

DESARROLLO RURAL EN TORNO AL REGADÍO EN LA COMARCA DE TERRA CHÁ (LUGO)

Gómez, A.; Cancela, J.J.; Neira, X.X.; Cuesta, T.S.

Dpto. de Ing. Agroforestal. USC. Campus Universitario s/n. 27002 Lugo – España

+34 982252231 ext 23295. artugope@lugo.usc.es

RESUMEN

En el presente trabajo se pretende mostrar la influencia que sobre el desarrollo rural, tiene el regadío en la comarca de Terra Chá situada en el centro de la provincia de Lugo. Dicha influencia se concreta en la gran dependencia que tienen las explotaciones, la mayoría de ellas dedicadas a la producción láctea, en relación a la producción de forrajes en verano. En esta época las condiciones edafoclimáticas de la zona no permiten obtener producciones rentables sin regadío, provocando una gran dependencia de la adquisición de los mismos en otras zonas. En los últimos años confluyen dos aspectos que condicionan el desarrollo de la comarca, por un lado la evolución de las explotaciones, cada vez más grandes para poder ser competitivas en el nuevo marco agrario europeo, y por otro lado la obsolescencia de las instalaciones de riego actuales que datan del plan de colonización de los años 60 del pasado siglo. Todo esto se trata de reflejar sobre una de las comunidades de regantes de la zona, cuantificando y valorando la modernización de las instalaciones de riego, además de proponer otras medidas posteriores, contempladas en el plan español de regadíos, que contribuyan a completar este incipiente desarrollo agrario.

INTRODUCCIÓN

En la comarca de Terra Chá, provincia de Lugo en Galicia, existen tres sectores de riego que ocupan unas 1.700 Ha (Cancela et al, 2002) que fueron desarrolladas por el Instituto de Colonización. Esta actuación comenzó en los años cincuenta y se fue desarrollando hasta

finales de los sesenta. Este plan dotó de infraestructuras de riego a 1700 Ha, de las cuales unas tres cuartas partes eran de regadío superficial y el resto de aspersión móvil. Además de asignar a cada colono una parcela o lote de regadío, en muchas ocasiones, se le asignaba otro de secano, llegando la actuación total del plan a unas 2.700 Ha. Se dispusieron grandes parcelas que hacían la función de semilleros para todos los colonos, se les entregó una casa con un establo y varios silos. Dichas casas se colocaron en cuadrículas perfectamente ordenadas y conectadas por una red de caminos asfaltados. También se dispusieron tres centros sociales, con locales de ocio e incluso iglesia, repartidos entre los tres sectores de riego.

Todas estas infraestructuras eran, por así decirlo, las acompañantes de las instalaciones centrales del plan, que no eran otras que una gran red de acequias y casetas de bombeo que ponían en regadío esta amplia zona. El plan era ambicioso y completo, pero cuarenta años después, la situación es prácticamente la misma ya que no se han realizado apenas mejoras, estando las instalaciones e infraestructuras en general en un lamentable estado de deterioro, lo que ha traído consigo el declive la zona y su mal posicionamiento de cara al futuro.

Está prevista una gran actuación estatal dentro del Plan Nacional de Regadíos (PNR en adelante) (2000-2008), para dotar a la zona de los medios necesarios para volver a colocarse en una posición favorable de cara al futuro. En el presente trabajo se pretende, desde el equipo de investigación del subárea de hidráulica de la Universidad de Santiago de Compostela, dar unas pautas generales sobre las posibles actuaciones en la zona centrándose en la Comunidad de Regantes Río Miño-Río Pequeno, por ser ésta la más importante y significativa de todas las existentes, siete, en la comarca de Terra Chá. Estas propuestas de actuación aquí planteadas abarcan aspectos técnicos, ambientales, económicos y sociales, que son básicos para hacer efectivo el fin último de las mismas, que no es otro que el de vertebrar un sistema de

producción que permita el desarrollo, en todos los sentidos, de una importante comarca agraria.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los materiales utilizados en este trabajo se refieren a las herramientas informáticas utilizadas en la cuantificación del montante económico de la propuesta de actuación así como en la determinación de parámetros necesarios para la implementación técnica de dicha propuesta.

Entre las herramientas informáticas que se han utilizado están las siguientes:

- Para el estudio climatológico se ha utilizado el software propuesto por la FAO, el Cropwat, concretamente en este caso se utilizó la versión 5.7.
- Para el estudio de tarifas eléctricas se ha utilizado una hoja de cálculo, Excel 2000, dada la cantidad de tarifas que se han considerado en el estudio comparativo.
- Para la presupuestación de esta propuesta se ha utilizado el Memphis 5.6.
- Para el estudio hidrológico se ha utilizado el PC-Raster y el HEC-RAS.
- Se ha contado con todo el material necesario para digitalizar la red de distribución existente para evaluar posteriormente su trazado y funcionamiento y se ha trabajado con el parcelario facilitado por el Catastro en formato dxf de forma que fuese la base sobre la cual se trazase la nueva red con herramientas como GestarCad.
- Finalmente se ha utilizado el programa Gestar 1.2 (Escuela Universitaria Politécnica de Huesca, 2002) para el trazado y simulación de la red de distribución propuesta.

En cuanto a la metodología seguida para la elaboración de esta propuesta de modernización ha estado totalmente condicionada por la falta de datos de partida. Por ello, como se destacaba anteriormente se ha realizado un profundo estudio de la situación actual incluyendo no sólo una recopilación de datos sino también un tratamiento digital de los mismos, para así, poder analizar el funcionamiento actual para compararlo con el propuesto. Se ha realizado un

estudio climatológico, con el método de Penman – Monteith modificado por la FAO, y edáfico de la zona al igual que un estudio hidrológico para cuantificar los recursos. Para esto último ante la imposibilidad de contar con aforos adecuados a los puntos de trasvase y derivación, se ha procedido mediante el PC-Raster (PCRaster Enviromental Software, 1997) al cálculo de la superficie drenante en los puntos anteriormente citados utilizando cuadrículas de 50 x 50 metros y así, mediante la fórmula de Myer (Balairón, L., 2000), poder relacionar esas superficies con las de referencia de la Confederación Hidrográfica de Norte (CHN en adelante) y obtener datos del aforo de los puntos de interés con una precisión razonable dadas las circunstancias. Una vez obtenidos los recursos hídricos se han valorado una serie de alternativas estratégicas referidas por un lado al sistema de demanda y por otro lado a la necesidad o no de construir una balsa de regulación utilizando para el primer caso la metodología del análisis multicriterio y para la segunda la presupuestación directa de dicha alternativa. Seguidamente se ha procedido con el diseño agronómico de la red, evaluando el balance hídrico para los dos cultivos de la zona, maíz forrajero y pradera, y estimado la dosis y los intervalos de riego (Gómez, A., 2002). A continuación se procedió al diseño hidráulico de la red con el apoyo de Gestar, y en el que además del trazado de la red se estableció un modelo de organización de los recursos hídricos existentes en relación con la infraestructura propuesta, así como un modelo de gestión basado en la automatización y el telecontrol. Finalmente, y tras una detallada presupuestación, se procedió a realizar una evaluación económica de la transformación propuesta atendiendo a las particularidades de la zona y de los cultivos en cuestión.

Con todo ello se pretende estar en disposición de discutir las posibles actuaciones en la zona, aplicando los objetivos generales del PNR a las condiciones particulares de una comarca agraria.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Entendiendo que el regadío es la pieza básica para el desarrollo agrario de esta comarca, es necesario exponer y discutir los resultados, que con los materiales y métodos anteriormente comentados, afecten a los diversos aspectos técnicos, económicos y sociales que forman todo el engranaje de ese desarrollo rural. Comenzaremos analizando los resultados que determinan la magnitud de la actuación puramente de infraestructuras sin entrar en gran detalle técnico, continuaremos con el análisis económico de las actuaciones propuestas para finalizar con otras propuestas de carácter social que se contemplan en las medidas de apoyo al PNR.

Resultados y propuestas técnicas

En los aspectos técnicos mencionaremos de forma breve aquellos que afectan y determinan las características y condiciones de las instalaciones que se proponen y que creemos que son imprescindibles tratar cuando se pretende realizar una actuación del calado que representa el PNR. Se comentará por lo tanto aspectos climáticos, edáficos, hidrológicos, agronómicos, hidráulicos y aquellos referidos a los automatismos de las instalaciones.

Del **clima** lo más destacado para el tema del regadío, es lo referente a la lluvia y a la evapotranspiración. La comarca está incluida en una zona con una pluviometría anual entre los 950 y los 1100 mm, lo que la convierte en un área húmeda. No obstante, su distribución anual es muy irregular, presentando tanto en el diagrama de Gausson como en el de Peguy dos meses, julio y agosto, con un claro déficit de lluvia en los que las extracciones del sistema superan a las entradas. Como resumen a todo el estudio climático se obtienen los datos de evapotranspiración que se muestran por meses en la siguiente tabla:

<i>MES</i>	<i>Evapotranspiración (mm/día)</i>
Abril	2,46
Mayo	3,34
Junio	3,83
Julio	3,99

<i>MES</i>	<i>Evapotranspiración (mm/día)</i>
Agosto	3,94
Septiembre	2,94

(Gómez, A., 2002)

En cuanto al **suelo**, se han realizado consideraciones a nivel geológico (Castelao, A.M. y Díaz Fierros, F., 1992) y de propiedades químicas y físicas (Neira, X. X., 1994). Los resultados de todo ello fueron los siguientes:

- La capa arable se reduce por término medio a tan sólo 40 cm.
- En esos 40 cm estamos ante una clase textural franco arenosa y una porosidad del 37,4%.
- La cantidad de agua en porcentaje se estableció en 11,2%, lo que supone una reserva de agua útil (RAU en adelante) en esos 40 cm de 44,8 mm.
- La tasa de infiltración resultó ser de 20 mm/h.

En cuanto a las propiedades químicas estamos ante suelos con condiciones relativamente buenas si se comparan con las difíciles condiciones físicas, debido al constante laboreo de la zona. El nivel de sales es bajo, el pH es de 5,43, bajo nivel de sodio y un alto contenido de calcio debido a las frecuentes enmiendas. El resto de los iones del complejo de cambio ostentan valores óptimos.

En lo referente al **estudio hidrológico**, gracias a los estudios de aforo asistido con ordenador, hemos observado que durante el mes de agosto no se pueden extraer los 452,08 l/s que tienen concedido de la CHN si se quieren respetar las propias normas de dicho organismo en cuanto al caudal ecológico. Estas normas dicen que el caudal ecológico debe ser al menos el 10% del caudal medio anual, representando esto, según nuestros estudios para dicho mes de agosto, 391,12 l/s. En aras a alcanzar y proponer un desarrollo sostenible, hemos tenido en cuenta esta circunstancia en todos los aspectos posteriores.

A la hora de implantar un sistema de riego a gran escala es imprescindible realizar el **estudio agronómico** de la zona que hace referencia a las características del suelo y del cultivo en

relación al riego. De este estudio se ha desprendido que la dosis de riego no debe exceder los 42 mm, teniendo en cuenta factores del cultivo tales como la fracción de agotamiento, factores del suelo tales como la RAU o factores de las instalaciones tales como la eficiencia del sistema (Gómez, A., 2002).

Desde el punto de vista del **diseño hidráulico** de la actuación se han valorado multitud de factores, muchos de ellos de gran complejidad técnica y que aquí tan sólo se mencionarán. Se establecieron una serie de criterios técnicos tales como la capacidad de bombeo de la instalación, el marco de riego, el caudal, la presión y la pluviometría de los aspersores o las materiales a utilizar. También se establecieron criterios de diseño como son el trazado de la red de distribución, el número y colocación de las tomas de agua y la repartición de turnos y demandas de agua entre los regantes. Como criterio estratégico para el diseño hidráulico se estudió el modelo de gestión de agua, para lo cual, dada la complejidad y subjetividad de los factores que entraban a decidirlo, se utilizó el análisis multicriterio, herramienta típica en ingeniería cuando confluyen gran cantidad de criterios de carácter cualitativo para decidir sobre alguna cuestión. El resumen de este análisis se muestra en la tabla de la página siguiente:

	ALTERNATIVAS									
		Riego por turnos				Riego a la demanda			Riego a la demanda restringida	
CRITERIO	(1)	(2)	(3)	(4)	(2)	(3)	(4)	(2)	(3)	(4)
Garantía del suministro	1,0	3	0,50	0,50	1	0,17	0,17	2	0,33	0,33
Deseo de los regantes	1,0	1	0,17	0,17	3	0,50	0,50	2	0,33	0,33
Ahorro energético	0,9	3	0,50	0,45	1	0,17	0,15	2	0,33	0,30
Control del riego	0,9	1	0,14	0,13	3	0,43	0,39	3	0,43	0,39
Compatibilidad con otras tareas	0,9	1	0,17	0,15	3	0,50	0,45	2	0,33	0,30
Sistema utilizado en otras zonas regables	0,9	1	0,17	0,15	2	0,33	0,30	3	0,50	0,45
Entendimiento entre los	0,9	2	0,33	0,30	1	0,17	0,15	3	0,50	0,45

	ALTERNATIVAS									
	<i>Riego por turnos</i>				<i>Riego a la demanda</i>			<i>Riego a la demanda restringida</i>		
CRITERIO	(1)	(2)	(3)	(4)	(2)	(3)	(4)	(2)	(3)	(4)
<i>regantes</i>										
<i>Facilidad organizativa</i>	0,8	1	0,17	0,14	3	0,50	0,40	2	0,33	0,26
<i>Eficiencia de la red</i>	0,8	3	0,50	0,40	1	0,17	0,14	2	0,33	0,26
<i>Ahorro en la inversión de las instalaciones</i>	0,7	3	0,50	0,35	1	0,17	0,12	2	0,33	0,23
<i>Adaptación a la meteorología</i>	0,7	1	0,17	0,12	3	0,50	0,35	2	0,33	0,23
<i>Facilidad de cálculo</i>	0,5	3	0,60	0,30	1	0,20	0,10	1	0,20	0,10
TOTAL				3,16			3,22			3,63

(Gómez, A., 2002)

Se obtuvo, como se puede apreciar, que el sistema de demanda restringida era el más idóneo para este caso. Finalmente también se barajó otro criterio estratégico en el diseño hidráulico de esta propuesta de actuación. Esta cuestión era la de la construcción de una balsa en la zona de bombeo que permitiese que toda la zona fuese susceptible de sembrarse con maíz, más exigente en agua que la pradera, o por el contrario no construirla y limitar a un 50% la superficie dedicada al maíz. Como consecuencia del estudio de la zona, en la que se contabilizó un 20% de ocupación de maíz, de la presupuestación de la obra, por encima de los 400.000 euros y ante el reciente nombramiento de la zona de estudio como reserva de la biosfera y la obligatoriedad de ubicar la balsa justo en la rivera del río Pequeño, se desestimó dicha alternativa (Gómez, A., 2002).

Finalmente, y para concluir de forma rápida con los aspectos técnicos de la propuesta, se estudió el grado de **automatismos** de las instalaciones. Se propuso un sistema totalmente automático, dadas las grandes consecuencias en cuanto al nivel de desarrollo de las explotaciones y al nivel de bienestar social que ocasionaría a los agricultores. Se propone un sistema de radio para comunicar cada una de las tomas de agua de las parcelas con el cabezal

de bombeo de la comunidad, el cual conectado a un programador, controlaría todas las aperturas, cierres y cualquier otra incidencia sin falta de que el agricultor esté en parcela. También se propone la utilización de la tecnología GSM para la comunicación entre el cabezal de riego y un ordenador central en la que estaría el gestor de la comunidad que haría funciones técnicas, agronómicas y administrativas de la misma.

Resultados y evaluaciones económicas

En el tema económico se intenta valorar las propuestas de actuación analizando los costes y los beneficios que experimentará la nueva situación con relación a la ya existente. Para ello se han cuantificado una serie de costes valorando de forma aproximada su efecto sobre las rentas de los agricultores. Del mismo modo se ha procedido con los beneficios, aunque en este caso solo se ha tenido en cuenta el aumento productivo, ya de por si complicado de valorar monetariamente, dejando otro tipo de beneficios cuantitativos (ahorro en mano de obra, reducción de horas de maquinaria) para una valoración cualitativa por ser aún más difíciles de calcular en explotaciones de ciclo cerrado como las que existen en esta comarca.

Costes

- Inversión:

Para el cálculo de esta partida es necesario conocer las condiciones del preacuerdo de financiación alcanzado con la Administración al amparo del PNR y que son las siguientes:

<i>Horizonte temporal</i>	<i>Inversor</i>	<i>Cuantía</i>
1 – 25 años	SEIASA del Norte	70%
	Xunta de Galicia	22%
	Comunidad de regantes	8%
26 – 50 años	SEIASA del Norte	70%
	Comunidad de regantes	30%

Esto supone que los regantes afrontan el 19% de toda la inversión y la Administración el 81%. En ningún momento aparecen los intereses ya que estos están fuera de la negociación y en ningún caso los afrontarán los regantes. En cuanto al monto económico de la modernización una vez presupuestado al detalle se obtuvieron los siguientes resultados:

<i>Concepto</i>	<i>Importe (euros)</i>
Red de distribución	2.003.037,38
Instalaciones en parcela	1.610.712,44
Total de la transformación	3.613.749,82

(Álvarez et al, 2003)

El coste anual para los regantes, una vez sufragados los intereses, suponen 13.732,25 euros.

- Agua:

Se propone en este tema un modelo de tarificación del agua que sea satisfactorio, tanto para los regantes, que en la actualidad no pagan nada por el agua, cuestión esta obligatoria según la normativa europea venidera, como para la Administración para que esta actuación no sea un gravamen para las arcas públicas. El modelo propuesto para la tarificación del agua pretende abordar el gasto en que incurre la Administración, siempre sin incluir los intereses. Anualmente a la Administración, según los datos anteriores la modernización le cuesta 58.542,75 euros. En cuanto al gasto de agua se ha calculado en base a un completo estudio edafoclimático y agronómico estableciendo intervalos y dosis de riego tanto para el maíz como la pradera. El gasto de agua se ha calculado para la situación en la que el 50% de la superficie se siembre con maíz y otro tanto se haga con pradera.

Los gastos anuales de agua son los siguientes:

<i>Concepto</i>	<i>Agua (m³)</i>
Agua para el maíz	1.326.161
Agua para la pradera	837.366
Consumo total de agua	2.163.527

(Gómez, A., 2002)

Teniendo en cuenta el gasto que supone para la Administración esta transformación se obtiene una tasa para el agua de 2,7 céntimos de euro por metro cúbico.

- Electricidad:

La nueva situación planteada supone un importante incremento en el gasto de electricidad, ya que con las nuevas instalaciones propuestas, el regadío será más rentable y cómodo y es esperable que aumente el interés por el mismo, regando efectivamente la totalidad de la comunidad, 670 Ha, cuando en la actualidad se riegan unas 300 y de manera no continuada. Por todo esto se ha realizado un completo estudio de tarifas (Gómez, A., 2002), en el que se han incluido todas las posibles combinaciones dentro del sistema tarifario eléctrico contemplado desde el Ministerio de Energía. Este estudio ha arrojado la posibilidad de aplicar 19 combinaciones distintas, siendo dos de ellas y con diferencia las más beneficiosas. Estas dos combinaciones son las denominadas tarifa 1.1 con discriminación horaria tipo 5 y la tarifa R.1. con discriminación horario tipo 4, resultando ésta última ligeramente más favorable. El importe de la tarifa depende de las horas de utilización de los grupos de bombeo y éstas de las condiciones climáticas del año. Para estar del lado de la seguridad, en esta ocasión se ha considerado una situación en la que se englobasen el 70% de los años, es decir, se ha supuesto un año más seco que la media. El estudio de tarifas ha mostrado una cuestión curiosa, y es que para un año aún más seco, como pudiera ser este 2.003, la tarifa 1.1 D.H. 5 es más rentable que la R.1 D.H. 4, siendo ésta la específica de regadíos. Esto pone en evidencia, que siendo el gasto de electricidad una partida muy importante dentro de los costes del regadío, los agricultores han de tenerlo más en cuenta a la hora de negociar sus contratos eléctricos con las compañías, cuestión esta, que en la actualidad no se tiene muy en cuenta.

- Gestión y mantenimiento:

Según los preacuerdos a los que se llegaron con SEISA, los regantes deberán pagar un canon de mantenimiento por la red de distribución de 24,04 euros por hectárea y año, lo que supone para la comunidad 16.107,12 euros. En cuanto a la gestión, que incluye tarificación del agua y de la electricidad, asesoramiento de cultivos y de sistema de riego y mantenimiento de las

instalaciones de parcela, supone según un estudio realizado por el Departamento de Enxeñaría Agroforestal en el que se plantea la creación de un servicio de asesoramiento al regante, una cuota de 30 euros por hectárea y año lo que supone 20.100 euros al año para la comunidad.

- Resumen total de gastos:

Con todo ello se tiene la relación de costes anuales del proyecto para toda la comunidad y su importancia porcentual relativa resumidos en la siguiente tabla:

<i>Concepto</i>	<i>Importe (euros)</i>	<i>Porcentaje (%)</i>
Agua	58.542,75	37,50
Electricidad	47.646,93	30,52
Gestión	20.100,00	12,86
Mantenimiento	16.107,12	10,32
Inversión	13.732,25	8,80
Costes totales	156.129,05	100,00

(Álvarez et al, 2003)

Beneficios

- Incremento productivo:

En base a un experimento en la zona de estudio de los cultivos en cuestión, maíz forrajero y pradera (López et al, 1999), se ha establecido el incremento en la producción entre secano y regadío. Aunque actualmente se riega, la situación real de las producciones se asemeja a la situación de secano, dadas las malas condiciones de las instalaciones y la, en ocasiones, falta de preparación de los regantes. Una vez obtenido ese valor, llega el momento de valorarlo monetariamente. En la zona no existe mercado de ensilado de maíz o de pradera, ya que todo el que se produce se consume, pero si existe un importante y significativo mercado de heno. Por ello se ha hecho una transformación de los kilogramos de incremento de maíz y de la pradera producida a kilogramos de heno mediante su valor energético contabilizado en unidades forrajeras leche (UFL). En la tabla siguiente se muestran las equivalencias entre los cultivos:

<i>Cultivo</i>	<i>Valor UFL</i>	<i>Kg cultivo/Kg heno</i>
Maíz	0,81	1,328
Pradera	0,83	1,361
Heno	0,61	1,000

La cuantificación del incremento productivo en toneladas de materia seca por hectárea (tMS/ha) y en dimensiones económicas se resume en la siguiente tabla:

<i>Concepto</i>	<i>Maíz</i>	<i>Pradera</i>
Producción en secano (t MS/ha)	16,93	15,74
Producción en regadío (t MS/ha)	25,69	20,45
Incremento de producción (t MS/ha)	9,06	4,71
Equivalente en heno (t MS/ha)	12,03	6,41
Incremento total de producción (t MS)	4.030,31	2.147,45
Precio del heno (euros/t MS)	96,16	96,16
Valor del incremento productivo (euros)	387.583,73	206.499,16

(Álvarez et al, 2003)

Con estos valores se obtiene un incremento total de 594.082,89 euros. A este valor se le descuenta un 10% en concepto de incremento de gastos en la recolección, al ser la cosecha mayor, con lo que los beneficios se pueden cifrar en 534.674,60 euros. En la siguiente tabla se muestra el resultado monetario final de la evaluación del proyecto:

<i>Concepto</i>	<i>Importe (euros)</i>
Beneficios	534.674,60
Costes	156.129,05
Margen/Ha	564,99

(Álvarez et al, 2003)

Consecuencias socio-económicas sobre las explotaciones

Todas las cuestiones anteriormente comentadas traen consigo una serie de consecuencias de carácter social y económico, en ocasiones también cuantificables, pero que este trabajo han sido tratadas de forma general, pero que influyen mucho en la rentabilidad de las explotaciones aunque no sea desde el punto de vista estrictamente monetario. A continuación se expondrán brevemente las más relevantes.

Una clara consecuencia de la actuaciones aquí propuestas es la gran reducción de mano de obra tanto en lo referente a de los propios propietarios como la de los posibles empleados. La

automatización total de las infraestructuras reduce prácticamente a cero las muchas horas que en la actualidad dedican los agricultores a las operaciones de riego, colocación de tubos, cambios la postura de los mismos, apertura y cierre de las tomas de agua, etc. También la posibilidad de aprovechar las infraestructuras para realizar la fertilización o la aplicación de productos fitosanitarios a la vez que se riega, reduce mucho la cantidad de mano de obra.

Al hilo de lo anterior, se produce también una reducción de los gastos en maquinaria, ya que se dejarían de hacer pases con la abonadora y la sulfatadora.

Se obtendrá una mayor eficiencia en el empleo de los abonos y de los pesticidas, al ir más homogéneamente disueltos y distribuidos por la parcela con lo que aumentará la calidad de la cosecha.

La consecuencia quizá más directa, es el gran aumento de la calidad del riego, con un control mucho mayor de los parámetros que lo definen, esto es, mayor eficiencia del agua, control sobre la dosis, control sobre los intervalos de riego, etc.

Todo lo anterior habla bien a las claras de la consecuencia más significativa a nivel social que pretenden estas actuaciones, y es la gran mejora en la calidad de vida de los regantes (Gómez et al, 2003). Esta cuestión además de ser de justicia como la de cualquier otro sector productivo, se convierte en crucial para el propio futuro del regadío, ya que de no ser así, los agricultores dejarían de regar por el gran rechazo que se percibe, tienen al mismo en las condiciones actuales.

Finalmente, hablamos del aumento productivo de los forrajes. Este tema es el que conlleva repercusiones directas en el desarrollo agrario de la zona ya que produce a su vez una serie de efectos, entre los que son más significativos los siguientes:

- Aumento de la leche forrajera, es decir, leche producida en base a forrajes
- Abaratamiento de los costes de producción, al aumentar los recursos alimenticios propios

- Menor dependencia del mercado de productos (concentrados, otros forrajes)
- Mayor posibilidad de aumentar el tamaño de explotación (aumento de cuota)
- Mayor capacidad de endeudamiento por el incremento de capital de las explotaciones

Medidas de acompañamiento a la modernización de los regadíos

Para que una reforma sea efectiva y duradera, y más aún cuando tiene el calado de la aquí propuesta, es imprescindible establecer unas medidas de acompañamiento. Para este caso particular estas medidas giran en torno principalmente a la propia ejecución de la obras, por su gran dimensión y a la formación de quién las va a utilizar. Mencionaremos aquí principalmente las que la propia Administración elaboró como Medidas del apoyo al Plan Nacional de Regadíos (Abellán, J., 2003), recalcando su importancia y trascendencia para que no se queden en una simple, y desgraciadamente en muchas ocasiones, declaración de intenciones. Estas medidas se sustentan principalmente en cuatro bases:

- Seguimiento y evaluación de los efectos estructurales y económicos de la planificación. Se pretende un estudio exhaustivo de todo el sistema productivo del área rural en la que se plantea intervenir, para determinar y optimizar la actuación subsiguiente.
- Seguimiento y control de los aspectos ambientales derivados de la ejecución de las obras proyectadas y de las correspondientes declaraciones de impacto ambiental. La magnitud de las obras y su gran relación con el medio, hace imprescindible, acometerlas de manera comprometida, en busca del tan ansiado desarrollo sostenible abarcando temas cruciales en el regadío como pueden ser el ahorro de agua, la disminución de retornos de agua de riego o la eficiencia técnica del riego.
- Impulso de los estudios técnicos sobre la eficiencia de los sistemas de riego y drenaje los trabajos de normalización, ensayo y homologación de los materiales y equipos de

riego. A su indiscutible importancia, se une a este tema el hecho de que España y más concretamente la Agencia Española de Normalización (AENOR) ha sido encargada del comité de normalización específico de regadío para toda la Unión Europea.

- Desarrollo de las acciones formativas de técnicos y regantes en el empleo de las nuevas tecnologías y en las prácticas de riego compatibles con el medio. Ésta es sin duda una cuestión capital y que históricamente se ha obviado. En muchas ocasiones se propone dotar a una zona y a unos usuarios de unos medios para los cuales no están preparados y no se aprovechan de manera correcta. Desde este grupo de investigación ya se han acometido acciones de formación a regantes, siendo su resultado muy satisfactorio ya que además de su efecto formativo, crea una conciencia en ellos que los hacen más activos y comprometidos con las propias actuaciones a desarrollar.

CONCLUSIONES

Son muchas y de muy variada índole las conclusiones que se pueden desprender del tema aquí tratado. Intentaremos centrarnos en las más significativas.

- Las características edafoclimáticas de la zona hacen imprescindible el regadío para la producción agraria, más aún siendo la leche el principal producto, por su dependencia de los forrajes verdes.
- Es necesario reducir las extracciones de agua durante el mes de agosto por debajo de las dotaciones legalmente concedidas en aras, a mantener la sostenibilidad del regadío.
- La actuación prevista debe de realizarse de forma que se impliquen todos los avances tecnológicos existentes, para que se consiga con la misma, el nivel de bienestar y desarrollo que se ha venido demostrando a lo largo de este trabajo.

- El modelo de tarificación de agua, inexistente hasta la fecha, y el contrato con las compañías eléctricas son las cuestiones vitales para la posterior utilización de las infraestructuras propuestas, por ser éstos los inputs más representativos.
- El aumento de rentabilidad por hectárea al que se llega pudiera no ser muy llamativo en un principio, pero a esto hay que unir los ahorros en mano de obra y maquinaria además del efecto multiplicador que tiene la producción de leche, ya que esos beneficios están calculados sobre los forrajes y no sobre la leche, producto final del proceso de estas explotaciones.
- Las ventajas socio-económicas que producirá sobre las explotaciones son indudables y tienen carácter global, lo que responde a un modelo esencial para una correcta política de desarrollo rural.
- Las medidas de acompañamiento planteadas confieren a las actuaciones propuestas de una consistencia lógica e imprescindible para su correcta implantación y constituyen una novedad sobre otros planes de desarrollo.

BIBLIOGRAFÍA

- Abellán Gómez, J., (2003): “Las medidas de apoyo al Plan Nacional de Regadíos”. www.agroinformación.com (19-06-2003).
- Álvarez López, C. J., Cancela Barrio, J. J., Gómez Pérez, A. y Neira Seijo, X. X., (2003): “Evaluación económica de proyectos de riego en explotaciones de ciclo cerrado. Aplicación a un caso práctico: “C. R. Río Miño-Río Pequeno” (Lugo)”. VII Congreso Internacional de Ingeniería de Proyectos. Pamplona (Navarra).
- Balairón Pérez, L., (2000): “Gestión de recursos hídricos”. Edicions UPC. Barcelona.
- Cancela Barrio, J. J., Neira Seijo, X. X. y Cuesta García, T. S., (2002): “Situación actual del riego en “Terra Chá”. Lugo”. XX Congreso Nacional de Riegos. Ciudad Real.

- Castelao Gegunde, A.M. y Díaz Fierros, F., (1992): “Os solos da Terra Chá. Tipos, xéneses e aproveitamento”. Servicios de Publicaciones de la Diputación de Lugo. Lugo.
- Escuela Universitaria Politécnica de Huesca, (2002): “Guía del usuario Gestar versión 1.2.” Universidad de Zaragoza. Huesca.
- Gómez Pérez, A., (2002): “Mejora de las infraestructuras de la red de riego de la comunidad de regantes Río Miño – Río Pequeno de 670 ha en Cospeito, Lugo. Proyecto fin de carrera. Escuela Politécnica Superior de Lugo.
- Gómez Pérez, A., Cancela Barrio, J. J., Neira Seijo, X. X., Cuesta García, T. S. y Dafonte Dafonte, J., (2003): “Metodología para la propuesta de modernización de la comunidad de regantes Río Miño-Río Pequeno, Lugo”. XXI Congreso Nacional de Riegos. Mérida (Badajoz).
- López Cedrón, F. X., Sau Sau, F. y Piñeiro Andión, J., (1999): “Rotaciones forrajeras intensivas y sistemas de siembra: productividad, eficiencia en el uso del agua y modelización en condiciones de regadío y de secano”. Centro de Investigaciones Agrarias de Mabegondo. Mabegondo (A Coruña).
- Neira Seijo, X. X., (1994). “Desenrolo de tecnicas de manexo de auga axeitadas a un uso racional de regadios”. Tesis Doctoral. Universidad de Santiago de Compostela.
- PCRaster Enviromental Software, (1997): “PCRaster Version 2”. Department of Physical Geography. Utrecht University. Utrecht (Holanda).