

# Agua

NUTRIENTE ESENCIAL EN  
PRODUCCIÓN PORCINA



## Introducción

El agua es el líquido vital para cualquier especie en el planeta. El agua es el solvente universal por excelencia. Todas las funciones vitales, como la digestión, no podrían realizarse sin el agua. Una ingesta adecuada de agua asegura un consumo normal de alimento. La cantidad y calidad del agua, está directamente relacionada con la productividad. La calidad de las aguas superficiales y subterráneas (es decir, el grado de sustancias químicas, microbiológicas y otras impurezas) es altamente variable y depende de muchos factores, entre ellos la profundidad del acuífero, el suelo y la formación rocosa así como del clima.

La calidad del agua debe considerar 3 tipos de análisis. Físicos, Químicos y Bacteriológicos.

Las muestras para medir la calidad del agua deben tomarse en dos puntos diferentes, uno cercano a la fuente, y otro directamente de los bebederos en la granja, lo más alejado de la fuente. Los parámetros para evaluar la calidad del agua son los siguientes:

## Contaminación bacteriana del agua

Los propios animales pueden contaminar el agua con sus deyecciones, siendo el principal representante de contaminación la bacteria *Escherichia coli*.

Los contaminantes más comúnmente encontrados aparte de *E coli* son *Salmonella* y *Leptospira*.

Los coliformes fecales mueren rápidamente cuando están fuera del cuerpo del animal y no pueden sobrevivir en agua limpia y clorada. Por lo tanto su presencia en agua indica falta de cloración o una fuente de contaminación reciente.

El mejor escenario sería que el agua potable no tenga ningún tipo de patógeno, pero se aceptan menos de 3 coliformes cada 100 ml y menos de 200 UFC (Unidades Formadoras de Colonias) de aerobios mesófilos.

Debemos tener ausencia de *E. Coli*, de estreptococos farcolis y clostridios sulfitorreductores.

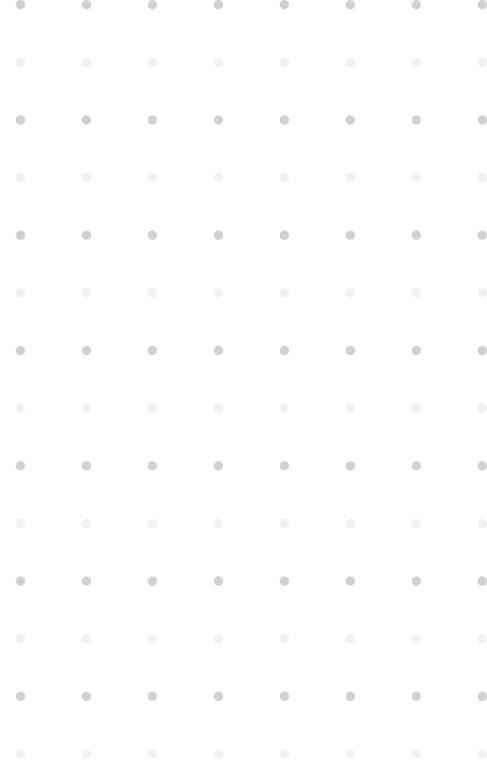
## Físicos

**Color:** incoloro.

**Olor:** inodoro.

**Turbidez:** depende de la carga mineral y de materia orgánica.

**Sólidos Totales Disueltos (STD):** mide la suma de materia inorgánica disuelta en una muestra de agua. Los STD son determinados por evaporación de una muestra de agua y pesando la materia seca resultante. El agua se considera segura si el valor de STD se encuentra por debajo de los 1000 ppm, un agua con un elevado nivel de STD puede perjudicar el rendimiento de los cer-



dos, es necesario conocer además la composición de los mismos.

Los sulfatos de magnesio y sodio pueden representar un serio problema, mientras que el magnesio en forma de carbonato incrementa la dureza del agua pero no afectaría a la salud de los animales.

**Conductividad:** para estimar los STD se puede medir la capacidad del agua de conducir la corriente eléctrica, cuanto mayor STD mayor conductividad y mayor corrosión, se espera que sea menor a 2,5 mS/cm.

## Químicos

**pH:** entre 6,5 y 8,5. Cuanto mayor sea el pH menos eficaz es la clorinación del agua.

**Dureza:** Suma de Calcio y Magnesio, Menor a 250 ppm.

**Nitratos:** Menos de 100 ppm.

**Nitritos:** máximo 0,10 ppm.

**Nitratos y Nitritos:** Los cerdos son relativamente tolerantes a los nitratos, siempre y cuando éstos sean absorbidos antes que la flora intestinal los

transforme en nitritos. El agua puede estar contaminada por fertilizantes, materia fecal o materia orgánica en descomposición. La degradación de los compuestos de nitrógeno puede resultar en amonio pero bajo la influencia de oxígeno o de bacterias aerobias el proceso puede ser revertido hacia la formación de productos intermedios (nitrosaminas), que pueden ser tóxicos. Los nitritos son componente muy nocivos en el agua. Cuando se absorben, entran en el torrente sanguíneo y se unen a la hemoglobina, transformándola en metahemoglobina, incapaz de transportar oxígeno.

**Sulfatos:** menos de 400 ppm, forman sales con calcio, sodio y magnesio. Como consecuencia del sulfato de magnesio, hay un aumento en la retención de agua dando lugar a heces blandas y bajo crecimiento, en particular en los lechones recién destetados. Los sulfatos, además de dar un sabor amargo al agua, poseen efecto laxante. Con 750 ppm de sulfatos en el agua se observan diarreas en los cerdos que

la ingieren. Niveles de sulfatos de tan solo 300 ppm pueden desencadenar problemas, especialmente si se asocian a nitratos o hierro.

**Magnesio:** menos de 50 mg/l combinado con sulfato puede dar diarrea ya que es laxante. Combinado con calcio contribuye a la dureza del agua produciendo incrustaciones en cañerías.

**Calcio:** menos de 250 mg/l. Altos niveles de Ca pueden interferir en la absorción de fósforo a nivel intestinal, el Ca contribuye a la dureza del agua.

**Dureza:** generalmente se calcula como la suma del calcio y el magnesio. Si bien no tiene ningún efecto sobre la seguridad puede obstruir las tuberías e impedir la correcta limpieza. A un elevado nivel de dureza del agua (> 250 ppm), es posible que los animales obtengan a través del agua de bebida el requerimiento de Mg, por lo tanto, es importante comprobar la relación Ca: Mg de la dieta.

**Cloruros:** Una concentración por encima de 250 ppm puede dar lugar a un sabor salobre.

**Hierro:** menos de 0.3 ppm. Por si solo no presenta ningún problema de seguridad pero puede fomentar el crecimiento de bacterias del hierro provocando una disminución de la ingesta de agua debido al mal gusto de esta.



## Disponibilidad

El agua debe estar disponible en todo momento. Por disponibilidad entendemos:

- **Número de chupetes por unidad animal:** un chupete cada 10 animales.
- **Ubicación:** mínimo a 50 cm uno de otro.
- **Altura:** lomo del animal.
- **Flujo o presión de agua:** 2 l/min. aproximadamente.

## Tipos de bebederos

Los más comúnmente utilizados son los chupetes, otros pueden ser cazoletas o canaletas.

## Consumos de agua

Los consumos no son lo mismo que los requerimientos. Los requerimientos son la necesidad de agua que el animal utiliza para satisfacer sus necesidades fisiológicas, y varían de acuerdo con su tamaño, estado fisiológico, enfermedad, y medio ambiente. En cambio, los consumos representan la cantidad utilizada por un cerdo durante el día, incluyendo lo que toma, lo que desperdicia, lo que se usa para limpieza y mantenimiento de la granja, dividido entre el total de animales presentes, y varía de acuerdo con los tipos de bebederos, la presión

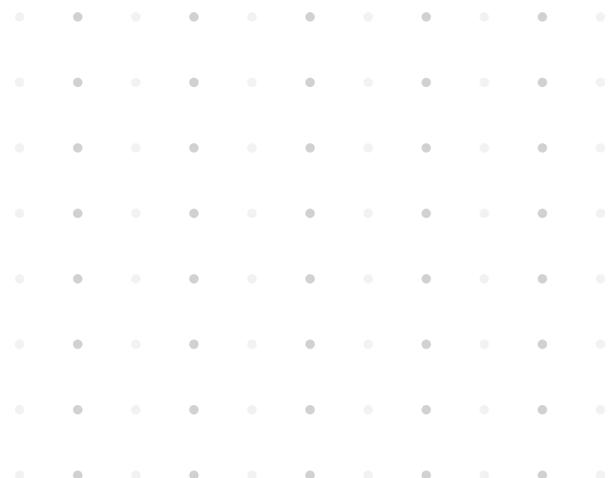
en el sistema, el sistema de limpieza, el tipo de tubería, conexiones, número de animales por corral, la temperatura del agua, y el clima.

Se estima que en una granja sitio uno, el consumo por cerda debe ser alrededor de 20 litros por día, para limpieza y mantenimiento.

Para calcular la presión y la cantidad correcta debemos medir el flujo por minuto. La cantidad correcta para una cerda son 2,5 litros por minuto, en capones 1,5 l/min. Se pueden medir utilizando una jarra graduada, o una botella de un litro. Se llena y se contabiliza el tiempo.

## Puntos importantes

- Revisar los bebederos diariamente, en todas las áreas, uno por uno. Es una tarea necesaria, que muchos omiten o dan por hecho, pero que debe ser realizada responsablemente.
- Revisar las tuberías al menos cada 3 meses. Las tuberías de tubo galvanizado resguardan mucho sarro y algas, lo mismo que residuos de medicamentos, por lo que se tapan seguido, o reducen su flujo.
- Las tuberías que corren por el techo a menudo calientan el agua, sobre todo en verano, reduciendo el consumo considerablemente.
- Las tuberías con manguera transparente generan algas y tapan los bebederos.
- Casi todos los bebederos tienen malla/filtro, esta debe ser limpiada frecuentemente, o retirada, para no limitar el flujo de agua.
- Casi todos los bebederos tienen 3 perforaciones, con opciones para el flujo de agua.
- La altura recomendable para los bebederos es a la altura del lomo del animal si es a 90°, a la altura de los ojos si es a 135°
- Ajustar la altura de los bebederos cada semana en los cerdos en crecimiento.



## Conclusiones

Deben realizarse análisis de rutina cuatro veces por año, en cada cambio de estación, analizando todos los parámetros previamente detallados.

Dependiendo de los resultados e instalando un sistema de tratamiento simple puede resolver el origen del problema.

Controlar cantidad y calidad de agua para un buen desempeño zootécnico.

Agua de mala calidad tiene impacto negativo en todos los parámetros productivos de la granja, menor consumo de alimento con menor crecimiento, peor conversión alimenticia, predisposición a enfermedades, problemas reproductivos, etc.

Clorinar el agua es el método más utilizado para controlar la contaminación microbiológica, pero depende de 4 factores: pH, tiempo de contacto, temperatura y concentración.

También se utiliza el dióxido de cloro con una eficacia biocida superior al cloro, con alta capacidad oxidativa, acción independiente del pH, no altera el sabor y el olor, también remueve el biofilm de las cañerías, eliminando bacterias, virus y hongos.

Por otra parte la eliminación de los sulfatos no puede realizarse mediante intercambio iónico (es la solución para eliminar la dureza, sustituyendo el calcio y magnesio por sodio). La opción disponible es la ósmosis inversa.

A mala calidad de agua, tendremos peores resultados productivos y altas pérdidas económicas.

## Valores de referencia

<b>MAGNESIO</b>	50 mg/l.
<b>PH</b>	6,5-8,5
<b>DUREZA TOTAL</b>	250 mg/l.
<b>ALCALINIDAD</b>	400 mg/l.
<b>CLORURO</b>	250 mg/l.
<b>CONDUCTIVIDAD</b>	2500 uS/cm.
<b>CA</b>	250 mg/l.
<b>SÓLIDOS DISUELTOS</b>	1000 mg/l.
<b>SULFATO</b>	400 mg/l.
<b>NITRATO</b>	100 mg/l.
<b>NITRITO</b>	0,1 mg/l.
<b>COLIFORMES</b>	< 3/100 ml.
<b>E. COLI / SALMONELLA</b>	Ausencia
<b>AEROBIOS MISÓFILOS</b>	< 200 UFC/100 ml.

## Guía de consumo

<b>Animal</b>	<b>Etapa</b>	<b>Consumo (l/día)</b>	<b>Presión de chupetes</b>
<b>LECHÓN</b>	6-12 kg.	0,7 a 1,5	0,5 l/min
<b>LECHÓN</b>	12-30 kg.	1,5 a 4	1 l/min
<b>CRECIMIENTO</b>	30-60 kg.	4 a 7	1,5 l/min
<b>TERMINACIÓN</b>	60-120 kg.	7 a 15	1,75 l/min
<b>CERDA</b>	Gestante	25	2 l/min
<b>CERDA</b>	Lactante	40 a 50	2,5 l/min