



## RECOMENDACIONES TÉCNICAS EN DISEÑOS DE RIEGO



DATOS QUE LE  
AYUDARÁN A  
DIMENSIONAR Y CALCULAR  
LOS MARCOS DE RIEGO EN  
SU SISTEMA DE  
ASPERSIÓN



Edición especial Cobertura Enterrada  
AIMCRA 2010



Una de las preguntas más frecuentes en nuestros clientes es la de cual es el marco de riego recomendado dependiendo del modelo de aspersor utilizado, boquillas, caudal y presión de trabajo.

En este documento intentaremos responder esta cuestión aportando datos de los modelos de aspersor y boquillas más comunes y los marcos de riego que nos aportan un mayor grado en su coeficiente de uniformidad.



## 100% COBERTURA ENTERRADA:

**Dimensionamiento y obra civil.**

**Cálculo hidráulico y optimización del diseño. Perdidas de carga, golpes de ariete y turbulencias.**

**Espaciamiento entre laterales y cabezales. "Solapaje".**

**Elección de un aspersor y boquillas. Simulación con WinSpace para CU.**

**Dirección del viento predominante.**

**Costes: Energéticos, agua, mano de obra, mantenimiento.**

**Automatización y control.**

**Ensayos experimentales aplicados: evotranspiración y coficientes de cultivo.**



# Técnica del sistema:

## El diseño y dimensionamiento.

Son el diseño, estructura (tipo de suelo, drenaje y tipo de cultivo), y condiciones meteorológicas las que nos proporcionan toda la información necesaria a la hora de realizar un estudio para la instalación de un sistema de riego. Para ello es necesario acometer un cálculo hidráulico (siempre desde atrás hacia adelante/ desde los aspersores hasta la bomba): dimensionamiento de tuberías, cálculo de pérdidas de carga, espaciado entre aspersores y laterales, etc.

## Los aspersores y boquillas

Los aspersores y sus boquillas son los encargados de que la distribución del agua sobre el suelo sea de forma uniforme. En VYR le ofrecemos una amplia gama de aspersores y boquillas que harán que sus campos cuenten con la última tecnología en aspersión.

## Las válvulas, conexiones y tuberías

Las válvulas VYR ofrecen todas las necesidades para la gestión del agua en la agricultura. Para el control del flujo hidráulico contamos con reguladores de caudal y presión, solenoides, decodificadores, ó válvulas de ventosa.

La red de tuberías y conexiones han de estar dimensionadas para que las pérdidas de carga se minimicen y que a la vez nos ofrezca seguridad y durabilidad.

## La estación de bombeo

La estación de bombeo a demanda es el corazón del sistema. Los equipos profesionales de bombeo VYR cuentan con un sistema de reparto inteligente, compensación de caudales y sistema de seguridad con variador de frecuencia.

## Automatización y control

Mediante la automatización del sistema de riego nos ahorraremos mucho tiempo y dinero, y al mismo tiempo nos aseguraremos un aporte de agua correcto para nuestros cultivos. Las últimas tecnologías han sido aplicadas para minimizar costes y maximizar el ahorro energético y de agua.



RECOMENDACIONES	VYR-16 VYR-25	VYR-35 VYR-36	VYR-60 VYR-66	VYR-70 VYR-56	VYR-70V VYR-56	VYR-155 VYR-144	VYR-150 VYR-160	VYR-100
Conexión	1/2"	3/4"	3/4"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/4"	2"
Caudal medio recomendado	900	1800	1800	2200	3600	4500	4500	5500
Presión media recomendada	1,5	3,5	3,5	4	4	5	5	5
Alcance	10	14	14	15	19	25	25	32
Marcos recomendados	T 12X12	T 18x18	T 18X18	T 18X21	T 21X21	T 28X28	T 28X28	T 32X32
CU medios a marcos recomendados	> 90 %	> 90 %	> 90 %	> 90 %	> 86 %	> 87 %	> 87 %	> 85 %
Precipitación media recomendada	1,8	3,8	3,8	4,6	5,7	7	7	8

# Elección de un aspersor y sus boquillas:

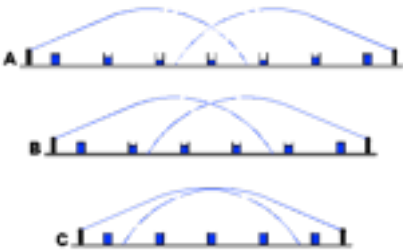
- La pluviometría del aspersor debe ser menor que la permeabilidad máxima del suelo.
- La pluviometría se obtiene dividiendo el caudal del aspersor, expresado en litros / hora, entre la superficie del marco considerado, en metros cuadrados.

Ejemplo: si tenemos un aspersor que a 3 kg/cm2 de presión descarga un caudal de 1870 litros / hora, y los aspersores están instalados en marco 18 x 18 metros (324 metros3), la pluviometría sería:

$$1870 \text{ (l/h)} / 324 \text{ m}^3 = 5.7 \text{ milímetros / hora (mm/h)}.$$

- Los sistemas de riego por aspersión deben tener pluviometrías comprendidas entre 5 y 7 mm/h.
- Las pequeñas pluviometrías son recomendadas para suelos pesados (arcillosos) o terrenos con pendiente.
- La cantidad máxima de agua que un suelo es capaz de absorber en una hora según su textura se indica en el siguiente cuadro:

Textura del suelo	Permeabilidad máxima (mm/h):
Arenoso.....	19
Arenoso - franco.....	12.7
Franco arenoso.....	10.9
Francos.....	8.9
Franco-limoso.....	7.6
Franco-arcilloso.....	6.4
Arcillo-limosos.....	5
Arcilloso.....	3.8



- Los aspersores deben aportar caudal suficiente al cultivo según número de riegos y duración de los mismos.
- La distancia recomendada entre aspersores calculada a partir del diámetro regado.
- Un aspersor no distribuye el agua de manera totalmente uniforme, recibiendo más agua la zona más próxima al aspersor y menos agua a medida que nos alejamos de aquel. De ahí que, cuando se riega en bloque, es necesario solapar una parte de las áreas regadas para lograr una mayor uniformidad de reparto.

Entre aspersores	50%	45%	30%
Entre ramales	65%	60%	50%

## EXPRESION PARA EL CALCULO DE CU ZONA:

$$CU_{zona} = 100 \times \frac{\text{volumen medio de la cuarta parte de los vasos con menos agua}}{\text{volumen medio de todos los vasos}} = 100 \times \frac{V_{25\%}}{V_m}$$

## CALCULO DELCOEFICIENTE DE UNIFORMIDAD DE UNA UNIDAD DE RIEGO TENIENDO EN CUENTA LA DIFERENCIA DE PRESIONES:

$$CU = CU_{zona} \times \frac{1 + 3 \times \sqrt{\frac{\text{Presión mínima}}{\text{Presión media}}}}{4} = CU_{zona} \times \frac{1 + 3 \times \sqrt{\frac{P_{min}}{P_m}}}{4}$$

$$P_{media} = \frac{2 \times P_{mínima} + P_{máxima}}{3}$$



## Recomendaciones de diseño:

### 9. Manejo del riego por aspersión

Cualidad	Recomendaciones
<b>Presión</b>	Regar a una presión media en ramal superior a 3 kg/cm². El aspersor antihelada trabajará a mayor presión. Si por motivos técnicos debe cambiar las boquillas por otras de mayor diámetro, asegúrese que para un mismo sector de riego el equipo de bombeo dará presión suficiente. Si no fuera así habrá que regar con menos aspersores por postura. Vigilar el estado de los manómetros de la instalación.
<b>Boquillas</b>	Es preferible al regar en bloque utilizar dos boquillas en el aspersor. La boquilla principal llevará una cápsula prolongadora de chorro. No manipular nunca las boquillas, aumentando el tamaño del orificio de salida. La ranura de la boquilla secundaria estará siempre orientada, como si de la aguja de un reloj se tratase, en posición de las nueve. Comprobar que todos los aspersores son de la misma marca y tipo y llevan el mismo número y tamaño de boquillas.
<b>Marco de Riego</b>	Para sistemas con ramales móviles se recomienda utilizar marcos rectangulares 12 x 15 ó 12 x 18 metros procurando mantener constante el marco. Para sistemas fijos enterrados se recomienda utilizar boquillas: 4 + 2.4 mm (marco 18 x 15 triangular), 4.4 + 2.4 mm (marco 15 x 15) y 4.8 + 2.4 mm (marco 18 x 18).
<b>Varios</b>	Aprovechar el riego nocturno, debido al menor coste de la energía y menores pérdidas por evaporación. Programar los riegos en función de la capacidad de almacenamiento y disponibilidad de agua en el suelo. Utilizar material de riego homologado con certificado de calidad y garantizado.

#### ¿Qué es la Tasa de Precipitación?

Una tormenta que cubre un área con unos 20 l/m² de agua en una hora, tiene una “tasa de precipitación” de unos 20 l/m² de agua en una hora. Igualmente, la tasa de precipitación es la “velocidad” a la cual un aspersor o sistema de riego aplica el agua.

Si alguien dice que fue atrapado en una tormenta que dejó unos 20 l/m² (1 pulgada) de agua en una hora, usted tendrá alguna idea de lo “fuerte” que fue la tormenta.

#### ¿Todas las tasas de precipitación son iguales?

¡Absolutamente no! Existen diferentes niveles y tasas de precipitación según los tipos de boquillas y de replanteo de los aspersores, estando en disposición cuadrangular, triangular o en línea.

Las tasas varían normalmente entre:

• **BAJO:** 6-13 mm/h • **MEDIO:** 13-25 mm/h • **ALTO:** 25 mm/h y más alto

#### Calculando Tasas de Precipitación

Dependiendo de la construcción del sistema de riego, la tasa de precipitación podrá ser calculada por cualquiera de los métodos de “esparcimiento de los aspersores”, ó el de “área total”.

Método de Esparcimiento de los Aspersores. La tasa de precipitación deberá ser calculada en cada zona individualmente. Si todos los aspersores tienen el mismo espaciamiento, caudal y arco de cobertura, use una de las siguientes fórmulas:

#### ■ - Cualquier Arco y Cualquier Espaciamiento:

$$\text{P.R. (pulg/h)} = \frac{\text{GPM (para cualquier Arco)} \times 34,650}{\text{Grados del Arco} \times \text{Espaciamiento del Aspersor (pies)} \times \text{Espaciamiento de la Línea (pies)}}$$

$$\text{P.R. (mm/h)} = \frac{\text{m}^3/\text{h (para cualquier Arco)} \times 360,000}{\text{Grados del Arco} \times \text{Espaciamiento del Aspersor (m)} \times \text{Espaciamiento de la Línea (m)}}$$

$$\text{P.R. (mm/h)} = \frac{\text{l/min (para cualquier Arco)} \times 21,600}{\text{Grados del Arco} \times \text{Espaciamiento del Aspersor (m)} \times \text{Espaciamiento de la Línea (m)}}$$

#### ▲ - Esparcimiento triangular equilátero:

$$\text{P.R. (pulg/h)} = \frac{\text{GPM Arco de } 360 \times 96,25}{(\text{Espaciamiento del Aspersor})^2 \times 0,866}$$

$$\text{P.R. (mm/h)} = \frac{\text{m}^3/\text{h Arco de } 360 \times 1,000}{(\text{Espaciamiento del Aspersor})^2 \times 0,866}$$

$$\text{P.R. (mm/h)} = \frac{\text{l/min} \times 60}{\text{Área Total}}$$



MARCOS RECOMENDADOS PARA ASPERSORES DE CAUDAL MEDIO

Presión	3,5 BAR				3,5 BAR				4 BAR				4,5 BAR				4,5 BAR			
Marcos	VYR-35				VYR-60				VYR-70				VYR-70V				VYR-65			
	Boq mm	Q l/h	D m	CU %	Boq	Q l/h	D m	CU %	Boq	Q l/h	D m	CU %	Boq	Q l/h	D m	CU %	Boq	Q l/h	D m	CU %
14x14 Triang.	4,4 x 2,4	1800	15	83	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
14x14 Rectang.	4,4 x 2,4	1800	15	84	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
15X18 Triang.	4,4 x 2,4	1800	15	92	4,4 x 2,4	1800	15,5	90	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
15X18 Rectang	4,4 x 2,4	1800	15	93	4,4 x 2,4	1800	15,5	91	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
18x18 Triang.	4,4 x 2,4	1800	15	91	4,4 x 2,4	1800	15,5	92	4,8X3,2	2600	16,5	91	---	---	---	---	---	---	---	---
18x18 Rectang	4,4 x 2,4	1800	15	88	4,4 x 2,4	1800	15,5	89	4,8X3,2	2600	16,5	92	---	---	---	---	---	---	---	---
20x20 Triang.	4,8x 2,4	2150	16	89	4,8x 2,4	2150	16	90	4,8X3,2	2600	16,5	90	6,4 X 4,8	5150	21,5	89	---	---	---	---
18X21 Rectang	4,8 x 2,4	2150	16	91	4,8 x 2,4	2150	16	89	4,8X3,2	2600	16,5	89	6,4 X 4,8	5150	21,5	90	---	---	---	---
22x22 Triang.	4,8 x 2,4	2150	16	86	4,8 x 2,4	2150	16	88	5,2X3,2	2900	17	89	6,4 X 4,8	5150	21,5	86	6,4 x 3,2	4200	19	88
22x22 Rectang	4,8 x 2,4	2150	16	84	4,8 x 2,4	2150	16	85	5,2X3,2	2900	17	86	6,4 X 4,8	5150	21,5	89	6,4 x 3,2	4200	19	89
24x24 Triang.									5,2X3,2	2900	17	84	7,2X4,8	5950	22,5	88	6,4X3,2	4200	19	90
24x24 Rectang									5,2X3,2	2900	17	81	7,2X4,8	5950	22,5	89	6,4X3,2	4200	19	92
26x26 Triang.													7,2X4,8	5950	22,5	84	7,2X3,2	5000	20	84
26x26 Rectang													7,2X4,8	5950	22,5	86	7,2X3,2	5000	20	88

Presión	3,5 BAR				3,5 BAR				3,5 BAR				4 BAR				4 BAR			
Marcos	VYR-36				VYR-66				VYR-56				VYR-86				VYR-166			
	Boq mm	Q l/h	D m	CU %	Boq	Q l/h	D m	CU %	Boq	Q l/h	D m	CU %	Boq	Q l/h	D m	CU %	Boq	Q l/h	D m	CU %
14x14 Triang.	4 x 2,4	1560	15	89	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
14x14 Rectang.	4 x 2,4	1560	15	86	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
15X18 Triang.	4 x 2,4	1560	15	92	4 x 2,4	1560	13,5	89	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
15X18 Rectang	4 x 2,4	1560	15	91	4 x 2,4	1560	13,5	85	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
18x18 Triang.	4 x 2,4	1560	15	90	4 x 2,4	1560	13,5	94	4 x 2,4	1670	15,15	90	---	---	---	---	---	---	---	---
18x18 Rectang	4 x 2,4	1560	15	89	4 x 2,4	1560	13,5	90	4 x 2,4	1670	15,5	92	---	---	---	---	---	---	---	---
20x20 Triang.	4,4 x 2,4	1800	16	87	4,4 x 2,4	1800	14	84	4 x 2,4	1670	15,5	89	6,4 X 4,8	5150	21,5	89	---	---	---	---
18X21 Rectang	4,4 x 2,4	1800	16	88	4,4 x 2,4	1800	14	86	4 x 2,4	1670	15,5	91	6,4 X 4,8	5150	21,5	90	---	---	---	---
22x22 Triang.	4,4 x 2,4	1800	16	82	4,4 x 2,4	1800	14	81	4,4 x 2,4	1920	16,5	88	6,4 X 4,8	5150	21,5	87	5,5 x 3,2	2900	18	90
22x22 Rectang	4,4 x 2,4	1800	16	81	4,4 x 2,4	1800	14	80	4,4 x 2,4	1920	16,5	84	6,4 X 4,8	5150	21,5	90	5,5 x 3,2	2900	18	89
24x24 Triang.									4,4 x 2,4	1920	16,5	80	7,2X4,8	5950	22,5	87	5,5 x 3,2	2900	18	86
24x24 Rectang									4,4 x 2,4	1920	16,5	81	7,2X4,8	5950	22,5	89	5,5 x 3,2	2900	18	89
26x26 Triang.													7,2X4,8	5950	22,5	82	6,3 x 2,1	3700	19	80
26x26 Rectang													7,2X4,8	5950	22,5	85	6,3 x 2,1	3700	19	82

NOTA: Estos resultados han sido obtenidos en test de laboratorio con velocidad de viento 0 Km/h.





# Eficiencia Energética

## Costes de riego según tipo de energía (inversión, mantenimiento, energía).

COSTE ENERGÉTICO MEDIO ANUAL DE BOMBEO EN RIEGO DURANTE UN PERIODO DE 10 AÑOS. “AGUA”			
ALTURA MANOMÉTRICA DE 130 M.			2010
PERFORACIÓN	ELÉCTRICO	PIVOT+ESQUINAS	
		COBERTURA ENTERRADA	
	DIESEL	PIVOT+ESQUINAS	
		COBERTURA ENTERRADA	
CANAL	ELÉCTRICO	PIVOT+ESQUINAS	
		COBERTURA ENTERRADA	
	DIESEL	PIVOT+ESQUINAS	
		COBERTURA ENTERRADA	
RIEGO A LA DEMANDA  Teniendo en cuenta la facturación real de horas punta y horas valle.		PIVOT+ESQUINAS 19 horas/día	2431
		COBERTURA ENTERRADA 9 horas/día	1548

## Comparativa de coste anual en 10 años: Cobertura enterrada latón y Pívor con riego a demanda.

RIEGO DE 12+3,3 HA COSTE ANUAL @ 10 AÑOS	COBERTURA FIJA	PIVOT BÁSICO 360° + 4 ESQUINAS
COSTE INVERSIÓN 10 AÑOS	(4000x15,3 €) / 10	(3000x12 € + 5000x3,3 €) / 10
COSTE ENERGÉTICO	0 € +	4608 € +
COSTE MANTENIMIENTO	150 €	120 € REVISIÓN + (5400 € GRUPO /10) + 900 € materiales
COSTE AMORTIZACIÓN	--	--
COSTE DE OBRA CIVIL	3400 € /10	6500 € /10
COSTE SEGURO	370 €	600 €
<b>COSTE TOTAL</b>	<b>6,980 €</b>	<b>12,158 €</b>

NOTA: Estos son datos reales obtenidos de las medias de estudios públicos. El COSTE TOTAL es el coste anual medio de cada sistema teniendo en cuenta todos los parámetros contabilizables. El pivot es central de 360° en uso y con automatización básica. La cobertura enterrada es automática básica con aspersores de latón.

## COMPARATIVA DE EFICIENCIA E INVERSIÓN

EFICIENCIA	COBERTURA ENTERRADA	PIVOT	COBERTURA MOVIL
CU	83-92 %	85-93 %	83-92 %
UD	^80%	^80%	^80%
ETc	BAJA	ALTA	BAJA
Escorrentia	BAJA	MEDIA	BAJA
Servicio Técnico	Autónomo	Dependiente	Autónomo
Aprovechamiento del terreno	100%	Esquinas (35%)	100%
Riegos por avería	PERDIDA PARCIAL	PERDIDA TOTAL	PERDIDA PARCIAL
Perdidas de carga	MENOR 20%	MENOR 20%	MENOR 20%
Riego solapable / fertilización	SI	NO	SI
Costes inversión	Altos	Altos	Bajos
Costes mantenimiento	Muy bajos	Muy altos	Altos

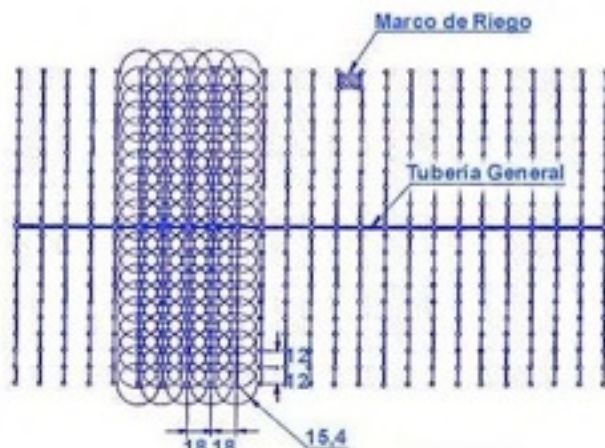


ACEPTABLE



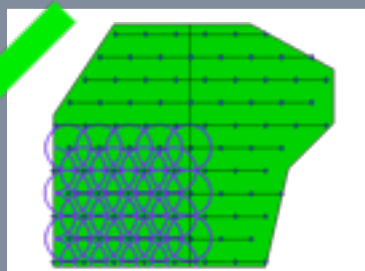
NO ACEPTABLE

NOTA: Estos son datos reales obtenidos de las medias de estudios públicos. El COSTE TOTAL es el coste anual medio de cada sistema teniendo en cuenta todos los parámetros contabilizables.





# VENTAJAS



## VENTAJAS FRENTE A OTROS SISTEMAS DE RIEGO

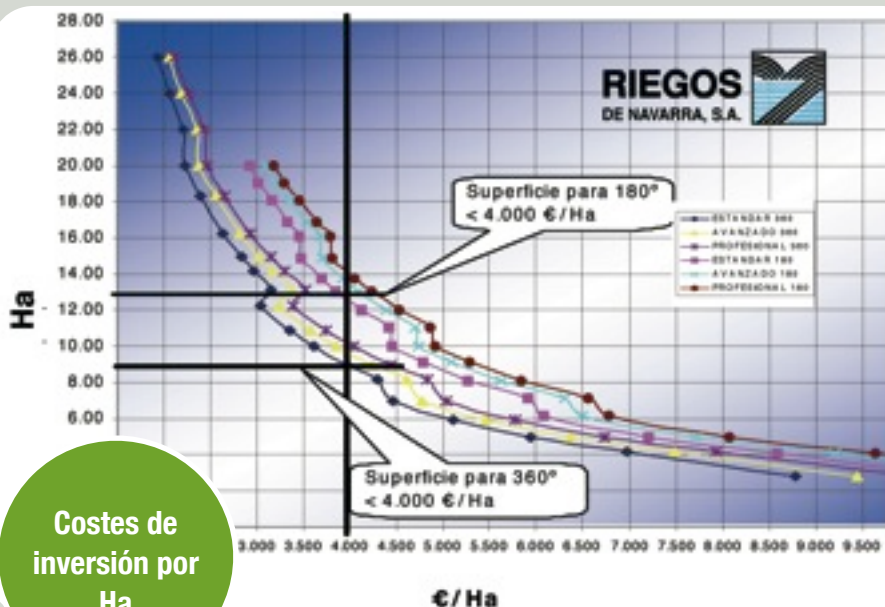
- TECNOLOGÍA GPS EN SU DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN CON CALLES PERFECTAMENTE ALINEADAS.
- PERMITE LA INYECCIÓN DE ABONOS, FERTILIZANTES Y HERBICIDAS DURANTE LOS TIEMPOS DE RIEGO.
- TIEMPOS DE RIEGO MÁS CORTOS, ADAPTABLES, SECTORIALES Y SOLAPABLES.
- AUTOMATIZACIÓN EN RIEGO, FILTRACION Y FERTIRRIGACIÓN/LAVADO.
- ADAPTACIÓN A CUALQUIER TIPO DE TERRENO CON APROVECHAMIENTO DEL 100% DE LA SUPERFICIE.
- COSTE DE INVERSIÓN MENOR QUE UN PIVOT, ESPECIALMENTE EN FINCAS MENORES DE 13 HECTAREAS.
- COSTE ENERGÉTICO Y DE MANTENIMIENTO, MUCHO MENOR QUE EL PIVOT, EL GOTEO Ó LA COBERTURA DE SUPERFICIE.
- MÁS SEGURO FRENTE A ROBOS.
- SECTORIZACIÓN DEPENDIENDO DEL TIPO DE SUELO.
- UNIFORMIDAD DE RIEGO ALTA.
- RIEGOS MUCHO MÁS RÁPIDOS CON GOTA ADECUADA.

- MARCOS DE RIEGO ADAPTABLES A LA MAQUINARIA DE LABRANZA Y COSECHA.
- SISTEMA LIMPIO Y RESPETUOSO CON LA NATURALEZA.
- EL SISTEMA DE RIEGO MÁS NATURAL (MÁS PARECIDO A LA LLUVIA NATURAL).
- ALTA DURABILIDAD (MÁS DE 20 AÑOS).
- AUTODEPENDENCIA EN LA REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA.
- CON MUCHA DIFERENCIA ES EL SISTEMA QUE MENOS AVERIAS PRODUCE. SI DURANTE LA PRIMERA CAMPAÑA (Garantía) NO SE AVERÍA, ES MUY DIFÍCIL QUE OCURRA MÁS TARDE.
- MENOR RIESGO DE ESCORRENTIAS.
- MÍNIMO MANTENIMIENTO.
- FÁCIL DE MANEJAR Y MODIFICAR PARÁMETROS.
- LA INSTALACIÓN A 80 CM DE PROFUNDIDAD PERMITE ARAR SIN RIESGOS DE AVERIAS.

## INCONVENIENTES FRENTE A OTROS SISTEMAS DE RIEGO

- ARRENDAMIENTOS HACEN QUE SEA NECESARIO NEGOCIAR LA INVERSIÓN.
- SISTEMA FIJO NO TRASLADABLE, A EXCEPCIÓN DE LAS VÁLVULAS, ASPERSORES Y AUTOMATISMOS.

COSTE POR HA (10 AÑOS)	4 HA	8 HA	15,3 HA	38 HA
COBERTURA 18 x 18	540 €/Ha	495 €/Ha	456 €/Ha	427 €/Ha
PIVOT 360° + esquinas	910 €/Ha	880 €/Ha	795 €/Ha	530 €/Ha



NOTA: En caso de que el uso del pivot sea menor de 360° su coste aumentará notablemente.

## LABORES DE CAMPO EN COBERTURA ENTERRADA

Desengañase de que las labores de arado, siembra ó cosecha sobre instalaciones con cobertura fija enterrada son dificultosas. Todo lo contrario!

Gracias a la perfecta alineación transversal y longitudinal de sus pasillos colocados con tecnología GPS, este diseño nos ayuda a trabajar con "vertedera" y aprovechar los trazados de estos pasillos como guías de trabajo. La velocidad de ejecución de estas labores son exactamente las mismas que en terrenos sin sistema de riego instalado. En el caso de doblar accidentalmente una caña, esta se puede desdoblar fácilmente hasta llevarla a su sitio.



## PIEZAS DE CONEXIÓN EXPRESS PARA COBERTURA ENTERRADA

Piezas fabricadas en latón para el conexionado de tubería en coberturas enterradas. Se ha utilizado la mejor tecnología disponible para la fabricación de estas piezas, que necesitan una gran precisión para evitar posibles fugas o averías. El diseño especial de la espiga interior cónica y la cavidad interna de expansión nos asegura la fijación total a la tubería sin ningún tipo de fugas.

## VÁLVULAS DE VENTOSA

La hasta ahora ya conocida gama de válvulas de ventosa de doble y triple efecto amplía su gama. Como reciente novedad les presentamos las nuevas ventosas con base de latón, consiguiendo así hacer aún mas robusto este producto.

## HIDRANTES CON PILOTOS REGULADORES Y SOSTENEDORES DE PRESIÓN Y CAUDAL.

La amplia gama de válvulas de membrana y accesorios permite ofrecer un gran número de posibilidades de montaje de los hidrantes de control de riego.

## PROGRAMADORES DE PILA DE 9V. LATCH

Programadores de batería de 9 V. LATCH de hasta 14+1 estaciones con gran capacidad de programas. Entradas de sensor y aplicable al lavado de filtros automáticos y fertirrigación.

## SOLENOIDES LATCH DE 3 VÍAS

Una de las novedades dentro de nuestros nuevos catálogos es la nueva gama de solenoides para el control de válvulas. Contamos con diferentes modelos dependiendo del voltaje de uso, así como el tipo de pilotaje, eléctrico de 2 vías ó hidráulico de 3 vías. Uno de los modelos más comunes de uso agrícola es el de 3 vías de 9V LATCH, que cuenta con una base de pilotaje para la apertura y cierre manual de la válvula.

## FILTRACIÓN Y INYECCIÓN

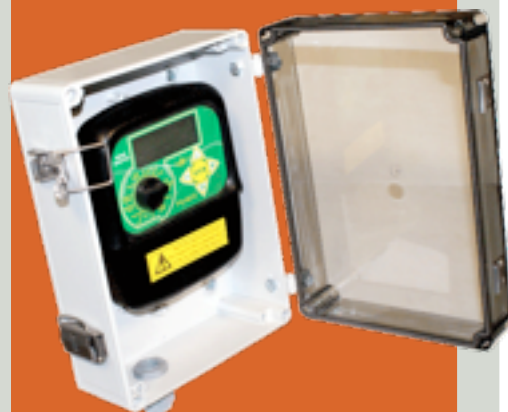
Sistemas de filtración e inyección de abonos completan el conjunto de productos necesarios para el montaje de un sistema de riego sostenible, eficiente y sofisticado.

## HIDRO-GENERADOR VYR-HG

Es una turbina de carga que aprovecha la energía presente en la propia red de riego para alimentar las baterías de los sistemas de telecontrol que se están instalando en obras de distribución hidráulica públicas y privadas, tal como mejoras de regadío por riego presurizado o redes de distribución urbanas cuando carecen de conexión a red eléctrica.

Nuestra microturbina RESUELVE DEFINITIVAMENTE Y DE RAÍZ el inconveniente de la alimentación de los equipos de telecontrol dispersos en el campo, generando una alimentación eléctrica a partir de la energía hidráulica del circuito de riego en el que se instala.

## INNOVACIONES



## Hidro-Generador



Nuevo

COSTE  
ENERGÉTICO  
CERO!



## SISTEMAS AUTOMÁTICOS EN COBERTURA ENTERRADA

### La presión idónea!

Para cultivos herbáceos extensivos, el marco más pequeño que se suele recomendar es el 12m x 12m y el más grande el 20m x 20m. Para estos marcos la presión media en el ramal porta-aspersores debe estar entre 250 y 350 kPa. Si la máxima diferencia de presión entre las distintas posiciones de riego en la parcela supera el 10% de la presión de trabajo, es necesario instalar un regulador de presión.



## Automatización y modernización del regadío español con cobertura enterrada

El desarrollo de nuevas tecnologías ha permitido la aparición de nuevas formas de manejo y control del riego, adaptadas al tipo de cultivo, extensión de la plantación, etc. Para el óptimo manejo del riego es conveniente disponer de sistemas automáticos de control, que pueden ayudar a conseguir mejoras sustanciales como: aumento de producción, reducción del uso de productos químicos, y sobre todo, frutos y plantas mucho más equilibradas en todos los sentidos, mayor eficiencia de riego, ahorro de mano de obra, agua y energía, control de operaciones anexas al riego (facturación del agua consumida), reducción de costes de instalación y mantenimiento (detección de fallos y la protección de los diferentes componentes del sistema de riego), flexibilidad total del sistema, control de situaciones anormales, facilidad en el registro de datos, etc.

La elección del nivel de automatización idóneo para cada caso debe hacerse siguiendo criterios técnico-económicos según las características de la explotación y las preferencias del agricultor. Estos niveles condicionan también la cualificación profesional del personal que la maneje y la dependencia de un servicio técnico que solucione los posibles problemas de la instalación.

### COSTES DE LA COBERTURA ENTERRADA

Según un estudio de costes realizado por la Universidad de Castilla la Mancha en las diferentes opciones del montaje de cobertura enterrada, estas dependen su coste según su diseño y materiales:

- Las subunidades de riego mas económicas son las formadas por 4 y 10, 9 ramales y 6 aspersores para los marcos de riego 12 m x 12 m, 12 m x 18 m y 18 m x 18 m respectivamente, para los cuatro sistemas estudiados (PVCe, PVCs, PE y Al).

- El marco de riego es el factor que tiene mayor influencia en el coste total de aplicación de agua en el riego por aspersión. El coste total en el marco de riego de 12 m x 12 m para las tuberías de PVCe, PVCs, PE y Al es un 12%, 12%, 21% y 19% mayor respectivamente, en comparación con el marco de riego de 18 m x 18 m.

- Pluviometrias mayores a 6 mmh<sup>-1</sup> pueden conducir a un aumento significativo del coste total en marcos de riego grande al necesitar incrementos de diámetros en las tuberías.

- El coste del agua se incrementa en un 50 % cuando la eficiencia de aplicación disminuye de 90 % al 60 %, independientemente del precio del agua y del tipo de tubería usada en el sistema. La razón está en el importante incremento de agua utilizada.

- En la distribución del coste total anual de riego, el agua es el componente más importante, seguido de la inversión y la energía.

- **Hoy en día y comparando los cuatro sistemas analizados en ese estudio, podemos decir que la cobertura total enterrada más económica es la mixta de PVC para las matrices y PE con piezas racord express de latón en los ramales de aspersión.**



# LABORATORIOS VYR



Laboratorio  
de hidrantes y  
contadores



## Test de aspersión

Túnel de aspersión con medida de caudal, presión, alcance, tiempos de rotación, altura de aspersor, precipitación/m<sup>2</sup>, coeficiente de uniformidad, y marcos de riego óptimos, según la normativa ISO 15886-3 y UNE 68-072-86.

## Simulación de marcos de riego y coeficiente de uniformidad

Análisis y simulación de marcos de riego, solapaje, coeficiente de uniformidad y uniformidad de distribución, y precipitación con la utilización de programa WinSpace.

## Test de durabilidad

Cubas para pruebas de durabilidad de aspersores y materiales. Prueba de 2500 horas, con agitador de partículas para el análisis de desgaste de materiales por fricción, según la normativa ISO 15886-3 y UNE 68-072-86.

## Certificaciones

- ISO 9001-2008 (Calidad)
- UNE 16002 (I+D+i)

## Prueba de resistencia de altas presiones y altas temperaturas.

Prensa hidráulica presostática para el análisis de la resistencia de materiales a altas presiones. Calentador hidráulico para análisis a temperaturas extremas.

## Medición de pérdidas de carga y turbulencias.

Análisis diferenciales por pérdidas de carga en entrada y salida del sistema.

## Laboratorios homologados colaboradores

- CIT. USA.
- CEMAGREF. Francia.
- CENTER. España.

## Test válvulas de ventosa

Análisis de durabilidad y estanqueidad en las tres funciones, según la UNE-EN 1074-1

## Test electroválvulas, válvulas hidráulicas y contadores

Test de resistencia del diafragma, tiempo de apertura y cierre, según la UNE-EN 1267 y UNE-EN 1074-5

## Test de programadores y tele-gestión

Test de estanqueidad, consumos, comunicaciones y potencia de todos los equipos de control y tele-gestión.

## Test solenoides

Test de trabajo en altas presiones, durabilidad y estanqueidad.

## Test de filtrado

- Test de filtración por micrajes. Test de lavados automáticos por diferencia presostática, según la ISO 9912.

## Test de materiales

- Test y análisis de materiales para conocer su composición y resistencia. Prueba de resistencia a rayos UV.



Túnel de  
aspersión





# SISTEMAS DE RIEGO PROFESIONAL



**VYR S.A.**

Polig. Ind. N-1 "Monte de la Abadesa"  
09001 Burgos, España

Tlf: +34 947 262226  
Fax: +34 947 262124  
Mail: [vyrsa@vyrsa.com](mailto:vyrsa@vyrsa.com)

[www.vyrsa.com](http://www.vyrsa.com)