



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE QUÍMICA



**UN MODELO EN EXCEL PARA CONTROL
ESTADÍSTICO DE PROCESO EN SU EMPRESA**

**TRABAJO ESCRITO VÍA CURSOS
DE EDUCACIÓN CONTINUA
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE :
QUÍMICA DE ALIMENTOS
P R E S E N T A :
MARÍA GUADALUPE MORA RODRÍGUEZ**

MÉXICO, D. F.

2000





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas

Tesis Digitales

Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

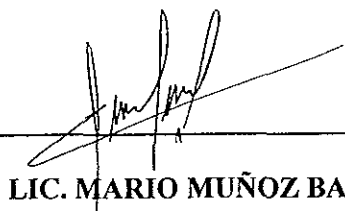
JURADO ASIGNADO:

PRESIDENTE	ERNESTO PEREZ SANTANA
VOCAL	MARIO MUÑOZ BAGNIS
SECRETARIO	LEON C. CORONADO MENDOZA
1er. SUPLENTE	ZOILA NIETO VILLALOBOS
2do. SUPLENTE	RUTH C. MOLINA PEREZ

SITIO DONDE SE DESARROLLO EL TEMA:

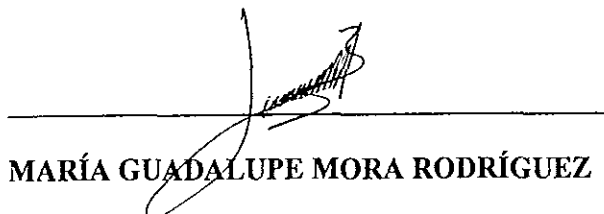
**FACULTAD DE QUÍMICA, U N A M Y
LABORATORIOS HORMONA, S. A. DE C. V.**

ASESOR DEL TEMA:



LIC. MARIO MUÑOZ BAGNIS

SUSTENTANTE:



MARÍA GUADALUPE MORA RODRÍGUEZ

CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	3
III. MARCO TEORICO	4
IV. CONTROL DE CALIDAD PARA TABLETAS	6
V. DESARROLLO DEL MODELO EN EXCEL	10
VI. CONCLUSIONES	19
VII. BIBLIOGRAFÍA	20

I. INTRODUCCIÓN

Durante muchos años los primeros productos manufactureros se basaron en la habilidad del artesano para lograr terminaciones con calidades que dependían del grado de perfeccionamiento de la mano de obra; posteriormente viene la revolución industrial donde los avances tecnológicos fueron marcando sucesos importantes para la humanidad y por ende cambia radicalmente la forma de producir, mejorando en mucho los procesos productivos, y la calidad empezó a mejorar forzando a la industria en crecimiento *ha requerir de una producción* masiva de piezas mecánicas así como de maquinas, lo cual condujo a la necesidad de obtener piezas con cualidades y calidades definidas y fabricados dentro de cierta tolerancia

La calidad y sus formas de implantarse han sido tema de estudio más a fondo en los últimos 50 años y ahora se encuentra en una etapa en la cual ningún país la puede ignorar. Los estudiosos en el tema han contribuido de manera significativa con las prácticas y teorías al logro y mejoramiento de la calidad de los productos.

El desarrollo de los conceptos de calidad ha ido cambiando con el tiempo después de que en un inicio el artesano era el responsable de la calidad (que en realidad se hacia desde un punto de vista muy personal), aparece lo que es la inspección, la cual esta basada en separar cualquier producto fuera de especificaciones y donde no se plantean acciones correctivas ni medidas preventivas Debido esto último es cuando surge la necesidad de encontrar las causas del error antes de que se presente.

Es entonces cuando el uso de la Estadística se aplica a los problemas industriales y comienza a aparecer el Control de la Calidad como un departamento formalmente establecido en las industrias y donde la información obtenida se va utilizando para el control y mejora del proceso de fabricación.

Ya en la fabricación de ciertos productos que componen una población y que estuvieron bajo las mismas condiciones de operación durante un tiempo se va observando que no son idénticos entre sí, encontrándose que algunas de las causas son controlables y pueden deberse al personal que lleva a cabo el proceso de fabricación, a la falta de conocimiento del proceso, al nivel de destreza del personal, al mal funcionamiento del equipo de fabricación y/o a los mismos insumos empleados, esto con respecto a las causas determinadas, pero las causas al azar o inevitables las cuales no pueden ser controlables, este tipo de diferencias se estudia por métodos estadísticos

La industria se da cuenta que llevando un control estadístico puede controlar y asegurar la calidad de sus productos finales lo cual es de gran importancia. Este control estadístico también tiene la ventaja que se va llevando durante su proceso de fabricación, y documentando la información y manteniendo un sistema que asegure la calidad del producto final se confirma que se llevo un control estricto en todo momento durante el proceso; y para lograr esto, la industria echando mano de lo que le ofrecen los avances tecnológicos de hoy día (como lo son las herramientas computacionales) puede ayudarse y facilitarse dicha tarea para la elaboración de documentos de alta calidad y con un mínimo esfuerzo.

II.A. OBJETIVO GENERAL

*Crear un modelo en Excel para un control estadístico de un proceso

II.B. OBJETIVOS INDIVIDUALES

*Crear un modelo en Excel para un control estadístico de un proceso como lo es la fabricación de tabletas.

*Mediante este modelo facilitar el registro de datos y poder ir evaluando la calidad de dicho proceso de acuerdo a especificaciones

*Documentar de forma fácil y mantener un sistema estadístico que asegure la calidad de la tableta como producto final.

III. MARCO TEORICO

LA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL. EL GRAN CAMBIO

La Revolución Industrial consistió principalmente en la sustitución de la fuerza del hombre por la fuerza de las máquinas, alcanzando un mayor desarrollo a finales de 1800 gracias a la aparición del motor de gasolina y la electricidad. Alcanza también la de las finanzas, al conformarse los primeros grandes monopolios y desarrollarse las formas de empresa que permiten la inversión de sumas de dinero hasta entonces no imaginadas.

A principios del siglo XIX, comenzaron a desarrollarse los conceptos de producción en masa, pero no fue sino hasta la primera Guerra Mundial cuando la industria estadounidense empezó a recibir grandes pedidos de producción.

Debido al alto crecimiento de la industria y los grandes volúmenes de producción que se empezaban a manejar, comenzó a surgir nuevas técnicas y conceptos como son control de calidad entre otros. Así poco a poco se iban obteniendo productos que mejoraban a los anteriores al poner en práctica dichas técnicas y conceptos. De esta forma, la palabra calidad cobraba fuerza para convertirse, hoy en día, en un concepto clave en la producción y en todas las áreas de la empresa.

En términos generales se tienen cinco etapas en la evolución de la calidad:

- 1) A finales del siglo XVIII. En esta etapa aun nos encontramos en un medio de producción artesanal donde la calidad de los artículos es producida y supervisada por el artesano.
- 2) 1900 – 1918. Las empresas empiezan a industrializarse aumentando así su volumen de producción y haciendo más difícil el control de calidad de sus productos, por lo que surge un capataz el cual se responsabiliza por que los operarios trabajen y hagan bien las cosas.
- 3) 1918 – 1937. La cantidad de fabricación aumenta, entre otras razones catalizada por la Primera Guerra Mundial, dando lugar a que cada capataz tiene que vigilar la cantidad de trabajo y cuidar la calidad del resultado dando lugar a los inspectores de tiempo completo.
- 4) 1937 – 1960. La Segunda Guerra Mundial obliga al crecimiento de la estadística. De este modo surge la inspección por muestreo en vez de inspeccionar al 100%.
- 5) 1960 – 1980. Con el desarrollo de las comunicaciones aumenta la competencia y los industriales se ven obligados a fabricar productos al menor costo posible y poniendo en práctica frases como “el control de la calidad es función de todos”.

Hoy en día el enfoque de las empresas es el tener Control de Calidad en cada etapa del proceso, es decir, involucrar al operario a través de la capacitación.

Calidad forma parte de la estrategia administrativa de los negocios para mantener la competitividad y surge la modalidad de Control Total de Calidad en toda la empresa. Todo esto se hace con el fin de prevenir o eliminar las causas de las desviaciones al cumplimiento de los requisitos de los servicios o de los productos.

El rigor con que las especificaciones del producto o del servicio son cumplidas esto depende de la calidad de los insumos, proceso, manejo de producto terminado y de todo el personal que interviene en el proceso.

En Japón, por los años 50 se puso de moda el Control Estadístico de la Calidad tales como las gráficas de control y el muestreo estadístico. Por ello va siendo de suma importancia la capacitación del operario en herramientas estadísticas como son la recopilación de datos fidedignos, agrupación de los mismos y manera de informar en control de procesos.

IV. CONTROL DE CALIDAD PARA TABLETAS

Algunas de las pruebas que son realizadas en el control de fabricación de las tabletas se mencionarán. Estas pruebas son de importancia ya que este tipo de producto dentro de su manejo y uso debe cumplir con ciertas especificaciones que sirven tanto para su manejo, presentación y características que se deben cubrir.

A.- PESO - En el caso de productos farmacéuticos que se caracterizan por ser porciones individuales por ejemplo tabletas, donde los productos deben de tener un peso determinado, el cual es controlado por medio de un método estadístico (tablas) que consiste en controlar los pesos individuales así como los pesos promedio. Para seguir el método se toman en cuenta los valores de peso, medidas por medio de una balanza analítica eléctrica.

La variación de peso permitida según la Farmacopea Nacional de los Estados Unidos Mexicanos, varía de acuerdo al peso de la tableta, así tenemos que:

Rango de Peso de la Tableta (mg)	Variación Permitida
130 mg o menos	$\pm 10.0 \%$
130 - 324	$\pm 7.5 \%$
324 o más	$\pm 5.0 \%$

B.- ASPECTO - Este es un análisis sencillo que se debe de llevar a cabo continuamente durante la fabricación, comprende el color, la forma de superficie, la presencia de partículas extrañas y el grabado de los punzones.

C.- ALTURA - Con la altura se controla una más de las características del producto. Esta se realiza utilizando un calibrador (regla metálica) para muestras de 10 tabletas, los valores son tabulares similarmente a peso.

D.- DUREZA - Para el control de la dureza se determina qué presión debe aplicarse con un punzón de una superficie estandarizada, sobre la tableta. La tableta debe de tener una cierta dureza para poder manejarse y realizar operaciones a que se encuentra sujeta. El ensayo de la

dureza consiste en aplicar una presión sobre la tableta con el fin de que se quiebre y así determinar la dureza de la misma. Se registra y compara contra la dureza de una norma o patrón, para decidir si se encuentra o no dentro de los límites establecidos.

E - DESINTEGRACIÓN.- Las tabletas una vez que se han ingerido, deben de desintegrarse dentro del organismo. Para esto se realiza una prueba, con el fin de tener un control en el tiempo de desintegración. Para este fin se utiliza un equipo de análisis especial el cual se compone de dos partes:

Una es un cilindro o vaso de precipitados y en un receptor de tabletas cuyo fondo está constituido por una malla, el cual se mueve de arriba hacia abajo alternadamente, simulando el movimiento gástrico del organismo.

En el recipiente se coloca un líquido de ensayo: agua, jugo gástrico artificial o jugo intestinal. En el tubo se colocan las tabletas las cuales van de seis o más. Se sumerge el receptor con las tabletas en el seno del agua y se mueve hacia arriba y hacia abajo. El proceso de desintegración consiste en disolver la tableta. Se mide el tiempo que tarda hasta el fin de la desintegración.

Definiéndose la desintegración completa como “el momento en que ningún residuo de la tableta excepto fragmentos insolubles de la cubierta permanezca en la malla”

Las pruebas “in vitro” representan un procedimiento de control de calidad que ayuda a asegurar la uniformidad del producto de lote a lote.

F.- FRIABILIDAD.- Sirve para determinar la resistencia mecánica que presentan las tabletas para cuando rueden por la tolva al ser semiacondicionadas y no se deterioren o pulvericen. La prueba se realiza en un aparato, en el cual se introducen un cierto número de tabletas de las cuales se sabe su peso inicial y se ponen a girar en el cilindro por medio de un motor, en el cilindro se tiene una paleta que transporta las tabletas de la parte inferior hacia la parte superior y ahí caen por gravedad repitiendo la operación varias veces durante un tiempo establecido o a las 100 revoluciones, posteriormente se para el cilindro y se observa el grado de deteriorización y pérdida de peso, de esta forma se determina la resistencia de la tableta para su manejo.

posterior en empaque y distribución Las tabletas se comparan con su peso inicial, siendo el valor de friabilidad expresado en porcentaje

Los límites aceptables en pérdida de peso para cada tamaño de tableta, deben estar basados en otros factores físicos, sin embargo, se considera satisfactorio una pérdida de peso menor al 0.8% de su peso inicial y como máximo el 1.0%

G.- CONTENIDO DE PRINCIPIO ACTIVO.- este ensayo es determinante para una decisión acerca del "estado" del producto, ya que si no se lleva la cantidad mínima de principio activo, el efecto terapéutico no será el esperado, también sucede esto en el caso contrario, es decir, cuando la forma farmacéutica lleva exceso del ingrediente activo, el cual podría ocasionar reacciones tóxicas o indeseables, más aún en el caso de tratamientos crónicos (multidosis).

El análisis de contenido también llamado ensayo, va a depender del ingrediente activo que se trate. En el caso de México se reconoce a la Farmacopea de los estados Unidos Mexicanos como compendio oficial para realizar los análisis necesarios según el caso.

H.- TIEMPO DE DISOLUCIÓN.- Esta prueba es quizá la más importante, ya que dependiendo de su resultado sabemos si la tableta llevará a cabo el efecto terapéutico deseado. La deducción anterior se basa en el hecho de que un medicamento administrado por vía oral tiene que disolverse para poder ser absorbido y llegar al torrente circulatorio.

Las drogas que tiene una solubilidad mayor del 1% generalmente no son problemáticas, las drogas con solubilidad más baja son aquellas que primeramente se someten a estudios de sistemas de disolución Sin embargo en ninguna velocidad de disolución ni pruebas de desintegración son necesarias mediciones de eficacia terapéutica.

En general una tableta se coloca en una pequeña canasta con malla de alambres adaptada, que controla un motor de velocidad variable La canasta es sumergida en el medio de disolución contenido en un matraz de 1000 ml. El matraz se mantiene a $37^{\circ}\text{C} \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ por medio de un baño. El motor se ajusta para girar a la velocidad requerida y las muestra del fluido se toman a intervalos determinados para saber la cantidad de droga en solución

La prueba se repite con 5 tabletas más. Si una o dos tabletas no cumple se prueban 6 más. Como mínimo 10 tabletas de 12 deben cumplir con los requerimientos.

I.- HUMEDAD - Existen básicamente 3 métodos para determinar humedad.

1 Pérdida de Secado.- el cual consiste determinar la cantidad de humedad que contiene la muestra por diferencia de peso antes y después de la aplicación de calor, el cual es proporcionado por resistencias en una estufa. La cantidad de agua presente se relaciona porcentualmente obteniéndose el % de humedad.

2 Método de Karl-Fischer - en este método el metanol reacciona con el agua contenida en la muestra, considerando de esta forma que el gasto del reactivo de Karl Fischer será proporcional a la cantidad de agua presente en la muestra.

J.- ESTABILIDAD.- El estudio de estabilidad de formas farmacéuticas, representa una garantía del estado estable de las mismas, ya que nos da a conocer los cambios que pudiera presentar el producto al ser expuesto a estímulos ambientales con una magnitud y durante un tiempo determinado. Las variables principales en un estudio de estabilidad son:

1. Tipo de estímulo
2. Magnitud del estímulo
3. Tiempo de exposición al estímulo

El estudio de Estabilidad Acelerada (Física) consta de

- Crecimiento del cristal
- Cambio en la forma del cristal
- Cambios en el tiempo de disolución y desintegración
- Efectos del color

El estudio de Estabilidad Crónica (química) consta de

- Efecto de la temperatura
- Efecto del pH
- Efecto de la concentración
- Efecto de la humedad
- Efecto de la luz
- Efecto del oxígeno (reacciones de oxidoreducción)
- Efecto de la solubilidad como consecuencia de los factores que la afectan

V. DESARROLLO DEL MODELO EN EXCEL

El modelo de Excel maneja lo que se llaman Hojas de cálculo las cuales se utilizan normalmente en tareas de creación de presupuestos o previsiones, y en otras tareas financieras. En un programa de hoja de cálculo, los datos y las formulas que se requieren se introducen en formularios tabulares (hojas de calculo u hojas de trabajo), y se utilizan para analizar, controlar, planificar o evaluar el impacto de los cambios reales o propuestos sobre una estrategia económica

El programa de hoja de cálculo usan filas, columnas y celdas. Cada celda puede contener texto, datos numéricos o una fórmula que use valores existentes en otras celdas para hacer un cálculo determinado. La celda activa, también denominada en informática como celda actual o seleccionada, es el objetivo de cualquier acción que el usuario especifique: introducción de datos, edición, formato y otros. En un programa de hoja de cálculo la celda (la intersección de una fila y una columna determinadas) que en un momento dado es el centro de la actividad. La celda activa aparece resaltada en la cuadrícula de la hoja de cálculo en pantalla y se identifica por sus coordenadas de fila y columna en la parte de la pantalla que presenta el contenido de la celda. Cada fila y columna de una hoja de cálculo es única, por lo que es posible identificar cada celda, como por ejemplo la B17, en la intersección de la columna B con la fila 17. Cada celda aparece como un espacio rectangular capaz de contener texto, un valor o una fórmula

Para facilitar los cálculos, estos programas incluyen funciones incorporadas que realizan operaciones estándar. Dependiendo del programa, una sola hoja de cálculo puede contener miles o millones de celdas. Algunos programas de hoja de cálculo permiten también vincular una hoja de cálculo a otra que contenga información relacionada y pueden actualizar de forma automática los datos de las hojas vinculadas

Los programas de hoja de cálculo pueden incluir también utilidades de macros, algunas se pueden utilizar para crear y ordenar bases de datos. Los programas de hoja de cálculo cuentan por lo general con capacidades gráficas para imprimir sus resultados. También proporcionan un

buen número de opciones de formato tanto para las páginas y el texto impreso como para los valores numéricos y las leyendas de los gráficos.

MODELO DE LA BASE DE DATOS

Durante todo el proceso de tableado se deben de realizar una serie de pruebas físicas que aseguren su debido control con lo cual se medirá la calidad del producto. Las pruebas físicas principales que se realizan en el proceso de tableado dentro de la planta son control de peso, dureza, friabilidad y desintegración; todas ellas cumpliendo con ciertas especificaciones. Tomando como ejemplo la prueba de control de peso se basara el modelo de Excel el cual puede ser de igual forma aplicado a cualquiera de las pruebas físicas ya mencionadas. Con ayuda de Excel se creara una hoja de base de datos a la cual se le llamará "Control en Proceso".

Utilizando el programa de Microsoft Excel (donde la versión de dicho programa puede variar dependiendo del año de su creación), se abrirá un documento nuevo o en blanco y automáticamente aparecerá la llamada hoja de cálculo, en la cual se podrá escribir cualquier tipo de datos ya sean letras, números y también tiene la facilidad de colocar formulas las cuales facilitan nuestra labor.

En este caso escogeremos la celda activada que más nos convenga de acuerdo a lo que se requiera, esta celda también se puede hacer más ancha o más angosta, ejemplo simplemente para el titulo con la cual se identificara la hoja se toma la celda D10 y no necesariamente la A1, todo depende de lo que se desee hacer y si se quiere resaltar con negrillas o con color algún texto y/o formula. En el formato que se pretende crear se tiene la idea de que esta debe de estar debidamente identificada, es decir tendrá como mínimo los siguientes datos

- Nombre del producto
- Número de lote
- Tamaño de lote
- Nombre del Operador
- Nombre de la máquina en la cual se esta procesando dicho lote
- Fecha de inicio
- Fecha de termino

- Nombre del Operador a cargo
- Firmas de vistos buenos de Producción así como de Control de Calidad

Estos datos pueden variar de acuerdo a las necesidades creadas dentro de la misma planta o empresa, ya que pueden ser más sencillas o más completas

En el programa en Excel se elige una de las plantillas de la hoja de cálculo, se coloca en una de las celdas de la parte superior de la hoja y se empieza a escribir tal cual los datos en forma de rótulos (también conocida como entradas de textos) tratando de colocarlo todo en un cierto orden y de un tamaño adecuado a los datos que se requiere registrar a que quede algo de esta forma, ejemplo:

PRODUCTO _____	MÁQUINA _____
LOTE: _____	VoBo DE PRODUCCIÓN _____
TAMAÑO DE LOTE: _____	VoBo DE CALIDAD _____
OPERADOR: _____	FECHA DE APROBACIÓN _____
FECHA DE INICIO _____	FECHA DE TERMINO _____

Antes de iniciar su control de pesos al operador se le designan unos límites de pesos los cuales se les conoce como “Límites de Operación”. Estos límites se determinan de acuerdo al lote que se va a trabajar, ya que se debe considerar de antemano que el principio activo no en todos los casos viene con la misma potencia, y es a partir de ella donde se basan para realizar el calculo y obtener los límites en los cuales se debe de trabajar

Estos límites también se deberán registrar en una plantilla de igual forma que se realizo la identificación anterior quedando de la siguiente forma:

LÍMITE SUPERIOR DE OPERACIÓN (mg): _____
MEDIA (mg): _____
LÍMITE INFERIOR DE OPERACIÓN (mg): _____

Ya contando con los límites en los cuales debe de trabajar, el operador ajusta su maquina y empieza a sacar tabletas con un peso dentro de los límites, así Control de Calidad corroborara los pesos y da la aprobación el operador debe de realizar una serie de mediciones las cuales se llevaran de la siguiente manera:

- Se toman 15 tabletas al azar y se registrara el peso de cada una de ellas
- Se saca el promedio de las 15 tabletas que sé tomaron
- Estas 15 tabletas así como su promedio se registrara cada 30 minutos independientemente de cuanto dure el proceso de tableado

Esta es la idea en general y ya en Excel se creara una tabla de descargo de cada una de las mediciones, la cual se pretende sea de forma sencilla y entendible, existirán espacios donde se podrá registrar.

- Cada peso de las 15 tabletas en forma individual
- La hora (de acuerdo a los tiempos determinados)
- El promedio de los pesos de las 15 tabletas.
- Se tomara una celda para cada uno de los datos que se registraran todo en forma de columnas para que quede de la siguiente forma

FECHA											
(DÍA-MES-AÑO)	ABRIL	ABRIL	ABRIL	ABRIL	ABRIL	ABRIL	ABRIL	ABRIL	ABRIL	ABRIL	ABRIL
TIEMPO (HORAS)	HoraA	HoraB	HoraC	HoraD	HoraE	HoraF	HoraG	HoraH	HoraI	HoraJ	
PESO MTRA 1											
PESO MTRA 2											
PESO MTRA 3											
PESO MTRA 4											
PESO MTRA 5											
PESO MTRA 6											
PESO MTRA 7											
PESO MTRA 8											
PESO MTRA 9											
PESO MTRA 10											
PESO MTRA 11											
PESO MTRA 12											
PESO MTRA 13											
PESO MTRA 14											
PESO MTRA 15											
PROMEDIO DE 15 MUESTRAS											

Como se puede observar la primera columna es más ancha que las subsecuentes ya que este programa da esta facilidad de ampliar o hasta de ocultar columnas y/o filas dependiendo del formato a crear

En la parte donde se coloca el promedio, Excel da la facilidad de colocar formulas para facilitar el calculo, el cual que se tendría que realizar aparte en un momento dado, ejemplo en la celda E50 que es donde esta el promedio se colocara la formula que nos dará el resultado deseado en palabras más comunes se pretende.

1) sumar la celda E29+E30+E31+E32+E33+E34 . así hasta la celda E49

2) y el resultado de esta suma de valores se dividirá entre el mismo número de muestras tomada que en este caso son 15 muestras y el resultado obtenido será el promedio de esa columna E50

La idea esta pero para que Excel entienda lo que queremos tenemos que “hablar su idioma” y la expresión con la cual entiende nuestra idea quedara de esta forma =suma(E29,E49)/15 para la celda E50 exclusivamente.

Se debe hacer mención que Excel identifica una formula cuando al inicio se coloca el signo = de no ser así él lo toma como un texto cualquiera y no como una operación a realizar.

Con todo esto se da la idea de que en cada celda debe colocarse la formula celda por celda (lo cual se puede) pero se tiene la facilidad de qué con solo sobrear y colocar la formula en las demás celdas donde deseamos obtener el resultado de los promedios automáticamente se obtengan, y además si se desea modificar algún valor de una de las muestras se corrige el valor del promedio en forma automática

Todos estos puntos que se describen en forma individual (identificación de la tabla, tiempos, muestras a registrar, etc.) pero que en realidad se realizan en la misma hoja de cálculo al “juntarlas” la hoja de Control de Proceso quedara de la siguiente forma

CONTROL DE PESOS EN EL PROCESO DE TABLETEADO

PRODUCTO: _____ MÁQUINA _____
LOTE _____ VOBO DE PRODUCCIÓN _____
TAMAÑO DE LOTE _____ VOBO DE CALIDAD _____
OPERADOR _____ FECHA DE APROBACIÓN _____
FECHA DE INICIO _____ FECHA DE TERMINO _____

LÍMITE SUPERIOR DE OPERACIÓN (mg) _____

PESO MEDIO (mg) _____

LÍMITE INFERIOR DE OPERACIÓN (mg) _____

FECHA(DIA-MES-AÑO)							
TIEMPO (HORAS)							
PESO MUESTRA 1							
PESO MUESTRA 2							
PESO MUESTRA 3							
PESO MUESTRA 4							
PESO MUESTRA 5							
PESO MUESTRA 6							
PESO MUESTRA 7							
PESO MUESTRA 8							
PESO MUESTRA 9							
PESO MUESTRA10							
PESO MUESTRA11							
PESO MUESTRA12							
PESO MUESTRA13							
PESO MUESTRA14							
PESO MUESTRA15							
PROMEDIO DE MTRAS							

OBSERVACIONES _____

MODELO DEL GRÁFICO

La tabla anterior será nuestro modelo y al ir descargando los datos en cada uno de los espacios vacíos con los valores de cada una de las muestras y con los de las formulas posteriormente se realizara un gráfico Tomando como base los tiempos y el valor de los promedios se puede obtener un gráfico.

Excel tiene ya una serie de gráficos dentro de su mismo programa por lo cual solo es cuestión de escoger el gráfico y/o los gráficos que se adecuen a nuestros intereses en el cual se pueda ver de mejor forma y sea más entendible el comportamiento que se esta teniendo durante dicho proceso de acuerdo a los datos que se vayan registrando y de acuerdo que datos serán el eje X y cual serán las Y

El asistente de gráficos contiene dos tipos diferentes de gráficos que son:

a) tipos estándar en los que se encuentran los de columna, de barra, de líneas, circular, áreas, anillos, radial, burbuja, piramidal y otros.

b) tipo personalizado donde se encuentran: líneas coloridas, circular llamativo, conos, logarítmicos, tubos, áreas 3D en color, barras flotantes y otros.

El gráfico que se escogió para este ejercicio fue el de tipo estándar de líneas, y a este le llamaremos "Gráfica de Control en Proceso" el cual también estará de igual forma identificada que la tabla

Primeramente se coloca la tabla de "Control de pesos en el proceso de tableado" y se identificara de acuerdo a los datos pedidos y se llenara con una serie de valores de los cuales se obtiene su valor de sus promedios en tiempos determinados para poder de esta forma obtener el siguiente formato, ejemplo:

CONTROL DE PESOS EN EL PROCESO DE TABLETEADO

PRODUCTO ampicilina MÁQUINA Mamistv 27
 LOTE 000612 VOBO DE PRODUCCIÓN: J. Carrera
 TAMAÑO DE LOTE 5,000 tabletas VOBO DE CALIDAD: M G Mora
 OPERADOR: J. Maldonado FECHA DE APROBACION 12-abril-2000
 FECHA DL INICIO 15-abril-2000 FECHA DE TERMINO _____
 LÍMITE SUPERIOR DE OPERACIÓN (mg) 760
 PESO MEDIO (mg) 700
 LÍMITE INFERIOR DE OPERACIÓN (mg): 640

FECHA											
DÍA-MES-AÑO:	ABRIL	ABRIL	ABRIL	ABRIL	ABRIL	ABRIL	ABRIL	ABRIL	ABRIL	ABRIL	ABRIL
TIEMPO (HORAS)	3:00 AM	3:30 AM	2:00 AM	3:30 AM	10:00AM	10:30AM	11:00AM	11:30AM	12:00AM	12:30AM	
PESO MUESTRA1	707	711	698	698	730	702	710	696	702	703	
PESO MUESTRA2	701	702	710	704	720	703	701	701	706	699	
PESO MUESTRA3	687	714	705	696	720	701	697	687	702	717	
PESO MUESTRA4	720	684	687	701	723	699	687	696	706	707	
PESO MUESTRA5	726	706	699	687	740	687	714	701	706	712	
PESO MUESTRA6	697	704	702	701	900	693	689	687	707	711	
PESO MUESTRA7	703	711	706	711	703	693	700	703	687	700	
PESO MUESTRA8	703	693	683	714	760	711	698	711	684	684	
PESO MUESTRA9	699	706	697	701	722	713	689	698	698	713	
PESO MTRA 10	686	710	720	713	712	687	720	693	717	711	
PESO MTRA 11	709	713	680	706	700	687	697	688	698	697	
PESO MTRA 12	699	712	714	707	713	680	703	712	717	683	
PESO MTRA 13	717	711	706	711	700	705	703	687	720	697	
PESO MTRA 14	716	713	710	720	720	687	699	666	696	710	
PESO MTRA 15	704	701	704	696	710	699	711	694	720	687	
PROMEDIO DE MTRAS	704.93	706.07	701.40	704.40	731.53	696.47	701.20	694.67	704.40	702.07	

OBSERVACIONES _____

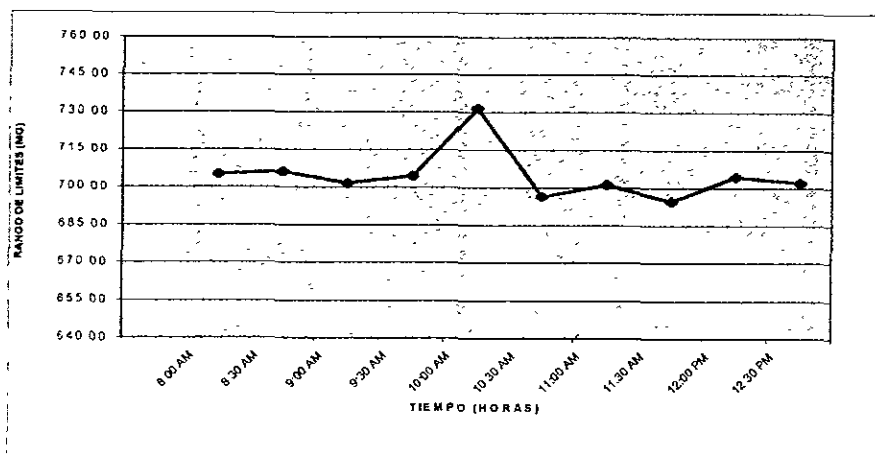
El eje de la "X" estará representado por los tiempos de medición ya determinados (especificado como Tiempo en horas). Y el eje de las "Y" serán los promedios de los pesos en esos tiempos (especificado como Peso Promedio en miligramos).

También se hará la anotación que la escala del gráfico deberá de estar delimitada por los Límites de Operación, propios de cada lote.

Al llenar la tabla con la serie de datos que se hayan obtenido en el proceso de tableteado es solo cuestión de seleccionar el gráfico y el tipo que se desea para qué de inmediatamente aparezca el comportamiento que tendrán esta serie de datos obtenidos, observándose de la siguiente forma

GRAFICA DE PESOS PROMEDIO EN EL PROCESO DE TABLETEADO

PRODUCTO <u>ampicilina</u>	MÁQUINA <u>matesty 27</u>
LOTE <u>000612</u>	VOBO DE PRODUCCIÓN <u>J. Carrera</u>
TAMAÑO DE LOTE <u>5 000 tabletas</u>	VOBO DE CALIDAD <u>M. G. Mora</u>
OPERADOR <u>L. Maldonado</u>	FECHA DE APROBACIÓN <u>12-abril-2000</u>
FECHA DE INICIO <u>15-abril-2000</u>	FECHA DE TERMINO _____
LÍMITE SUPERIOR DE OPERACIÓN (mg) <u>760</u>	
PESO MEDIO (mg) <u>700</u>	
LÍMITE INFERIOR DE OPERACIÓN (mg) <u>640</u>	



VI. CONCLUSIONES

Los Sistemas de Calidad no es solo una herramienta administrativa, su importancia radica en la Seguridad y Calidad de los productos que ofrece al consumidor y éste es uno de los principales beneficios que se obtienen al implantarlos. A nivel interno se produce la documentación sistemática de los procesos, los cuales ayudan a lograr reducción de errores, a la vez que existe una mayor eficiencia.

La documentación debe demostrar que los productos de la empresa y toda la materia prima utilizada en su elaboración estuvieron bajo un control estricto en todo momento durante el proceso. Los formatos de dicha documentación se va creando de acuerdo a necesidades propias de cada empresa.

Afortunadamente la calidad puede ser medible y controlada durante un proceso de fabricación de casi cualquier producto, todo ello en conjunción con los programas computacionales dan magníficos resultados, y el más evidente de los resultados es el que se obtuvo aplicando el modelo de Excel en el control de pesos durante el proceso de tableteo, el cual al crear una tabla donde se pueda descargar con facilidad los datos y el tener una representación gráfica de los datos, da una visión más amplia de su comportamiento y sobre todo el tener un documento que evalúe el control que se llevo en dicho proceso.

Con el uso de estas herramientas se puede agilizar y facilitar una serie de información las cuales se pueden adaptar de acuerdo a las necesidades y con la cual cualquier área de las empresas puedan beneficiarse con su uso.

Las herramientas computacionales son de suma importancia en este siglo donde los avances tecnológicos están a la orden del día y donde no se permite el seguir trabajando con las herramientas del pasado si es una empresa que desea ser competitiva y poder así seguir manteniéndose en el mercado, y porque solo así (entre otras cosas) podrá alcanzar el nivel de desarrollo que nuestro país necesita.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

VII. BIBLIOGRAFÍA

-LIBROS

CURSO DE ACTUALIZACIÓN SOBRE TECNOLOGÍA FARMACEUTICA
ESCUELA NACIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL
MARZO - ABRIL 1984

JOE KRAYNAK Y SHERRY KINKOPH
MICROSOFT OFFICE 97 PROFESIONAL ¡FÁCIL!
PRENTICE HALL HISPANOAMERICANA, S A
DERECHOS RESERVADOS 1997

FARMACOPEA NACIONAL DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS
PLM DICCIONARIO DE ESPECIALIDADES FARMACEUTICAS
9ª EDICION MÉXICO, D F 1997

-MEMORIAS

"CONTROL ESTADISTICO DE LA CALIDAD"
UNIVERSIDAD SIMÓN BOLIVAR
MARZO DE 1999

"EL PAPEL DEL SUPERVISOR EN UN PROGRAMA DE CALIDAD TOTAL"
UNIVERSIDAD SIMÓN BOLIVAR
NOVIEMBRE DE 1998

TALLER-SEMINARIO DE ACTUALIZACIÓN EN LA INDUSTRIA QUÍMICO
FARMACÉUTICO
UNIVERSIDAD SIMÓN BOLIVAR
JUNIO DE 1998

-REVISTA

TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS INDUSTRIA Y MERCADO
"EDI, DIEZ AÑOS DESPUÉS"
VOL 35 NÚM 02 FEBRERO 2000

-CD

ENCICLOPEDIA ENCARTA 2000
MICROSOFT