



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS**

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS

Año:2015	Período: Segundo Término
Materia: Ingeniería de la Calidad	Profesora: MPC. Miriam Ramos Barberán
Evaluación: Tercera	Fecha: 16 de febrero

COMPROMISO DE HONOR

Yo, al firmar este compromiso, reconozco que el presente examen está diseñado para ser resuelto de manera individual, que puedo usar una calculadora ordinaria para cálculos aritméticos, un lápiz o esferográfico; que solo puedo comunicarme con la persona responsable de la recepción del examen; y, cualquier instrumento de comunicación que hubiere traído, debo apagarlo y depositarlo en la parte anterior del aula, junto con algún otro material que se encuentre acompañándolo. No debo además, consultar libros, notas, ni apuntes adicionales a las que se entreguen en esta evaluación. Los temas debo desarrollarlos de manera ordenada. Firmo al pie del presente compromiso, como constancia de haber leído y aceptar la declaración anterior.

"Como estudiante de ESPOL me comprometo a combatir la mediocridad y actuar con honestidad, por eso no copio ni dejo copiar"

FIRMA: NÚMERO DE MATRÍCULA:..... PARALELO:.....

COMPONENTE TEÓRICO

Califique las siguientes proposiciones como Verdaderas o Falsas, justificando adecuadamente aquellas que son Falsas.

VALOR: 50 PUNTOS

PROPOSICIÓN	VALOR DE VERDAD	JUSTIFICACIÓN
a) Un producto puede ser solamente mercancía o información		
b) Una característica de calidad orientada al tiempo es la adecuación al uso		
c) En la Segunda Guerra Mundial el concepto de Calidad consistía en asegurar la eficiencia del armamento		
d) El principio de Mejora Continua de la Calidad conlleva a pensar en la organización como un sistema		

PROPOSICIÓN	VALOR DE VERDAD	JUSTIFICACIÓN
e) El costo de evaluación es aquel asociado al esfuerzo de “hacerlo bien a la primera”		
f) Todos los filósofos de la Calidad cuantifican la pérdida en una organización		
g) Existe al menos un filósofo de la Calidad que se fundamenta en la Mejora Continua		
h) Un diagrama de Causa-Efecto indica los factores causales más importantes que generan fluctuación de una característica de calidad		
i) Uno de los pasos de la Metodología de la Mejora Reactiva consiste en fijar el objetivo de mejora		
j) Una causa especial de variación en el Control Estadístico de Procesos da lugar a una distribución estable		
k) La zona C de una carta de Control se define entre la media y $\pm 2\sigma$		
l) En una Carta de Control, el patrón de superestabilidad contempla 16 puntos entre $\pm 1\sigma$		
m) A partir de una Carta de Control para Medias y Rangos se puede estimar la desviación poblacional considerando que $\hat{\sigma} = \frac{\bar{R}}{d_3}$		

PROPOSICIÓN	VALOR DE VERDAD	JUSTIFICACIÓN
<p>n) Las constantes que se consideran en una Carta de Control para Mediciones Individuales y Rangos Móviles corresponden al tamaño de muestra 1</p>		
<p>o) La Carta de Control para la Fracción Disconforme se basa en la Distribución de Poisson</p>		
<p>p) La capacidad de un proceso se refiere a su posibilidad de producir artículos que cumplan con las especificaciones</p>		
<p>q) Los índices de capacidad se calculan para procesos con doble especificación</p>		
<p>r) En el Diseño Experimental, los factores son los valores que se asignan a la variable de respuesta</p>		
<p>s) En el diseño factorial con un solo factor, se plantea el contraste cuya hipótesis nula establece que las medias de los niveles del factor son todas iguales a cero</p>		
<p>t) El fundamento para la construcción de la curva de operación es la distribución binomial que sigue el número de artículos defectuosos en el muestreo de aceptación</p>		
<p>u) El Nivel de Calidad Límite constituye el porcentaje máximo de unidades defectuosas que puede considerarse satisfactorio</p>		

PROPOSICIÓN	VALOR DE VERDAD	JUSTIFICACIÓN
<p>v) El cuarto de los QUE'S en QFD presenta las formas que la compañía propone para solucionar los requerimientos del cliente</p>		
<p>w) El techo de la Casa de la Calidad está constituido por la relación entre los CUANTO'S</p>		
<p>x) La Norma ISO 9001:2008 posee cuatro cláusulas auditables</p>		
<p>y) Uno de los procedimientos documentados que exige la Norma ISO 9001:2008 refiere a las compras en una organización</p>		



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS

Año:2015	Período: Segundo Término
Materia: Ingeniería de la Calidad	Profesora: MPC. Miriam Ramos Barberán
Evaluación: Tercera	Fecha: 16 de febrero

COMPROMISO DE HONOR

Yo, al firmar este compromiso, reconozco que el presente examen está diseñado para ser resuelto de manera individual, que puedo usar una computadora con software estadístico, calculadora ordinaria para cálculos aritméticos, un lápiz o esferográfico; que solo puedo comunicarme con la persona responsable de la recepción del examen; y, cualquier instrumento de comunicación que hubiere traído, debo apagarlo y depositarlo en la parte anterior del aula, junto con algún otro material que se encuentre acompañándolo. No debo además, consultar libros, notas, ni apuntes adicionales a las que se entreguen en esta evaluación. Los temas debo desarrollarlos de manera ordenada.

Firmo al pie del presente compromiso, como constancia de haber leído y aceptar la declaración anterior.

"Como estudiante de ESPOL me comprometo a combatir la mediocridad y actuar con honestidad,
por eso no copio ni dejo copiar"

FIRMA: NÚMERO DE MATRÍCULA:..... PARALELO:.....

COMPONENTE PRÁCTICO

TEMA 1

VALOR: 10 PUNTOS

En la fabricación de envases plásticos se debe asegurar una resistencia mínima de 65 Kg fuerza, para lo cual, cada dos horas se hacen pruebas destructivas a cuatro artículos seleccionados en forma aleatoria de uno de los lotes, registrándose los datos en una carta de control para medias y rangos, evidenciándose un proceso estable. Si la Carta de Medias tiene los siguientes elementos: $LCS = 80 \text{ Kg fuerza}$, $LC = 74 \text{ Kg fuerza}$; y, $LCI = 68 \text{ Kg fuerza}$:

- Analice si el proceso cumple con la especificación inferior.
- Estime la desviación estándar del proceso.
- Calcule el índice de capacidad pertinente, interpretando el valor obtenido.

TEMA 2

VALOR: 15 PUNTOS

En una empresa se hacen impresiones en láminas de acero y un aspecto importante a monitorear es la temperatura del horneado. A pesar de que la temperatura del horno es programada, por experiencia se sabe que no se mantiene, por ello es importante implementar el control del proceso de horneado a través de la construcción de cartas apropiadas para el efecto. Siendo así, cada dos horas se mide la temperatura en grados centígrados, tal como se muestra en los últimos 45 datos obtenidos de la tabla siguiente:

MUESTRA	TEMPERATURA	MUESTRA	TEMPERATURA	MUESTRA	TEMPERATURA
1	27.4	16	24.7	31	28.5
2	26.8	17	21.7	32	29.8
3	24.3	18	26.7	33	25.1
4	26.6	19	24.2	34	25.0
5	26.5	20	25.5	35	22.9
6	25.6	21	25.3	36	23.6
7	25.1	22	25.0	37	24.7
8	26.5	23	23.8	38	24.4
9	25.8	24	26.5	39	25.4
10	24.7	25	23.3	40	23.5
11	23.3	26	23.8	41	27.8
12	23.3	27	25.5	42	25.5
13	24.7	28	26.4	43	26.5
14	23.4	29	27.5	44	24.5
15	27.4	30	27.7	45	23.5

Con estos antecedentes:

- Determine las cartas de control que recomendaría construir, justificando su decisión.
- Calcule analíticamente los elementos de las cartas a ser construidas.
- Analice la estabilidad del proceso de horneado.

TEMA 3

VALOR: 15 PUNTOS

Una empresa dedicada a la fabricación de baterías está interesada en diseñar un tipo de batería que sea insensible a la temperatura ambiente. Con este propósito, se decide probar con tres materiales distintos T1, T2 y T3, diseñando un experimento para comprobar la duración de las baterías en horas, fabricando baterías con los tres tipos de materiales y trabajando a tres niveles de temperatura: baja, media y alta, obteniéndose los resultados que se muestran en la siguiente tabla:

MATERIAL	TEMPERATURA		
	Baja	Media	Alta
T1	130/155/74/180	34/40/80/75	20/70/82/58
T2	150/188/159/126	136/122/106/115	25/70/58/45
T3	138/110/168/160	174/120/150/139	96/104/82/60

A partir de esta información:

- a) Proponga el modelo del diseño experimental aplicable, especificando los siguientes elementos: Variable de respuesta, Unidad Experimental; y, Factor o Factores relacionados.
- b) Realice el ANOVA correspondiente.
- c) Analice los resultados más importantes del ANOVA y concluya respecto a la influencia del o los factores relacionados en el rendimiento de las baterías.

TEMA 4

VALOR: 10 PUNTOS

En la prestación de servicios de una empresa se registra diariamente la evaluación de la satisfacción del cliente. La forma operativa implementada consiste en que todos los días en forma aleatoria se les pide a cinco clientes atendidos que llenen un cuestionario con una escala que va de 0 a 100. Los datos obtenidos durante los últimos veintidós días se presentan a continuación:

DÍA	CALIFICACIÓN				
1	83	84	63	68	93
2	84	88	71	87	93
3	87	76	92	75	79
4	71	69	79	79	62
5	76	81	100	85	100
6	69	86	98	84	89
7	88	89	75	72	86
8	96	76	71	97	73
9	61	71	57	90	79
10	82	93	87	87	76
11	80	82	66	83	83
12	69	84	89	88	65
13	50	92	76	62	71
14	74	94	73	79	67
15	66	74	86	78	72
16	80	82	84	60	83
17	57	87	74	94	72
18	99	88	83	90	80
19	87	80	89	89	77
20	79	85	65	71	70
21	93	70	77	80	74
22	73	76	81	80	65

A partir de la información que proporcione el histograma correspondiente, concluya en relación a la calidad del servicio que brinda la empresa.