

## CAPITULO V. ALTERNATIVAS CONCEPTUALES

### 5.1 Verificador de peso (CW-2001)

El CW-2001 es un equipo para verificar pesos, de forma automática para cápsulas o tabletas, al ser su operación totalmente automática se tiene una mayor precisión y una más rápida identificación de productos dentro y fuera de especificaciones, con mayor exactitud a la obtenida con balanzas electrónicas que requieren intervención manual.

El CW-2001 ofrece ventajas funcionales como es la simplicidad de operación, eficiencia, confiabilidad, repetibilidad, precisión en los resultados y precio.

Por esto el sistema se utiliza en las áreas de control y aseguramiento de calidad, así como en el control de la producción.

El CW-2001 es adaptable a cualquier tipo de computadora, ya sea PC o Laptop, que sirve como interfase entre el usuario y el equipo.

El CW-2001 se conecta a la computadora mediante el puerto serial RS-232, a través de este se transmite la información, para ser procesada en la computadora.



### 5.1.1 Descripción del equipo:

El CW-2001 consta de un sistema de alimentación vibratorio en el cual se depositan las cápsulas directamente de producción en forma manual, el sistema de alimentación es ajustable con detección infrarroja, con lo que se elimina virtualmente cápsulas dobles asegurando que un solo producto sea pesado a la vez.

Una vez alimentado el sistema las cápsulas caen una por una en el platillo (acoplamiento a la balanza), el cual mantiene el producto sin movimiento durante el pesaje para mayor exactitud, ya que se pesa la cápsula se abre el platillo mecánicamente y la cápsula cae a un contenedor por gravedad, esta operación se repite para cada una de las cápsulas.

Cada uno de los pesos de las cápsulas es procesado y almacenado en la computadora, estos son visualizados en pantalla en una gráfica de comportamiento de proceso.

El software (Interfase gráfico) es el encargado de controlar el equipo, desde ahí se pueden personalizar las funciones del equipo, por lo que el usuario puede aumentar o disminuir la intensidad de los vibradores, modificar el número de muestras a pesar, modificar los límites de control del proceso, dar las características del producto que se está pesando; nombre del producto, código del producto, núm. de lote, etc. Datos de la empresa, nombre de la compañía, nombre del operador, departamento, etc.

Después de terminar el proceso de pesado se imprime el reporte de resultados, automáticamente obteniendo el peso individual de cada cápsula, estadísticos del proceso, media, desviación estándar, etc.

Con todos los datos de la empresa y el producto escritos por el operador al configurar el sistema.

**5.1.2 Características técnicas del equipo.**

- Exactitud de 0.1 mg.
- Tara de cero después de pesaje de cada producto.
- Alimentadores vibratorios con paro automático durante el pesado.
- Pantalla de cuarzo liquido del peso de cada producto.
- El platillo de pesaje cerrado elimina las corrientes de aire para mayor exactitud y confiabilidad.
- Ahorro de espacio. Diseño compacto.
- Purga automática después de cada serie de pesadas.
- Salida RS-232.
- Componentes de control y eléctricos modulares para seguridad y facilidad de remplazo.
- Descarga mecánica. Remueve las cápsulas por gravedad.
- Sistema de calibración. Permite una calibración rápida y simple en sitio.

## 5.2 Verificador de peso IWCS-1 (Integrated Weight Control System)

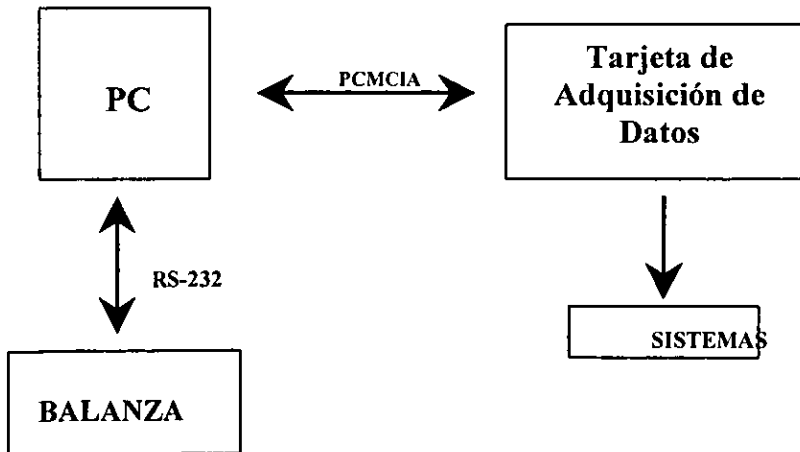
El sistema IWCS-1 es un sistema verificador de peso para cápsulas, en línea, automático y adaptable a cualquier máquina encapsuladora.

El IWCS-1 ofrece ventajas funcionales como es el ajuste de la balanza después de cada pesada, para garantizar un buen nivel de precisión del pesado, eliminando de esta forma, indeseables fenómenos de fluctuación.

El IWCS-1 tiene la ventaja de identificar el número del dosificador del cual proviene la muestra, y efectúa el ciclo de pesado de 15 a 18 veces por minuto, por tanto este sistema se utiliza en las áreas de producción.

El IWCS-1 utiliza una computadora portátil (Laptop), que se encuentra dentro de un gabinete de acero inoxidable a prueba de polvo, por lo que se puede utilizar dentro del área de producción sin ningún problema y que sirve como interfase entre el usuario y el equipo.

El IWCS-1 conecta la computadora con la balanza mediante el puerto serial RS-232, a través de este se transmite la información de los pesos del proceso, y mediante una tarjeta de adquisición de datos (PCMCIA) para prender o apagar los diferentes sistemas del equipo.



### **5.2.1 Descripción del equipo**

El IWCS-1 consta de una rampa que se acopla directamente a la salida de las cápsulas, la cual esta provista de canales, uno para cada cápsula, cada canal tiene un desviador, el cual se levanta y desvía la cápsula para ser trasladada a la balanza por gravedad.

Una vez que cae en el platillo de la balanza, se realiza el pesado de la cápsula, ya que se peso la cápsula se expulsa mediante un flujo de aire.

Si la cápsula pesada estuvo dentro de los parámetros programados por el operador, la cápsula se regresa al contenedor de las cápsulas de producción, en caso contrario la cápsula es rechazada y se manda a un contenedor de producto fuera de especificaciones.

El equipo cuenta con un software totalmente amigable al operador, este facilita el uso del equipo por estar diseñado para que el personal no requiera de grandes conocimientos de computación, el sistema funciona de la siguiente manera, al encender el equipo pedirá el nombre del operador y la clave de acceso, una vez verificados el nombre y la clave de acceso permitirá la entrada al programa.

Una vez que se autorizó el acceso al programa, se alimenta la base de datos la cual cuenta con la información requerida por el personal involucrado en el proceso, como es el nombre del producto, tipo de producto, código del producto, núm. de lote, nombre del operador, límites de control del producto, máquina, etc.

De esta forma la máquina esta lista para hacer la verificación de las cápsulas, dependiendo la configuración, tipo de máquina y velocidad de producción.

En pantalla se grafica cada uno de los pesos de las cápsulas, dependiendo de este, la cápsula regresará al contenedor de producción o la mandará al recipiente con las cápsulas fuera de especificaciones, en este caso el programa avisará por medio de una alarma al operador que el peso estuvo fuera de los límites, y la contabilizará.

Al final del lote o del día, se imprimirá el reporte en forma automática, teniendo los datos de la empresa, los datos del producto, los datos del operador y todos los estadísticos, así como la gráfica de la tendencia del proceso y el histograma.

Además se guardará la información en el disco duro de la computadora, para poder ser impresa o visualizada posteriormente.

**5.2.2 Características técnicas del equipo.**

- Exactitud de la balanza de 0.001 g
- Tara de cero después de pesaje de cada producto.
- Identificación de cada una de las boquillas de llenado de las cápsulas.
- Desviadores para cada una de las salidas de cápsulas.
- Gabinete hermético de acero inoxidable que elimina las corrientes de aire y polvo para mayor exactitud y confiabilidad en la medición.
- Diseño hecho para trabajar en el área de producción y acoplado directamente a la máquina.
- Descarga neumática de las cápsulas al contenedor de producción.
- Selección del producto. Retira el producto que está fuera de especificaciones.
- Salida RS-232.
- Sistema de calibración. Permite una calibración en el área de producción.



### 5.3 Comparación entre los equipos.

En la sección anterior se describieron brevemente los aspectos más importantes de los dos sistemas. En esta sección se hace una comparación cualitativa de las ventajas y desventajas que presentan ambos sistemas, y una comparación cuantitativa en aspectos fácilmente medibles, tales como tiempo de muestreo, etc.

#### 5.3.1 Diseño.

El CW-2001 presenta un diseño compacto el cual proporciona un ahorro de espacio, pero tiene la desventaja de que la computadora que utiliza para operar el sistema se encuentra separada del equipo, por lo que ambos equipos deben estar ubicados fuera del área de producción, ya que el polvo que se encuentra en el ambiente daña los componentes de la computadora y el propio verificador de peso, por lo que el operador debe tomar un número aleatorio de cápsulas y salir del área de producción para poder hacer la verificación de pesos de las cápsulas.

El IWCS-1 presenta un diseño mucho más robusto que el CW-2001, pero tiene la ventaja de todo el sistema se encuentra acoplado dentro de un mismo gabinete, el cual es hermético y de acero inoxidable, lo cual le permite trabajar en el área de producción directamente y el operador no interviene en el proceso.

El IWCS-1 al acoplarse directamente a la máquina hace la toma de muestras en forma automática, identificando el número de boquilla de la cual esta saliendo la cápsula, ésta es una ventaja muy importante, ya que el operador puede ajustar la dosificación de cada una de las boquillas dependiendo la variación de los pesos, y no como con el CW-2001 con el cual el operador debe de ajustar un poco a todas sus boquillas ya que no sabe de que boquilla salió cada cápsula.

### 5.3.2 Desempeño y Funcionalidad.

El IWCS-1 presenta ventajas en el sistema de alimentación ya que al acoplarse este directamente en la máquina, permite identificar la boquilla de la cual se lleno la cápsula, y de esta forma identificar las boquillas que están mal calibradas, mientras que en el CW-2001 esto es imposible determinarlo ya que se toman las cápsulas a granel a la salida de la máquina y es necesario alimentar el CW-2001 en forma manual.

Una vez que se tomó la cápsula en el IWCS-1, cae por gravedad hasta llegar al platillo de pesado de la balanza y en el CW-2001 se necesita activar unos vibradores, los cuales transportan y ordenan las cápsulas hasta hacerlas llegar cada una al platillo de pesado de la balanza, por lo que el tiempo de pesado de cada muestra se incrementa considerablemente.

Ya que se pesó la cápsula en el IWCS-1 se activa una electroválvula para dejar pasar un flujo de aire el cual desaloja la cápsula del platillo de la balanza, en tanto que en el CW-2001 el platillo de la balanza se abre dejando caer la cápsula por gravedad.

En IWCS-1 cuenta con un sistema de selección de las cápsulas, el cual dependiendo del peso de las cápsulas las regresa al contenedor de producción o las desvía a un contenedor donde se encuentran las cápsulas fuera de especificaciones, y en el CW-2001 las cápsulas caen en un contenedor general, esto presenta una gran desventaja por que no podemos identificar las cápsulas que estuvieron fuera de especificaciones.

En ambos sistemas el interfase gráfico es amigable y trabajo en ambiente Windows 95, por lo que su operación es muy sencilla, el CW-2001 tiene como idioma predeterminado inglés ya que fue hecho en E.U. y la impresión de los datos se realiza en forma automática cada serie de pesadas, mientras que en el IWCS-1 al estar hecho en México tiene como idioma español lo que es una ventaja ya que muchas veces los operadores del equipo no saben otro idioma y la impresión de los datos es automática al final del turno o lote y presenta la ventaja que se tiene un solo reporte y se puede ver muy fácilmente la tendencia que tuvo el proceso.

En base a la comparación entre los dos sistemas mencionados, se eligió como mejor sistema de verificación de peso en la industria farmacéutica el IWCS-1 (Integrated Weight Control System -1) debido a las siguientes razones:

- Mayor velocidad de muestreo
- Mejor diseño para cualquier distribución en el área de producción
- Cumple con los requerimientos sanitarios ocupando como material acero inoxidable
- Adaptable a cualquier tipo de máquina
- Toma de muestras automática
- Hecho en México
- Soporte técnico mexicano
- Más barato
- Disponible en español o inglés