



**MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE**
Secretaría General para el Territorio
y la Biodiversidad
Dirección General del Agua

PROTOCOLO DE ACTUACIÓN EN SEQUÍAS EN LA CUENCA DEL DUERO

Valladolid, Mayo de 2005

ÍNDICE

INDICE

1.-INTRODUCCIÓN

- 1.1.-Introducción
- 1.2.-Sistemas a considerar
- 1.3.-Abastecimientos Urbanos
- 1.4.-Metodología
- 1.5.-Estudio de demandas
- 1.6.-Determinación de sequías tipo
- 1.7.-Determinación de umbrales
- 1.8.-Evolución de volúmenes
- 1.9.-Medidas a adoptar

2.-ESTUDIO DE LOS DIFERENTES SISTEMAS

- 2.1.-Sistema Águeda
- 2.2.-Sistema Alto Duero
- 2.3.-Sistema Arlanzón
- 2.4.-Sistema Carrión
- 2.5.-Sistema Esla
- 2.6.-Sistema Órbigo
- 2.7.-Sistema Pisuerga y Bajo Duero
- 2.8.-Sistema Porma
- 2.9.-Sistema Rianza
- 2.10.-Sistema Tormes
- 2.11.-Sistema Tuerto

INTRODUCCIÓN

1.1.-INTRODUCCIÓN

La Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional estableció en su art. 27 sobre *Gestión de sequías* la necesidad de llevar a cabo las siguientes actuaciones:

- 1) Establecimiento para las cuencas intercomunitarias, por parte del Ministerio de Medio Ambiente, de un *sistema global de indicadores hidrológicos* que permita prever estas situaciones y que sirva de referencia general a los Organismos de Cuenca para la declaración formal de situaciones de alerta y eventual sequía.
- 2) La elaboración, por los Organismos de Cuenca en los ámbitos de sus Planes Hidrológicos, de *Planes especiales de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía*, incluyendo las reglas de explotación de los sistemas y las medidas a aplicar en relación con el uso del dominio público hidráulico. Estos planes serían aprobados por el Ministerio de Medio Ambiente, previo paso por el Consejo de Agua de la Cuenca.
- 3) La elaboración por las Administraciones públicas responsables de sistemas de abastecimiento urbano que atiendan, singular o mancomunadamente, a una *población igual o superior a 20.000 habitantes*, de un Plan de Emergencia ante situaciones de sequía. Dichos Planes, que serán informados por el Organismo de Cuenca o Administración hidráulica correspondiente, deberán tener en cuenta las reglas y medidas previstas en los Planes especiales a que se refiere el punto anterior. Para su realización, la Ley marca un plazo superior al anterior, de 4 años, con lo que deberían estar listos para julio de 2005.

En el caso de la cuenca del Duero, el Pliego de Bases para la contratación de la redacción de los planes especiales está, en el momento de redactar el presente documento, en fase de licitación y su desarrollo exigirá la recopilación de innumerables datos y realizar tareas que exigirán un plazo no inferior a doce meses para su finalización. Este plazo resulta inasumible ante la sospecha de que se puede estar ante el umbral de una sequía. Por ello, se considera imprescindible suplir

transitoriamente estos planes con un *Protocolo de Actuación* de carácter temporal que, elaborado con técnicas más simples y tomando como referente la experiencia obtenida en la última sequía de la cuenca, pueda proporcionar un instrumento para la gestión de la eventual sequía. Por otro lado, sus conclusiones podrán ser de gran ayuda en la orientación de la redacción de los planes especiales.

El presente documento constituye, precisamente, el *Protocolo de Actuación* – en lo sucesivo, Protocolo - cuya vigencia se mantendrá hasta la entrada en vigor del *Plan especial de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía* de la cuenca del Duero.

Por otra parte, dados el escaso tiempo disponible para su elaboración, las especiales circunstancias de práctica normalidad en la Cuenca del Duero y el hecho de que las posibles actuaciones se circunscriban al régimen adecuado de vaciado y llenado de los embalses para los próximos 12 meses se ha optado por lo siguiente:

1. Elaborar un protocolo sencillo, con validez para estos doce meses, sobre la base de la metodología utilizada para la Comisión de Desembalse que, en definitiva, es el órgano de la Confederación Hidrográfica del Duero al que corresponde esta función, según lo establecido en el art. 33 del TRLA.
2. Con la experiencia que se obtenga, y disponiendo de mas datos y tiempo, se podrá elaborar un nuevo protocolo más completo que tenga en cuenta circunstancias que podrían presentarse la campaña de riego del año próximo, a fin de tener un instrumento adecuado en tanto no se disponga del “*Plan Estratégico de gestión de sequías en la Cuenca del Duero.*”

1.2.-SISTEMAS A CONSIDERAR

Los Sistemas a considerar ,en principio, serán los considerados por la Comisión de Desembalse de la Cuenca del Duero:

Águeda: Se extiende por la provincia de Salamanca y está regulado por el embalse del Agueda de 22 hm³

Alto Duero: Se extiende por las provincias de Soria, Burgos y Valladolid y está regulado por el embalse de la Cuerda del Pozo, sobre el Duero, de 229 hm³

Arlanzón: Se extiende por la provincia de Burgos y Palencia y está regulado por los embalses del Arlanzón, de 22 hm³, y por el de Uzquiza de 75 hm³

Carrión: Se extiende por la provincia de Palencia y está regulado por los embalses de Camporredondo, de 70 hm³, y Compuerto, de 95 hm³

Esla: Se extiende por las provincias de León y Zamora y está regulado por el embalse del Riaño de 651 hm³.

Órbigo: Se extiende por las provincias de León y Zamora y esta regulado por el embalse de Barrios de Luna de 308 hm³

Pisuerga y Bajo Duero: Se extiende por las provincias de Palencia, Valladolid y Zamora y está regulado por los embalses de Cervera de 10 hm³, Requejada de 65 hm³ y Aguilar de 247 hm³

Porma: Se extiende por las provincias de León y Zamora y está regulado por el embalse del Porma de 317 hm³

Riaza: Se extiende, fundamentalmente, por la Provincia de Valladolid y está regulado por el embalse de Linares del Arroyo de 58 hm³

Tormes: Se extiende por la provincia de Salamanca y está regulado por el embalse del Santa Teresa de 496 hm³

Tuerto: Se extiende por la Provincia de León y está regulado por el embalse del Villameca de 20 hm³

1.3.-ABASTECIMIENTOS URBANOS

Las poblaciones de más de 20.000 hab. de la Cuenca del Duero, son únicamente las siguientes: Ávila, Burgos, Aranda de Duero (BU), León, San Andrés del Rabanedo (LE), Palencia, Salamanca, Segovia, Soria, Valladolid y Medina del Campo (VA).

Cabe decir a este respecto que estos municipios no tienen, en principio, problemas de abastecimiento. Casi todos se encuentran integrados en los Sistemas antes citados por lo que el estudio que se haga para ellos servirá para estos abastecimientos. De los no integrados (Aranda de Duero, Ávila San Andrés del Rabanedo, Segovia y Medina del Campo) el único problemático podría ser Ávila, pero en la actualidad cuenta con 4,9 hm³ en el embalse de Serones(5,8 hm³ de capacidad), 1,3 hm³ en el de Becerril (1,8 hm³ de capacidad) y 0,8 hm³ en el Fuentes Claras que está lleno, lo que totaliza 7 hm³. Se estima que para atender las necesidades se necesitan 6 hm³.

Del resto, Segovia dispone del embalse del Pontón Alto sobre el río Eresma de 7,4 hm³ y del de Puente Alta con una capacidad de 4,8 hm³, pudiendo siempre poner en funcionamiento los pozos del acuífero de Madrona, Aranda de Duero, San Andres del Rabanedo y Medina del Campo disponen de pozos, y esta última población se abastece también del río Adaja que en el momento actual no dispone de mas usuarios.

1.4.-METODOLOGIA

En primer lugar fijaremos los indicadores hidrológicos que nos definan la situación de sequía. Dado el carácter transitorio, provisional y simplificado del presente Protocolo, y en consonancia con la Comisión de Desembalse, solo fijaremos como indicador el volumen de agua de los embalses a final de cada mes, es decir la reserva con que cuenta cada sistema al final de cada mes de la serie

El resto de indicadores de tipo pluviométrico, foronómico, piezométrico etc. se tendrán en cuenta cuando se efectúe el Protocolo definitivo, con estudios más sofisticados y con el empleo de modelos específicos para cada sistema.

Después es preciso determinar las demandas de cada sistema en función de la experiencia de consumos habituales en dichos sistemas, pues dependiendo de cada uno, la demanda de regadío es diferente teniendo en cuenta los diferentes cultivos sembrados, la parte de barbecho, etc.

Acto seguido se trata de estudiar y definir las posibles entradas a los embalses dependiendo de la sequía que estemos considerando. Los diferentes **tipos de sequía** se determinan mediante percentiles sobre las aportaciones de las series históricas, deduciendo de todo ello los umbrales de volumen embalsado para cada hipótesis de sequía.

Por último se enfrentan los resultados de un estudio y otro y se deduce el momento de sequía en que nos encontramos y el desarrollo futuro del indicador (volumen embalsado) en cada Sistema

1.5.-ESTUDIO DE DEMANDAS

Para cada sistema se determinan las hectáreas de regadío que dependen de ese sistema así como las concesiones de abastecimiento existentes en el mismo. Las concesiones de abastecimiento se transforman en hectáreas equivalentes por medio de los coeficientes de transformación que se usan para la facturación de las Tarifas de Utilización del Agua.

La dotación anual de los regadíos se distribuye durante los meses de la campaña de riego, según se especifica en la tabla de los “**Planes de Embalse**” de la siguiente forma: Abril (5%), Mayo (10%), Junio (19%), Julio (31%), Agosto (23%) y Septiembre (12%)

La Comisión de Desembalse fija unos caudales mínimos a desembalsar para asegurar el caudal de mantenimiento del río y la demanda de abastecimiento, en temporada fuera de la Campaña de Riego (Abril-Septiembre) que serán los mismos que se adoptan en este estudio para esa época.

La demanda Total será aquella que satisfaga tanto a los regadíos, en función de las dotaciones establecidas para cada uno de ellos, como a los abastecimientos + el caudal de mantenimiento del río, ya que este caudal actúa como una restricción a los sistemas de explotación según el TRLA.

Estos datos se especifican en el **primer cuadro** de cada uno de los sistemas de explotación estudiados.

1.6.-DETERMINACION DE SEQUIAS TIPO

Para el estudio que vamos a efectuar definiremos tres tipos de sequía, definidos por las aportaciones de agua a los embalses en función de percentiles sobre las aportaciones mínimas a los embalses en un periodo de doce meses.

Dado que los Sistemas que hemos considerado son sistemas mixtos de abastecimiento y regadío el percentil que se establece para cada tipo de sequía será un percentil ponderado entre las hectáreas de regadío y las hectáreas equivalentes de abastecimiento + caudal de mantenimiento.

Definiendo de esta forma tres tipos de sequía:

Sequía extrema: corresponde a la mínima aportación registrada en la serie histórica en un periodo de 12 meses consecutivos con la distribución mensual que resulta de la consideración del percentil ponderado entre el 95% para los abastecimientos y el 85% para los regadíos.(aportaciones mensuales que se superan el 95% u 85% de los años de la serie).

Sequía intensa: corresponde al percentil 90% en sistemas de abastecimiento y 80% en sistemas de riego. Está, por tanto, formada por las aportaciones mensuales que tienen una probabilidad del 90% u 80% de ser superadas.

Sequía moderada: corresponde al percentil 75% en sistemas de abastecimiento y 65% en sistemas de riego. Está, por tanto, formada por las aportaciones mensuales que tienen una probabilidad del 75% o 65% de ser superadas.

1.6.-DETERMINACION DE UMBRALES

Umbral de normalidad: viene impuesto por el volumen de agua embalsada que permite satisfacer el 100% de las demandas de un año, sin déficit, aun en el caso de presentarse un periodo de precipitaciones de *sequía extrema*. A los efectos del presente Protocolo, si las reservas están por encima del umbral de normalidad puede considerarse garantizado el servicio.

Umbral de alerta: viene impuesto por el volumen de agua embalsada que permite satisfacer el 100% de las demandas de un año, sin déficit, aun en el caso de presentarse un periodo de precipitaciones de *sequía intensa*.

Umbral de alarma: viene impuesto por el volumen de agua embalsada que permite satisfacer el 100% de las demandas de un año, sin déficit, aun en el caso de presentarse un periodo de precipitaciones de *sequía moderada*.

Umbral de emergencia: viene impuesto por el volumen de embalse que permite satisfacer una fracción de las demandas, en el caso de presentarse un periodo de precipitaciones de *sequía extrema*. Se a supuesto un percentil ponderado entre el 60% de abastecimiento + caudal de mantenimiento y el 40% para regadío.

Los resultados de los diferentes umbrales se representan en el **primer gráfico** de cada sistema. Así mismo se representan estos umbrales en las tablas incluidas en los Sistemas.

A partir de dichos gráficos se establecen las siguientes zonas:

Zona de normalidad: Situación de volumen embalsado por encima del umbral de normalidad

Zona de prealerta: viene dada por un volumen embalsado comprendido entre el umbral de normalidad y el umbral de alerta.

Zona de alerta: viene dada por un volumen embalsado comprendido entre el umbral de alerta y el umbral de alarma.

Zona - de alarma: viene dada por un volumen embalsado comprendido entre el umbral de alarma y el umbral de emergencia.

Zona de emergencia: viene dada por un volumen embalsado por debajo del umbral de emergencia.

1.7.-EVOLUCIÓN DE VOLÚMENES

En este estudio, llevado a cabo durante el mes de mayo de 2005, año en el que las reservas de los embalses del Duero pueden considerarse como normales para satisfacer la demanda de la próxima campaña de riego, se parte de las siguientes hipótesis:

- a) Volumen inicial: Se considera como volumen inicial el de los embalses a 1 de junio
- b) Estudio de aportaciones: Se estudian las aportaciones del año hidrológico (octubre-septiembre), partiendo de los volúmenes en cada embalse fijado por la Comisión para el 30 de septiembre. Se comprende que si se empezara con mas volumen el año hidrológico se desplazaría la curva paralelamente hacia arriba.
- c) Series de Datos: En cada embalse se ha partido de las series de datos disponibles en la Confederación, que por término medio abarcan 30-40 años.

La evolución de los estados de embalse en función de los tipos de sequía tenidos en cuenta, se representan en el **segundo gráfico** de cada Sistema.

1.8.-MEDIDAS A ADOPTAR

Con todo lo anterior, y basándose en la experiencia de sequías anteriores en la Cuenca del Duero se pueden prever en función de los resultados de los meses anteriores las situaciones que se pueden presentar, iniciando con antelación las medidas que puedan paliar las situaciones esperadas.

Los sistemas alternativos para los diferentes Sistemas solo existen, en algunos casos, para abastecimientos, por lo que las medidas a tomar deben ser siempre de auxilio desde otras cuencas que estén conectadas o mediante restricciones en las demandas. Dichas restricciones podran ser en las dotaciones de agua por hectarea, en la superficie a abastecer en cada sistema , o en la instauración de turnos de riego a lo largo del río, que es una actuación que ha dado buenos resultados en anteriores sequías (campaña 1.993) en diferentes Sistemas.

2.- ESTUDIO DE SISTEMAS

2.1.- SISTEMA ÁGUEDA

2.1.Sistema Águeda:

En este sistema los consumos más importantes pertenecen al canal de la Margen Izquierda del río Águeda con 897 has y el resto (hasta 1.482 has) pertenecen a regadíos concesionales.

Como principal abastecimiento podemos citar el de Ciudad Rodrigo (Salamanca) con 14.169 habitantes.

Los resultados del estudio realizado son los siguientes:

EMBALSE DEL ÁGUEDA (RÍO ÁGUEDA)

MESES	Normalidad	Alerta	Alarma	Emergencia
octubre	9.00	8.82	8.63	7.93
noviembre	8.43	7.00	7.00	7.39
diciembre	8.50	7.00	7.00	7.00
enero	8.18	7.00	7.00	7.11
febrero	7.00	7.00	7.00	7.00
marzo	7.00	7.00	7.00	7.00
abril	7.00	7.00	7.00	7.00
mayo	12.55	9.08	7.00	7.00
junio	17.34	16.02	14.57	8.44
julio	19.38	18.79	18.24	12.49
agosto	15.45	15.11	14.49	11.36
septiembre	10.74	10.70	10.41	9.01
octubre	9.00	8.82	8.63	7.93

Dado que podemos deducir que la situación actual (22 hm³) entra dentro de la normalidad, por lo que en principio, no debería existir problemas para satisfacer las demandas del Sistema.

Actuaciones: En la actualidad está terminada la presa de Irueña aguas arriba, por lo que la garantía de suministro de este Sistema debe aumentar en el futuro.

2.2.- SISTEMA ALTO DUERO

2.2.Sistema Alto Duero:

Los consumos mas significativos del Sistema pertenecen a las siguientes zonas regables de promoción estatal:

Canal de Campillo de Buitrago	2.281,00
Canal de Almazán	2.846,00
Canal de Olmillos	345,00
Canal de Inés	1.298,00
Canal de Zuzones	328,00
Canal de la Vid	477,00
Canal de Guma	3.460,00
Canal de Aranda	2.355,00
Canal de Padilla	154,00
TOTAL has. regadas	15.544,00

El resto hasta 24.318 corresponden a regadíos concesionales.

Como principal abastecimiento podemos destacar el de la Ciudad de Soria con unos 50.000 habitantes y el de la Ciudad de Valladolid con 120.000 habitantes(el resto se abastece del Sistema Carrión)

Los resultados del estudio realizado son los siguientes:

EMBALSE DE CUERDA DEL POZO (RÍO DUERO)

Meses	Normalidad	Alerta	Alarma	Emergencia
octubre	100.57	65.87	38.54	38.04
noviembre	100.34	64.97	41.66	37.72
diciembre	98.55	68.11	51.33	37.00
enero	100.56	86.32	61.90	37.00
febrero	106.80	97.71	84.13	37.00
marzo	117.90	109.89	96.50	44.88
abril	129.65	121.27	113.31	58.05
mayo	131.90	129.14	124.00	64.70
junio	128.97	126.13	123.30	69.52
julio	110.34	108.96	107.02	64.34
agosto	77.07	75.91	74.59	52.05
septiembre	51.53	50.94	50.47	42.49
octubre	100.57	65.87	38.54	38.04

A la vista de estos resultados podemos deducir que la situación actual (1.26 hm^3) corresponde a la situación de alerta.

Actuaciones: La situación podrá ser paliada con pequeñas restricciones en el suministro, sin que deban verse alterados los abastecimientos ni los regadíos de forma significativa. No obstante éste Sistema es el que se encuentra en condiciones mas estrictas para el cumplimiento de las demandas. Si la situación se agravase se podrían instaurar turnos de riego, tanto en el interior de los Canales del Estado como a lo largo del río del tipo de tres días a la semana cada una de las márgenes. Esta actuación ya ha dado buenos resultados e

2.3.- SISTEMA ARLANZÓN

2.3.Sistema Arlanzón:

Los consumos más importantes de este Sistema son los relativos a los Canales del Arlanzón, que junto con los concesionales de regadío suponen 3.211 has.

Como principal abastecimiento destaca el de Burgos Capital y las poblaciones de su entorno con una población de unos 200.000 habitantes.

Los resultados del estudio realizado son los siguientes:

EMBALSES DEL ARLANZÓN (ÚZQUIZA Y ARLANZÓN)

Meses	Normalidad	Alerta	Alarma	Emergencia
octubre	43.34	40.85	38.82	38.33
noviembre	41.24	37.89	36.73	36.50
diciembre	40.52	35.67	35.00	35.03
enero	47.14	41.63	35.00	35.00
febrero	50.67	46.24	40.40	35.09
marzo	55.56	50.42	46.72	35.00
abril	64.33	61.24	55.42	43.23
mayo	66.75	64.39	61.24	47.44
junio	65.26	64.30	63.19	48.43
julio	60.07	59.62	58.53	47.15
agosto	49.89	49.70	49.10	42.41
septiembre	41.37	41.19	40.83	38.32
octubre	43.34	40.85	38.82	38.33

De lo que podemos deducir que nos encontramos en situación de prealerta. No deberían existir inconvenientes para la satisfacción de la demanda ya que la zona regable es mayoritariamente de cereal por lo que pasados estos primeros meses, el consumo disminuye de forma significativa.

Actuaciones: Si la situación empeorase se debe avisar al Ayuntamiento de Burgos y su zona de influencia de la necesidad de disminuir el consumo de agua para mantener unas garantías suficientes en el abastecimiento.

2.4.- SISTEMA CARRIÓN

2.4 Sistema Carrión:

En este Sistema los consumos más importantes pertenecen a los regadíos “estatales”

Canal de Camporredondo	21,00
Canal de Carrión-Saldaña	11.944,00
Canal del Bajo Carrión	6.559,00
Canal de Castilla (Ramal de Campos)	8.172,00
C. Castilla Campos I. Privada	2.524,00
Canal de Macias Picabea	2.265,00
Canal de la Retención	3.487,00
Canal de la Nava Norte	2.189,00
Canal de Castilla (Ramal Sur)	13.942,00
Canal de la Nava Sur	2.723,00
Canal de Palencia	<u>3.339,00</u>

TOTAL has. regadas	57.165,00
---------------------------	------------------

Siendo el resto (4.615 has) regadíos concesionales.

De estas 57.165 se deben descontar 12.000 has que se satisfarán con el agua procedente del embalse de Riaño (Río Esla) quedando por tanto entre “estatales” y concesionales 49.770 has. a satisfacer con este Sistema.

Los principales abastecimientos a satisfacer en este Sistema son los de Palencia (90.000 habitantes) y Valladolid 160.000 habitantes (ya que el resto se abastece desde el tramo del Río Duero).

Los resultados del estudio realizado son los siguientes:

EMBALSES DEL CARRIÓN (COMPUERTO Y CAMPORREDONDO)

Meses	Normalidad	Alerta	Alarma	Emergencia
octubre	37.92	20.35	20.00	20.61
noviembre	42.40	25.19	20.00	20.00
diciembre	52.49	38.83	22.17	20.00
enero	70.85	58.75	42.72	20.00
febrero	81.87	70.82	56.86	20.00
marzo	93.72	78.66	67.14	20.00
abril	109.95	106.62	97.44	20.00
mayo	128.98	119.65	114.67	31.22
junio	141.64	133.02	129.71	53.25
julio	120.40	119.57	115.36	51.83
agosto	73.43	72.19	70.46	36.89
septiembre	38.01	36.93	35.91	25.37
octubre	37.92	20.35	20.00	20.61

A la vista de la tabla podemos deducir que en este momento (142 hm³)se está en situación de normalidad.

Actuaciones: En caso de una situación de alarma solo es posible recurrir a un aumento del volumen trasvasado desde el río Esla (canal de aportación de recursos al Carrión) o del Pisuerga (Canal de Castilla Norte), dependiendo de las disponibilidades en estos Sistemas o en último extremo una disminución de la superficie a regar proporcionalmente en todas las zonas regables.

2.5.- SISTEMA ESLA

2.5 Sistema Esla:

En este Sistema los principales consumos procedentes de los canales de promoción estatal de:

Canal de la M.I. del Porma (2º Fase)	1.720,00
Riegos Páramo Bajo	20.000,00
Canal Alto de los Payuelos	6.500,00
Canal Cea-Carrión	<u>12.000,00</u>

TOTAL has. regadas 40.220,00

Siendo el resto hasta las 51.077 has pertenecientes a regadíos concesionales.

No existen abastecimientos significativos en este Sistema
Los resultados del estudio realizado son los siguientes:

EMBALSE DE RIAÑO (RÍO ESLA)

Meses	Normalidad	Alerta	Alarma	Emergencia
octubre	169.43	167.06	160.00	164.07
noviembre	160.00	160.00	160.00	160.00
diciembre	160.00	160.00	160.00	160.00
enero	206.56	180.43	160.00	160.00
febrero	262.03	224.45	197.33	160.00
marzo	288.64	262.65	234.44	160.00
abril	359.79	343.01	322.08	160.00
mayo	403.18	395.06	382.89	202.17
junio	429.55	422.38	416.81	249.97
julio	383.97	379.87	376.27	244.61
agosto	282.61	279.34	277.07	207.75
septiembre	202.46	200.81	199.97	176.04
octubre	169.43	167.06	160.00	164.07

A la vista de los datos de la situación actual (591 hm3) corresponde a una situación de entera normalidad.

Actuaciones: En este Sistema solo es posible actuar mediante ayuda desde el Sistema Porma (si hubiera excedentes en él) o con una disminución de las dotaciones de riego.

2.6.- SISTEMA ÓRBIGO

2.6 Sistema del Órbigo:

Los principales consumos de este Sistema corresponden a los regadíos “estatales” de:

Canal de Velilla	962,00
Abastecimiento de León	2.164,00
Canal de Carrizo	976,00
Canal de Villadangos	5.988,00
Canal General del Páramo	16.897,00
Canal de Castañon	3.712,00
Canal de Villares	2.254,00
Canal de Presa de la Tierra	930,00
Canal de Manganesos	2.799,00
Tramo Hidroeléctrico	65,00
Páramo Medio	<u>3.457,00</u>
TOTAL has. regadas	40.204,00

El resto hasta las 50.159 has. pertenecen a regadíos concesionales.

El principal abastecimiento de éste Sistema es el de la Ciudad de León con una población de unos 75.000 habitantes, (pues el resto se abastecen por el Sistema Porma).

Los resultados del estudio realizado son los siguientes:

EMBALSE DE BARRIOS DE LUNA (RÍO ÓRBIGO)

Meses	Normalidad	Alerta	Alarma	Emergencia
octubre	129.78	101.86	62.71	25.00
noviembre	133.94	107.90	81.67	25.00
diciembre	152.11	129.13	110.51	25.00
enero	189.01	173.74	144.72	25.00
febrero	214.04	202.00	166.04	25.00
marzo	243.66	213.39	195.93	35.48
abril	280.69	257.32	231.99	74.47
mayo	290.92	280.50	272.63	97.01
junio	287.92	281.06	277.94	115.76
julio	237.22	232.62	229.72	103.72
agosto	140.02	137.13	135.49	67.80
septiembre	65.91	65.03	63.95	40.23
octubre	129.78	101.86	62.71	25.00

A vista de los datos de la situación actual (289 hm³) pertenece a las consideradas como normales.

Actuaciones: Las actuaciones posibles, caso de necesitar emplearlas, deberían venir del lado de la demanda, restringiendo las dotaciones, ya que los principales consumos no pueden ser atendidos desde otros Sistemas.

2.7.- SISTEMA PISUERGA Y BAJO DUERO

2.7 Sistema Pisuerga y Bajo Duero:

En este Sistema los consumos mas importantes pertenecen a los regadíos “estatales” siguientes:

Canal de Cervera-Arbejal	139,00
Canal de Aguilar	51,00
Canal de Castilla Norte	8.087,00
Canal del Pisuerga	9.330,00
Canal de Villalaco	4.265,00
Canal de Geria	603,00
Canal de Tordesillas	1.903,00
Canal de Pollos	1,256,00
Canal de Castronuño	388,00
Canal de Toro-Zamora	6.994,00
Canal de San José	<u>4.186,00</u>
TOTAL has. regadas	37.202,00

Siendo el resto, hasta las 51.095, has concesionarias a lo largo de los ríos Pisuerga y zona baja del Duero (desde la confluencia con el Pisuerga).

El principal abastecimiento de este Sistema es el de la Ciudad de Zamora con unos 70.0000 habitantes.

Los resultados del estudio realizado son los siguientes:

EMBALSES DEL PISUERGA (AGUILAR, CERVERA Y REQUEJADA)

Meses	Normalidad	Alerta	Alarma	Emergencia
octubre	134.24	117.07	85.06	52.73
noviembre	131.76	114.01	84.84	50.00
diciembre	141.55	116.50	88.38	50.00
enero	156.28	145.68	117.48	50.00
febrero	182.61	171.26	140.37	50.00
marzo	210.30	185.61	164.48	69.70
abril	226.68	215.92	199.37	88.77
mayo	243.88	231.64	223.38	114.23
junio	237.28	235.86	231.50	122.31
julio	203.13	201.11	196.73	113.85
agosto	133.86	132.80	131.02	85.65
septiembre	80.32	80.29	79.33	63.17
octubre	134.24	117.07	85.06	52.73

A la vista de los datos, en el momento actual (240 hm³), nos encontramos en zona de normalidad.

Actuaciones: Este Sistema podría ser complementado (según disponibilidades) por los del Arlanzón y Alto Duero, aunque este año no sería posible por encontrarse éstos en peores condiciones. También podría ser ayudado por el embalse de las Cogotas (59 hm³) sobre el río Adaja, ya que, de momento, éste Sistema no tiene casi usuarios. En la actualidad el embalse de las Cogotas solo dispone de 26 hm³.

2.8.- SISTEMA PORMA

2.8 Sistema Porma:

En este Sistema los consumos mas importantes pertenecen a los regadíos “estatales” siguientes:

Canal de Arriola	4.037,00
Canal de M.I. del Porma (1ª Fase)	12.373,00
Canal del Esla	<u>11.139,00</u>

TOTAL has. regadas	27.549,00
---------------------------	------------------

Correspondiendo el resto, hasta las 32.033 has., a regadíos concesionales.

El principal abastecimiento de éste Sistema corresponde a la Ciudad de León con 75.000 habitantes (ya que el resto se abastece desde el Sistema Órbigo.)

Los resultados del estudio realizado son los siguientes:

EMBALSE DEL PORMA (RÍO PORMA)

Meses	Normalidad	Alerta	Alarma	Emergencia
octubre	111.19	95.62	74.47	60.00
noviembre	122.09	108.62	82.49	60.00
diciembre	140.97	127.84	109.85	60.00
enero	162.48	149.83	136.93	60.00
febrero	178.42	168.96	160.46	60.00
marzo	195.83	180.29	170.13	60.00
abril	217.81	205.32	193.02	77.92
mayo	231.59	223.82	217.75	99.74
junio	232.68	228.90	219.73	115.73
julio	199.39	197.05	190.93	108.76
agosto	134.84	132.85	129.85	85.69
septiembre	85.41	84.93	83.43	67.77
octubre	111.19	95.62	74.47	60.00

A la vista de los datos actuales (291 hm³) se está en zona de total normalidad.

Actuaciones: Este Sistema podría ser ayudado por el Sistema Esla al resultar excedentario este Sistema por no estar desarrollados todos los regadíos del mismo.

2.9.- SISTEMA RIAZA

2.9 Sistema Rianza:

El principal consumo de éste Sistema corresponde a la zona regable de promoción “estatal” del Canal del Rianza de 5.013 has. siendo el resto hasta las 7.344 has pertenecientes a concesionarios.

No existen abastecimientos significativos en éste Sistema.

Los resultados del estudio realizado son los siguientes:

EMBALSE DE LINARES DEL ARROYO (RÍO RIANZA)

Meses	Normalidad	Alerta	Alarma	Emergencia
octubre	12.11	12.00	12.00	12.00
noviembre	12.00	12.00	12.00	12.00
diciembre	12.39	12.00	12.00	12.00
enero	16.90	12.00	12.00	12.00
febrero	18.34	12.00	12.00	12.00
marzo	21.46	17.82	12.00	12.00
abril	26.62	22.34	19.27	12.00
mayo	30.74	27.09	24.64	13.68
junio	31.39	29.58	27.12	16.19
julio	27.94	27.33	25.95	16.15
agosto	20.44	19.98	19.07	14.11
septiembre	14.94	14.55	14.21	12.71
octubre	12.11	12.00	12.00	12.00

A la vista de los datos actuales (28 hm³) en este momento nos encontramos en una situación de alerta.

Actuaciones: Solo es posible en éste Sistema restringir los desembalses (ya se está haciendo) en coordinación con las Comunidades de Regantes incluidas en la Junta de Explotación del Rianza, ya que el Sistema está aislado de cualquier otro, por lo que solo se puede actuar sobre la demanda.

2.10.- SISTEMA TORMES

2.10 Sistema Tormes:

En este Sistema los consumos más importantes pertenecen a los regadíos “estatales” siguientes:

Canal de la Maya	2.387,00
Canal de Ájeme	793,00
Canal Alba de Tormes	334,00
Canal del Almar	1.913,00
Canal de Babilafuente	3.574,00
Canal de Villoria	5.354,00
Canal de Villagonzalo	5.233,00
Canal de Villamayor	568,00
Canal de Zorita	449,00
Canal de Florida	1.094,00
Riegos del Campo de Ledesma	<u>276,00</u>
TOTAL has. regadas	21.975,00

Correspondiendo el resto, hasta 29.118 has, a regadíos concesionales.

El principal abastecimiento de éste Sistema es el de la Ciudad de Salamanca (170.000 habitantes)

Los resultados del estudio realizado son los siguientes:

EMBALSE DE SANTA TERESA (RÍO TORMES)

Meses	Normalidad	Alerta	Alarma	Emergencia
octubre	149.28	93.39	86.43	88.41
noviembre	145.51	86.92	80.00	82.16
diciembre	151.81	81.24	80.00	80.00
enero	154.13	96.46	80.00	80.00
febrero	165.03	136.59	80.00	80.00
marzo	186.19	154.30	105.17	80.00
abril	215.45	198.98	164.92	80.00
mayo	251.54	243.17	209.55	113.79
junio	281.81	269.77	259.47	160.67
julio	252.20	248.89	246.31	158.22
agosto	177.87	177.83	176.66	125.47
septiembre	118.26	118.26	118.13	98.42
octubre	149.28	93.39	86.43	88.41

A la vista de los datos actuales (303 hm³) el Sistema se encuentra en situación de normalidad

Actuaciones: Al tratarse de un Sistema aislado las actuaciones posibles se reducen a la actuación sobre el campo de las demandas, produciendo las restricciones a que hubiere lugar.

2.11.-SISTEMA TUERTO

2.11 Sistema Tuerto:

Este Sistema esta compuesto mayoritariamente por regadíos concesionales, a excepción del Canal de San Román y San Justo con 320 has. regadas.

Todos los concesionarios se encuentran agrupados en el Sindicato Central del Embalse de Villameca.

No existen abastecimientos significativos desde éste Sistema, salvo el de la población de Astorga (LE) con unos 13.000 habitantes.

Este Sistema por estar situado a gran altitud comienza la campaña de riego con posterioridad a todos los Sistemas de la Cuenca del Duero. En estas fechas todavía el embalse continúa almacenando agua al no haberse iniciado la Campaña, aunque es previsible su inicio durante los primeros días del mes de Junio.

Los resultados del estudio realizado son los siguientes:

EMBALSE DE VILLAMECA (RÍO TUERTO)

Meses	Normalidad	Alerta	Alarma	Emergencia
octubre	5.56	1.63	1.41	1.34
noviembre	5.48	1.40	1.17	1.21
diciembre	5.48	1.40	1.00	1.12
enero	8.36	5.09	1.88	1.00
febrero	10.68	7.68	5.82	1.00
marzo	12.59	11.34	9.94	2.41
abril	16.11	15.40	13.76	5.97
mayo	16.52	16.21	15.63	7.01
junio	15.17	15.03	14.92	6.76
julio	12.41	12.31	12.12	5.88
agosto	7.26	7.20	7.17	3.72
septiembre	3.30	3.30	3.29	2.03
octubre	5.56	1.63	1.41	1.34

A la vista de los datos actuales (15,5 hm³) el Sistema se encuentra en periodo de normalidad, aunque hay que insistir en que no se ha iniciado la campaña de riego.

Actuaciones: Además de poner restricciones a la demanda, recientemente la Comunidad de Regantes del Canal de Villares, perteneciente al Sistema Órbigo, ha ejecutado unas obras que permitirían el trasvase de agua desde el Sistema Órbigo.