



# Riego por aspersión por pivote central

*Material realizado por el Área de Producción de Leche del Consorcio Lechero*

**Autor:**

Mario Wulf Cárdenas, Ingeniero Agrónomo  
Diplomado en Riego PUCV



Universidad Austral de Chile  
*Conocimiento y Naturaleza*



*Se autoriza la reproducción parcial de la información aquí contenida, siempre y cuando se cite esta publicación como fuente.*

*Registro de propiedad intelectual N° XXX*

**Editores:**

*Homero Barría, INIA Remehue.  
Alejandra Viedma, Consorcio Lechero.  
Hardy Avilés, Consorcio Lechero.*

**Diseño y Diagramación:**

*IOEDiciones, Osorno-Chile.*

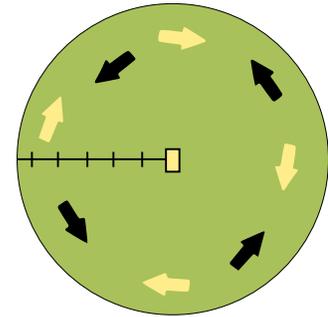
**Octubre, 2021.**

## Lo que necesita conocer sobre el riego por pivote central

Los equipos de pivote central se han ocupado por décadas, como el nombre nos adelanta es un sistema de riego de patrón circular donde un lateral compuesto por varios tramos de riego gira en torno a un punto central o pivote como muestra la Figura 1.

Este sistema de riego, el cual puede aplicar fertilizantes, pesticidas, herbicidas e incluso controlar su operación en forma telemática, lo hace un instrumento muy versátil.

Es un sistema de riego por aspersión automatizado que logra altos niveles de eficiencia de uso del agua.



■ Figura 1. Giro del pivote desde su punto central

### COMPONENTES DE UN PIVOTE

#### 1 PUNTO PIVOTE



El punto de pivote ancla la máquina a una ubicación permanente en el campo. No sólo es un ancla, sino que también alberga un sistema de subcomponentes que contribuyen a la funcionalidad general del pivote. Estos subcomponentes importantes son las patas pivotantes, el tubo ascendente, el pivote giratorio, el panel de control, el tubo en J y los anillos colectores.

#### 2 PANEL DE CONTROL



El panel de control es el cerebro de la operación. Permite al operador controlar toda la máquina enviando comandos a las cajas de torre montadas en cada unidad de transmisión. El panel de control controla los movimientos de parada, arranque, avance y retroceso del pivote, uso de agua y mucho más.

#### 3 TRAMOS



Los tramos son la columna vertebral de toda la estructura del pivote central. Consisten en tuberías que transfieren agua al campo a través del paquete de aspersores del pivote. Los tubos del tramo están sostenidos por tensores y las unidades de transmisión.

#### 4 TORRES

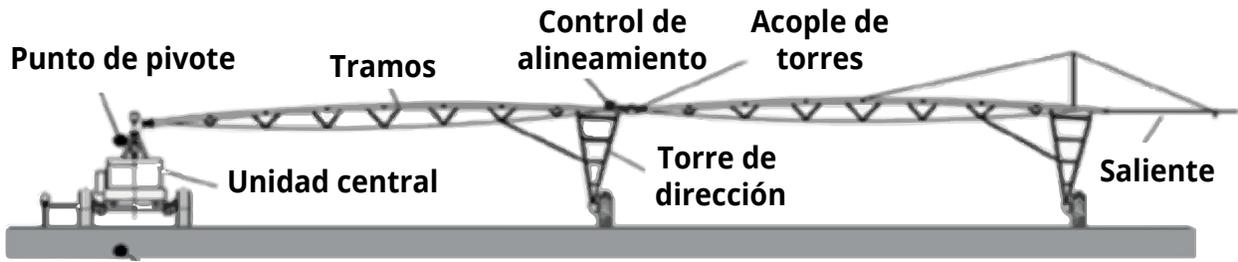


Las unidades de accionamiento y la estructura de soporte también se conocen como torres y controlan el movimiento de la máquina. Cada unidad de transmisión consta de un motor de transmisión, cajas de engranajes, ruedas y una caja de control eléctrico conocida como caja de torre.

#### 5 CAJA ELÉCTRICA



Cada torre tiene una caja eléctrica que utiliza varios componentes para controlar el movimiento y la alineación del pivote.



## Comprobación del funcionamiento del pivote central

Los sistemas de riego deben revisarse con regularidad para asegurarse de que funcionan correctamente. Como cualquier elemento mecánico, se requiere mantenimiento para un rendimiento continuo durante la temporada, minimizando fallas y subsecuentes detenciones que tienen consecuencias productivas.

Equipos subutilizados cuestan dinero, tanto por el costo de oportunidad de agua y energía, como por la pérdida de rendimiento del forraje.

Desafortunadamente, muchos sistemas de riego, incluso los nuevos, no funcionan correctamente en la práctica. Por lo general, un rendimiento deficiente no es fácilmente visible y las mediciones de campo son necesarias para determinar cualquier problema y, con ello, eliminarlos, reducirlos o mitigarlos.



- Evite golpes de implementos y maquinaria al equipo. Señalética llamativa y reflectante será de mucha utilidad.
- Evalúe con frecuencia el recorrido del pivote para detectar obstáculos y variaciones en la superficie del potrero. Ejemplo: árboles, ramas caídas, implementos olvidados.
- Evalúe las sendas de las ruedas. Un ancho inusual puede indicar problemas en el movimiento del pivote y con ello la alineación de éste.
- Presiones incorrectas de los neumáticos alteran la calibración de la velocidad y, en algunos casos, exacerbaban las sendas de las ruedas con el consiguiente riesgo de atascamiento, provocando una falla prematura del tren de transmisión.
- Si el campo no es completamente plano, verifique la presión final en el punto más alto; un pequeño aumento puede alterar la presión en los aspersores y reducir la salida y el patrón.
- Todo el personal ligado al riego debe conocer el funcionamiento del equipo, en particular los nuevos empleados. En estos sistemas es clave mantener la continuidad operacional en el tiempo.
- Se recomienda antes de iniciar la temporada de riego efectuar una primera pasada en seco para marcar las sendas.



**Seguridad primero:** el agricultor debe estar consciente que hay riesgos eléctricos, de altura y mecánicos, algunas fallas se podrán resolver en el campo, pero otras requieren apoyo de especialistas.

En los siguientes recuadros encontrará las listas de chequeo del equipo encendido y apagado.

## Lista de comprobación riego por aspersión: Pivote Apagado

Responsable:

Firma:

Fecha:

APAGADO		
Componente	✓   ✗	Item
<b>Inicio Temporada</b>		La central de mando NO presenta daños por Oxidación / Roedores.
		Lavar las tuberías.
<b>Seguridad</b>		Aislante eléctrico asegurado para prevenir accidentes.
<b>Bomba</b>		Caudalímetro y manómetros funcionales.
		Línea de succión sin grietas, fugas, válvula de pie sin corrosión ni obstrucciones.
<b>Filtros</b>		Filtros limpios.
		Manómetros funcionales
<b>Punto Pivote</b>		Lubricación.
<b>Torres</b>		Uniones U funcionales.
		Cables y varillas conectoras funcionales.
		Neumáticos y su presión, funcionales.
		Engranajes y ejes lubricados.
<b>Spans o Tramos</b>		Bridas en condiciones.
<b>Cañón final</b>		Conexiones funcionales.
<b>Aspersores</b>		Aspersores funcionales, especificación, orden correcto.
		Reguladores de presión funcionales.
<b>Previo a la operación</b>		Verificar el circuito y que ningún obstáculo bloquea el recorrido pivote. Ejemplo: Árboles caídos.
<b>Fin Temporada</b>		Desmontar las válvulas de vaciado y los tapones de la tubería.
		Abrir la compuerta de la trampa de arena.
		Lavar las tuberías.
		Montar de nuevo las válvulas de vaciado y los tapones, y cerrar la compuerta de la recogedora.

## Lista de comprobación riego por aspersión: Pivote Encendido

Responsable:

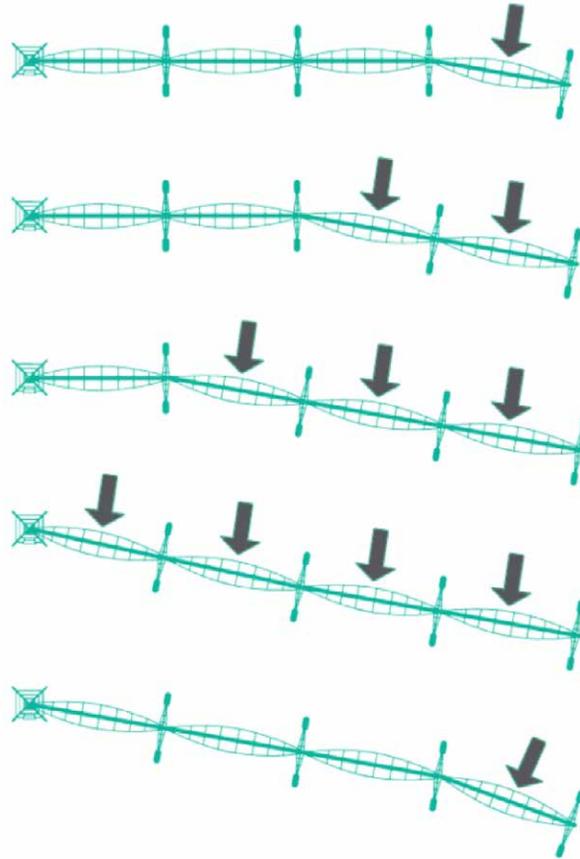
Firma:

Fecha:

ENCENDIDO		
Componente	✓   ✗	Item
<b>Bomba</b>		Caudal y presión de acuerdo con diseño.
		Temperatura del motor <60°C.
<b>Calidad Agua</b>		Inferior a 0,75 dS/m CE o 500 mg/l TDS.
<b>Punto Pivote</b>		No hay fugas.
		Alineamiento torres.
<b>Spans o Tramos</b>		No hay fugas.
		Bridas.
<b>Torres</b>		Motores y engranajes sin ruidos o vibraciones anormales.
<b>Trampa de arena</b>		Limpia, no debe haber fugas.
<b>Aspersores</b>		Aspersores funcionales y en orden correcto.
		Manómetros en buen estado.
		Bajantes rectas, sin estrangulamientos, torcidas o dañadas.
<b>Cañón final</b>		Ángulos correctos.
		Brazo esquinero funcional.
<b>Presión</b>		Presión de trabajo acuerdo al diseño.
		Manómetros funcionales.
		Presión final en el último aspersor superior a la presión del regulador.
<b>Velocidad angular</b>		Cumple con velocidad de diseño con temporizador al 100%.
<b>Programación</b>		Ajuste horas o frecuencia de riego de acuerdo con la temporada.

**Dato útil 1**

El pivote central está compuesto por diferentes tramos los cuales se mueven en forma concatenada desde el tramo más distal al más proximal al punto pivote (Figura 2), siendo el tramo más externo el que lidera los movimientos.



■ Figura 2. Secuencia de movimiento del pivote central

**Dato útil 2**

El panel de control contiene un temporizador de porcentaje, el cual es un temporizador de 60 segundos que controla el movimiento de la última torre. Su función es controlar la velocidad angular y, con ello, la precipitación del sistema.

El temporizador de porcentaje realiza una distribución de avances y pausas, lo que al final determina la velocidad angular del pivote (revoluciones por unidad de tiempo) y, con ello, la precipitación del sistema. Hay una relación inversa entre velocidad angular y precipitación, es decir, a mayor velocidad angular menor precipitación media.

Por ejemplo: si el temporizador de porcentaje se establece en 100%, la última torre funcionará durante los 60 segundos completos

**100% = 60 sec** 

Otros ejemplos:

**75% = 45 sec**  **50% = 30 sec**  **25% = 15 sec** 

### Dato útil 3

La superficie asociada a cada tramo del lateral es creciente, de acuerdo con la posición más proximal o más distal al punto pivote. Por lo mismo, el diseño debe tener bien resuelto que la pluviometría media sea la correcta para reponer la lámina y que la pluviometría instantánea no genere escorrentía, esto es particularmente crítico en los tramos extremos del pivote (Figura3).

Ejemplo, un pivote está compuesto de 4 tramos de 55 m:

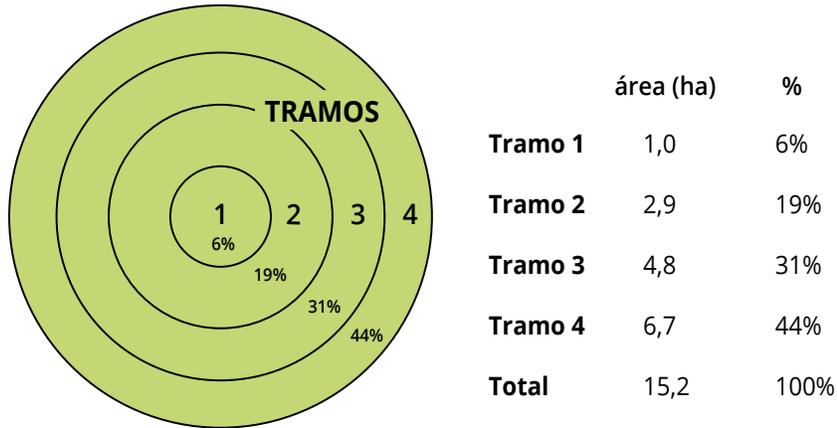


Figura 3. Tramos del lateral del pivote

La tasa a la cual el suelo es capaz de absorber la precipitación se denomina infiltración. Al contrastar la infiltración con la precipitación instantánea (Figura 4), existe algún riesgo de escorrentía, pues al ser un sistema móvil, no es constante la precipitación en un punto dado por lo que se observa un peak de precipitación. Esto se resuelve configurando distintos aspersores en la línea y/o distintos espaciamientos entre estos elementos.

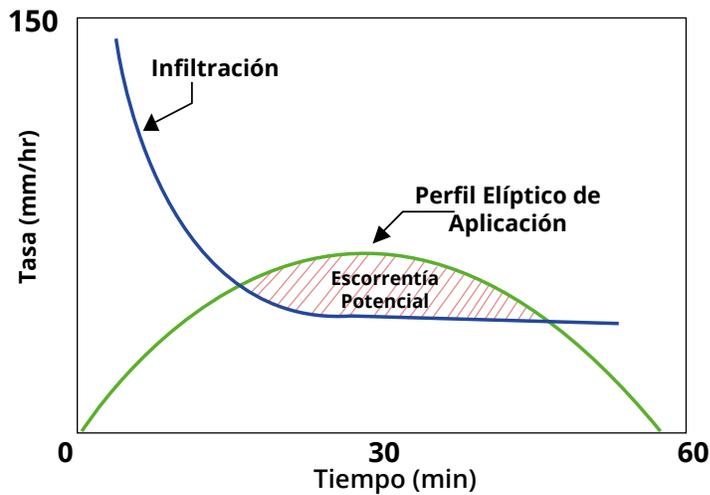


Figura 4. Gráfico que muestra el riesgo de escorrentía potencial según tiempo y tasa de precipitación.

### Bibliografía

Dairy Australia. 2020. Pre-season Checklist Centre Pivots and Laterals. <https://www.dairyaustralia.com.au/resource-repository/2020/08/12/pre-season-checklist-centre-pivots-and-laterals>

Leon.1986. Center Pivot Irrigation Systems. Texas Agricultural Extension Service.

