



Instituto
Nacional de
Aprendizaje

**COMPONENTES DEL
SISTEMA DE RIEGO POR
ASPERSIÓN DE PURINES
PARA PASTOS**

Sistema de riego para la aplicación de purín

- El método de riego recomendado es por aspersión, para aplicar los purines a los potreros de manera eficiente y localizada.
- ¿En qué consiste el sistema de riego por aspersión?
- Es un sistema de riego en el cual el agua se aplica en forma de una lluvia más o menos intensa y uniforme sobre el suelo, con el objetivo de que esta se infiltre en el punto donde cae. Para ello, es necesaria una red de distribución (tuberías), la cual permita que el agua de riego llegue con presión suficiente a los elementos encargados de aplicar el agua (aspersor).
- Fuente:
<http://lan.inea.org:8010/web/materiales/web/riego/anuncios/trabajos/EI%20riego%20por%20aspersi%C3%B3n.pdf>



Componentes del sistema de riego por aspersión

Esta compuesto por los siguientes elementos:

- Un equipo de elevación (bomba para agua) encargado de proporcionar agua a presión. En algunas zonas no resulta necesario este equipo ya que se dispone de presión natural (por gravedad).
- Una red de tuberías principales que llevan el agua hasta los hidrantes, que son las tomas de agua en la parcela.
- Una red de ramales (tuberías secundarias) de riego, las cuales conducen el agua hasta los emisores instalados en la parcela que se pretende regar.
- Dispositivos de aspersión (aspersores), que son los elementos encargados de aplicar el agua en forma de lluvia.

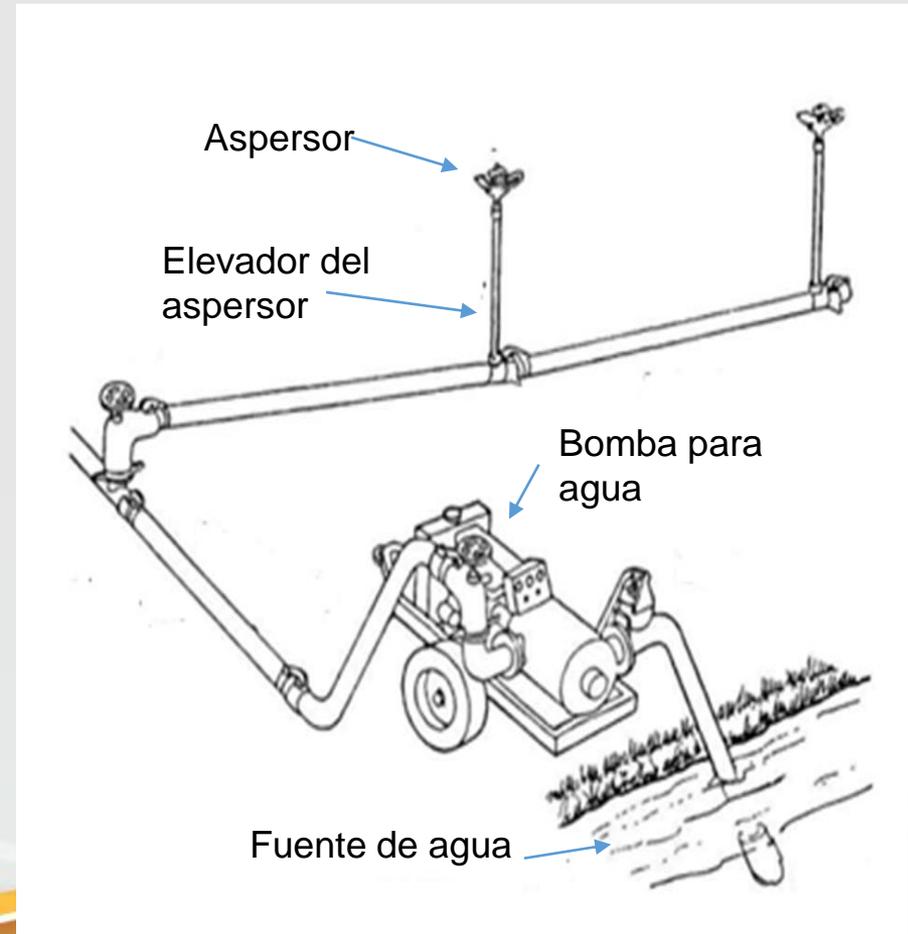
Fuente: <http://lan.inea.org:8010/web/materiales/web/riego/anuncios/trabajos/El%20riego%20por%20aspersi%03%B3n.pdf>



Instituto
Nacional de
Aprendizaje

Equipo de presión

- Conocido como bomba para agua.
- Su función es suministrar la energía necesaria para trasladar el purín desde el reservorio hasta el punto de aplicación (aspersor) y entregar la presión necesaria para que este pueda pulverizar el chorro y formar la aspersión (lluvia).
- La bomba se selecciona de acuerdo al caudal, litros por segundo (l/s), galones por minuto (gal/minuto), metros cúbicos por hora ($m^3/hora$), y por la presión requerida por el sistema, generalmente en PSI.



Equipo de presión

- El caudal se obtiene de la información técnica del aspersor, suministrada por la entidad fabricante o distribuidor local, y de acuerdo con el número de aspersores que funcionan al mismo tiempo. En la aplicación de purines se acostumbra utilizar solo un aspersor por turno de riego.
- La presión es la suma de:
 - La presión de operación del aspersor
 - Más las pérdidas de conducción del líquido

- Las bombas utilizadas para este trabajo son normalmente conocidas como centrífugas o tipo caracol.
- Pueden ser de una etapa, un impulsor o multietapas, de dos o más impulsores.
- Dependiendo de la disposición de su eje, estas son de eje vertical o de eje horizontal.



Bomba centrífuga de eje vertical



Bomba centrífuga
de eje horizontal

- Con motores de combustión interna a gasolina o diésel, eléctricos o con paneles solares.

Equipos de riego

Aspersores:

- Son elementos que imitan la lluvia
- Para la elección de un aspersor, se debe tomar en cuenta la forma de los apartos, en cuanto a su dimensión de largo y ancho, ya que los aspersores se colocan generalmente en las esquinas, para eliminar obstáculos a los animales y evitar daños a las tuberías y a los mismos aspersores.
- La pluviometría (lluvia) del aspersor debe ser menor que la permeabilidad (velocidad con la que absorbe el agua el suelo) máxima del suelo, para evitar la escorrentía superficial y no favorecer al proceso de erosión.
- La pluviometría se obtiene dividiendo el caudal del aspersor, expresado en litros / hora, dividido entre la superficie del marco (forma del aparato), en metros cuadrados.



Fuente: <https://comercialderiegos.com/product/canon-estercolero-bg-180-aspersor/>

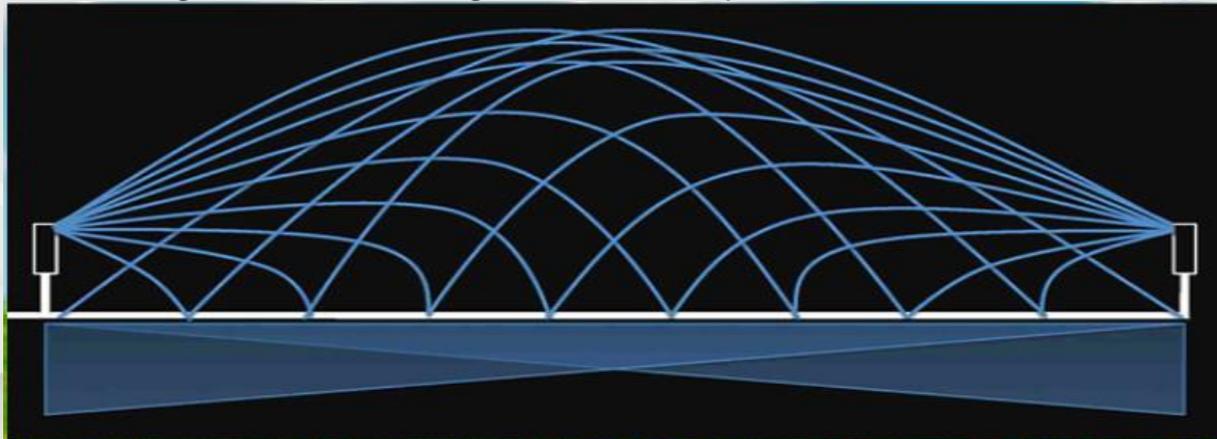
Pluviometría del aspersor

- Ejemplo de cálculo de la pluviometría del aspersor (lluvia)
- Datos del aspersor:
 - Presión de trabajo: 3kg/m^3
 - Descarga (caudal) : 1870l/h
 - Marco o espaciamiento = $18 \times 19 = 324\text{m}^2$
 - $$P = \frac{\text{Descarga del aspersor}}{\text{Marco de Aspersión}}$$
 - $$P = \frac{1870\text{l/h}}{324\text{m}^2} = 5,7\text{ mm/h}$$
 - Respuesta: La precipitación del aspersor es de $5,7\text{ mm/h}$
- Los sistemas de riego por aspersión deben tener pluviometrías entre $5\text{ y }7\text{ mm/h}$
- Las pequeñas pluviometrías son recomendadas para suelos pesados (arcillosos) o terrenos con pendiente

- Pluviometría máxima que un suelo es capaz de absorber en una hora, según se presenta en la 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

- 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 él.
- De ahí que, cuando se riega en bloque, es necesario traslapar una parte de las áreas regadas para lograr una mayor uniformidad de reparto.



Ejemplos Ficha técnica de aspersor

Diametro Boquillas (mm)	P (bar)	Q (m ³ /h)	D (m)
12.0x8.0	1.5	9.50	40
	2.0	11.0	46
	3.0	13.40	54
	4.0	15.50	60
	5.0	17.30	65
14.0x8.0	2.0	13.80	50
	3.0	16.80	58
	4.0	19.50	64
	5.0	21.80	68
16.0x8.0*	2.0	16.90	54
	3.0	20.60	62
	4.0	23.90	68
	5.0	26.70	74
18.0x8.0	2.0	20.60	56
	3.0	26.00	66
	4.0	30.30	72
	5.0	33.60	80
20.0x8.0	2.0	24.60	58
	3.0	31.20	68
	4.0	36.30	76
	5.0	39.40	86
22.0x8.0	3.0	35.40	69
	4.0	40.90	78
	5.0	45.90	88
	6.0	50.30	93



* Boquilla estándar

* Boquilla estándar

Diametro Boquillas (mm)	P (bar)	Q (m ³ /h)	D (m)
12.0x8.0	1.5	9.50	40
	2.0	11.0	46
	3.0	13.40	54
	4.0	15.50	60
	5.0	17.30	65
14.0x8.0	2.0	13.80	50
	3.0	16.80	58
	4.0	19.50	64
	5.0	21.80	68
16.0x8.0*	2.0	16.90	54
	3.0	20.60	62
	4.0	23.90	68
	5.0	26.70	74
18.0x8.0	2.0	20.60	56
	3.0	26.00	66
	4.0	30.30	72
	5.0	33.60	80
20.0x8.0	2.0	24.60	58
	3.0	31.20	68
	4.0	36.30	76
	5.0	39.40	86
22.0x8.0	3.0	35.40	69
	4.0	40.90	78
	5.0	45.90	88
	6.0	50.30	93

Tuberías

- Estas son de PVC o polietileno virgen de alta densidad; no se recomienda el uso de polietileno reciclado.
- El diámetro de la tubería se selecciona de acuerdo con el caudal a conducir; por lo general, este caudal corresponde al del aspersor y de acuerdo con las pérdidas del sistema.
- Para tuberías se estima que las pérdidas son 2,3 metros por cada 100 metros de conducción.

Cálculo de pérdidas en tuberías

Para el cálculo de las pérdidas por fricción se utiliza la fórmula de *Hazen – Williams*

$$hf = 1,21 \times 10^{10} \times L \times \left(\frac{Q}{C}\right)^{1,852} \times d^{-4,87}$$

Donde:

Hf: pérdida de carga debido al rozamiento (m)

L: longitud de la tubería (m)

Q: caudal del agua en la tubería (l/s)

C: factor de fricción de Hazen – Williams

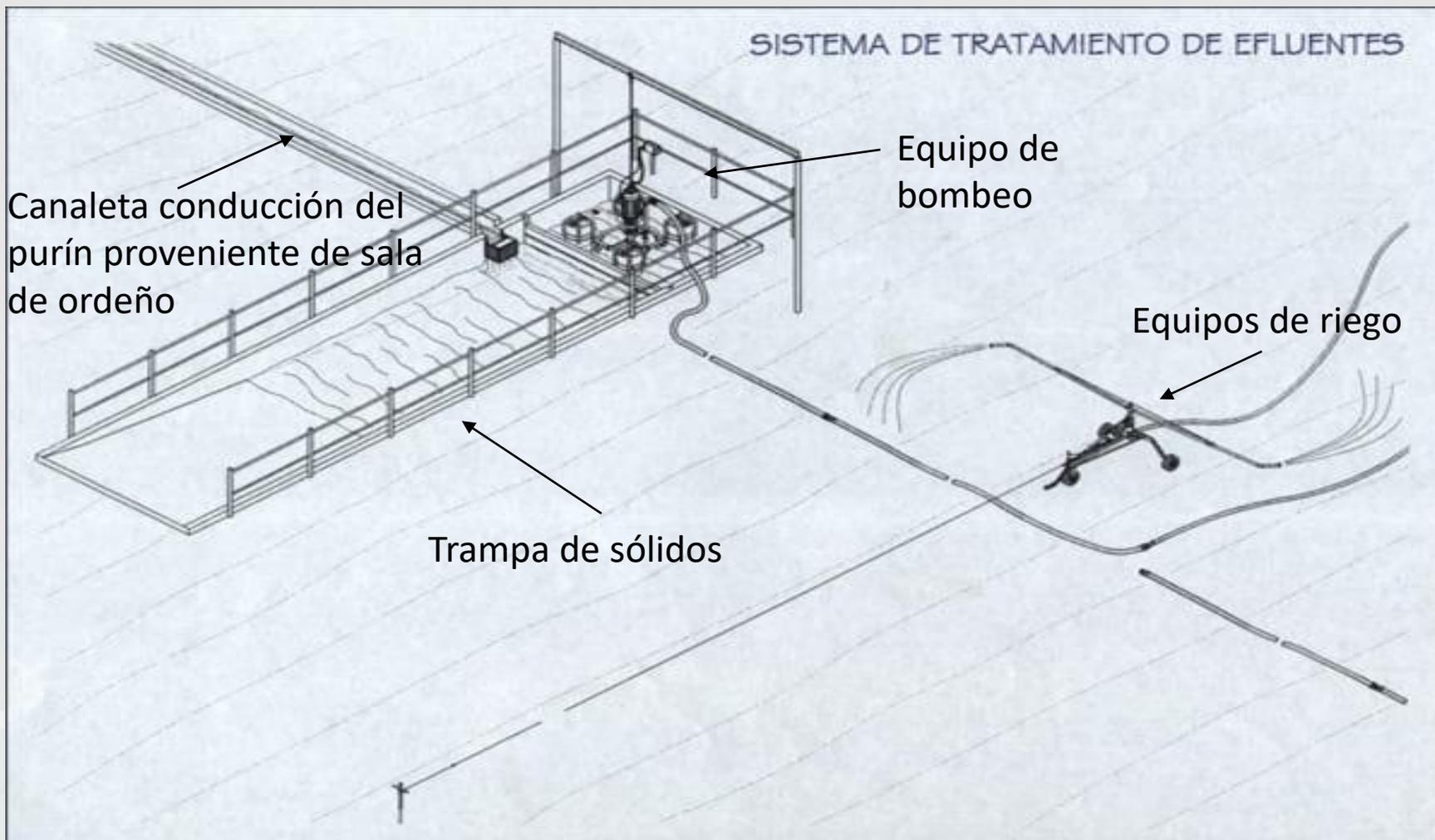
d: diámetro interior de la tubería (mm)

Fuente: <https://sites.google.com/site/201802alexismorales/semana-9>

Caudales máximos de conducción de acuerdo con la fórmula de Hazen-Williams, para una pérdida de 2,3 m/100 m de conducción y velocidad máxima del agua de 2,4 m/seg

Diámetro Nominal Pulgadas		Diámetro Interno en mm	Caudal en l/s	Velocidad m/s
1/2	SDR13,5	18,2	0,14	0,56
1/2	SCH40	15,8	0,10	0,51
3/4	SDR17	23,5	0,28	0,65
3/4	SCH40	20,9	0,21	0,61
1	SDR26	30,4	0,56	0,77
1	SCH40	26,6	0,39	0,71
1 1/2	SDR32,5	45,3	1,59	0,99
1 1/2	SDR41	45,9	1,65	1,00
2	SDR32,5	56,6	2,86	1,14
2	SDR41	57,4	2,97	1,15
2 1/2	SDR26	67,4	4,53	1,27
2 1/2	SDR32,5	68,5	4,72	1,28
3	SDR32,5	83,4	7,93	1,45
3	SDR41	84,6	8,23	1,46
4	SDR32,5	107,3	15,38	1,70
4	SDR41	108,4	15,79	1,71

Fuente: Elaboración propia, 2021.



Fuente: <https://www.engormix.com/ganaderia-leche/articulos/alternativas-manejo-purines-efluentes-t41211.htm>

Para consultas:

Núcleo Agropecuario

Teléfonos:

2210-6286

2210-6534

8828-7185

Gustavo Fallas Fallas



Instituto
Nacional de
Aprendizaje