



(LIFE12 ENV/ES/000426)

(LIFE12 ENV/ES/000426)



“Protocolo para la realización de auditorías energéticas en el ámbito específico del sistema de riego en parcela”

Entregable perteneciente a la ACCIÓN B5:

“Experiencias demostrativas sobre la gestión sostenible del uso del agua de riego, para reducir el gasto energético y las emisiones de GEI (Responsabilidad de INTIA) del proyecto “LIFE+ RegaDIOX (LIFE12 ENV/ES/000426)”

PROGRAMA LIFE+ 12

Junio 2016

Fichas Técnicas

Fichas Técnicas para la realización de una Auditoría Energética en instalaciones de riego en parcela

Para realizar una auditoría energética es necesaria la cumplimentación de las 8 fichas técnicas tipo que encontrará a continuación.

La auditoría va a consistir en un examen técnico de la instalación, desde el hidrante o toma de la unidad de riego hasta el último emisor, en el que se van a analizar todos los factores que influyen en el gasto energético.

Los principales inputs para el funcionamiento del riego en parcela son dos recursos cada vez más preciados: el agua y la energía.

Para aumentar la eficiencia energética es muy importante tanto minimizar las pérdidas de carga como mejorar el uso del agua.

La auditoría se basa parcialmente en la metodología empleada para comunidades de regantes, adaptada a las condiciones específicas de una parcela de riego.

La evaluación continuada de los indicadores más significativos y el mantenimiento adecuado de las instalaciones permitirán mantener la eficiencia energética a lo largo de la vida útil de la parcela de riego.

Ficha 0

0. Datos Generales de la auditoría

Fecha

Autor/Empresa

Fichas de trabajo del auditor energético

→ Horas en labores de gabinete

→ Horas en labores de campo

0. Datos Generales de la auditoría
1. Datos Generales de la parcela de riego
 - a. Sistema de riego y marco de riego
 - b. Inventario desglosado de los componentes
 - c. Tecnologías implementadas de Automatización y Telecontrol
2. Prestaciones de la instalación
 - a. Pluviometría
 - b. Uniformidad de riego
3. Requerimientos energéticos
 - a. Análisis de presión y pérdidas de carga
4. Programa de mantenimiento periódico de las instalaciones
 - a. Sistemas de filtrado
 - b. Sistemas de regulación
5. Programación del riego
 - a. Dosis de riego aplicada
 - b. Horario de funcionamiento
 - c. Control de los consumos de agua
6. El regante debe disponer de formación sobre el funcionamiento y mantenimiento de la instalación de riego y sus componentes. Los cursos de formación del SAR se revelan fundamentales para ello.
7. Datos comunitarios
8. Presentación de resultados y medidas correctoras valoradas en términos energéticos y económicos

Ficha 1

1. Datos generales de la parcela de riego

a. Sistema y marco de riego

Se denomina Sistema de riego a aquel que hace posible que una determinada área pueda ser cultivada con la aplicación del agua necesaria a las plantas.

Marque la casilla que se corresponda con su sistema de riego

Riego superficial

Riego por goteo

Riego por aspersión

Se denomina marco de riego al área definida por la separación entre los ramales y la distancia entre dos emisores contiguos dentro de un ramal.

Indique el marco de riego de su instalación

Marco de riego

b. Inventario desglosado de los componentes.

Marque en las casillas correspondientes para caracterizar su instalación.

b.1. Acometidas de hidrante.

Conexión de PE Ø 110 PN 16 SDRM

Conexión de PE Ø 125 PN 16 SDRM

Conexión de calderería 3"

Conexión de calderería 4"

b.5. Caudal máximo en collarines

En el caso de tratarse de riego por aspersión y si dispone del plano de su instalación, indique si el número de aspersores por collarín es mayor de 5 aspersores.

¿El número de aspersores por collarín es mayor de 5? Si
 No

c. Tecnologías implementadas de Automatización y Telecontrol

En agricultura, un sistema de gestión y control del riego permite un ahorro del aporte de agua, una disminución de costes y mano de obra, así como una mejora del rendimiento y calidad de los cultivos.

Indique si la instalación cuenta con programador de riego y en caso afirmativo si dispone de algún sistema de telecontrol en la misma.

¿Dispone de programador de riego en la parcela? Si
 No

En caso de respuesta afirmativa indique si además dispone de algún sistema de Telecontrol y el tipo.

¿Dispone de sistema de Telecontrol? Si Tipo
 No

Ficha 2

2. Prestaciones de la instalación

a. Pluviometría

Es la velocidad de aplicación del sistema, y no debe superar la capacidad de infiltración de agua del suelo para no producir escorrentía.

Es fundamental conocer este parámetro porque a través de él se calcula el tiempo de riego necesario para aportar las dosis recomendadas.

Depende del caudal descargado por el aspersor y del área correspondiente al marco de riego adoptado

$$P = \frac{q \text{ (l/h)}}{S \text{ (m}^2\text{)}} = \boxed{} \frac{\text{l}}{\text{m}^2 \cdot \text{h}} \text{ o } \frac{\text{mm}}{\text{h}}$$

b. Uniformidad de riego

Un aspecto fundamental para conseguir una distribución de agua lo más uniforme y eficiente en el riego por aspersión es la correcta elección de la combinación marco de riego – aspersor – boquillas – presión de trabajo

Marco de riego m. entre aspersores de línea × m. entre líneas

Aspersor circular Caudal l/h Radio m.

Aspersor sectorial Caudal l/h Radio m.

Boquillas aspersor circular Principal mm Secundaria mm

Boquillas aspersor sectorial Principal mm

Presión de trabajo bar

¿Conoce el coeficiente de uniformidad de Christiansen (CC) de su instalación de riego?

CC = % en condiciones de no viento

También las condiciones de viento en el momento del riego son un factor influyente a considerar, sobre todo la intensidad del viento, pero también la dirección

¿Ha realizado ensayos de uniformidad de riego en su parcela? Sí
 No

En caso de respuesta afirmativa exponga los resultados

- 1) CC = % para viento de m/s con dirección °
- 2) CC = % para viento de m/s con dirección °
- CC = % para viento de m/s con dirección °

Ficha 3

3. Requerimientos energéticos

a. Análisis de Presiones y Pérdidas de carga.

El análisis de presiones y pérdidas de carga deberá realizarse para cada sector de riego.

Indique el número de sector del riego a analizar

Presión disponible aguas arriba de hidrante bar

Pérdida de carga del conjunto hidrante y filtro bar

Presión disponible aguas abajo de hidrante bar

Diferencia de cota hasta el nudo de válvulas m

Pérdida de carga la tubería primaria bar

Pérdida de carga del conjunto de válvula de Sector bar

Máxima pérdida de carga de tubería Secundaria + Terciaria (incluido piecerio) bar

Diferencia de cota hasta el aspersor más desfavorable m

Pérdida de carga de tubo porta aspersor y singularidades bar

Presión en boquilla de aspersor bar

Ficha 4

4. Programa de mantenimiento periódico de las instalaciones

¿Cada cuánto limpia el filtro de su parcela?

¿Ha comprobado alguna vez el diámetro de las boquillas de los aspersores?
 Sí
 No

¿Cada cuánto comprueba el estado de las boquillas y el giro de los aspersores?

¿Cómo limpia las boquillas atascadas?

¿Mide habitualmente la presión de trabajo de los aspersores de la parcela?
 Sí
 No

Cuando la presión es demasiado baja, las gotas grandes producen una mala distribución y al impactar sobre el suelo generan costra. Cuando es demasiado alta, la distribución también es deficiente y se produce una pulverización excesiva del chorro del agua con lo que los efectos del viento y de la evaporación se hacen más importantes.

¿Cada cuánto?

¿En qué aspersor y sector? Más favorable bar
 Menos favorable bar
 Ambos % de

diferencia entre la presión del aspersor más favorable y la del menos dentro de un sector

¿Cuál es el rango de medida de su manómetro?

¿Repone la verticalidad de las cañas porta aspersores?
 Sí
 No

¿Calibra cada campaña de riego los reductores de presión de las válvulas de sector?
 Sí
 No

Si su parcela está dotada de automatización, ¿cada cuánto revisa que el programador abre y cierra las válvulas de sector y el hidrante de forma adecuada?

¿Cada cuánto recarga de la batería?

¿De qué recambios dispone? boquillas aspersores
 solenoides programador
 batería otros:

Ficha 5

5. Programación del riego

a. Dosis de riego aplicada

Cultivo/s implantado/s

Cumplimente la tabla que se presenta a continuación, si desconoce las dosis aplicadas en l/m^2 cumplimente la duración del riego en cada jornada y el intervalo entre jornadas de riego

	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
Sombree los meses que el cultivo ocupa el terreno												
DOSIS DE RIEGO (l/m^2 o mm)												
TIEMPO DE RIEGO (horas)												
INTERVALO ENTRE RIEGOS (horas)												

¿Riega de acuerdo a las recomendaciones del Servicio de Asesoramiento al Regante?

- Sí
 No

Justifique su respuesta

En caso de respuesta afirmativa, ¿cuál es la vía a través de la cual obtiene la recomendación?

b. Horario de funcionamiento

Hora de inicio del riego : Hora de fin del riego :

¿Está sujeto a un turno de riego? Sí
 No

¿Considera el suelo o la pendiente para fraccionar los riegos? Sí
 No

¿Considera factores climáticos como el viento o la evaporación? Sí
 No

¿Considera los periodos de la tarifa eléctrica? Sí
 No

c. Control de los consumos de agua

¿La parcela tiene contador de agua? Sí
 No

¿Cada cuánto consulta el contador para asegurar si ha aplicado efectivamente lo deseado y que no se han producido consumos anómalos? Cada riego

- Cada semana
 Cada mes
 Cada año
 Nunca

Ficha 6

6. Formación

¿Ha asistido a algún curso especializado en el funcionamiento o mantenimiento de la instalación de riego y sus componentes? Sí

No

¿Cómo se ha enterado de qué se impartía?

¿En qué tema le gustaría recibir información/formación añadida?

¿Tiene algún material, manual o guía que le ayude en la operación de la instalación?

Sí

No

En caso de respuesta afirmativa ¿está asequible en todo momento cuando lo necesita en campo?

Sí

No

¿Está asesorado por algún técnico experto en riego?

Sí

No

¿Conoce el Servicio de Asesoramiento al Regante de INTIA?

Sí

No

En caso de respuesta afirmativa, ¿le parece el servicio ofrecido suficiente o sugiere alguna mejora?

Sí

No

Ficha 7

7. Datos comunitarios

El consumo de energía eléctrica es uno de los inputs de la producción agrícola en regadío. Dicho consumo se produce en las infraestructuras comunes de riego que dan servicio a las comunidades de regantes y que utilizan presión forzada para la distribución del agua por la zona regable, repercutiendo su coste en las explotaciones a través de tarifas por el uso del agua.

¿Pertenece a alguna comunidad de regantes (CR)? Sí
 No

CR

¿Se depende de la energía eléctrica para impulsar el agua de riego hasta la parcela?
 Sí

No

En caso de respuesta afirmativa cumplimente los siguientes ratios comunitarios

kWh / m³ = para periodo

kWh / ha = para periodo

¿Dispone de contador en el hidrante que le abastece? Sí
 No

¿La CR le factura mediante tarifa volumétrica? Sí
 No

En caso de respuesta afirmativa cumplimente el precio aplicado al m³ de agua de riego

€ / m³ = para periodo

Ficha 8

8. Medidas correctoras

Presentación de resultados y de medidas correctoras valoradas en términos energéticos y económicos.

Algunas sugerencias:

- La pluviometría habitual de **6,63** mm/h para el marco de riego 18x15 y de **6,50** mm/h para el marco de riego 12 x 15, es adecuada en la mayor parte de suelos, excepto en suelo arcilloso donde es conveniente fraccionar el riego de la jornada en varios ciclos para evitar pérdidas por escorrentía.
- La presión del aspersor en boquilla debe estar próxima a **3,5** bar para el marco de riego 15 x 15 y de **2,8** bar para el marco de riego 12 x 15
- Se recomienda diseñar la instalación garantizando un Coeficiente de Uniformidad de al menos **85%** en condiciones de no viento.
- Conviene tener siempre como referencia las recomendaciones de dosis de riego semanales del Servicio de Asesoramiento al Regante, encargado de gestionar las estaciones agroclimáticas.
- Evitar el riego en los momentos de alta evaporación y de vientos fuertes (por encima de **4** m/s).
- Respeto del turno de riego impuesto.
- Hacer coincidir el riego con el periodo eléctrico más económico (**de 0.00 a 8.00 de la mañana y todo el fin de semana**).
- Recibir una adecuada formación para el manejo y mantenimiento óptimos de su instalación.
- La aplicación de la tarifa volumétrica como incentivo para el buen uso del agua de riego.
- La medición del consumo de agua en cada explotación es una condición indispensable para aplicar los sistemas de tarificación que combinan los objetivos de eficiencia y equidad.
- kWh/m³ siempre menor a **0,62** (valor que corresponde a una altura de impulsión $H \leq 125$ m y a eficiencia de manejo de los sistemas de bombeo colectivos $\geq 55\%$)