



CÁTEDRA DN-0112
GERENCIA DE CALIDAD
FECHA 7 DE DICIEMBRE DEL 2019
SEGUNDO EXAMEN PARCIAL
HORA: 1:00 PM

No se aceptan preguntas, la duración del examen es de tres horas (1:00 p.m. a 4:00 p.m.). Examen a libro y cuaderno cerrados. No se permiten hojas sueltas

Primera pregunta (30 pts.) EL Truco S. A. es una empresa que se dedica a la fabricación de pantalones para su exportación al mercado europeo. Carolina, gerente general de la compañía se encuentra preocupada por los pobres resultados obtenidos en la calidad del producto, por ello le ha indicado a Henry, gerente de planta, que verifique cuidadosamente para detectar el problema de calidad que impide obtener un producto defectuoso del 5% especificado como promedio para la empresa. Con el fin de investigar esta situación se ha recolectado la información que se presenta en la siguiente tabla:

Muestra	Proveedor	Tamaño del lote	Defectuosos
1	B	50	8
2	B	58	9
3	A	40	5
4	A	80	2
5	A	68	2
6	A	65	1
7	B	60	9
8	B	44	7
9	B	55	10
10	B	58	9
11	A	41	1
12	A	54	3
13	A	60	2
14	A	50	1
15	B	55	10
16	B	65	11
17	B	66	12
18	A	50	1
19	A	41	2
20	A	66	1

De acuerdo con lo anterior calcule:

- Realice la gráfica de control respectiva para determinar si la empresa en verdad está o no cumpliendo con la especificación. ¿Se encuentra el proceso bajo control estadístico? Si no es así, ¿cuál podría ser la causa?

Henry cree que el proveedor B es el causante de la alta variabilidad observada por lo que ha decidido realizar otra investigación recolectando la siguiente información:

Muestra	Proveedor	Tamaño del lote	Defectuosos
1	A	100	5
2	A	90	3
3	A	85	6
4	A	88	3
5	A	93	7
6	A	89	2
7	A	73	4
8	A	100	9
9	A	90	4
10	A	110	3

- Realice la gráfica de control respectiva para determinar si su sospecha es correcta.
- Se podrá afirmar que la mejora de la calidad fue tan exitosa que la fracción disconforme del proceso ha variado notoriamente, antes de concluir esto pruebe que dicha conclusión es correcta utilizando un nivel de confianza del 0.05.

Segunda pregunta (20 pts.) Se observa y se anota la duración de un ciclo de una máquina automática:

Segundos	2.10	2.11	2.12	2.13	2.14	2.15	2.16	2.17	2.18	2.19	2.20
Frecuencia	16	28	41	74	149	256	137	82	40	19	11

¿La distribución normal parece ser un modelo de probabilidad razonable para la duración del ciclo? Utilice el estadístico de Chi cuadrado de bondad de ajuste con un $\alpha = 0.05$.

Tercera pregunta (20 pts.) Se hace un estudio sobre la efectividad de tres marcas de atomizador para matar moscas. Para ello, cada producto se aplica a un grupo de 100 moscas, y se cuenta el número de moscas muertas expresado en porcentajes. Se hicieron seis réplicas, pero en días diferentes; por ello, se sospecha que puede haber algún efecto importante debido a esta fuente de variación. Los datos obtenidos se muestran a continuación:

Marca de Atomizador	Número de réplica (día)					
	1	2	3	4	5	6
1	72	65	67	75	62	73
2	55	59	68	70	53	50
3	64	74	61	58	51	69

- Suponiendo un DBCA, formule las hipótesis adecuadas y el modelo estadístico.
- ¿Existe diferencia entre la efectividad promedio de los atomizadores?
- ¿Hay algún atomizador mejor? Haga la prueba respectiva.
- Verifique los supuestos de normalidad y de igualdad de varianzas.

Cuarta pregunta (30 pts.) Durante varios años LIL Ltda. ha mantenido un contrato como proveedor exclusivo de medicamentos para la compañía farmacéutica La Roe S.A. quien se encarga de suplir con producto a todas las farmacias del país. El contrato abarca toda la cadena de abastecimiento. Los dos servicios principales que LIL le ofrece son: 1- comprar localmente las materias primas, producir los medicamentos y realizar la distribución de los mismos. 2- importar medicamentos ya procesados y realizar la correcta distribución. Dentro de los productos que están en Investigación & Desarrollo en la planta ubicada en Alajuela, se encuentra una píldora para la enfermedad llamada tuberculosis (TB) pulmonar que es causada por la bacteria llamada Mycobacterium tuberculosis. Como el desarrollo, no ha sido probado en humanos, los componentes del fármaco se mantienen en el anonimato. Sin embargo, existen dos materias primas importantes, la primera es la denominada X-65, se considera crítica, pues en cantidades mayores a la concentración estipulada podría ser mortal, y es uno de los materiales que no se pesan sino que se usan de forma directa conforme ingresa a la bodega de materiales. La especificación es que ingrese en presentaciones de $4,6 + 0,15$ miligramos y se negocia con el proveedor que el AQL sea de un 0,40%. La segunda materia prima es la Y-78, que es una tableta estabilizadora pulmonar que se acepta dependiendo del conteo de la cantidad de defectos que dentro del análisis de la característica visual puedan aparecer, sin embargo el AQL pactado es de 15%. A partir de esta semana se inicia la producción del lote que será probado por un grupo de personas seleccionadas para determinar la eficiencia del medicamento. Dado lo anterior lo contratan a usted para que realice un muestreo de aceptación de 10 lotes, de 1150 unidades cada uno, que ingresaron de ambas materias primas. Se le pide que tome en cuenta los datos que se detallan a continuación:

Datos pertenecientes al componente: X-65					
Lote	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4	Muestra 5
1	4,70	4,65	4,76	4,00	4,01
2	4,58	4,25	4,25	4,15	4,17
3	4,58	4,45	4,25	4,25	4,47
4	4,20	4,15	4,17	4,35	4,54
5	4,68	4,36	4,40	4,45	4,65
6	4,62	4,37	4,39	4,75	4,63
7	4,46	4,46	4,02	4,26	4,47
8	4,55	4,30	4,29	4,19	4,20
9	4,59	4,26	4,29	4,22	4,15
10	4,58	4,45	4,25	4,25	4,47

Datos pertenecientes al componente: Y-78										
Lote	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cantidad de defectos	21	24	25	15	17	0	11	10	12	5

- Utilizando la tabla militar apropiada, con un nivel de inspección II y tipos de inspección normales, defina los planes de muestreo necesarios.
- Tome la decisión de aceptar o rechazar los lotes de las materias primas. Además establezca las acciones a seguir con el plan de muestreo para el lote 11 de cada uno de los materiales.