hidroeléctrico del Bitrasvase y de la Autovía del Agua, no son concluyentes en cuanto a su rentabilidad o a la reducción en el coste del agua a que pudieran dar lugar.

A partir de este análisis se pueden establecer estrategias de gestión del sistema que deben dar respuesta a:

- La forma de funcionamiento de los Planes Hidráulicos y los sistemas de abastecimiento de Santander y su entorno y Torrelavega.
- La gestión de la Autovía del Agua y del Bitrasvase.

La estrategia óptima de explotación de los sistemas con infraestructuras interconectadas se puede resumir de la forma siguiente:

- El **Plan Deva** es excdentario y se abastece siempre de sus propios recursos locales.
- Los **Planes Valdáliga y Alfoz** (dentro del cual se incluye el Plan Rulloba), se abastecen de sus propias fuentes y de las procedentes del Plan Deva a través de la Autovía del Agua. Estas aportaciones son más habituales en verano, pero podrían ser necesarias en el futuro durante otras épocas el año.
- El **Plan Medio Saja** se abastece siempre localmente.
- Los **Planes Santilana y Pas** se abastecen localmente en invierno y de recursos procedentes del Deva, La Molina, el Plan Asón o del Bitrasvase, por ese orden, en verano. Estos caudales se derivarían a través de la Autovía del Agua.
- Los **Planes Aguanaz y Noja** se abastece localmente en invierno y del Plan Asón, del Pas o del Bitrasvase en verano.
- En el caso del **Plan Noja**, la calidad de las aguas del río Campiázo, aconseja el abastecimiento desde el Asón durante buena parte del año.

II.83



No obstante, dadas las pequeñas diferencias en los costes unitarios del agua y la posibilidad de planteamientos alternativos a los anteriores cabría plantear, al igual que se hizo en el caso del aprovechamiento del Bitrasvase, esperar el momento óptimo para acometer tal inversión.

4.2.6. Establecimiento de la estrategia óptima de explotación

Los condicionantes que han resultado ser más críticos a la hora de establecer la estrategia óptima de explotación de los sistemas con infraestructuras conectadas se pueden resumir en los siguientes:

- Garantizar el mantenimiento de los caudales ecológicos en los ríos.
- Velar por la satisfacción de las demandas de abastecimiento, tanto en términos de cantidad como de calidad.
- Minimizar los costes de operación del sistema, optimizando la utilización de los recursos.
- Asegurar que las grandes infraestructuras de conexión, una vez en funcionamiento, permanezcan activas el mayor tiempo posible.

Bajo estas premisas, las principales conclusiones del análisis de los modos de funcionamiento de los sistemas conectado son las siguientes:

- Los sistemas excedentes que pueden aportar recursos a la Autovía del Agua son:
 - El Plan Deva, a través de la ETAP de Mollada.
 - El Sistema de abastecimiento de Santander, a través de la ETAP de El Tojo.
 - El Plan Asón, a través de la ETAP de Ampuero.
 - El Plan Agüera, a través de la ETAP de Guriezo.
- Las ETAPs que cuentan hoy en día con una mayor reserva de capacidad de tratamiento son las de Santander, Plan Deva y Plan Asón. Dicha capacidad excedentaria es suficiente para dar servicio a los caudales a derivar por la Autovía del Agua en el año horizonte del Plan.
- La ETAP de El Tojo, en concreto, cuenta con capacidad suficiente para el tratamiento de los caudales adicionales que se derivan hacia la Autovía del Agua procedentes de las captaciones de La Molina o del Bitrasvase.
- Existen diferentes alternativas para sustituir los recursos de calidad inferior de los municipios de entorno de Santander (Piélagos, Bezana, Camargo, Astillero y Villacusa), utilizando la Autovía del Agua para su transporte.
- La sustitución de la totalidad de las fuentes actuales de los municipios señalados supone unos caudales totales de unos 154 l/s en situación actual y 175 y 208 l/s en los horizontes 2020 y 2040 del Plan, respectivamente. Todos estos caudales podrían derivarse a través de la Autovía del Agua.

CVE-2015-7007

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

MEMORIA

II. ABASTECIMIENTO

4. ESTRATEGIAS DE EXPLOTACIÓN

- El **Sistema Agüera** se abastece localmente en invierno y en verano con agua procedente del Juncal.
- **Castro Urdiales** se abastece durante todo el año combinando recursos propios, superficiales y subterráneos, con otros procedentes del Sistema Agüera y el Plan Asón. En periodo estival los déficits se complementan con caudales procedentes del embalse del Juncal a través del Sistema Agüera. En el caso concreto de las fuentes locales de este abastecimiento se debe priorizar la utilización de aguas superficiales en verano, complementadas con las anteriores, por razones económicas. Cuando los niveles freáticos de los sondeos se encuentren más altos, se debe dar preferencia a la fuente subterránea, dada su mejor calidad.
- El **Sistema Torrelavega** se abastece siempre localmente. El ramal del Bitrasvase hacia el Besaya solo entraría en funcionamiento en periodo estival en años secos.
- La **zona industrial de Torrelavega** se abastece siempre de aguas provenientes del Besaya o del Bitrasvase de 1982, a través de este río.
- El **municipio de Santander** se abastece de sus fuentes locales, principalmente de los sondeos y manantiales de La Molina, del Pas en el Soto y del río Pisueña en la Penilla, por ese orden. Toda el agua que no le llegue de estas aportaciones ha de suplirla con agua del Bitrasvase Ebro-Besaya-Pas, lo cual ocurre principalmente en los meses de agosto a octubre, ambos inclusive. El incremento de la demanda en el futuro podría extender este periodo a los meses de julio, noviembre e incluso diciembre.
- Se propone la mejora de los recursos hídricos de los **municipios del entorno de Santander**, mediante la sustitución de los mismos por otros procedentes de la ETAP de El Tojo, del abastecimiento de Santander, o del Plan Asón, utilizando la Autovía del Agua para su derivación a estas zonas.

En relación con la aportación de caudales desde El Tojo a los municipios del entorno de Santander y a algunos Planes Hidráulicos a través de la Autovía del Agua, esta debe limitarse a la opción de suministro de 300 l/s durante el verano, dado que se cuenta con recursos alternativos más económicos durante el resto del año, incluso más allá del horizonte de 2020.

Para el horizonte de 2040, el incremento de caudales podría dar lugar a mayores necesidades que tendrán que evaluarse en función del crecimiento real de la población y la actividad industrial.

Cabe señalar, no obstante, que la elección de un caudal óptimo y del periodo de derivación del mismo (en verano o durante todo el año) está muy condicionada por los costes de tratamiento en la ETAP de El Tojo, por lo que cualquier modificación a la baja de dichos precios podría aconsejar un aumento de los volúmenes demandados a dicha planta.

En cuanto a las forma de explotación anterior, cabe señalar que existen casos que harían necesaria la instalación de sistemas adicionales de bombeo en la Autovía del Agua. No obstante, dado que formas alternativas de gestión, en el Plan no se recoge



específicamente la inversión en estas infraestructuras, que se realizarían en el momento en que sea necesario a cargo del capítulo de actuaciones genéricas.

Para finalizar este punto en las en las figuras se presentan dos modos posibles de funcionamiento del sistema Bitrasvase-Autovía, que tratan de resumir los modos de aportación anteriores en condiciones de invierno (figura 4.13) y verano (figura 4.14). La línea discontinua hace referencia a modos de funcionamiento esporádicos y la continua a otras más habituales.



Figura 4.13. Modo de explotación de invierno

II.84

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

MEMORIA

II. ABASTECIMIENTO

4. ESTRATEGIAS DE EXPLOTACIÓN

- Construcción de depósitos para aumentar el volumen de regulación del sistema.
- Interconexión y mallado de redes.
- Ampliación de las redes a nuevos barrios.
- Mejora y protección de captaciones.
- Aprovechamiento de nuevas captaciones.

Cabe señalar por último que en aquellos casos en que puedan producirse problemas en las garantías de suministro el Plan prevé las herramientas adecuadas para buscar soluciones alternativas en el momento en que esas carencias se pongan de manifiesto.



Figura 4.14. Modo de explotación de verano

Lógicamente estos modos de funcionamiento deben tomarse como meramente orientativos, ya que la forma definitiva de gestionar el sistema en conjunto está muy condicionada por aspectos hidráulicos, funcionales o de coste del agua, que no pueden tenerse en cuenta en la escala de planificación.

Asimismo, los modos de funcionamiento futuros deben establecerse bajo el condicionante de que la operación de la Autovía y el Biltravase se realice de la forma más regular posible, reduciendo el número de modos de funcionamiento principales.

4.3. Estrategias para abastecimientos individualizados.

La situación actual de los sistemas de abastecimiento individualizados, es decir aquellos no conectados a los antes descritos, se ha venido resolviendo mediante la aportación de recursos locales, que son suficientes en la mayor parte de los casos, bien porque lo son los recursos o porque las demandas son reducidas. Es previsible que esta situación se mantenga en los próximos años dado que se trata de zonas con menor presión poblacional e industrial.

En general, las carencias en este tipo de sistemas están más relacionadas con la propia infraestructura de abastecimiento. A efectos de este Plan se han propuesto actuaciones conducentes a mejorar dicha infraestructura reducir las pérdidas y aumentar la capacidad de regulación de los mismos.

En concreto las actuaciones previstas se pueden englobar en los siguientes tipos:

- Sustitución de redes antiguas, con la consiguiente reducción de pérdidas y fugas.
- Ampliación en la capacidad de los bombeos.

II.85

CVE-2015-7007



5. SITUACIÓN FUTURA

5.1. Actuaciones e inversiones

El análisis de la situación actual en materia de abastecimiento, la alternativa elegida, revela las siguientes necesidades de inversión a fecha 1 de Noviembre de 2014.

5.1.1. Descripción de las actuaciones

Infraestructuras de Interés General

Dentro de este apartado se incluye tan solo el tramo de Autovía del Agua entre Cicero y Colindres, declarado de interés general. Este tramo se encuentra actualmente en fase de construcción (la Comunidad Autónoma aporta el 20% de la inversión). Presupuesto: 12.913.000€.

Otras actuaciones e inversiones estatales

Las actuaciones que se encuentran en este momento en fase de licitación y que corresponden a inversiones del Estado (la Comunidad Autónoma aporta el 20% de la inversión) son las siguientes:

- Conexión de la Autovía del Agua con Santander. Presupuesto 5.480.000€
- Conexión de la Autovía del Agua con Bezana y nuevo depósito. Presupuesto 4.621.000€
- Conexión de la Autovía del Agua con Camargo. Presupuesto 3.857.000€

5.1.1.1 Actuaciones autonómicas en infraestructuras de abastecimiento de Interés de la Comunidad Autónoma

La red de abastecimiento de Cantabria se va a completar con una serie de actuaciones programadas y orientadas para garantizar las condiciones sanitarias y de suministro en la Comunidad Autónoma. Asimismo, las actuaciones cumplen con criterios de eficiencia energética y ambiental, con el objetivo de asegurar el uso eficiente del agua.

Las actuaciones más importantes del presente Plan consisten en terminar de conectar la Autovía del Agua y establecer las conexiones pertinentes con los potenciales puntos de demanda.

5. SITUACIÓN FUTURA

MEMORIA II. ABASTECIMIENTO

5.1.1.1.1. Nuevas infraestructuras de abastecimiento

Con las actuaciones que a continuación se describen se pretenden completar las infraestructuras de abastecimiento de interés de la Comunidad Autónoma.

	Denominación del tramo
1	Conexión A.A. Con depósito de Bareyo y Güemes (En construcción)
2	Conexión A.A. con Astillero (En construcción)
3	Conexión A.A. con Reocín (Incluye sustitución de la impulsión de fibrocemento a Reocín)
4	Conexión A.A con Tredo
5	Renovación Red en Alta de Agua Tratada desde Murieladas hasta Poniello (tres fases)
6	Renovación Red en Alta desde la Molina hasta la ETAP del Tojo (tres fases)

5.1.1.1.2. Actuaciones de mejora en infraestructuras de abastecimiento existentes

Las actuaciones de mejora de las infraestructuras de abastecimiento existentes se pueden englobar en los siguientes tipos:

Nº	Tipo
1	Captaciones
2	ETAPs
3	Tuberías
4	Depósitos
5	Impulsiones
6	Otros
7	Tratamiento de lodos

Captaciones:

Plan Miera	Reparación y acondicionamiento del azud de la captación
Plan Asón	Mejoras en la captación: instalación de un sistema de rejillas autolimpiables o tamices
Plan Reinoso	Reparación del azud de la captación en Tabernilla
	Nueva bomba con variador de velocidad en el bombeo del Ebro y estabilización del talud del camino de acceso

ETAPs:

Plan Valdáliga	Nuevo Centro de transformación en la ETAP del Plan Valdáliga
Plan Alfioz-Rulioba	Adecuación a la normativa del almacén de reactivos de la ETAP del Plan Alfioz
Sistema Medio Soja	Reforma de cuadros eléctricos e instalación de dos variadores en la ETAP del Plan Alfioz
Plan Santillana	Adecuación del almacén de reactivos a la normativa
Plan Aguanaz	Adecuación a la normativa del almacén de reactivos en la ETAP del Plan Santillana
	Ampliación de la capacidad de la ETAP: 2 filtros, reparación de decantador y arqueta de coagulación

II.87

MEMORIA
II. ABASTECIMIENTO

5. SITUACIÓN FUTURA

Plan Noja	Ampliación de la capacidad de la ETAP
Plan Asón	Construcción de cámara de reparto a la entrada de la ETAP
Plan Camaleño	Adecuación a la normativa del almacén de reactivos químicos en la ETAP del Plan Camaleño
Plan Vega de Liébana	Mejoras en el sistema de filtración en la ETAP de Ledantes
Plan Liébana	Almacén para reactivos y mejoras interiores en la ETAP

Tuberías:

Plan Deva	Sustitución de la línea entre Molleda y Unquera (desvío de Pechón)
	Nueva conducción entre Pesués y bombeo de Pellozo
	Nueva conducción, en paralelo a la existente, entre Unquera (desvío de Pechón) y Pesués
	Nueva conducción, en paralelo a la existente, entre Luey y Abanillas
	Sustitución de la línea de fibrocemento entre depósito de Saria y depósito de Radillo
Plan Valdáliga	Nueva conducción desde el depósito de Radillo hasta el depósito de La Revilla
	Sustitución de la línea de fibrocemento entre La Rabia y el depósito de Comillas
Plan Alfoz-Ruiloba	Nueva conducción desde La Revilla hasta el puente de La Maza
	Nueva conducción de interconexión Plan Alfoz-Ruiloba-Plan Valdáliga (forma parte de un proyecto en Ictación)
Plan Pas	Nueva línea Boo-Liencres
	Sustitución de las líneas de fibrocemento Vargas-La Penilla
	Sustitución de la línea desde la bifurcación hasta Cabarceno
Plan Esles	Sustitución de la línea de subida de Argomilla
	Sustitución del tramo desde depósito de Tótero hasta la bifurcación
Plan Aguanaz	Sustitución de la línea desde la bifurcación hasta La Penilla
	Nueva conducción, en paralelo a la existente al depósito del Bosque
Plan Noja	Nueva impulsión de fundición ETAP-Depósito de Meruelo
	Nuevos tramos de fundición en la línea vieja Meruelo-Noja
Plan Asón	Sustitución de varios tramos de la línea a Santoña de fibrocemento por fundición
	Sustitución de línea de fibrocemento entre depósito de Colindres y bombeo de Laredo
	Sustitución de la línea de impulsión Dombergón-ETAP de fibrocemento a fundición
Plan Castro Urdiales	Sustitución de parte de la impulsión de Mioño de fibrocemento
	Sustitución de la línea de impulsión de fibrocemento y acero estrado de Brazomar
Plan Liébana	Sustitución de la línea de impulsión sonda Castañes de fibrocemento a fundición
	Terminación de la conexión Plan Liébana-Plan Vega de Liébana
	Nuevo colector para desviar vertidos de aguas residuales aguas abajo de la captación de Riaño
Plan Reinosa	Sustitución de la tubería de fibrocemento entre Espinilla y la ETAP
	Nueva conducción entre ETAP y contador de Reinosa
	Nueva conducción entre ETAP y depósito antiguo de Rámosa
	Nueva conducción entre depósito antiguo de Reinosa y Bolmir



Depósitos:

Plan Deva	Nuevo depósito regulador en Pellozo
	Nuevo depósito regulador en Pechón
Plan Santillana	Nuevo depósito regulador en la ETAP del Plan Santillana
	Desagüe e impermeabilización de la cubierta del depósito de Suances II
	Reparación del depósito elevado de Pedroa
Plan Pas	Nuevo depósito regulador en cabecera del Plan Pas de 5.000 m³
	Nuevo depósito regulador en Quijano de 2.500 m³
Plan Esles	Nuevo depósito regulador en Boro de 2.500 m³
Plan Aguanaz	Nuevo depósito en la Penilla de 1.000 m³
	Nuevo depósito regulador de 2.000 m³ en la ETAP
Plan Asón	Nuevo depósito regulador de 10.000 m³ en las inmediaciones de la ETAP.
	Adecuación del depósito de Argoños para su conexión con la Autovía del A.
Plan Reinosa	Nuevo sistema de cloración en Colindres
	Nuevo depósito regulador en la ETAP del Plan Reinosa

Impulsiones:

Plan Santillana	Ampliación del centro de transformación en el Bombeo de Villapresente
	Habilitar conexión directa de la bomba nº2 de 355 kw con la impulsión antigua
	Bomba con variador de velocidad que sustituya la de 125 CV en Bombeo de Villapresente
	Bomba aceleradora con variador de velocidad en línea de Suances

Otros:

Plan Deva	Accesos y cierres en varios depósitos del Plan Deva
Plan Valdáliga	Mejora de los accesos a los depósitos del Plan Valdáliga
	Instalación de elementos metálicos para protección colectiva en distintos depósitos del Plan
Plan Alfoz-Ruiloba	Accesos y cierres de los depósitos de Cóbreces y Novales
	Mejora del acceso al depósito de Pando
Plan Santillana	Instalación de elementos metálicos para protección colectiva en la ETAP del Plan Santillana
	Cierre de la parcela de la ETAP del Plan Santillana
	Acondicionamiento del almacén de reactivos y cubierta en la ETAP de Ledantes
Plan Vega de Liébana	Nuevo acceso a la ETAP
	Mejora de accesos a los depósitos de Vejo, la Vega, bombeo Dobarganes y bombeo de Bore
	Cierre de los depósitos de Campollo, La Vega, El Vejo y Toranzo
Plan Reinosa	Sustitución del sistema de desinfección en la ETAP del Plan Reinosa
Planes Hidráulicos Regionales	Desarrollo e implantación de sistema de monitorización, supervisión y control del funcionamiento de los Planes Hidráulicos Regionales de Cantabria

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

MEMORIA

II. ABASTECIMIENTO

5. SITUACIÓN FUTURA

tubería Ø125. Este es uno de los tramos más problemáticos del Plan, ya que por la conducción existente debe circular todo el caudal del Plan salvo el de Unquera y Pechón. Su escaso diámetro induce grandes pérdidas de carga por lo que resulta ya insuficiente para cubrir la demanda en épocas de alto consumo. Esta actuación es necesaria tanto si el sentido del agua es Unquera-Pechón como si es en sentido contrario.

Nueva conducción en paralelo a la existente entre Luey y Abanillas: Conducción de 1.270 m de longitud de fundición dúctil Ø100 o superior, desde Luey hasta el bombeo de Abanillas, en paralelo con la tubería existente de polietileno Ø75. La tubería actual presenta un diámetro muy escaso para poder cubrir la demanda de Abanillas, Serdio y Portillo en épocas de alto consumo.

Nuevo depósito regulador en Prellezo: Depósito de 500 m³ anexo al actual de 32 m³ para atender las crecientes necesidades de regulación y autonomía de la localidad de Prellezo.

Nuevo depósito regulador en Pechón: Depósito de 500 m³ anexo al actual de 100 m³, para atender las crecientes necesidades de regulación y autonomía de la población de Pechón en época de alto consumo.

Accesos y cierres en varios depósitos del Plan Deva: Expropiación de los terrenos en los que se ubican los depósitos y bombeos, mejora del acceso y cierre de los mismos. Esta actuación se realiza en Pesués, bombeo de Pechón, bombeo de Prellezo (Prellezo) y bombeo de Abanillas (Abanillas).

PLAN VALDÁLIGA

Nuevo centro de transformación en la ETAP del Plan Valdáliga: Instalación de un nuevo centro de transformación (C.T.) en la ETAP con 2 trafo de 500 KVA que cumpla la normativa vigente. El C.T. existente sólo tiene un trafo y ha quedado obsoleto respecto a dicha normativa. Es necesario contar con 2 trafo de 500 KVA, para que en caso de avería haya uno de repuesto.

Adecuación a la normativa del almacén de reactivos de la ETAP del Plan Valdáliga: Renovación del almacén de productos químicos de la ETAP para adecuarse a la normativa vigente.

Sustitución de la línea de fibrocemento entre depósito de Saria y depósito de Radillo: Sustitución de 1.120 m de tubería de fibrocemento Ø300 por tubería de fundición dúctil Ø300. El tramo Saria-Radillo de 1.350 m de longitud de los cuales 230 m son de fundición (cruce de la A-8 y cruce de la cantera), constituye uno de los tramos principales del Plan.

Nueva conducción desde el depósito de Radillo hasta el depósito de La Revilla: Nueva conducción de unos 4.100 m de longitud de tubería de fundición Ø300 que permita el enlace directo en alta del depósito de Radillo con el depósito de La Revilla (el cual abastece a la zona oeste del municipio de San Vicente de la Barquera), y que permita prescindir de la actual tubería de fibrocemento que quedaría como red de distribución local de Lamadrí.

Sustitución de la línea de fibrocemento entre La Raba y el depósito de Comillas: Sustitución de 1.200m de tubería de fibrocemento Ø200 por tubería de fundición dúctil Ø200.

II.89



Tratamiento de lodos:

Sistema Santander	Línea de tratamiento de lodos de la ETAP de El Tojo
Sistema Torrelavega	Línea de tratamiento de lodos de la ETAP de Los Corrales
Plan Valdáliga	Línea de tratamiento de lodos de la ETAP de Las Cuevas
Plan Alfoz-Ruiloba	Línea de tratamiento de lodos de la ETAP de Novales
Plan Santillana	Línea de tratamiento de lodos de la ETAP de Vispieres
Plan Pes	Línea de tratamiento de lodos de la ETAP de Carandía
Plan Esles	Línea de tratamiento de lodos de la ETAP de Esles
Sistema Cabarga Norte	Línea de tratamiento de lodos de la ETAP de Liaño
Plan Miera	Línea de tratamiento de lodos de la ETAP de Rubalcaba
Plan Aguánaz	Línea de tratamiento de lodos de la ETAP de Entrambasaguas
Plan Noja	Línea de tratamiento de lodos de la ETAP de San Miguel de Meruelo
Plan Asón	Línea de tratamiento de lodos de la ETAP de Ampuero
Plan Castro Urdiales	Línea de tratamiento de lodos de la ETAP de Castro Urdiales
Plan Herreras	Línea de tratamiento de lodos de la ETAP de Herreras
Plan Alto de la Cruz	Línea de tratamiento de lodos de la ETAP de Secadura
Plan Camaleño	Línea de tratamiento de lodos de la ETAP de Camaleño
Plan Vega de Liébana	Línea de tratamiento de lodos de la ETAP de Ledantes
Plan Liébana	Línea de tratamiento de lodos de la ETAP de Puente Hinojo
Plan Reinosa	Línea de tratamiento de lodos de la ETAP de Reinosa

La descripción detallada de estas actuaciones desglosada por Planes Hidráulicos y sistemas de abastecimiento es la siguiente:

PLAN DEVA

Sustitución de la línea entre Molleda y Unquera (desvío de Pechón): Sustitución de 1.300 m de tubería de fibrocemento Ø200 por tubería de fundición Ø300. El tramo ETAP-Unquera de 3.000 m de longitud, de los cuales 1.700 m son de Ø300, constituye el tramo principal del Plan Deva a partir del cual van saliendo los distintos ramales, por lo que es necesario aumentar su capacidad de transporte y reducir las pérdidas de carga.

Nueva conducción entre Pesués y bombeo de Prellezo: Construcción de una conducción de 2.800 m de longitud de fundición dúctil Ø200, paralela a la actual tubería la cual quedaría como red de distribución local. Esta última presenta en la actualidad un gran número de acometidas en la zona de Los Tánagos, lo que añadido a su escasa sección supone que el caudal que llega al bombeo de Prellezo es insuficiente para cubrir la creciente demanda de esta localidad y la prevista para abastecer el polígono industrial de Los Tánagos.

Nueva conducción en paralelo a la existente entre Unquera (desvío de Pechón) y Pesués: Conducción de 1.400 m de longitud de fundición dúctil Ø200 o mayor, en paralelo a la actual

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

MEMORIA

II. ABASTECIMIENTO

5. SITUACIÓN FUTURA

Nueva conducción desde La Revilla hasta el puente de la Maza: Nueva conducción de unos 1.800 m de longitud de tubería de fundición Ø300 que permita el enlace directo en alta del depósito de La Revilla con los depósitos de La Maza, prolongándose hasta el puente de la Maza, en San Vicente de la Barquera. Esta conducción sustituye a la actual tubería de fibrocemento.

Mejora de los accesos a los depósitos del Plan Valdéliga: Expropiación de los terrenos en los que se ubican los depósitos y mejora de accesos.

Instalación de elementos metálicos para protección colectiva en distintos depósitos del Plan: Disposición de medidas de protección colectiva para accesos a depósitos, en previsión de las exigencias que resulten de la evaluación de riesgos laborales en el plan.

Línea de tratamiento de lodos de la ETAP de Las Cuevas: Construcción de línea de tratamiento de lodos convencional, constituida por decantación con un funcionamiento discontinuo en batch para el agua de lavado de filtros, seguida de un espesador por gravedad, seguida de almacenamiento de lodos para ser transportados a su ulterior deshidratación, secado y reutilización en la EDAR de Casar de Peredo.

PLAN ALFOZ-RUILOBA

Reforma de cuadros eléctricos e instalación de variadores en la ETAP del Plan Alfoz: Sustitución de cuadros eléctricos de la ETAP para adecuarlos a la normativa y cambio de los arrancadores de bombas por variadores de velocidad, para adecuar el caudal al consumo y reducir el coste energético.

Nueva conducción de interconexión Plan Alfoz-Ruiloba-Plan Valdéliga: Formada por dos tramos (depósitos de Comillas-Portillo y Tramilón-Casasola), permite interconectar los Planes Alfoz y Valdéliga con Ruiloba, de manera que cada Plan pueda ejercer de repuesto del otro en caso de anomalías. En el caso de Tramilón a Casasola, esta actuación permite abastecer íntegramente el municipio de Ruiloba en alta desde el Plan Alfoz prescindiendo de la tubería municipal existente, que tiene múltiples acometidas.

Accesos y cierres de los depósitos de Cóbreces y Novales: La actuación contempla habilitar un camino de acceso pavimentado a los depósitos de Cóbreces, que discurre por finca privada, además de realizar el cierre perimetral de los depósitos, por seguridad de las instalaciones. En cuanto al depósito de Novales se trata de una adecuación del camino de acceso existente y de la realización del cierre perimetral del depósito, también por condiciones de seguridad.

Mejora del acceso al depósito de Pandó: Construcción de camino de acceso pavimentado y recrecimiento de la arqueta de llaves, así como la disposición de protecciones colectivas metálicas en dicho depósito para mejorar la seguridad de los trabajadores

Línea de tratamiento de lodos de la ETAP de Novales: Construcción de línea de tratamiento de lodos convencional, constituida por decantación con un funcionamiento discontinuo en batch para el agua de lavado de filtros, seguida de un espesador por gravedad, seguida de almacenamiento de lodos para ser transportados a su ulterior deshidratación, secado y reutilización en la EDAR de Casar de Periedo.



SISTEMA MEDIO SAJA

Adecuación del almacén de reactivos a la normativa: Renovación del almacén de productos químicos de la ETAP para adecuarse a la normativa vigente.

PLAN SANTILLANA

Adecuación a la normativa del almacén de reactivos químicos de la ETAP del Plan Santillana: Renovación del almacén de productos químicos de la ETAP para adecuarse a la normativa vigente.

Nuevo depósito regulador en la ETAP del Plan Santillana: Construcción de un nuevo depósito, de una capacidad mínima de 3.500 m³, anexo a los existentes en la ETAP (1.500 m³) para cubrir las demandas del Plan, del Polígono Industrial y de otras áreas de servicios de Reocín.

Desagüe e impermeabilización de la cubierta del nuevo depósito de Suances II: Realización de desagüe de 6000 m³ de Suances para facilitar su mantenimiento y limpieza, e impermeabilización de la cubierta (1500 m²) para eliminar filtraciones de lluvia.

Ampliación del centro de transformación en el Bombeo de Villapresente: Ampliar el centro de transformación para alojar un nuevo transformador dispuesto en paralelo al único existente de 630 KVA, para que en caso de avería haya siempre uno de repuesto. Además en situaciones extraordinarias los dos trafo permitirían el funcionamiento simultáneo de las dos bombas de 355 kw a su máximo rendimiento, hecho que actualmente no es posible.

Habilitar conexión directa de la bomba nº2 de 355 Kw con la impulsión antigua: Conexión directa de la bomba existente de 355 kw a la impulsión Ø500 y la de 355 Kw a la impulsión Ø250, de forma que se pueda bombear el máximo caudal nominal. Las conexiones de las tuberías a la salida de las tres bombas del Bombeo de Villapresente están dispuestas de tal manera que inducen unas pérdidas de carga localizadas importantes que repercuten en el funcionamiento óptimo del sistema. Con esta actuación se trata de reducirías.

Bomba con variador de velocidad que sustituya la de 125 CV en Bombeo de Villapresente: Sustitución de la bomba de 125 CV, actualmente fuera de uso, por una nueva de unos 225 CV, de manera que el punto de funcionamiento de la bomba se encuentre en el rango óptimo de rendimiento para el régimen de explotación habitual de bombeo (70 l/s a 100 l/s). La bomba debe contar con variador de velocidad.

Bomba aceleradora con variador de velocidad en línea de Suances: Instalación de una nueva aceleradora de unos 80 l/s de capacidad, en la línea de Ø300 y de 7 Km de longitud que discurre desde la ETAP a los depósitos de Suances y habilitación de nueva salida del depósito, de manera que la existente quedaría de repuesto en caso de fallo.

Instalación de elementos metálicos para protección colectiva en la ETAP del Plan Santillana: Disposición de medidas de protección colectiva para accesos a decantador, filtros, depósitos, etc., en previsión de las exigencias que resulten de la evaluación de riesgos laborales en el plan.

II.90

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

MEMORIA

II. ABASTECIMIENTO

5. SITUACIÓN FUTURA

Sustitución del tramo desde depósito de Toterro hasta la bifurcación: Sustitución de las tres líneas existente muy deterioradas, de Ø110 PVC, Ø150 y Ø 125 de fibrocemento, por una única conducción de fundición Ø300 desde Toterro hasta Santa María de Cayón (La Casona).

Sustitución de la línea desde la bifurcación hasta La Penilla: Sustitución de la línea de Santa María de Cayón-La Penilla (fibrocemento Ø150), eliminándose la problemática de fugas. El diámetro óptimo sería 200 mm fundición, para mantener la continuidad con la línea de conexión con el Plan Pas.

Nuevo depósito en la Penilla de 1.000 m³: Depósito de 1.000 m³ anexo al actual de 70 m³, que se ha quedado pequeño y está muy deteriorado para atender las crecientes necesidades de regulación y autonomía de la zona.

Línea de tratamiento de lodos de la ETAP de Esles: Construcción de decantación del agua del lavado de filtros, con un funcionamiento en batch, seguida de un vertido de todo el lodo decantado a la red de saneamiento mediante la construcción del colector que transporte los lodos de las purgas, cuyas cargas pueden ser asumidas por las aguas residuales.

SISTEMA CABARGA NORTE

Línea de tratamiento de lodos de la ETAP de Llaño: Construcción de decantación del agua del lavado de filtros, con un funcionamiento en batch, seguida de un vertido de todo el lodo decantado a la red de saneamiento mediante la construcción del colector que transporte los lodos de las purgas, cuyas cargas pueden ser asumidas por las aguas residuales.

PLAN MIERA

Reparación y acondicionamiento del azud de la captación: Realización de cimentación del azud de captación en una longitud de 4 metros lineales.

Línea de tratamiento de lodos de la ETAP de Rubalcaba: Construcción de línea de tratamiento de lodos convencional, constituida por decantación con un funcionamiento discontinuo en batch para el agua de lavado de filtros, seguida de un espesador por gravedad, seguida de almacenamiento de lodos para ser transportados a su ulterior deshidratación, secado y reutilización en la EDAR de Suesa o Renendo-Quijano.

PLAN AGUANAZ

Ampliación de la capacidad de la ETAP: 2 filtros, reparación de decantador y arqueta de coagulación: Aumento de la capacidad de tratamiento de la ETAP mediante la construcción de arqueta de coagulación-floculación, previa a la entrada del decantador, permitiendo que éste pueda tratar los 120 l/s en vez de 90 l/s actuales. Asimismo, se requiere la ampliación de la filtración, con dos filtros más, y la puesta en automático de los cuatro existentes.

Nueva conducción en paralelo a la existente al depósito del Bosque: Construcción de nueva tubería al depósito del Bosque de Ø 200 mm, paralela a la actual de fundición Ø 200 mm, que se bifurca en dos líneas de abastecimiento de 250 mm y 200 mm, respectivamente.

II.91



Cierre de la parcela de la ETAP del Plan Santillana: Instalación de valla perimetral en la ETAP para impedir el acceso de personas ajenas al servicio.

Línea de tratamiento de lodos de la ETAP de Vispiéres: Construcción de decantación del agua del lavado de filtros, con un funcionamiento en batch, seguida de un vertido de todo el lodo decantado a la red de saneamiento mediante la construcción del colector que transporte los lodos de las purgas, cuyas cargas pueden ser asumidas por las aguas residuales.

PLAN PAS

Nuevo depósito regulador en cabecera del Plan Pas de 5.000 m³: Construcción de un depósito en cabecera para elevar la autonomía total del Plan. Este plan actualmente carece de regulación.

Nuevo depósito regulador en Quijano de 2.500 m³: Construcción de un depósito regulador para abastecer a la zona de Quijano.

Nuevo depósito regulador en Boo de 2.500 m³: Construcción de un depósito regulador para abastecer a la zona de Quijano.

Reparación urgente del depósito elevado de Pedroa: Eliminación del revestimiento de piedra y sustitución por otro material para eliminar el riesgo de desprendimiento.

Sustitución de las líneas de fibrocemento Vargas-La Penilla: Cambio de las líneas de fibrocemento siguientes para reducir fugas y aumentar la capacidad de transporte: tramo Vargas-La Penilla; tramo ETAP-Carandía; tramo Carandía-Zurita; tramo Carandía-Vargas; tramo Vargas-La Cueva; tramo Vargas-Puente Viego; línea de Pedroa y línea de subida a depósito Puente Arce.

Nueva línea Boo-Llencres: Construcción de nueva tubería de fundición de Ø200 y de unos 5Km de longitud para sustituir al tramo municipal que se utiliza actualmente.

Línea de tratamiento de lodos de la ETAP de Carandía: Construcción de línea de tratamiento de lodos convencional, constituida por decantación con un funcionamiento discontinuo en batch para el agua de lavado de filtros, seguida de un espesador por gravedad, seguida de deshidratación en planta mediante centrifugas, almacenamiento en tolva para su carga y transporte a instalaciones de secado, a la que seguirá su reutilización o, si fuese necesario, un tratamiento de inertización.

PLAN ESLES

Sustitución de la línea desde la bifurcación hasta Cabárceno: Cambio de la línea actual a Cabárceno (PVC Ø110) por otra de Ø 150 mm de fundición, para reducir fugas.

Sustitución de la línea de subida de Argomilla: Sustitución de la línea de subida al depósito de Argomilla, actualmente e fibrocemento Ø125 mm en mal estado, por otra de fundición de Ø 200 mm.

CVE-2015-7007

MEMORIA

II. ABASTECIMIENTO

5. SITUACIÓN FUTURA

Nuevo depósito regulador de 2.000 m³ en la ETAP. Nuevo depósito regulador de 2.000 m³, que junto con los existentes en la planta (dos depósitos de 1.200 m³ cada uno), permite mejorar la capacidad de regulación del sistema, que resulta en la actualidad insuficiente.

Línea de tratamiento de lodos de la ETAP de Entrambasaguas: Construcción de línea de tratamiento de lodos convencional, constituida por decantación con un funcionamiento discontinuo en batch para el agua de lavado de filtros, seguida de un espesador por gravedad, seguida de almacenamiento de lodos para ser transportados a su ulterior deshidratación, secado y reutilización en la EDAR de Suesa o Renendo-Quijano.

PLAN NOJA

Ampliación de la capacidad de la ETAP: Ampliación de la capacidad de tratamiento de la ETAP a 50 l/s, que consiste en la ampliación de la capacidad de tratamiento del decantador y la construcción de dos filtros adicionales.

Nueva impulsión de fundición ETAP-Deposito de Meruelo: Sustitución de los tramos de fibrocemento de la línea Meruelo-Noja (150 mm de diámetro), disminuyendo así la incidencia de fugas y redimensionándolas para adecuarlas a las demandas actuales y futuras. Actualmente hay cambiados 2 Km a fundición 300 mm, quedando pendientes de cambiar otros 2 Km.

Nuevos tramos de fundición en la línea vieja Meruelo-Noja: Construcción de nueva impulsión de fundición entre la ETAP y el depósito de Meruelo, en sustitución de las dos impulsiones de fibrocemento 250 mm, en estado precario, existentes en la actualidad.

Línea de tratamiento de lodos de la ETAP de San Miguel de Meruelo: Construcción de decantación del agua del lavado de filtros, con un funcionamiento en batch, seguida de un vertido de todo el lodo decantado a la red de saneamiento mediante la construcción del colector que transporte los lodos de las purgas, cuyas cargas pueden ser asumidas por las aguas residuales.

PLAN ASÓN

Reparación del azud de la captación en Tabernilla: Reparación de filtraciones y cimentación del azud.

Mejoras en la captación: Instalación de un sistema de rejillas autolimpiables o tamices: Instalación de rejillas autolimpiables para evitar los frecuentes atascos del canal de captación que provocan el descenso de rendimiento de las bombas e incluso su descebe.

Construcción de cámara de reparto a la entrada de la ETAP: Con la construcción de una cámara de reparto con una pequeña obra en la ETAP, se puede conseguir el aforo exacto de los caudales de llegada y su distribución a cada decantador.

Sustitución de varios tramos de la línea a Santoña de fibrocemento por fundición: Cambio de la línea de fibrocemento Ø500 a Santoña por fundición, en los tramos que quedan pendientes, eliminando así la problemática de frecuentes fugas de la línea actual y aumentando la capacidad de transporte de la misma.



Sustitución de línea de fibrocemento entre depósito de Colindres y bombeo de Laredo: Sustitución de la línea de fibrocemento Ø 350 mm de abastecimiento entre el depósito de Colindres y Laredo por fundición Ø400 mm, aumentando la capacidad de transporte, reduciendo la pérdida de carga y disminuyendo la incidencia de fugas.

Nuevo depósito regulador de 10.000 m³ en las inmediaciones de la ETAP: Construcción de nuevo depósito para aumentar las horas de autonomía del Plan y mejorar la explotación, permitiendo otras alternativas de funcionamiento como el aprovechamiento energético de las horas valle.

Adecuación del depósito de Argoños para su conexión con la Autovía del Agua: Reparación del depósito de Argoños, eliminando las filtraciones de la solera de los dos cuencos y saneando las armaduras vistas en vigas, viguetas de forjado y pilares. También implicaría la optimización de la conexión del depósito con la línea de abastecimiento a Noja, a través de la Autovía del Agua, de manera que se disminuyesen las pérdidas de carga hasta el punto de no tener que utilizar el bombeo de Noja.

Nuevo sistema de cloración en Colindres: Construcción de nuevo sistema de cloración en Colindres, que evitaría la sobrecloración desde salida ETAP. Consistiría en un almacenamiento y dosificación de hipoclorito sódico de 8.000 m³ de capacidad, conforme APQ 6.

Línea de tratamiento de lodos de la ETAP de Ampuero: Construcción de línea de tratamiento de lodos convencional, constituida por decantación con un funcionamiento discontinuo en batch para el agua de lavado de filtros, seguida de un espesador por gravedad, seguido de deshidratación en planta mediante centrifugas, almacenamiento en tolva para su carga y transporte a instalaciones de secado, a la que seguirá su reutilización o, si fuese necesario, un tratamiento de inertización.

PLAN CASTRO URDIALES

Sustitución de la línea de impulsión Dombregón-ETAP de fibrocemento a fundición: Cambio del tramo de impulsión entre los depósitos de Dombregón y la ETAP.

Sustitución de parte de la impulsión de Mioño de fibrocemento: Cambio de las impulsiones de fibrocemento del plan en los tramos sondeo Castañes-Dombregón, Brazomar-Dombregón y Mioño-ETAP, disminuyendo así la incidencia de fugas y redimensionándolas para adecuarlas a las demandas actuales y futuras.

Sustitución de la línea de impulsión de fibrocemento y acero estirado de Brazomar: Cambio de la línea de impulsión de Dombregón de fibrocemento Ø250 (con tramos de fundición) a fundición Ø 350, para así disminuir las pérdidas de carga lineales (mejorando las condiciones de trabajo del bombeo, que resulta insuficiente su capacidad en relación a la demanda). Con ello se persigue aumentar considerablemente el ahorro energético y la capacidad de transporte de la tubería.

Sustitución de la línea de impulsión sondeo Castañes de fibrocemento a fundición: Cambio de la línea de impulsión de Castañes.

Línea de tratamiento de lodos de la ETAP de Castro Urdiales: Construcción de decantación del agua del lavado de filtros, con un funcionamiento en batch, seguida de un vertido de todo el

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

MEMORIA
II. ABASTECIMIENTO

5. SITUACIÓN FUTURA

Cierre de los depósitos de Campollo, La Vega, Velo y Toranzo: Construcción de cierre perimetral de los cuatro depósitos del Plan por razones de seguridad.

Línea de tratamiento de lodos de la ETAP de Ledantes: Construcción de línea de tratamiento de lodos convencional, constituida por decantación con un funcionamiento discontinuo en batch para el agua de lavado de filtros, seguida de un espesador por gravedad, seguida de almacenamiento de lodos para ser transportados a su ulterior deshidratación, secado y reutilización en la EDAR de Castro Cillorigo.

PLAN LIÉBANA

Almacén para reactivos y mejoras interiores en la ETAP del Plan Liébana: Construcción de almacén para almacenamiento de los productos químicos y realización de reformas interiores para alojar un vestuario para el personal.

Terminación de la conexión Plan Liébana-Plan Vega de Liébana: Finalización de la citada conexión para permitir abastecer el Plan Liébana desde Vega de Liébana

Línea de tratamiento de lodos de la ETAP de Puente Hinojo: Construcción de línea de tratamiento de lodos convencional, constituida por decantación con un funcionamiento discontinuo en batch para el agua de lavado de filtros, seguida de un espesador por gravedad, seguida de almacenamiento de lodos para ser transportados a su ulterior deshidratación, secado y reutilización en la EDAR de Castro Cillorigo.

PLAN REINOSA

Nueva bomba con variador de velocidad en el bombeo del Ebro y estabilización del talud del camino de acceso: Instalación de bomba de 100 CV en paralelo con la actual en el bombeo del Ebro e instalación de variador de velocidad para adecuar el caudal a la demanda y reducir el gasto energético. Estabilización del talud del camino de acceso al bombeo del Ebro.

Nuevo colector para desviar vertidos de aguas residuales aguas abajo de la captación de Riaño: Desvío mediante un nuevo colector del vertido directo en el río Guare de la EDAR de Abiada de manera que el vertido se efectúe aguas abajo de la captación principal del Plan Reinosa en Riaño, por razones sanitarias y además para eliminar la presencia de nitratos y fosfatos que posiblemente sean la causa de la formación de algas que obturan las rejillas de la captación del lecho, lo que origina problemas de explotación y de seguridad de los trabajadores en la limpieza de las mismas.

Sustitución de la tubería de fibrocemento entre Espiñilla y la ETAP: Sustitución de 6.500m de tubería de fibrocemento Ø350 por tubería de fundición dúctil Ø350.

Nueva conducción entre la ETAP y el contador de Reinosa: Nueva tubería de fundición dúctil en una longitud de unos 1.500m desde la ETAP hasta el punto de entrega a Reinosa, de manera que permita prescindir de la actual tubería de fibrocemento Ø350.

Nueva conducción entre ETAP y depósito antiguo de Reinosa: Construcción de nueva tubería de longitud 2.100m, de fundición dúctil Ø300, que sustituya la conducción existente. La nueva tubería se dimensiona para poder abastecer a todo el Plan Reinosa.

II.93



lodo decantado a la red de saneamiento mediante la construcción del colector que transporte los lodos de las purgas, cuyas cargas pueden ser asumidas por las aguas residuales.

PLAN HERRERÍAS

Línea de tratamiento de lodos de la ETAP de Herrerías: Construcción de una primera fase de decantación del agua del lavado de los filtros seguida de una deshidratación con sacos filtrantes.

PLAN ALTO DE LA CRUZ

Línea de tratamiento de lodos de la ETAP de Secadura: Construcción de una primera fase de decantación del agua del lavado de los filtros seguida de una deshidratación con sacos filtrantes.

PLAN CAMALEÑO

Adecuación a la normativa del almacén de reactivos químicos de la ETAP del Plan Camaleño: Renovación del almacén de productos químicos de la ETAP para adecuarse a la normativa vigente.

Línea de tratamiento de lodos de la ETAP de Camaleño: Construcción de línea de tratamiento de lodos convencional, constituida por decantación con un funcionamiento discontinuo en batch para el agua de lavado de filtros, seguida de un espesador por gravedad, seguida de almacenamiento de lodos para ser transportados a su ulterior deshidratación, secado y reutilización en la EDAR de Castro Cillorigo.

PLAN VEGA DE LIÉBANA

Mejoras en el sistema de filtración en la ETAP de Ledantes: División del filtro existente en dos filtros independientes, para facilitar las tareas de limpieza y mejorar la efectividad de la filtración.

Acondicionamiento del almacén de reactivos y cubierta en la ETAP de Ledantes: Adecuación del almacén de productos químicos de la ETAP a la normativa vigente y construcción de una cubierta en el patio que da acceso a dicho almacén para evitar la acumulación de nieve.

Nuevo acceso a la ETAP de Ledantes: Habilitación de un nuevo acceso a la ETAP, con inicio antes de entrar a la localidad de Ledantes, para evitar el tránsito de camiones de suministro de reactivos por el núcleo urbano.

Mejora de accesos a los depósitos de Velo, la Vega, bombeo Dobarganes y bombeo de Bores: En el caso de Velo, bombeo Dobarganes y bombeo de Bores se trata de pavimentar el camino existente. En el caso de La Vega es necesario habilitar un nuevo acceso directo desde la carretera de Campollo hasta el depósito de la Vega aprovechando, en parte, el camino de obra.

CVE-2015-7007

MEMORIA
II. ABASTECIMIENTO

5. SITUACIÓN FUTURA

Nueva conducción entre depósito antiguo de Reinoso y Bolmir: Sustitución de unos 900m de longitud con tubería de fundición Ø200 en el tramo desde el depósito antiguo de Reinoso a Matamorosa, que hoy cuenta con tramos de PVC en mal estado.

Nuevo depósito regulador en la ETAP del Plan Reinoso: Construcción de un nuevo depósito de 2.000m³ de capacidad mínima, anexo al actual de 1.500 m³ situado en la ETAP y que actualmente es el único depósito con que cuenta el Plan.

Sustitución del sistema de desinfección en la ETAP del Plan Reinoso: Sustitución del actual sistema de cloración mediante cloro gas por hipoclorito sódico.

Línea de tratamiento de lodos de la ETAP de Reinoso: Construcción de línea de tratamiento de lodos convencional, constituida por decantación con un funcionamiento discontinuo en batch para el agua de lavado de filtros, seguida de un espesador por gravedad, seguida de almacenamiento de lodos para ser transportados a su ulterior deshidratación, secado y reutilización en la EDAR de Requejo.

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE SANTANDER

Renovación Red en Alta de Agua Tratada desde Muriedas hasta Pronicillo: Instalación de una tubería de 6.600 m de longitud de 900 mm de diámetro, entre Muriedas y el depósito de Pronicillo, siguiendo el mismo trazado de la actual. Esta obra se desarrollará en tres fases.

Renovación Red en Alta desde La Molina hasta la ETAP del Tojo: Se trata de revisar y renovar ahí donde sea necesario la tubería de agua bruta desde La Molina hasta el ETAP del Tojo, con el fin de aumentar la garantía de suministro, así como asegurar una capacidad hidráulica de la tubería capaz de transportar un caudal equivalente a la capacidad de tratamiento de la ETAP del Tojo. Dada la envergadura de la obra ésta se desarrolla en tres fases:

1. Renovación de red en alta desde La Molina hasta la ETAP del Tojo: Fase 1, Sifón de Pisueña.
2. Renovación de red en alta desde La Molina hasta la ETAP del Tojo: Fase 2, Sifón de Pisueña - ETAP del Tojo.
3. Renovación de red en alta desde La Molina hasta la ETAP del Tojo: Fase 3, La Molina - Sifón de Pisueña.

Línea de tratamiento de lodos de la ETAP de El Tojo: Se determinarán mediante estudios de detalle las actuaciones a realizar para el tratamiento de lodos de esta instalación.

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE TORRELAVERGA

Línea de tratamiento de lodos de la ETAP de Los Corrales: Se determinarán mediante estudios de detalle las actuaciones a realizar para el tratamiento de lodos de esta instalación.

5.1.1.2 Actuaciones autonómicas en infraestructuras de abastecimiento de competencia municipal



El gobierno de Cantabria tradicionalmente colabora con los municipios en apoyo del desarrollo de sus competencias en materia de abastecimiento. Para poder realizar esta labor de forma sistemática y planificada se han visitado todos los municipios de la región, se ha analizado su situación actual así como sus necesidades y han sido identificados, con la ayuda de los propios ayuntamientos, las actuaciones precisas para conseguir los objetivos en el plan.

5.1.2. Listado de inversiones

Analizada la situación de la Comunidad Autónoma de Cantabria en materia de abastecimiento el Plan plantea inversiones en dos niveles: Inversiones en Abastecimiento de Interés de la Comunidad Autónoma E inversiones en Abastecimientos Municipales, que se concretan a continuación por orden de la cuantía de inversión.

5.1.2.1 Inversiones autonómicas en infraestructuras de abastecimiento de interés de la Comunidad Autónoma.

Nº SISTEMA	ACTUACIÓN	ABASTECIMIENTO - NUEVA INVERSIÓN	Coste (euros)
1	Conexión A.A.	Conexión A.A. con Reocín (incluye renovación línea de fibrocemento a Reocín)	4.683.441,00
2	Sistema Santander	Renovación Red en Alta de Agua Tratada desde Muriedas hasta Pronicillo (Fase 3)	4.019.620,00
3	Sistema Santander	Renovación Red en Alta de Agua Tratada desde Muriedas hasta Pronicillo (Fase 2)	4.019.620,00
4	Sistema Santander	Renovación Red en Alta de Agua Tratada desde Muriedas hasta Pronicillo (Fase 1)	4.019.620,00
5	Sistema Santander	Renovación Red en Alta de Agua Bruta en el Sifón del Pisueña (Penilla) (Fase 3)	2.862.456,67
6	Sistema Santander	Renovación Red en Alta de Agua Bruta en el Sifón del Pisueña (Penilla) (Fase 2)	2.862.456,67
7	Sistema Santander	Renovación Red en Alta de Agua Bruta en el Sifón del Pisueña (Penilla) (Fase 1)	2.862.456,67
8	Plan Pas	Sustitución de las líneas de fibrocemento Vargas-La Penilla	2.000.000,00
9	Plan Asón	Nuevo depósito regulador de 10.000 m³ en las inmediaciones de la ETAP.	1.500.000,00
10	Planes Hidráulicos Regionales	Desarrollo e implantación de sistema de monitorización, supervisión y control del funcionamiento de los Planes Hidráulicos Regionales de Cantabria	1.000.000,00
11	Plan Pas	Nuevo depósito regulador en cabecera del Plan Pas de 5.000 m³	1.000.000,00
12	Plan Esles	Sustitución del tramo desde depósito de Tótero hasta la bifurcación, diámetro 300 mm	900.000,00
13	Plan Reinoso	Sustitución de la tubería de fibrocemento entre Espinilla y la ETAP	700.000,00
14	Sistema Santander	Línea de tratamiento de lodos de la ETAP de Santander	700.000,00
15	Plan Castro Urdiales	Sustitución de la línea de impulsión sondeo Castañeros de fibrocemento a fundición	600.000,00
16	Plan Asón	Reparación del azud de la captación en Tabernilla	600.000,00

II.94

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

MEMORIA
II. ABASTECIMIENTO

5. SITUACIÓN FUTURA

		Ruloba		
17	Plan Asón	Línea de tratamiento de todos de la ETAP de Ampuero	581.689,09	
18	Plan Pas	Nuevo depósito regulador en Bco de 2.500 m3	550.000,00	
19	Plan Pas	Nuevo depósito regulador en Quijano de 2.500 m3	550.000,00	
20	Plan Valdálga	Nueva conducción desde el depósito de Radillo hasta el depósito de La Revilla	510.000,00	
21	Plan Asón	Sustitución de línea de fibrocemento entre depósito de Colindres y bombeo de Laredo	500.000,00	
22	Plan Asón	Sustitución de varios tramos de la línea a Santoña de fibrocemento por fundición	500.000,00	
23	Plan Pas	Línea de tratamiento de todos de la ETAP de Carandía	438.876,44	
24	Plan Reinosa	Nueva conducción entre ETAP y depósito antiguo de Reinosa	423.000,00	
25	Plan Noja	Nuevos tramos de fundición en la línea vieja Meruelo-Noja	400.000,00	
26	Plan Pas	Nueva línea Boo-Llencres, diámetro 200 mm	400.000,00	
27	Plan Esles	Sustitución de la línea desde la bifurcación hasta La Penilla	400.000,00	
28	Sistema	Línea de tratamiento de todos de la ETAP de Torrelavega	400.000,00	
29	Plan Castro Urdiales	Sustitución de parte de la impulsión de Míoño de fibrocemento	400.000,00	
30	Plan Reinosa	Nuevo depósito regulador en la ETAP del Plan Reinosa	350.000,00	
31	Plan Esles	Sustitución de la línea desde la bifurcación hasta Cabarceno	350.000,00	
32	Plan Deva	Nueva conducción entre Pesués y bombeo de Prellezo	320.000,00	
33	Plan Noja	Ampliación de la capacidad de la ETAP 50 l/s	300.000,00	
34	Plan Santillana	Nuevo depósito regulador en la ETAP del Plan Santillana	300.000,00	
35	Plan Aquanaz	Nuevo depósito regulador de 2.000 m3 en la ETAP	300.000,00	
36	Plan Castro Urdiales	Sustitución de la línea de impulsión Domborgón - ETAP de fibrocemento a fundición	300.000,00	
37	Plan Reinosa	Nueva conducción entre ETAP y contador de Reinosa	250.000,00	
38	Plan Esles	Nuevo depósito en la Penilla de 1.000 m3	250.000,00	
39	Plan Valdálga	Sustitución de la línea de fibrocemento entre La Rabla y el depósito de Comillas	210.000,00	
40	Plan Noja	Nueva impulsión de fundición ETAP-Deposito de Meruelo	200.000,00	
41	Plan Santillana	Ampliación del centro de transformación en el Bombeo de Villapresente	200.000,00	
42	Plan Asón	Adecuación del depósito de Argoños para su conexión con la A.A.	200.000,00	
43	Conexión A.A.	Conexión A.A. con Tretto	200.000,00	
44	Plan Reinosa	Nuevo colector para desviar vertidos de aguas residuales aguas abajo de la captación de Riaño	200.000,00	
45	Plan Aquanaz	Ampliación de la capacidad de la ETAP: 2 filtros, reparación de decantador y arqueta de coagulación	200.000,00	
46	Plan Deva	Sustitución de la línea entre Molleda y Unquera (desvío de Pechón)	190.000,00	
47	Plan Castro Urdiales	Línea de impulsión de fibrocemento y acero estirado de Brazomar	180.000,00	
48	Plan Reinosa	Línea de tratamiento de todos de la ETAP de Reinosa	170.040,12	
49	Plan Valdálga	Nueva conducción desde La Revilla hasta el puente de La Maza	170.000,00	
50	Plan Aquanaz	Línea de tratamiento de todos de la ETAP de Entrambasaguas	168.563,92	
51	Plan Esles	Línea de tratamiento de todos de la ETAP de Esles	157.618,23	
52	Plan Valdálga	Línea de tratamiento de todos de la ETAP de Las Cuevas	156.628,85	
53	Plan Valdálga	Sustitución de la línea de fibrocemento entre depósito de Saria y depósito de Radillo	136.825,00	
54	Plan Vega de Liébana	Línea de tratamiento de todos de la ETAP de Ledantes	135.077,57	
55	Plan Camaleño	Línea de tratamiento de todos de la ETAP de Camaleño	135.077,57	
56	Plan Miera	Línea de tratamiento de todos de la ETAP de Rubalcaba	135.077,57	
57	Plan Alfoz-	Línea de tratamiento de todos de la ETAP de Novales	132.516,47	
58	Plan Liébana	Línea de tratamiento de todos de la ETAP de Puente Hinojo	132.516,47	
59	Plan Deva	Nueva conducción, en paralelo a la existente, entre Unquera (desvío de Pechón) y Pesués	120.000,00	
60	Plan Asón	Mejoras en la captación: instalación de un sistema de rejillas autolimpiables o tamices	120.000,00	
61	Plan Santillana	Línea de tratamiento de todos de la ETAP de Vispieres	118.162,86	
62	Plan Valdálga	Nuevo Centro de transformación en la ETAP del Plan Valdálga	110.000,00	
63	Sistema	Línea de tratamiento de todos de la ETAP de Liano	103.394,31	
64	Plan Castro Urdiales	Línea de tratamiento de todos de la ETAP de Castro Urdiales	100.965,00	
65	Plan Reinosa	Nueva conducción entre depósito antiguo de Reinosa y Bolmir	100.000,00	
66	Plan Deva	Nuevo depósito regulador en Pechón	100.000,00	
67	Plan Deva	Nuevo depósito regulador en Prellezo	100.000,00	
68	Plan Vega de Liébana	Nuevo acceso a la ETAP	100.000,00	
69	Plan Vega de Liébana	Mejora de accesos a los depósitos de Vejo, la Vega, bombeo Dobarganes, bombeo de Bores	100.000,00	
70	Plan Esles	Sustitución de la línea de subida de Argomilla	100.000,00	
71	Plan Aquanaz	Nueva conducción, en paralelo a la existente al depósito del Bosque	100.000,00	
72	Plan Miera	Reparación y acondicionamiento del azud de la captación	100.000,00	
73	Plan Deva	Nueva conducción, en paralelo a la existente, entre Luey y Abanillas	90.000,00	
74	Plan Asón	Nuevo sistema de cloración en Colindres	80.000,00	
75	Plan Valdálga	Adecuación a la normativa del almacén de reactivos de la ETAP del Plan Valdálga	80.000,00	
76	Plan Noja	Línea de tratamiento de todos de la ETAP de San Miguel de Meruelo	72.547,49	
77	Plan Santillana	Bomba con variador de velocidad que sustituya la de 125 CV en Bombeo de Villapresente	65.000,00	
78	Plan Herrerías	Línea de tratamiento de todos de la ETAP de Herrerías	62.547,60	
79	Plan Alfoz-	Accesos y cierres de los depósitos de Cóbrecos y Novales	60.000,00	
80	Plan Reinosa	Sustitución del sistema de desinfección en la ETAP del Plan Reinosa	60.000,00	
81	Plan Santillana	Desagüe e impermeabilización de la cubierta del depósito de Suances II	60.000,00	
82	Plan Vega de Liébana	Cierre de los depósitos de Campollo, La Vega, El Vejo y Toranzo	60.000,00	
83	Plan Valdálga	Instalación de elementos metálicos para protección colectiva en distintos depósitos del Plan	60.000,00	
84	Plan Pas	Reparación urgente del depósito elevado de Pedraa	60.000,00	
85	Plan Alto de la Cruz	Línea de tratamiento de todos de la ETAP de Secadura	59.757,02	
86	Plan Camaleño	Adecuación a la normativa del almacén de reactivos químicos en la ETAP del Plan Camaleño	58.000,00	
87	Plan Santillana	Cierre de la parcela de la ETAP del Plan Santillana	50.000,00	
88	Plan Liébana	Almacén para reactivos y mejoras interiores en la ETAP	50.000,00	
89	Plan Santillana	Bomba aceleradora con variador de velocidad en línea de Suances	45.000,00	
90	Plan Reinosa	Nueva bomba con variador de velocidad en el bombeo del Ebro y estabilización del talud del camino de acceso	40.000,00	
91	Plan Santillana	Instalación de elementos metálicos para protección colectiva en la ETAP del Plan Santillana	40.000,00	
92	Plan Santillana	Adecuación a la normativa del almacén de reactivos en la ETAP del Plan Santillana	40.000,00	

11.95

MEMORIA

II. ABASTECIMIENTO

5. SITUACIÓN FUTURA

93	Plan Santillana	Habilitar conexión directa de la bomba Nº2 de 355 Kw con la impulsión antigua	40.000,00
94	Sistema Medio Saia	Adecuación del almacén de reactivos a la normativa	40.000,00
95	Plan Alfiz-Ruiloba	Reforma de cuadros eléctricos e instalación de dos variadores en la ETAP del Plan Alfiz	35.000,00
96	Plan Deva	Accesos y cierras en varios depósitos del Plan Deva	30.000,00
97	Plan Valdáliga	Mejora de los accesos a los depósitos del Plan Valdáliga	30.000,00
98	Plan Vega de Liébana	Acondicionamiento del almacén de reactivos y cubierta en la ETAP de Ledantes	25.000,00
99	Plan Alfiz-Ruiloba	Mejora del acceso al depósito de Pando	20.000,00
100	Plan Vega de Liébana	Mejoras en el sistema de filtración en la ETAP de Ledantes	20.000,00
101	Plan Liébana	Terminación de la conexión Plan Liébana-Plan Vega de Liébana	20.000,00
102	Plan Asón	Construcción de cámara de reparto a la entrada de la ETAP	8.000,00
TOTAL			49.446.552,58

5.1.2.2 Inversiones autonómicas en infraestructuras de abastecimiento de competencia municipal

Nº	Municipio	Actuación	Coste (euros)
1	Santander	Nuevo depósito de Cueto, con capacidad comprendida entre 7.000 y 9.000 m ³	2.300.000,00
2	Castro-Urdiales	Mejora del Abastecimiento y saneamiento en el casco urbano de Oriñón	1.570.148,78
3	Miengo	Estación de tratamiento de aguas potables y captación en el río Pas	1.303.837,00
4	Valle de Villaverde	Mejora del abastecimiento al Valle de Villaverde	1.300.000,00
5	Marina de Cudeyo	Renovación de tubería de conexión entre los depósitos de El Bosque y Elchas	1.208.354,23
6	Marina de Cudeyo	Renovación de tubería de conexión entre los depósitos de agua de Elchas y Ponteljos	1.072.697,98
7	Pielagos	Renovación red de fibrocemento en Renedo	990.622,85
8	Castro-Urdiales	Renovación de la red de agua potable y ampliación de las redes de saneamiento, fecales y pluviales, en Ontón	970.358,54
9	Castro-Urdiales	Sustitución de tubería de fibrocemento de Ø500 en el núcleo urbano de Castro Urdiales (Fase 3)	904.422,74
10	Castro-Urdiales	Sustitución de tubería de fibrocemento de Ø500 en el núcleo urbano de Castro Urdiales (Fase 1)	860.000,00
11	Castro-Urdiales	Sustitución de tubería de fibrocemento de Ø500 en el núcleo urbano de Castro Urdiales (Fase 2)	840.000,00
12	Laredo	Renovación de la red de distribución en la Calle Ignacio Elacuría, (modificar población para criterio)	834.521,00
13	Valderredible	Construcción de ETAP para servir a Villanueva de la Nía, Villamoñico, Revellillas, Susilla, San Martín, Castrillo de Valdelomar, Santa María, San Cristóbal, Navamuel, Rasgada, Barcena de Ebro, Cubillo de Ebro, San Andrés de Valdelomar **	800.000,00
14	Castro-Urdiales	Depósito de Ontón y conexión a redes de abastecimiento de Miñón-Ontón	791.758,80

Nº	Municipio	Actuación	Coste (euros)
15	Laredo	Renovación de la red de distribución en la Avda. España	756.585,00
16	Santa Cruz de Bezana	Conexión del nuevo depósito de la Autovía del Agua con el depósito General de Bezana	750.000,00
17	Marina de Cudeyo	Nuevo depósito de Cabecera en el Alto del Bosque	694.376,18
18	Marina de Cudeyo	Renovación de la tubería de conexión entre el depósito de agua de Elchas y Pedreña	668.348,15
19	Castro-Urdiales	Depósito de agua potable de 2.000 m ³ en La Loma. Mejora del Abastecimiento de Samano	656.039,00
20	Santa Cruz de Bezana	Conexión de abastecimiento con el nuevo depósito de La Arnia	650.000,00
21	Pielagos	Renovación red de fibrocemento en Puente Arce	614.293,20
22	Pielagos	Abastecimiento a Parbayón desde el Plan Pas y nuevo depósito	610.000,00
23	Ampuero	Renovación de la red de distribución de gran parte de Ampuero	600.000,00
24	Marina de Cudeyo	Renovación de la tubería desde Puente Agüero hasta el Ayto de Marina de Cudeyo	585.000,00
25	Santa Cruz de Bezana	Nuevo depósito de 2.000 m ³ en La Arnia	550.000,00
26	Laredo	Renovación integral de servicios de abastecimiento en Zona Centro (Fase 1)	543.942,00
27	Laredo	Renovación integral de servicios de abastecimiento en Zona Centro (Fase 2)	543.942,00
28	Laredo	Renovación integral de servicios de abastecimiento en Puebla Vieja (Fase 1)	526.056,00
29	Laredo	Renovación integral de servicios de abastecimiento en Puebla Vieja (Fase 2)	526.056,00
30	Pielagos	Renovación red de fibrocemento en Zurita	525.189,26
31	Molledo	Renovación de la red de abastecimiento en Molledo.	520.000,00
32	Cabezón de la Sal	Renovación de la traida de aguas desde el puente de Santa Lucia hasta los depósitos generales de Cabezón	510.000,00
33	Selaya	Construcción de nuevo depósito regulador de 2.000 m ³	500.000,00
34	Pielagos	Renovación red de fibrocemento en Boo	498.759,99
35	San Vicente de la Revilla	Construcción de nuevo depósito y renovación de la red de distribución en La Revilla	497.700,00
36	Castro-Urdiales	Ampliación de la red de abastecimiento de agua y ejecución de las redes de saneamiento, fecales y pluviales en el núcleo urbano de Momente (Samano)	493.258,63
37	Torrelavega	Renovación de red de distribución entre el depósito de Cuatro Vientos y Depósito de Tornos, Sierrapando y La Montaña	493.000,00
38	Barcena de Cicero	Nuevo depósito regulador de 1.500 m ³ y conexión con el abastecimiento existente en Cicero	488.053,00
39	Reinosa	Renovación de la Red de Abastecimiento en las Calles Don Ángel de los Ríos, Concha Espina y transversales	461.428,00
40	El Astillero	Renovación de la red de distribución en el Polígono de Guarnizo	460.000,00
41	Camargo	Renovación de la red de abastecimiento en el Polígono de Raos	460.000,00
42	Valdeolea	Nuevo abastecimiento de agua a La Quintana, Las Quintanillas, Las Henosras de las Quintanillas y La Cuadra desde la ETAP de Matapomera	459.495,00
43	Pielagos	Renovación red de fibrocemento en Viñño	457.579,32
44	Miengo	Renovación de la red de distribución desde el depósito general de Miengo hasta el cruce del Alto Carabias	452.500,00
45	Guriezo	ETAP y depósito en Angustina	450.000,00

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

MEMORIA

II. ABASTECIMIENTO

5. SITUACIÓN FUTURA

Nº	Municipio	Actuación	Coste (euros)
77	Guriezo	Renovación de tuberías de fibrocemento en Bº Trebuesto, Bº Pomar, Bº La Gándara, Bº La Magdalena, Bº La Babadenta, Bº Roseco y Bº El Puente	273.000,00
78	Polaciones	Instalación de equipos de filtrado en Belmonte, Las Laguna y Salceda	270.000,00
79	Santa Cruz de Bezana	Abastecimiento de agua en Mompila	265.000,00
80	Plélagos	Renovación red de fibrocemento en Oruña	251.445,88
81	Arnuero	Sustitución de la red general de fibrocemento desde el barrio La Llama hasta el Barrio Riegos en Soano	250.000,80
82	Barayo	Renovación de la red de distribución de fibrocemento de Güemes.	250.000,00
83	Camañeño	Mejora de la red de distribución en Cosgaya, Aneños y Brez	250.000,00
84	Camañeño	Renovación de la conducción del depósito al núcleo como la red de distribución (Bodía, Las Lices y Pido)	250.000,00
85	Miera	Abastecimiento de agua a Moresante, recogida de manantiales, depósito y red de distribución	250.000,00
86	Valdeprado del Río	Mejora de captaciones, protección y señalización de las mismas	250.000,00
87	Laredo	Renovación de la red de distribución en la Calle Marqués de Comillas, Pase I	249.979,00
88	Barcena de Ambrosio	Renovación de red de distribución existente en fibrocemento en Ambrosio	248.213,00
89	Plélagos	Renovación red de fibrocemento en Liencres	246.442,88
90	Molledo	Conexión de red de abastecimiento en el depósito de Montabiz (Barcana de Pie de Concha) e instalación de un depósito regulador, en Cobejo y Santa Olalla.	245.000,00
91	San Pedro del Romeral	Abastecimiento y Distribución de agua en el Barrio Collado	245.000,00
92	Villafuere	Captaciones en Argomeda, Escobedo y Trasvilla	244.185,00
93	Ampuero	Renovación de la red de abastecimiento en el Barrio de Hoz de Marrón	240.000,00
94	Ramales de la Victoria	Construcción de una ETAP para Ramales	240.000,00
95	Miengo	Renovación de la red de distribución desde la Virgen del Monte hasta Gornazo.	236.500,00
96	Plélagos	Conexión del nuevo depósito de Bezana con el depósito de Mompila	236.000,00
97	Arnuero	Ampliación de la tubería desde el tanque de tormentas de Castillo hasta Trancones y ampliación de la línea para el Barrio Pomina	230.000,10
98	Ampuero	Renovación de la red de fibrocemento en el núcleo de Tabernilla	230.000,00
99	Arenas de Iguña	Renovación de la traída del Manantial de El Avellano a Los Llares	230.000,00
100	Camargo	Extensión de la red de abastecimiento en el Barrio San Roque - Barrio Bolado - Barrio La Verde.	230.000,00
101	Campoo de Yuso	Renovación de redes en Lanchares y Quintana	230.000,00
102	Medio Cudeyo	Acometidas de abastecimiento en los núcleos de San Vitores y Hermosa	230.000,00
103	Reinosa	Renovación de la Red de Abastecimiento en La Florida y La Naval	226.299,00
104	Arnuero	Renovación de la tubería general de fibrocemento desde el barrio La Cava a Quejo en Isla.	226.200,29
105	Valdeprado del Río	Mejoras en las redes de abastecimiento municipales	225.000,00
106	Villafuere	Captaciones en Penilla y conexiones San Martín-Villafuere, Villafuere-Escobedo, y Ojuriel-Escobedo	220.225,00
107	Barayo	Renovación de la tubería de fibrocemento que une el depósito de	220.129,00

II.97

Nº	Municipio	Actuación	Coste (euros)
46	Lueva	Obras de acondicionamiento del manantial, cerramientos y señalización	450.000,00
47	Castro-Urdiales	Renovación de la red de agua potable y ejecución de las redes de saneamiento, fecales y pluviales, en el núcleo urbano de Pino	448.250,24
48	Campoo de Enmedio	Renovación de la red de fibrocemento en Nestares	448.000,00
49	Santa Cruz de Bezana	Mejora del abastecimiento en el Churrasco	415.000,00
50	Santa Cruz de Bezana	Renovación de las tuberías de abastecimiento en el Alto de San Mateo	400.000,00
51	Suances	Renovación de la tubería de abastecimiento de agua en la Avenida de José Antonio	400.000,00
52	Guriezo	Renovación de tubería desde el depósito de Angustina al Bº El Puente	395.000,00
53	Cabezón de la Sal	Conexión de la Autovía del Agua con Cabezón de la Sal en la zona de la Tejera	390.000,00
54	Los Corrales de Buñúa	Renovación del anillo principal de distribución de Los Corrales	374.280,00
55	Ruente	Ramal de abastecimiento desde la ETAP de Ruente para Ruente	370.000,00
56	Cabezón de la Sal	Ejecución de un nuevo depósito regulador en Cabezón de la Sal de 1.500 m³	360.000,00
57	Miengo	Renovación de tubería de abastecimiento desde el depósito regulador a Gornazo y a Barcana de Cudón	360.000,00
58	Ribamontán al Mar	Renovación de la red de abastecimiento en El Bosque	359.666,00
59	Vega de Pas	Nueva conducción de abastecimiento a Vega de Pas, desde Pandillo y distribución del abastecimiento de agua a Vega Cerizo.	358.800,00
60	Los Corrales de Buñúa	Renovación red de abastecimiento entre manantial La Toba y el depósito de Los Corrales	342.300,00
61	Campoo de Enmedio	Renovación de la línea entre el depósito municipal de "El Cueto" y Matamorosa	324.000,00
62	Guriezo	Unión Angustina con La Gándara	320.000,00
63	Ribamontán al Monte	Construcción de ETAP en el manantial Aguanaz de Hoz de Anero	320.000,00
64	Mervuelo	Construcción de un anillo de refuerzo del abastecimiento de San Mames, desde San Miguel y el acondicionamiento	315.600,00
65	Arnuero	Renovación de la tubería de fibrocemento en el Barrio las Pozas (Osorio) en Castillo	305.150,30
66	Lueva	Instalación de sistemas de filtración y desinfección en las redes de abastecimiento	300.000,00
67	Miera	Acometidas a los depósitos de Irias, La Solana, Los Pumares y La Caroba	300.000,00
68	Santa María de Cayón	Sustitución de redes de fibrocemento	300.000,00
69	Sanillana del Mar	Sustitución de tubería de fibrocemento por una de fundición entre Sanillana y el Barrio de Herrán	300.000,00
70	Sanillana del Mar	Renovación de la tubería de abastecimiento al barrio de Los Términos	300.000,00
71	Suances	Renovación de la red de abastecimiento de agua a Tagle	290.000,00
72	Miengo	Conexión del Plan Pas a la red de abastecimiento de agua de Miengo.	285.900,78
73	Ribamontán al Monte	Construcción de nuevo depósito municipal de 1.000 m³ en Hoz de Anero	285.000,00
74	Santa Cruz de Bezana	Renovación de la tubería de abastecimiento desde Corban hasta el cruce de la Calle el Borrachón con Bravo Murillo	285.000,00
75	Cabezón de la Sal	Ejecución de un nuevo depósito en Las Cabrujas de 1.000 m³	280.000,00
76	Camañeño	Renovación de la conducción del depósito al núcleo como la red de distribución (Beares, La Frecha, Baro, Quintana, San Pelayo, La Fraquia y	275.000,00

CVE-2015-7007

MEMORIA
II. ABASTECIMIENTO

5. SITUACIÓN FUTURA

Nº	Municipio	Actuación	Coste (euros)
108	Molleo	Menuelo con la red de distribución de Ajo y Bareyo	220.000,00
109	Las Rozas de Valdearroyo	Renovación de la red de distribución de Vallejo y la captación	216.500,00
110	Villafuere	Abastecimiento desde la ETAP de La Aguilera a Arroyo	215.246,00
111	Barcena de Valdearroyo	Captaciones en Sandoñana	212.308,00
112	Miengo	Renovación de red de distribución existente en fibrocemento en Cierzo y La Bodega	210.000,00
113	Las Rozas de Valdearroyo	Renovación de la red de distribución de fibrocemento en Miengo	207.675,00
114	Reinosa	Abastecimiento desde la ETAP a varios pueblos. Tramo La Aguilera-Renedo	202.273,00
115	Arnuero	Renovación de la Red de Abastecimiento en la Calle Ramón y Cajal	200.000,00
116	Cieza	Aprovechamiento del caudal sobrante de un manantial para uso en situaciones de emergencia	200.000,00
117	Hermanidad de Campoo de Suso	Construcción de ETAP	200.000,00
118	Hermanidad de Campoo de Suso	Filtración en depósitos, Señalización y cierres perimetrales	200.000,00
119	Miera	Mejoras en los abastecimientos del municipio	200.000,00
120	Pesaguero	Adecuación de los manantiales de La Caroba, Los Pumares, La Solana e Iriás	200.000,00
121	Ramales de la Victoria	Renovación de la red de distribución de Avelanado	200.000,00
122	Ramales de la Victoria	Construcción de dos nuevos depósitos de almacenamiento de agua.	200.000,00
123	Las Rozas de Valdearroyo	Captación de agua del Gándara y conducción a la ETAP/Bombeo	200.000,00
124	Suances	Renovación de tramos de red de distribución en Arroyo y Las Rozas	200.000,00
125	Suances	Renovación de la red de abastecimiento de agua a La Tabla	200.000,00
126	Valdáliga	Sustitución tubería desde cementerio a la Ribera	200.000,00
127	Valdeprado del Río	Renovación de red de fibrocemento del municipio	200.000,00
128	Villafuere	Instalación de contadores y mejoras en las redes de distribución	199.500,00
129	Molleo	Captaciones en Vega, La Canal y Bustillo	195.000,00
130	Polanco	Renovación de la captación y traida de agua de Santa Marina.	195.000,00
131	Villafuere	Renovación de la red de distribución entre Riconeda y Barrio Obrero	190.493,00
132	Marina de Cudeyo	Captaciones en Ojuriago y rasillo	190.000,00
133	Voto	Mejora de la captación de aguas de El Francés	190.000,00
134	Los Corrales de Buñal	Nuevo depósito regulador en el "Pico de La Mesa" y en San Bartolomé de los Montes	189.000,00
135	Bareyo	Nueva red de abastecimiento en Los Corrales, Plan La Estación	185.000,00
136	Molleo	Renovación de diversos tramos de red de abastecimiento de fibrocemento en Ajo	185.000,00
137	Polanco	Renovación de la traida de agua y depósito en el núcleo de Santán.	185.000,00
138	Vega de Tudanca	Mejora del abastecimiento de agua en el núcleo de Polanco	184.000,00
139	Barcena de Pie	Bombeo y red de impulsión de agua desde el depósito de Naroba al de Tudanca	181.500,00



Nº	Municipio	Actuación	Coste (euros)
140	Concha	Abastecimiento desde la ETAP a varios pueblos. Tramo Renedo-Bimon	180.500,00
141	Arnuero	Sustitución de la impulsión desde el sondeo de la mies de Isla al depósito de Nejo	180.001,71
142	Cieza	Cambio de 5 km de conducción entre Pico Acebo y Monte Herrera en Collado	180.000,00
143	Medio Cudeyo	Mejora de las redes de abastecimiento municipal en el Término Municipal de Medio Cudeyo	180.000,00
144	San Pedro del Romeral	Abastecimiento y Distribución de agua en el Barrio Gozamil	180.000,00
145	Arredondo	Captación , tratamiento, regulación y distribución de agua potable en Rocías	178.000,00
146	Ribamontán al Monte	Renovación de tuberías de fibrocemento en Hoz de Anero (Barrio de Cedrun) y Anero (Barrios de La Pella, Sota y Pego).	177.550,00
147	Noja	Renovación de la red de distribución en el entorno del Ayto, el Socaire, calle costa, Bº El Carmen e instalación de nuevos hidrantes en los Barrios de Helgueras y Ris.	177.000,00
148	Villafuere	Captaciones en Susvilla	175.555,00
149	Camañeño	Renovación de la conducción del depósito al núcleo como la red de distribución (Mogrovejo, Redo, Congama, Mieses y Arquebanes)	175.000,00
150	Polanco	Mejoras en la red de distribución en Requejada	175.000,00
151	Voto	Renovación de la red de fibrocemento y PVC de Carasa	175.000,00
152	Ribamontán al Monte	Renovación de la línea entre Solegrario (Hoz de Anero) y Villaverde de Pontones y nueva red de distribución en Solegrario.	173.000,00
153	Camargo	Pontones y nueva red de abastecimiento en Barrio Alto	170.000,00
154	Convera de Toranzo	Renovación de la red de fibrocemento entre Prases-Cillero	170.000,00
155	Ramales de la Victoria	Sustitución de la tubería de abastecimiento de agua a Guardamino	170.000,00
156	Ribamontán al Monte	Nueva tubería de abastecimiento entre Omoño y Pontones	170.000,00
157	Soba	Bombeo desde el depósito de la Cisterna a nuevo depósito a realizar en Pico de La Casia, para distribución de agua a Herada, El Haya y Busta	170.000,00
158	Suances	Sustitución tubería Calle Burgos	170.000,00
159	Suances	Conexión abastecimiento entre Cortiguera de Arriba con Cortiguera de Abajo	170.000,00
160	Villafuere	Captaciones en San Martín y conexión La Canal-Vega	168.848,00
161	El Astillero	Renovación de la red entre Depósito Sublejas - Calle Industria	165.000,00
162	Ruesga	Conexión de red de abastecimiento entre la localidad de Valle y el Barrio de Vegacorredor, incluso acometidas, y cambio de situación de contador sectorial (1500 m)	165.000,00
163	Ribamontán al Mar	Renovación de la Red de Distribución en Somoboo	160.243,00
164	Lamasón	Mejoras de los abastecimientos de agua en el municipio	160.000,00
165	Miera	Mejora del abastecimiento de Miera	160.000,00
166	Reocín	Renovación de red de distribución (incluido Bº. el Cristo)	160.000,00
167	Vega de Pas	Mejora de la captación y abastecimiento de agua a Vega de Pas	158.750,00
168	Castañeda	Sustitución de conducción de red existente por nueva tubería con sus acometidas correspondientes, en el Bº de La Iglesia	158.213,00
169	Camargo	Renovación de la red de abastecimiento en Barrio Ladrado	155.000,00
170	Colindres	Sustitución de la 2ª Fase del abastecimiento de agua potable en la calle La Quinta	155.000,00

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

MEMORIA
II. ABASTECIMIENTO

5. SITUACIÓN FUTURA

Nº	Municipio	Actuación	Coste (euros)
204	Valdeolea	Renovación del abastecimiento de agua para La Loma y Santa Olalla	130.000,00
205	Villaescusa de	Ampliación de la red de abastecimiento en Riosapero	130.000,00
206	Barcena de	Renovación de redes de distribución existente en fibrocemento en Cicero	128.823,00
207	Pielagos	Renovación red de fibrocemento en Barcenilla	128.406,28
208	Luenta	Conexión del abastecimiento de Ocoyo con el depósito, construcción de nuevo depósito en Cabaña y captación de agua en la Ventosa	128.000,00
209	Barcena de Cicero	Renovación de la Red de distribución existente en fibrocemento en Primostro y La Sierra (Treto)	126.915,00
210	Los Tojos	Mejora del abastecimiento en Los Tojos y Colsa	126.005,00
211	Camargo	Renovación de la red de abastecimiento en el Polígono La Cerrada - Avenida La Cerrada	125.000,00
212	Camargo	Renovación de la red de abastecimiento en el Polígono Elegarcu	125.000,00
213	Campo de Enmedio	Instalación de equipo de filtrado y cloración en el Manantial "El Cueto"	125.000,00
214	Campo de Enmedio	Renovación de la red de distribución en Cañeda	125.000,00
215	Molledo	Renovación de la red de Siló.	125.000,00
216	Villacarriedo	Mejora de abastecimiento a Pedrosu, ejecución de una impulsión y tubería	125.000,00
217	Vega de Liébana	Nuevo abastecimiento a Polayo desde Vada	123.344,00
218	Torrelavega	Conexión de desagües de fondo de Viérolas y Tanos al alcantarillado municipal	121.000,00
219	Camaleño	Cloración en el depósito de Llaves y mejoras en la red de distribución (Llaves y Vallejo)	120.000,00
220	Camargo	Renovación de la red de abastecimiento en la Calle Los Coterres - Hermanos Gómez Pereu.	120.000,00
221	Camargo	Renovación de la red de abastecimiento en el Barrio Casar	120.000,00
222	Campo de Yuso	Mejora del abastecimiento en Monegro	120.000,00
223	Corvera de Toranzo	Renovación depósito de Alceda	120.000,00
224	Mazcuerras	Mejora de las infraestructuras de captación en varios núcleos	120.000,00
225	Los Corrales de Buelna	Renovación red de distribución en Los Corrales (entre Sto. Domingo de Guzmán y Travesía de Muriago)	115.260,00
226	Camargo	Renovación de la red de abastecimiento en el Barrio El Carmen - Barrio Puente Lorenzo	115.000,00
227	Camargo	Renovación de la red de abastecimiento en la Mies de San Juan	115.000,00
228	Camargo	Renovación de la red de abastecimiento en el Núcleo Quevia - Felipe Jayo	115.000,00
229	Arnuero	Ampliación de la red de distribución desde el Barrio Palacio hasta Los Mártires	114.000,60
230	Campo de Enmedio	Renovación de la red de distribución e instalación de equipo cloración en Horna de Ebro	114.000,00
231	Ribamontán al Monte	Conexión del Barrio El Arroyo (Hoz de Anero) con la red de Pontones	114.000,00
232	Campo de Enmedio	Nuevo abastecimiento de agua a Aldues desde Requejo	112.000,00
233	Valdeolea	Acondicionamiento del abastecimiento de agua en Olea	110.950,00
234	Cabezón de la Sal	Ejecución del depósito de Santibáñez de 250 m3	110.000,00
235	Camargo	Renovación de la red de abastecimiento entre el Barrio La Esprilla - Barrio La Cantera	110.000,00

II.99

Nº	Municipio	Actuación	Coste (euros)
171	Campo de Enmedio	Renovación de la red de distribución de agua en Bolmir	155.000,00
172	Penarubia	Construcción de nueva red de abastecimiento en Cicera	155.000,00
173	Polanco	Renovación de la red de distribución en el Barrio Quintana en Rinconada	155.000,00
174	Castro-Urdiales	Nuevo depósito de agua de 300 m3 en el Barrio de Saltizones (Cerdigo)	152.926,68
175	Vega de Pas	Abastecimiento de agua a Bucinprum desde las red de Busticabañas	152.680,00
176	Pielagos	Renovación red de fibrocemento en Carandía	150.117,80
177	Camargo	Renovación de la red de abastecimiento entre la Rotonda de Revilla y el Barrio Calva	150.000,00
178	Hermanidad de Campoo de Suso	Construcción de tres depósitos de 50 m3 cada uno para los núcleos de Soto, La Serna y de la Población de Suso	150.000,00
179	Miera	Acometidas de abastecimiento en Mirones, La Cantolla, Linto y La Vega	150.000,00
180	Santurde de Reinosa	Mejoras en las redes de abastecimiento	150.000,00
181	Santurde de Reinosa	Sustitución de tubería de fibrocemento en Rioseco	150.000,00
182	Santaña	Renovación de la red de abastecimiento en Berria	149.925,00
183	Miengo	Renovación de la red de distribución zona de la estación de F.E.V.E. de Mogro	148.000,00
184	Villafuete	Captaciones en Villafuete	146.740,00
185	El Astillero	Renovación de la red de abastecimiento entre Gregorio de la Torre - Fernández Escárzaga	145.000,00
186	San Vicente de Barquera	Conexión de los Suelos Industriales de Abaño con la Autovía del Agua	144.700,00
187	Ribamontán al Mar	Ramal de distribución al Barrio Calabaza	143.376,00
188	Ruesga	Nueva red de abastecimiento en el Bo. La Sota (Mentera), incluso acometidas (1.300 m)	142.000,00
189	El Astillero	Renovación del anillo central de abastecimiento del Casco Urbano	140.000,00
190	Camargo	Renovación de la red de abastecimiento en la Avenida Bilbao.	140.000,00
191	Camargo	Renovación de la red de abastecimiento en Barrio Tojo	140.000,00
192	Polanco	Renovación de la red de distribución en Mar	140.000,00
193	Vega de Pas	Nueva captación y abastecimiento de agua a Andaruz de Yera	138.239,00
194	Escalante	Acondicionamiento de manantiales de Monte Oscuro y Pozo Airón e instalación de sistemas de filtrado y cloración	138.172,00
195	San Vicente de Barquera	Renovación de la red de distribución en el Barrio de Mijeros	137.300,00
196	Camargo	Renovación de la red de abastecimiento en el barrio La Yosuca	135.000,00
197	Camargo	Renovación de la red de abastecimiento en la Avenida Juan Carlos I	135.000,00
198	Soba	Mejora sanitaria en diferentes pueblos	135.000,00
199	El Astillero	Renovación de la red de distribución en la Urbanización Baños	130.000,00
200	Camargo	Renovación de la red de abastecimiento en la Calle Genoz	130.000,00
201	Camargo	Renovación de la red de abastecimiento en la Calle Santa Teresa	130.000,00
202	Camargo	Renovación de la red de abastecimiento en Barrio Pedrosa - Barrio Somavilla	130.000,00
203	Cieza	Construcción de nuevo depósito de 100 m3 en Villasuso	130.000,00

CVE-2015-7007

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41



5. SITUACIÓN FUTURA

MEMORIA
II. ABASTECIMIENTO

Nº	Municipio	Actuación	Coste (euros)
236	Camargo	Renovación de la red de abastecimiento en Barrio Socuesta – Barrio San Esteban	110.000,00
237	Colindres	Sustitución de la red de abastecimiento de agua potable de la calle Amirante Fortán	110.000,00
238	Santa Cruz de Bezana	Conexión de abastecimiento desde la calle Navajeda hasta la Calle Marques de Valdecilla	110.000,00
239	Valdeolea	Acondicionamiento del abastecimiento de agua en Reinosilla	110.000,00
240	Castro-Urdiales	Conexión de las redes de agua potable de las Juntas Vecinales de Santullán y de Oñate	108.104,15
241	Solórzano	Mejora en la ETAP de Solórzano, mejora red en Solórzano y del bombeo a Regallo	107.900,00
242	Miengo	Renovación de la red de distribución de fibrocemento en la Avenida Cantabria en Cudón	107.000,00
243	Solórzano	Nuevo ramal de distribución en Rolastras	107.000,00
244	Ribamontán al Monte	Renovación de la impulsión del Manantial Aguanaz	106.500,00
245	El Astillero	Renovación de la toma de Santander	105.000,00
246	Campo de Enmedio	Renovación del abastecimiento de agua en Fontecha	104.000,00
247	Castañeda	Sustitución de conducción existente con sus acometidas correspondientes, en Socoblo	102.571,00
248	Arnuero	Ampliación de la red de abastecimiento Castillo – Arnuero.	102.056,43
249	El Astillero	Renovación de la red de abastecimiento en la calle Fernández Hontoria	102.000,00
250	Miengo	Renovación de la red de distribución bajada del Campo de Golf.	102.000,00
251	Arnuero	Uso y aprovechamiento de los depósitos antiguos del bombeo de Soano para usos de emergencia	100.000,00
252	Cabezón de Liébana	Abastecimiento de agua a Lubayo	100.000,00
253	Ramales de la Victoria	Optimización de los bombeos de Ramales.	100.000,00
254	Riotuerto	Tratamiento de agua captado en Fuentemolino	100.000,00
255	Los Tojos	Instalación de sistema de filtración y cloración en Correpoco	100.000,00
256	Valdeprado del Río	Mejora de la red de abastecimiento y distribución	100.000,00
257	Villacarrido	Ejecución de tubería desde el depósito de La Poza al Barrio de Somadilla y desde la bomba aceleradora hasta el depósito del Coterón, en Tezanos	100.000,00
258	Tudanca	Ampliación del abastecimiento a Santos desde el depósito de La Lastra	99.700,10
259	Valdearroyo	Renovación de tramos de red de distribución y tratamiento del caudal de bombeo en Bustasur	99.325,00
260	El Astillero	Renovación de la red de abastecimiento en la calle Poeta Miguel Hernández	97.000,00
261	El Astillero	Renovación del anillo Navarra – Escarzaga – Industria	96.300,00
262	El Astillero	Renovación de la red de abastecimiento en el Barrio Juega	96.025,11
263	Voto	Nuevo depósito regulador en Angustina	96.000,00
264	Cillorigo de Liébana	Nuevo abastecimiento de agua a Ollele, Cohorco y Aravalle desde Viñón	95.325,54
265	Ribamontán al Monte	Construcción de nuevo depósito municipal para Villaverde de Pontones y Cubas	95.000,00
266	Cillorigo de Liébana	Nuevo abastecimiento de agua a El Valle y refuerzo del suministro de agua a Lebeña	94.046,00
267	Reinosa	Renovación de la Red de Abastecimiento en la Calle Alejandro Calonge	93.752,00
268	Arredondo	Construcción de un depósito regulador de 30 m3, instalación de filtración y desinfección en Asón	93.000,00

Nº	Municipio	Actuación	Coste (euros)
269	Reinosa	Renovación de la Red de Abastecimiento en las Calles Mallorca y San Roque Bajo	92.403,00
270	Escalante	Nueva red distribución al Barrio de La Lastra	92.226,00
271	Campo de Enmedio	Renovación del abastecimiento de agua en Villaseca	92.000,00
272	Campo de Enmedio	Renovación del abastecimiento de agua en Aradillos	92.000,00
273	Arredondo	Mejora y remodelación de la red de distribución en Arredondo	90.000,00
274	Barcena de Pie de Concha	Interconexión de redes de abastecimiento de Bárcena con la de Montabiz e instalación de contadores	90.000,00
275	Camargo	Renovación de la red de abastecimiento entre el Barrio La Espirilla – Polígono de Otero	90.000,00
276	Cillorigo de Liébana	Planta de tratamiento de agua para Bejes	90.000,00
277	Polaciones	Nuevo depósito de 32 m3 en Santa Eulalia, filtración y cloración, protección y cierres perimetrales y mejoras en la red	90.000,00
278	Polaciones	Nuevo depósito de 32 m3 en Uznayo, filtración y cloración, protección y cierres perimetrales y mejoras en la red	90.000,00
279	Polaciones	Nuevo depósito de 32 m3 en Cotillos, filtración y cloración, protección y cierres perimetrales y mejoras en la red	90.000,00
280	Santurde de Toranzo	Mejora del abastecimiento en la zona de los Piñares	90.000,00
281	El Astillero	Renovación de la red de distribución en Juncara	89.000,00
282	Arredondo	Remodelación y mejora del abastecimiento en los núcleos de El Avellana, La Iglesia/Bustabado, Tabladillo y La Roza	87.000,00
283	Arnuero	Renovación de la tubería general de fibrocemento de Castillo a Meruelo	86.200,15
284	Campo de Enmedio	Renovación de la red de fibrocemento en las calles Puente El Arquillo y Juliobriga	86.000,00
285	Vega de Liébana	Abastecimiento a Señas desde Pollayo	85.711,00
286	Arnuero	Renovación de la red de distribución desde el depósito de Nejo hasta la Iglesia de Isla	85.000,83
287	Valdeolea	Acondicionamiento del abastecimiento de agua El Haya	85.000,00
288	Ribamontán al Monte	Construcción de estaciones de tratamiento de agua en los pueblos de Omollo, Las Pilas y Lierno.	84.000,00
289	Villaseca	Construcción de nueva tubería de abastecimiento en el Barrio La Cascadera (Villanueva)	83.600,00
290	Potes	Renovación de la red de distribución en Albanes	82.064,00
291	Pielagos	Renovación de la red de fibrocemento en Quijano	80.193,90
292	Camargo	Renovación de la red de abastecimiento entre el Barrio Juyo – Barrio La Iglesia – Barrio Las Escuelas	80.000,00
293	Santurde de Toranzo	Ejecución de nuevo depósito regulador de unos 50 m3, ejecución de filtración, recogida y acondicionamiento de manantiales y del sondeo del que se capta actualmente, para los barrios de Gamonal, Laisilla y Casanueva	80.000,00
294	Ribamontán al Monte	Conexión de la captación de Omollo con el depósito de Sopentilla (Las Pilas)	79.700,00
295	Escalante	Nueva Red de distribución a la urbanización Los Fachos	79.538,00
296	Marina de Cudeyo	Conexiones con tubería de abastecimiento de " Arco Sur"	79.445,42
297	Arenas de Ibañeta	Renovación de la red de abastecimiento del Bº La Molina en Arenas de Ibañeta	78.600,00
298	Los Corrales de Buelna	Renovación red de distribución en Los Corrales (ramal San Fernando - Iglesia San Ramón)	76.200,00

II.100

CVE-2015-7007



Nº	Municipio	Actuación	Coste (euros)
299	Herrerías	Renovación y Mejora del Abastecimiento a Puente Arrudo, desde el Plan Herrerías	76.000,00
300	San Roque de Urdiales	Nuevo abastecimiento de agua en Merilla	75.900,00
301	Valdeolea	Acondicionamiento del abastecimiento de agua en San Martín de Hoyos y Hoyos	75.330,00
302	Escalante	Conexión de Baranda con la nueva red de distribución	75.002,00
303	Meruelo	Mejora de abastecimiento en Viena	75.000,00
304	Molledo	Red de distribución, captación y depósito en Media Concha.	75.000,00
305	Valdeprado del Río	Nuevo depósito en Valdeprado del Río	75.000,00
306	Potes	Colocación de nueva tubería por la red existente en Mesa sin Pan	74.824,00
307	Cillorigo de Liébana	Renovación de red de distribución en La Quintana (Bejes)	74.447,02
308	Escalante	Renovación de tuberías de fibrocemento en las calles Santillana - Altamira y Picos de Europa	73.336,00
309	Vega de Liébana	Renovación de la red de distribución en Toranzo	72.470,00
310	Val de San Vicente	Renovación de la red de abastecimiento en San Pedro de Baheras	72.000,00
311	Los Corrales de Buñia	Renovación red de distribución en Barros (El Corral - El Bear)	71.700,00
312	Los Corrales de Buñia	Renovación red de distribución en Los Corrales (entre Daoiz y Velarde y Felisa Campuzano)	70.500,00
313	Corvera de Toranzo	Renovación de tubería de fibrocemento en Ontaneda	70.000,00
314	Marna de Cudeyo	Puesta en marcha del sondeo y filtración junto al depósito de Elechas	70.000,00
315	Molledo	Renovación del depósito de Helguera.	70.000,00
316	Santurde de Toranzo	Acondicionamiento y mejora del sondeo existente y/o búsqueda de nueva captación, acondicionamiento de la ETAP	70.000,00
317	Castañeda	Instalación de turbidímetro en los manantiales de Monte Cio y Carricada e instalación de filtración en Monte Cio, Pomaluengo	69.920,00
318	Vega de Liébana	Renovación de la red de distribución en Campollo	69.232,00
319	Arredondo	Ampliación de la red de abastecimiento a Tabladillo y Corvera, hasta la zona alta	68.000,00
320	Vega de Liébana	Renovación de la red de distribución en Villaverde	67.708,00
321	Cillorigo de Liébana	Renovación de la red de distribución en Liayo	65.608,91
322	Arnuero	Ampliación del abastecimiento desde Calleja al Barrio Arandal en Isla	65.130,46
323	Ribamontán al Monte	Anulación de la línea de fibrocemento entre los barrios de La Pella y La Sota (Aniero)	65.000,00
324	San Pedro del Romeral	Renovación de la tubería de la captación en La Garganta	65.000,00
325	Castañeda	Sustitución de conducción existente por zona de aglomerado con sus acometidas correspondientes.	64.905,00
326	Cillorigo de Liébana	Nuevo abastecimiento de agua a Casillas	60.122,17
327	Escalante	Nueva red de distribución al Barrio de Borroto	60.067,00
328	Arredondo	Mejora del sistema de abastecimiento de agua desde Asón	60.000,00
329	Polaciones	Filtración y cloración, protección y cierres perimetrales y mejoras en la red de abastecimiento de Calcedo	60.000,00
330	Ramales de la Victoria	Conexión traída del Polígono con traída de Gibaja-pondra	60.000,00

5. SITUACIÓN FUTURA

MEMORIA
II. ABASTECIMIENTO

Nº	Municipio	Actuación	Coste (euros)
331	Ramales de la Victoria	Renovación tramo de impulsión a Guardamiro	60.000,00
332	Torrelavega	Instalación de sistema alternativo de alimentación eléctrica 380 V a la ETAP	60.000,00
333	Amuero	Renovación de la red de distribución en el Barrio de San Pantaleón en Castillo	59.500,00
334	Vega de Liébana	Nuevo depósito regulador en Maredes	58.130,00
335	Vega de Liébana	Abastecimiento de agua Porcieda desde Tudes	57.243,00
336	Val de San Vicente	Renovación de la red de agua potable en Hégueras	57.000,00
337	Castañeda	Sustitución de conducción existente incluidas las acometidas correspondientes y las conexiones a la red existente, en el Bº La Muela, Pomaluengo	55.125,00
338	Camaleño	Cerramiento y señalización de los depósitos del municipio	55.000,00
339	Villacarriedo	Sustitución de red de abastecimiento en Bárcena.	55.000,00
340	Castro-Urdiales	Modificación de la red existente e instalación de contadores sectoriales en los Barrios del Ribero y Torquilla (Otases)	54.082,62
341	Castañeda	Conexión al Plan Esles y ejecución de una filtración en la captación del manantial de La Cantera y la automatización del Bombeo existente	54.000,00
342	Campo de Enmedio	Renovación de la línea entre la captación y el depósito de Fresno del Río	54.000,00
343	Campo de Enmedio	Instalación de equipo de filtrado y cloración en Retortillo	53.000,00
344	Campo de Enmedio	Instalación de equipo de cloración y contadores en Fombellida	52.000,00
345	Castañeda	Instalación de filtración en la captación de El Carmen y turbidímetro en el Depósito del El Carmen, en Villabañez	51.800,00
346	Santaña	Sustitución de válvula en diversos puntos de la red de abastecimiento de Santaña	51.700,00
347	Santaña	Renovación de la red de abastecimiento en las calles Virgen del Carmen y Lino Casimiro Iborra con Alejandro Sierra y con Merindad de Trasmiera	51.400,00
348	Miengo	Renovación de la red de distribución de fibrocemento en la Avenida España (Mogro)	51.380,00
349	Ribamontán al Mar	Adecuación de sistema de cloración en las redes de Langre y final de Loredó.	51.350,00
350	Santaña	Renovación de la red de abastecimiento en la Plaza de la Villa, San Antonio, Pérez Galdós, General Santiago y Rentería Reyes	50.200,00
351	Corvera de Toranzo	Cerramientos de captaciones y depósitos en varios núcleos	50.000,00
352	Hernandad de Suso	Acondicionamiento de traída del Soto	50.000,00
353	Herrerías	Conexión del Barrio de La Sierra en Cades a la red de Otero	50.000,00
354	Liérganes	Conexión del depósito de Cotorredo para poder abastecer desde el mismo a Casas del Monte	50.000,00
355	Pesaguero	Mejora de abastecimiento a Caloca y colocación de contadores	50.000,00
356	Polaciones	Mejoras en la red de abastecimiento de San Mamés	50.000,00
357	Polaciones	Mejoras en la red de abastecimiento de Tresabuela	50.000,00
358	Polaciones	Filtración y cloración y mejoras en la red de abastecimiento de Lombría	50.000,00
359	Polaciones	Protección y cierres perimetrales y mejoras en la red de abastecimiento de Puente Fuentetaja	50.000,00
360	Polaciones	Nuevo depósito de 32 m³ en Pejanda, protección y cierres perimetrales y mejoras en la red	50.000,00

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41



5. SITUACIÓN FUTURA

MEMORIA
II. ABASTECIMIENTO

Nº	Municipio	Actuación	Coste (euros)
361	Ruesga	Mejora de la captación de la Vega (Matienzo), mediante arqueta de captación, cambio de bombas e instalación eléctrica en sitio accesible	50.000,00
362	Santa Cruz de Bezana	Conexión de la calle borracho con Bravo Murillo	50.000,00
363	Tresviso	Grupo de presión, filtración y cierre perimetral para uno de los depósitos. Cierre perimetral y señalización de las captaciones	50.000,00
364	Valdliga	Señalización y protección del perímetro de captaciones	50.000,00
365	Valdliga	Señalización y vallado perimetral de depósitos de abastecimiento	50.000,00
366	Valdeprado del Río	Mejora de la red de distribución e instalación de contadores en Montes Claros	50.000,00
367	Villacarriedo	Mejora de la captación de las Brenas y sustitución de 900 metros de tubería en Abionzo	50.000,00
368	Santaña	Renovación de la red de abastecimiento en la calle La Alameda	48.900,00
369	Santaña	Nuevo suministro de agua al Barrio de Piedrahíta independiente de la red de Argónos	46.815,00
370	Castro-Urdiales	Instalación de sistema de telecontrol en el abastecimiento de agua en Batezane	46.202,94
371	Arredondo	Construcción de nueva red de abastecimiento entre captación y Bombeo existente en Arredondo	46.000,00
372	Los Corrales de Buelna	Renovación de la red de distribución en Los Corrales (calles San Jorge, Pero Ríño y Castilla)	45.990,00
373	Ruesga	Sustitución de la red de abastecimiento de fibrocemento en Orgaño y Valle (500 m)	45.000,00
374	Santaña	Renovación de la red de abastecimiento en las calles Baldomero Villegas, General Sagardía y La Verde	44.600,00
375	Campo de Enmedio	Instalación de equipo de filtrado y cloración en Celada Marfantes	44.000,00
376	Miengo	Renovación de la red de distribución en la zona del Camping en Urdhía	43.000,00
377	Saro	Mejora abastecimiento en Lindota	43.000,00
378	Santaña	Renovación de la red de abastecimiento en las calles Juan José Ruano, Los Claveles, Serna Occina	42.400,00
379	Bareyo	Renovación de la tubería entre La Terraza y El Convento	42.000,00
380	Los Corrales de Buelna	Renovación red de distribución en Los Corrales (entre Batalla del Ebro y Navas de Tolosa)	41.580,00
381	Haza de Cesto	Acondicionamiento, Filtración y Desinfección en el Manantial La Torca	40.000,00
382	Miera	Mejora captación de los Lagos de Noja	40.000,00
383	Ruesga	Adecuación de los accesos a la captación de La Vega y el depósito en La Vega	40.000,00
384	Vega de Liébana	Renovación de la red de distribución en Valmeo	39.703,00
385	Santaña	Renovación de la red de abastecimiento en la Avenida Lons	39.580,00
386	Arredondo	Mejora de acceso e instalación de cloración en depósito existente en Socueva	39.000,00
387	Ribamontán al Monte	Construcción de nuevo depósito regulador en Ornofo	38.000,00
388	Ruesga	Nueva red de abastecimiento entre la localidad de Mentera-Valle, en picos de elevada demanda de agua (510 m)	38.000,00
389	Ribamontán al Mar	Remodelación y adecuación de la ETAP municipal de Cubas	37.696,00
390	Escalante	Nueva red de distribución al Barrio Los Palacios	36.975,00
391	Santaña	Nueva red de abastecimiento para el Barrio El Monte	36.300,00
392	Villaescusa	Renovación de la tubería entre los depósitos de San Juan y La Cotera (Liaño)	36.000,00

Nº	Municipio	Actuación	Coste (euros)
393	San Roque de Riomiera	Ampliación de la red de distribución en La Homa	35.300,00
394	Penagos	Resolución de los problemas de presión en el barrio Martín (Cabárceno) y aceleradora de La Mazuga en Liérganes	35.000,00
395	Rasines	Mejora del abastecimiento en Ojibar	35.000,00
396	Ruente	Ejecución de nuevo depósito regulador de unos 50 m3 en Lamiña.	32.000,00
397	Castro-Urdiales	Renovación de la Red General de Abastecimiento de agua en el go de Llovera, de Otañes	30.305,00
398	Camargo	Instalación de bomba aceleradora en el Barrio Reboliar	30.000,00
399	Liérganes	Abastecimiento a la zona de Los Picos	30.000,00
400	Ruesga	Colocación de bomba aceleradora para la zona de Vega Corredor	30.000,00
401	Los Corrales de Buelna	Renovación red de distribución en Los Corrales (prolongación red La Salle)	29.040,00
402	Arenas de Ibañeta	Ampliación del depósito de San Vicente a 32 m3	28.000,00
403	Santaña	Renovación de la red de abastecimiento en la Calle Santañuca	26.500,00
404	Potes	Renovación de la red de distribución en El Sol y El Ferrial	26.471,00
405	San Roque de Riomiera	Incorporación de nueva captación en Carcabal	25.600,00
406	Camaleño	Mejora de la conexión del núcleo con el Plan Camaleño en Enterrías	25.000,00
407	Polaciones	Instalación de cloración, cierre perimetral, señalización y protección del depósito del Barrio Treca	25.000,00
408	Los Corrales de Buelna	Renovación red de distribución en Los Corrales (ramal de distribución en la Nies de Aduengo)	24.600,00
409	Corvera Toranzo	Filtración en Borleña	20.500,00
410	Corvera Toranzo	Filtración en Prases	20.500,00
411	Corvera Toranzo	Mejora de Abastecimiento a Plasca	20.000,00
412	Ruesga	Sustitución de la red de abastecimiento de polietileno por presión nominal inferior a la soportada en la localidad de Ogario, incluso acometidas (600m).	20.000,00
413	Arenas de Ibañeta	Renovación de las instalaciones del Manantial de Penías	18.000,00
414	Santaña	Acondicionamiento del depósito regulador existente	18.000,00
415	Saro	Filtración en el manantial en Montija	18.000,00
416	Villaescusa	Instalación de una bomba aceleradora en la tubería Ø90 mm que conecta el depósito de Lusa con el Barrio Maza, en Obregón	18.000,00
417	Saro	Mejora del abastecimiento en Coterillo	16.000,00
418	Arredondo	Nueva red de abastecimiento en la zona de Pando en Arredondo	15.000,00
419	Los Corrales de Buelna	Filtración y desinfección manantial abastecimiento de Coo	15.000,00
420	Corvera Toranzo	Automatismo en la ETAP de Ontaneda	10.000,00
421	Santa Cruz de Bezana	Mejoras en los automatismos de la ETAP	10.000,00
422	Pesquera	Mejoras sanitarias en el abastecimiento de agua a Pesquera	6.000,00
423	San Miguel de Aguayo	Cierre de la captación de Santa Marina	6.000,00
424	Bareyo	Ejecución de acometidas domiciliarias en diversos barrios	4.000,00
425	Corvera Toranzo	Adecuación de Manantial La Estrella en Corvera	4.000,00

II.102

CVE-2015-7007

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

MEMORIA
II. AJUSTECIMIENTO

5. SITUACIÓN FUTURA

II.103



Nº	Municipio	Actuación	Coste (euros)
426	Ruesga	Instalación de contadores generales en salida de depósito de La Alcomba, Mentera Barruelo y La Secada	3.300,00
427	Ruesga	Instalación de contadores sectoriales en La Vega	1.600,00
TOTAL			82.924.084

CVE-2015-7007

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

III. SANEAMIENTO

CVE-2015-7007

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

MEMORIA
III. SANEAMIENTO

ÍNDICE

III.1

ÍNDICE

1. METODOLOGÍA.....	III.1
1.1. Consideraciones Generales.....	III.1
1.1.1. Sistemas de saneamiento litorales e interiores.....	III.1
1.1.2. Sistemas de saneamiento de grandes aglomeraciones.....	III.3
1.1.3. Sistemas de saneamiento de pequeñas aglomeraciones.....	III.3
1.2. Zonificación del territorio a efectos del saneamiento.....	III.4
1.3. Población equivalente y cargas contaminantes.....	III.4
1.4. Redes de colectores.....	III.5
1.4.1. Redes unitarias y separativas.....	III.5
1.4.2. Aguas residuales en tiempo seco y en tiempo de lluvia.....	III.5
1.5. Sistemas de depuración.....	III.6
1.5.1. Etapas del tratamiento.....	III.6
1.5.2. Saneamientos litorales.....	III.7
1.5.3. Saneamientos interiores.....	III.7
1.6. Priorización de los costes de inversión.....	III.7
1.6.1. Criterios de priorización en infraestructuras de saneamiento.....	III.8
2. SITUACIÓN ACTUAL.....	III.11
2.1. Aglomeraciones existentes y tratamiento de las aguas residuales.....	III.11
2.1.1. Aglomeraciones existentes con más de 2.000 habitantes equivalentes.....	III.11
2.1.2. Aglomeraciones existentes entre 2.000 y 250 habitantes.....	III.15
2.1.3. Aglomeraciones existentes entre 250 y 100 habitantes.....	III.16
2.1.4. Aglomeraciones existentes entre 100 y 25 habitantes.....	III.16
2.1.5. Aglomeraciones existentes menos de 25 habitantes.....	III.18
2.1.6. Tratamiento de las aguas residuales en pequeñas aglomeraciones.....	III.19
2.1.7. La gestión de lodos de depuradoras.....	III.26
2.1.8. La Gestión de lixiviados de los sólidos urbanos.....	III.27
2.2. Resumen y conclusiones.....	III.28
3. ALTERNATIVAS PARA EL FUTURO DESARROLLO DEL SANEAMIENTO EN CANTABRIA.....	III.30
3.1. Consideraciones generales.....	III.30
3.2. Descripción de alternativas.....	III.30
3.2.1. Alternativa cero.....	III.30
3.2.2. Alternativa 1.....	III.30
3.2.3. Alternativa 2.....	III.31
3.3. Análisis de alternativas y elección de la alternativa a desarrollar.....	III.32
3.3.1. Comparación económica.....	III.32
3.3.2. Comparación ambiental.....	III.32
3.3.3. Comparación sobre la adecuada explotación.....	III.32
3.3.4. Conclusión.....	III.32
4. SITUACIÓN FUTURA.....	III.33
4.1. Actuaciones e Inversiones.....	III.33
4.1.1. Descripción de las actuaciones.....	III.33
4.1.2. Listado de inversiones.....	III.37
4.2. Definición de las Aglomeraciones.....	III.48
4.2.1. Aglomeraciones Urbanas.....	III.49
4.2.2. Aglomeraciones Rurales.....	III.64
4.2.3. Resumen y conclusiones.....	III.71

CVE-2015-7007

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

MEMORIA
III. SANEAMIENTO

1. METODOLOGÍA

1. METODOLOGÍA

1.1. Consideraciones Generales.

Los sistemas de saneamiento de aguas residuales urbanas en la Comunidad Autónoma de Cantabria se pueden clasificar de forma representativa en función de la ubicación geográfica del vertido y en función de la población. En función de la ubicación geográfica del vertido se distinguen dos áreas bien diferenciadas:

- Zona litoral cuando vertido se ubica en el litoral, en cuyo caso se habla de saneamiento litoral. Este tipo de saneamientos tiene la mayor parte de la población de Cantabria puesto que ahí está centrada la actividad económica, cultural y de recreo de la región.
- Zona interior cuando el vertido se ubica en el interior de la región, en cuyo caso se habla de saneamientos interiores.

Cantabria en función de la población a efectos de saneamiento, se puede separar en dos categorías:

- Zonas densamente pobladas con población equivalente en carga contaminante entre unos 430.000 habitantes (Santander y su área de influencia) y 2.000 habitantes, en cuyo caso se puede hablar de sistemas de saneamiento de grandes aglomeraciones.
- Zonas con población menor de 2000 habitantes y en la mayoría de los casos de menos de 250 habitantes, en cuyo caso se puede hablar de sistemas de saneamiento de pequeñas aglomeraciones.

En cualquier caso las normas de tratamiento de las aguas residuales urbanas se establecen en la directiva 91/271/CE y su trasposición al ordenamiento jurídico español mediante el Real Decreto Ley 11/1995, de 28 de diciembre.

1.1.1. Sistemas de saneamiento litorales e interiores.

La principal diferencia que distingue un saneamiento interior de otro litoral es la mayor capacidad del mar abierto de recibir vertidos contaminantes sin menoscabo apreciable de la calidad de las aguas, salvo que se esté contemplando un sistema de vertidos en zonas cerradas de baja renovación, donde pudieran presentarse problemas de reducción de oxígeno, o en zonas especialmente sensibles por la existencia de ecosistemas frágiles.

Hasta fechas relativamente recientes, el diseño de las redes de saneamientos se basaba exclusivamente en criterios hidráulicos dirigidos, primordialmente, a establecer la capacidad de transporte de las conducciones, cuya misión principal era alejar el vertido final de las aguas residuales hacia zonas relativamente alejadas de las que constituirían los asentamientos humanos. Al medio marino, receptor último de aquél, o se le suponía con capacidad ilimitada para recibir vertidos o, simplemente, se le sometía, sin mas consideraciones, a la agresión que fuera necesaria siempre y cuando ésta permaneciera más o menos oculta a la vista humana.

Hoy en día esta forma de actuar se ha vuelto intolerable debido al surgimiento de una conciencia medioambiental originada, entre otras causas, por el grado de deterioro que la actividad humana ha llevado a numerosos escenarios naturales. Por ello, en contraste con estos viejos procedimientos de actuación, ha surgido el concepto de diseño integral del sistema de

saneamiento, que no es sino la consideración del mismo como parte de un esquema superior del que proceden condicionantes para su diseño, generalmente debidos a las acciones que este tiene que soportar y que deben estar en todo momento controladas.

Junto a la consideración de los métodos hidráulicos como única herramienta de diseño, deben considerarse otras, más complejas, que tengan en cuenta el conjunto de aspectos medioambientales que puedan verse afectados por el saneamiento y que, como se ha dicho, impongan ciertas restricciones o limitaciones al conjunto del saneamiento o a algún elemento particular del mismo.

El hecho de que se trate de dimensionar un sistema de saneamiento bajo criterios ambientales no quiere decir que el medio no vaya a acusar la presencia del mismo. En primer lugar, la zona desde la que se irradian las cargas introducidas en el medio receptor de vertidos, difícilmente podrá cumplir con algunos de los criterios de calidad normalmente utilizados en aquellos puntos que, en general, tratan de protegerse. En segundo lugar, no puede esperarse que en todos los puntos situados bajo la "presión" de un sistema de saneamiento se cumplan todos y cada uno de los criterios fijados para establecer la calidad de los diferentes escenarios que una obra lineal como esta pueda atravesar. Ello equivaldría a admitir que el impacto producido por la misma es nulo, lo que evidentemente no es el caso para, prácticamente, ninguna actividad humana.

Por tanto, con el fin de planificar adecuadamente las diferentes fases de trabajo, previamente a la consideración de aspectos metodológicos o de cálculo y diseño de un sistema de saneamiento se requiere zonificar el área acuática afectada por el mismo, de manera que en cada una de las zonas resultantes se puedan establecer criterios de calidad exclusivos para la misma, en función de los impactos particulares de los que se pretenda protegerla.

En ciertos casos dichos criterios vienen marcados por la legislación vigente, pero en otros deben obtenerse a partir de estudios específicos en la zona en cuestión o deducirse de la literatura científica existente. Entre los primeros cabe destacar, dada la transcendencia que tiene sobre el dimensionamiento de sistemas de saneamientos litorales, la legislación que regula la calidad de las aguas de baño. Entre los segundos puede citarse, por ejemplo, los niveles mínimos admisibles de la concentración de oxígeno disuelto, respecto a los cuales no se pueden indicar criterios de calidad de carácter general que trasciendan las características y circunstancias locales. No obstante, debe señalarse que la tendencia actual apunta a que los criterios de calidad concernientes a aspectos en los que están en juego la estabilidad o supervivencia de determinados ecosistemas se establezcan con carácter local en función de las circunstancias especiales que concurren en la zona.

Un aspecto muy importante, que en numerosas ocasiones ha conducido a una inadecuada interpretación de los parámetros de cálculo, es el carácter de la normativa que marca los criterios de calidad. En efecto, gran parte de ésta, como es el caso de la que marca la calidad de las aguas de baño, se dirigen más para el control que para el diseño, por lo que, consecuentemente, los criterios se marcan en función de los resultados obtenidos en una campaña de control. Sus especificaciones deberán ser, entonces, adaptadas para poder ser utilizadas en el diseño de los elementos de la red.

III-1

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

MEMORIA

III. SANEAMIENTO

1. METODOLOGÍA

De lo dicho fácilmente se deduce que para el estudio integral de un sistema de saneamiento debe partirse de la capacidad de admisión de vertidos del medio receptor y progresar hacia aguas arriba para el diseño de cualquiera de los elementos que lo constituye. Los planteamientos clásicos, sin embargo, procedían en sentido contrario, dado que el único interés que primaba era el correspondiente al de la capacidad hidráulica necesaria para los efluentes que se había decidido transportar lejos del núcleo poblacional.

Una vez establecidas las condiciones que marcan los niveles de calidad requeridos para todo el área bajo la influencia del sistema de saneamiento, es decir, definidos los efectos de los que hay que proteger cada zona del litoral, el siguiente paso consiste en analizar el efecto originado por los vertidos. Como se verá más adelante, desde un punto de vista metodológico el estudio de estos diferirá ampliamente según se trate del vertido continuo final de la red de saneamiento, que en cierta manera tiene una gran componente determinista, o de los vertidos intermitentes procedentes de los aliviaderos de la red en redes unitarias, de fuerte carácter aleatorio. En función de estos efectos deberán diseñarse los diferentes elementos de la red.

En términos generales, el efecto producido por un vertido procedente de la red de saneamiento en una determinada zona dependerá de la composición del vertido y, en consecuencia, de las concentraciones de las diferentes sustancias contaminantes, de su volumen y, por último, de la forma en la que es introducido en el medio, tanto en lo que se refiere al sistema de deposición (vertido directo, emisario submarino etc.), como a la distribución en el tiempo de los volúmenes parciales (hidrograma de vertido). Se comprende, por tanto, que, a poco ambiciosos que sean los objetivos del estudio, la forma más racional de abordar las que ofrece el estado del conocimiento actual, es el empleo de modelos matemáticos que permitan estimar todos los estados del ciclo hidrológico intervinientes en los procesos de generación, transporte, vertido y dispersión de aguas contaminadas. El conjunto de problemas que estos modelos deberán contemplar son principalmente los siguientes:

- Determinación de los caudales de escorrentía en imbornales o en otros puntos de incorporación a la red (modelos de transferencia lluvia-caudal).
- Determinación de los caudales de circulación en colectores (modelos de integración de las ecuaciones de la onda larga en una dimensión).
- Determinación de las corrientes en el medio marino o el campo de los flujos en los ríos (modelos de integración de las ecuaciones de la onda larga en una, dos o tres dimensiones).
- Determinación del transporte, dispersión e interacción de contaminantes en la red, en el medio marino y los ríos (modelos de calidad).
- Determinación de las condiciones de desaparición de contaminantes no conservativos (modelos de desaparición "decay").

Para el estudio de los efectos producidos por el vertido continuo final basta con aplicar secuencialmente la batería de modelos indicados para la situación o situaciones de cálculo consideradas, y en función de los resultados proceder a la optimización del sistema elegido para tal fin. En general, dicha labor resulta sencilla pues, procediendo como se ha dicho desde el medio marino receptor hacia aguas arriba de la red, se disponen de muchas variables dentro

del esquema para proceder a un diseño adecuado: entre ellas cabe mencionar las actuaciones que pueden llevarse a cabo sobre el método de disposición del efluente (p.e. directo o mediante emisario), sobre el lugar de ubicación del punto de vertido, cuya modificación puede no resultar excesivamente onerosa, o sobre las características de la estación de tratamiento de aguas residuales previa al vertido.

No es igual de sencillo el estudio de los efectos producidos por los vertidos procedentes de los aliviaderos. Las dos principales causas que originan tal dificultad son, por una parte, el carácter aleatorio de los mismos y, por otra, el hecho de que, en general, los alivios se producen en zonas en las que en sus proximidades se sitúan elementos altamente sensibles y con gran influencia en el dimensionamiento de los elementos de la red. Entre estos pueden destacarse los tramos de ríos para abastecimiento, las playas y áreas de cultivos marinos o las dársenas portuarias relativamente cerradas en las que las condiciones de contaminación bacteriológica o de déficit de oxígeno disuuelto, respectivamente, pueden ser absolutamente determinantes para el dimensionamiento de cualquier elemento de la red.

Por otro lado, el carácter aleatorio de los alivios de tormenta introduce un factor de complejidad adicional al estudio. Así como para el estudio de los efectos debidos al vertido continuo final bastaba aplicar la secuencia de modelos y estudiar los resultados en términos mas o menos deterministas para una o varias situaciones de diseño elegidas, para el estudio de este otro tipo de vertidos debe analizarse el carácter aleatorio de las lluvias que los producen para lograr que el conjunto de resultados que se obtengan sea una muestra representativa del fenómeno que se estudia. Por supuesto, ello conduce al hecho de que el estudio del dimensionamiento de los diferentes elementos tenga que hacerse en términos probabilistas, de manera que no importe tanto el hecho de que para un determinado diseño de un cierto elemento del sistema de saneamiento se produzca un efecto indesado, sino la probabilidad con que dicho efecto pueda ocurrir. Realmente no hay nada que pueda sorprender en la dinámica metodológica, salvo el hecho de que, a pesar de la gran experiencia existente en tratar en términos probabilistas numerosos problemas del ámbito de la ingeniería hidráulica e hidrológica, no se venga haciendo habitualmente lo mismo en el tema objeto de este tipo de estudios.

Desde un punto de vista conceptual, por tanto, la metodología para un estudio integral de un sistema de saneamiento litoral o interior se ajustaría al diagrama de flujo de la siguiente Figura, en el que se marcan las principales etapas del mismo:

III.2

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

MEMORIA
III. SANEAMIENTO

1. METODOLOGÍA

ORDENACIÓN DEL MEDIO ACUÁTICO
DEFINICIÓN DE USOS. ZONIFICACIÓN. ESTABLECIMIENTO DE OBJETIVOS DE CALIDAD. SELECCIÓN DE NORMAS Y CRITERIOS DE CALIDAD

DISEÑO AMBIENTAL DEL SANEAMIENTO LITORAL O INTERIOR
RECOPILACIÓN, GENERACIÓN DE DATOS. ESTUDIO DE LA GENERACIÓN DE CAUDALES Y CARGAS CONTAMINANTES. ESTUDIO DE LA RED DE SANEAMIENTO. ESTUDIO DE DEPURACIÓN Y DEFINICIÓN DE CAUDALES EN LA EDAR. ESTUDIO DE IMPACTOS EN EL LITORAL O EN LOS RÍOS. VALORACIÓN ECONÓMICA Y COMPARACIÓN DE ALTERNATIVAS.

PLAN DE VIGILANCIA Y CONTROL AMBIENTAL
FORMULACIÓN DE OBJETIVOS. DISEÑO DEL Plan de Vigilancia y Control Ambiental (PVCA) GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN.

Figura 1. Organigrama conceptual de la metodología de diseño integral de un saneamiento litoral o interior.

Para determinados usos que queramos establecer o para el propio mantenimiento de la vida acuática natural, la capacidad de asimilación del medio puede ser superada aún eligiendo una ubicación óptima para el vertido del agua residual, lo que demanda acciones sobre otros elementos del sistema general de saneamiento.

Es interesante insistir en que esta capacidad de asimilación del medio no es un concepto absoluto sino que generalmente se refiere a determinados parámetros, para los que es necesario adoptar alguna medida adicional en orden a reducir su entrada al receptor. Por ejemplo, el contenido de oxígeno puede ser adecuado, y el color presentar niveles no aceptables. La mejora en la calidad del efluente debe orientarse en este caso a la reducción del color ya que un mayor esfuerzo en eliminar materia consumidora de oxígeno tendría un efecto marginal muy reducido e innecesario desde el punto de vista ambiental, con un incremento injustificado del coste para el usuario.

Uno de los medios de reducir la entrada de contaminación es el tratamiento del efluente previo a su vertido. Cada proceso que se realiza en una Estación Depuradora tiene un objetivo específico para reducir el contenido de un tipo de sustancia en el efluente. En ocasiones se producen efectos colaterales que afectan indirectamente a más de un parámetro, pero a medida que se eleva el nivel de tratamiento es mayor la especialización que se requiere en los procesos.

Una vez establecida la necesidad de reducir una determinada carga contaminante introducida en el medio, hay que cuestionarse cuál es el modo más adecuado de lograr este objetivo. Cuando el problema se deriva de la presencia de un cierto elemento tóxico, se puede afirmar que el modo más efectivo de evitar la contaminación es el control en la propia fuente de

contaminación, que generalmente será una instalación industrial. Si el síntoma detectado es la reducción de oxígeno en el medio receptor es necesario provocar la degradación de la materia consumidora de oxígeno fuera del medio, lo que suele ser el papel habitual de las Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales en los procesos comúnmente denominados "biológicos".

El diseño del Sistema General de Saneamiento se complementa con el desarrollo de un Reglamento de Vertidos y un Programa de Vigilancia y Control Ambiental.

Con el Reglamento de Vertidos se fiscalizará el uso del sistema de modo que las cargas contaminantes introducidas no superen ciertas restricciones funcionales de los diferentes elementos de la infraestructura del sistema de saneamiento y, en última instancia, garanticen que las diferentes cargas contaminantes introducidas no superan las cantidades admisibles, determinadas teniendo en cuenta las características de asimilación del medio receptor y de capacidad de reducción de los restantes elementos del sistema.

Finalmente, el Programa de Vigilancia y Control Ambiental determinará la validez de la solución adoptada teniendo en cuenta la evolución de la calidad del propio medio; en el caso de que el seguimiento lo aconseje habrá que actuar sobre los diferentes elementos del sistema con objeto de adoptar las correspondientes medidas correctoras, que pueden afectar tanto a los elementos de infraestructura del saneamiento como al propio Reglamento de Vertidos.

1.1.2. Sistemas de saneamiento de grandes aglomeraciones.

No existe una definición oficial de un sistema de saneamiento de gran aglomeración, no obstante de la mencionada directiva 91/271/CE se puede interpretar que las grandes aglomeraciones son aquellas que dan servicio a zonas con población mayor de 10.000 habitantes para los saneamientos litorales y mayor de 2.000 habitantes para los saneamientos interiores. Con carácter general en Cantabria estos saneamientos son supramunicipales.

El modo de abordar el diseño de estos saneamientos es idéntico al descrito en el apartado anterior.

1.1.3. Sistemas de saneamiento de pequeñas aglomeraciones.

No existe una definición concreta que delimite el número de habitantes por debajo del cual, la población de una aglomeración puede considerarse pequeña. Pese a esto se suele hacer coincidir las mismas con aquellas que tienen menos de 2.000 habitantes equivalentes, en concordancia con el límite que marca la Directiva, mencionada. Con carácter general estos saneamientos son municipales.

No existe en la legislación española una regulación específica para los vertidos de aguas residuales generadas en las poblaciones menores de 2.000 habitantes equivalentes, por lo que son las Confederaciones Hidrográficas las que suelen marcar la calidad del efluente a verter en el medio receptor, quedando fijado, de manera indirecta, el tratamiento al que se debe someter a las aguas residuales para conseguir esas calidades. Esta exigencia en ocasiones es desproporcionada para las pequeñas aglomeraciones a las que se pretende dar solución de depuración, llegando a plantearse tratamientos costosos y complejos para su mantenimiento,

III.3

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

MEMORIA

III. SANEAMIENTO

1. METODOLOGÍA

por lo que en la mayoría de los casos las estaciones de tratamiento de aguas residuales acaban abandonándose con el grave perjuicio que ello supone para todos.

De manera concreta, para el caso de Cantabria con elevado número de núcleos de mediano y pequeño tamaño, con escasa capacidad económica-financiera y de gestión para abordar la depuración de sus aguas residuales mediante las denominadas tecnologías convencionales, hace pensar en la necesidad de utilizar sistemas alternativos a éstos, para resolver su situación. Estos sistemas son conocidos como Tecnologías no Convencionales o Blandas que suponen un ahorro con respecto a los métodos tradicionales ya sea desde el punto de vista económico, energético o ambiental y que constituyan un tratamiento adecuado.

En la elección del tipo de depuración es imprescindible estudiar minuciosamente las características de cada sistema a utilizar (y del lugar donde se va a implantar). Sin embargo las técnicas naturales tienen unas características comunes que las diferencian de las convencionales.

La mayoría de las tecnologías de depuración existentes son también aplicables a las pequeñas aglomeraciones, aunque deben elegirse aquellas que mejor se ajusten a los siguientes requisitos:

- Procesos que requieran un tiempo mínimo de operador.
- Equipos que requieran un mínimo de mantenimiento.
- Funcionamiento eficaz ante grandes variaciones de caudal y carga.
- Gasto mínimo de energía.
- Instalaciones donde los posibles fallos de equipos y procesos causen el mínimo deterioro de calidad en el effluente.
- Máxima integración en el medio ambiente.

Estos requisitos son además ventajas que presentan estos sistemas de depuración, pero pese a estas ventajas también presentan algunos inconvenientes como los siguientes:

- Las soluciones que se adoptan para pequeños núcleos de población deben tener en cuenta que los costes de construcción y mantenimiento de las instalaciones pequeñas muchas veces pueden ser mayores (en coste por habitante) que los de instalaciones mayores.
- Estas instalaciones se encuentran también con que el caudal servido tiene unas fluctuaciones muy grandes entre el máximo y el mínimo.
- La maquinaria y el equipamiento generan muchos más problemas en las pequeñas instalaciones que en las grandes.
- Los procesos tienen que ser muy simples de gobernar y debe huirse de complejas automatizaciones por falta de personal especializado



- Debe prestarse especial interés a contabilizar los aportes no urbanos que, en las zonas rurales, se aportan a las redes de saneamiento, ya que pueden determinar que la instalación se sobrecargue.

1.2. Zonificación del territorio a efectos del saneamiento

La zonificación del territorio de Cantabria a efectos de saneamiento se establece en la Ley de Abastecimiento y Saneamiento:

Aglomeración urbana:

Zona geográfica formada por uno o varios Municipios, o por parte de uno o varios de ellos, que por su población o actividad económica constituya un foco de generación de aguas residuales urbanas que justifique su recogida y conducción a una estación depuradora de agua residual urbana o a un punto de vertido final. Con este Plan se han configurado 338 aglomeraciones urbanas que se detallan más adelante.

Según la mencionada Ley todas las Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (EDARes) pertenecientes a una aglomeración urbana serán gestionadas por el Gobierno de Cantabria, en su caso, tras la firma de oportuno convenio.

Debe indicarse que con la ejecución del presente plan más de 99% de la población de Cantabria pertenecerá a una Aglomeración Urbana, cuya EDAR será gestionada por el Gobierno de Cantabria.

Aglomeración rural:

Zona geográfica formada por una o varias viviendas o establecimientos cuya población, actividad económica o ubicación no justifiquen su incorporación a una aglomeración urbana y que deben disponer de un sistema individual de tratamiento. Con este Plan se han configurado 244 aglomeraciones rurales que se detallan más adelante.

1.3. Población equivalente y cargas contaminantes

El término de habitante equivalente es un concepto útil para calcular la capacidad particular de una depuradora, destinada a un uso urbano o industrial, en términos homogéneos y comparables. La equivalencia se puede referir a la carga hidráulica, a la carga de sólidos en suspensión o, normalmente y éste es el caso más frecuente, a la carga orgánica expresada como DBO₅.

La Directiva 91/271/CEE define el concepto de habitante equivalente (h.e) como «la carga orgánica biodegradable con una demanda bioquímica de oxígeno de 5 días (DBO₅) de 60 g de oxígeno por día». El concepto de habitante equivalente, por tanto, permite comparar cargas contaminantes independientemente de su origen y naturaleza.

III.4

CVE-2015-7007

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

MEMORIA

III. SANEAMIENTO

1. METODOLOGÍA

1.4. Redes de colectores**1.4.1. Redes unitarias y separativas**

Las redes de colectores que componen los saneamientos pueden ser de dos tipos: unitarias y separativas. Una red de colectores unitario transporta las aguas residuales en tiempo seco, y aguas residuales y pluviales mezcladas, en tiempo de lluvia. Una red de colectores separativa tiene conducciones independientes para las aguas residuales y para las aguas pluviales.

La gran mayoría de los núcleos de población de la Comunidad de Cantabria presentan redes unitarias y, puntualmente en algunos de ellos por zonas, separativas. Las redes de pluviales que están ejecutadas y/o se pretenden ejecutar se realizan en zonas donde en épocas de fuertes lluvias se producen inundaciones y la puesta en carga de colectores con los problemas que esto acarrea. Se trata de evitar así, además, que el agua limpia sin contaminación entre en las plantas de tratamiento, con los problemas que ello ocasiona en los reactores biológicos, y tener así un sistema más eficaz de depuración.

En este sentido y con la intención de minimizar los problemas que ocasionan las redes unitarias se prevé en el futuro implantar redes separativas en muchos de los nuevos desarrollos urbanísticos. Igualmente se exige en el diseño de las redes de saneamiento evitar la entrada de aguas procedentes de cauces naturales.

1.4.2. Aguas residuales en tiempo seco y en tiempo de lluvia

Dada que la configuración mayoritaria de la red de colectores en Cantabria es de tipo unitaria, hay que tener en cuenta que estas redes transportan además de las aguas residuales en tiempo seco (aguas negras), las aguas de escorrentía superficial (aguas pluviales). Así de manera general las redes de saneamiento se han dimensionado tradicionalmente para transportar hacia un determinado punto (generalmente hacia una EDAR) el caudal de agua residual y el caudal de agua de lluvia correspondiente a una lluvia con un determinado periodo de retorno. Si en un episodio de lluvia se genera un caudal de agua que la red no puede transportar, se suele verter al medio receptor mediante aliviaderos. El criterio de diseño de los aliviaderos se basa en el concepto de dilución.

En los colectores interceptores, aguas abajo de los dispositivos de alivio de las redes unitarias, la capacidad hidráulica será, como mínimo, de 20 litros/segundo por cada 1.000 habitantes equivalentes, tal y como determina el Plan Hidrológico de la Demarcación del Cantábrico Occidental, en la que se incluye Cantabria, aprobado por Real Decreto 399/2013, de 7 de junio.

III.5

La norma comunitaria impone la obligación de someter las aguas residuales a tratamientos, más o menos rigurosos, en diferentes plazos. Los criterios que utiliza la Directiva para fijar estas obligaciones son el número de *habitantes-equivalentes*, concepto definido en función de la carga contaminante tanto de personas, como de animales e industriales, y las *aglomeraciones urbanas*, que son las zonas que presentan una concentración suficiente para la recogida y conducción de las aguas residuales; asimismo, también se toma en consideración la mayor o menor sensibilidad de la zona en la que van a realizarse los vertidos.

De acuerdo a lo que establece la Directiva 91/271/CEE, en la determinación de la carga contaminante se ha tenido en cuenta, no sólo la población de hecho de las distintas aglomeraciones, sino también la población estacional, que genera un incremento notable de los caudales a tratar en las zonas con un elevado componente turístico (principalmente zonas costeras). También se ha considerado la contaminación de origen industrial y ganadero conectada al saneamiento urbano y que es finalmente tratada en las instalaciones urbanas de depuración.

Para calcular el dimensionamiento del sistema de depuración necesario para un núcleo de población, no sólo se tiene en cuenta a sus habitantes, sino también las industrias de la zona o la cabaña ganadera existente, por lo que el número de habitantes equivalentes es siempre superior al de la población real.

Para la elaboración del Plan se ha considerado la carga contaminante según diseño en el caso de EDARes pertenecientes a aglomeraciones urbanas ya existentes. En el caso de las aglomeraciones urbanas futuras se aplica el concepto de habitante equivalente.

En la actualidad en Cantabria se generan unos 262 Hm³ al año de aguas residuales de origen urbano, que se relacionan con alrededor 1.650.000 habitantes equivalentes. Se estima que esto supone unos 72.000 Tn de materia orgánica biodegradable generada. Así la carga orgánica por habitante y día es de unos 44 gr, valor algo inferior al estipulado en la Directiva. De la carga orgánica generada se eliminan o se podrán eliminar unos 65.000 Tn y el resto, 7.000 Tn., se vierte en los medios acuáticos.

Las industrias no incorporadas en sistemas de saneamiento urbanos generan unos 62Hm³ de aguas residuales industriales, con carga contaminante de muy diferente naturaleza. Todas las industrias cumplen con el reglamento de vertido establecido por la Comunidad Autónoma, cuando éste se produce en el dominio público marítimo-terrestre y con el reglamento de vertido de aguas residuales establecido con la normativa estatal, cuando éste se produce en el dominio público hidráulico. La mayoría de las industrias tienen Autorizaciones Ambientales Integradas. Debe indicarse que en este Plan el problema del saneamiento y depuración de las aguas industriales no se estudia con detenimiento, puesto que las industrias deben cumplir los reglamentos de vertido respectivos y para conseguirlo deben realizar las inversiones necesarias con sus propios medios.

CVE-2015-7007

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

MEMORIA

III. SANEAMIENTO

1. METODOLOGÍA

1.5. Sistemas de depuración

La adecuada protección de la calidad de las aguas, obliga a someter los vertidos de las aguas residuales, previamente a su evacuación, a una serie de tratamientos en instalaciones adecuadas, para limitar los efectos contaminantes de dichas aguas residuales, con el fin último de garantizar la protección del medio ambiente. A este objetivo responden la Directiva 91/271/CEE sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas y al Real Decreto-Ley 11/1995 que traspone dicha Directiva.

A la hora de elegir el sistema de depuración de las aguas residuales es necesario tener en cuenta tres aspectos fundamentales:

- El medio receptor del vertido: en función del mismo se fija la calidad del vertido a cumplir y de manera indirecta queda fijado el tratamiento a aplicar a las aguas residuales.
- La cantidad (caudal): viene definido en función del número de habitantes, dotaciones y tipo de red de saneamiento.
- La calidad: Determinada por una serie de parámetros de los cuales los más relevantes son la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5), la Demanda Química de Oxígeno (DQO), los Sólidos en Suspensión (SS), Nitrógeno, Fósforo, Grasas y Flotantes.

1.5.1. Etapas del tratamiento

La depuración de las aguas residuales consiste en provocar una serie de procesos físicos, químicos y biológicos con el fin de eliminar los contaminantes físicos, químicos y biológicos contenidos en el agua residual. El tratamiento de aguas residuales comienza por la separación física inicial de sólidos de las aguas residuales; posteriormente se realiza desarenado seguido por sedimentación primaria que separa los sólidos suspendidos en el agua residual. A continuación se inicia la conversión progresiva de la materia orgánica disuelta en masa sedimentable. Finalmente la masa biológica es separada mediante decantadores (en la mayoría de los casos) o membranas de filtración. El agua resultante puede someterse a procesos adicionales (tratamiento terciario) como desinfección, filtración, etc. Los sólidos biológicos separados se tratan en la así denominada línea de fangos.

A continuación se hace una breve descripción de las etapas de tratamiento de las aguas residuales.

Tratamiento primario

Con el tratamiento primario se reducen aceites, grasas, arenas y sólidos gruesos.

Eliminación de sólidos

La eliminación de sólidos se realiza habitualmente mediante el cribado.

Eliminación de arenas

Esta etapa normalmente incluye un canal de arena donde la velocidad de las aguas residuales es controlada para permitir la eliminación de ésta.

Decantación primaria

Muchas plantas disponen de una etapa de sedimentación primaria para acondicionar el agua residual para su posterior tratamiento biológico.

Tratamiento biológico

El tratamiento biológico se diseña para degradar el contenido biológico del agua residual. Existen varios sistemas de tratamiento secundario, algunos de los principales se mencionan a continuación.

Fangos Activos

Las plantas de fangos activos mantienen la materia orgánica en suspensión y utilizan el oxígeno para facilitar el crecimiento de las bacterias para su posterior decantación.

Camas filtrantes (camas de oxidación)

En plantas receptoras de cargas variables, se utilizan camas filtrantes. Las aguas residuales son rociadas en la superficie de una profunda cama compuesta de coque (carbón), piedra caliza o de medios artificiales. La capa filtrante tiene gran superficie para posibilitar la formación de biopelícula. El agua residual es distribuida mediante brazos desde la superficie y es recogida en drenes en la base, además en esta zona se proporciona oxígeno que mantiene el medio aerobio.

Filtros aireados biológicos

Los filtros aireados biológicos (BAF) combinan la filtración para reducción biológica de carbono, nitrificación o desnitrificación. BAF incluye un reactor lleno de elementos de un filtro estándar. Los elementos están normalmente en suspensión o apoyados. El propósito de este medio es doble: soportar la biomasa activa y a los sólidos suspendidos. La reducción del carbón y la conversión del amoníaco ocurre en medio aerobio y, una vez conseguido, se reduce el nitrato en ausencia de oxígeno. BAF se puede operar en flujo hacia arriba o hacia abajo.

Reactores biológicos de membrana (MBR)

La tecnología de Bio-reactor de Membrana (MBR) se puede definir como la combinación de los procesos de degradación biológica y separación por membrana, en uno único, en el que los sólidos en suspensión y microorganismos responsables de la biodegradación son separados del agua tratada mediante una unidad de filtración por membrana.

III.6

CVE-2015-7007

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

MEMORIA
III. SANEAMIENTO

1. METODOLOGÍA

Caso especial es la EDAR de Comillas que cuenta con tratamiento por biofiltros o cama filtrante, dada la gran variación en la población invierno-verano. Esta EDAR cuenta además con desinfección por rayos ultravioleta.

Los vertidos de aguas residuales urbanas incorporados a las redes de saneamiento en Cantabria que se realizan en el mar son del orden 197 Hm³. De los 197 Hm³ citados, por los emisarios de San Román y Castro se evacúan al mar unos 118 Hm³.

1.5.3. Saneamientos interiores

Al igual que ocurre con los sistemas de saneamientos litorales, los vertidos de otros sistemas de saneamientos deben garantizar la calidad del medio receptor. Tal y como establece el Plan Hidrológico de la Demarcación del Cantábrico Occidental, todo vertido directo o indirecto de aguas residuales susceptibles de contaminar las aguas continentales o cualquier otro elemento del dominio público hidráulico debe contar con la previa autorización de vertido. La administración competente para otorgar esta autorización es la Confederación Hidrográfica del Cantábrico. Dichas autorizaciones de vertidos establecerán las condiciones en que deben realizarse, con el objetivo de conseguir los objetivos medioambientales establecidos.

De los saneamientos interiores de Cantabria especial mención merecen los de Arena Igüña y Rameles de Victoria, por tratarse de vertidos aguas arriba de captaciones de agua potable. En ambos casos se ha optado por tratamiento secundario con nitrificación-desnitrificación y eliminación de fósforo mediante fangos activados. La materia particulada después del secundario se elimina mediante ultra-filtración. Con similar tratamiento cuenta también la depuradora de Liendo, pero en este caso se ha utilizado este tratamiento para evitar la contaminación de las aguas subterráneas, dado que el vertido se produce en una sima.

1.6. Priorización de los costes de inversión

En apartados anteriores se ha indicado que el Plan de Abastecimiento y Saneamiento identifica las actuaciones necesarias para la consecución de sus objetivos. Siendo todas las actuaciones identificadas necesarias, especial importancia adquiere el momento óptimo para la realización de cada actuación en el contexto de unos presupuestos, que se destinan a inversión, limitados. Para poder indicar el orden cronológico en el que es recomendable acometer cada actuación han sido definidos una serie de criterios mediante los cuales se valoran cada una de las actuaciones por su importancia ambiental, técnica, eficiencia económica o exigencias normativas, entre otros. La suma de la puntuación de todos los criterios que recibe cada actuación mide su relevancia en el contexto del Plan General de Abastecimiento y Saneamiento, de forma que las actuaciones con mayor relevancia se pretenden ejecutar primero.

III.7

Sedimentación secundaria

El paso final de la etapa secundaria del tratamiento es retirar los flocos biológicos y producir agua tratada con bajos niveles de materia orgánica y materia suspendida. Se realiza con decantadores denominados secundarios. El mismo proceso se puede realizar mediante membranas filtrantes.

Tratamiento terciario

El tratamiento terciario proporciona una etapa final para aumentar la calidad del efluente. Varios procesos terciarios pueden ser utilizados, como filtros de arena, desinfección, lagunaje etc.

1.5.2. Saneamientos litorales

La gran parte de la población de Cantabria esta concentrada en la franja litoral y, por tanto, inevitablemente la mayor parte de las aguas residuales urbanas se gestionan a través de saneamientos litorales.

Cuando el vertido final se produce en mar abierto la depuración normalmente se confía al binomio EDAR-Emisario submarino. En este caso el emisario submarino confiere gran robustez y garantía en la depuración, dado que con él se puede conseguir una dilución del efluente de 1000, frente a una dilución de alrededor 10, en el mejor de los casos, cuando el vertido se produce en un río.

La construcción de emisarios submarinos ha suscitado muchas discusiones a raíz de las opiniones encontradas en círculos científicos, técnicos, ecologistas y en la sociedad en general, tanto a nivel mundial como en España y, especialmente, en Cantabria. En este sentido es interesante citar el informe del grupo de trabajo de expertos sobre "Aspectos científicos de la protección del medio marino" (2001) patrocinada por IMO/FAO/UNESCO-IOC/WMO/WHO/IAEA/UN/UNEP: "Los emisarios submarinos son opción viable para muchos, acaso, para todas las ciudades costeras. Los emisarios submarinos alejan el vertido de las zonas de baño, zonas de recreo y los bancos de peces y dependiendo de la circulación marina local aumentan la dispersión y la dilución. Necesitan mucho menos esfuerzos técnicos y gastos de mantenimiento que las plantas de tratamiento avanzado, y tienen muchos menos fallos"

Con este tipo de binomio depuradora-emisario submarino cuentan las aglomeraciones de San Román, San Pantaleón y Castro. En estos casos el tratamiento secundario es de alta carga por fangos activados.

Cuando el vertido se produce en zonas con limitada renovación y no es posible o viable la construcción de emisario submarino se opta por tratamientos más sofisticados con eliminación de nitrógeno y fósforo por fangos activados, como es el caso de la EDAR de Suesa y Tina Menor. En este último el decantador secundario es sustituido por una ultrafiltración y se dispone, además, una desinfección con rayos ultravioleta.

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

MEMORIA
III. SANEAMIENTO

1. METODOLOGÍA

1.6.1. Criterios de priorización en infraestructuras de saneamiento

La recogida, conducción y tratamiento de las aguas residuales tiene por objeto, minorar la incidencia de las actividades humanas en el medio ambiente.

Existe una reglamentación que contempla las actuaciones y los objetivos que deban de conseguirse en el proceso citado con los fines indicados de minorar el impacto de la actividad humana en el medio receptor.

En base a una serie de características se pretende cuantificar cada actuación que en materia de saneamiento el plan contempla, para lo que se tienen en cuenta los siguientes aspectos:

1. Aspectos sanitarios.- Cumplimiento Directiva 91/271 CCE sobre Aguas Residuales Urbanas.
2. Aspectos ambientales.- Considera la incidencia en el medio receptor, de acuerdo con las protecciones ambientales que tenga el medio (LIC, Red Natura 2000, Zona Zepa, Aguas de Baño, Parque Natural, captaciones para abastecimientos, vida piscícola).
3. Población servida por la actuación.- Además de las consideraciones de la propia Directiva 91/271 CCE considera la población que resultara beneficiada con la actuación.
4. Eficacia de la inversión.- El Plan contempla actuaciones en todos los núcleos con diferentes topologías, urbanas, semirurales y rurales. Por esta razón la inversión necesaria para dar un mismo servicio a cada habitante es diferente según en qué zona se realiza la inversión. Con el criterio eficacia de la inversión se da mayor prioridad a aquellas infraestructuras que necesitan menos inversión por habitante, consiguiendo así tener con la infraestructura mayor efecto sobre la población.
5. Separación de pluviales.- En los saneamientos, la incidencia de las aguas blancas en las redes unitarias, es perjudicial, costosa y contaminante al "dispersar" la contaminación y provocar dificultades para tratar la misma, de ahí que se prime la inversión en separar las aguas blancas de los saneamientos, reduciendo costes de conducción y tratamiento, mientras aumenta el rendimiento de la depuración.
6. Sostenibilidad.- Las actuaciones de saneamiento en la mayoría de los casos generan importantes costes de explotación, mantenimiento y conservación, es importante por tanto a la hora de diseñar y ejecutar las infraestructuras buscar siempre soluciones de menor coste derivado o, lo que es lo mismo, construir infraestructuras sostenibles.

A estos seis criterios se añade otro si se trata de una infraestructura de interés de la Comunidad Autónoma y dos si se trata de infraestructura de saneamiento municipal. En el primer caso el criterio se denomina Preferencia técnica de la Subdirección General de Aguas (SDGA), y en el segundo además de éste se añade y el propio criterio de preferencia del Ayuntamiento:

7. Preferencia Técnica de la SDGA.- Las actuaciones consideradas en el Plan, se evalúan por los Técnicos de la Subdirección General del Agua, de modo que se estima un orden de prioridad para cada actuación, que pretende reflejar aquellos aspectos que no han sido

recogidos con los criterios anteriores, como pueden ser tecnologías constructivas, sinergias o incompatibilidad con otras inversiones, materiales empleados, etc.

8. Preferencia del Ayuntamiento.- Las actuaciones municipales consideradas en el Plan, han sido solicitadas por los municipios en orden de prioridad, atendiendo el interés municipal. Con el criterio se tienen en cuenta estas preferencias.

En las tablas siguientes se indica el peso sobre 100 que se asigna a cada criterio, según se trate de obras de interés de la Comunidad Autónoma o de obras municipales.

Criterio	Aspecto considerado	Puntuación máxima
1	Necesidad sanitaria (Directiva Depuración).	15
2	Necesidad Ambiental (LIC, etc.)	15
3	Población servida.	40
4	Eficacia de la inversión	10
5	Separación de pluviales.	5
6	Actuación encaminada a mejorar la sostenibilidad del sistema.	5
7	Preferencia Técnica de SDGA.	10
	TOTAL	100

Tabla 1.1. Criterios generales de priorización de inversiones en infraestructuras de saneamiento de interés de la Comunidad Autónoma

Criterio	Aspecto considerado	Puntuación máxima
1	Necesidad sanitaria (Directiva Depuración).	15
2	Necesidad Ambiental (LIC, etc.)	15
3	Población servida.	40
4	Eficacia de la inversión	10
5	Separación de pluviales.	5
6	Actuación encaminada a mejorar la sostenibilidad del sistema.	5
7	Preferencia Técnica SDGA.	5
8	Preferencia del Ayto.	5
	TOTAL	100

Tabla 1.2. Criterios generales de priorización de inversiones en infraestructuras de saneamiento Municipales

Debe indicarse que las actuaciones de saneamiento de interés de la Comunidad Autónoma y los municipios se valoran y priorizan en listas separadas.

En párrafos siguientes se presenta justificación de los criterios mencionados.

Criterio 1. Aspectos sanitarios

Puntuación hasta 15 puntos.

III.8

CVE-2015-7007



Este criterio se deriva de la normativa vigente de depuración de las aguas residuales. Con este criterio la puntuación es tanto mayor cuanto, por un lado, más exigente ambientalmente es la zona de vertido Y, por otro, menos desarrollado es el sistema de saneamiento. La normativa citada contempla tres diferentes zonas en las que se produce el vertido según la sensibilidad ambiental frente vertidos contaminantes. Estas zonas son:

- Sensible.
- Normal.
- Menos sensible.

El impacto sobre estas zonas es tanto mayor cuanto más incompleto es el sistema de saneamiento Y, por tanto, es necesario tener mayor prioridad en la realización de la actuación. Las deficiencias del sistema de saneamiento se han categorizado en cuatro niveles:

- Sin tratamiento y colectores.
- Tratamiento inadecuado y sistema de colectores incompleto.
- Tratamiento inadecuado y sistema de colectores completo.
- Tratamiento adecuado y sistema de colectores incompleto.

A partir de esta información se genera una tabla de puntuación de doble entrada:

Zona de vertido /Estado de las infraestructuras	Sin tratamiento y colectores	Tratamiento inadecuado y sistema de colectores incompleto	Tratamiento inadecuado y sistema de colectores completo	Tratamiento adecuado y sistema de colectores incompleto
Sensible	15	12	9	6
Normal	12	9	6	3
Menos Sensible	9	6	3	0

Tabla 1.3. Desglose de la puntuación correspondiente al Criterio 1 "Aspectos sanitarios"

Criterio 2. Necesidad ambiental

Puntuación hasta 15 puntos.

Este criterio mide las implicaciones ambientales de cada actuación según la protección ambiental que tiene la zona donde se produce el vertido. La puntuación asignada a cada actuación por este criterio es tanto mayor cuanto más es el número de figuras ambientales de protección existen (LIC, Red Natura 2000, Zona ZEPA, Aguas de baño, Parque Natural, zona protección de la vida piscícola, captación para abastecimiento, etc.) en el punto donde se realiza el vertido final.

En la tabla siguiente se indica la puntuación considerada:

1. METODOLOGÍA	MEMORIA
	III. SANEAMIENTO

Zona con figuras de protección ambiental	4 o más figuras de protección	3 figuras de protección	2 figuras de protección	1 figura de protección	0 figuras de protección
Puntuación	15	10	5	2	0

Tabla 1.4. Desglose de la puntuación correspondiente al Criterio 2 "Necesidad ambiental"

Criterio 3. Población servida

Puntuación hasta 40 puntos.

Este criterio valora la importancia relativa de la actuación en relación con la población beneficiada. La puntuación es tanto mayor, cuanto mayor es la población beneficiada. Se obtiene del cociente entre la población beneficiada por la actuación concreta y la máxima población beneficiada de entre todas las actuaciones consideradas.

$$Puntuación = 40 * \frac{Población_beneficiada_por_la_actuación}{Máxima_población_beneficiada_por_las_actuaciones_consideradas}$$

Tabla 1.5. Baremo del Criterio 3 "Población servida"

Criterio 4. Eficacia de la inversión

Puntuación hasta 10 puntos.

Este criterio valora la eficacia de la inversión en la actuación - tanto mayor es la puntuación cuanto menor es el coste específico de la actuación. Se introducen dos variables: coste específico de la actuación CE y máximo coste específico MCE. El coste específico es el ratio entre el coste de la actuación y la población beneficiada por la actuación (CE=Coste de la actuación/población beneficiada). El máximo coste específico (MCE) es el valor máximo de todos los costes específicos considerados. Con estas premisas el criterio eficacia de la inversión tiene la siguiente expresión:

$$Puntuación = 10 - 10 * \frac{Coste_específico_de_la_actuación}{Máximo_coste_específico_de_la_actuación}$$
$$Coste_específico_de_la_actuación = Coste_de_la_inversión / población_beneficiada$$
$$Máximo_coste_específico_de_la_actuación = MAX(Coste_específico_de_la_actuación)$$

Tabla 1.6. Baremo del Criterio 4 "Eficacia de la inversión"

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41



Criterio 7. Preferencia de la Subdirección General de Agua (SDGA)

Puntuación hasta 10 puntos (caso de saneamiento de interés de la Comunidad Autónoma)
Puntuación hasta 5 puntos (caso de saneamiento Municipal)

Como ya se comentó las actuaciones consideradas en el Plan, se evalúan por los Técnicos de la Subdirección General del Agua, de modo que se estima un orden de prioridad para cada actuación, que pretende reflejar aquellos aspectos que no han sido recogidos con los criterios anteriores, como pueden ser tecnologías constructivas, sinergias o incompatibilidad con otras inversiones, materiales empleados, etc.

Criterio 8. Preferencia del Ayuntamiento

Puntuación hasta 5 puntos

Como ya se indicó anteriormente, las actuaciones municipales consideradas en el Plan, han sido solicitadas por los municipios en orden de prioridad, atendiendo el interés municipal. Con el criterio se tienen en cuenta estas preferencias.

En la tabla siguiente se concreta la puntuación según este criterio.

Preferencia	Puntuación
Actuación solicitada en primer lugar	5
Actuación solicitada en segundo lugar	4
Actuación solicitada en tercer lugar	3
Actuación solicitada en cuarto lugar	2
Actuación solicitada en quinto lugar	1
Resto actuaciones	0

Tabla 1.9. Desglose de la puntuación correspondiente al Criterio 8 "Preferencia del Ayuntamiento"

MEMORIA

III. SANEAMIENTO

1. METODOLOGÍA

Criterio 5. Separación de pluviales

Puntuación hasta 5 puntos.

Este criterio mide la relación de la actuación con el propósito general de separar las aguas blancas de las aguas residuales generadas en tiempo seco, dados los beneficios ambientales y económicos de dicha separación.

Grado de separación de las aguas blancas	Puntuación
Actuaciones que tengan por objeto directo la separación de aguas blancas.	5
Actuaciones, que sin tener por objeto directo la separación de aguas blancas, las separan como resultado final, o tienen medidas encaminadas de no recogerlas.	2,5
Actuaciones que no contemplen la recogida de forma directa o indirecta de aguas blancas.	0

Tabla 1.7. Desglose de la puntuación correspondiente al Criterio 5 "Separación de Pluviales"

Criterio 6. Sostenibilidad

Puntuación hasta 5 puntos.

Este criterio mide la sostenibilidad de la actuación, tanto económica como ambiental. En la Tabla siguiente se presentan las puntuaciones correspondientes.

Sostenibilidad	Puntuación
Actuaciones de saneamiento, de conducciones que discurren por gravedad.	5
Actuaciones de saneamiento, de conducciones que discurren con un bombeo con altura de elevación de hasta 10 m.c.a.	4
Actuaciones de saneamiento que contemplan depuración de bajo coste de inversión y explotación.	3
Actuación de saneamiento, con depuración secundaria	2
Actuaciones de saneamiento, de conducciones que discurren con un bombeo con altura de elevación superior a 10 m.c.a y menor de 30 m.c.a.	1
Actuaciones con ninguna de las anteriores características.	0

Tabla 1.8. Desglose de la puntuación correspondiente al Criterio 6 "Sostenibilidad"

III.10

CVE-2015-7007

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

MEMORIA

III. SANEAMIENTO

2. SITUACIÓN ACTUAL

- La población flotante en ocasiones es muy superior a la censada, especialmente en las zonas costeras.
- La mayoría de las redes de saneamiento son unitarias y, por lo tanto, incorporan aguas pluviales.
- A las redes de saneamiento se incorporan muchos vertidos industriales cuyas características son similares a una contaminación con procedencia de la actividad doméstica.

En este apartado se describen las grandes aglomeraciones de la región con capacidad depurar aguas residuales procedentes de más de 2000 habitantes equivalentes.

2.1.1.1. Saneamiento de la Bahía de Santander (EDAR de San Román):

El saneamiento integral de la Bahía de Santander se desarrolló en tres fases diferenciadas. Existe una red de colectores que junto a los aliviaderos, tanques de tormenta y bombeos conducen el agua residual a la planta depuradora de San Román, la cual está diseñada para dar servicio a una población equivalente de 428.294 habitantes, que se alcanzará en el año horizonte 2020. La instalación consta de un pretratamiento con pozo de gruesos, desbaste, desarenado y desengrasado para una capacidad de 8m³/s; seis decantadores y una línea de fangos con espesadores; digestores, filtros banda, gasómetros y un sistema de cogeneración de energía eléctrica. Los efluentes depurados se envían al emisario submarino, construido en polietileno de alta densidad de 1.400 mm de diámetro y una longitud de 2,30 m, a través de una estación de bombeo situada a la salida de la planta con una capacidad de 4,5 m³/s. La instalación cuenta, además, con un emisario de tormenta de 250 m de longitud, con arranque en la costa en el punto de vertido de la antigua planta, y una capacidad de 2,6 m³/s. La EDAR de San Román da servicio a gran parte de los núcleos comprendidos en el municipio de Santander, Astillero, Camargo, Santa Cruz de Bezana, Villacusa y Piélagos.

2.1.1.2. Saneamiento General de las Marismas de Santoña (EDAR de San Panteleón):

El estuario de las Marismas de Santoña representa una de las zonas intermareales más importantes no sólo de Cantabria sino de todo el litoral Cantábrico, tanto por su productividad biológica como por su función como zona de invernada y paso para numerosas especies migratorias.

El crecimiento urbano motivado por la afluencia turística, dada la belleza de entorno y la presión que otras actividades ejercen sobre la marisma y sus aguas, provocaron una pérdida de la calidad de las mismas que requería una importante y urgente actuación. La construcción y puesta en marcha del sistema de Saneamiento General de las Marismas de Santoña tiene como objetivo eliminar los vertidos a la marisma y recuperar la calidad de sus aguas. Cuando el saneamiento general se ejecute completamente serán doce los municipios beneficiados por las obras de saneamiento: Ampuero, Argoños, Arnuero, Bárcena de Cicero, Colindres, Escalante, Laredo, Limpias, Meruelo, Noja, Santoña y Voto además de otros municipios que podrán unirse a este sistema de saneamiento como Hazas de Cesto.

La **EDAR de San Panteleón** diseñada para 324.500 habitantes equivalentes, presenta una disposición clásica de tratamiento biológico de alta carga, formada por un pretratamiento,

III.11

2. SITUACIÓN ACTUAL**2.1. Aglomeraciones existentes y tratamiento de las aguas residuales**

En los epígrafes siguientes se detallan las aglomeraciones existentes, así como el tratamiento de los fangos generados y los lixiviados de los vertederos. Como se ha mencionado anteriormente, el territorio de Cantabria se zonifica a efectos de saneamiento con aglomeraciones urbanas y rurales.

Con el fin de realizar un análisis de la situación actual, las aglomeraciones se presentan en cinco grupos:

- Mayores de 2.000 habitantes equivalentes.
- Entre 2000 y 250 habitantes.
- Entre 250 y 100 habitantes.
- Entre 100 y 25 habitantes.
- Menores de 25 habitantes.

En las tablas siguientes en todos los casos se ha indicado el nombre de la EDAR, los Núcleos pertenecientes a la aglomeración, los habitantes equivalentes (solo para las aglomeraciones mayores de 2000 habitantes equivalentes), la población y el tipo de tratamiento. Las tablas se han ordenado de mayor a menor en función de la población. El tipo de tratamiento ha sido indicado según la siguiente leyenda:

1. Pretratamiento, tratamiento biológico y ultrafiltración. Dispone de línea de fangos.
2. Pretratamiento, tratamiento biológico y decantación secundaria. Dispone de línea de fangos.
3. Pretratamiento, tratamiento biológico y decantación secundaria. No dispone de línea de fangos.
4. Pozo decantación-digestión y filtro biológico percolador. No dispone de línea de fangos.
5. Pozo decantación-digestión y aplicación al terreno. No dispone de línea de fangos.

2.1.1. Aglomeraciones existentes con más de 2.000 habitantes equivalentes

En la actualidad en Cantabria existen 20 aglomeraciones urbanas con más de 2.000 habitantes equivalentes, que aseguran el saneamiento adecuado de alrededor del 84% de la población de la región. Considerando además la pronta incorporación de la parte oriental de la aglomeración de San Panteleón, la población que cubren las citadas aglomeraciones asciende al 87% de los habitantes censados en Cantabria. Llama la atención que en algunos casos la capacidad de la planta es muy superior a los habitantes censados, esto se debe a varias circunstancias:

MEMORIA

III. SANEAMIENTO

2. SITUACIÓN ACTUAL

tratamiento de alta carga, espesamiento de fangos, digestión anaerobia y deshidratación de fangos. El reactor biológico de la EDAR, consta de tres líneas de tratamiento para adaptarse mejor a los caudales de entrada y facilitar las labores de mantenimiento. Los caudales tratados en la EDAR a través de la tubería alojada en el túnel del Brusco son conducidos hasta el emisario submarino para su vertido. A través del emisario también se evacúan en episodios de lluvias el excedente que no puede admitir la planta tras un pretratamiento.

2.1.1.3. Saneamiento General de la Cuenca Saja-Besaya (EDAR de Vuelta Ostrera):

El sistema General de Saneamiento de la Cuenca del Sistema Fluvial Saja-Besaya recoge a través de unos colectores interceptores los efluentes generados en la mayor parte de los núcleos perteneciente a los municipios de Cartes, Los Corrales de Buelna, Miengo, Polanco, Reocín, San Felices de Buelna, Santillana del Mar, Suances y Torrelavega para su conducción hasta la EDAR de Vuelta Ostrera para su tratamiento. La **EDAR de Vuelta Ostrera** está diseñada para una población equivalente de 310.000 habitantes, disponiendo de pretratamiento, tratamiento biológico de alta carga, espesamiento de fangos, digestión anaerobia y deshidratación de fangos.

2.1.1.4. Saneamiento de la Bahía de Santander "Arco-Sur" y saneamiento de la Cuenca media-baja del Miera (EDAR de Suesa):

Este saneamiento recoge y transporta las aguas residuales generadas en los núcleos de población que conforman la Bahía de Santander (Elechas, Gajano, Pedreña, Ponteijos, Rubayo y Setién (término municipal de Marina de Cudeyo) y Heras, San Salvador y Santiago (término municipal de Medio Cudeyo) hasta su incorporación a la Estación Depuradora de Aguas Residuales de Suesa (término municipal de Ribamontán al Mar).

Este saneamiento dispone de más de 25 km de colectores, tres tanques de tormenta y cinco aliviaderos, catorce estaciones de bombeo y la **EDAR de Suesa** con capacidad de tratamiento de hasta 93.800 habitantes equivalentes que dispone de un tratamiento biológico de fangos activos, con nitrificación-desnitrificación, una decantación secundaria y un tratamiento terciario basado en filtración y desinfección con rayos ultravioletas. En lo que a la cuenca del Miera se refiere se recogen los vertidos de los núcleos de Orejo, Agüero, Solares, Loreda, Somo, Suesa, Cubas, Villaverde de Pontones y El Bosque, pertenecientes a los términos municipales de Marina de Cudeyo, Medio Cudeyo, Ribamontán al Mar, Ribamontán al Monte y Entrambasaguas, disponiéndose de 9 estaciones de bombeo y 18 km de colectores.

2.1.1.5. Saneamiento de Castro Urdiales (EDAR de Castro Urdiales):

Las aguas residuales urbanas del área de influencia de Castro Urdiales se depuran en una EDAR con capacidad de 83.200 habitantes equivalentes con pretratamiento y tratamiento biológico y una serie de colectores-interceptores que llevan el agua residual hasta la planta con sus correspondientes estaciones de bombeo. El vertido al mar se realiza a través de un emisario submarino. Los núcleos beneficiados son Castro, Otañes, Mioño, Lusa, Cérdigo, Allendelegua, Montealegre y Heiguera, así como el polígono de Vallegón y los barrios de Hoz, Cabañas, Santa Cecilia, San Juan y Cuevas.



2.1.1.6. Saneamiento de la Cuenca Media y baja del Pas (EDAR de Quijano):

Mediante este saneamiento se recogen los vertidos de los núcleos de Puente Viego, Vargas, Carandía, Renedo, Quijano, Las Presillas y Castañeda hasta la EDAR de Quijano, situada en el Paraje de la Vega en Quijano de Piélagos. La EDAR consta de pretratamiento, desarenado-desengrasado, tratamiento biológico por fangos activos, decantación secundaria y desinfección por ultravioleta. El vertido se produce al río Pas. A esta EDAR se incorporaron los vertidos de parte de los municipios de Penagos, Santa María de Cayón y Castañeda a través de la obra del saneamiento de la Cuenca Media del Pisueña que se está ejecutando y que finalizará a finales de 2014.

2.1.1.7. Saneamiento de Comillas y Ruloba (EDAR de Comillas):

El sistema de saneamiento se puso en servicio a mediados del 2012. La infraestructura principal de saneamiento es la EDAR de Comillas y en la misma se consigue el tratamiento de las aguas residuales generadas en Comillas y parte de los núcleos pertenecientes a los municipios de Ruloba, Valdáliga y San Vicente de la Barquera. Esta EDAR se diseñó para una población de 35.200 habitantes equivalentes. El tratamiento del que se dispone es un pretratamiento con tamizado de finos, desarenado-desengrasado, decantación primaria, tratamiento biológico mediante filtración y desinfección del efluente. Por su parte, la línea de fangos dispone de espesador, estabilización aerobia y deshidratación de fangos.

2.1.1.8. Saneamiento de la Cuenca Alta del río Besaya (EDAR de Arenas de Iguña):

Este saneamiento dota a la zona de una red de colectores y de un sistema de depuración de las aguas residuales previo a su descarga en el Besaya. A través del colector-interceptor general "Bárcena de Pie de Concha-Molledo-Arenas de Iguña" se recogen los vertidos y se tratan en la EDAR de Arenas de Iguña. Dicha EDAR se dimensiona para unos 20.000 habitantes equivalentes. La planta consta de un pretratamiento con desbaste y tamizado de finos y desarenado-desengrasado; 2 reactores biológicos con nitrificación-desnitrificación y eliminación de fósforo; 2 líneas de ultrafiltración sobre membrana plana, tratamiento físico-químico y desinfección por ultravioletas, por situarse la misma aguas arriba de la captación de agua a Torrelavega. La línea de fangos consiste en un espesador por gravedad y deshidratación de fangos con filtros prensa.

2.1.1.9. Saneamiento de la cuenca media del Saja (EDAR de Cabezon de la Sal):

Mediante este sistema se depuran las aguas residuales de la mayor parte de los núcleos pertenecientes a los municipios de Mazcuerras y Cabezon de la Sal. Este sistema se articula en torno a un interceptor general de colectores interceptores, al que se incorporan una serie de colectores secundarios de manera que las aguas residuales son tratadas en la EDAR de Casar de Periedo, diseñada para una población de 22.150 habitantes equivalentes. El efluente una vez tratado se vierte al río Saja. La línea de agua consta de pretratamiento, tratamiento biológico, decantación secundaria y desinfección con Ozono. La línea de fangos cuenta con espesador y deshidratación.

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

MEMORIA

III. SANEAMIENTO

2. SITUACIÓN ACTUAL

2.1.1.10. Saneamiento de Reinoso y Campoo de Enmedio (EDAR de Campoo Enmedio):

El sistema de saneamiento se articula a través de una red de colectores que llevan el agua residual hasta la EDAR situada entre los pueblos de Bolmir y Requejo para verter luego el efluente tratado al río. La EDAR está diseñada para 20.000 habitantes equivalentes. El tratamiento de depuración consiste en pretratamiento, tratamiento biológico y decantación secundaria además de disponer de línea de fangos.

2.1.1.11. Saneamiento y depuración de Liébana (EDAR Castro-Cillorigo):

La infraestructura de depuración más importante es la EDAR de Castro-Cillorigo. Dimensionada para una población equivalente de 18.500 habitantes, comprende la recogida de las aguas residuales generadas en los núcleos pertenecientes a los términos municipales de Camaleño, Potes, Castro y Cabezón de Liébana para su tratamiento y posterior vertido en el Deva. La Planta consta de un pretratamiento con desbaste de gruesos, desbaste de finos y desarenado-desengrasado; 2 decantadores primarios; tratamiento biológico con cámaras anaerobias y físico químico, 2 reactores biológicos y 2 decantadores secundarios; 2 canales de desinfección ultravioleta. La línea de tratamiento de fango cuenta con espesador y deshidratación de fangos con filtro prensa. El sistema de saneamiento se completa con una EDAR en Espinama de ultrafiltración, donde se tratan los vertidos de Fuente Dé, Pido y Espinama. Otra EDAR similar a la anterior en Areños para los núcleos de Cosgaya, Treviño y Areños.

2.1.1.12. Saneamiento de las rías Tina Mayor y Tina Menor (EDAR Tina Menor):

Mediante el saneamiento de la ría Tina Menor se recogen mayoritariamente los vertidos de las aguas residuales generados en el municipio de Herrerías, como son lo de los núcleos de Camijanes, Bielsa, Otero, Cades y Rábago para su depuración en la EDAR de Camijanes, cuyo efluente una vez tratado se vierte al río Nansa. La EDAR, dimensionada para unos 1.000 habitantes equivalentes, consta de pretratamiento, tratamiento primario y biológico, como línea de agua, y de línea de fangos con espesador de fangos.

El saneamiento de dichas rías se completa mediante el tratamiento de distintos colectores que recogen los vertidos de Tánagos, Abanillas, Luey, Muñodorro, Pesues, Prio, Molleda, Colombres, Bustio y San Pedro de las Baheras. La EDAR de Tina Mayor en Unquera se sitúa en Unquera y está diseñada para 16.000 habitantes equivalentes. Esta planta dispone de pretratamiento, reactor biológico, cámaras de ultrafiltración y desinfección con ultravioletas; la línea de fangos dispone por su parte de espesador y deshidratación mediante centrifuga.

2.1.1.13. Saneamiento y depuración en Guriezo (EDAR de Guriezo):

Se ejecutaron de una serie de colectores para la unificación y tratamiento de los vertidos de los núcleos de Trebuesto, El Puente, Angostina, Carazón, Adino, Magdalena, Landeraj, Riosco, El Pomar, Balbaciante y El Pontarrón, en el término de Guriezo, e Islares y Orifión pertenecientes al término municipal de Castro Urdiales, con una población de 12.800 habitantes equivalentes. Los distintos procesos de los que consta la planta son: Pretratamiento, desarenado y desengrasado, tratamiento biológico mediante canales de

oxidación, decantación secundaria, filtración sobre lechos de arena, desinfección con rayos ultravioletas. La línea de fangos dispone de espesamiento y deshidratación de fangos.

2.1.1.14. Saneamiento de San Vicente de la Barquera (EDAR de San Vicente de la Barquera):

Las aguas residuales son tratadas en una EDAR diseñada para 10.000 habitantes equivalentes en la que se someten a un tratamiento biológico completado con desinfección por ultravioletas, tras lo cual se evacúan al mar.

2.1.1.15. Saneamiento de Liendo (EDAR de Liendo):

La EDAR de Liendo está dimensionada para dar servicio a 4.000 habitantes equivalentes, pudiendo ampliarse hasta los 8.000 habitantes equivalentes. La línea de tratamiento de la depuradora cuenta con las siguientes etapas: Planta compacta de pretratamiento, equipada con rotamiz, desarenado y desengrasado, tanque de tormenta, tratamiento biológico de fangos activados con biorreactor de membranas, nitrificación y desnitrificación. La deshidratación del fango se produce por medio de centrifuga.

2.1.1.16. Saneamiento de la Cuenca media-alta del Asón (EDAR de Ramales de la Victoria):

Este saneamiento está en funcionamiento desde hace un año. El sistema consta de una red de colectores de saneamiento que recoge las aguas residuales de los núcleos de Ramales de la Victoria, Riandcho, Bárcena, Gibaja, Rasines, El Cerro y La Helguera, y las conduce hasta la EDAR situada en Rasines vertiendo las aguas una vez tratadas al Río Asón. Esta EDAR está diseñada para una población de 7.200 habitantes equivalentes, la línea de tratamiento básica propuesta cuenta con tratamiento biológico de fangos activados con biorreactor de membrana, incluyendo los procesos de Nitrificación-Desnitrificación y, a continuación, balsas de filtración mediante membranas. Igualmente dispone de línea de fangos con espesador y deshidratación con centrifugas.

2.1.1.17. Saneamiento en Selaya (EDAR de Selaya):

La EDAR de Selaya está dimensionada para 3.500 habitantes equivalentes. La planta dispone de pretratamiento con desbaste y un tratamiento secundario consistente en fangos activados y decantación secundaria. Dispone de espesador de fangos. El vertido de la planta una vez tratado se produce al Río Pisuenga.

2.1.1.18. Saneamiento en Galizano (EDAR de Galizano):

La EDAR de Galizano está dimensionada para 2.700 habitantes equivalentes dando servicio a Langre y Galizano. La planta dispone de pretratamiento con desbaste y un tratamiento secundario consistente en fangos activados y decantación secundaria. Dispone de espesador de fangos.

III.13

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41



MEMORIA
III. SANEAMIENTO
2. SITUACIÓN ACTUAL

2.1.1.19. Resumen de las aglomeraciones con más de 2000 habitantes equivalentes

Nº EDAR	Núcleos	Habitantes- equivalentes	Población	Tipo de Tratamiento
1 San Román	Astillero, Guarizto, Cacicado, Camargo, Escobedo, Herrera, Igollo, Malario, Muriedas, Revilla, Liencres, Mortera, Azoríos, Matoro, Mompía, Prezanes, Sanchirán, Santa Cruz de Bezana, Soto de la Marina, Cuelo, Monte, Peñacastillo, San Román, Villanueva	428.000	247.195	2
2 San Pantaleón	Andillo, Argos, Cereceda, Santuste, Arnuero, Castillo, Isla, Soano, Isla Playa, Gama, Escalante, Rionegro, San Bartolomé de Meruelo, San Mames de Meruelo, San Miguel de Meruelo, Dueso, Piedrahíta, Santoña, Solórzano	324.000	18.648	2
3 Vuelta Ostrera	La Barquera, Cantes, Mijarjos, Santiago, Barros, Las Caidas de Besaya, Coo, Lobao, Penías, San Andrés, San Mateo, Somahoz, Bárcena de Cudón, Cuchiam Cudón, Gornazo, Miengo, Mogro, Polanco, Barrio Obrero, mar, Posadillo, Requejada, Rinconera, Rumoroso, Soña, Cerrazo, Hégueva, Puente San Miguel, Quijas, Reocín, Valles, La Veguilla, Villapresente, La Bárcena, Jain, Llano, Majo, Posajo Penías, Sopanilla, Sovilla; Campiego, Herrán, Mijares, Quevedo, Santillana, Viveda, Yuso, Cortiguera, Hinojedo, Suances, Barreda, Campuzano, Dulez, Ganzo, Sierrapando, Tanos, Torrelavega, Torres, Viénoles	310.000	102.228	2
4 Suesa	El Bosque, Entrambasaguas, Hoznayo, Elechas, Gajano, Orejo, Pedreña, Pontejos, Rubayo, Setién, Anaz, Ceceñas, Heras, Hermosa, San Salvador, Santiago, Sobremazas, Solares, Valdecilla, Castanedo, Loredo, Somo, Suesa, Cubas, Villaverde de Pontones, Escobedo (Villaescusa)	93.806	20.211	2
5 Castro Urdiales	Allendagua, Castro Urdiales, Córdigo, Islares, Lusa, Mioño, Oñes, Sámamo, Santullán	84.000	31.517	2
6 Meruelo*	San Miguel de Meruelo, San Mamés de Meruelo, San Bartolomé de Meruelo	50.000	1.467	2
7 Media Río Pas	Socobio, Villabañez, Arenal, Cabárceno, Penagos, Sobarzo, Arce, Barcenilla, Boo, Carandía, Oruña, Quijano, Renedo, Vioño, Zurita, Las Presillas, Puente Viego, Vargas, La Abadilla, Argomilla, La Encina, La Penilla, Santa María de Cayón, Sarón	38.000	28.180	2
8 Comillas	Comillas, La Rabia, Rubárcena, Seminario Pontificado, Trasvía, Casasola, Concha, La Iglesia, Liandres, Pando, Rulobouca, Sierra, Trasiera, Ceceno	35.157	3.204	2
9 Arenas de Iguña	Arenas de Iguña, Bárcena de Pie de Concha, Pie de Concha, Pujayo, Cobejo, Helguera, Arca, Caceo, Molledo, Mura, Santa Cruz, Santa Olalla	20.000	2.176	1

Nº EDAR	Núcleos	Habitantes- equivalentes	Población	Tipo de Tratamiento
10 de la Sal	Cabezón de la Sal, Cabrojo, Carrejo, Casar, Ontoria, Periedo, Santibañez, Vernejo, Virgen de la Peña, Cos, Herrera de Ibio, Ibio, Luzmela-Mazcuerras, Riaño de Ibio, Sierra de Ibio, Villanueva de la Peña	20.000	10.343	2
11 Campo de Enmedio	Boimir, matamorosa, Nestares, Requejo, Reinosa	20.000	13.301	2
12 Castro Cillorigo	Argüebanes, Bárcena, Baró, Beares, Camaleño, Congarna, La Frecha, La Molina, Los Llanos, Quintana, San Pelayo, Turieno, Castro, Pendes, Trillayo, Aliezo, Ojedo, Tama, Potes	19.000	2.650	2
13 Tina Mayor	Abanillas, Luey, Molleda; Muñorodero, Pesues, Prio	16.000	996	1
14 Guriezo	Orfión, Adino, Balabaciencia, La Corra, Landerai, Lendagua, El Llano, La Magdalena, Pomar, El Puente, Revilla, Rioseco	12.800	1.849	2
15 San Vicente de Barquera	La Revilla, San Vicente de la Barquera	10.000	3.712	2
16 Liendo	Hazas, Osca Nueva, Isaca Vieja, Isequilla; Latrazos, Mendina, Mollaneda, Novai, Rocillo, Sopeta, Villanueva, Villaviad	8.000	1.256	1
17 Ajo*	Ajo	7.000	1.610	3
18 de la Victoria	Bárcena, La Estación, La Quintana, Ramales de la Victoria, Cubillas, Guardamino, El Mazo, Cereceda, El Cerro, La Edilla, Helguera, Lombra, Rasnes	6.300	3.079	1
19 Selaya	Selaya	3.500	1.577	3
20 Galizano	Carriazo, Langre, Galizano	2.700	1.171	3
		1.508.263	496.370	

*Se anula por incorporación a otras aglomeraciones

Tabla 2.1. Resumen de las aglomeraciones con más de 2000 habitantes equivalentes

El análisis de las aglomeraciones mayores de 2000 habitantes equivalentes indica que todas ellas funcionan adecuadamente, en la mayoría de los casos, no obstante, es necesario realizar inversiones en modernización de las instalaciones y mejora de su sostenibilidad.

2.1.1.20. Grado de cumplimiento de la Directiva de Saneamiento v el RDL 11/1995

La Directiva 91/271/CEE, sobre el tratamiento de aguas residuales urbanas, establece que los Estados miembros adoptarán las medidas necesarias para garantizar que dichas aguas residuales

III.14

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

MEMORIA
III. SANEAMIENTO

2. SITUACIÓN ACTUAL

7	Bucareiro	Bucareiro, La Herrán, Somarriba, Tarriba (Pámanes-Liérganes)	646	3	En Funcionamiento
8	Sopeña	Freseda, Renedo, Sopeña, Valle (Cabuéliaga)	644	5	Fuera de Servicio
9	Hoz de Anero	Hoz de Anero (Ribamontán al Monte)	638	3	En Funcionamiento
10	Navajeda	Navajeda (Entrambasaguas)	627	3	En Funcionamiento
11	Pedredo	La Serna, Los Llares, Palacio, Pedredo (Arenas de Iguña)	582	3	Fuera de Servicio
12	Ontón	Ontón, Ballezana (Castro Urdiales)	577	3	En Funcionamiento
13	Cóbreces	Cóbreces (Alfoz de Lored)	576	3	En Funcionamiento
14	Vega	Penilla, Vega (Villafuere)	546	3	En Funcionamiento
15	Tadle	Taple, Ornavo	542	3	En Funcionamiento
16	Villayuso (Cieza)	Villayuso, Villayuso	541	3	En Funcionamiento
17	Caborredondo	Bárcena, Caborredondo, Padruno, Peralada, San Roque (Oreña-Alfoz de Lored)	538	3	Fuera de Servicio
18	Treceño	El Anser, La Herrera, Hualle, La Molina, La Plaza, Requejo (Valdalla)	533	4	En Funcionamiento
19	Candolías	Candolías, Vega de Pas, Vialfa (Vega de Pas)	494	3	En Funcionamiento
20	Anero	Anero (Ribamontán al Monte)	482	3	En Funcionamiento
21	Hazas de Cesto	Hazas de Cesto	453	3	Fuera de Servicio
22	Camijanes	Bierva, cades, Camijanes, El Colado, Rabago, Puente el Arrudo (Herrerías)	453	3	En Funcionamiento
23	Tezanos	Tezanos (Villacarriedo)	379	3	En Funcionamiento
24	Puentenansa	Cabrojo, Obeso, Pedro, Puentenansa, Róseco	363	3	En Funcionamiento
25	Lamadrid	Las Arenas, Arguedes, La Cantera, La Cotería, La Hoya, Losvía, La Peña, Radillo, San Salvador, Sejo de Abajo (Valdalla)	355	3	En Funcionamiento
26	Valle de Villaverde	El Campo, La Capitana, La Iglesia, Liaseca, Matanza, Palacio, Villanueva	355	3	En Funcionamiento
27	La Cavada	La Cavada, Barrio de Arriba (Riotuerto)	318	3	En Funcionamiento
28	Secadura	Secadura (Voto)	289	3	En Funcionamiento
29	Guemes	Guemes (Bareyo)	288	3	En Funcionamiento
30	Canales	Canales, La Heyuela (Udías)	281	3	En Funcionamiento
31	Rada	Rada (Voto)	274	3	En Funcionamiento
32	San Pedro del Romeral	San Pedro del Romeral, Alar	260	3	En Funcionamiento
33	Saro	Saro	258	3	En Funcionamiento
34	Llerana	Llerana (Saro)	255	3	En Funcionamiento
35	Arredondo	Arredondo	253	3	En Funcionamiento
36	Hornedo	Hornedo (Entrambasaguas)	251	3	En Funcionamiento
	Total	Total con servicio adecuada	20751		
			17471		

Tabla 2.3. Resumen de aglomeraciones existentes entre 2000 y 250 habitantes equivalentes

III.1.5



son tratadas correctamente antes de su vertido. Por ello, la norma comunitaria impone la obligación de someter dichas aguas residuales a tratamientos más o menos rigurosos, en diferentes plazos.

El Real Decreto Legislativo 11/1995 traspone esta Directiva a nuestro ordenamiento Jurídico y así se asumen una serie de compromisos para garantizar el tratamiento de aguas residuales urbanas que se concretan en los siguientes puntos:

"Las aglomeraciones urbanas que se indican a continuación deberán aplicar a las aguas residuales que entren en los sistemas colectores un tratamiento secundario o proceso equivalente, en los siguientes plazos:

Antes del 1 de enero del año 2001, aquellas que cuenten con más de 15.000 habitantes- equivalentes.

Antes del 1 de enero del año 2006, aquellas que cuenten entre 10.000 y 15.000 habitantes-equivalentes.

Antes del 1 de enero del año 2006, aquellas que cuenten entre 2.000 y 10.000 habitantes-equivalentes y viertan en aguas continentales o estuarios."

En la tabla siguiente se indica el grado de cumplimiento de la Directiva:

Año	% conforme sobre la población de censo
2003	28%
2014*	87%

(*) Considerando la conexión con la parte oriental de la aglomeración San Pantaleón (subfluvial de Laredo), ahora en ejecución.

Tabla 2.2. Grado de cumplimiento de la Directiva 91/271/CEE

2.1.2. Aglomeraciones existentes entre 2.000 y 250 habitantes

Nº	EDAR	Núcleos	Población	Tipo de Tratamiento	Funcionamiento
1	Parbayón	Parbayón	1711	3	En Funcionamiento
2	Liérganes	Calgar, La Costera, Liérganes, El Mercedillo, Rubalcaba, La Vega (Liérganes)	1528	3	En Funcionamiento
3	La Cavada	Barrio de Arriba, La Cavada	1359	3	En Funcionamiento
4	Villacarriedo	Villacarriedo, La Concha	1180	3	En Funcionamiento
5	Beranga	Beranga, Praves	1063	3	Fuera de Servicio
6	Mataporquera	Mataporquera (Valdeolea)	859	3	En Funcionamiento

CVE-2015-7007

MEMORIA

III. SANEAMIENTO

2. SITUACIÓN ACTUAL

2.1.3. Aglomeraciones existentes entre 250 y 100 habitantes

Nº	EDAR	Núcleos	Población	Tipo de Tratamiento	Funcionamiento
1	Mirones	Mirones, La cantolla, La Vega (Miera)	248	3	Fuera de Servicio
2	Espinama	Espinama, Fuente de, Pido (Camaleño)	231	1	En Funcionamiento
3	Ubiarco	Ubiarco (Santillana del Mar)	225	3	En Funcionamiento
4	Póntenes	Póntenes (Valderredible)	218	3	En Funcionamiento
5	Pechón	Pechón (Val de San Vicente)	216	3	En Funcionamiento
6	Ambrosero	Casuso, La Escalada, Estián, Madama, Pendón, San Andrés, Ambrosero (Bárcena de Cicero)	213	3	En Funcionamiento
7	Ruiseñada	Ruiseñada (Comillas)	213	3	En Funcionamiento
8	Serdio	Serdio, Estrada	207	3	En Funcionamiento
9	Aes	Aes (Puente Viesgo)	203	3	Fuera de Servicio
10	Salces	Salces (Hermandad de Campoo de Suso)	201	5	Fuera de Servicio
11	Ogario	Ogario (Ruesga)	200	5	Fuera de Servicio
12	La Gándara	La Gándara (Soba)	200	3	En Funcionamiento
13	Sopela	Sopela (Cabuérniga)	197	5	Fuera de Servicio
14	Casamaría	Otero, Casamaría, Cabanzón (Herrerías)	188	3	En Funcionamiento
15	Riño	Riño (Soldrizzo)	186	3	En Funcionamiento
16	Carmona	Carmona (Cabuérniga)	181	3	En Funcionamiento
17	Villacantid	Villacantid	178	4	Fuera de Servicio
18	Riocorvo	Riocorvo (Cartes)	177	4	En Funcionamiento
19	La Pedrosa	La Pedrosa (San Roque de Río Miera)	177	3	Fuera de Servicio
20	La Montaña	La Montaña (Torrelavega)	173	3	En Funcionamiento
21	Fresno del Río	Fresno del Río (Campoo de En medio)	167	5	Fuera de Servicio
22	Santa María de Aguayo	San Miguel de Aguayo, Santa María de Aguayo, Santa Olalla	166	3	En Funcionamiento
23	Omoño	Omoño (Ribamontán al Monte)	163	3	En Funcionamiento
24	Carrido	Bárcena de Carrido (Villacarriedo)	155	3	Fuera de Servicio
25	Los Llanos	Los Llanos (Penagos)	148	3	En Funcionamiento
26	Barriopalacio	Barriopalacio, Calga (Anievas)	146	5	En Funcionamiento
27	Merilla	Merilla (San Roque del Río Miera)	137	3	En Funcionamiento
28	San Roman III	Santa María de Cayón	137	5	En Funcionamiento

29	San Roman I	Santa María de Cayón	136	5	En Funcionamiento
30	San Roman II	Santa María de Cayón	136	5	En Funcionamiento
31	Cotillo	Cotillo (Anievas)	126	3	En Funcionamiento
32	Navedo	Navedo, Linares	125	3	Fuera de Servicio
33	La Concha	La Concha (San Roque de Río Miera)	123	5	En Funcionamiento
34	Rucandio	Rucandio (Riotuerto)	119	3	Fuera de Servicio
35	Lantueno	Lantueno (Santurde de Reinosa)	118	5	Fuera de Servicio
36	Bustabialdo	La Iglesia, La roza (Arredondo)	116	3	En Funcionamiento
37	Arefios	Arefios, Cosgaya, Treviño (Camaleño)	115	1	En Funcionamiento
38	Los Tojos	Los Tojos	115	5	Fuera de Servicio
39	Miera	La Caroba, Irias, Los Pumares	115	3	En Funcionamiento
40	Toñanes	Toñanes (Alfoz de Lloredo)	113	3	En Funcionamiento
41	Abañio	Abañio (San Vicente de la Barquera)	113	3	En Funcionamiento
42	Prellezo I	Prellezo (Val de San Vicente)	113	3	En Funcionamiento
43	Prellezo II	Prellezo (Val de San Vicente)	113	3	En Funcionamiento
44	Rasillo	Rasillo (Villalibre)	113	3	En Funcionamiento
45	San Miguel	San Miguel (Cartes)	109	3	En Funcionamiento
46	Mentera	Mentera Barruelo (Ruesga)	106	3	En Funcionamiento
47	Cañeda	Cañeda (Campoo de En medio)	105	5	Fuera de Servicio
48	Bedicó	Bedicó, Mercadal (Cartes)	105	3	En Funcionamiento
49	collado	Collado (cieza)	102	3	En Funcionamiento
50	Espinilla	Espinilla (Hermandad de Campoo de Suso)	102	5	Fuera de Servicio
51	Saja	Saja (Los Tojos)	101	3	Fuera de Servicio
52	Hermida	La Hermida (Peñarubia)	101	3	Fuera de Servicio
53	Rozas	Rozas-San Juan (Soba)	100	5	Fuera de Servicio
	Total		8091		
	Total con servicio adecuada		5379		

Tabla 2.4. Resumen de aglomeraciones existentes entre 250 y 100 habitantes equivalentes

2.1.4. Aglomeraciones existentes entre 100 y 25 habitantes

Nº	EDAR	Núcleos	Población	Tipo de Tratamiento	Funcionamiento
1	Tejo-Lartene	Tejo-Lartene (Valdáliga)	98	3	En Funcionamiento
2	San Esteban	San Esteban (Reocin)	97	5	Fuera de Servicio
3	Orzales	Orzales (Campoo de Vuso)	96	5	En Funcionamiento
4	Borleña	Borleña (Corvera de Toranzo)	96	3	En Funcionamiento
5	La Revilla	La Revilla-Rozas (Soba)	95	5	Fuera de Servicio
6	Abiada	Abiada (Hermandad de Campoo de Suso)	93	5	En Funcionamiento
7	Villasuso (Anievas)	Villasuso	91	3	En Funcionamiento
8	La Busta	La Busta (Alfio de Lloredo)	90	3	En Funcionamiento

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

MEMORIA

2. SITUACIÓN ACTUAL

[illegible]

9	La Secada	La Secada (Ruesga)		90	3	En Funcionamiento
10	Izara	Izara (Hermandad de Campo de Suso)		89	5	Fuera de Servicio
11	Suano	Suano (Hermandad de Campo de Suso)		88	5	Fuera de Servicio
12	Entrambasaguas	Entrambasaguas (Hermandad de Campo de Suso)		83	5	Fuera de Servicio
13	La Vega	La Vega-Matizeno (Ruesga)		80	5	En Funcionamiento
14	El Tojo	El Tojo (los Tojos)		78	5	Fuera de Servicio
15	Corral	Corral (Cartes)		75	3	En Funcionamiento
16	Barrio	Barrio (Hermandad de Campo de Suso)		75	5	Fuera de Servicio
17	San Martín	San Martín (Soba)		75	5	Fuera de Servicio
18	Calde de los Calderones	Celada de los Calderones (Hermandad de Campo de Suso)		74	5	En Funcionamiento
19	Tresviso	Tresviso		74	3	En Funcionamiento
20	Quintana	Quintana (soba)		73	5	Fuera de Servicio
21	Naveda	Naveda (Hermandad de Campo de Suso)		70	5	Fuera de Servicio
22	Fontibre	Fontibre		68	4	Fuera de Servicio
23	San Miguel de Luena	San Miguel de Luena (Luena)		68	5	Fuera de Servicio
24	Tudanca	Tudanca		68	3	En Funcionamiento
25	Retortillo	Retortillo (Campo de Enmedio)		67	5	Fuera de Servicio
26	Heligueras	Heligueras (Val de San Vicente)		66	3	En Funcionamiento
27	San Pedro	San Pedro-Cervatós (Campo de Enmedio)		62	5	Fuera de Servicio
28	Argueso	Argueso (Hermandad de Campo de Suso)		62	5	En Funcionamiento
29	Villar	Villar (Hermandad de Campo de Suso)		61	5	En Funcionamiento
30	Sel de la Carrera	Sel de la Carrera (Luena)		61	3	Fuera de Servicio
31	La Laguna	La Laguna, Puente Pumar (Polaciones)		61	3	En Funcionamiento
32	Tojo-Cara	Carat, Valdáliga		61	3	En Funcionamiento
33	Villasuso	Carat, Valdáliga (Campo de Yuso)		60	5	En Funcionamiento
34	Portillo	Portillo (Val de San Vicente)		59	3	En Funcionamiento
35	San Pedro de las Baheras	San Pedro de las Baheras (Val de San Vicente)		59	3	En Funcionamiento
36	El Alvarero	El Alvarero, Cornocio (Escalante)		58	3	Fuera de Servicio
37	Pequera	Pequera		57	3	En Funcionamiento
38	Villaseca	Villaseca (Campo de Enmedio)		55	3	Fuera de Servicio
39	Proaño	Proaño (Hermandad de Campo de Suso)		55	5	En Funcionamiento
40	La Lomba	La Lomba Hermandad de Campo de Suso)		54	5	En Funcionamiento
41	Villanueva de la Nía	Villanueva de la Nía (Valderredible)		54	5	Fuera de Servicio
42	La Paul	La Abadilla (Santa Maria de Cayón)		53	5	En Funcionamiento
43	Roiz	Roiz (Las Cuevas, Valdáliga)		52	3	En Funcionamiento
44	La Mifa	La mifa (Hermandad de Campo de Suso)		49	5	En Funcionamiento
45	Mazandrero	Mazandrero (Hermandad de Campo de Suso)		49	5	En Funcionamiento
46	Hoz de Abiada	Hoz de Abiada (Hermandad de Campo de Suso)		48	5	En Funcionamiento
47	Santirude de Reinosa II	Santirude de Reinosa (Campo de Suso)		48	5	Fuera de Servicio
48	Santirude de Reinosa	Santirude de Reinosa		47	5	Fuera de Servicio

MEMORIA
III. SANEAMIENTO

2. SITUACIÓN ACTUAL

97	Correpeco I	Correpeco (Los Tojos)	27	5	Fuera de Servicio
98	Camesa	Camesa (Valdeolea)	27	5	Fuera de Servicio
99	San Andres	San Andres (Valdeprado del Rio)	26	5	Fuera de Servicio
100	Incedo	Incedo (soba)	25	5	Fuera de Servicio
101	Matarrepudio	Matarrepudio (Valdeolea)	25	3	En Funcionamiento
	Total		5161		
	Total con servicio adecuado		2519		

Tabla 2.5. Resumen de aglomeraciones existentes entre 100 y 25 habitantes equivalentes

2.1.5. Aglomeraciones existentes menos de 25 habitantes

No	EDAR	Núcleos	Población	Tipo de Tratamiento	Funcionamiento
1	La Solana	La Solana (Miera)	24	5	En Funcionamiento
2	Vallejo	Vallejo- (Moleado)	24	5	Fuera de Servicio
3	Castrillo del Haya	Castrillo del Haya (Valdeolea)	24	5	Fuera de Servicio
4	Mata de la Hoz	Mata de la Hoz (Valdeolea)	24	5	Fuera de Servicio
5	Las Quintanillas	Las Quintanillas (Valdeolea)	22	5	Fuera de Servicio
6	Rujas	Rujas (Valderredible)	22	5	Fuera de Servicio
7	Redo	Redo (Camaleño)	21	5	Fuera de Servicio
8	Quintanilla	Retorillo-Quintanilla (Campo de Enmedio)	21	5	Fuera de Servicio
9	Sierra	Sierra (Campo de Enmedio)	21	5	Fuera de Servicio
10	Susilla	Susilla (Valderredible)	21	5	Fuera de Servicio
11	Campo de Ebro	Campo de Ebro (Valderredible)	20	5	Fuera de Servicio
12	Villaverde de Hito	Villaverde de Hito (Valderredible)	20	5	Fuera de Servicio
13	Redo	Redo (Camaleño)	19	5	Fuera de Servicio
14	Villafra	Villafra (Campo de En medio)	19	5	Fuera de Servicio
15	Villafra	Retorillo-Villafra (Campo de Enmedio)	19	5	Fuera de Servicio
16	Villapademe	Villapademe (Campo de Yuso)	19	5	En Funcionamiento
17	Brañaveja	Brañaveja (Hermandad de Campo de Yuso)	19	5	Fuera de Servicio
18	Bustasur II	Bustasur (Las Rozas de Valdearroyo)	19	5	En Funcionamiento
19	Cuena	Cuena (Valdeolea)	19	5	Fuera de Servicio
20	Ruanales	Ruanales (Valderredible)	19	5	Fuera de Servicio
21	Santa maria de Valverde	Santa maria de Valverde (Valderredible)	19	5	Fuera de Servicio
22	Fombelida	Fombelida (Campo de En medio)	18	5	Fuera de Servicio
23	Burio	Burio (Lamasón)	18	3	En Funcionamiento
24	Bustasur I	Bustasur (Las Rozas de Valdearroyo)	18	5	En Funcionamiento
25	Malataja	Malataja (Valdeprado del Rio)	18	5	Fuera de Servicio
26	Revellillas	Revellillas (Valderredible)	18	5	Fuera de Servicio

CVE-2015-7007



MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

27	Aldueso	Aldueso (Campo de En medio)	17	5	Fuera de Servicio
28	La Población I	La Población (Campo de Yuso)	17	5	En Funcionamiento
29	La Población II	La Población (Campo de Yuso)	17	5	En Funcionamiento
30	La Población III	La Población (Campo de Yuso)	17	5	En Funcionamiento
31	La Población IV	La Población (Campo de Yuso)	17	5	En Funcionamiento
32	La Población V	La Población (Campo de Yuso)	17	5	En Funcionamiento
33	La Población VI	La Población (Campo de Yuso)	17	5	En Funcionamiento
34	Quintanamán	Quintanamán (Campo de Yuso)	17	5	En Funcionamiento
35	La serna	La serna (Hermandad de Campo de Yuso)	17	5	Fuera de Servicio
36	Población de suso	Población de Suso (Hermandad de Campo de Yuso)	17	5	En Funcionamiento
37	Caldas	Caldas (Peñarubia)	17	5	En Funcionamiento
38	Roza	Roza (Peñarubia)	17	3	Fuera de Servicio
39	Salcedo	Salcedo (Valderredible)	17	3	Fuera de Servicio
40	Las Ilesas	Las Ilesas (Camaleño)	16	4	Fuera de Servicio
41	La Población VII	La Población (Campo de Yuso)	16	5	En Funcionamiento
42	La Población VIII	La Población (Campo de Yuso)	16	5	En Funcionamiento
43	Tresbuela I	Tresbuela (Polaciones)	16	5	Fuera de Servicio
44	Tresbuela II	Tresbuela (Polaciones)	16	5	Fuera de Servicio
45	Allen del Hoyo	Allen del Hoyo (Valderredible)	16	5	Fuera de Servicio
46	San Martín	San Martín (Moleado)	15	5	Fuera de Servicio
47	Santotis	Santotis (Tudanca)	15	5	Fuera de Servicio
48	San Andrés de Valdelomar	San Andrés de Valdelomar (Valderredible)	15	5	Fuera de Servicio
49	Las Henestrosas	Las Henestrosas (Valdeolea)	14	5	Fuera de Servicio
50	San Martín de Hoyos	San Martín de Hoyos (Valdeolea)	14	5	Fuera de Servicio
51	Lombría	Lombría (Polaciones)	13	5	En Funcionamiento
52	Espinosa de Bricia	Espinosa de Bricia (Valderredible)	13	5	Fuera de Servicio
53	Renedo de Bricia	Renedo de Bricia (Valderredible)	13	5	Fuera de Servicio
54	Riojanero	Riojanero (Valderredible)	13	5	Fuera de Servicio
55	Quintana	Quintana (Campo de Yuso)	12	5	En Funcionamiento
56	Hoyos	Hoyos (Valdeolea)	12	5	Fuera de Servicio
57	La Quintana	La Quintana (Valdeolea)	12	5	Fuera de Servicio
58	Mediadoro	Mediadoro (Valdeprado del Río)	12	5	Fuera de Servicio
59	San Martín de Valdelomar	San Martín de Valdelomar (Valderredible)	12	5	Fuera de Servicio
60	Santa Maria de Hito	Santa Maria de Hito (Valderredible)	12	5	Fuera de Servicio
61	Corconte II	Corconte (Campo de Yuso)	11	5	En Funcionamiento
62	Corconte III	Corconte (Campo de Yuso)	11	5	En Funcionamiento
63	Corconte IV	Corconte (Campo de Yuso)	11	5	En Funcionamiento
64	La Aguilera II	La Aguilera (Las Rozas de Valdearroyo)	11	5	En Funcionamiento
65	La Aguilera I	La Aguilera (Las Rozas de Valdearroyo)	11	5	En Funcionamiento
66	El Ventorrillo I	El Ventorrillo (Pesquera)	11	5	En Funcionamiento
67	El Ventorrillo II	El Ventorrillo (Pesquera)	11	5	En Funcionamiento
68	Reinosilla	Reinosilla (Valderredible)	11	5	Fuera de Servicio
69	Corconte I	Corconte (Campo de Yuso)	10	5	En Funcionamiento
70	Las Rozas III	Las Rozas (Las Rozas de Valdearroyo)	10	5	En Funcionamiento
71	El Ventorrillo III	El Ventorrillo (Pesquera)	10	5	En Funcionamiento
72	Bárcena de Ebro I	Bárcena de Ebro (Valderredible)	10	5	Fuera de Servicio
73	Cubillo de Ebro	Cubillo de Ebro (Valderredible)	10	5	Fuera de Servicio

III.18

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

MEMORIA
III. SANEAMIENTO

2. SITUACIÓN ACTUAL

Tabla 2.6. Resumen de aglomeraciones existentes de menos de 25 habitantes equivalentes

El análisis de la estructura de las aglomeraciones incluidas en este grupo indica que se trata de muy pequeños núcleos de población para los que es muy difícil articular sistemas de saneamiento, y cuyas especificidades mejor se ajustan al concepto de aglomeración rural.

2.1.6. Tratamiento de las aguas residuales en pequeñas aglomeraciones

2.1.6.1. Análisis de las necesidades:

Analizando la situación en la que se encuentra Cantabria con respecto a la depuración, los principales problemas debido a la inexistencia de sistema o infraestructura de depuración se sitúan en poblaciones de menos de 250 habitantes. Por encima de este umbral de población los núcleos de Cantabria tienen solucionado mayoritariamente, salvo excepciones, su saneamiento y depuración, bien por tener soluciones individuales en algún caso, bien por ser incorporados a un sistema de saneamiento de una gran aglomeración, como regla general.

Problemática en explotación y mantenimiento.

La experiencia acumulada Cantabria en materia de saneamiento hace necesario plantear un cambio en los sistemas de depuración aplicados a pequeñas aglomeraciones. Hasta la fecha, las estaciones de tratamiento que se han diseñado, en muchas ocasiones por requerimientos de la propia Confederación Hidrográfica del Cantábrico, se basan en un proceso de fangos activos. Así pues la línea de agua de la EDAR estándar que se ha venido aplicando de forma general en pequeños núcleos, es una estación de tratamiento de las siguientes características:

- Arqueta de entrada.
- Pretratamiento: Se establece un desbaste formado bien por una reja de limpieza manual o un rotofiltro y en ocasiones se instala un desarenador.
- Tratamiento secundario: Balsa de aireación con aireador sumergido y decantador secundario con bomba para la recirculación de fangos.

Este tipo de planta no cumple con las expectativas para las que fueron planteadas, no porque el proceso de depuración no funcione, sino porque la explotación y mantenimiento de las mismas no se realiza debido a los elevados costes de explotación que los Ayuntamientos no pueden afrontar. Entre las carencias de explotación y mantenimiento de las plantas, que conducen a que estas sean finalmente dejadas fuera de servicio, están:

- Falta de limpieza periódica de la reja de desbaste con lo que la mayoría están atascadas en la rejilla y la planta está directamente aliviando.

III.1.9



74	Quintanilla Rucandío	Quintanilla Rucandío (Valderredible)	10	5	Fuera de Servicio
75	Las Rozas I	Las Rozas (Las Rozas de Valdearroyo)	9	5	En Funcionamiento
76	Las Rozas II	Las Rozas (Las Rozas de Valdearroyo)	9	5	En Funcionamiento
77	Aldea de Ebro	Aldea de Ebro (Valdeprado del Río)	9	4	Fuera de Servicio
78	Bustidoño	Bustidoño (Valdeprado del Río)	9	5	Fuera de Servicio
79	Castriello de Valdelomar	Castriello de Valdelomar (Valderredible)	9	5	Fuera de Servicio
80	Soto Rucandío	Soto Rucandío (Valderredible)	9	5	Fuera de Servicio
81	Layo	Layo (Clirio de Libana)	8	5	Fuera de Servicio
82	Layo	Layo (Clirio de Libana)	8	4	Fuera de Servicio
83	Liano IV	Liano (Las Rozas de Valdearroyo)	8	5	En Funcionamiento
84	Liano I	Liano (Las Rozas de Valdearroyo)	8	5	En Funcionamiento
85	Liano II	Liano (Las Rozas de Valdearroyo)	8	5	En Funcionamiento
86	Liano III	Liano (Las Rozas de Valdearroyo)	8	5	En Funcionamiento
87	Villanueva II	Villanueva (Las Rozas de Valdearroyo)	8	5	En Funcionamiento
88	Bercedo	Bercedo (Valdeolea)	8	5	Fuera de Servicio
89	San Vitores	San Vitores (Valdeprado del Río)	8	5	Fuera de Servicio
90	Arantones	Arantones (Valderredible)	8	5	Fuera de Servicio
91	Loma Somera	Loma Somera (Valderredible)	8	5	Fuera de Servicio
92	Bimón I	Bimón (Las Rozas de Valdearroyo)	7	5	En Funcionamiento
93	Bimón II	Bimón (Las Rozas de Valdearroyo)	7	5	En Funcionamiento
94	Rases	Rases (Potes)	7	3	En Funcionamiento
95	Laguillos	Laguillos (Valdeprado del Río)	7	5	Fuera de Servicio
96	Rebolledo	Rebolledo (Valderredible)	7	5	Fuera de Servicio
97	Bimón III	Bimón (Las Rozas de Valdearroyo)	6	5	En Funcionamiento
98	Barriopalacio	Barriopalacio (Valdeolea)	6	4	Fuera de Servicio
99	El Haya	El Haya (Valdeolea)	6	5	Fuera de Servicio
100	La Loma	La Loma (Valdeolea)	6	5	Fuera de Servicio
101	Santa Olalla	Santa Olalla (Valdeolea)	6	5	Fuera de Servicio
102	Bárcena de Ebro II	Bárcena de Ebro (Valderredible)	6	5	Fuera de Servicio
103	Cejancas	Cejancas (Valderredible)	6	5	Fuera de Servicio
104	Población de Arriba	Población de Arriba (Valderredible)	6	5	Fuera de Servicio
105	Repudio	Repudio (Valderredible)	6	5	Fuera de Servicio
106	Rucandío	Rucandío (Valderredible)	6	5	Fuera de Servicio
107	Sebrango	Sebrango (Camaleño)	5	5	Fuera de Servicio
108	Santo Toribio	Santo Toribio (Camaleño)	3	5	Fuera de Servicio
109	Renedo V	Renedo (Las Rozas de Valdearroyo)	3	5	En Funcionamiento
110	La Serna de Ebro	La Serna de Ebro (Valderredible)	3	5	Fuera de Servicio
111	Otero del Monte	Otero del Monte (Valderredible)	3	5	Fuera de Servicio
112	Renedo I	Renedo (Las Rozas de Valdearroyo)	2	5	En Funcionamiento
113	Renedo II	Renedo (Las Rozas de Valdearroyo)	2	5	En Funcionamiento
114	Renedo III	Renedo (Las Rozas de Valdearroyo)	2	5	En Funcionamiento
115	Renedo IV	Renedo (Las Rozas de Valdearroyo)	2	5	En Funcionamiento
116	Quintanas-olmo	Quintanas-olmo (Valderredible)	2	5	Fuera de Servicio
117	Rasgada	Rasgada (Valderredible)	2	5	Fuera de Servicio
118	Sopeña	Sopeña(Cervatos-Campoo de Enmedio)	1	5	Fuera de Servicio
119	Terán I	Terán (Cabuérniga)	1	5	Fuera de Servicio
120	Terán II	Terán (Cabuérniga)	1	5	Fuera de Servicio
	Total	Total con servicio adecuado	1456	510	

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41



Características del tratamiento:

Rendimientos de depuración:

Parámetro	% Reducción
SS	50-70
DBO5	20-40
DQO	20-30

Rango de aplicación: < 200 hab., en poblaciones superiores como primera etapa de un tratamiento más complejo.

Producción de fangos: 200-250 l/hab. año.

Versatilidad del tratamiento:

- Buena capacidad de adaptación ante puntas de contaminación, al operar con tiempos de retención de en torno a 2 días laminando puntas de caudal.
- Tratamiento primario bastante flexible ante sobrecargas debido a que trabaja con velocidades ascensionales muy bajas.
- Tratamiento que se adapta muy bien a situaciones de fuerte estacionalidad.

Explotación y mantenimiento: carecen de complejidad, extracción periódica de fangos y flotantes (1 vez al año). Bajos costes de explotación.

Costes de implantación: bajos costes de implantación

Ventajas:

- Bajos costes de explotación y mantenimiento.
- Fácil y rápida instalación en el caso de unidades prefabricadas.
- Permiten la atenuación de los picos de carga contaminante.
- Simplificación de la gestión de los fangos.
- Nulo impacto visual al disponerse las fosas enterradas.
- Nulo impacto sonoro.

Inconvenientes:

- Sólo alcanzan nivel de tratamiento primario.
- Efluentes sépticos.
- Impactos olfativos.

Tanque Imhoff

III.20

2. SITUACIÓN ACTUAL

MEMORIA

III. SANEAMIENTO

- Inexistencia de aireación en la balsa, bien porque no se mantienen los aireadores o, en la mayoría de los casos, porque estos se anulan.
- Ausencia de limpieza del la producción de lodos.

• Ausencia de línea eléctrica en la planta con lo que el sistema diseñado no funciona. Ante esta situación de abandono se consigue que el efluente de salida de la planta sea idéntico prácticamente al de entrada, no alcanzándose el grado de depuración requerido. Como se ha dicho, en la inmensa mayoría de los casos la estación de tratamiento se encuentra directamente aliviando al cauce.

2.1.6.2. Descripción de los sistemas de depuración de pequeñas aglomeraciones a considerar para Cantabria

En materia de tratamiento de aguas residuales, las pequeñas aglomeraciones precisan actuaciones que compatibilicen las condiciones exigidas a los efluentes depurados con técnicas de funcionamiento sencillo y mantenimiento que puedan ser realmente asumidos.

Descripción de los tratamientos.

Fosa Séptica:

Es un tratamiento físico soterrado compuesto de dos o más compartimentos. En el primero se produce la sedimentación de los sólidos en suspensión del agua residual y la digestión y almacenamiento del fango decantado. Los siguientes compartimentos sirven como mejora de la sedimentación y reserva de los fangos que rebosan de la primera cámara. Se eliminan sólidos en suspensión y además parte de la contaminación biológica.

El proceso que se desarrolla en el interior de los primeros compartimentos constituye el "tratamiento primario" y el que se efectúa en el compartimento final es el "tratamiento secundario".

Las aguas residuales se conservan en reposo durante un periodo de 1-3 días, según la capacidad del tanque, durante ese tiempo, los sólidos más densos se depositan en el fondo formando fango. La mayoría de los sólidos ligeros, como las materias grasas, permanecen en el depósito formando una especie de espuma en la superficie del agua, mientras el efluente se lleva el resto al sistema final de evacuación.

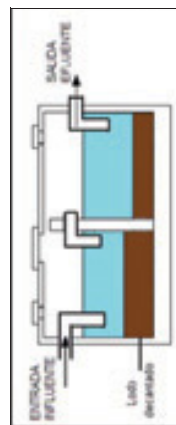


Figura 2.1. Esquema de fosa séptica

MARTES, 9 DE JUNIO DE 2015 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 41

MEMORIA

III. SANEAMIENTO

2. SITUACIÓN ACTUAL

- Mediante un diseño adecuado se adapta bien a variaciones estacionales de corta y larga duración.

Explotación y mantenimiento: limpieza del desbaste si es que existe, extracción periódica de fangos y flotantes, explotación y mantenimiento sin complejidad.

Costes de implantación: superior a la de la fosa séptica.

Ventajas:

- Baja septicidad en los efluentes tratados.
- Bajos costes de explotación y mantenimiento.
- Fácil y rápida instalación en el caso de ser unidades prefabricadas.
- Simplifican la gestión de los lodos.
- Nulo impacto visual si se disponen enterrados.
- Nulo o muy bajo impacto sonoro.

Inconvenientes:

- Tan solo permiten alcanzar niveles de tratamiento promedio por lo que sus efluentes normalmente precisan de tratamientos complementarios.
- Escasa estabilidad frente a sobrecargas hidráulicas.
- Impactos olfativos.
- En caso de construcción deficiente riesgo de contaminación de aguas subterráneas.

Lecho Bacteriano:

Proceso de bio-película para tratamiento biológico de aguas residuales mediante filtro percolador. Se trata de un proceso aerobio, en el que el agua residual después de haber sido sometida a tratamiento previo desciende por gravedad a través de un material de relleno que constituye el soporte sobre el que se desarrollan y crecen los microorganismos formando una bio-película de espesor variable.

El agua se distribuye de arriba abajo a través del lecho entrando en contacto con la bio-película. El agua así tratada se recoge en la parte inferior y se dirige a la siguiente fase del tratamiento (en caso de ser necesario) pudiendo ser un secundario formado por un tanque Imhoff o bien la aplicación al terreno como elemento depurador a través de un bio-canal.

Con este proceso, además del carbono, se puede eliminar el amonio contenido en el agua residual, aunque se necesitaría un proceso complementario para garantizar la eliminación completa de los nitratos (desnitrificación).

III.21

Este tipo de tratamiento primario consta de un depósito en el que se separa la zona de decantación, que se ubica en la parte superior, de la de digestión, situada en la inferior. Los sólidos que sedimentan atraviesan unas ranuras existentes en el fondo del compartimiento superior, pasando al inferior para su digestión parcial a la temperatura ambiente.

Este sistema alcanza rendimientos similares a las fosas sépticas convencionales, no precisando la instalación de ningún equipo mecánico.

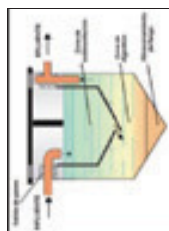


Figura 2.2. Esquema tanque Imhoff

Características del tratamiento:

Rendimientos de depuración:

Parámetro	% Reducción
SS	50-60
DBO5	20-50
DQO	20-30

Rango de aplicación: < 500 hab. en poblaciones de entre 50-200 habitantes equivalentes se recomienda la implantación de una etapa de desbaste mediante reja de gruesos de limpieza manual.

Producción de fangos: 150-200 l/hab. año.

Versatilidad del tratamiento:

- Dimensionamiento de la decantación acorde con las cargas de punta diaria, porque ante una situación de sobrecarga hidráulica el rendimiento se verá afectado.
- Tienen capacidad limitada para hacer frente a sobrecargas hidráulicas y orgánicas.

CVE-2015-7007

El lecho bacteriano de baja carga, es decir sin necesidad de recirculación de fangos, se suele emplear en pequeñas poblaciones y tiene la ventaja con respecto a los fangos activos que no necesita aporte de energía y el efluente tratado presenta un bajo contenido en DBO₅ y nitrógeno amoniacal, debido a la nitrificación del mismo a la forma de nitrato.

Características del tratamiento:

Rendimientos de depuración: Los rendimientos que se muestran en esta tabla se consiguen trabajando con cargas orgánicas suficientemente bajas.

arámetro	% Reducción
SS	80-95
DBO ₅	85-95
DQO	80-90
N-NH4+	60-80
N	30-35
P	30-35

Rango de aplicación entre 50 y 2000 habitantes equivalentes.

Versatilidad del tratamiento:

- Los lechos bacterianos son una tecnología, muy fiable si han sido diseñados de acuerdo a las características.
- Se adaptan muy bien a las fluctuaciones que se dan en las pequeñas aglomeraciones urbanas debido a la resistencia de los mismos a las puntas de caudal y/o carga contaminante.
- Los lechos Bacterianos resisten muy bien las sobrecargas hidráulicas y orgánicas puntuales en la alimentación. Además, la existencia de bio-película aporta al proceso biológico una mayor resistencia que los procesos de fangos activos frente a la presencia puntual de tóxicos en el agua de alimentación, pero el proceso es menos flexible ante errores de dimensionamiento en comparación con los fangos activos.

Explotación y mantenimiento: No presenta grandes dificultades.

Ventajas:

- Bajos requisitos de superficie.
- Buena tolerancia a sobrecargas hidráulicas puntuales.
- Buen comportamiento frente a choques tóxicos.
- Explotación relativamente sencilla.
- Bajo coste de explotación y nulo consumo energético si sistema basculante.
- Robustez de las instalaciones.



Inconvenientes:

- Posibilidad de colmatación de lecho: reducción de rendimiento Flexibilidad limitada de tratamiento.

Sistemas de aplicación al terreno:

Los sistemas de tratamiento de las aguas residuales aplicándolos al terreno se basan en el empleo del suelo como elemento depurador. En función de cómo se apliquen al terreno las aguas residuales a depurar se distinguen dos tipos básicos de sistemas:

- Sistemas de aplicación superficial (filtro verde).
- Sistemas de aplicación subsuperficial (pozos filtrantes y zanjas filtrantes).

Filtro verde:

Se aplica el agua residual a tratar sobre un terreno con vegetación, con lo que se consigue, de forma conjunta, la depuración de las aguas y el crecimiento de la vegetación implantada.

Una fracción del agua aplicada al suelo se consume por evapotranspiración y la restante percola a través del terreno.

En la mayoría de las situaciones, los efluentes filtrados acaban incorporándose a las masas de aguas subterráneas.

La tecnología de depuración de aguas residuales conocida como filtro verde se basa en la utilización de una superficie de terreno, sobre la que se establece una especie forestal y a la que se aplica el agua residual a tratar. La depuración del agua se produce por acciones, físicas, químicas y biológicas que se suceden en el proceso de infiltración en el terreno.

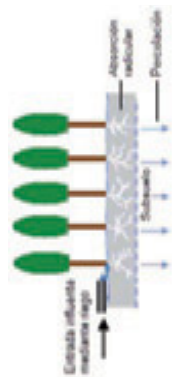


Figura 2.3. Esquema de filtro verde

Ventajas:

- Sencillez operativa, dado que las labores de explotación y mantenimiento se limitan a la retirada de residuos del pretratamiento, la rotación periódica de las parcelas a las que se aplica el agua residual y a un pase de grada cada trimestre, con objeto de romper las costras que hayan podido formarse y para realinear el terreno.