

# Sistemas de Gestión de la Calidad. AEC1



Autor: Alexander Sebastián Kalis

Profesor: Alberto Martínez de  
Guzmán  
UDIMA

02/05/2021

## Índice

	Pág.
<u>Caso Práctico 1</u>	<u>2</u>
<u>Caso Práctico 2</u>	<u>6</u>
<u>Caso Práctico 3</u>	<u>9</u>

## Caso práctico 1

En una fábrica existen tres máquinas remachadoras que realizan un trabajo en paralelo.

Se pueden producir tres tipos de fallo.

- Tipo 1. Vástago del remache demasiado largo: el material sobrante forma una corona en la cabeza.
- Tipo 2. Hueco de remache demasiado grande: el vástagos se curva.
- Tipo 3. Chapas poco apretadas: vástagos aplastados entre las chapas.

El trabajo se realiza a dos turnos, de mañana y de tarde.

Los datos de los fallos detectados durante una semana de trabajo son los siguientes

Máquina	Turno	Fallo tipo 1	Fallo tipo 2	Fallo tipo 3
A	Mañana	1.400	700	700
	Tarde	1.500	650	650
B	Mañana	900	700	400
	Tarde	1.200	500	420
C	Mañana	1.450	800	324
	Tarde	1.675	655	345

a) Considerando que las gravedades de los tres tipos de fallo son iguales, realizar un análisis de Pareto para los fallos y detectar cuál es el más significativo

b) Respecto a ese fallo principal, realizar un Pareto de segundo nivel por máquina y turno.

¿A qué conclusiones se llega? ¿Qué opciones se proponen para bajar la incidencia de fallos?

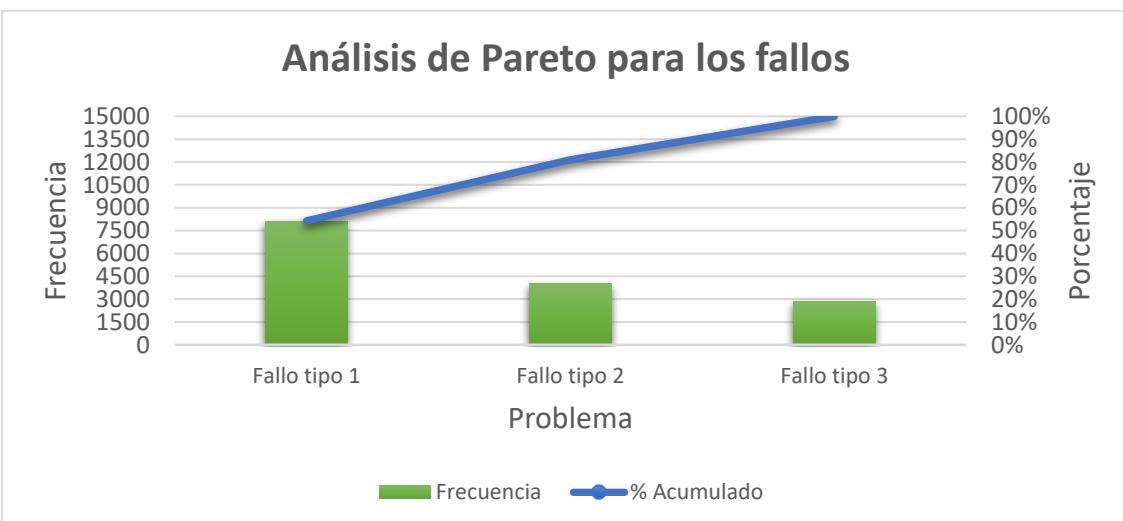
c) Tras una reunión con el cliente, las gravedades de los fallos no tienen la misma importancia. Los fallos tipo 1 tienen un peso de gravedad de 2/10, los de tipo 2 de 3/10 y los de tipo tres de 5/10. Rehacer el estudio teniendo en cuenta este nuevo parámetro.

## Solución:

a)

Siguiendo las instrucciones, se crea con Excel un diagrama de Pareto.

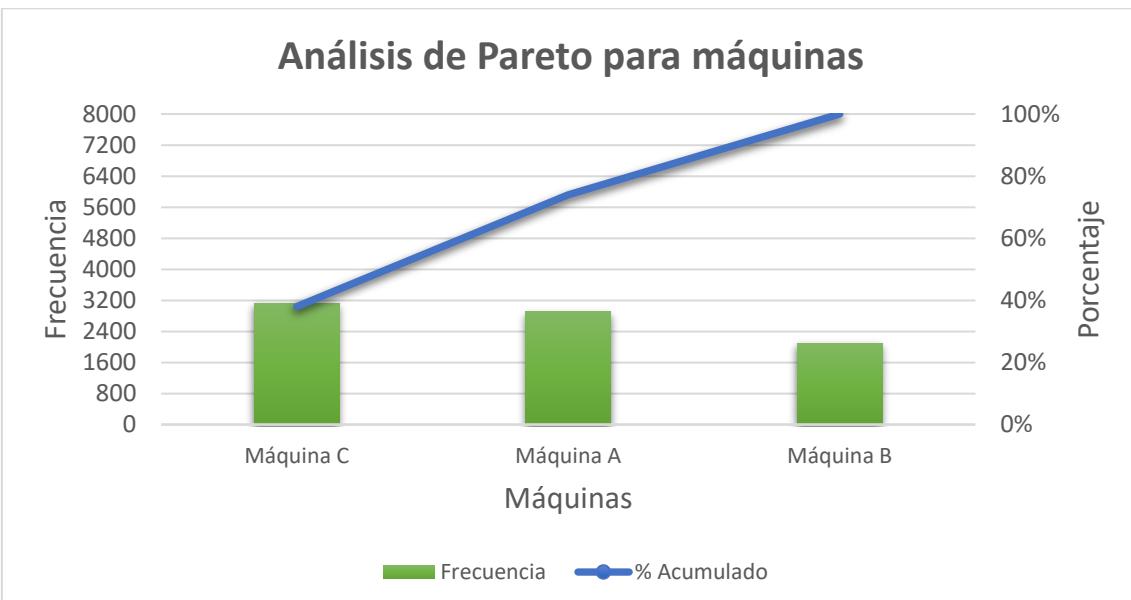
Problema	Frecuencia	%Frecuencia	% Acumulado
Fallo tipo 1	8125	54%	54%
Fallo tipo 2	4005	27%	81%
Fallo tipo 3	2839	19%	100%
<b>Total</b>	<b>14969</b>	<b>100%</b>	



Tras analizar el gráfico se observa que el fallo más significativo es el número 1, es decir, que el vástagos del remache es demasiado largo. Este fallo alcanza el 54% de errores en la fábrica y será el caso de estudio en el siguiente apartado.

b)

Creamos nuevamente con Excel un diagrama de Pareto para las máquinas.



Fallo tipo 1	Frecuencia	% Frecuencia	% Acumulado
Máquina C	3125	38%	38%
Máquina A	2900	36%	74%
Máquina B	2100	26%	100%
<b>Total</b>	<b>8125</b>	<b>100%</b>	

Analizando este gráfico se observa que la máquina C es la que más fallos produce con un 38% del total, seguido por la máquina A que tiene un 36%.

Creamos ahora un gráfico de Pareto para los turnos de la fábrica.



Fallo tipo 1	Frecuencia	% Frecuencia	% Acumulado
Turno tarde	4375	54%	54%
Turno mañana	3750	46%	100%
<b>Total</b>	<b>8125</b>	<b>100%</b>	

El gráfico nos indica que los fallos son mayores en el turno de tarde con un 54% mientras que por la mañana se registran el 46%.

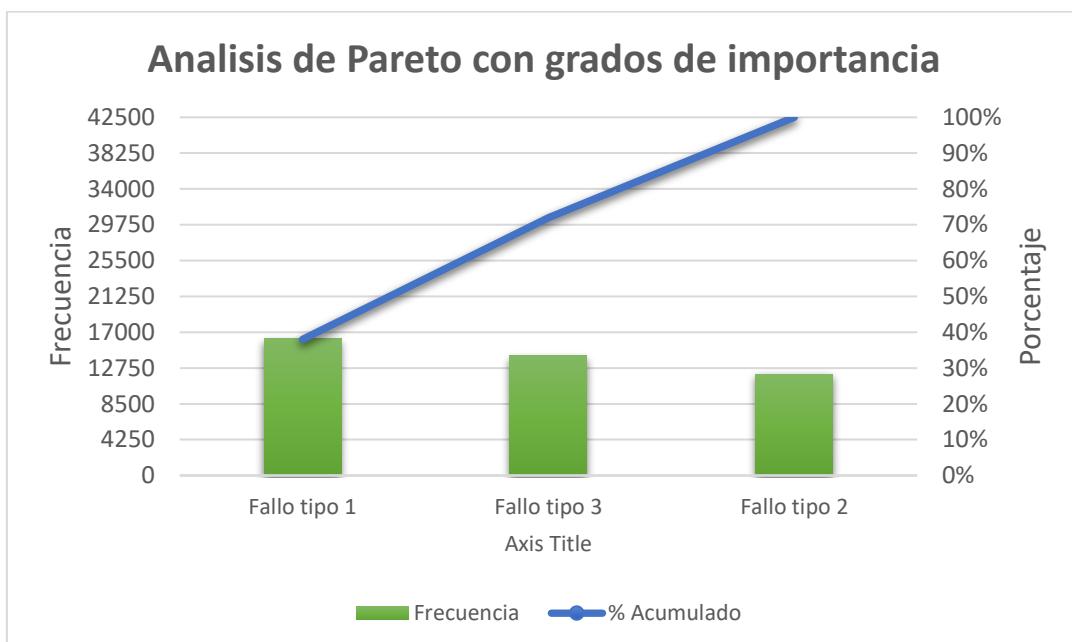
CONCLUSIONES: con los datos obtenidos se aprecia que los fallos 1 son los más comunes dentro de la fábrica y que se originan mayormente en la máquina C durante el turno de tarde.

## PROPUESTAS:

- 1.- Para bajar el tipo de fallo, se propone trasladar al fabricante de los remaches que el exceso del vástago es el que produce muchos fallos en la producción para que envíe otros más adecuados o los rectifique.
- 2.- Para bajar el número de fallos por máquina se recomienda la realización de una revisión y ajuste de las mismas y crear una gama de revisiones periódicas para intentar obtener mejores resultados.
- 3.- Para bajar el número de fallos por turnos, se podría proponer turnos rotativos para los trabajadores para que todos puedan conocer las costumbres y métodos de trabajo y así poder asimilar los mejores conceptos de cada turno y poder aplicarlos.

c)

Se realiza el estudio solicitado por el cliente creando un diagrama según la importancia de los fallos.



Problema	Total	Importancia	Frecuencia	%Frecuencia	% Acumulado
Fallo tipo 1	8125	2	16250	38%	38%
Fallo tipo 3	2839	5	14195	34%	72%
Fallo tipo 2	4005	3	12015	28%	100%
<b>Total</b>	<b>14969</b>		<b>42460</b>	<b>100%</b>	

Podemos apreciar en este caso cómo el fallo 1 sigue siendo el más frecuente aún siendo el menos importante para el cliente. De este modo el fallo 3 que era el menos frecuente, con la importancia que le da el fabricante se convierte en el segundo del ranking por lo que se debería considerar con quien proceda el ajuste de hueco del remache que es el que genera este tipo de fallo.

## Caso práctico 2

En una fábrica de calzado se quiere conocer si la talla del zapato influye sobre el número de reclamaciones recibidas. El estudio se ha realizado durante ocho semanas, apuntándose el número de llamadas recibidas por cada 100 cajas enviadas.

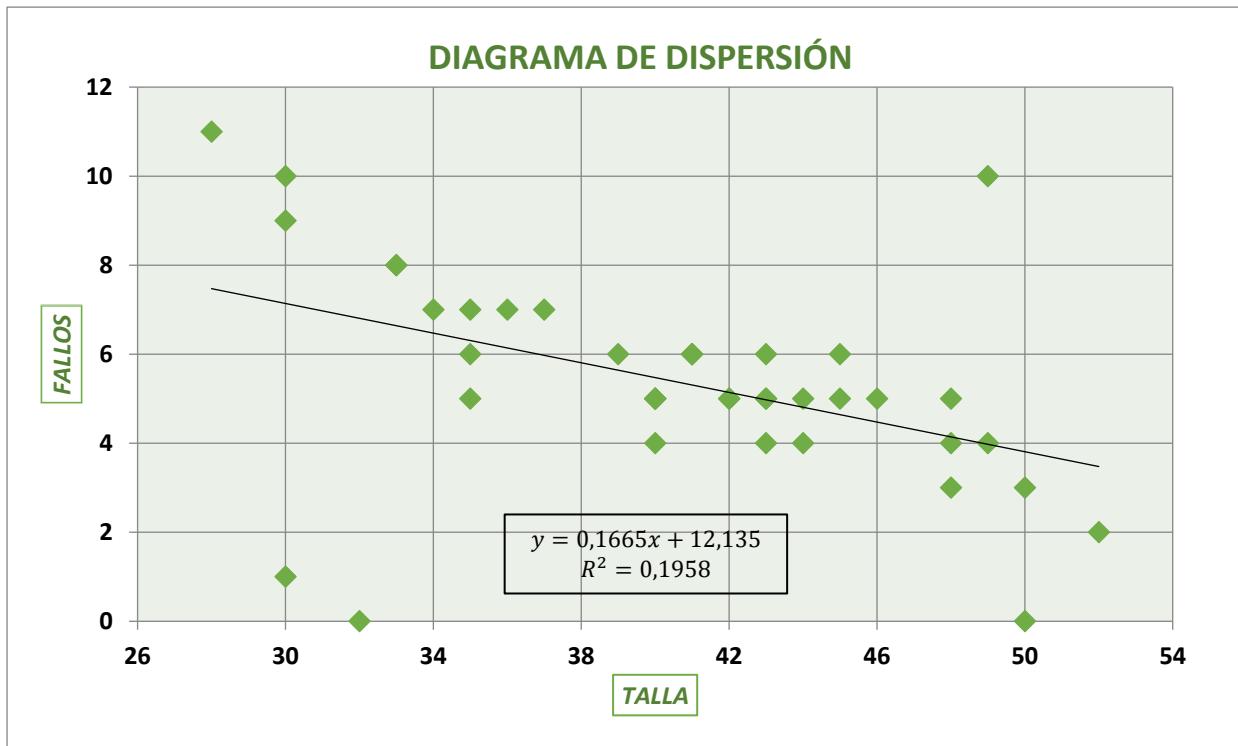
Los datos obtenidos se encuentran al final del texto.

- Mediante un diagrama de dispersión, analizar la relación entre las dos variables.
- Indicar qué tipo de relación se observa y cuáles son los hechos especiales.
- Calcular el coeficiente de correlación y explicar su valor.
- Si se detectan datos que pueden considerarse fuera de la norma, indicar cuáles son, calcular el nuevo coeficiente de correlación y explicar su valor.

Semana	Talla	Fallas	Semana	Talla	Fallas
1	39	6	5	35	7
	43	5		48	3
	50	0		32	0
	33	8		40	4
	41	6		34	7
	30	9		49	10
2	40	5	6	45	5
	48	5		30	1
	33	8		42	5
	35	6		35	5
	36	7		46	5
3	40	5	7	40	5
	52	2		30	10
	44	5		48	4
	41	6		49	4
	28	11		44	4
4	43	6	8	45	6
	43	4		37	7
	43	5		50	3
	42	5		41	6

Solución:

a) Realizamos el diagrama de dispersión con los datos del enunciado



COEFICIENTE DE CORRELACIÓN	-0,442462062
----------------------------	--------------

b) Se observa una correlación lineal negativa, con algunos puntos fuera de norma, valores atípicos que pueden ser indicativos de datos que pertenecen a una población diferente del resto de las muestras establecidas o distintos lotes.

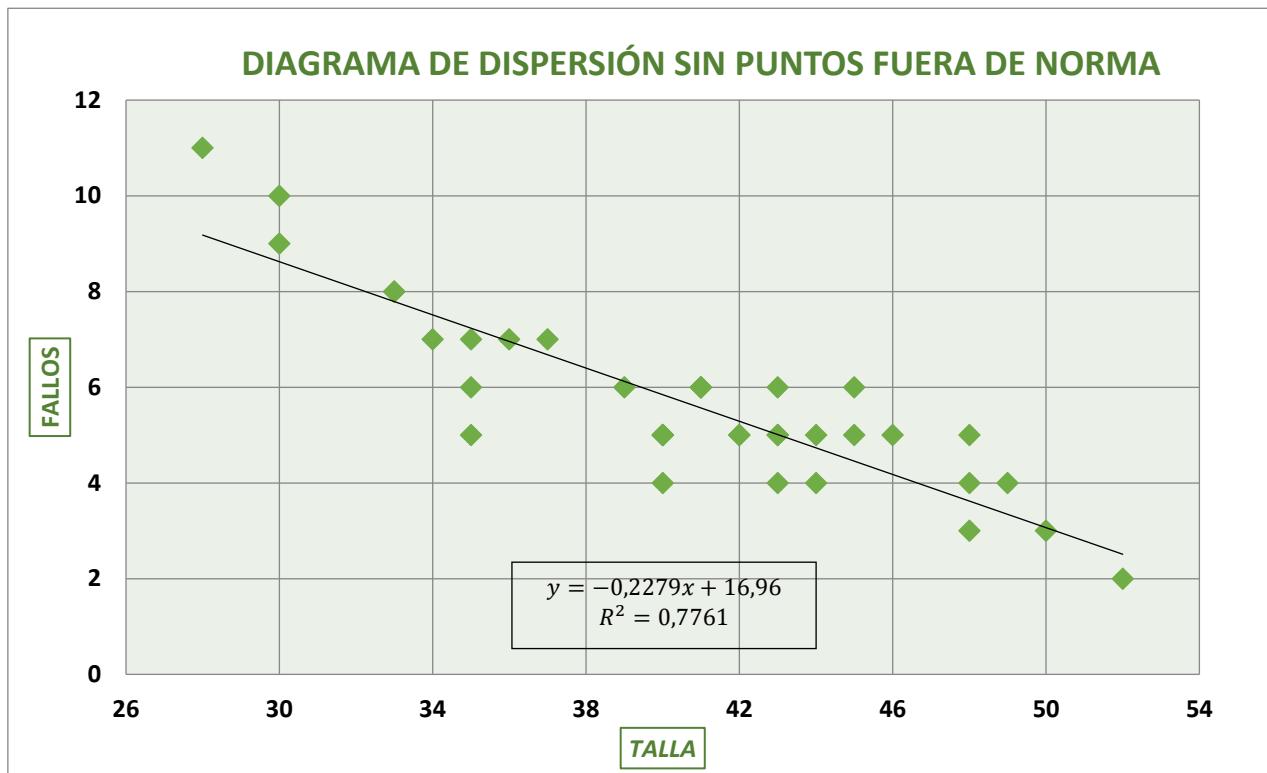
c)

$$r = \frac{S_{xy}}{\sqrt{S_{xx} \cdot S_{yy}}} = -0,442462062$$

La cual muestra un tipo de correlación débil entre las dos variables.

d) Los datos que pondrían considerarse fuera de norma son:

Talla	Fallos
30	1
49	10
50	0
32	0



COEFICIENTE DE CORRELACIÓN	-0,880990418
----------------------------	--------------

$$r = \frac{S_{xy}}{\sqrt{S_{xx} \cdot S_{yy}}} = -0,880990418$$

Al quitar los puntos fuera de norma vemos como la correlación entre las variables aumenta y también varía la ecuación de la recta, este resultado indica una relación lineal inversamente proporcional entre la talla y los fallos y su grado de intensidad viene dado por  $r$  siendo un tipo de correlación fuerte.

### Caso práctico 3

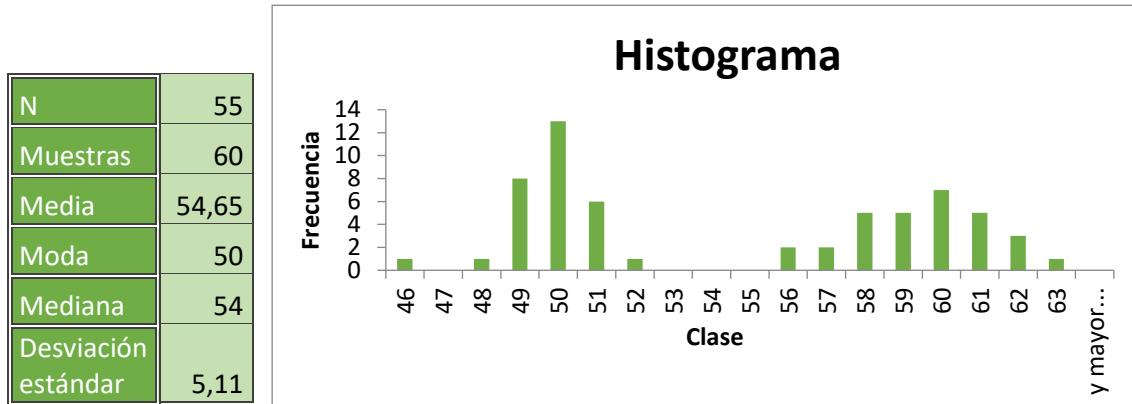
En una muestra de 60 medidas de un nominal 55 se obtienen los siguientes valores:

59 62 60 58 59 58 61 61 60 61 62 58 61 60 60  
 63 59 57 58 60 58 59 57 62 56 61 60 59 56 60  
 49 50 50 52 50 51 50 51 50 50 46 49 51 50 49  
 51 51 49 49 49 50 50 50 50 48 50 50 49 49 50

- a) Para esta muestra se debe calcular las medidas estadísticas básicas de media, mediana y desviación. También dibujar el histograma de la serie.
- b) Deducir si se puede decidir que la calidad es adecuada, teniendo como valores aceptables  $ES=65$  y  $EI=45$ .
- c) Si como dato adicional se conoce que la mitad superior de los datos corresponde a la Máquina A y la segunda mitad a la Máquina B, realizar de nuevo los cálculos y deducir qué resultados se obtiene para cada una de las máquinas.

Solución:

- a) Se realizan los cálculos de la media mediana y desviación, así como el histograma de la serie en Excel.



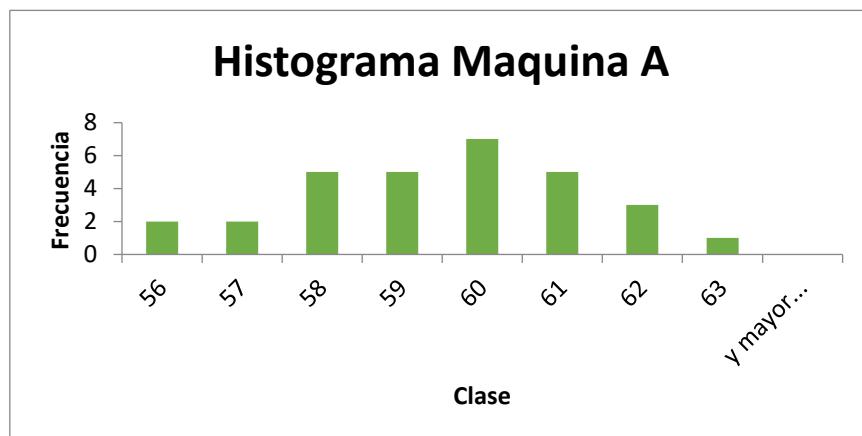
Analizando el histograma vemos que se hacen dos picos, en 50 y en 60, indicándonos dos tendencias centrales diferentes, siendo una distribución bimodal, la cual refleja dos realidades.

b)

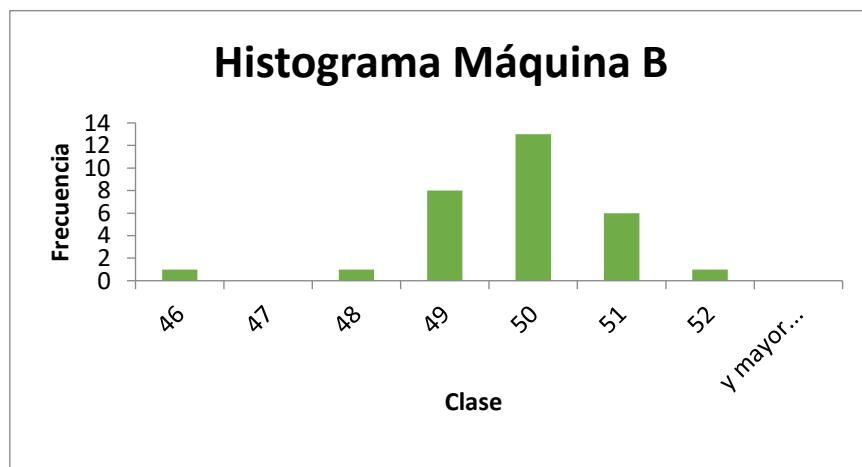
A pesar de que las muestras se encuentran dentro de los límites impuestos  $ES=65$  y  $EL=45$  y que la media es 54,65, prácticamente igual que el valor nominal, podemos concluir que **la calidad no es la adecuada** puesto que la desviación típica es de 5,11 puntos respecto a la media, teniendo dos tendencias centrales (50 y 60) ya que se trata de una distribución bimodal, y los datos obtenidos no están en torno al valor nominal requerido.

c) Sabiendo que se tratan de dos máquinas distintas repetimos los cálculos:

N	55
Muestras	30
Media	59,5
Moda	60
Mediana	60
Desviación estandar	1,8



N	55
Muestras	30
Media	49,8
Moda	50
Mediana	50
Desviación estandar	1,13



Si comparamos los histogramas de las maquina A y B por separado vemos que ahora cada una tiene su pico individual y sin valores atípicos, vemos las modas individuales de nuevo en 60 y 50 dando sentido a la bimodalidad de los datos que nos indicaba el primer histograma que es el resultado de juntar los datos de las dos máquinas.