

## Planes de muestreo para variables y atributos

Sebastian Renteria Saucedo  
al19760189@ite.edu.mx

### *Sampling plans for variables and for attributes*

**RESUMEN:** *Los planes de muestreo son de suma importancia hoy en día, por eso que es importante el conocer y analizar los roles que cumplen dentro de la industria de la manufactura, para que con ello se pueda obtener un mejor conocimiento de ello para poder mejorar la calidad de los productos, objetos o diversos servicios que se estén utilizando, a su vez tomara un valor importante en la productividad de la empresa para poder agilizar y maximizar la verificación de los lotes. Es de reconocer que hoy en día para la sociedad el tener o recibir un producto que no cumple con las especificaciones o un producto no conforme, les afecta muchísimo ya que les retrasa todos los procesos o no se puede utilizar de la manera correcta, para lo que realmente fue elaborado.*

**PALABRAS CLAVE:** Atributos, Cualificado, Lotes, Muestreo, Variables, Calidad.

**ABSTRACT.** *Sampling plans are of utmost importance today, that is why it is good to know and analyze to roles they play within the manufacturing industry, so that a better knowledge of it can be obtained in order to improve the Quality of the products, objects or various services that are being used, in turn, Will have and important value in the productivity of the company to be able to speed up and maximize the verification of the batches. It is recognized that today for societ, having or receiving a product that does not meet the especifications or a non-compliant producto affects them greatly since it delays all the processes or cannot be used in the correct way, for which that was really elaborate.*

**Keywords.** *Attributes, Qualified, Batches, Sampling, Variables, Quality*

## 1 INTRODUCCIÓN

Hoy en día la industria está en constante cambio debido al desarrollo tecnológico que cada vez avanza con el pasar de los años, en donde la mejora de la calidad y la productividad son indispensables tanto para el cliente como para la industria. Es por ello que con esto se deben de realizar planes de muestreo correctamente, ya que se

convierten en parte importante, tanto en la elección de la materia prima para elaborar el producto, como en la calidad del de este mismo ya terminado para que pueda llegar a las manos del cliente de la mejor manera posible. Por ello se deben obtener los datos necesarios, para que se obtengan los análisis necesarios con los resultados esperados.

El presente artículo pretende mostrar la importancia de los planes de muestreo para poder obtener los mejores resultados en futuros análisis.

Para mejorar nuestro entendimiento ante el tema debemos de conocer que es el control estadístico de la calidad, el cual nos dice que." El control estadístico de calidad es una parte de la metodología estadística que se compone fundamentalmente de dos tipos generales de herramientas, las que se agrupan en dos grandes clases: control de procesos y el muestreo de aceptación" (Alba, ASPECTOS METODOLOGICOS DE MUESTREO DE ACEPTACIÓN, 1996). Con ello se puede decir que existen dos características esenciales para poder llevar a cabo el muestreo, el cual uno de ellos es el muestreo de por atributos y el muestreo por aceptación. hoy en día es muy importante la realización de este tipo de muestreos, ya que muchas de las veces se obtienen más pérdidas por devolución o por productos que no cumplen adecuadamente con las características que está pidiendo el cliente.

En este caso hablaremos sobre los planes de muestro por aceptación, en donde resalta que este se puede requerir para garantizar mejor calidad en la materia prima, y para asegurar de una mejor manera la calidad de los lotes de producto terminado antes del embarque. Así mismo podemos decir que "Los planes de muestreo por aceptación se pueden catalogar en tres partes fundamentales las cuales son: Plan de muestreo de atributos los cuales se aplican en una inspección en donde se toma en cuenta las características de calidad de la materia prima o productos; plan de muestreo de variables en donde se utiliza en la inspección de las características medibles; y por último el plan de muestreo mixto en donde se aplica tanto la inspección por atributos y variables en calidad" (Alvares, Diego Esteban, Diego Joel, Andrea Raquel, & Giscela, 2021).

Por lo tanto, en un sistema de control de calidad el muestreo de aceptación debe no sólo considerarse, si no

especificarse con precisión tanto en lo referente a cuándo y cómo usarse ya que para este tipo de muestreos se deben de ser utilizados de la mejor manera, para poder obtener los resultados esperados y poder realizar los análisis requeridos.

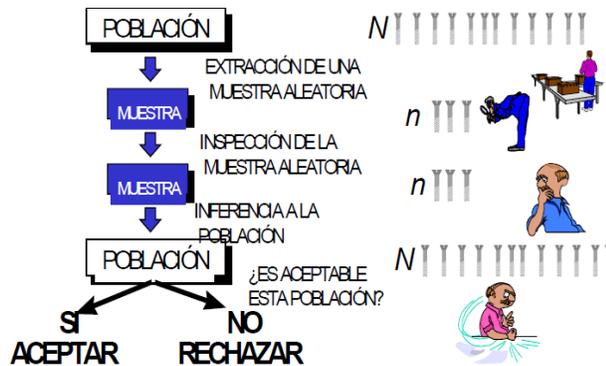


Figura 1. Muestreos de aceptación.

Los planes de muestreo por aceptación se pueden catalogar en 3 partes fundamentales en donde se encuentran: Plan de muestreo por atributos el cual está basado en verificar correctamente las características de calidad de la materia prima como del producto; plan de muestreo de variables aquí es donde se inspeccionan las características medibles las cuales hacen referencia a el tamaño del producto, por último se encuentra el plan de muestreo mixto en donde se aplica tanto la inspección por atributos y variables de calidad.

Para las muestras por variables se encuentran los siguientes diagramas que facilitan el desarrollo y la elaboración de las muestras en donde se explica cada uno de los diagramas y para que se utilizan, entre ellos encontramos:

### TIPOS DE DIAGRAMAS DE CONTROL PARA VARIABLES

“Diagrama de control para variables: los cuales son aquellos que se emplean cuando se tienen mediciones de unas características de calidad o variable de interés en escalas de medición continuas, tales como las dimensiones de un artículo, pesos, resistencias, espesores, voltajes, etc. Entre estos tipos de diagramas se pueden encontrar:

Diagramas para promedios y rangos (x - R). - Se utiliza para el control y análisis del promedio y el rango de una característica cuantitativa de calidad, como diámetro, longitud, peso, volumen, etc.

Diagramas para promedios y desviaciones estándar (x - S). - Se utiliza para el control y análisis del promedio y la desviación estándar, y tiene una función equivalente al diagrama (x - R).

Diagramas para datos individuales o de rangos móviles (X - RM). -Se utiliza para el control y análisis del valor individual y el rango móvil.” (Alba, ASPECTOS METODOLOGICOS DE MUESTREO DE ACEPTACIÓN, 1996)

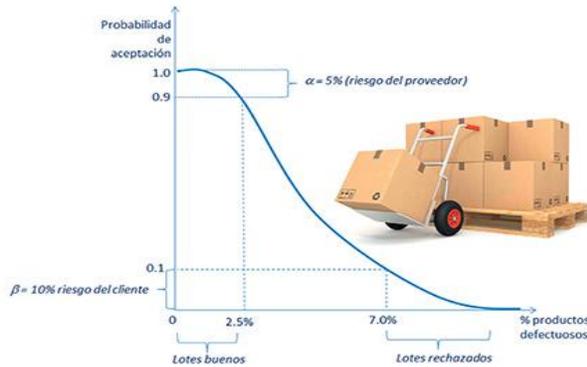
Con estos diagramas se facilita el análisis de los planes de muestro de variables, el cual lo hace que sean más entendibles en su desarrollo.

También por otra parte se encuentra el muestreo por atributos, el cual dice que se enfoca principalmente en afirmar el tamaño de las muestras y el número de éstas dando a conocer las conformidades para que el lote sea aceptado y se pueda dirigir a la venta. (Duarte & Saraiva, 2008) es aquí donde encontramos un poco más centradas las especificaciones del producto acorde a lo que pide el cliente, a la vez se lo considera como tipo cualitativo ya que se tiene en cuenta el número de desperfectos en donde una pieza o lote puede estar penalizado por tener una cantidad alta de fallos en donde cada una de ellas debe de estar cumpliendo según el tamaño de la muestra que se esté realizando para que el lote pueda ser dirigido y llegar a su lugar de destino.

Además, podemos encontrar tipos de diagramas en los muestreos por atributos los cuales ayudan a entender mejor el funcionamiento de este por ello decimos que los diagramas de control para atributos son aquellos que se emplean cuando un artículo o tarea puede ser clasificada como defecto o defectuoso ya que obtiene alguna parte en mal estado o no cumple con las especificaciones. Entre los diagramas de control para atributos podemos encontrar:

### TIPOS DE DIAGRAMAS DE CONTROL PARA ATRIBUTOS

- Diagrama p.- Se utiliza para encontrar y analizar el porcentaje o fracción de unidades defectuosas en muestras de tamaño constante o variable, es aquí donde se realiza el estadístico para obtener un valor más certero sobre cuanto por ciento de la muestra es defectuosa.
- Diagrama np. - Se utiliza para controlar y analizar el número de defectuosas por unidad en muestras de tamaño constante.
- Diagrama c.- Sirve para controlar y analizar el número de defectos por unidad en muestras de tamaño constante.
- Diagrama u.- Se utiliza para controlar y analizar el número de defectos por unidad en muestras de tamaño variable (Alba, ASPECTOS METODOLOGICOS DE MUESTREO DE ACEPTACIÓN, 1996)



**Figura 2 probabilidad de aceptación**

Es por eso que al utilizar estos diagramas se obtienen una mejora dentro del proceso de muestreos para que la realización de estos, permita llevar un control más certero, sobre los muestreos y a su vez poder interpretarlos de la mejor manera para la elaboración de los análisis donde expliquen cómo fueron los resultados de cada uno de ellos.

En todos los procedimientos de muestreo se, tiene el riesgo de tomar una decisión incorrecta. Basándose sólo en observaciones de la muestra, se podría aceptar un lote de mala calidad, o rechazar uno de buena calidad. Por lo que el muestreo de aceptación es en realidad una prueba estadística de hipótesis. La 10 hipótesis nula es que el lote es de "buena" calidad, y la hipótesis alternativa es que es de "mala" calidad. Con esto podemos decir que en muchos de los casos pasa esto y ocurren los errores en las aceptaciones lo cual al final de cuentas crea conflictos, ya que se aceptan lotes de mala calidad y se rechazan los que son de buena calidad. Con esto al ser enviados o entregados al cliente surgen los problemas, ya que por parte de la empresa se está enviando un lote que fue aceptado, pero que era de mala calidad y al ser recibido se obtienen el conflicto y las pérdidas para la empresa.

"En el caso de lotes muy grandes la inspección 100% deja de ser 100% fiable debido a factores como la fatiga, etc. Además, en lotes grandes la relación entre el tamaño de la muestra requerida y el tamaño del lote decrece, por lo que el empleo de métodos de muestreo puede estar justificado." (Rojas, 2006)

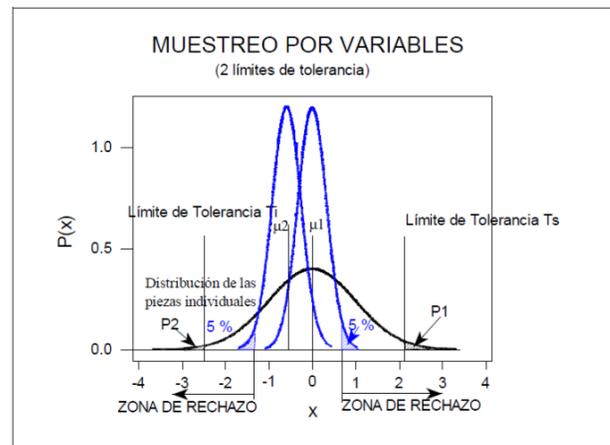
Para tener un mejor seguimiento, debemos tener en cuenta cuando aplicar el muestreo de variables, por ello se muestran algunos de los puntos importantes para poder aplicarlos:

- Se aplica cuando la característica objeto de inspección es una variable o capaz de ser convertida según una escala variable

- La inspección por atributos es muy costosa o los ensayos son destructivos
- La inspección por atributos no brinda suficiente información sobre la calidad del producto o se tarda mucho tiempo (Jose, s.f.)

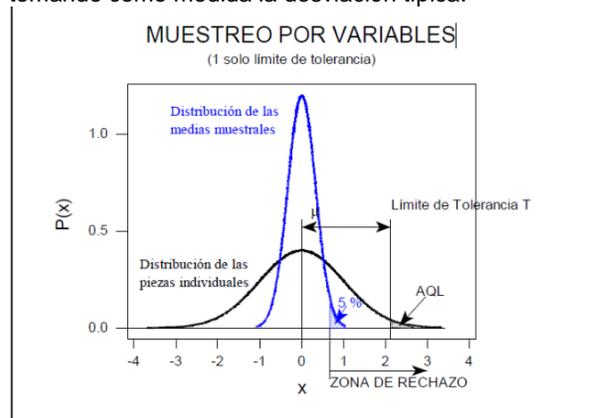
"Para llevar a cabo el procedimiento de inspección se debe tener en cuenta que existen 2 tipos generales del muestreo de variables.: los planes que controlan la fracción defectuosa del lote y los planes que controlan un parámetro del lote o proceso. En donde bien se conocen como el método de M y método de Q" (Jose, s.f.)

En el método de M una de sus principales características es tomar una muestra y en cada unidad de la misma se mide la característica de calidad que se pretende controlar.



**Figura 3 dos límites de tolerancia**

Por su parte el método Q es un procedimiento alternativo cuando la especificación es unilateral. La cual consiste en estimar la distancia de la media al límite de tolerancia, tomando como medida la desviación típica.



**Figura 4 un solo límite de tolerancia**

## VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE MUESTREO POR VARIABLES

También es importante tener conciencia de los ventajas y desventajas que se pueden llegar a presentar al utilizar el muestreo por variables ya que no únicamente es de utilizarlo para tener resultados, este también tiene sus desventajas entre las cuales podemos encontrar las siguientes:

- La mayor es que solo puede aplicarse para la aceptación o rechazo de una característica sometida o inspección lo que implica hacer un plan de muestreo por cada una. Es aquí donde suele ser únicamente para ciertas características del producto ya que o se acepta o se rechaza la condición.
- Se asume una distribución normal. Es necesario verificar que la variable medida se ajuste a esta distribución
- Implica mayores costos, hay que emplear personal más cualificado y equipos de medición muchas veces más costosos. Es por ello que muchas veces, se evita la realización de los muestreos ya que suele tener un costo elevado el poder llevarlo a cabo, lo cual solo son gastos para la empresa que lo está realizando, sin obtener ganancias.

Pero no todo es negativo ya que también se encuentran cosas positivas de este muestreo, es por ello que se muestran algunas de las ventajas de la realización de este para efectuar una mejor distinción de los productos o de la materia prima para llevarse a cabo.

- Se pueden utilizar muestras más pequeñas, esto favorece mucho a las pequeñas empresas o que producen lotes de pequeñas cantidades, ya que así pueden realizar sus muestreos sin ningún problema.
- Se puede valorar el grado de cumplimiento o de no conformidad con una especificación dada, lo que es importante cuando hay un margen de seguridad en las especificaciones de diseño. Este es muy importante ya que, si se tiene bien definidas la característica, este te puede ayudar a distinguir que tan bien o que tan mal se encuentra referente a las especificaciones que se están dando.
- Se pueden detectar mejor los errores de medición en menor tiempo. Este punto es muy importante porque con ello se agiliza aún más

- el cambio para poder solucionar el error y con ello llegue más rápido a las manos del cliente.
- Brindan un mejor sustento para evaluar el historial de calidad a la hora de tomar decisiones de aceptación, pues se obtiene más información sobre un lote con el número de defectuosos.

Gracias a sus ventajas suele ser más práctico para todas las empresas, tanto chicas como pequeñas, ya que como se mencionó se pueden realizar muestras pequeñas lo cual facilita su elaboración.

## NORMA REPRESENTATIVA DE MUESTREO POR VARIABLES

Sin embargo, cabe resaltar que, para cada situación de este tipo, siempre debe de estar vigilado o comprobado por una norma es por ello que en este caso se encuentra la norma MIL-STD-414 la cual nos dice que "la norma se señala mediante valores numéricos del NCA que van desde 0.10% hasta 10.0% y contempla el uso de inspección normal, rigurosa, y restringida. Se supone que la variable es aleatoria y distribuida normalmente. La norma MIL-STD-414 tiene una extensión de ciento dieciséis páginas, veintiséis tablas y nueve procedimientos que permiten evaluar la aceptación o rechazo de los lotes." (Jose, s.f.)

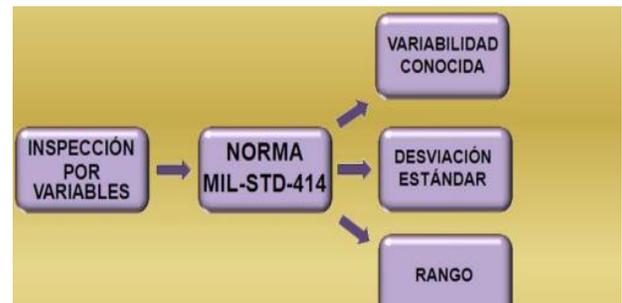


Figura 5 Procedimiento para aplicar un plan de muestreo

## Conclusión

Es de resaltar el constante avance tecnológico y la creciente demanda de calidad y productividad, los planes de muestreo por aceptación se convierten en herramientas esenciales para asegurar la excelencia en los productos finales. La aplicación adecuada de estos planes, ya sea mediante muestreo de atributos o variables, permite a las empresas obtener datos precisos sobre la calidad de la materia prima y los productos terminados, facilitando así la toma de decisiones fundamentadas y la mejora continua de los procesos. Es cierto que existen puntos importantes que se deben tener en cuenta, como la selección adecuada de los métodos de muestreo y la necesidad de cumplir con normativas específicas, es por ello que con las ventajas de este obtenemos una mayor eficiencia operativa, una mejor gestión de la calidad y, en última instancia, la satisfacción del cliente. En este sentido, los planes de muestreo por aceptación no solo son herramientas técnicas, sino también estratégicas, que contribuyen de manera significativa al éxito y la competitividad de las empresas en el dinámico panorama industrial actual.

## 2 Referencias

- Alba, J. G. (Diciembre de 1996). *ASPECTOS METODOLOGICOS DE MUESTREO DE ACEPTACIÓN*. Obtenido de <https://cdigital.uv.mx/bitstream/handle/123456789/47378/GutierrezAlbaJustino.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Alvares, R., Diego Esteban, C. S., Diego Joel, R. M., Andrea Raquel, Y. V., & Giscela, M. (Agosto de 2021). *PLANES DE MUESTREO POR ATRIBUTOS APLICADOS AL AMBITO*. Obtenido de [https://tambara.org/wp-content/uploads/2022/03/3.PlanMuestro\\_Alvarez\\_et\\_al.pdf](https://tambara.org/wp-content/uploads/2022/03/3.PlanMuestro_Alvarez_et_al.pdf)
- Jose, G. A. (s.f.). *Muestreo para la aceptacion por variables*. Obtenido de [https://campusvirtual.uil.es/ocw/pluginfile.php/9932/mod\\_resource/content/2/Tema%2003-Muestreo-Aceptacion-VARIABLES.pdf](https://campusvirtual.uil.es/ocw/pluginfile.php/9932/mod_resource/content/2/Tema%2003-Muestreo-Aceptacion-VARIABLES.pdf)
- Joseph M. Juran, F. M. (1983). *MANUAL DE CONTROL DE CALIDAD*. Reverté.
- Rios Griego, J. H. (2011). *DISEÑO DE UN PLAN DE MUESTREO SIMPLE POR ATRIBUTOS EN BUSCA DE UN OPTIMO SOCIAL*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49622390006>
- Rojas, A. R.-F. (Febrero de 2006). *Muestreos de aceptacion*. Obtenido de

<https://web.cortland.edu/matresearch/aceptacion.pdf>

Velázquez, M. e. (2017). *Tipos de muestreo*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/376675589/19-Tipos-de-Muestreo-Diplomado-en-Analisis-de-Informacion-Geoespacial>