



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE SAN ANDRÉS TUXTLA. INGENIERIA INDUSTRIAL DOCENTE:

ING: INOCENCIO GARCIA HUERTA

PRESENTA: Aguilera Bustamante Alan Adrian

EJERCICIO CUSUM Y EWMA

INTRODUCCION

Los gráficos de control que hemos visto hasta ahora se conocen como gráficos de Shewhart. Un punto débil de los gráficos de Shewhart es que solo se utiliza la información contenida en la última muestra representada e ignora la información dada por el conjunto de muestras. Es cierto que la incorporación de límites de atención y el estudio de pautas trata de mejorar la sensibilidad del gráfico Shewhart utilizando más el conjunto de la información, pero a costa de complicar algo el gráfico reduciendo la sencillez de la Interpretación.

El gráfico de sumas acumuladas (CUSUM) se presenta como una alternativa al grafico de Shewhart. Incorpora directamente toda la información representando las sumas acumuladas de las desviaciones de los valores muéstrales respecto de un valor objetivo. Por ejemplo, supongamos que se toman muestras de tamaño igual o mayor que 1, siendo la media muestral de la muestra i.

La grafica CUSUM fue propuesta por Page (1954), y el nombre de CUSUM se debe a que es una carta en la cual se grafica la suma acumulada de las desviaciones con respecto a la media global (si el proceso está centrado, se podrían considerar las desviaciones con respecto al valor nominal de la característica de interés). Sean X1, X2, X3,..., Xm las medias observadas en m subgrupos y sea μ la media global estimada. Entonces, en los primeros m puntos de inspección sobre la carta CUSUM se grafican las sumas acumuladas:

> $S1 = (X \ 1 - \mu)$ $S2 = (X \ 1 - \mu) + (X \ 2 - \mu)$ $S3 = (X \ 1 - \mu) + (X \ 2 - \mu) + (X \ 3 - \mu)$

$$Sm = (X1 - \mu) + (X2 - \mu) + (X3 - \mu) + \dots + (Xm - \mu) = \sum_{i=1}^{n} (Xi - \mu)$$

Mientras el proceso se mantenga en control estadístico centrado sobre μ , los valores de estas sumas acumuladas oscilaran alrededor de cero. Note que la suma Sm pondera por igual a todas las medias observadas hasta ese momento, incluyendo la del subgrupo m.

Esto hace que si el proceso se va modificando poco a poco o cambia a una nueva media, las sumas acumuladas sean bastante sensibles para detectar el cambio rápidamente, en particular si este tiene una magnitud de alrededor de $1\sigma x$. En general, la CUSUM detecta con más rapidez que la carta X tradicional los cambios de nivel de magnitudes entre 0.2 σxy 2 σx

EWMA

Los gráficos EWMA o de medidas móviles ponderadas exponencialmente (EWMA = exponencially weighted moving-average) se realizan usualmente sobre observaciones individuales. En este grafico también se calcula en cada periodo los valores de las observaciones pasadas. La variable que representa en cada periodo es un promedio de observación contemporánea y las observaciones anteriores, donde se da más peso a las observaciones más recientes. En general, a este tipo de promedios donde cada instante se incorpora nueva información se le va restando peso a las informaciones históricas, se le denomina media móvil (en inglés moving average).

EJERCICIO

Con los datos correspondientes elaborar una gráfica de CUSUM Y EWMA. En primera instancia es necesario calcular los parámetros Z correspondiente a cada lectura, para el primer dato (el correspondiente a 9.45), el cálculo es:

Z1=9.945

 $Z1 = \lambda x 1 + (1 - \lambda) Z0$

Z1 = 0.10(9.45) + (1 - 0.10)(10)

 $\lambda = 0.10$ k = 2.7 $\mu_0 = 10$ $\sigma = 1$

MUESTRA	LECTURA
1	9.45
2	7.99
3	9.29
4	11.66
5	12.16
6	10.18
7	8.04
8	11.46
9	9.20
10	10.34
11	9.03
12	11.47
13	10.51
14	9.40
15	10.08
16	9.37
17	10.62

Con los datos de esta tabla procederé a realizar el Gráfico de CUSUM para acto seguido realizar la Gráfica de EWMA, cuando ya vaya a realizar la gráfica de EWMA, procederé a terminar el llenado de la tabla ya que todavía le falta una fila a la tabla

Minitab - Sin título	<u> </u>	50 10	olan		, aa		10 10				pro	gran			mile			- 🖻 X
Archivo Editar Datos Calc Esta	dísticas	Gráfica Vi	sta Avuda	Asistente														
		6. 88. O	i fr 5=		- 5 +7 //													
		: ++ 22	r : J~~ ⊟ . Ne ste ste			- 🕊 - 🔺 🖬 🕅												
the law sectors		ः मर •(_ _ +y <u>B</u>												
: <u>A</u> <u>+</u> Y 🔁 🛽		🗹 🗮 🗹	чү 🚬 🐚		≿ : ⊵₀₁	•Y 🔁 🛄	2 🗹 ★	: 🛃 I чү	2									
- 🖬 🗰 🏞 🗹 🖬 🖂 🗰 🔤																		
Navegador 👻																		
									Ahri	ir Ctrl+C								
	+			C3	C4	cs	C6	67	C8	C9	C10	CII	C12	C13	C14	CIS	C16	C17 -
	1	INICESTRA	0.45															
	2	2	7.99															
	3	3	9,29															
	4	4	11.66															
	5	5	12.16															
	6	6	10.18															
	7	7	8.04															
	8	8	11.46															
	9	9	9.20															
	10	10	10.34															
	11	11	9.03															
	12	12	11.47															
	13	13	10.51															
	14	14	9.40															
	15	15	10.08															
	16	10	9.37															
	1/	17	10.02															
	10																	
	20																	
	21																	
			Hois do tr	abaia 1														
		у н. Т.	noja de tra	abajo I						1		_	_				_	•
Hoja de trabajo 1															<u>₩</u> ⊔			+ 100%

1. Primero se vacían los datos de la tabla en el programa de Minitab

2. Después de haber realizado esto nos vamos a Estadísticos < Gráficas de control > Gráficas de tiempo ponderado > CUSUM

DOE		•	* 46	⊆ ★ ∰ [•y ⋈ 国		1/5 Ly		**								
Gráficas de control			Transform	nación Box-(Cox											
Herramientas de cali Confiabilidad/superv Análisis multivariado Series de tiempo Tablas No paramétricos	dad vivencia	* * * *	Gráficas d Gráficas d Gráficas d Gráficas d Gráficas n Gráficas d	le variables j le variables j le atributos le tiempo po nultivariada: le eventos p	para subgruj para valores onderado s oco frecuen	oos individuales tes	• • • • •	Promedio me WMA CUSUM	óvil							
Potencia y tamaño d	le la muestra	5					Abr	ir Ctrl+O		CUSUM Dibujar una g	ráfica de cor	ntrol de sum	as acumulad	as		
+ <u>ci</u>	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17
MUESTRA	LECTURA															
1 1	9.45															
2 2	7.99															
3 3	9.29															
5 5	12.16									-						
6 6	10.18															
6 6 7 7	10.18 8.04															
6 6 7 7 8 8	10.18 8.04 11.46															
6 6 7 7 8 8 8	10.18 8.04 11.46	abaio 1														
	Confiabilidad Super Análisis multivariado Series de tiempo fablas No paramétricos Pruebas de equivaler Potencia y tamaño d MUESTRA 1 1 2 2 3 3 4 4	Andinicationa de consula Andies multivariado Series de tiempo Biblas No paramétricos Pruebas de equivalencia Ordencia y tamaño de la muestra MUESTRA LECTURA 1 1 9.45 2 2 7.99 3 9.29 4 4 11.66	Anditis de cumitos de la muestra la	Andificando de Canada	Andificando de variables; Gráficas de variables; Gráficas de variables; Gráficas de variables; Gráficas de variables; Gráficas de teimpo bialas vo paramétricos ruebas de equivalencia otrancia y tamaño de la muestra MUESTRA LECTURA MUESTRA LECTURA MUESTRA LECTURA 1 9.45 2 2 7.99 3 3 9.29 4 4 11.66 Fráficas de variables; Gráficas de de teimpo po Gráficas de eventos p Gráficas de eventos p	Andificando de variables para suborger Andifica de variables para valores Gráficas de variables para valores Gráficas de variables para valores Gráficas de variables para valores Gráficas de tempo ponderado Bialas Vo paramétricos ruebas de equivalencia otencia y tamaño de la muestra MUESTRA LECTURA MUESTRA LECTURA MUESTR	Andificational de canada de variables para subgrupos Gráficas de variables para valores individuales Andifias multivariado Gráficas de variables para valores individuales Gráficas de tempo ponderado Balas Vo paramétricos ruebas de equivalencia ordáficas de tempo ponderado Gráficas de eventos poco frecuentes Votencia y tamaño de la muestra	Andificational de Canada Gráficas de variables para subgrupos Gráficas de variables para valores individuales Gráficas de variables para valores para valores individuales Gráficas de variables para valores para	Additional de Calandaria de Variables para subgrupos Anditias untilvariado Gráficas de variables para valores individuales Gráficas de variables para valores individuales Gráficas de variables para valores individuales Gráficas de tributos Gráficas de ventos poco frecuentes Verbada de equivalencia Ordáficas de ventos poco frecuentes Verbada de trabajo Ctrl+O Proyecto nuevo Ctrl+O Proyecto nuevo Ctrl+N Verbada Ordáficas Ordáfi	Andilical Vupervivencia Gráficas de variables para subgrupos → Andilica vupervivencia Gráficas de variables para valores individuales Andilica tiempo bialas Gráficas de variables para valores individuales No paramétricos Gráficas de tempo pondeado Turbas de equivalencia → Portencia y tamaño de la muestra → C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C11 1 1 9.43 3.929 3 9.29 4 4 4 11.66	Andifician de variables para subgrupos Andificas de variables para valores individuales Andificas de variables para valores individuales Gráficas de variables para valores individuales Gráficas de tempo ponderado Gráficas de temp	Confinitude Quervivercia Grifficas de variables para subgrupos Grifficas de variables para valores individuales Grifficas de variables para valores individuales Grifficas de variables para valores individuales Grifficas de tempo ponderado Grifficas de eventos poco frecuentes Verbas de equivalencia Verbas de la muestra Verbas de la muestra Verbas de la muestra Verbas de la muestra Verbas de equivalencia Verbas de equivalencia Verbas de equivalencia Verbas de equivalencia Verbas de la muestra Verbas de la mu	Crimental de canada de variables para valores individuales Gráficas de tempo ponderado Gráficas de tempo ponderado Gráficas de tempo ponderado Gráficas de eventos poco frecuentes Gráficas de rendepo de rabajo Gráficas de eventos poco frecuentes Gráficas de rendepo de rabajo Gráficas de eventos poco frecuentes Gráficas de rendepo de rabajo Gráficas de eventos Gráficas Gráficas de eventos Gráficas Gráficas	Crimental Control Contrecontrol Control Control Control Control Control Control Contr	Ci C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C10 C11 C12 C13 C14 C15 MUESTRA LECTURA	Ci C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C10 C11 C12 C13 C14 C15 C16 MUESTRA LECTURA LEC

Cuando le demos en CUSUM se va a abrir una ventana, se selecciona lectura
 > en tamaño de los subgrupos seleccionamos muestra > y en objetivo ponemos 0.10

Minitab - Sin titulo		•										- 8 ×
Archivo Editar Datos Calc Estadí	sticas Gráfica	Vista Ayuda	Asistente									
日 曼 X 国 fb ちぐ □	1 46 45 🖉			4 2								
	#	10 🗮 # 1	#1 4Y 🔀 🛄 🔗	☆★毎, 圓								
1 1 - Y >		<		i 🗤 🖂 📓 📾 😽 i 🖡	х ч × 🛯 🖬 😽 ★							
Navegador 👻												
			_									
				Todas las observaciones	para una gráfica están en una c	olumna: 👻						
				LECTURA	-							
				<u> </u>		Ÿ						
				Tamaños de los subgrupo	s: MUESTRA (ingre	sar número o columna de ID						
				Objetivo: 0.10								
				Escala	Etiquetas							
					Endorrast							
			ļ	Múltiples gráficas	Opciones de datos	Opciones de CUSUM						
		100	Seleccionar	1								
	+ C1	C2					C12	C13	C14	C15	C16	C17
	1 IIIII	0.45	Ayuda		Aceptar	Cancelar						
	2 2	7,99										
	3 3	9.29										
	4 4	11.66										
	5 5	12.16										
	6 6	10.18										
	7 7	8.04										
	8 8	11.46										-
	нары +	Hoja de t	rabajo 1		4							Þ
Hoja de trabajo 1		-										+ 100%

 Luego nos vamos a la opción "Opciones de CUSUM" y se abre una nueva ventana, en parámetros se pone la desviación estándar de 1 > plan tipo > h=10 > k=2.7 > Aceptar > Aceptar

Navegador	*														
				Gráfica CUSUM	Opciones				×						
				Parámetros Es	timación Plan/Tipo	Etapas Box-Cox 1	Mostrar Almacenami	ento	- Î						
				Para especifica este valor en lu	ir un valor para la de ugar de calculario a p	sviación estándar, ingr artir de los datos.	éselo aquí. Minitab uti	iza							
				Desviación e <u>s</u> t	ándar: 📘										
									ID)						
			L	-											
	*	C1	C2						Ŀ	C12	C13	C14	C15	C16	C17
	*	C1 MUESTRA	C2 LECTURA							C12	C13	C14	C15	C16	C17
	* 1 2	C1 MUESTRA 1 2	C2 LECTURA 9.45 7.99	Ayuda			Aceptar	Cancelar		C12	C13	C14	C15	C16	C17
	* 1 2 3	C1 MUESTRA 1 2 3	C2 LECTURA 9.45 7.99 9.29	Ayuda			Aceptar	Cancelar		C12	C13	C14	C15	C16	C17
	↓ 1 2 3 4	C1 MUESTRA 1 2 3 4	C2 LECTURA 9.45 7.99 9.29 11.66	Ayuda			Aceptar	Cancelar		C12	C13	C14	C15	C16	C17
	* 1 2 3 4 5	C1 MUESTRA 1 2 3 4 4 5	C2 LECTURA 9.45 7.99 9.29 11.66 12.16	Ayuda			Aceptar	Cancelar		C12	C13	C14	C15	C16	C17
	+ 1 2 3 4 5 6	C1 MUESTRA 1 2 3 4 5 6	C2 LECTURA 9.45 7.99 9.29 11.66 12.16 10.18	Ayuda			Aceptar	Cancelar		C12	C13	C14	C15	C16	C17
	+ 1 2 3 4 5 6 6 7	C1 MUESTRA 1 2 3 4 5 6 7	C2 LECTURA 9.45 7.99 9.29 11.66 12.16 10.18 8.04	Ayuda			Aceptar	Cancelar		C12	C13	C14	C15	C16	C17
	+ 1 2 3 3 4 5 6 7 7 8	C1 MUESTRA 1 2 3 4 5 6 7 8 8	C2 LECTURA 9.45 7.99 9.29 11.66 12.16 10.18 8.04 11.46 11.46	Ayuda			<u>A</u> ceptar	Cancelar		C12	C13	C14	C15	C16	C17

Minitab - Sin thulo Archivo Editar Datos Calc Estadística ○ 日 魚 ふ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ② 王 Y ▷ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ② 王 Y ▷ ○ ○ Navegador · ·	as Gráfica \ ∰ ∰ ⊘ € 	Ĵišta Ayuda] : fx 3 3 3 ∰ # # 4 4 'Y ⊠ ■	Asistente	CUSUM: O CUSUM: O etros Estim o de CUSUM- abular "lantila y "lantila y "la		Etapas Box-Co 2.0 da señal	Y 🖂 💽 <table-cell> Amagenti alimati Mostrar Alimati Plan CUSUM b: 10 b: 10 b: 2.7 c, calcule los límite</table-cell>	cenamiento 1	Plantila V	× x rd)						- 8	×
+	C1	C2	c	Suponiendo	que todos los gru	ipos son de ta <u>m</u> año	: 1				C12	C13	C14	C15	C16	C17	
	MUESTRA	LECTURA															
1	1	9.45	-	Avuda			Acepta	r	Cancelar	IE							
2	2	7.99	-	.,					- Chickler								
3	3	9.29															
4	4	12.16															
5	6	10.18															
7	7	8.04															
8	8	11.46															
н	і. сры +	Hoja de t	abajo 1													3	
Hoja de trabajo 1								1					Ⅲ □			+ 10	0%

5. De ahí sigue analizar el diagrama de CUSUM



Resultados de la prueba para la gráfica CUSUM de LECTURA

TEST. Un punto más allá de los límites de control. La prueba falló en los puntos: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 6. Ahora se procederá a terminar la tabla de datos para poder realizar la gráfica de EWMA

MUESTRA	LECTURA	EWMA
1	9.45	9.445
2	7.99	9.750
3	9.29	9.704
4	11.66	9.899
5	12.16	10.125
6	10.18	10.131
7	8.04	9.922
8	11.46	10.076
9	9.20	9.988
10	10.34	10.023
11	9.03	9.924
12	11.47	10.078
13	10.51	10.122
14	9.40	10.049
15	10.08	10.053
16	9.37	9.984
17	10.62	10.048

7. Ya una vez se llenó la tabla, se vuelve a hacer lo mismo que en el inicio, se tiene que vaciar los datos otra vez a Minitab.

📶 Minitab - Sin título																		- 8 ×
Archivo Editar Datos Calc Estad	lísticas	Gráfica Vi	sta Ayuda	Asistente														
🔁 🖶 😓 🐹 🗈 🖍 🗢 🗖	- 44	A 0 0	i fx 🗄		20 4													
		: 曲 哲	· · · · ·	£ 4y 🖂														
: 🔊 "L. 🗤 >= 🔳	a		4v 1× 1			v 🖂 📖			× 🗖 🖗	L- +								
□ ▲ # % ど @ ≥ # 唑 座																		
Navegador 👻																		
Griffica CUSUM de LECTURA																		
Granca COSON de LECTORA									Abr	ir Ctrl+O								
	+	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17 🔺
		MUESTRA	LECTURA	EWMA														
	1	1	9.45	9.445														
	2	2	7.99	9.750														
	3	3	9.29	9.704														
	4	4	11.66	9.899														
	5	5	12.16	10.125														
	6	0	10.18	10.131														
	-	/	8.04	9.922														
	8	0	0.20	0.099														
	10	10	10.34	10.023														
	11	11	9.03	9,924														
	12	12	11.47	10.078														
	13	13	10.51	10.122														
	14	14	9.40	10.049														
	15	15	10.08	10.053														
	16	16	9.37	9.984														
	17	17	10.62	10.048														
	18																	
	19																	
	20																	•
	н⊲	▶ H +	Hoja de tr	rabajo 1	Hoja de tr	rabajo 2				4								Þ
Hoja de trabajo 2															Ⅲ □			+ 80%

8. De ahí nos vamos a > Estadísticos > Gráficas de control > Graficas de tiempo ponderado > EWMA

Minitab - Sin título																		- 8	×
Archivo Editar Datos Calc E	stadísticas	Gráfica \	ista Avuda	Asistent	e														
) > 🖨 🕼 🕹 🔄 🗳 🗳	Estadís Regresi ANOVA DOE	ticas básicas ión A		X	₽ 2 4 : ■ @ k * 6 •	⊘ : ★ 時 0 Y ⊠ ■	8 8 K *	i 🔓 "Y	× 🛯 🖗	★ *									
	Gráfica	s de control		<u>بې</u>	Transforma	ción Box-C	ох												
Navegador Gráfica CUSUM de LECTURA	Herram Confial Análisis Series c Tablas No par Prueba Potenc	nientas de cali bilidad/super s multivariado de tiempo amétricos s de equivaler ia y tamaño c	dad rivencia ncia ie la muestra		Gráficas de Gráficas de Gráficas de Gráficas de Gráficas m Gráficas de	variables p variables p atributos tiempo po ultivariadas eventos po	ara subgrupa ara valores ir nderado	os ndividuales s Pro Nueva hoj	→ → → → → → → → → → → → → →	Promedio m EWMA CUSUM ir Ctrl+C ro Ctrl+S io Ctrl+N	ióvil D ihift+N	EWMA Dibujar gráfic exponencialm	a de control ente ponder	promedio m ada	ávil,				
	+	CI	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	
		MUESTRA	LECTURA	EWMA															
	1	1	9.45	9.445															
	2	2	7.99	9.750															
	3	3	9.29	9.704															
	4	4	11.66	9.899															
	5	5	12.16	10.125															
	6	6	10.18	10.131															
	7	7	8.04	9.922															
	8	8	11.46	10.076															
	9	9	9.20	9.988															
	н 1	5 H +	Hoja de tr	abaio 1	Hoia de tr	shaio 2													-
📒 🔎 Escribe aquí para	buscar				ê 🧕		е	1 II							へ 哲	<i>信</i> (引)) ES	P 09:51 p. 04/06/20	m. 🖵	

 Se abre una nueva ventana > selecciono LECTURA > tamaños de los subgrupos 1 > ponderación de EWMA:0.10



		V V I VI/-	1-1	neu		0-0	1620	acio		Cola	nuc		ue	1 *		.C3 2	/	
Minitab - Sin titulo	- National Californ	Mate Arrived	A .:															- @ ×
		Vista Ayud	a Asistent	e Dollard of	1 .													
· 日 宮 & 旧 1 1 1 1 1 1 1 1 1		「	# LV		- <u>~</u> 計 冊	2.												
ma the second							I G LV	× • 9	14									
·····································	ter en 18 : :			× : <u>101</u>		50.	EVIT		a. *									
Navegador 👻			_								_							
Gráfica CUSUM de LECTURA			Gráfic								×	-						
			Gráf Parán	netros Estim	ación Límite	s Pruebas	Etapas Box	-Cox Mostra	r Almace	enamiento		×						
			C1 Para	especificar v	alores para ur	no o ambos pa	rámetros, ing	réselos aquí. I	linitab									
			C3 utiliz	a estos valore	es en lugar de	e calcularios a p	oartir de los d	atos.										
			Med	a:	10													
			Deer	incián actánd	lari 1					- 1	m	10)						
			Des	nacion estano	. I -							~						
												11						
	+ C1	C2											C12	C13	C14	C15	C16	C17 🔺
	MUEST	RA LECTUR	-															
	1	2 7.9																
	3	3 9.29		Ayuda]			Acepta	r	Cancela	ar	1						
	4	4 11.66	9.899															
	5	5 12.16	10.125															
	7	7 8.04	9,922															
	8	8 11.46	10.076															
	9	9 9.20	9.988															
	н а р н	+ Hoja de f	rabajo 1	Hoja de t	rabajo 2				4									•
Hoja de trabajo 2									1									+ 80%
: <mark>`> ? @</mark> & @ G G :	♥ #4 #4 □ #	0 (2 fx 3 ⊭ 1%	= -≦ .[.] #. -Y ⊵	₽ <i>¥ 4</i> ■@b	⊘ ≤★ 時, 団	9	: I c line											
i≤i¥"±i <u>™</u> : # #####= ∨i (⊐i ≿i) ±i =# #[i (=):	■ ■ ≤ ★ :	2 "Y 2		× : 1/01	-y 🚬 🖿		E LY Y											
	<u></u>																	
Navegador 👻			_															
Gráfica CUSUM de LECTURA			Gráfic	a EWMA: Op							×							
			Gráf Parán	netros Estim	ación Límite	s Pruebas	Etapas Box	-Cox Mostra	r Almace	enamiento		×						
			C1 Mo	strar límites d	e σ adicionale	is en					-							
			C3 ES	os multiplos d	e la desviació	n estandar:	2.1											
				ocar bandas : Banda de lími	a los limites de te inferior de i	e control desviación est	ándar:		_									
				Banda de lími	te superior de	e desviación es	tándar:		_		m	na)						
			Cu	ando los tama	años de los sul	bgrupos no sei	an iguales, ca	alcule los límite	s de contri	ol								
			ſ	U <u>s</u> ar tamaño:	s real <mark>es de l</mark> os	s subgrupos												
			C	Suponiendo o	que todos los :	subgrupos tien	en un ta <u>m</u> año	o de: 1										
	1 0		_									1	C1 2	C12	C14	CIE	C16	C17 A
	MUEST	RA LECTUR	_										012	CIS	C14	CID	0	CIT -
	1	1 9.4	_									1						
	2	2 7.9	-	Ayuda	1			Acepta		Cancela	ar							
	4	3 9.29 4 11.66	9.899			1												
	5	5 12.16	10.125															
	6	6 10.18	10.131															
	7	7 8.04 8 11.46	9.922															
	9	9 9.20	9.988															
	HADH	+ Hoia de t	rabajo 1	Hoja de t	rabajo 2													•
Hoja de trabajo 2	An or Provident								1.1									+ 80%
																the second se		

10. Opciones EWMA > media 10 > desviación estándar de 1 > limites 2.7



11. Se le da aceptar > aceptar a la ventana anterior y de ahí se ven los resultados

CONCLUSION

Para concluir como se puede observar en la gráfica de CUSUM se puede notar que La prueba falló en los puntos: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 ya que la gráfica tiene tendencia ascendente y se sale de los límites de control, mientras que en la gráfica de EWMA se puede ver que todos los valores quedaron dentro de los límites de control y no presentan error alguno.

LISTA DE COTEJO PARA EJERCICIOS

			DATOS GENE	RALES								
Nombre del(a) alumno(a):	Aguilera Bu	stamante Alan	Adrián								
GRUPO: 90	1C	CARRERA	: Ingeniería I	ndustrial								
	NOLOGICO SI	UPERIOR DE S	AN ANDRES TU	XILA	NOMBRE	DEL CURSO: SIX Sigma						
NOMBRE DEL D	OCENTE: MII	Inocencio Ga	ircía Huerta		FIRMA DE	L DOCENTE						
		DATOS GENE	ERALES DEL PRO	CESO DE	EVALUACIÓN							
PRODUCTO: EJERCICIO CUSUM Y FECHA: 25/11/2022 PERIODO ESCOLAR: SEP2022-ENE2023 EWMA INSTRUCCIONES DE ADUCACIÓN												
INSTRUCCIONES DE APLICACIÓN												
Revisar las actividades que se solicitan y marque con una X en los apartados "SI" cuando la evidencia se cumple; en caso contrario marque "NO". En la columna "OBSERVACIONES" escriba indicaciones que puedan ayudar al alumno a saber cuáles son las condiciones no cumplidas, si fuese necesario.												
VALOR DEL	CARA	CTERÍSTICA A		cu	MPLE	OBSERVACIONES						
REACTIVO			~)	SI	NO							
5%	Presentació requisitos d a. Bu	on El trabajo le: ena presentac	cumple con los ión	5								
5%	b . Faltas de	ortografía		5								
5%	c . Lenguaje	técnico aprop	iado	5								
5%	d. Desarroll	o coherente d	el tema	5								
40%	e. No hay ic tema origin	leas, datos o h al.	echos ajenos al	30								
40%	Enfoque: importante	Solamente y solo lo impo	aparece lo rtante.	35								
100%			CALIFICACIÓN	85		•						