



PATATA

Riego eficiente

por un mundo sostenible.



Técnica de diseño

Información general sobre el riego de la patata



Características generales de la patata:

Nombre común o vulgar: **Patata, Papa.**

Nombre científico o latino: *Solanum tuberosum* subsp. *tuberosum*

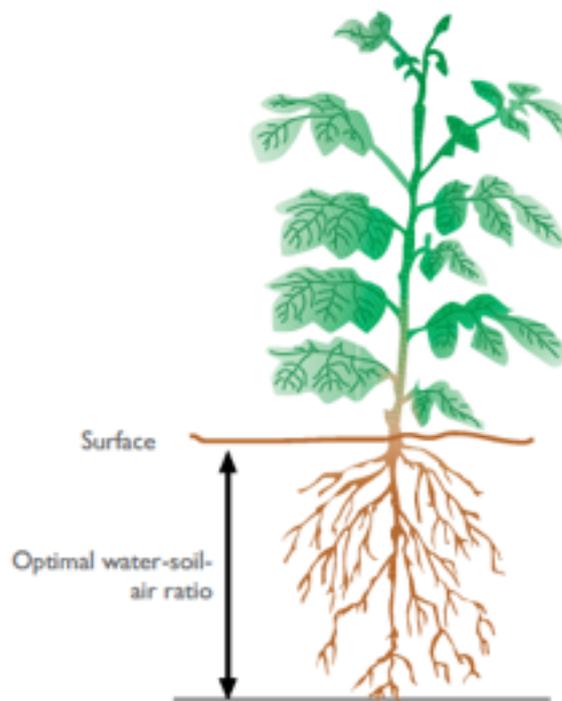
Familia: Solanáceas (Solanaceae).

Origen: cordillera andina.

Bajo condiciones de cultivo, la papa es una especie anual, herbácea, que por ser su semilla altamente heterocigota se reproduce agámicamente a partir de tubérculos (tallos subterráneos modificados).

Los tubérculos son los órganos comestibles de la patata. Están formados por tejido parenquimático, donde se acumulan las reservas de almidón.

En las axilas del tubérculo se sitúan las yemas de crecimiento llamadas "ojos", dispuestas en espiral sobre la superficie del tubérculo.



Riego de la patata:

Generalmente el método de riego empleado en el cultivo de la patata es el de aspersión.

La humedad del suelo debe ser suficiente; aunque resiste la aridez, en los terrenos secos las ramificaciones del rizoma se alargan demasiado, el número de tubérculos aumenta, pero su tamaño se reduce considerablemente.

La humedad excesiva en el momento de la germinación del tubérculo y en el periodo desde la aparición de las flores hasta a la maduración del tubérculo resulta nociva.

La patata es un cultivo muy exigente en agua, aunque un exceso reduce el porcentaje en fécula y favorece el desarrollo de enfermedades.

Los terrenos con excesiva humedad, afectan a los tubérculos ya que se hacen demasiado acuosos, poco ricos en fécula y poco sabrosos y conservables.

El riego en sitios calurosos cuando los tubérculos están ya desarrollados será mínimo, ya que mucha agua pudrirá las patatas nuevas.

Antes de la tuberización un ligero déficit hídrico favorece el desarrollo de las raíces.

Las alternancias de períodos secos y húmedos dan lugar a modificaciones en la velocidad de engrosamiento de los tubérculos, ya que son el origen de ciertos defectos como: grietas, surcos, estrechamientos, etc.

SISTEMA AGRO-STAND

Sistema de riego mediante aspersores de bajo caudal y sistema modular con soporte Agro-Stand

Los sistemas de riego VYR de bajo caudal nos permite adaptar nuestro sistema de riego de una forma móvil dentro de diferentes espaciamentos y formatos de riego dependiendo del cultivo, tipo de tierra y necesidades pluviométricas.

Mediante una sencilla red de tuberías de PE conseguiremos colocar los diferentes ramales y puntos de aspersión en el sitio determinado de forma rápida y segura realizando tomas de microtubo con una herramienta perforadora. Con el sistema modular Agro-Stand, colocaremos una toma a microtubo de 16 mm que a su vez conecta a su vez con una base porta-aspersor de 1/2" a 1,3 metros de altura



TABLA DE TOBERAS Y CU's EN MARCOS COMUNES

Sistema de riego mediante aspersores VYR-26

COLOR BOQUILLA	P (Bar)	Q (l/h)	D (m)	Espaciamento (m) / Precipitación (mm/h)								
				10x10 rect.	10x10 triang.	10x12 triang.	12x12 rect.	12x12 triang.	12x14 rect.	14x14 rect.	14x14 triang.	
2,3 X 1,8 mm ● →	2,5	500	11	5	5	4,2	3,4	3,4				
	3	550	11	5,5	5,5	4,5	3,7	3,7				
	3,5	580	11	5,8	5,8	4,8	4	4				
2,5 X 1,8 mm ■ →	2,5	570	10,5	5,7	5,7	4,7	3,9	3,9	3,1			
	3	615	10,5	6,1	6,1	5,1	4,2	4,2	3,4			
	3,5	660	11	6,6	6,6	5,4	4,5	4,5	3,6			
2,8 X 1,8 mm ● →	2,5	680	11	6,8	6,8	5,7	4,7	4,7	4	3,4	3,4	
	3	745	11	7,4	7,4	6,1	5,1	5,1	4,3	3,7	3,7	
	3,5	800	11,5	8	8	6,6	5,5	5,5	4,7	4	4	
3,0 X 1,8 mm ● →	2,5	750	11	7,5	7,5	6,2	5,2	5,2	4,4	3,8	3,8	
	3	835	11,5	8,3	8,3	6,6	5,6	5,6	4,8	4,1	4,1	
	3,5	880	11,5	8,8	8,8	7,0	6,1	6,1	5,2	4,4	4,4	
3,2 X 1,8 mm ● →	2,5	810	11,5	8,1	8,1	6,7	5,6	5,6	4,8	4,1	4,1	
	3	885	12	8,8	8,8	7,3	6,1	6,1	5,2	4,4	4,4	
	3,5	960	12	9,6	9,6	8	6,5	6,5	5,6	4,8	4,8	
3,5 X 2,4 mm ● ■	2,5	1040	12	10	10	8,6	7,2	7,2	6,1	5,2	5,2	
	3	1100	12,5	11	11	9,5	7,8	7,8	6,5	5,5	5,5	
	3,5	1180	12,5	11	11	10	8,3	8,3	7	5,9	5,9	
4,0 X 2,4 mm ● ■	2,5	1210	12,5	12	12	10,2	8,5	8,5	7,2	6,2	6,2	
	3	1320	13	13	13	11,1	9,3	9,3	7,8	6,6	6,6	
	3,5	1400	13	13	13	11,9	10	10	8,4	7,1	7,1	

CU-85% CU 85-88% CU 88-92% CU-92%



Técnica de diseño

Buen uso del riego para una optimización de las cosechas



SISTEMA AGRO-COBERTURA

Sistema de riego con aspersores de medio caudal y red de tuberías modulares

Los sistemas de riego por aspersión mediante el sistema Agro-cobertura nos permite ampliar los marcos de riego hasta los 18 metros, tanto triangular como rectangular, consiguiendo coeficientes de uniformidad (CU's) por encima del 90%. Por lo general se utilizan aspersores de 3/4" con caudales medios de 1600 L/hr. Estos sistemas se pueden automatizar al 100% de una forma sectorial mediante válvulas hidráulicas.

A su vez, la instalación puede variar entre sistemas móviles superficiales ó sistemas fijos enterrados:

MÓVIL

Los sistemas móviles permiten trasladar el equipo a diferentes zonas una vez terminada la campaña. Habitualmente se utilizan sistemas de tuberías modulares de aluminio ó plásticas con acoplamientos rápidos de gatillo.

FIJA (ENTERRADA)

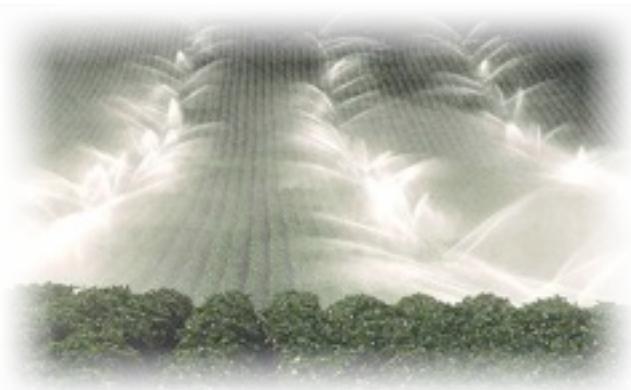
Los sistemas fijos disminuyen el gasto de mantenimiento casi a 0 y aumentan la efectividad y el ahorro energético. El buen diseño e instalación es indispensable para el perfecto funcionamiento.



Campo con sistema de cobertura fija enterrada en Australia

BOQUILLA	P (Bar)	Q (l/h)	D (m)	Espaciamiento (m) / Precipitación (mm/h)					
				12x12 Rectang.	12x15 Rectang.	15x15 Rectang.	15x15 Triang.	15x18 Triang.	18x18 Rectang.
4,0 X 2,4 mm	3	1226	13	8,5	6,8	5,4	5,0	3,7	3,8
	3,5	1324	14	9,2	7,4	5,9	5,4	4,0	4,1
4,0 X 2,4 mm	3	1425	15	9,9	7,9	6,3	5,9	4,3	4,4
	3,5	1540	15	10,7	8,6	6,8	6,3	4,7	4,8
	4	1646	15	11,4	9,1	7,3	6,8	5,0	5,1
4,4 X 2,4 mm	3	1645	15	11,4	9,1	7,3	6,8	5,0	5,1
	3,5	1777	15	12,3	9,9	7,9	7,3	5,4	5,5
	4	1900	15	13,2	10,6	8,4	7,8	5,8	5,9
4,8 X 2,4 mm	3	1886	16	13,1	10,5	8,4	7,7	5,7	5,8
	3,5	2038	16	14,2	11,3	9,1	8,4	6,2	6,3
	4	2178	16	15,1	12,1	9,7	8,9	6,6	6,7
5,2 X 3,2 mm	3,5	2638	16	18,3	14,7	11,7	10,8	8,0	8,1
	4	2820	16	19,6	15,7	12,5	11,6	8,6	8,7

Color CU %	CU-85%	CU 85-88 %	CU 88-92%	CU-92%
------------	--------	------------	-----------	--------



Aspersores circulares

Calidad insuperable
Adaptación total

Técnica de diseño

Características geográficas y climatológicas para su siembra

Temperaturas:

Es un cultivo bastante sensible a las heladas tardías, ya que produce un retraso y disminución de la producción. El frío excesivo perjudica especialmente a la patata, ya que los tubérculos quedan pequeños y sin desarrollar. Si la temperatura es de 0°C la planta se hiela, acaba muriendo aunque puede llegar a rebrotar. Si la temperatura es demasiado elevada afecta a la formación de los tubérculos y favorece el desarrollo de plagas y enfermedades.

Suelo:

Es una planta poco exigente a las condiciones edáficas, sólo le afectan los terrenos compactados y pedregosos, ya que los órganos subterráneos no pueden desarrollarse libremente al encontrar un obstáculo mecánico en el suelo. Es necesario que el terreno esté bien mullido, bien aireado, sin huecos y sin terrones y con los agregados homogéneos, con el objetivo de favorecer el desarrollo radicular, la emergencia rápida y homogénea y reducir los ataques de parásitos. Soporta el pH ácido entre 5.5-6, ésta circunstancia se suele dar más en los terrenos arenosos. Es considerada como una planta tolerante a la salinidad.

Época de siembra:

Las semillas se utilizan en cambio para obtener nuevas variedades e híbridos; estos últimos suelen ser bastante estables, aunque existe una lenta degradación de los "cultivares" debido a las virosis y otras enfermedades. Para obtener una cosecha normal de patatas se necesitan plantar entre 1.000 y 2.000 kilos de tubérculos por hectárea, lo que hace que muchos agricultores, para ahorrar, planten patatas propias, de la cosecha anterior, que no siempre están suficientemente sanas. Los tubérculos destinados a la siembra deben ser del tamaño adecuado. Cuando son muy pequeñas se destinan a plantaciones y al ganado (patatas "marraneras"). Dependerá del clima que tenga la zona donde vivamos para escoger la fecha en que se puede sembrar las patatas. Al efectuar la plantación la temperatura del suelo debe ser superior a los 7°C, con unas temperaturas nocturnas relativamente frescas.

En climas donde hiela con frecuencia, la siembra se realiza a finales de primavera o principios de verano para poder recogerla en octubre o noviembre. En climas más calurosos, las patatas se suelen sembrar a principios de primavera, ya que las heladas no atacarán a la planta.

En el cultivo de la patata de primor la fecha de plantación debe tener en cuenta los riesgos de heladas tardías en la zona de cultivo. Es recomendable que la plantación sea precoz en el cultivo de variedades tardías con el fin de asegurar una buena tuberización. Las patatas más tempranas ocupan menos espacio y aseguran la presencia de patatas nuevas desde principios de verano en adelante. Las patatas más tempranas tardan entre 12 y 14 semanas en madurar, entre 15 y 18 semanas las segundas más tempranas y entre 18 y 22 las normales.

Lo ideal es plantar tubérculos enteros, de tamaño superior a los 30 gramos; los tubérculos de siembra no deben trocarse más que en dos porciones con un corte limpio, en la que se obtengan dos porciones iguales tanto en tamaño como en el número de yemas.

Plantación:

La plantación se realiza mediante tubérculos enteros o partes de éstos. Con un azadón cavamos la tierra dejándola esponjosa. Cortamos cada una de las patatas en varios trozos teniendo en cuenta que cada uno de ellos debe tener como mínimo entre dos o tres yemas, teniendo cuidado de no dañar ninguna de ellas al manipularlas. Dejaremos entre surcos una separación de un metro aproximadamente. Colocamos los trozos de patatas sobre las marcas realizadas con el pie a lo largo del surco. La profundidad de siembra deberá estar en torno a los 7-8 cm, profundidades mayores retardan la emergencia y profundidades superficiales incrementan el riesgo de enverdecimiento. La separación entre trozos no debe ser inferior a 20 cm, ya que al crecer la planta limitará el espacio para el desarrollo de los tubérculos.

PROTECCIÓN CONTRA HELADAS

Los sistemas de riego VYR pueden ser usados en forma altamente eficiente como sistema de protección contra heladas.

El sistema ofrece las siguientes ventajas:

- Precipitación controlada.
- Alta uniformidad
- Óptima velocidad de rotación de los aspersores
- Elevada eficiencia de costos (Los sistemas VYR permiten la cobertura de un área extensa mediante el uso de bombas relativamente pequeñas.

En lo que se refiere a campos extensos con poca capacidad de bombeo, el riego ligero temprano calentará el aire sobre la superficie inmediata, elevando la temperatura en 1° C. Este constituye un factor importante para las patatas en proceso de crecimiento.



Programa de riegos / Desarrollo de las plantas (en días)

Optimización del manejo de los cultivos y del control de calidad mediante el riego controlado

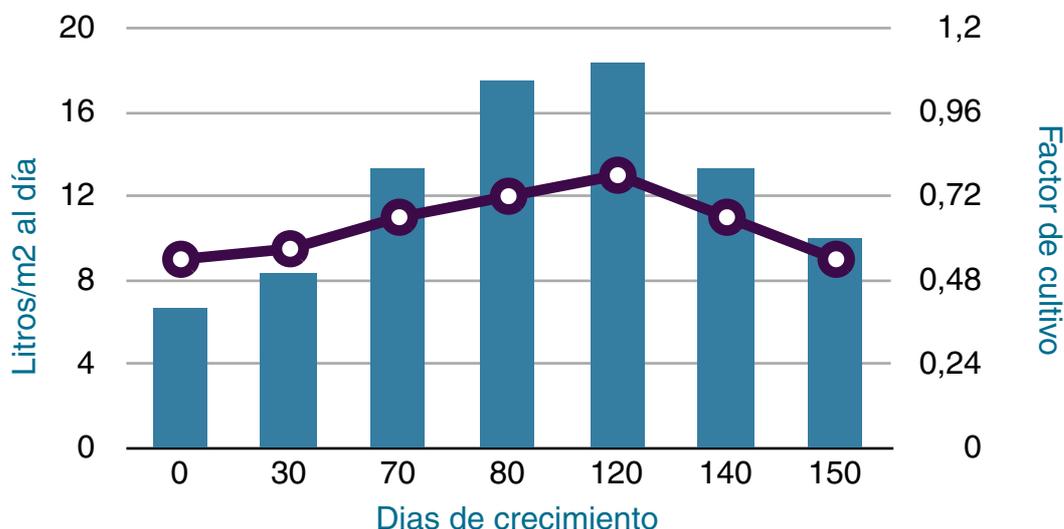
FRECUENCIA DE RIEGO

	Siembra hasta emergencia del tallo	Crecimiento hasta 50% de cobertura del follaje	Total cobertura del follaje, llenado de tubérculos hasta 20 días antes del desecamiento del follaje	Etapa final de crecimiento hasta la desecación total del follaje	Etapa de madurez de la piel de los tubérculos
Periodo cultivo	0-35 días	35-65 días	65-90 días	90-130 días	130-150 días
Intervalos de riegos	Mantener el suelo húmedo	Cortos y consecutivos	Ajustarlo al tiempo de absorción dependiendo del tipo de suelo		
Suelos livianos	Cada 2-3 días	Cada 3-5 días	Cada 3-4 días	Cada 3-4 días	Cada 1-2 días
Suelos pesados	Cada 1-2 días	Cada 5-7 días	Cada 4-5 días	Cada 4-5 días	Cada 1-2 días
Factor ET (evapotranspiración)		0,6-0,8	1,0-1,1 (suelos pesados 1,0)	0,8-0,9	Riegos técnicos de enfriamiento y humificación
Coeficiente de cultivo (Kc)					
Epoca del año	Marzo	Abril-Mayo	Junio	Julio-Agosto	Agosto-Septiembre
Tratamientos	NITRÓGENO: 200-350 Kg/Ha divididos hasta el marchitamiento de las hojas.	FOSFORO: 50-150Kg/Ha divididos hasta el final de la formación de las hojas.	POTASIO: 100-250 Kg/Ha divididos hasta el final de la formación de las hojas.		



Coeficiente de cultivo / Etapa de desarrollo / Aporte de agua diario

El factor de cultivo multiplicado por la ET diaria representa los requerimientos de agua de la planta.



○ Aporte de agua diario
■ Factor cultivo

CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

Optimización del manejo de los cultivos y del control de calidad mediante el riego controlado

	Tratamiento	Ayuda con Agro-stand
Sarna común (common scab)	La humidificación de la superficie del tubérculo impide la infección por la bacteria	El programa de riego mediante Agro-stand mantiene la humedad óptima alrededor de los tubérculos.
Pudrición (pata negra)	Evitar los excesos de agua y la inundación del terreno	Las tierras de cultivo no se inundan
Chancro del tallo (stem canker)	Provocado por tensiones de sequía. El riego apropiado ayuda a los cultivos a superar los peores efectos.	Manejo controlado de los intervalos apropiados de riego.
Materia seca en la pulpa (tuber dry matter)	Las industrias de patatas fritas y procesados requieren tubérculos con gran contenido de materia seca. Un sistema de riego bien usado puede contribuir eficientemente a aumentar la calidad y producción.	Gran contenido de materia seca y patatas de alta calidad
Deformación y agrietado (dollar's formation and cracking)	Un riego bien usado asegura el desarrollo de patatas lisas y redondeadas.	Patatas sin malformaciones y de color uniforme.

Composición química de la patata:

Proporciona féculas dispuestas a convertirse en energía, vitamina C (fundamental para la salud general, la correcta evolución de las heridas o el vigor de las encías), vitamina B1 (fundamental para la salud de nervios y músculos), vitamina B6 (necesaria para la producción de proteínas y la prevención de infecciones) y una fuente excepcional de potasio (regulador de la tensión arterial).

Agua 77%
 Hidratos de carbono 18% (fibra 2%)
 Lípidos 0, 2%
 Proteínas 2, 5%
 Sodio 7 mg/100 g
 Potasio 430 mg/100 g
 Fósforo 52 mg/100 g
 Calcio 9 mg/100 g
 Hierro 0, 6 mg/100 g
 Vitamina A 2 mg/100 g
 Vitamina C 18 mg/100 g
 Vitamina B1 0, 1 mg/100 g
 Vitamina B2 0, 04 mg/100 g
 Vitamina B3 12 microgramos/100 g

TABLA DE SISTEMAS OPCIONALES

Diferencias entre diferentes sistemas de riego según caudales y espaciamientos

	Sistema Agro-Stand	Sistema Agro-Cobertura
Conexión	1/2"	3/4"
Caudales	900	1800
CU %	85-92%	85-90%
Marcos recomendados	10x10	15x18 / 18x18
Eficiencia (relación de agua bombeada a agua que llega hasta las raíces de las plantas)	98%	98%
Rendimiento cosecha	120-130%	130-140%
Calidad y uniformidad de la patata	ALTA	ALTA
Uso de mano de obra	MEDIO	MEDIO Ó NULO
Uso de fertilizantes (K,N)	EFICIENTE	EFICIENTE
Uso de energía	EFICIENTE	EFICIENTE
VENTAJAS	> 9000 Kg/Ha 600-900 m3/ha Máximo precio de mercado 200-300 Kg/Ha (fertilizante de nitratos) 40-50% ahorro energético	> 9000 Kg/Ha 1200-1800 m3/ha Máximo precio de mercado 200-300 Kg/Ha (fertilizante de nitratos) 40-50% ahorro energético



Riego eficiente

por un mundo sostenible.

VYR S.A.
Polígono Industrial N-1
09001 Burgos, SPAIN

Tlf: +34 947 262226
Fax: +34 947 262124
E-mail: vyrsa@vyrsa.com
Web: www.vyrsa.com

Los sistemas de riego VYR están diseñados para adaptarse a las necesidades de cada tipo de cultivo y necesidad hídrica.

Nuestro equipo técnico está a su entera disposición para ayudarle a elegir la mejor solución de riego en sus cultivos.