

PRACTICA DE GRAFICAS DE CONTROL

1.-(1VUNIV) Los valores de x observados en muestras de n=4 ítems están en la tabla siguiente. Construya un grafico de la media \bar{x} , empleando una amplitud \bar{R} para el calculo de los limites de control (la norma es desconocida).

Valores observados en muestras de 4 ítems				
Muestra	x ₁	x ₂	x ₃	x ₄
1	40	44	39	45
2	49	46	48	44
3	39	41	39	44
4	41	42	43	36
5	47	45	46	46
6	48	43	44	36
7	45	42	37	40
8	42	42	36	37
9	40	42	36	37
10	42	39	41	37
11	35	45	39	38
12	39	40	41	38
13	41	45	42	46
14	40	44	38	38
15	40	36	37	39
16	39	41	42	40
17	46	46	46	45
18	44	45	41	43
19	43	45	41	42
20	38	44	38	42
21	40	39	39	40
22	45	44	48	46
23	40	40	35	42
24	42	36	39	37
25	42	39	40	42

2.- Con los valores de la tabla anterior construya el grafico de amplitud (norma desconocida).

3.- Fueron examinadas muestras de 5 ítems y se calcularon los valores de \bar{x} y \bar{R} de cada muestra, con relación a una variable x. Para las 25 primeras muestras fueron encontrados los siguientes valores:

$$\Sigma \bar{x} = 358.50 \quad \text{y} \quad \Sigma R = 9.80$$

- Calcule los limites de control de los gráficos de media y de amplitud o rango
- Si los limites de especificación fueron dados por 14.40 ± 0.45 , ¿Qué conclusión podrá obtenerse al comparar la especificación con los limites del grafico?
- ¿Qué porcentaje del total de ítems caerá fuera de los límites de especificación?

4.- De la inspección de 30 muestras de $n=4$, se tiene $\sum \bar{x} = 12660$ y $\sum s = 945$. Suponiendo que el proceso este bajo control:

- Cuales son los límites para el grafico de la media?
- Cuales son los límites para el grafico de la desviación estándar?
- Estime el valor de la desviación estándar del proceso.
- Si la especificación o valor mínimo de la media fuera 400, Que porcentaje de muestras no contendrá ese valor?

5.- Se han usado gráficos de control de fabricación de ciertas piezas de metal. El control ha sido hecho por medio de muestras de 4 ítems; μ y σ han sido calculados después de una serie larga de observaciones, y son 7.3 y 1.1, respectivamente. Calcule los límites de control para los gráficos de la media y de la desviación estándar.

6.- Se han usado gráficos de control en una fábrica de resistencias eléctricas. Los valores \bar{x} y R se han calculado en base a muestras de $n=3$. Para 20 muestras inspeccionadas fueron encontrados los valores $\sum \bar{x} = 8620$ y $\sum R = 910$

- Calcule los límites con 3-sigma para los gráficos de \bar{x} y R .
- Estime el valor de σ suponiendo que el proceso esta bajo control estadístico.
- Si la especificación fuera 430 ± 30 , Que probabilidad tiene el proceso de producir ítems dentro de especificación?

7.- La amplitud de una muestra de 2 ítems es 4 ¿ Cual es el valor de la desviación estándar s ? Estime σ usando R y s . Estime la desviación estándar de las medias muestrales $\sigma_{\bar{x}}$.

8.- Se desea obtener las graficas \bar{X} y R correspondientes a la dimensión de una parte, expresada en mm. Los datos se reunieron en subgrupos de 4 cada uno; son los que aparecen en la tabla siguiente Calcule la línea central de ensayo y los limites de control. Supóngase que las causas presentes son de tipo assignable o modifique la línea central y los limites.

Valores de X y R de la dimensión de una parte de mm.					
Numero de subgrupo	X	R	Numero de subgrupo	X	R
1	20.35	0.34	14	20.41	0.36
2	20.40	0.36	15	20.45	0.34
3	20.36	0.32	16	20.34	0.36
4	20.65	0.36	17	20.36	0.37
5	20.20	0.36	18	20.42	0.73
6	20.40	0.35	19	20.50	0.38
7	20.43	0.31	20	20.31	0.35
8	20.37	0.34	21	20.39	0.38
9	20.48	0.30	22	20.39	0.33
10	20.42	0.37	23	20.40	0.32
11	20.39	0.29	24	20.41	0.34
12	20.38	0.30	25	20.40	0.30
13	20.40	0.33			

9.- En la tabla siguiente se encontrara el promedio y el rango, en kilogramos, de la resistencia al esfuerzo obtenido al someter a prueba un nuevo tipo de cuerda de plástico. El tamaño del subgrupo es de 4. Calcule la línea central de ensayo y los límites de control. En caso de que algunos puntos resulten estar fuera de control, supóngase que se trata por causas atribuibles y calcule los límites revisados y la línea central.

Valores de X y R de la resistencia al esfuerzo en Kg.					
Subgrupo	X	R	Subgrupo	X	R
1	476	32	14	482	22
2	466	24	15	506	23
3	484	32	16	496	23
4	466	26	17	478	25
5	470	24	18	484	24
6	494	24	19	506	23
7	486	28	20	476	25
8	496	23	21	485	29
9	488	24	22	490	25
10	482	26	23	463	22
11	498	25	24	469	27
12	464	24	25	474	22
13	484	24			

10.- Dado el siguiente resumen de datos para subgrupos de tamaño n=4 para un periodo de 10 días:

Valores de X y R para subgrupos de tamaño 4					
Día	Promedio	Rango	Día	Promedio	Rango
1	13.6	3.5	6	12.9	4.8
2	14.3	4.1	7	17.3	4.5
3	15.3	5.0	8	13.9	2.9
4	12.6	2.8	9	12.6	3.8
5	11.8	3.7	10	15.2	4.6

- Establezca los límites de control para el rango
- ¿Existe evidencia de alguna causa especial de variación?
- Establezca los límites de control para el promedio
- ¿Existe evidencia de alguna causa especial de variación?

11.- Un fabricante de plástico lo moldea en forma de discos y estos son utilizados en la fabricación de anteojos graduados. Los datos de las medias y los rangos de 20 muestras, cada una conformada por 5 discos, en las que se midieron el espesor de los discos en pulgada, son los siguientes:

Valores de X y R para el espesor de discos en plg.					
Muestra	Promedio	Rango	Muestra	Promedio	Rango
1	0.152	0.004	11	0.149	0.003
2	0.147	0.006	12	0.153	0.004
3	0.153	0.004	13	0.150	0.005

Economía de la Producción, Control de Calidad

4	0.153	0.002	14	0.152	0.001
5	0.151	0.003	15	0.149	0.003
6	0.148	0.002	16	0.146	0.002
7	0.149	0.006	17	0.154	0.004
8	0.144	0.001	18	0.152	0.005
9	0.149	0.003	19	0.151	0.002
10	0.152	0.005	20	0.149	0.004

Calcule los diagramas de control para el promedio y el rango del espesor de los discos de plástico.

12.- Una compañía fabrica cojinetes de bolas para ejes de llantas; además de frenos, asientos y pedales. El responsable del control de calidad de la empresa, ha estado verificando la producción de cojinetes de 5 mm. Que se utilizan en los ejes de las llantas delanteras.

Durante cada una de las últimas 18 horas, ha muestreado 5 cojinetes, con los siguientes resultados.

Valores observados de cojinetes de 5 mm.					
Hora	Diámetro del cojinete (mm.)				
1	5.03	5.06	4.86	4.90	4.95
2	4.97	4.94	5.09	4.78	4.88
3	5.02	4.98	4.94	4.95	4.80
4	4.92	4.93	4.90	4.92	4.96
5	5.01	4.99	4.93	5.06	5.01
6	5.00	4.95	5.10	4.85	4.91
7	4.94	4.91	5.05	5.07	4.88
8	5.00	4.98	5.05	4.96	4.97
9	4.99	5.01	4.93	5.10	4.98
10	5.03	4.96	4.92	5.01	4.93
11	5.02	4.88	5.00	4.98	5.09
12	5.09	5.01	5.13	4.89	5.02
13	4.96	4.93	4.97	4.98	5.12
14	5.04	4.96	5.15	5.04	5.02
15	5.09	4.90	5.04	5.19	5.03
16	5.10	5.01	5.04	5.05	5.02
17	4.97	5.10	5.12	4.92	5.04
18	5.01	4.99	5.06	5.04	5.12

Construya un diagrama de promedio y otro para el rango para determinar si la producción de los cojinetes de 5 mm. esta bajo control.

13.- (1AUNIV) De la producción de tornillos, en una maquina automática, se ha tomado una muestra de 50 piezas. Cada ítem fue examinado por el criterio “pasa no pasa” y el número de piezas defectuosas encontradas en 25 muestras sucesivas fueron (de izquierda a derecha en cada línea):

1 2 5 6 3 5 2 1 1 0 0 1 0 1 0 2 1 0 0 1 1 0 0 1 0

- a) El proceso puede ser considerado bajo control?
- b) Si el consumidor acepta partidas de piezas con un máximo de 2.5% de defectuosos, el proceso actual permite atender a esa exigencia?

14.- (2AUNIV) Los datos que siguen se refieren al número de transmisores defectuosos, en la producción diaria de 2800 piezas :

Día	1	2	3	4	5	6	7	8
Defectuosos	110	117	112	105	130	120	119	113

Construya el grafico apropiado para este tipo de información.

15.- (3AUNIV) Suponga que un proceso esta bajo control; con $P= 0.04$ y $n=100$.

- a) Calcule los limites 3-sigma para un grafico de defectuosos
- b) ¿Cuál es la probabilidad de un punto que cae fuera del límite superior de control?
- c) Si el proceso esta bajo control ($P=0.04$), cuantas observaciones, N , son necesarias de modo que \bar{P} este dentro del intervalo $P \pm 0.05$ con probabilidad mayor del 0.95?

16.- (4AUNIV) Un grafico de control, para un número de fallas en 10.000 medidas sucesivas de goma para recubrimiento de frío, tiene para μ un valor 6.2

- a) Suponga que el proceso este bajo control para ese valor y calcule los límites.
- b) Cual es la probabilidad de un punto caer encima de LSC?

17.- (6AUNIV) De la producción diaria de una fabrica de tornillo fueron retiradas 25 muestras de 25 ítems cada una. En la inspección fue adoptado el criterio perfecto-defectuoso (con relación a varios defectos de una lista). Los resultados obtenidos están presentados en la Tabla siguiente. Construya un grafico de control de la fracción de defectuosos.

Muestra	d	p=d/n	Muestra	d	p=d/n
1	2	0.08	14	0	0.00
2	3	0.12	15	1	0.04
3	2	0.08	16	0	0.00
4	5	0.20	17	0	0.00
5	7	0.28	18	0	0.00
6	2	0.08	19	1	0.04
7	0	0.00	20	0	0.00
8	1	0.04	21	1	0.04
9	0	0.00	22	1	0.04
10	1	0.04	23	0	0.00
11	0	0.00	24	0	0.00
12	0	0.00	25	1	0.04
13	2	0.08			

18.- (7AUNIV) Suponga que los siguientes datos de no conformidades se recopilaron durante 10 días

Numero de no conformidades en 10 muestras					
Día	Tamaño de la muestra	No conformidades	Día	Tamaño de la muestra	No conformidades
1	111	12	6	88	14
2	93	14	7	117	15
3	105	10	8	87	13
4	92	18	9	119	14
5	117	22	10	107	16

- En que día es mayor la proporción de no conformidades? En que día es menor?
- Realice un diagrama de control
- Existen causas especiales de variación?

19.- (8AUNIV) Una embotelladora de refresco de cola sin azúcar mantiene registros diarios de la ocurrencia de latas no conformes que salen de la maquina de llenado y sellado. Se registran las no conformidades como cantidad incorrecta de líquido, latas entadas y latas mas selladas. Los siguientes son los datos de la producción de 1 mes (con 5 días hábiles a la semana).

Numero de latas no conformes en 22 días					
Día	Latas llenadas	Latas no conformes	Día	Latas llenadas	Latas no conformes
1	5043	47	12	5314	78
2	4852	51	13	5097	64
3	4908	43	14	4932	59
4	4756	37	15	5023	75
5	4901	78	16	5117	71
6	4892	66	17	5099	68
7	5354	51	18	5345	78
8	5321	66	19	5456	88
9	5045	61	20	5554	83
10	5113	72	21	5421	82
11	5247	63	22	5555	87

- Establezca una grafica para la proporción de latas no aceptables durante ese mes. ¿Proporciona el proceso alguna señal de estar fuera de control?
- Si la administración desea desarrollar un proceso para reducir la proporción de latas no aceptables ¿Cómo debe proceder?

20.- (9AUNIV) Calcule la línea central de control de una grafica p, basándose en lo datos de la tabla siguiente, tomados de las solicitudes de pago de seguro de gastos médicos dentales. Diga si el proceso es estable. Si hubiera algunos puntos fuera de control, suponga que se deben a una causa atribuible y calcule la línea central y los limites de control corregidos.

Numero de no conformidades de solicitudes de pago de seguro de gastos médicos dentales					
N° de Subgrupo	N° de inspecciones	N° de no conformidades	N° de subgrupo	N° de inspecciones	N° de no conformidades
1	300	3	14	300	6
2	300	6	15	300	7
3	300	4	16	300	4
4	300	6	17	300	5
5	300	20	18	300	7
6	300	2	19	300	5
7	300	6	20	300	0
8	300	7	21	300	2
9	300	3	22	300	3
10	300	0	23	300	6
11	300	6	24	300	1
12	300	9	25	300	8
13	300	5			

20.- (10AUNIV) En base a la información del problema 18, calcule la línea central y los límites de control corregidos de una grafica np.

21.- (11AUNIV) En base a la información del problema 19, calcule la línea central y los límites de control corregidos de una grafica np. ¿Qué grafica tiene mayor significado para el personal operativo?