

Sistemas de Manufactura

2024-2

Semana XV

noviembre 2024						
<div><div>octubre 2024</div><div>Do Lu Ma Mi Ju Vi Sá</div><div>1 2 3 4 5</div><div>6 7 8 9 10 11 12</div><div>13 14 15 16 17 18 19</div><div>20 21 22 23 24 25 26</div><div>27 28 29 30 31</div></div> <div><div>diciembre 2024</div><div>Do Lu Ma Mi Ju Vi Sá</div><div>1 2 3 4 5 6 7</div><div>8 9 10 11 12 13 14</div><div>15 16 17 18 19 20 21</div><div>22 23 24 25 26 27 28</div><div>29 30 31</div></div>						
domingo	lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	sábado
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

Pre examen

Examen

Fin de clases

Captura de calificaciones

diciembre 2024						
<div><div>noviembre 2024</div><div>Do Lu Ma Mi Ju Vi Sá</div><div>1 2</div><div>3 4 5 6 7 8 9</div><div>10 11 12 13 14 15 16</div><div>17 18 19 20 21 22 23</div><div>24 25 26 27 28 29 30</div></div> <div><div>enero 2025</div><div>Do Lu Ma Mi Ju Vi Sá</div><div>1 2 3 4</div><div>5 6 7 8 9 10 11</div><div>12 13 14 15 16 17 18</div><div>19 20 21 22 23 24 25</div><div>26 27 28 29 30 31</div></div>						
domingo	lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	sábado
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

Forma de evaluación

Tema IV

- Evaluación escrita : 40%
- Avances proyecto integrador : 40%
- Actitud : 20%

Forma de evaluación

ACTIVIDAD

FECHA

Dudas y seguimiento PI por 15 min por alumn@	Todos los días

Forma de evaluación

ACTIVIDAD

FECHA

Dudas y seguimiento PI por 15 min por
alumn@

Todos los días

Tienes derecho a pre examen para
obtener puntos extra

02 de Diciembre

Forma de evaluación

ACTIVIDAD

FECHA

Dudas y seguimiento PI por 15 min por
alumn@

Todos los días

Tienes derecho a pre examen para
obtener puntos extra

02 de Diciembre

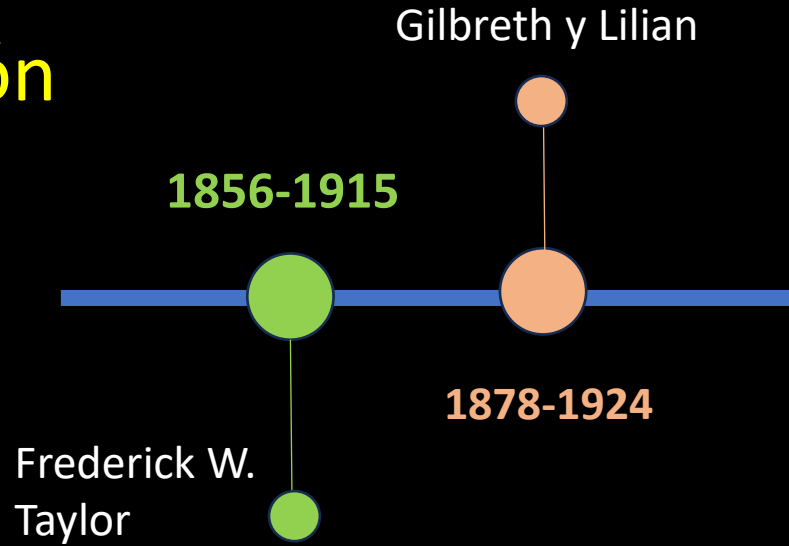
Exposición de la unidad requisito para
tener derecho a examen

03 de Diciembre

Temario

Tema	Subtemas
Análisis de flujo de procesos	<p>4.1. Caracterización del Material y su utilización en los procesos.</p> <p>4.2. VSM. (Value Stream Mapping).</p> <p>4.3. Lean Supply Chain.</p> <p>4.4. Tecnologías de grupos.</p>

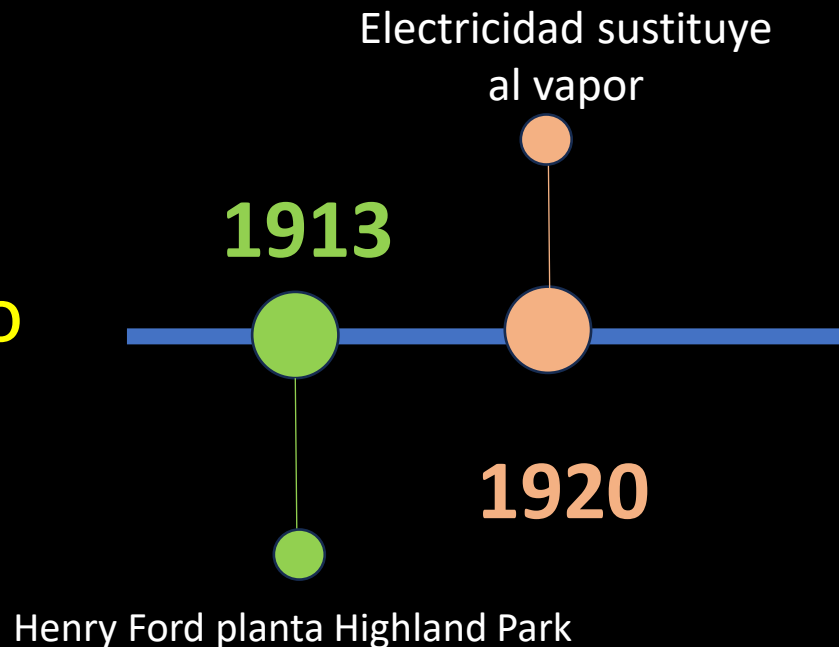
Administración científica



Características

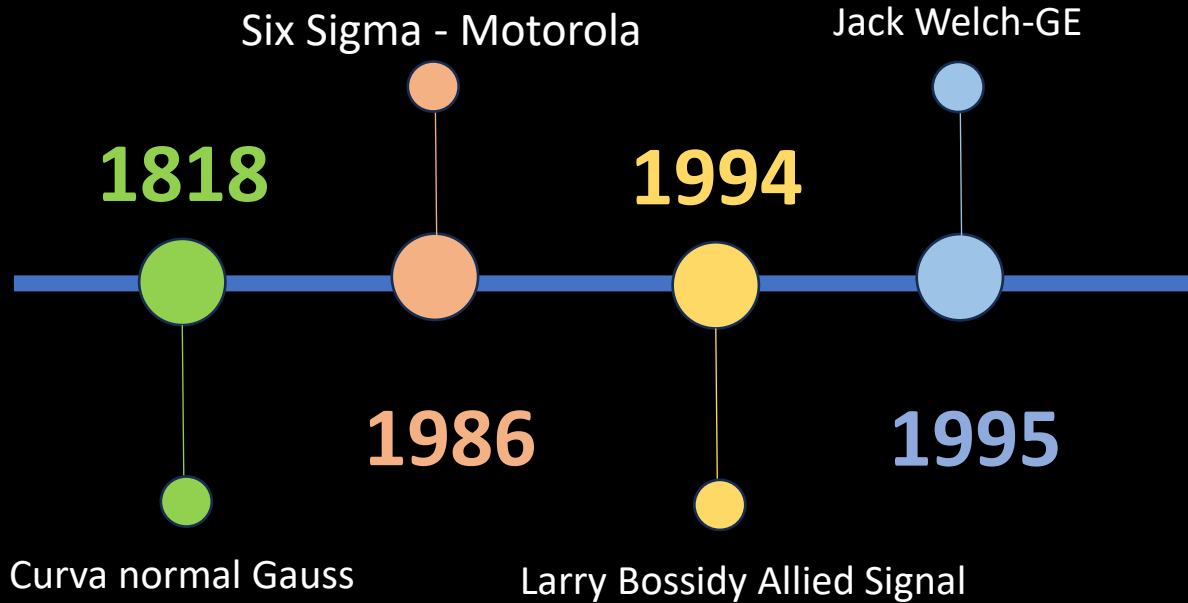
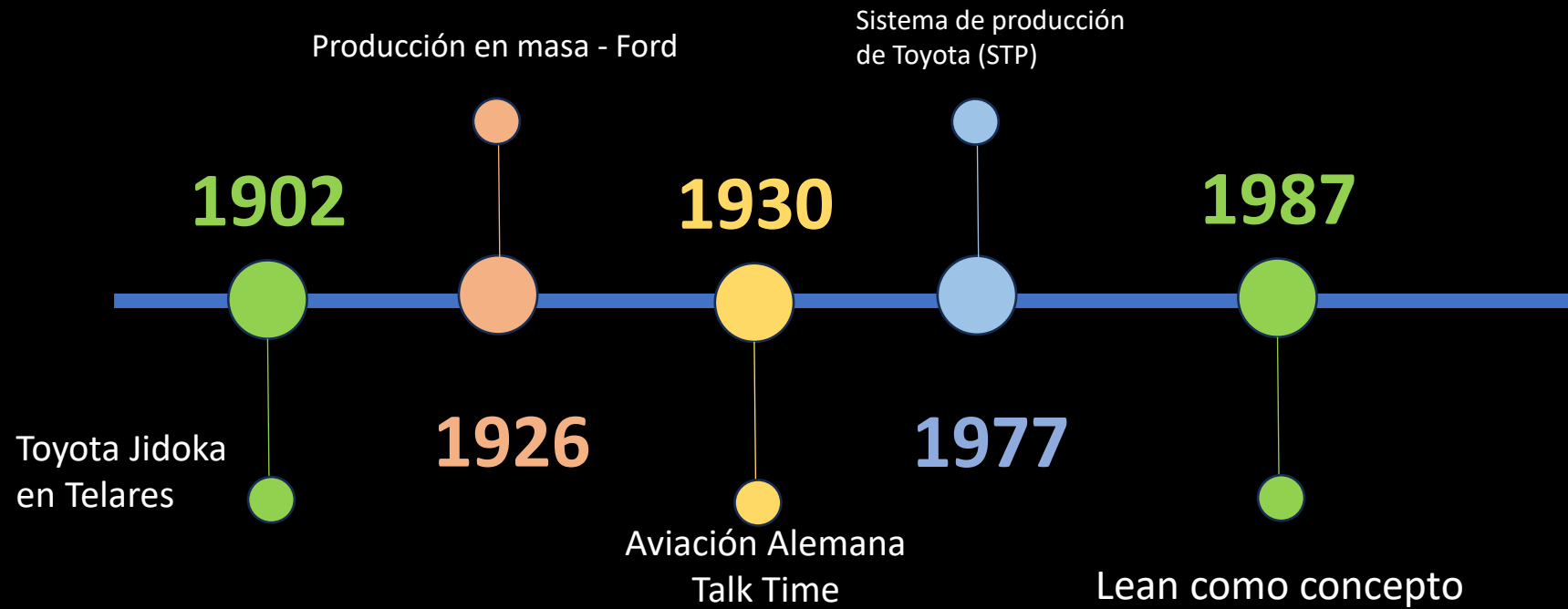
1. Estudio de tiempos, para estándares de trabajo.
2. Estudio de movimientos, para descubrir el método mejor para ejecutar una tarea.

Línea de ensamblado



1. Se hizo posible la producción en masa de productos de consumo complejos
2. Se dio origen a la automatización de la manufactura

Lean



Six Sigma

Trabajo y Tiempo Estándar

“El valor de una idea radica
en su uso”. – Thomas Edison



Actividades de aprendizaje

Identifica las variables de entrada y salida del procedimiento para clonar, crear Branch y crear nuevos archivos.

Tiempo Estándar

¿Qué es? -> ¿Para qué? -> ¿Cómo? -> Ejemplo -> Ejercicio

Actividad 1	Actividad 2	Actividad 3
Clonar repositorio y configurar la ruta en git bash	Crear Branch y crear carpeta con número de lista y carpeta img donde se guardarán los cuatro SOP's y hojas de registro	Crear archivos .tex, .bib y .gitignore y dar push a GitHub y crear un pull request

Tiempo Estándar

¿Qué es? -> ¿Para qué? -> ¿Cómo? -> Ejemplo -> Ejercicio

Ejemplo de Aplicación para Cálculo de Tiempo Estándar.

Paso 1 Siguiendo Método Maytag, determinar si la duración de la actividad es,

- a) 2.0 minutos o menos, entonces, tomar 10 lecturas
- b) más de 2.0 minutos, entonces, tomar 5 lecturas

Paso 2 Tomar las lecturas de tiempo iniciales para cada una de las actividades que integran mi proceso y calcular tiempos de ciclo

Actividad 1		Actividad 2		Actividad 3	
Lectura	Duración	Lectura	Duración	Lectura	Duración
1	45.600 min	1	13.500 min	1	47.700 min
2	43.200 min	2	15.900 min	2	47.750 min
3	45.800 min	3	16.000 min	3	46.800 min
4	44.700 min	4	14.600 min	4	46.900 min
5	44.800 min	5	14.500 min	5	47.600 min
Promedio Act 1		Promedio Act 2		Promedio Act 3	
44.820 min		14.900 min		47.350 min	
Cálculo: $\rightarrow \text{SUMA} / (13+16) / 5$		Cálculo: $\rightarrow \text{SUMA} / (13+16) / 5$		Cálculo: $\rightarrow \text{SUMA} / (13+16) / 5$	

Tiempo Estándar

¿Qué es? -> ¿Para qué? -> ¿Cómo? -> Ejemplo -> Ejercicio

Actividad	Factor R/X	Factor Tabla	<i>Lecturas Columna</i>
<i>Actividad 1</i>	<i>0.67</i>	<i>0.67</i>	129
<i>Actividad 2</i>	<i>0.77</i>	<i>0.77</i>	171
<i>Actividad 3</i>	<i>1.05</i>	<i>1.00</i>	296

Fundamentos: Mejora Continua = f(x)

Mejora C.	=	Visión	+	Habilidad	+	Incentivos	+	Recursos	+	Plan estratégico
Confusión	=		+	Habilidad	+	Incentivos	+	Recursos	+	Plan y Estrategia
Ansiedad	=	Visión	+		+	Incentivos	+	Recursos	+	Plan y Estrategia
Cambios lentos	=	Visión	+	Habilidad	+		+	Recursos	+	Plan y Estrategia
Frustración	=	Visión	+	Habilidad	+	Incentivos	+		+	Plan y Estrategia
Salida en falso	=	Visión	+	Habilidad	+	Incentivos	+	Recursos	+	

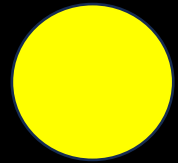
El marketing de servicios profesionales (Philip Kotler, p. 171).

Cultura



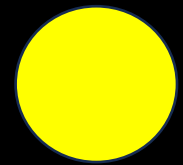
« La Mejora Continua es el resultado de la cultura y no sólo de herramientas »

Enfoque



“Qué importa tu esfuerzo
si el camino es incierto”

Enfoque



Toda acción debe tener una alineación y esta alineación debe estar soportada en Seguridad y medio ambiente, calidad, costo y entrega

SISTEMA

“Por fin, las herramientas en un orden correcto”

PHVA/PDCA

El ciclo de Deming, Ciclo de Mejora Continua basado en Planear-Hacer-Verificar-Ajustar

Sistema de Mejora Continua

- La Mejora Continua no es algo extra, ¡es una forma de trabajo!, es un orden, es la forma cómo las organizaciones evitan el caos.
- PDCA no es una metodología para hacer proyectos, es mucho más que eso, es el sistema de Mejora Continua.
- PDCA es una manera organizada de hacer las cosas.
- Los fundamentos, la cultura y el enfoque son totalmente necesarios antes de hablar de las herramientas.

Sistema de Mejora Continua

- Fase I, Despliegue, Fase II, Desarrollo, Fase III, Consolidación.
- Modelo aplicable a cada unidad de negocio

¿Cuántos PDCA tienes que hacer en una empresa?

TABLERO PDCA

FASE 1: Despliegue	PLANEAR	HACER	VERIFICAR	AJUSTAR
	ESTRATEGIA	ESCALERA DE DESPLIEGUE	DETECCIÓN DE OPORTUNIDADES	GESTIÓN DE PROYECTOS
	- OGSM	- Trabajo Estándar	- Costos de no calidad	A) Selección de Proyectos - Matriz Pugh
	- Definición de indicadores	- Gestión Visual	- Tableros de Gestión	B) Metodología - A3 - DMAIC – 6 SIGMA - 8 D'S
	- Cascadeo de objetivos	- Recorridos Gemba	- Dashboards (Paneles de control)	C) Solución de Problemas - Definición de problemas - 5W's y 2H's - SMART - Análisis causa l - 5M ISHIKAWA - Pareto - Plan de acción
		- 7+1 Desperdicios	- Scorecard (Cartas de puntaje)	Seguimiento -Gantt, -Matriz RACI, Control -Gráficos de Control, -Plan de Control
		- 5'S	- Boxscore (Cuadro de resultados)	

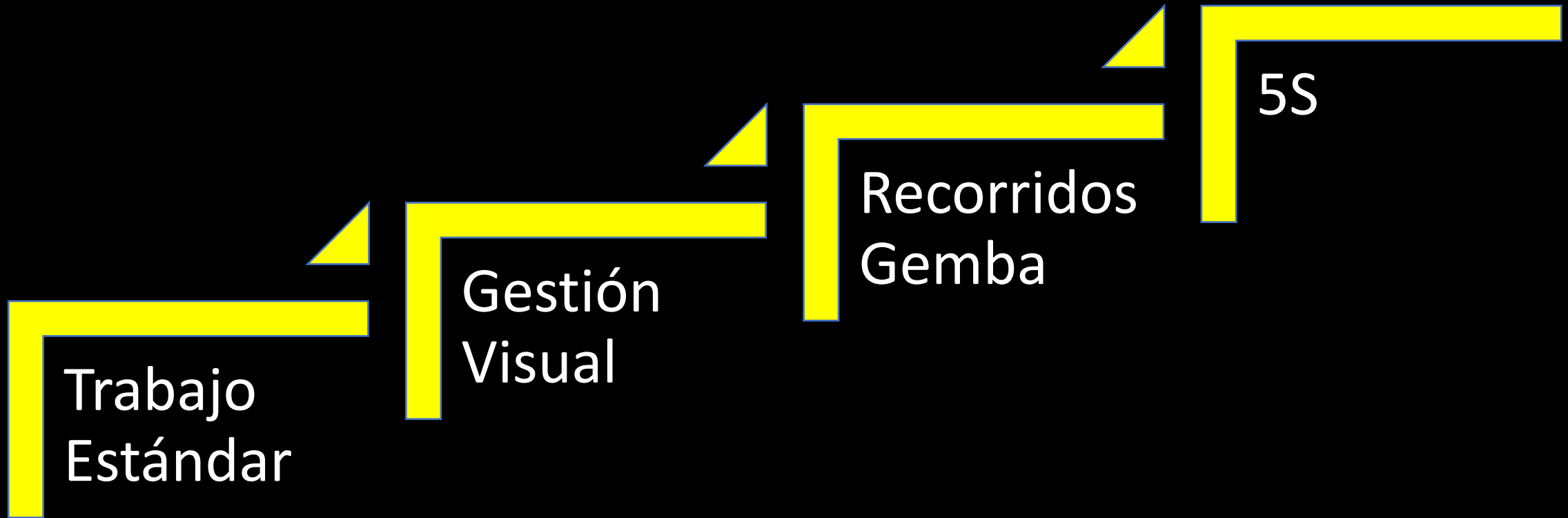


Hacer-Escalera De Despliegue

Implementar la base de Mejora Continua típicamente involucra el concepto de 5S.

Programa de estandarización de limpiezas, sus etapas tienen el acrónimo SOLES (Seleccionar, Organizar, Limpiar, Estandarizar, Sustentar)

Hacer-Escalera De Despliegue



TABLERO PDCA

	PLANEAR	HACER	VERIFICAR	AJUSTAR
	TÁCTICA	BASIC LEAN TOOLS	RESPUESTA ÁGIL	ANÁLISIS DE PROCESOS
FASE 2: Desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> SMART Finance 	<ul style="list-style-type: none"> Poka Yoke ANDON Fish Market Kanban Supermercado Heijunka Balanceo de Procesos Mapeo de Procesos SMED SIPOC VSM Actual 	<ul style="list-style-type: none"> Reporte Ágil AMEF 	<ul style="list-style-type: none"> VSM Futuro Distribuciones Pruebas de Normalidad Datos No Normales Prueba de Hipótesis Multivariable R&R Capacidad del Proceso Desempeño de Proceso ANOVA



DMAIC

¿Qué es? -> ¿Para qué? -> ¿Cómo? -> Ejemplo -> Ejercicio



“Un emprendedor es alguien que tiene una visión de algo y quiere crear”. – David Karp

DMAIC

¿Qué es? -> ¿Para qué? -> ¿Cómo? -> Ejemplo -> Ejercicio

FASES	PASOS	HERRAMIENTAS
Definir	Análisis básico del proceso	Gantt, matriz priorización
Medir	<ul style="list-style-type: none">• Selecciona la característica critica de calidad.• Definir como vamos a medir.• Validar el sistema de medición.	<ul style="list-style-type: none">• Voz del cliente, Matriz Causa Efecto, AMEF, Graficas de tendencia.• Mapa de procesos, 7 M's, Herramientas de calidad• Gage, R&R, ANOVA
Analizar	<ul style="list-style-type: none">• Establecer la capacidad del producto• Definir los objetivos de desempeño• Identificar fuentes de variación	<ul style="list-style-type: none">• Análisis capacidad (Cp, Cpk, Cmk), intervalos de confianza• Pruebas de hipótesis, 7H's. 7M's.• Correlación, Brainstorming
Mejorar	<ul style="list-style-type: none">• Encontrar variables importantes• Implementar soluciones	<ul style="list-style-type: none">• DOE, regresión• AMEF, Lean Manufacturing, 5's, matriz priorización.
Controlar	<ul style="list-style-type: none">• Establecer tolerancias de operación• Validar sistemas de medida• Determinar la capacidad del proceso• Implantar controles del proceso	<ul style="list-style-type: none">• Regresión• Gage, R&R, ANOVA• Gráficos de control• Auditorias, AMEF

Estadística Básica

¿Qué es? -> ¿Para qué? -> ¿Cómo? -> Ejemplo -> Ejercicio



«Lo único peor que comenzar algo y fallar... es no comenzarlo en absoluto». – Seth Godin

Estadística Básica

¿Qué es? -> ¿Para qué? -> ¿Cómo? -> Ejemplo -> Ejercicio

Estadísticas Descriptiva:

Se encarga de proporcionar información sobre lo que está sucediendo en ese momento. Se enfoca en la recopilación y presentación de los datos.

Estadística Inferencial:

Es la encargada de inferir o predecir lo que está sucediendo en una población utilizando diferentes técnicas en probabilidad y métodos matemáticos basándose en lo que sucede en una muestra. La estadística básica inferencial se calcula utilizando las medidas tomadas de un grupo de elementos (muestra) procedentes de un grupo más grande llamado población.

Capacidad de Procesos

¿Qué es? -> ¿Para qué? -> ¿Cómo? -> Ejemplo -> Ejercicio



«Ya sea que pienses que
puedes o que no puedes,
tienes razón». – Henry Ford

Capacidad de Procesos

¿Qué es? -> ¿Para qué? -> ¿Cómo? -> Ejemplo -> Ejercicio

Es el **análisis** que **determina** si un proceso es **capaz** de **satisfacer** las **necesidades** del cliente, haciendo **referencia** a la **distribución** y **tipo de datos**.

Capacidad de Procesos

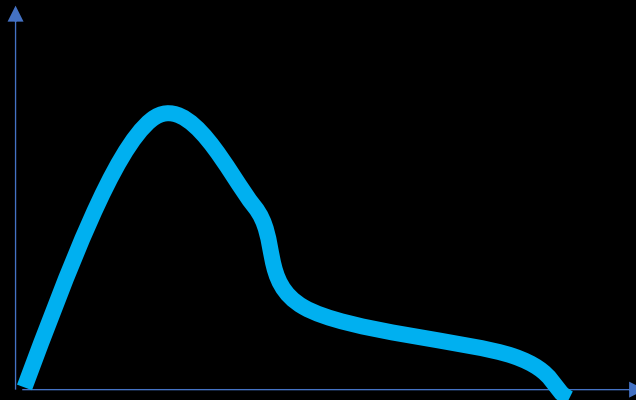
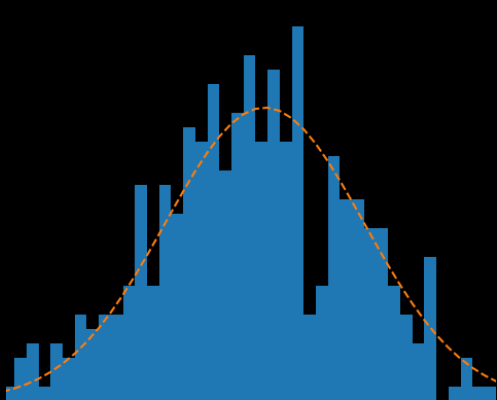
¿Qué es? -> ¿Para qué? -> ¿Cómo? -> Ejemplo -> Ejercicio

Distribución y Tipo de Datos

CONTINUOS

NORMAL

NO NORMAL



DISCRETOS



Capacidad de Procesos

¿Qué es? -> ¿Para qué? -> ¿Cómo? -> Ejemplo -> Ejercicio

- Permite la **comparación** contra la **competencia** si es que es usado como **indicador** de desempeño.
- El resultado **determinará** si somos **capaces** de producir de acuerdo a las especificaciones.

Capacidad de Procesos

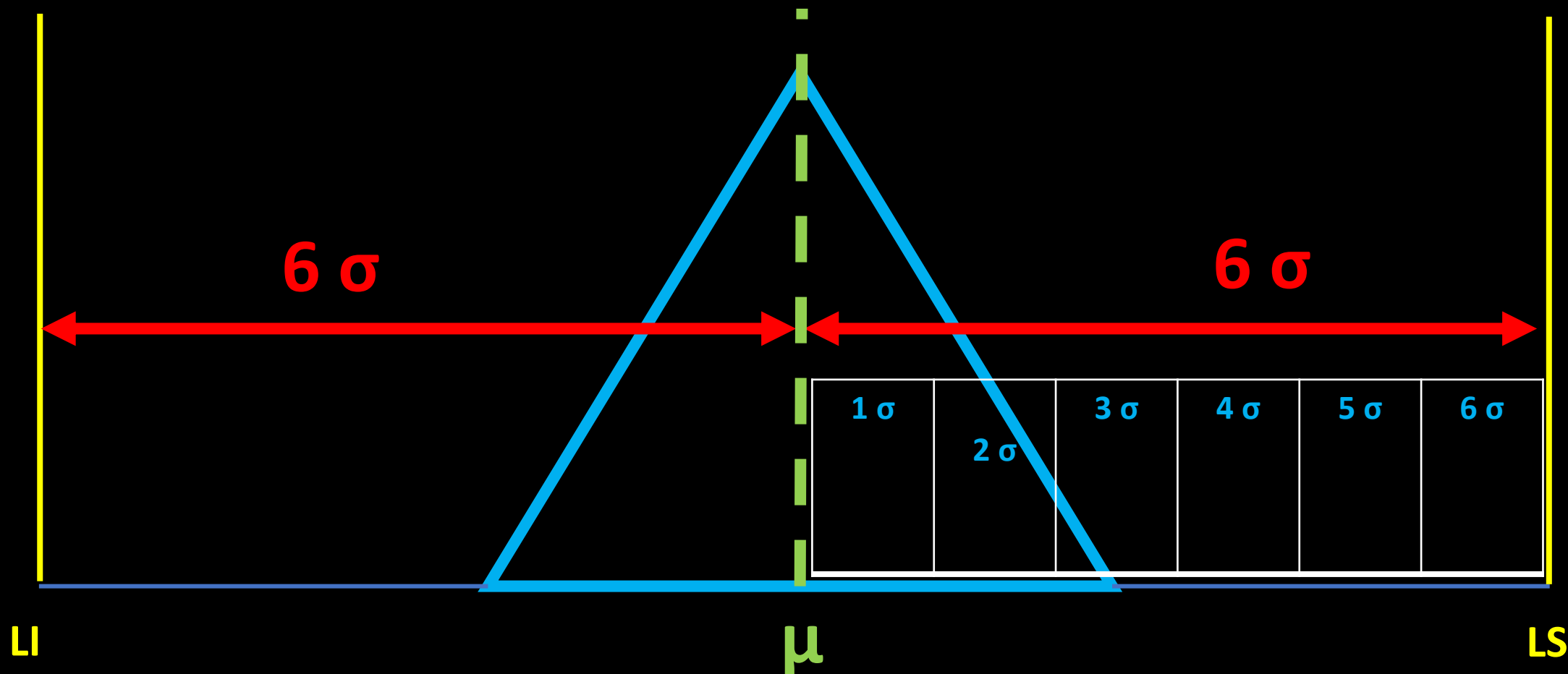
¿Qué es? -> ¿Para qué? -> ¿Cómo? -> Ejemplo -> Ejercicio

Métricas de capacidad	Definición	Propósito
Nivel Sigma	El número de desviaciones estándar que caben, desde la media hasta el límite de especificación más cercano	Métrico Universal de Seis Sigma
Cp	Capacidad Potencial Corto Plazo - Compara el rango del proceso contra el rango de especificación a corto plazo, no toma en consideración el centrado	¿El proceso es potencialmente capaz en un corto plazo de cumplir con especificaciones del cliente?
Cpk	Capacidad Real a Corto Plazo - Compara el rango del proceso a corto plazo contra los límites de especificación, toma en consideración el centrado y obtiene el mínimo valor entre ambos extremos	¿El proceso es realmente capaz de cumplir con especificaciones del cliente a corto plazo?
Pp	Capacidad Potencial a Largo Plazo : Compara el rango de tu proceso a largo plazo contra el rango de especificación, no toma en consideración el centrado	¿El proceso es potencialmente capaz en un largo plazo de cumplir con especificaciones del cliente?
Ppk	Capacidad Real a Largo Plazo - Compara el rango de tu proceso a largo plazo contra los límites de especificación, toma en consideración el centrado y obtiene el mínimo valor entre ambos extremos	¿El proceso es realmente capaz de cumplir con especificaciones del cliente a largo plazo?

Capacidad de Procesos

¿Qué es? -> ¿Para qué? -> ¿Cómo? -> Ejemplo -> Ejercicio

Nivel sigma ó Z



Capacidad de Procesos

¿Qué es? -> ¿Para qué? -> ¿Cómo? -> Ejemplo -> Ejercicio

PLAZO

Estadístico

	Corto Plazo	Largo Plazo
σ	Cp	Pp
μ	Cpk	Ppk

Capacidad de Procesos

¿Qué es? -> ¿Para qué? -> ¿Cómo? -> Ejemplo -> Ejercicio

Estima el valor de C_p



$C_p =$



$C_p =$

Capacidad de Procesos

¿Qué es? -> ¿Para qué? -> ¿Cómo? -> Ejemplo -> Ejercicio

Estima el valor de C_{pk}



$C_{pk} =$



$C_{pk} =$

Capacidad de Procesos

¿Qué es? -> ¿Para qué? -> ¿Cómo? -> Ejemplo -> Ejercicio



$C_p = 1$



$C_p = 2$



$C_{pk} = 2$



$C_{pk} = 1$

En forma general se pueden presentar los siguientes escenarios:

- **Problemas de dispersión** (El C_p nos lo va a indicar)
- **Problemas de ubicación** (El C_{pk} es significativamente menor al C_p)
- **Problemas de ubicación y dispersión** (C_p en condiciones no favorables y adicional un C_{pk} significativamente menor a valor del C_p)

Capacidad de Proceso Discreta

¿Qué es? -> ¿Para qué? -> ¿Cómo? -> Ejemplo -> Ejercicio



«Capacidad de Proceso Discreta»

Capacidad de Proceso Discreta

¿Qué es? -> ¿Para qué? -> ¿Cómo? -> Ejemplo -> Ejercicio

La escala de medida no se puede realizar una subdivisión, por ejemplo:

Característica	Discreto
Dimensión	Pasa/No pasa
Tiempo	Programa: Sí/no
Cumplimiento	Entrega: Sí/no
Calidad	Buena/Mala
Aprobar materia	Acredita/No acredita

Capacidad de Proceso Discreta

¿Qué es? -> ¿Para qué? -> ¿Cómo? -> Ejemplo -> Ejercicio

Conceptos clave para la capacidad discreta

- **Unidad:**

Es un elemento completo, por ejemplo, una chamarra, un asesor telefónico.

Si consideramos las quejas generadas por 32 alumnos de la materia SM entonces estamos analizando 32 **unidades**.

Capacidad de Proceso Discreta

¿Qué es? -> ¿Para qué? -> ¿Cómo? -> Ejemplo -> Ejercicio

Conceptos clave para la capacidad discreta

- Oportunidad:

Una Característica que se inspecciona o prueba contra un estándar.

Ejemplo: Pueden reprobar en 4 temas (Introducción, Indicadores, Solución de problemas, Análisis de flujo), por lo tanto se tienen 4 oportunidades

Capacidad de Proceso Discreta

¿Qué es? -> ¿Para qué? -> ¿Cómo? -> Ejemplo -> Ejercicio

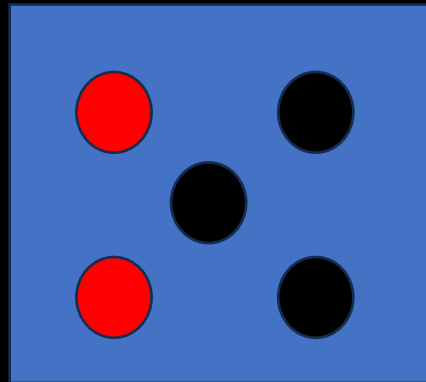
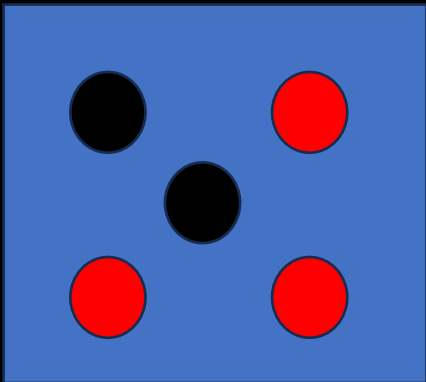
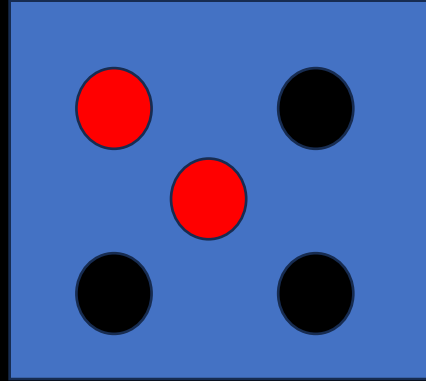
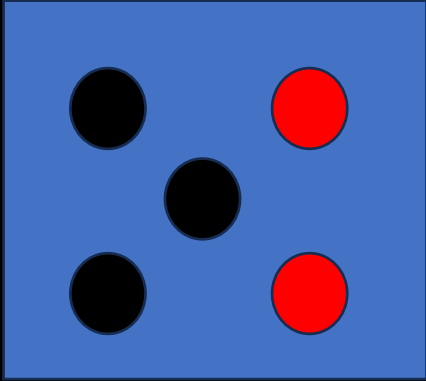
Conceptos clave para la capacidad discreta

- Defecto:

Cualquier oportunidad que al no satisfacer un requerimiento o estándar se convierte en falla , por ejemplo 11 quejas entre los 32 alumnos.

Capacidad de Proceso Discreta

¿Qué es? -> ¿Para qué? -> ¿Cómo? -> Ejemplo -> Ejercicio



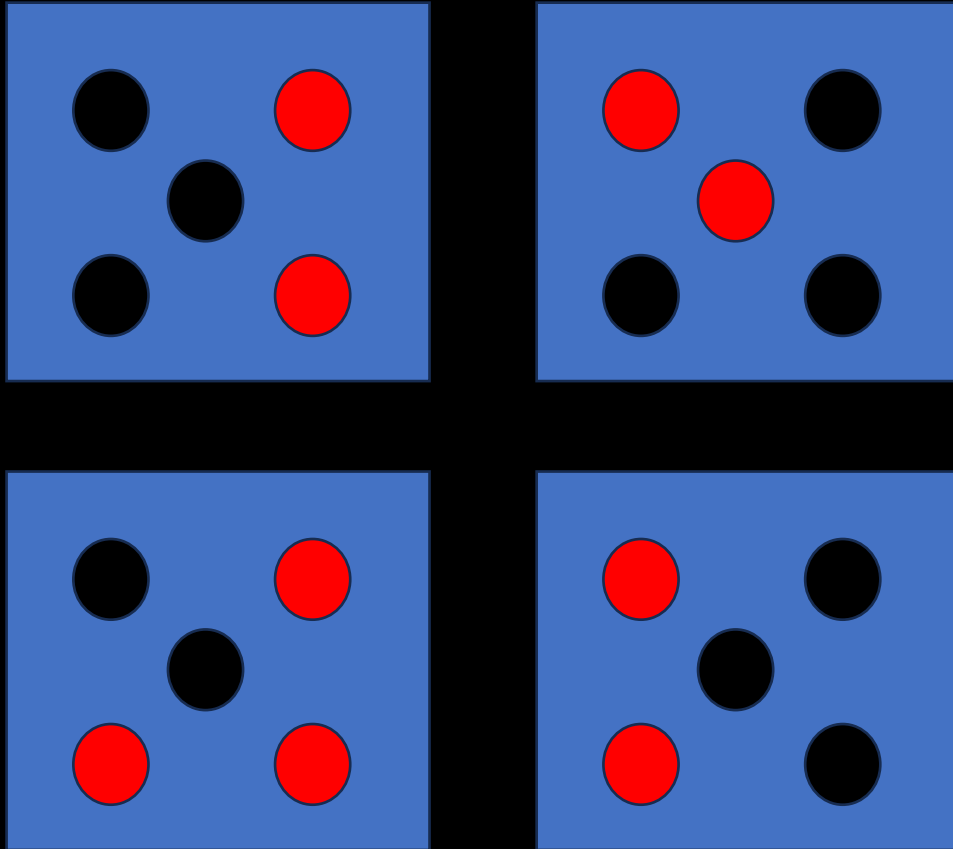
Unidades =

Oportunidades =

Defectos =

Capacidad de Proceso Discreta

¿Qué es? -> ¿Para qué? -> ¿Cómo? -> Ejemplo -> Ejercicio



Unidades = 4

Oportunidades = 5

Defectos = 9

Capacidad de Proceso Discreta

¿Qué es? -> ¿Para qué? -> ¿Cómo? -> Ejemplo -> Ejercicio



Minitab 17

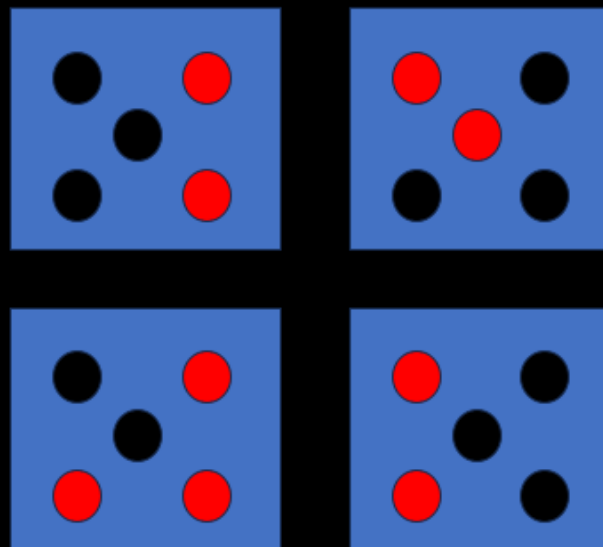
Minitab 

Capacidad de Proceso Discreta

¿Qué es? -> ¿Para qué? -> ¿Cómo? -> Ejemplo -> Ejercicio

Worksheet 1 ***

↓	C1	C2	
	UO	D	
1	5	2	
2	5	2	
3	5	2	
4	5	3	
5			



Unidades = 4

Oportunidades = 5

Defectos = 9

Capacidad de Proceso Discreta

¿Qué es? -> ¿Para qué? -> ¿Cómo? -> Ejemplo -> Ejercicio

Stat -> Quality Tools -> Capability Analysis -> Binomial...

Capability Analysis (Binomial Distribution)

Defectives:

Sample size

☒ Constant size:

☐ Use sizes in:

Historical p: (optional)

Enter a target %Defective for this process (optional)

Target:

Select

Help

Tests...

Options...

Storage...

OK

Cancel

Capability Analysis (Binomial Distribution)

C1 UO
C2 D

Defectives:

Sample size

☐ Constant size:

☒ Use sizes in:

Historical p: (optional)

Enter a target %Defective for this process (optional)

Target:

Select

Help

Tests...

Options...

Storage...

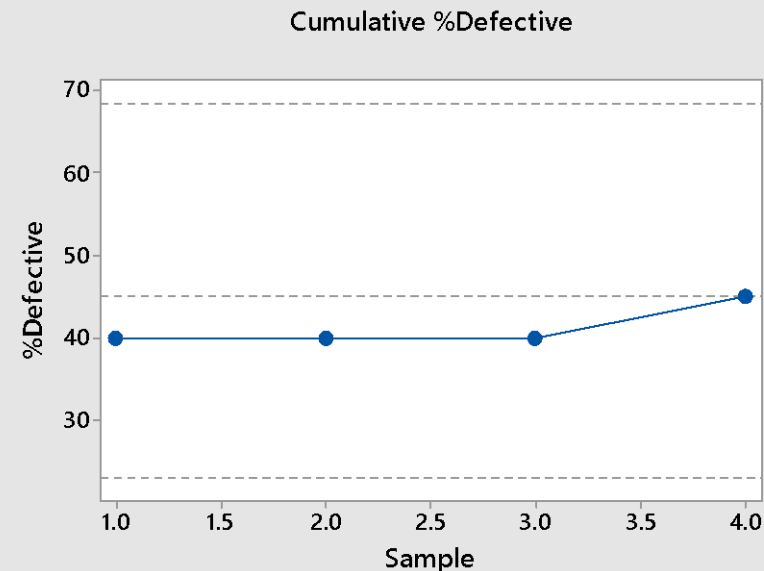
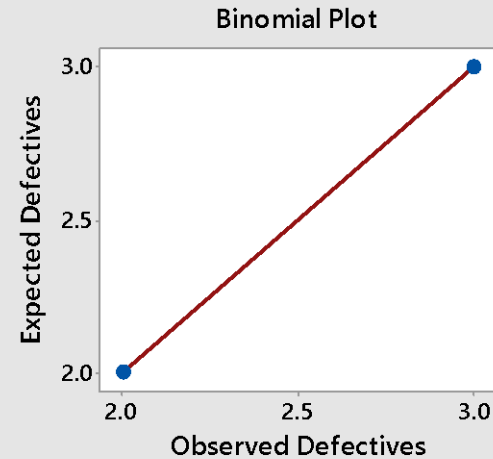
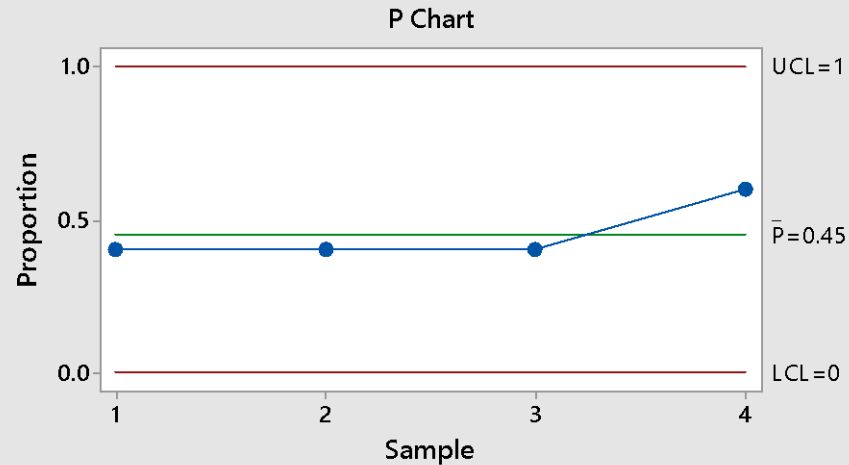
OK

Cancel

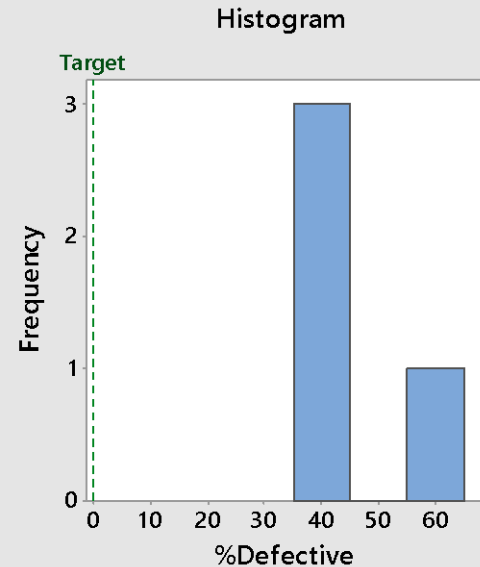
Capacidad de Proceso Discreta

¿Qué es? -> ¿Para qué? -> ¿Cómo? -> Ejemplo -> Ejercicio

Binomial Process Capability Report for D



Summary Stats	
(95.0% confidence)	
%Defective:	45.00
Lower CI:	23.06
Upper CI:	68.47
Target:	0.00
PPM Def:	450000
Lower CI:	230578
Upper CI:	684722
Process Z:	0.1257
Lower CI:	-0.4809
Upper CI:	0.7369



Summary Stats

(95.0% confidence)

%Defective:	45.00
Lower CI:	23.06
Upper CI:	68.47
Target:	0.00
PPM Def:	450000
Lower CI:	230578
Upper CI:	684722
Process Z:	0.1257
Lower CI:	-0.4809
Upper CI:	0.7369

Capacidad Normal

¿Qué es? -> ¿Para qué? -> ¿Cómo? -> Ejemplo -> Ejercicio



«Al final, una visión sin la **capacidad** de **ejecutarla** es probablemente una **alucinación**». – Steve Case

Capacidad Normal

¿Qué es? -> ¿Para qué? -> ¿Cómo? -> Ejemplo -> Ejercicio

Métricos:

Para calcular la **capacidad real** y **potencial** de un proceso es necesario **tener** una **distribución norma**

Seis sigma es una mentira

Toda la industria busca llegar a **3.4 partes por millón a largo plazo**. Esto **no** lo encontrarás con 6 sigmas sino con 4.5 sigmas.

Seis sigma es una mentira

6 sigma nace por un estándar donde se generaliza que toda variación a corto plazo tiene que agregarse 1.5 sigmas, sin embargo esto es falso pues cada proceso tiene un cambio diferente a través del tiempo.

Capacidad Normal

¿Qué es? -> ¿Para qué? -> ¿Cómo? -> Ejemplo -> Ejercicio

Si quieres calcular tu **nivel sigma** simplemente **multiplica Cpk x 3**, es por ello que **Cpk** de **2** es el valor deseado:

Nivel Sigma Largo Plazo	DPUMO
1	158655.25
1.5	66807.20
2	22750.13
2.5	6209.67
3	1349.90
3.5	232.63
4	31.67
4.5	3.4

$Cpk = 2 \times 3 = 6$ **sigma** a **corto plazo**

$Ppk = 1.5 \times 3 = 4.5$ **sigma** a **largo plazo**

Prueba de Normalidad

¿Qué es? -> ¿Para qué? -> ¿Cómo? -> Ejemplo -> Ejercicio



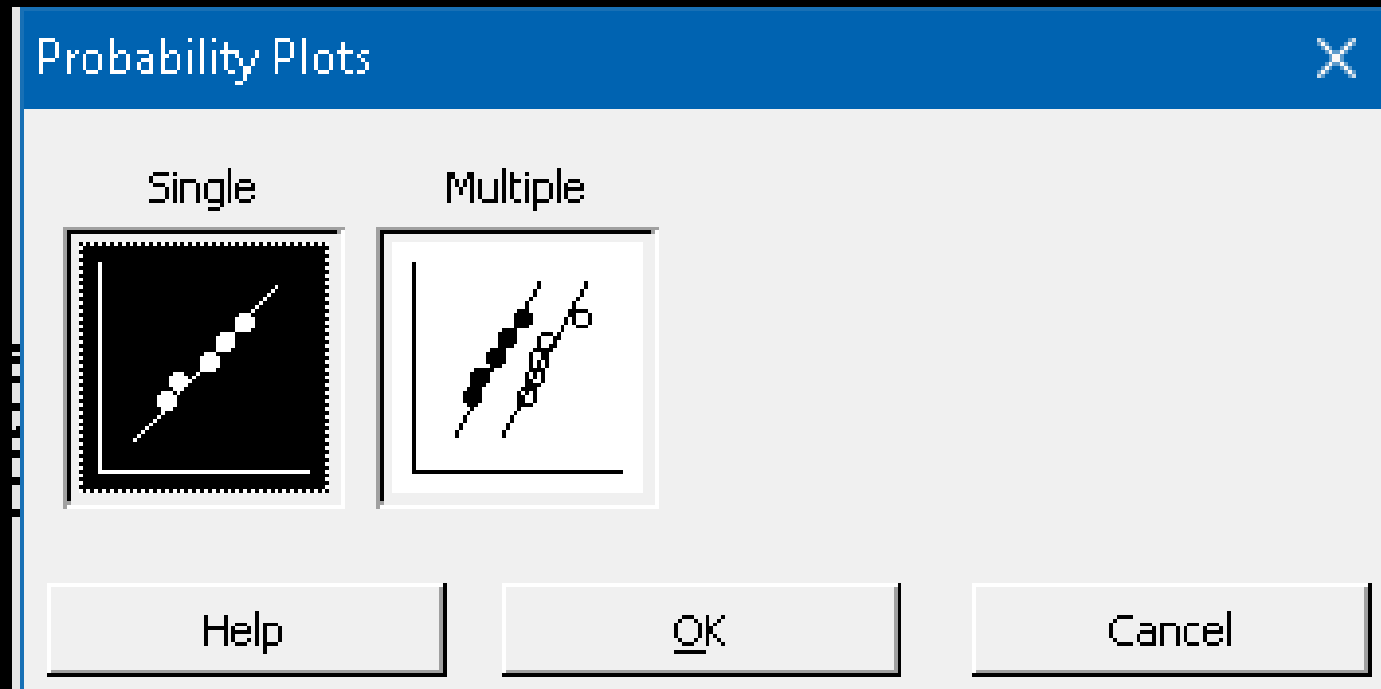
Minitab 17

Minitab 

Prueba de Normalidad

¿Qué es? -> ¿Para qué? -> ¿Cómo? -> Ejemplo -> Ejercicio

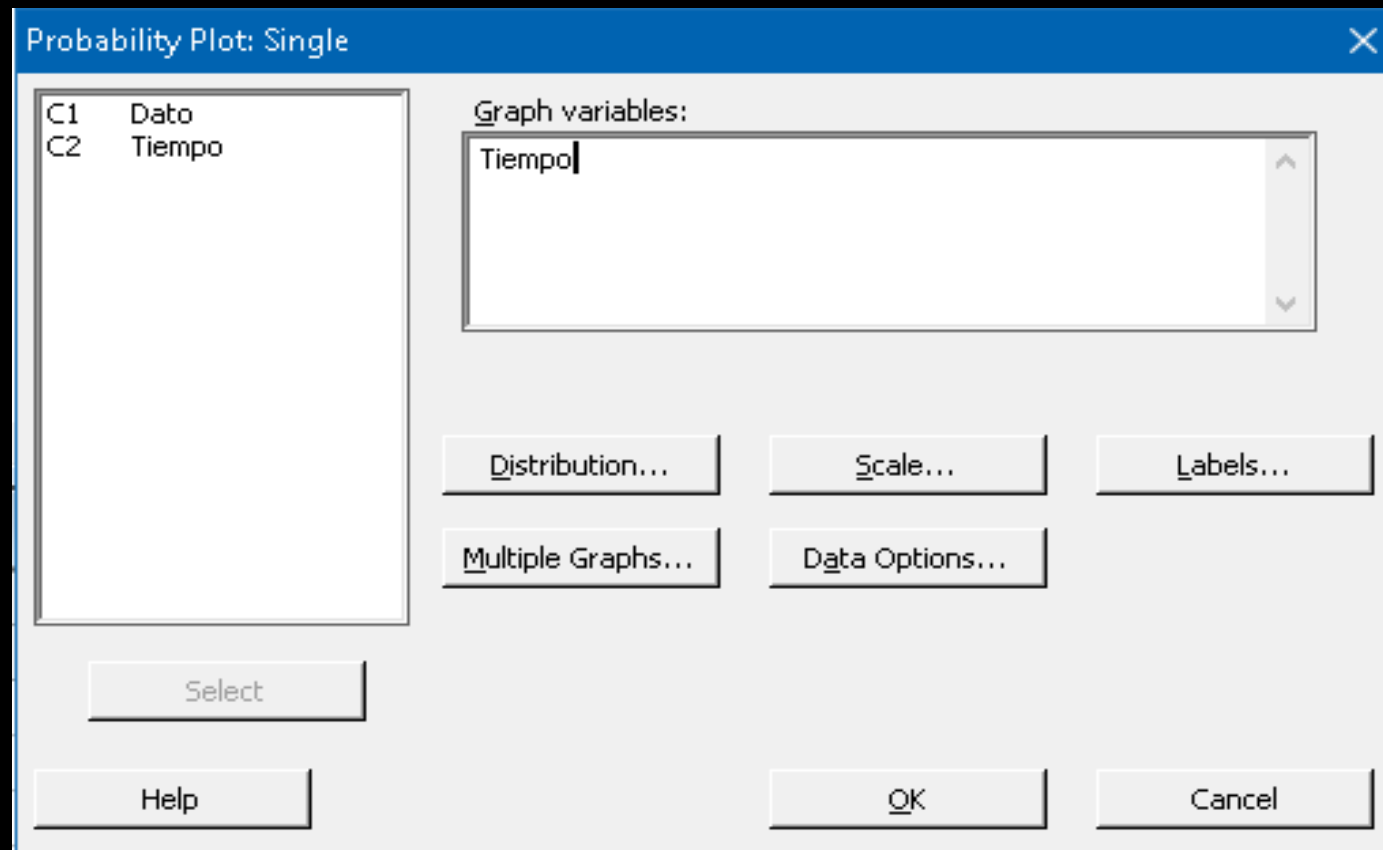
- 1 Selecciona **Graph > Probability Plot**.
- 2 Selecciona **Single**, después click **OK**.



Prueba de Normalidad

¿Qué es? -> ¿Para qué? -> ¿Cómo? -> Ejemplo -> Ejercicio

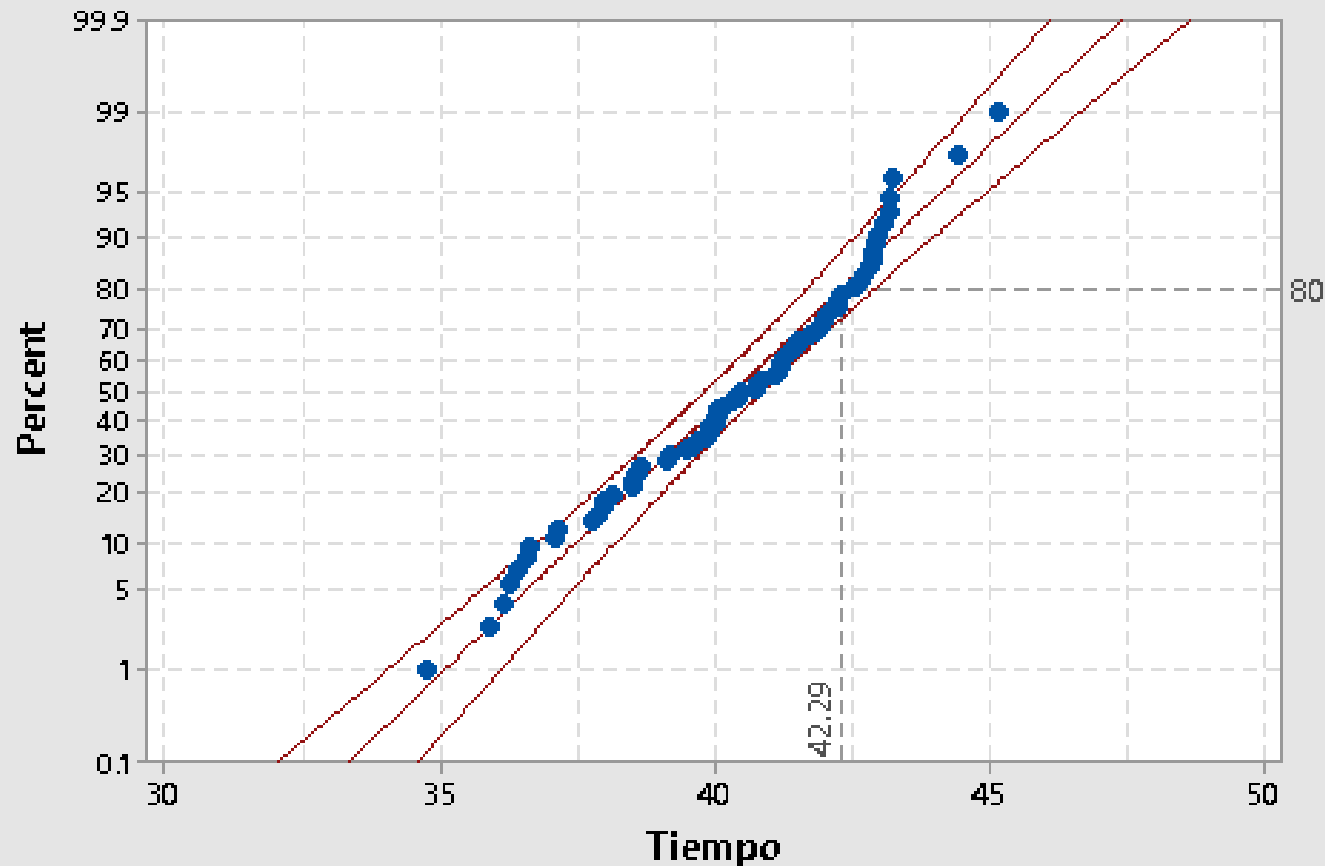
- 3 En **Graph variables**, selecciona la variable.
- 4 Click **OK**



Prueba de Normalidad

¿Qué es? -> ¿Para qué? -> ¿Cómo? -> Ejemplo -> Ejercicio

Probability Plot of Tiempo
Normal - 95% CI



Mean	40.37
StDev	2.271
N	70
AD	0.657
P-Value	0.083

Mean	40.37
StDev	2.271
N	70
AD	0.657
P-Value	0.083

Al tener **P-Value > 0.05**
tiene una **distribución normal**

Análisis de Capacidad

¿Qué es? -> ¿Para qué? -> ¿Cómo? -> Ejemplo -> Ejercicio

Stat -> Quality Tools -> Capability Analysis -> Normal

Capability Analysis (Normal Distribution)

C1 Dato
C2 Tiempo

Data are arranged as

☒ Single column:

Subgroup size:

(use a constant or an ID column)

☐ Subgroups across rows of:

Lower spec: ☐ Boundary

Upper spec: ☐ Boundary

Historical mean: (optional)

Historical standard deviation: (optional)

Transform...
Estimate...
Options...
Storage...
Select
Help
OK
Cancel

Capability Analysis (Normal Distribution)

Lower spec: ☐ Boundary

Upper spec: ☐ Boundary

Historical mean: (optional)

Historical standard deviation: (optional)

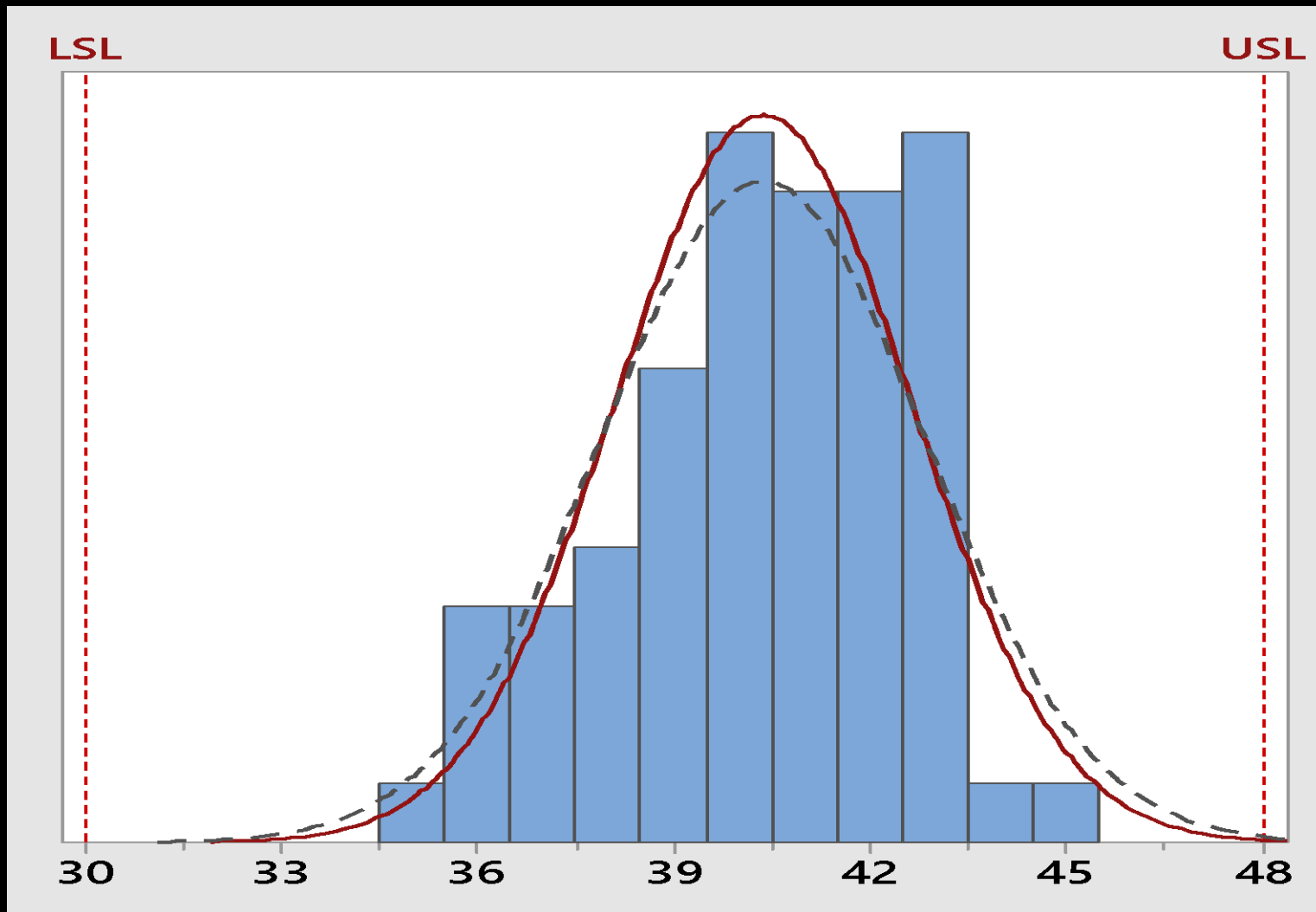
Transform...
Estimate...
Options...
Storage...
Select
Help
OK
Cancel

En el tamaño de subgrupo agrega 1 si cada observación la consideras como una muestra, agrega los limites de especificación, si no sabes cuales son utiliza la desviación estándar que obtuviste en la prueba de normalidad, limite inferior la media menos la desviación estándar y limite superior, la media mas la desviación estándar.

Análisis de Capacidad

¿Qué es? -> ¿Para qué? -> ¿Cómo? -> Ejemplo -> Ejercicio

Stat -> Quality Tools -> Capability Analysis -> Normal



Overall Capability

Pp	1.32
PPL	1.52
PPU	1.12
Ppk	1.12
Cpm	*

Potential (Within) Capability

Cp	1.20
CPL	1.38
CPU	1.02
Cpk	1.02

Análisis de Capacidad

¿Qué es? -> ¿Para qué? -> ¿Cómo? -> Ejemplo -> Ejercicio

Overall Capability

Pp 1.32

PPL 1.52

PPU 1.12

Ppk 1.12

Cpm *

Potential (Within) Capability

Cp 1.20

CPL 1.38

CPU 1.02

Cpk 1.02

$C_p < 1$

$1 < C_p < 1.5$

$C_p > 1.5$

$C_p > 2$

Mala capacidad

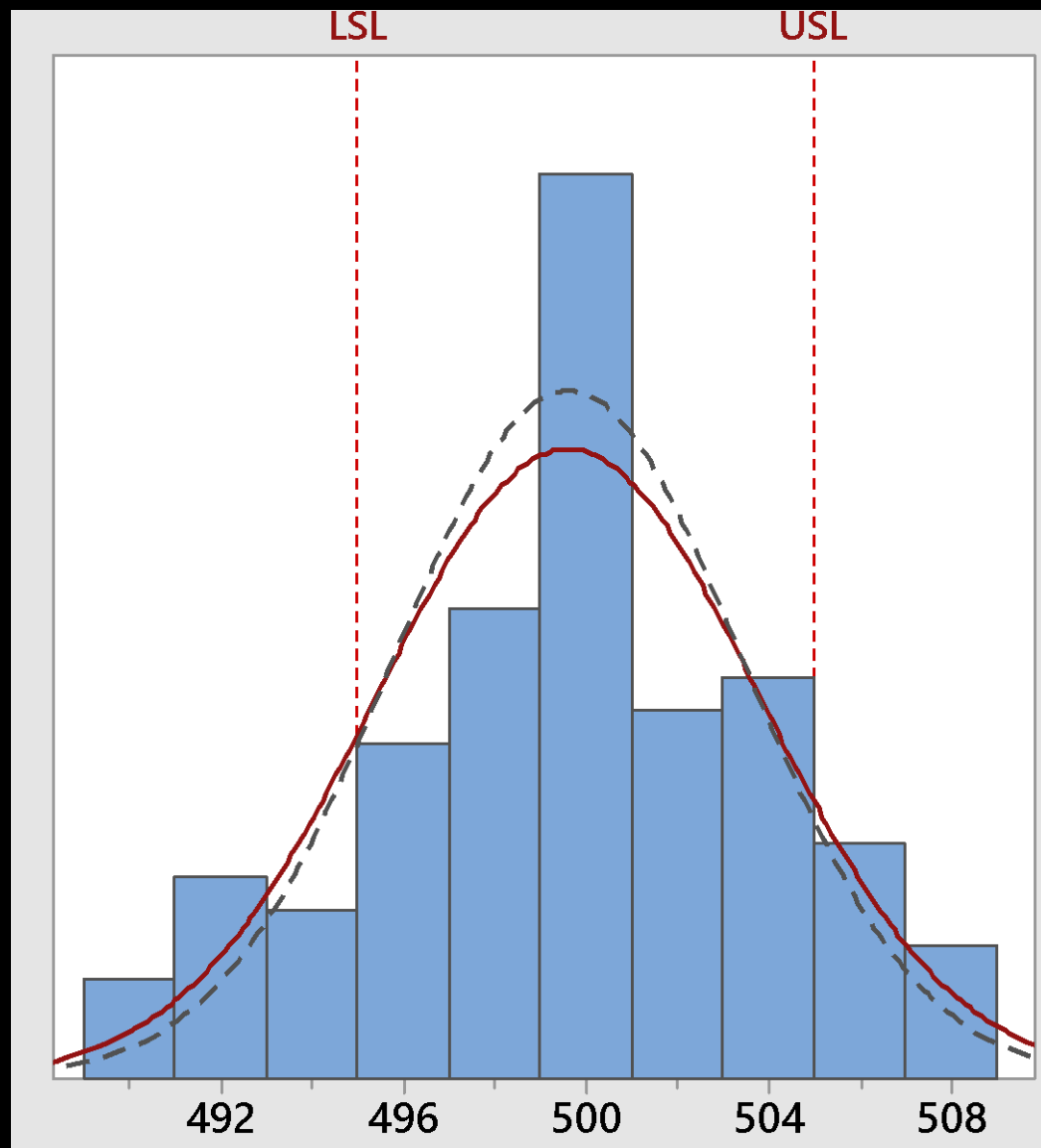
Capacidad limitada

Buena capacidad

Capacidad nivel seis sigma

Análisis de Capacidad

¿Qué es? -> ¿Para qué? -> ¿Cómo? -> Ejemplo -> Ejercicio



Overall Capability

Pp 0.40

PPL 0.37

PPU 0.43

Ppk 0.37

Cpm *

Potential (Within) Capability

Cp 0.43

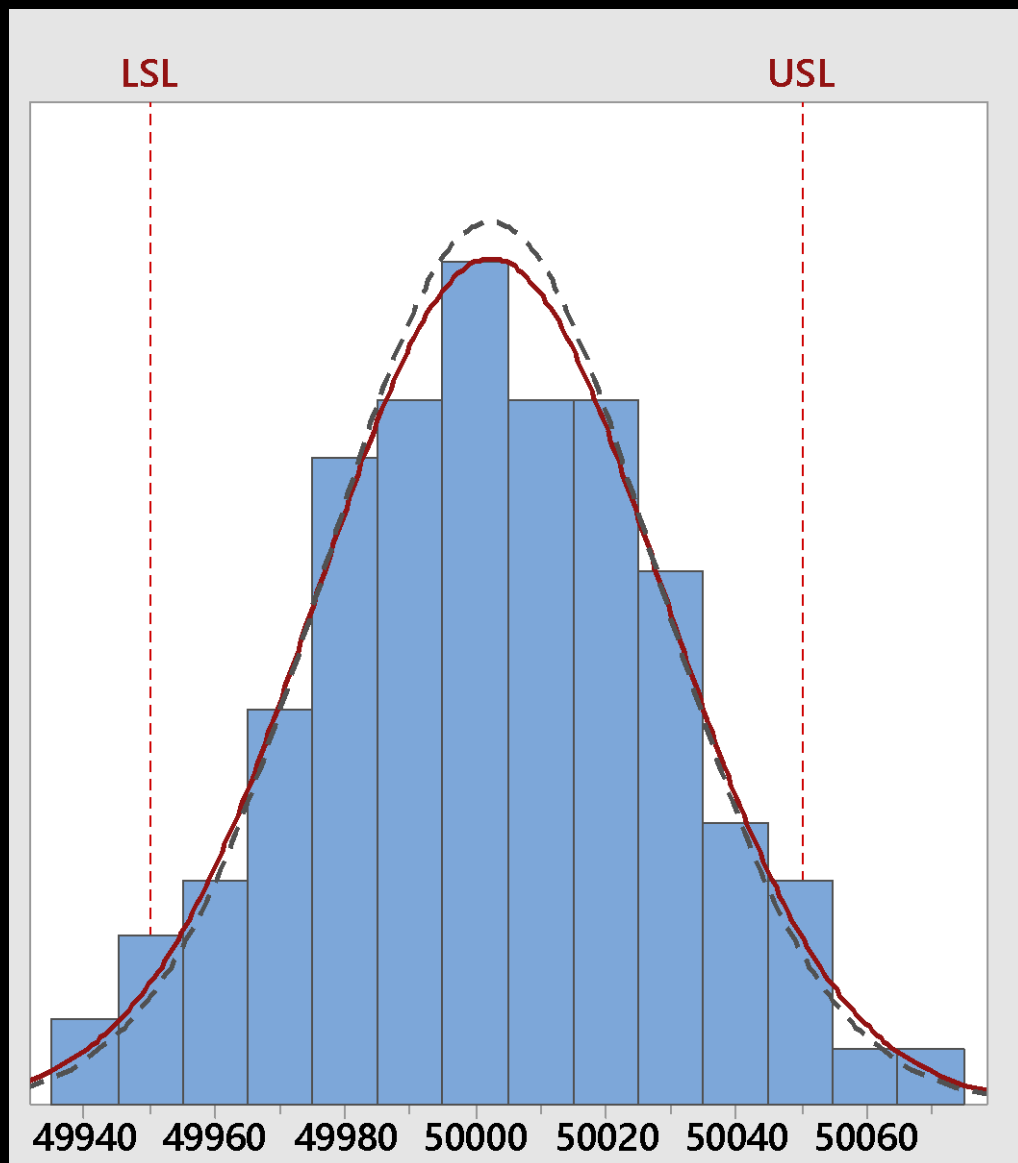
CPL 0.40

CPU 0.47

Cpk 0.40

Análisis de Capacidad

¿Qué es? -> ¿Para qué? -> ¿Cómo? -> Ejemplo -> Ejercicio



Overall Capability

Pp	0.63
PPL	0.66
PPU	0.60
Ppk	0.60
Cpm	*

Potential (Within) Capability

Cp	0.66
CPL	0.69
CPU	0.62
Cpk	0.62