



# Hydronix

## Control de la humedad en la fabricación de arroz vaporizado

Cerca del 50 % de la producción mundial de arroz con cáscara es de tipo vaporizado. Este proceso de producción del arroz consiste en cocer al vapor el arroz sin procesar mientras está aún con la cáscara y, después, secarlo. Esto endurece los granos individuales y los hace más fáciles de manejar, a la vez que reduce la cantidad de granos rotos durante la molienda. También tiene otros beneficios, como el aumento de la vida del producto almacenado, un mayor valor nutricional y la esterilización del grano.

### La necesidad de medir la humedad

El proceso de vaporización consta de tres pasos esenciales. Cuando el arroz aún está en la cáscara, se pone en remojo para conseguir un nivel de humedad óptimo, aproximadamente el 30 %. A continuación, se trata el arroz con calor mediante la evaporación o ebullición, proceso que gelatiniza el almidón del grano. Esta parte del proceso aumenta el contenido de humedad del grano de arroz en un 38 % más o menos. Finalmente, se seca el arroz hasta un nivel de humedad del 12-14 % para que se pueda almacenar o pasar al proceso de molienda.

Los niveles incorrectos de humedad del arroz vaporizado provocan que los granos de arroz se rompan durante el proceso de molienda o descascarillado, además de generar variaciones en el color del producto después del pulido. Todo esto comporta el desperdicio de materiales que, a su vez, aumenta los costes de producción. Además, el arroz vaporizado contiene un porcentaje de humedad más elevado que el arroz del campo, por lo que requiere más energía para secarlo hasta el nivel de humedad correcto. Un control preciso del proceso de secado reduce la energía requerida y produce un producto de alta calidad y uniforme, a la vez que reduce los costes.



Los beneficios de instalar sensores Hydronix de medición de la humedad por microondas.

- Los secadores se pueden utilizar de forma más eficaz reduciendo los costes de energía
- Producto final mejorado y uniforme
- Reducción de la cantidad de material desperdiciado y de granos rotos
- No se ve afectado por el polvo ni cambia el color

### Instalación recomendada

En una planta de procesamiento típica, el arroz, después de ponerlo en remojo, se hierve o cuece al vapor a 90-100 °C durante un periodo de tiempo fijo. A continuación, mediante un transportador helicoidal, se vacía el material a un transportador de cubos que hace circular los granos por una torre de secado por donde corre aire caliente. Según el tipo de planta, cada secador puede acoger 16 000 kg de arroz por donde el transportador de cubos circula una y otra vez. Cada bucle del circuito dura una hora aproximadamente. El proceso de secado, que dura entre 8 y 10 horas, seca el arroz vaporizado pasando de un 30 % de humedad a un objetivo de un 12-14 %.

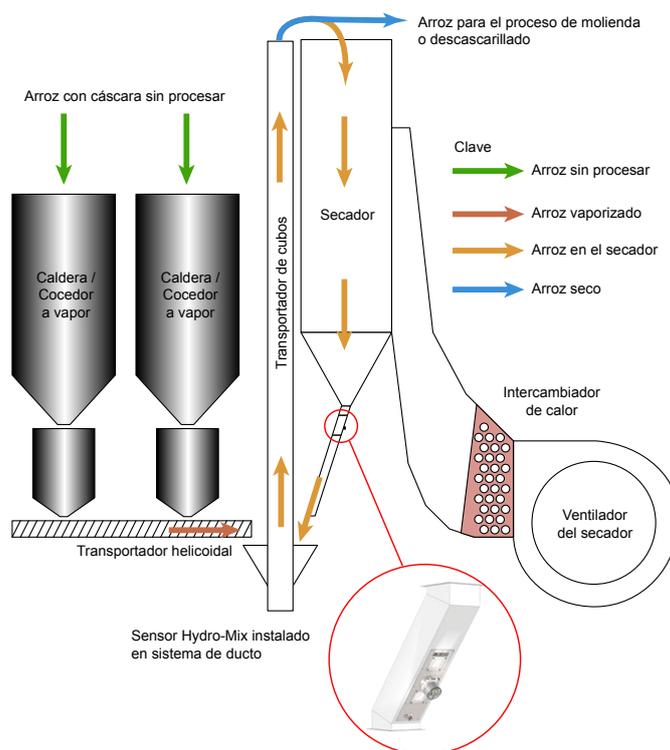
La instalación depende de la configuración de cada planta, aunque el sensor debe montarse de manera que la cantidad de material que pasa por la superficie de medición del sensor sea uniforme. Una instalación típica consistiría en el montaje del sensor en el lugar por donde el arroz sale de la parte inferior de la torre de secado y vuelve a la tolva para llegar al cubo.

### Calibración

Para medir el contenido de humedad en el arroz, lo más habitual es que el sensor esté configurado para emitir un valor que represente el porcentaje de humedad del arroz. Para emitir un porcentaje de humedad, es necesario calibrar el sensor.

El sensor se calibra después de haberse instalado. El proceso de calibración correlaciona una serie de medidas que ha tomado el sensor en varios niveles de humedad hasta obtener el nivel de humedad real del material. Esto se obtiene tomando una muestra y haciendo una prueba en el laboratorio.

El nivel de humedad se reduce a medida que el material efectúa sus ciclos por el secador. Se toma una muestra del arroz cada hora y se registra el valor sin procesar del sensor (valor sin escalar). Se determina el contenido de humedad real y se introducen los dos valores en el software de calibración Hydro-Com de Hydronix. Una vez se hayan introducido los suficientes puntos de calibración en el software, el sensor emitirá continuamente un porcentaje exacto de humedad.



**Ilustración 1: Sensor de humedad Hydro-Mix instalado en sistema de ducto después del secador**

La técnica de medición digital de Hydronix garantiza que el sensor sea muy estable y que la medición sea lineal. Esto significa que solo hay que realizar el proceso de calibración una vez, durante la instalación del sensor. Hydronix recomienda hacer comprobaciones posteriores de la calibración como parte de un programa de garantía de calidad normal.

La ilustración 2 muestra una línea típica de calibración del contenido de humedad en el arroz vaporizado, que correlaciona el valor del sensor sin procesar (valor sin escalar) con el porcentaje de humedad real del arroz. El sensor puede interpolar de manera precisa cualquier valor sin escalar y emitir el porcentaje de humedad adecuado, ya que se ha diseñado para responder a los cambios en el contenido de humedad del arroz de manera lineal.

## Ahorro de costes

Las ventajas de instalar un sensor Hydronix se dividen en dos categorías principales.

### Ahorros por la reducción de desperdicios:

Por ejemplo, si un único secador procesa 16 000 kg de arroz cada doce horas, asumiendo que se hacen dos turnos por día y se trabajan cinco días a la semana, el resultado es de 160 000 kg de arroz procesado a la semana.

La instalación de un sensor de humedad podría reducir la cantidad de arroz que se desperdicia debido a granos rotos o en mal estado en un 2.5 %, es decir, 4000 kg a la semana. El precio actual del arroz en el mercado (a fecha de junio de 2016) es de 417 USD. por tonelada métrica. Así, pues, reducir los granos rotos podría conllevar un ahorro de 1668 USD en una semana o, si contamos 48 semanas laborales al año, un ahorro total de **80 064 USD**.

### Ahorro de energía:

Un sensor instalado correctamente mide los niveles de humedad de los materiales que salen de la torre de secado con una precisión de +/- 0,5 %, lo que permite un control más preciso del secador. El control en tiempo real del secador garantiza que se controle de forma instantánea, lo que da como resultado una mayor eficiencia energética.

## Sensores de humedad Hydronix

Los sensores de humedad Hydronix están diseñados para soportar los entornos industriales de mayor desgaste. Los sensores son inmunes a los efectos del cambio de color del arroz y al polvo o la humedad en la atmósfera. Están diseñados para que tengan una temperatura completamente estable y se fabrican con tolerancias exactas para que cada sensor tenga características de medición idénticas. Por todo esto, son precisos, fáciles de usar y fiables.

Para este tipo de aplicación e instalación, Hydronix recomienda el sensor Hydro-Mix, que se ha diseñado para funcionar con materiales orgánicos fluidos, como los granos, los frutos secos o las legumbres. El Hydro-Mix tiene parámetros configurables como el filtro y el suavizado de señal, diseñados para eliminar el ruido en las mediciones creado por las pequeñas fluctuaciones en la densidad de la fluidez del material. El sensor también tiene alarmas configurables y una salida de la temperatura del material. El usuario puede seleccionar entre un gran número de opciones de salida, como 0-20mA (0-10V), 4-20mA, USB, Ethernet y RS485/232. También se puede configurar para que emita un valor del porcentaje de humedad directamente desde el sensor. El software Hydro-Com de Hydronix permite una configuración simple del sensor desde un ordenador o portátil con conexión USB.



Ilustración 3: Hydro-Mix

## Conclusión

Hydronix está a la vanguardia en la investigación y el desarrollo de la medición de humedad por microondas. Los avances realizados por Hydronix en los últimos años han permitido exclusivamente que los sensores digitales de Hydronix se hayan utilizado con éxito en aplicaciones que antes no eran posibles. Se ha comprobado que la técnica de mediciones digitales proporciona resultados muy precisos y fiables, lo que permite que los procesadores de arroz controlen el proceso con más precisión. Se puede lograr un aumento significativo de la rentabilidad mediante la reducción de desperdicios, la maximización de la producción y el uso eficiente de la energía. La inversión en los sensores suele amortizarse en cuestión de semanas a partir de la instalación.

## Acerca de Hydronix

Hydronix es el líder mundial en producción de sensores de medición de humedad por microondas en línea. Fundado en 1982, Hydronix ha sido pionero en la técnica de medición de humedad por microondas. Comprometidos con la investigación y el desarrollo de los sensores más recientes, han incorporado una técnica única de medición digital. Esta técnica ofrece beneficios de rendimiento demostrables, superando técnicas análogas más antiguas y permitiendo el uso con éxito de los sensores en una gran variedad de aplicaciones. Con más de 85 000 sistemas instalados en más de 90 países, y una red de apoyo global, Hydronix es la opción preferida de los fabricantes y los usuarios finales.

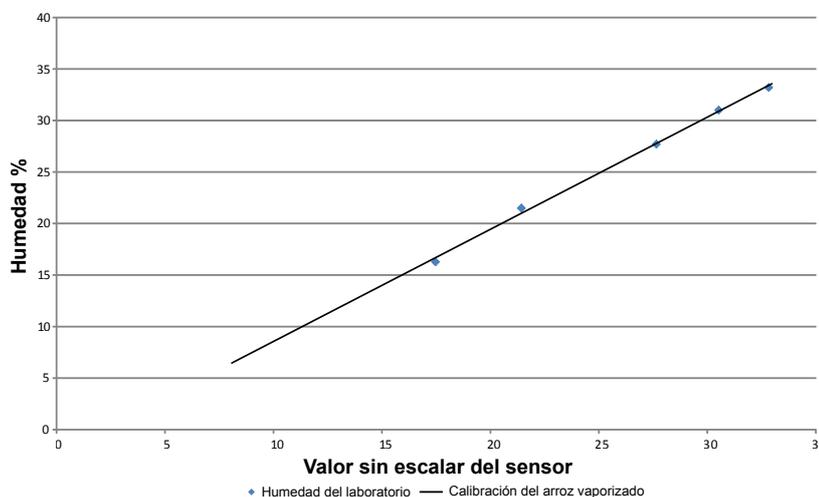


Ilustración 2: Leyenda del arroz vaporizado