

Solicita una cotización a través de nuestros correos.

Maestros Online

Control estadístico de calidad

Apoyo en
ejercicios

Servicio de asesorías y solución de ejercicios

Ciencias_help@hotmail.com

www.maestronline.com

1. Analiza el siguiente proceso y aplica la gráfica de control adecuada.

El jefe de calidad de una fábrica de enlatado de atún desea conocer la estabilidad de su proceso de llenado. Las latas tienen una etiqueta que informa un contenido “peso neto de 250 gr”. Para verificar el cumplimiento a la especificación cada hora se pesan 4 latas. Diez horas de observación proporcionaron lo siguiente:

	PESO			
Lote	Lata 1	Lata 2	Lata 3	Lata 4
Muestra 1	250	248	247	248
Muestra 2	245	245	245	246
Muestra 3	245	249	241	250
Muestra 4	247	246	249	251
Muestra 5	240	241	243	247
Muestra 6	250	247	249	250
Muestra 7	248	245	245	251
Muestra 8	256	247	245	247
Muestra 9	249	244	250	250
Muestra 10	245	249	241	248

2. Contesta la siguiente pregunta: ¿El proceso está en control estadístico?
3. Interpreta la gráfica obtenida.

1. Lee el siguiente caso:

Una fábrica de chocolates recientemente ha realizado cambios en el proceso de horneado en la línea de confitados y actualizó el horno, ya que la temperatura de horneado es una variable crítica en el proceso de producción. A pesar del cambio, el analista de calidad ha detectado variabilidad en la temperatura, al medir la capacidad obtuvo un C_p de 0.9 y un C_{pk} de 0.70.

- a. ¿Recomiendas que el analista realice una gráfica precontrol para medir el desempeño del proceso actual?, argumenta tu respuesta.

3. Realiza el siguiente ejercicio:

Se tiene un proceso que fabrica tornillos de 2", cuya tolerancia es de más o menos .05". Se desea aplicar precontrol y se cuenta con la siguiente información para el arranque: 2.01, 1.99, 1.98, 1.99, 2.02. Basándose en esta información, ¿se aprueba el arranque del proceso?, justifiquen la respuesta.



Para realizar la evidencia debes seguir las instrucciones que se muestran a continuación:

1. Habilita tu equipo de cómputo con Minitab 16.2.2
2. Lee el caso de estudio titulado: [“Embotelladora Santa Rosalía”](#).
3. Realiza las indicaciones descritas en cada etapa del caso.

Indicaciones para dar solución a las etapas descritas en el caso:

- Etapa I. Identificación de los atributos de calidad.
 - Menciona los atributos de calidad de los productos elaborados en la compañía.
- Etapa II. Análisis de indicadores de capacidad de procesos.
 - Con base en los índices CP mostrados en el resumen busca en internet el porcentaje de capacidad que cada línea tiene y el porcentaje que no cumple con las especificaciones, puedes mencionar los defectos por millón de oportunidades (DPMO).
 - Indica la línea de producción que presenta menor índice de capacidad y que contribuye a la disminución de la productividad.
- Etapa III. Análisis gráficos.
 - Con ayuda del *software* minitab 16.2.2 realiza las gráficas de control Shewhart que más se ajusten a la información proporcionada.
 - Identifica si el proceso tiene un comportamiento normal o bien si siguen un patrón.
 - Con ayuda del *software* minitab 16.2.2 realiza una gráfica multivariable, identifica si los factores tiempo, operario y grupo influyen en el número de fugas y señala el factor que predomina.

- **Con ayuda del software minitab 16.2.2 realiza una gráfica CUSUM bilateral y señala si el fabricante debe realizar ajustes para controlar el proceso de preparación del ingrediente YGN149.**
- **Etapa IV. Propuesta de mejora.**
Con base en los análisis realizados en las etapas anteriores, elabora una propuesta de mejora que contribuya a impactar de manera positiva los indicadores de capacidad y estabilidad de procesos de la compañía.

Caso

Caso de estudio: el control estadístico de la calidad en la embotelladora Santa Rosalía.

Etapa I. Identificación de los atributos de calidad.

Nombre de la empresa: Embotelladora Santa Rosalía.

Problemática:

Al corte del 3er. Trimestre del año en curso, los indicadores operativos de la compañía reflejan grandes irregularidades en el departamento de producción; los informes muestran variabilidad en el costo por unidad fabricada y presencia de quejas de consumidores por faltante de producto (menos líquido del establecido).

El gerente de producción sospecha que el problema radica en la línea de vidrio por distintas fallas en los equipos, sin embargo, no cuenta con el personal capacitado para analizar la información, ya que aunque tienen instalado el software Minitab, no hay un responsable que dé seguimiento a las desviaciones. Por lo que solicita tu ayuda como asesor externo en control estadístico, para que realices un diagnóstico y entregues una propuesta de mejora que permita aumentar la capacidad y habilidad del proceso al cumplimiento de las especificaciones.

Introducción del caso:

La empresa inicia sus operaciones en 1980, siendo el socio fundador el Lic. Mario Pérez Trillo.

Inició con un proceso artesanal, una línea de vidrio, solo una lavadora de un ritmo de 30 botellas por hora, el llenado era manual así como el embotellado, 8 empleados en total, la mayoría familiares. Actualmente, la mayoría de los procesos son automatizados, cuenta con cinco líneas de proceso: una de vidrio, dos de pet y dos de lata. Asimismo se tienen asignados 5 operarios por línea.

El producto con el que arrancó la compañía fue el refresco de uva, considerado como el producto líder. Los productos que elaboran en la actualidad son: refresco de uva, limón, naranja, fresa y Kiwi.

La embotelladora Santa Rosalía ha crecido con el paso del tiempo, debido a que se distingue entre la competencia porque la materia prima es fruta natural y emplean azúcar estándar para la elaboración del jarabe simple.

Desarrollo del caso:

A continuación se describe el proceso de la línea de vidrio:

1. Preparación de fórmula secreta:

En un contenedor de 1000 litros se mezcla la pulpa de fruta con agua potable y azúcar

estándar, según corresponda el sabor.

2. **Preparación del jarabe simple:**
En un contenedor de 500 litros se mezcla agua potable y azúcar estándar.
3. **Mezclado de fórmula y jarabe simple:**
Se conectan los dos contenedores anteriores en una tubería y se depositan en un tanque de almacenamiento a una temperatura de 4°C.
4. **Carbonatado de agua:**
Se mezcla agua y carbonato hasta obtener burbujas, posteriormente se deposita en un tanque de almacenamiento a una temperatura de 2°C.
5. **Llenado de botellas:**
Se programa la máquina llenadora de acuerdo a la fórmula precisa, se introducen las botellas previamente lavadas y se llenan al volumen requerido, a una temperatura de 2°C.
6. **Sellado y codificado:**
Se coloca la corcholata y el lote de fabricación para garantizar la trazabilidad del producto.
7. **Levantado y entarimado:**
Se arman las tinas de 24 botellas y se entariman para su almacenamiento y distribución.

Algunas consideraciones del proceso:

- **Área de producción:** registra una temperatura ambiental de 15°C, debido a que las dos líneas de lata necesitan esta temperatura para garantizar las propiedades organolépticas.
- **Pisos:** la línea de vidrio tiene keralita, las líneas restantes son de cemento rústico pero muy resbaloso.
- **Equipos:** todos de acero inoxidable, excepto la lavadora de vidrio, que por ser la más antigua, es de hierro.
- **Personal:** hay personal sin capacitación en el control de indicadores en el área de llenado y sellado.

Etapa II. Análisis de indicadores de control estadístico de procesos

Se obtuvo el siguiente resumen de los indicadores del *software* Minitab de la empresa:

Indicador	Línea 1 vidrio	Línea2 pet	Línea 3 pet	Línea 4 Lata	Línea 5 Lata
Cp	0.20	1.3	1.0	1.8	2.0

Etapa III. Análisis gráfico

Se obtuvo la siguiente información producto del último muestreo realizado en las líneas, se tiene una media especificada de 355ml, un límite inferior de 355ml y un límite superior de 363ml.

Sabor	Muestras									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Uva	356	354	356	356	360	340	360	355	356	356
Kiwi	355	358	357	358	356	355	354	355	356	352
Naranja	354	355	355	359	357	350	355	359	358	358
Limón	359	357	356	355	357	355	355	355	357	359
Fresa	355	358	359	357	355	355	360	350	357	355

Asimismo, se han detectado fugas de gas en el producto terminado sabor uva, por lo que se investigó la frecuencia de fugas a lo largo del turno, con la finalidad de detectar la hora y el operario en que se presenta la mayor cantidad. Para ello el analista realiza un muestreo de 3 piezas cada hora establecida y lo agrupa como G1, G2 y G3, en la siguiente tabla se muestran los resultados:

Grupos	Operador 1			Operador 2		
	6:00 am	8:00 am	10:00 am	11:00 am	1:00 pm	2:00 pm
G1	1	2	2	2	5	5
G2	1	1	3	3	4	4
G3	2	4	2	1	3	5

Por otra parte, se ha observado descontrol en la elaboración de la fórmula secreta, específicamente en el preparado del ingrediente YGN149. Se tiene un valor objetivo de 3ml, un valor de sigma de 1, un valor de h de 2 y un valor de K de 0.5. A continuación se muestran las mediciones (ml) de 10 preparados del ingrediente YGN149:

Muestra	Mediciones	Muestra	Mediciones
1	3.925	6	2.225
2	3.875	7	3.517

3	3.445	8	3.525
4	2.735	9	3.225
5	3.635	10	2.986

Analiza la siguiente situación y desarrolla las cuestiones que se plantean:

1. Indica los factores que son necesarios considerar para evaluar la calidad del producto.
2. Describe la metodología a seguir para evaluar la calidad de un producto.
3. Lee la siguiente situación:

Un joven empresario, Ramón Robles desea mejorar el nivel de calidad de su producto principal, licor de tamarindo y con ello buscar la posibilidad de exportarlo. Él sabe que un requerimiento para exportar es la calidad suprema o cero defectos; sin embargo, al revisar sus índices de quejas de consumidores se da cuenta que el indicador está disparado.

Al investigar las causas se encuentra que el común denominador es que el producto está demasiado oscuro comparado con el color especificado y que no cumplen con la vida útil declarada en la etiqueta. Ante ello revisa los reportes de recepción de materias primas y encuentra que no hay registros de inspección del azúcar estándar y de los demás ingredientes sí (alcohol de caña, agua y tamarindo en fruta), los cuales están dentro de control. Asimismo se da cuenta que en el laboratorio no realizan inspecciones de vida acelerada al producto terminado. El proceso de elaboración es el siguiente:

- **Recepción de materia prima:** En ésta etapa se recibe e inspecciona la materia prima: tamarindo en fruta, alcohol de caña puro y azúcar estándar.
- **Selección de frutos:** En esta etapa el personal se dedica a separar el tamarindo, con el objetivo de que el fruto que se va utilizar esté en excelentes condiciones, sin plagas y sin materia extraña como tallos y hojas.
- **Lavado y pelado:** el personal lava el tamarindo, con agua estéril y remueve la cáscara del fruto.
- **Macerado:** el fruto sin cáscara se coloca con alcohol de caña puro en recipientes de acero inoxidable, con controladores automáticos de temperatura, tiempo y pH, se deja reposar por 15 días y una vez que cumple el tiempo de reposo se agrega agua y azúcar.
- **Filtrado:** Se realiza la remoción de partículas grandes, como son las semillas y la pulpa; posteriormente, con un equipo ultra filtrador se eliminan las partículas más pequeñas de la bebida. Este proceso es crítico, ya que contribuye en gran parte a la coloración del líquido final.
- **Dilución:** Se verifica el porcentaje de alcohol, el cuál debe de estar entre 22% y 25%, en caso de obtener un parámetro más alto se realiza una dilución con agua para que la bebida esté dentro de los parámetros establecidos.
- **Envasado:** El producto se envasa en botellas de 750ml, previamente esterilizadas.
- **Almacenaje:** Se almacena el producto bajo las condiciones ideales para su conservación, una variable crítica es la temperatura, la cual debe estar de 25°C a 30°C.

4. Justifica las respuestas a las siguientes preguntas:
 - a. ¿Crees que el azúcar estándar esté ocasionando el color oscuro al licor de tamarindo?
 - b. ¿Todos los ingredientes se deben de inspeccionar?
 - c. ¿Qué tipo de nivel de inspección consideras que Ramón Robles debe implementar para el azúcar estándar y los demás ingredientes?
 - d. ¿Cuál es la utilidad de realizar estudios de vida acelerada de los productos?
5. Redacta una recomendación para que Ramón Robles pueda evaluar la calidad del licor de tamarindo en un período de un año.

1. Busca en fuentes confiables como la Biblioteca Digital sobre el procedimiento que sigue una empresa automotriz para garantizar la confiabilidad de cada componente de un automóvil, respecto a un modelo específico considerando:
 - a. Conectividad de componentes (serie, paralelo, mixto)
 - b. Vida útil promedio del modelo de auto seleccionado
 - c. Beneficios de la empresa al revisar las unidades antes de lanzarlas al mercado.
2. Describe algunos controles que la empresa tiene implementados para detectar el tiempo de falla en el ciclo de vida del automóvil.
3. Con la información anterior, elabora un plan estratégico para que la empresa automotriz aminore las fallas presentadas en el ciclo de vida del automóvil y con ello aumente el ciclo de vida del mismo.

1. Indica el procedimiento para evaluar la confiabilidad de un producto (AMEF) considerando los elementos que intervienen en las fallas que presenta el producto.
2. Selecciona una empresa de tu localidad que presente constantes fallas en los productos que ofrece y señala los tipos de muestreo más aplicables para detectar los errores.
3. Pide autorización en la empresa que seleccionaste para realizar una investigación sobre la misma y lleva a cabo las siguientes etapas:
 - a. **Etapas I. Definir problemática**
 - i. Realiza una entrevista en la cual averigües si tienen implementada la metodología AMEF o alguna otra para la mejora de la calidad. Puedes realizar la entrevista al Ingeniero de producción o alguna otra persona que esté capacitada para proporcionarte información.
 - ii. Identifica una problemática, puede ser sugerida por el ingeniero de producción de la empresa o bien, con base en la observación realizada del proceso. En esta fase deberás elaborar el diagrama de bloques.
 - iii. Indica los tipos de muestreo necesario para estudiar las fallas del producto de acuerdo a la problemática planteada.
 - b. **Etapas II. Diseño y análisis de la metodología AMEF**
 - i. De acuerdo con el diagrama de bloques, identifica los modos, causas y efectos de falla del proceso.
 - ii. Describe los controles actuales de la empresa para cada modo de falla.
 - iii. Calcula el índice o número de prioridad de riesgo
 - c. **Etapas III. Propuesta de mejora y conclusiones**

- i. Elabora una propuesta de mejora que contribuya a dar solución a la problemática seleccionada.
4. Con base en lo anterior, integra los resultados obtenidos y menciona el impacto de aplicar la metodología AMEF en la productividad para aumentar la confiabilidad del producto ofertado por la empresa seleccionada. Recuerda incluir imágenes que fundamenten tu trabajo.