

West Battery Corp. ha recibido últimamente quejas de los vendedores al menudeo respecto a que las baterías de 9 voltios no duran tanto como las de otras marcas. James West, responsable del programa TQM en la planta de West en Austin, considera que no hay problema porque sus baterías han tenido un promedio de vida de 50 horas, casi 10% más que los modelos de los competidores. Aumentar la vida útil a más de 50 horas requeriría tecnología más avanzada no disponible en la planta de WEST. Sin embargo, West estableció una revisión por hora en la línea de ensamble. Decidió tomar muestras de 5 baterías de 9 voltios durante las siguientes 25 horas, con la finalidad de crear los estándares para los límites de la gráfica de control (véase la siguiente tabla):

HORA	MUESTRA					$\bar{X}$	R
	1	2	3	4	5		
1	51	50	49	50	50	50.0	2
2	45	47	70	46	36	48.8	34
3	50	35	48	39	47	43.8	15
4	55	70	50	30	51	51.2	40
5	49	38	64	36	47	46.8	28
6	59	62	40	54	64	55.8	24
7	36	33	49	48	56	44.4	23
8	50	67	53	43	40	50.6	27
9	44	52	46	47	44	46.6	8
10	70	45	50	47	41	50.6	29
11	57	54	62	45	36	50.8	26
12	56	54	47	42	62	52.2	20
13	40	70	58	45	44	51.4	30
14	52	58	40	52	46	49.6	18
15	57	42	52	58	59	53.6	17
16	62	49	42	33	55	48.2	29
17	40	39	49	59	48	47.0	20
18	64	50	42	57	50	52.6	22
19	58	53	52	48	50	52.2	10
20	60	50	41	41	50	48.4	19
21	52	47	48	58	40	49.0	18
22	55	40	56	49	45	49.0	16
23	47	48	50	50	48	48.6	3
24	50	50	49	51	51	50.2	2
25	51	50	51	51	62	53.0	12

Una vez establecidos los límites, West tomó los datos de 5 horas más, que se dan en la tabla siguiente:

HORA	MUESTRA				
	1	2	3	4	5
26	48	52	39	57	61
27	45	53	48	46	66
28	63	49	50	45	53
29	57	70	45	52	61
30	45	38	46	54	52

¿Está el proceso bajo control?

*Ejercicio Programación Producción*  
**Gráficos de Control X-R**

Número de observaciones en una muestra	$A_2$	$D_3$	$D_4$	Factor para la estimación de R: $d_2=R/s$
2	1.880	0	3.268	1.128
3	1.023	0	2.574	1.693
4	0.729	0	2.282	2.059
5	0.577	0	2.114	2.326
6	0.483	0	2.004	2.534
7	0.419	0.075	1.924	2.704
8	0.373	0.136	1.864	2.847
9	0.337	0.184	1.816	2.97
10	0.308	0.223	1.777	3.078
11	0.285	0.256	1.744	3.173
12	0.266	0.284	1.717	3.258
13	0.249	0.308	1.692	3.336
14	0.235	0.329	1.671	3.407
15	0.223	0.348	1.652	3.472