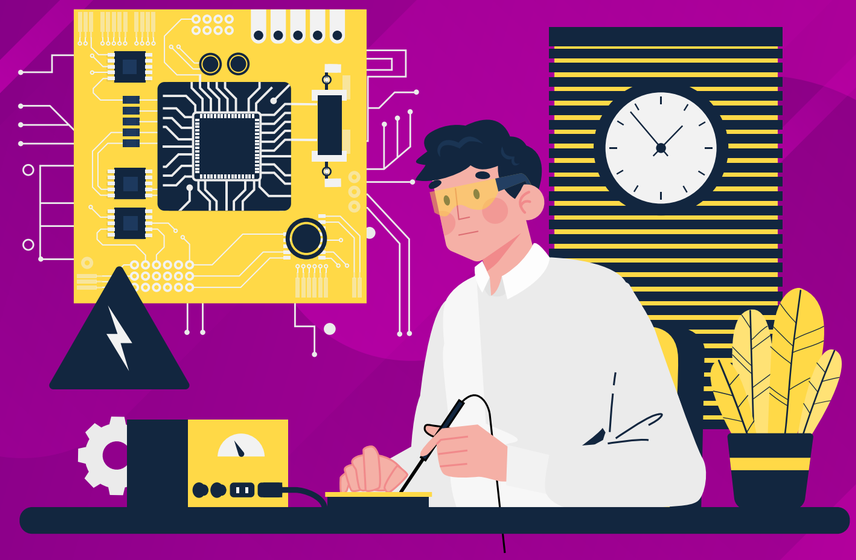
Iniciar

Control de calidad en el desarrollo de productos electrónicos

Control de calidad es un aspecto utilizado para ajustar y mantener los procesos y procedimientos en las diferentes industrias y empresas. En el campo de la electrónica se implementa en la fabricación de equipos, dispositivos, componentes y también en el desarrollo de productos, ensamble y mantenimiento.

Iniciar



Introducción

En este componente se desarrolla cómo el control de calidad es fundamental para la fabricación de productos electrónicos que buscan alcanzar altos estándares en sus características. El siguiente video introduce un poco más en esta temática.

ESPACIO PARA VIDEO

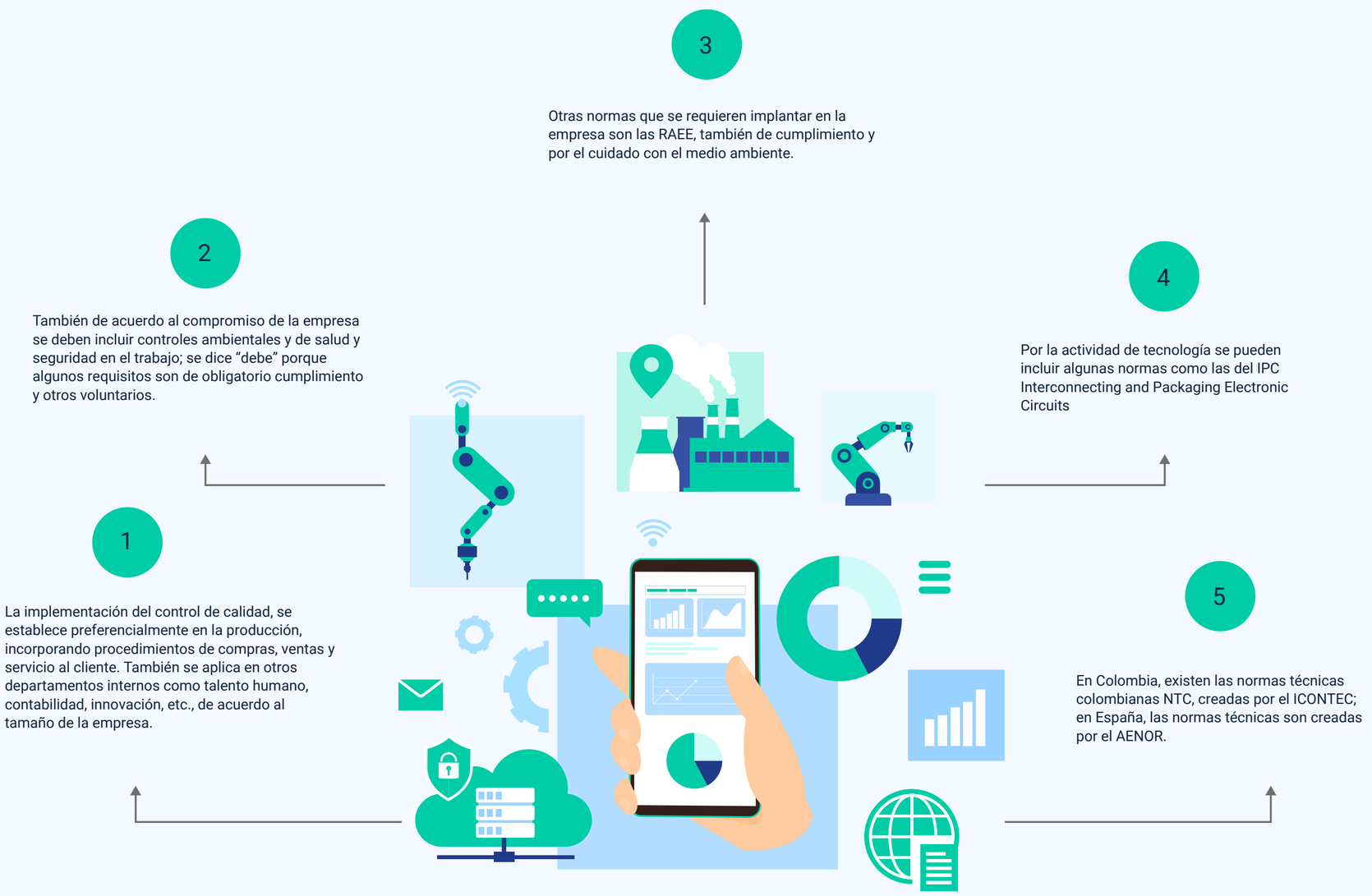
1 Implementación del control de calidad

La implementación del control de calidad permite que se cumplan protocolos que aseguren la calidad del producto a desarrollar; en otras palabras, que el producto diseñado, sea el producto fabricado. Dicha implementación permite que los clientes externos tengan la confianza del producto a recibir, los clientes internos no malogren el resultado y utilicen las piezas planeadas y los proveedores se acojan a los lineamientos de calidad de la empresa.

La implementación del control de calidad se establece en distintos aspectos y puede abarcar varias normas, tal como se presenta en la siguiente figura 1.

Figura 1

Figura 1. Implementación de calidad



2 Manipulación de datos

Los datos para las tabletas de circuitos impresos se deben mantener protegidos para no tener cambios en los valores de los componentes, ni en sus características, y así conservar la información fidedigna de las capas, conectores, número de capas y circuitos especiales.



Los datos deben ser manipulados de acuerdo con el protocolo de calidad del fabricante seleccionado por el cliente (ordenador del pedido), los datos deben ser respetados y no pueden ser manipulados; en caso de necesitar, debe ser consultado con el cliente.

Dentro de la gestión de datos, existen las **gráficas de control,** las cuales permiten revisar el estado del cumplimiento de los protocolos de calidad y ver las variaciones que se presentan en diferentes variables para controlar si están dentro de los parámetros de variación aceptados para no afectar la calidad del proceso final.

Hay distintos tipos de gráficas de acuerdo con la necesidad requerida. A continuación, se explica brevemente cada una de ellas.

1. **Gráficas de barras**



Pueden ser **verticales u horizontales**, se pueden ordenar en forma **cronológica/ alfabéticamente** para facilitar la lectura y/o comparación de la información. Se utilizan para comparar magnitudes o ver la evolución de una variable a medir.

Las gráficas de barras también se pueden clasificar por la **posición de las barras, sencillas, agrupadas y apiladas.**

2. Gráficos de línea
3. Histograma
4. Pareto
5. Gráficas por sectores
6. Pictograma
7. Gráficos de dispersión
8. Cartogramas

Diferentes actores y autores del tema estadístico hablan de los métodos de aplicación como los métodos estadísticos, los cuales son procedimientos para la recolección de datos numéricos o de valoración mediante diferentes procesos o técnicas como recolección, conteo y/o recuento, presentación, análisis y descripción.



Los métodos de aplicación estadística se utilizan para realizar investigaciones **sociales, económicas, matemáticas, científicas y muchas otras como mercadeo, que estarían incluidas en las económicas**. Buscan conocer tendencias, comprobar teorías o hipótesis y validarlas. Estos métodos se caracterizan de acuerdo con el carácter de la investigación.

La estadística se clasifica en clásica y bayesiana, la estadística clásica maneja la estadística descriptiva y la inferencial, en el otro lado la estadística bayesiana se basa en la aplicación del teorema de Bayes.

3 Estadística descriptiva

Uno de los tipos de estadística más utilizado es la estadística descriptiva, la cual tiene base en la descripción de los datos recolectados, analizar la muestra de datos, para presentar el estudio, las conclusiones, las relaciones entre los datos para producir estimaciones, pronósticos, posibles tendencias o comportamientos en ambientes similares.

Esta descripción de fenómenos o eventos vistos desde los datos son de alta importancia para analizar casos sucedidos, prever situaciones o corregir problemas que se están presentando.



En la electrónica y especialmente en la producción la estadística descriptiva, ayuda a controlar la **fabricación, las desviaciones de los componentes en la fabricación, en el desarrollo, la cantidad de desperdicio o los beneficios** que se reciben en el camino de la continuidad del diseño y prediseño.

A continuación, se realiza una pequeña explicación de los conceptos básicos a tener en cuenta dentro de los procesos estadísticos por medio de la siguiente tabla:

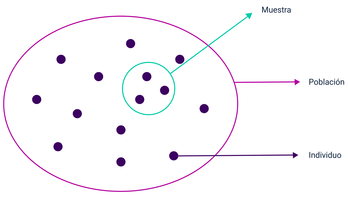
Tabla 1

Tabla 1. Conceptos básicos de estadística

Palabra	Concepto
Estadística	Recopilación, organización y análisis de datos agrupados o no agrupados
Población	Grupo de individuos a los cuales se les analizará una característica
Individuo	Cada uno de los componentes de la población
Muestra	Un conjunto que representa a una población
Dato	Valor que se obtiene mejor conocido como respuesta.

Figura 2

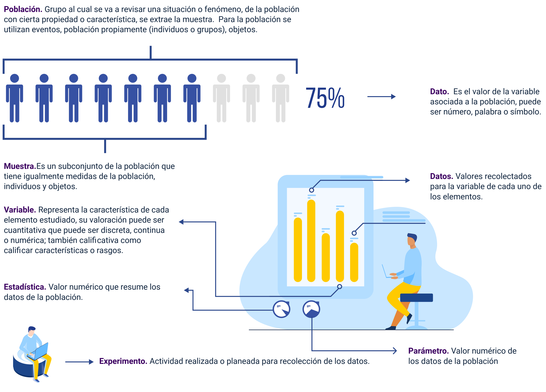
Figura 2. Concepto gráfico de población, muestra e individuo



Los principales elementos que conforman la estadística descriptiva se pueden apreciar en la siguiente figura 3.

Figura 3

Figura 3. Elementos de la estadística descriptiva



Ahora bien, la distribución de frecuencias hace referencia al conjunto de datos debidamente referenciados, ordenados por categorías y/o valores y representados por tablas. Es la forma de clasificar los datos en forma agrupada, algunos de estos grupos se llaman **intervalos,** especialmente en los valores numéricos, lo que hace que un dato solo pertenezca a una clasificación o intervalo.



La distribución de frecuencias es la forma de **ordenar una serie,** puede ser en forma ascendente o descendente, de acuerdo con el objetivo de la investigación o análisis. La aplicación de la distribución de frecuencias, ocasionalmente se podría aplicar al conjunto total de una población, sin embargo, la mayor aplicación es a la muestra de datos, extractada o recogida.

La distribución de las frecuencias, puede ser absoluta, representada por **(fi)** la cual significa el número de veces que se repite el valor de la variable **(xi),** por lo regular en la tabla se muestra al final la suma total de las variables absolutas que debe ser igual al número de muestras o número de observaciones. Es muy utilizada en la distribución de frecuencias, la distribución relativa **(hi),** que se encuentra dividiendo la frecuencia absoluta por el número de datos.

Es muy usual en las tablas estadísticas mostrar las columnas de las frecuencias absolutas y relativas acumuladas porque ayudan en el análisis del evento.

A continuación, se explican las medidas de centralización y de dispersión.

Medidas de centralización

Figura 3

Fórmula de la media

$$\bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^{n} y_i}{n}$$

Dentro de las medidas de centralización se observan la **media aritmética, la mediana y la moda,** tomados de la distribución y permiten la ubicación dentro de una escala; el nivel de medida de la variable permite aconsejar cuál es el nivel apropiado para el análisis de la muestra y la población.

La **moda** es el valor que más se repite, es decir la puntuación o cifra que más se repite.

La **mediana** es el valor que divide la distribución por la mitad, esto es, la mitad de casos es superior a la mediana y la otra mitad inferior.

La **media** es el mismo promedio aritmético de una distribución, es la medida de tendencia central de mayor utilización. Se obtiene por la división de la suma de todos los valores entre el número de casos. Se representa como y.

Medidas de dispersión

5 Probabilidades

Definir probabilidad es bastante fácil porque viene de su nombre, lo probable, lo posible. Se relaciona con la posibilidad de que un evento ocurra o no, mide ese valor de probabilidad de acuerdo con los resultados de la muestra. Un evento aleatorio tiene un mayor o menor grado de que suceda por diferentes motivos respecto de cada fenómeno o investigación en desarrollo.

La probabilidad está determinada por la frecuencia con la cual se repite el hecho o el evento, se basa en las matemáticas con la teoría de probabilidades y tiene aplicación en todas las ciencias y actividades. Mirando desde el punto de vista estadístico, la probabilidad se considera relacionada con la variable aleatoria y la variación de dicha variable en que sí ocurre el hecho o que no suceda.



La probabilidad está relacionada con la estadística por estar unidas donde se registran los sucesos, realmente la probabilidad es una parte de la estadística. Su origen etimológico proviene del latín «probabilitas» o «posibilitatis» que significan probar o comprobar y la terminación tat, cualidad. Esto es, la cualidad de probar o de comprobar.

Los elementos de la probabilidad permiten establecer la conexión entre la ciencia y la estadística misma, en forma de una conexión para expresar en lenguaje los datos probables. Permiten analizar y determinar cómo la información de la muestra es concluyente con el fenómeno en estudio. La población muestra todos los elementos posibles y los elementos de probabilidad, así como el valor posible de la muestra seleccionada.

Los elementos de probabilidad tienen la responsabilidad de analizar y concluir si los datos extraídos de la muestra son considerables o no. Siempre van a presentar la conclusión de la muestra y de la población en general.

A continuación, se exponen las distintas clasificaciones que se dan de la distribución probabilística.

Distribuciones de probabilidad

Probabilidades discretas

Probabilidades continuas

Las distribuciones de probabilidad son clasificadas en:

- **Discretas:** toma sus valores con cierta posibilidad.
- **Continuas:** no se puede presentar en forma tabular.
- **Conjuntas:** se utilizan para registrar los datos o resultados simultáneos de diferentes variables.

4 Muestreo

Es la técnica de selección de datos de la población, la cual puede ser al azar o por algún otro tipo de método; pueden ser aleatorias y no aleatorias, tal como se presenta en la siguiente figura.

Figura 4

Figura 4. Muestreo según el tipo de selección



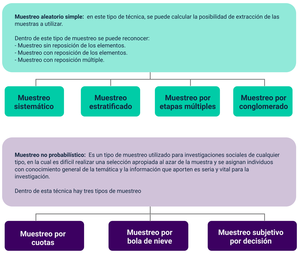
Los planes de muestreo están pensados para determinar el tamaño de la muestra y el criterio para determinarlo. Es decir, cuántos individuos formarán la muestra y por qué, son conocidos tres tipos de planes de muestreo, ver figura 5.

Figura 5

Figura 5. Planes de muestreo



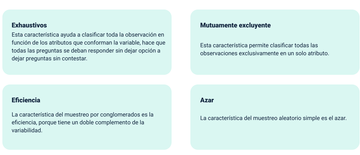
Así mismo, hay dos técnicas de muestreo, el muestreo simple y el muestreo no probabilístico.



Dentro de las características del muestreo, se encuentran las características de los atributos, los cuales hacen referencia a la variable. Estas se presentan de dos tipos (exhaustivos y mutuamente excluyentes). A continuación, se presentan las características del muestreo, ver figura 5.

Figura 6

Figura 6. Características del muestreo



En la investigación cualitativa el tamaño de la muestra no es tan importante como en la investigación cuantitativa. De acuerdo con **López (2004),** el tamaño de la muestra depende de lo que se desee estudiar. Otra característica de la muestra en un estudio cualitativo es contar con casos que posean y brinden la información requerida. Lo que se quiere es captar información rica, abundante y de profundidad de cada caso seleccionado. Es por esto por lo que mucho del éxito de este tipo de investigación dependerá de la capacidad del investigador para observar y para analizar e interpretar información.

Ahora bien, en cuanto a los resultados del muestreo, estos están relacionados con el análisis y la investigación en sí procurada con la estadística. Los resultados pueden ser acertados o erróneos, consideración que puede ser subjetiva en algunas ocasiones o revisada contra los hechos.

Los resultados del muestreo pueden ser de conocimiento, así:

- ✓ Exploratorio.
- ✓ De orientación.
- ✓ Clínicos.

> En los resultados de muestreo se pueden presentar limitaciones: cuando los resultados no son representativos o se presenta ambigüedad en los resultados.

Respecto del análisis, de acuerdo con **Mantilla, F. (2015),** los resultados del muestreo sirven para realizar los siguientes tipos de análisis y determinar el tipo de investigación, ver figura 6.

Figura 7

Figura 7. Resultados del muestreo



Finalmente, la aceptación de lotes se caracteriza por la regla de decisión de aceptarlo o no, basado en la toma de una muestra al azar del respectivo lote. Así se demuestra la calidad del lote estudiado con la inspección de una muestra, esta opción es muy utilizada en la revisión inicial de productos electrónicos.

La aceptación de muestreo vista desde una curva permite encontrar los siguientes puntos característicos, de acuerdo con **Ruiz Falcó, A. (2006):**

A	NCA (NIVEL DE CALIDAD ACEPTABLE)	B	CL (CALIDAD LÍMITE)

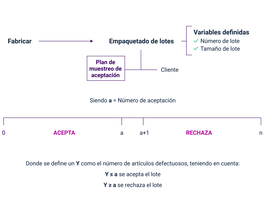
Si se habla del muestreo como método de control de calidad en la producción se podría analizar de la siguiente manera:

- ✓ Cuando se realiza el empaquetado de los lotes después de la fabricación se definen las variables.
- ✓ El cliente al recibir analiza el plan de muestreo de aceptación con el que se define si el lote cumple o no con las condiciones establecidas. Para este caso un y que

- ✓ Si el análisis arroja un valor fuera de lo definido como aceptación se procede a rechazar el lote.
- ✓ Si el análisis arroja un valor dentro de lo definido como aceptación se procede a aceptar el lote.

Figura 8

Figura 8. Muestreo de aceptación de productos defectuosos.



Donde se define un **Y** como el número de artículos defectuosos, teniendo en cuenta:

Y ≤ a se acepta el lote

Y ≥ a se rechaza el lote

Control de calidad en el desarrollo de productos electrónicos.

Síntesis: Control de calidad.

Control de calidad

Se considera de suma importancia analizar ciertos factores claves para que los productos electrónicos sean de calidad

Implementación

Que

Permite que se cumplan los protocolos que aseguran la calidad en el producto final

Comparando

El producto final con el producto que se planteó al inicio del proceso

Manipulación de datos

Establece

La protección de los datos ante su modificación

Siguiendo

Los protocolos de calidad establecido por el ordenador del pedido

Teniendo en cuenta

Las gráficas de control

Que permiten

Revisar los estados del cumplimiento de los protocolos

Estadística descriptiva

Tiene

Como base la descripción de los datos recolectados para generar patrones de comportamiento a futuro

Ayudando

Controlar la fabricación, su desarrollo y el beneficio real de la producción

Muestreo

Es una

Técnica de selección de datos de la población

Puede ser

Aleatorias

No aleatorias

Probabilidad

Es la

Posibilidad de que un suceso ocurra o no

Determinada

Por la frecuencia con que se repite el evento

Permitiendo

Establecer la conexión entre el lenguaje y los datos