

Automatización y precisión: pilares de la producción farmacéutica

La producción farmacéutica moderna se basa en la integración de tecnologías avanzadas y la aplicación rigurosa de técnicas de precisión en cada fase del proceso. Desde la mezcla inicial de ingredientes activos y excipientes hasta la formulación final y el empaquetado, con diferentes tipos de fabricación, cada etapa del proceso depende de maquinaria y equipos altamente especializados. La automatización ayuda a que no haya fallo humano, un componente esencial, optimizando la eficiencia y garantizando una precisión constante en cada operación.



CLAUDIU BUTNAR
DIRECTOR TÉCNICO
EN TAIB

Mezclado de Ingredientes

El mezclado de ingredientes activos y excipientes es una etapa crítica que requiere la utilización de mezcladores de alta precisión, como los mezcladores de tambor y los mezcladores de doble cono. La automatización en esta fase permite la monitorización continua de variables críticas del proceso, como la velocidad de mezclado, el tiempo, mediante sensores avanzados y sistemas de control en tiempo real.

Los sistemas de control de procesos (PCS) supervisan y ajustan las proporciones de los ingredientes en función de las especificaciones del producto, eliminando el error humano y garantizando la homogeneidad del lote final. La implementación de algoritmos de control PID (Proporcional-Integral-Derivativo) permite ajustes precisos y

dinámicos, manteniendo la consistencia del proceso.

Compresión y Formación de Tabletas

La compresión de gránulos en tabletas es un proceso que requiere precisión para cumplir con los estándares de calidad y eficacia. Las máquinas de comprimir automáticas, permiten la producción a alta velocidad y aseguran la uniformidad en peso y forma de cada tableta. Durante la compresión, los sistemas automatizados ajustan la presión y la velocidad de acuerdo con los parámetros establecidos, asegurando la consistencia del producto. La integración de sistemas de monitoreo en línea detecta y corrige cualquier desviación en tiempo real.

Recubrimiento de Tabletas

El recubrimiento de tabletas es un proceso esencial para mejorar la estabilidad, la apariencia y la biodisponibilidad del medica-

mento. Las máquinas de recubrimiento automáticas, como lo bombo de recubrimiento de carga fija o los bombos de recubrimiento en continuo aplican capas de recubrimiento uniformes a cada tableta. Estos equipos utilizan tecnologías avanzadas para controlar el grosor y la uniformidad del recubrimiento. Los sistemas automatizados monitorizan variables críticas como la tasa de pulverización, la temperatura del aire y la velocidad del tambor, asegurando que cada tableta reciba una cobertura precisa y uniforme.

Llenado de Cápsulas y Envases

El llenado preciso de cápsulas y envases es vital para garantizar la dosificación correcta y la integridad del producto. Las máquinas de llenado automáticas, como las encapsuladoras y las líneas de llenado de líquidos, están diseñadas para manejar grandes volúmenes con alta precisión. Estos sistemas utilizan tecnologías de dosificación volumétrica y gravimétrica para asegurar que cada cápsula o envase contenga la cantidad exacta de medicamento. Verifican continuamente la cantidad de producto, ajustando automáticamente el proceso para corregir cualquier desviación y mantener la uniformidad del lote.

Control de Calidad

El control de calidad es esencial para garantizar que los medicamentos cumplan con los estándares regulatorios y de seguridad. Los laboratorios de control de calidad utilizan equipos automatizados para realizar análisis rápidos y precisos de los lotes producidos. Los sistemas de cromatografía líquida de alta resolución (HPLC), los espectrómetros de masas y otros equipos de análisis permiten

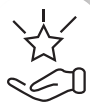


TAIB[®]

A world of solutions

Ingeniería, robótica, fabricación y automatización

Optimizando la producción con tecnología avanzada ◆



CALIDAD

Superamos expectativas.



COMPROMISO

Ofrecemos soluciones duraderas.



EFICIENCIA

Impulsamos resultados.



LinkedIn



www.taib.es



una evaluación detallada de la composición y pureza de cada lote. La automatización en estos equipos permite la realización simultánea de múltiples pruebas, acelerando el proceso de control de calidad y asegurando la consistencia en los resultados.

Otras herramientas importantes para la producción:

Esterilización de herramientas y maquinaria

La esterilización de herramientas y partes de maquinaria es un proceso crucial en la producción farmacéutica, garantizando la eliminación de contaminantes y asegurando la seguridad del producto final. Los métodos más utilizados incluyen autoclaves, sistemas de radiación gamma y esterilizadores por vapor de alta presión.

Los autoclaves, por ejemplo, son esenciales para esterilizar herramientas y componentes de maquinaria. En estos equipos, los ciclos de esterilización son controlados por sistemas automatizados que monitorean parámetros críticos como la temperatura, la presión y el tiempo de exposición. Estos sistemas ajustan automáticamente las condiciones de operación, asegurando que cada lote sea tratado con la misma rigurosidad y consistencia.

La radiación gamma es otro método efectivo para la esterilización, especialmente para componentes sensibles al calor. Este proceso utiliza rayos gamma para penetrar y destruir microorganismos a nivel molecular, proporcionando una esterilización profunda y eficaz sin dañar los materiales sensibles.

Los esterilizadores por vapor de alta presión son también ampliamente utilizados, especialmente para herramientas y

La producción farmacéutica moderna es un proceso altamente técnico que combina tecnología avanzada y precisión meticulosa en cada etapa. La automatización juega un papel crucial

equipos que pueden soportar altas temperaturas y presiones. Estos sistemas inyectan vapor a alta presión, alcanzando temperaturas elevadas que aseguran la destrucción de todos los microorganismos presentes.

Fabricación en Continuo

La fabricación en continuo representa uno de los avances más significativos en la producción farmacéutica. Este enfoque permite una producción ininterrumpida, mejorando la eficiencia y reduciendo los tiempos de ciclo. La fabricación en continuo utiliza una serie de equipos conectados que permiten el procesamiento secuencial y simultáneo de los ingredientes y productos finales. Los sistemas de control de procesos avanzados supervisan y ajustan las condiciones de operación en tiempo real, asegurando una calidad constante y reduciendo la variabilidad entre lotes.

Empaque y Distribución

Por último, hablemos del empaquetado final de los productos farmacéuticos ya que es

crucial para proteger el contenido durante el transporte y el almacenamiento. Las líneas de empaque automáticas, como las empaquetadoras blíster y las máquinas de envasado en flujo, optimizan el proceso de empaque, asegurando que cada producto esté adecuadamente sellado y etiquetado. Los sistemas de empaque automatizados integran sensores y cámaras para verificar la integridad del empaque y la precisión del etiquetado. Esto garantiza que cada paquete cumpla con las especificaciones y proteja el producto contra daños y contaminación durante el transporte. Los sistemas de seguimiento y trazabilidad permiten un monitoreo continuo del producto desde la fabricación hasta la entrega.

La producción farmacéutica moderna es un proceso altamente técnico que combina tecnología avanzada y precisión meticulosa en cada etapa. La automatización juega un papel crucial en la optimización de la eficiencia y la garantía de precisión, desde el mezclado de ingredientes hasta el empaque final. Cada fase del proceso se beneficia de tecnologías avanzadas y sistemas automatizados que aseguran la consistencia, la calidad y la seguridad del producto final. La dedicación a la precisión y la adopción de tecnologías de vanguardia en la producción farmacéutica es una muestra del compromiso de la industria con la salud y el bienestar de los pacientes.

En este contexto, como señaló Albert Einstein, “El progreso tecnológico es como un hacha en manos de un criminal patológico.” En la producción farmacéutica, esta “hacha” está dirigida por manos expertas y mentes dedicadas, transformando la tecnología en una herramienta poderosa para mejorar la vida humana ●

Be sure. **testo**



Monitorización de las condiciones ambientales más exigentes.

testo Saveris 1: monitorización centralizada de todos los parámetros ambientales relativos a las auditorías dentro del sector Life Science: fácil, rápida y eficaz.