



Tabla militar

Toma de muestra significativa y frecuencia

Las muestras se toman a intervalos entre ellas, de manera que garanticen que éstas van a ser representativas de la población que se pretende estudiar. Intervalos muy cortos, en donde no ha habido oportunidad de cambios sobre el proceso, no garantiza una mayor información sobre el mismo. Si, por el contrario, el intervalo entre “toma y toma de muestras” es muy amplio, lo más probable es que pasen desapercibidas las causas especiales que están actuando sobre él.

Para establecer el intervalo de toma de muestra idóneo, se estudiará cada proceso y se toma en cuenta la experiencia adquirida en actividades similares.

Los puntos básicos por considerar en esta actividad son los siguientes:

- Establecer tomas de muestra, siempre que exista posibilidad de cambio en el proceso, como, por ejemplo:
 - Cambio de turnos.
 - Relevo de personal.
 - Cambio de la materia prima.
 - Cambio de herramienta.
 - Parada y arranque de la máquina.

➤ *Uso de tabla militar estándar*

La *Tabla Militar Estándar* para muestreo por lotes (105-D), cuyo nombre es MIL-STD-105D, conocido internacionalmente como ABC-STD-105D, es un esfuerzo que proporciona un conjunto de programas estandarizados que se denomina también como proyecto de muestreo.



La última revisión (MIL STD 105E) fue publicada en 1989, pero cancelada en el año 1991. El estándar fue adoptado por la Organización Internacional de Estándares como ISO 2859.

La versión actualmente más utilizada es MIL-STD-105D.

De esa tabla se puede extraer la información siguiente:

- Letra código para el tamaño de muestra.
- Niveles de inspección (niveles de inspección especial y niveles de inspección general).

Uso de la tabla militar

El uso de esta tabla es sencillo, con el valor del tamaño del lote se busca en la primera columna el intervalo que contiene este tamaño del lote. En línea recta y horizontalmente se busca el código de letra que corresponde al tamaño de muestra a usar, que se encuentra en la columna II de niveles generales de inspección.

Se usa el nivel general de inspección II, porque es un nivel de inspección normal, es el que generalmente se emplea en las empresas.

Con este código de letra muestral se busca en la tabla respectiva el valor numérico a que corresponde el tamaño de muestra, de acuerdo con el tipo de muestreo, ya sea por variables o atributos.

La tabla militar permite obtener el código de letra correspondiente a la muestra y con este código posteriormente se determina el tamaño de muestra.



Tabla Militar Estándar para la determinación de la letra código muestral, según tamaño del lote (N) y de acuerdo con los niveles de inspección.

Tamaño del lote			Niveles de inspección especial				Niveles de inspección general		
			S-1	S-2	S-3	S-4	I	II	III
2	To	8	A	A	A	A	A	A	B
9	to	15	A	A	A	A	A	B	C
16	to	25	A	A	B	B	B	C	D
26	to	50	A	B	B	C	C	D	E
51	to	90	B	B	C	C	C	E	F
91	to	150	B	B	C	D	D	F	G
151	to	280	B	C	D	E	E	G	H
281	to	500	B	C	D	E	F	H	J
501	to	1,200	C	C	E	F	G	J	K
1,201	to	3,200	C	D	E	G	H	K	L
3,201	to	10,000	C	D	F	G	J	L	M
10,001	to	35,000	C	D	F	H	K	M	N
35,001	to	150,000	D	E	G	J	L	N	P
150,001	to	500,000	D	E	G	J	M	P	Q
500,001	or	more	D	E	H	K	N	Q	R



1.3.1 Muestreo continuo y por lotes

➤ *Uso de la Tabla de Números Aleatorios*

Las tablas de números aleatorios se han utilizado en estadística para la selección de muestras aleatorias. El procedimiento correcto para extraer una muestra simple al azar consiste en asignar un número de serie a cada elemento de la población, escogiendo el número de serie al azar por medio de una tabla de números aleatorios y usando como muestra aquellos elementos de la población cuyos números de series son escogidos.

Tales dígitos en la tabla se pueden leer individualmente o en grupos y en cualquier orden: en columnas hacia abajo, columnas hacia arriba, en fila y diagonalmente.

Las tablas de números aleatorios se caracterizan por dos aspectos que las hacen particularmente útiles para el muestreo al azar. Una característica es que los dígitos están ordenados de tal manera que la probabilidad de que aparezca cualquiera en un punto dado de una secuencia es igual a la probabilidad de que ocurra cualquier otro. La segunda es que las combinaciones de dígitos tienen la misma probabilidad de ocurrir que las otras combinaciones de un número igual de dígitos. Estas dos condiciones satisfacen los requisitos para el muestreo aleatorio, establecidos anteriormente.

En el Anexo N° 2 se incluye un ejemplo de tabla de números aleatorios, así como el procedimiento para utilizarla.

➤ *Muestreo Continuo*

Para este tipo de plan se emplean los gráficos de control. A ese gráfico se le trazan límites que representan normas de evaluación. Se traza un límite central, un límite superior y un límite inferior, como se observa en la figura 11.

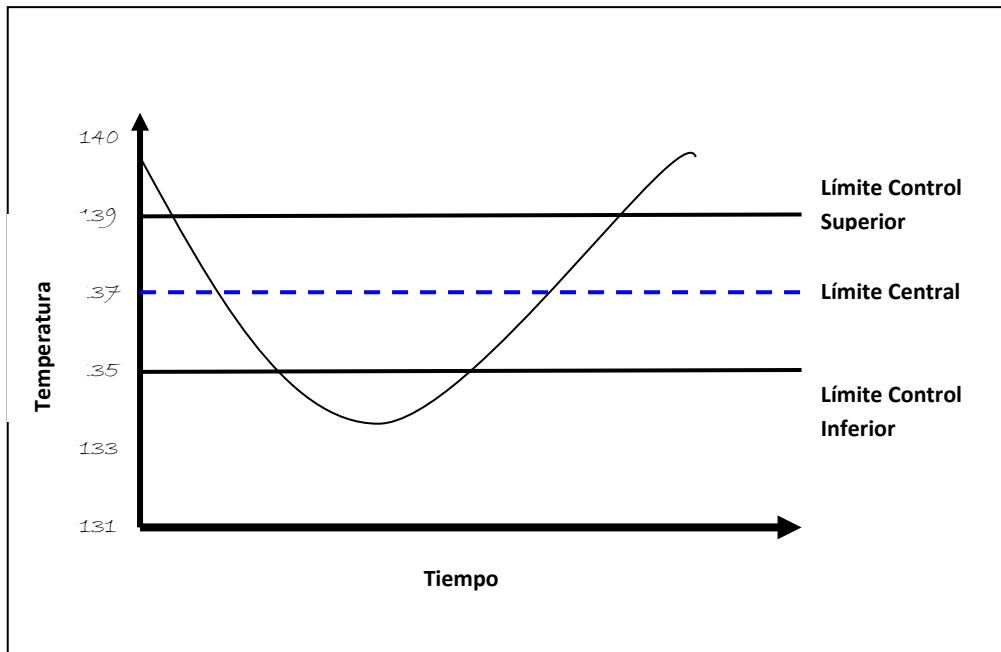


Figura 11. Gráfico de Control en un proceso continuo, correspondiente a medición de temperatura de muestras a través del tiempo.

➤ **Muestreo para un Lote por medio de Atributos**

Este tipo de planes pueden utilizarse para evaluar materias primas, material de empaque, aditivos, lotes de producción e, incluso, un volumen de producción específico en un proceso continuo. Lo importante es conocer el tamaño del lote o el dato de volumen de producción específico. En este plan de muestreo también se evalúa una variable o atributo.

➤ **Muestreo para un lote, por medio de variables**

Para el caso de variables, existe un plan de muestreo (Anexo N° 4) que aplica la misma metodología que el de atributo, pero con la diferencia de que en el caso de variables, el criterio para la aceptación o rechazo es por medio de una constante de aceptación (k).



1.4 Planes de muestreo

Los planes de muestreo están estructurados con el propósito de garantizar la fiabilidad de los procedimientos de inspección, el buen manejo de los lotes, el correcto levantamiento de muestras y la aplicación de criterios de aceptación objetivos. Estos pueden aplicarse en cualquier etapa de producción de alimentos: recibo de materia prima, control en línea y producto terminado.

Un plan de muestreo lo conforma:

a. Los datos del muestreo

El muestreo queda caracterizado por:

1. el *tamaño del lote* (N),
2. el *tamaño de la muestra* (n) y
3. las *condiciones de selección o levantamiento*.

El *tamaño de la muestra* (n) requiere un compromiso. Debe ser lo suficientemente grande para que sea representativa de la homogeneidad del tamaño del lote (N) y lo suficientemente pequeña para minimizar los costos de inspección. Respecto a las *condiciones de selección o levantamiento*, las unidades tienen que ser homogéneas de un tipo único, grado, clase, tamaño, composición, fabricadas bajo las mismas condiciones y al mismo tiempo. Las tablas de muestreo, indican también cómo hay que seleccionar la muestra, es decir, las condiciones de selección.

b. La inspección.

La inspección consiste en que una o varias unidades de producto son seleccionadas al azar, entre las que salen del proceso de producción y se examinan en una o varias de sus características, respecto a las especificaciones exigidas. El objeto de la inspección es determinar el número de defectos y el tipo de defectos observados. Para evaluar características de calidad existen dos métodos de inspección:



– *Inspección por atributos*

Es aquella en la cual, la unidad de producto o bien sus características, son clasificadas simplemente como defectuosas o no, o se toma en cuenta el número de defectos de la unidad de producto, en relación con un requisito específico.

La clasificación de los defectos, de acuerdo con un orden de importancia o gravedad, se determina tal como se describe:

1. **Crítico.** Es aquel que afecta a una característica de una pieza o material de forma crítica, de tal manera que, probablemente, esta no pueda satisfacer las necesidades para las que fue diseñado.
2. **Mayor.** Se diferencia del anterior en que, probablemente, acabe en fallo o reduzca materialmente la capacidad de uso de la unidad de producto para un propósito determinado.
3. **Menor.** Es una desviación de los estándares establecidos que no tiene gran incidencia en el uso efectivo de la unidad de producto.

– *Inspección por variables*

Es aquella en que ciertas características de calidad de la unidad de producto se evalúan, con respecto a una escala numérica continua y se expresan como puntos concretos a lo largo de esa escala. La inspección de variables registra el grado de conformidad o no-conformidad de la unidad a los requisitos específicos, para las características de calidad indicadas.

c. Los índices de calidad del muestreo

Los índices de calidad, expresados generalmente en porcentaje de unidades defectuosas expresan los niveles de calidad y tienen influencia en la determinación de la severidad de los criterios de aceptación o rechazo. Cada uno de los índices utilizados sirve para un propósito diferente.

d. La disposición del lote.



La disposición del lote es el conjunto de reglas especificadas en los planes de muestreo que establecen la decisión que se adoptara con los lotes, una vez terminada la inspección de las muestras.