



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

Año: 2016	Período: SEGUNDO TÉRMINO
Materia: INGENIERÍA DE LA CALIDAD	Profesora: MPC. MIRIAM RAMOS BARBERÁN
Evaluación: TERCERA	Fecha: 7 DE MARZO

**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**

**TEMA 1**

**VALOR: 5 PUNTOS**

**Elabore un mapa conceptual sobre los Costos de la Calidad y sus tipos, incluyendo la respectiva clasificación de cada uno de ellos.**

**TEMA 2**

**VALOR: 7 PUNTOS**

**Mencione cada uno de los siete pasos de la Metodología de Mejora Reactiva, explicando las acciones que se realizan en cada paso.**

**TEMA 3**

**VALOR: 10 PUNTOS**

**Deduzca las expresiones para calcular la línea central y los límites de control superior e inferior para las Cartas de Control de Medias y de Rangos.**

**TEMA 4**

**VALOR: 8 PUNTOS**

**Deduzca las expresiones para calcular la media y la varianza de una variable aleatoria discreta que sigue una Distribución de Poisson.**

**TEMA 5**

**VALOR: 5 PUNTOS**

Si en un proceso productivo se cuenta con doble especificación para una característica de interés, defina cada uno de los índices de capacidad que podrían calcularse.

**TEMA 6**

**VALOR: 5 PUNTOS**

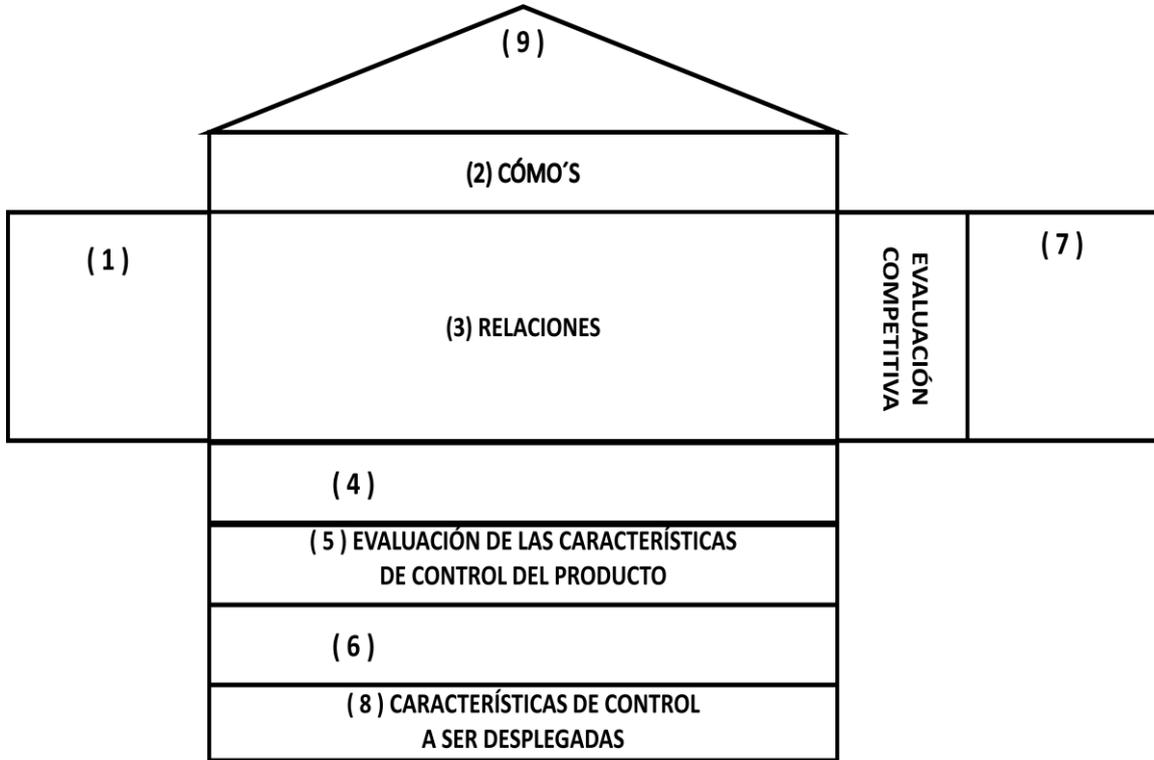
Tomando como referencia el Muestreo de Aceptación por atributos, complete la siguiente tabla, indicando la existencia de los errores que se podrían cometer, el tipo correspondiente; y, las partes interesadas que se verían potencialmente afectadas por cada uno de ellos.

		EL LOTE REALMENTE ES	
		BUENO	MALO
LA MUESTRA DICE QUE EL LOTE ES	BUENO		
	MALO		

**TEMA 7**

**VALOR: 5 PUNTOS**

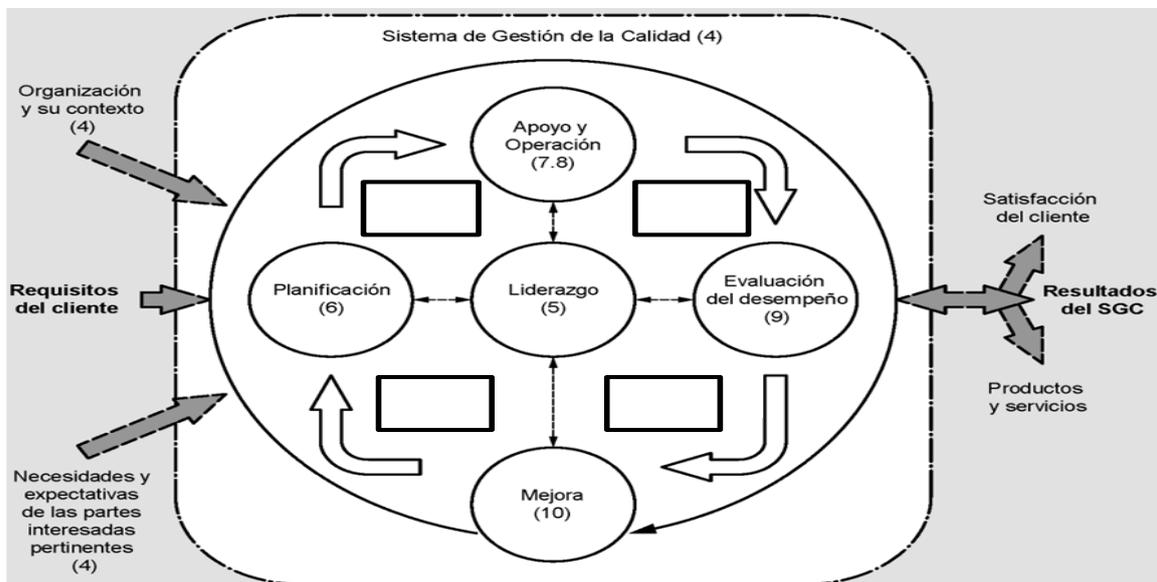
En la casa de la Calidad que se muestra a continuación, complete los nombres de cada uno de los cuartos faltantes.



**TEMA 8**

**VALOR: 5 PUNTOS**

A partir de la estructura de la Norma ISO 9001:2015, complete cada uno de los recuadros con las etapas del Ciclo de Mejora Continua relacionadas.





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

Año: 2016	Período: SEGUNDO TÉRMINO
Materia: INGENIERÍA DE LA CALIDAD	Profesora: MPC. MIRIAM RAMOS BARBERÁN
Evaluación: TERCERA	Fecha: 7 DE MARZO

**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: 12 PUNTOS**

Como parte del control estadístico, en un proceso de manufactura se toman, en intervalos regulares, cincuenta muestras de seis artículos cada una, midiéndose una característica de calidad y calculándose las medias y rangos para cada muestra. Si se supone que la característica de calidad sigue una distribución normal y se obtuvieron los siguientes resultados:

$$\sum_{i=1}^{50} \bar{x}_i = 2\,000 \quad \text{y} \quad \sum_{i=1}^{50} R_i = 250$$

- a) Calcule los límites de control para las cartas de control de medias y de rangos.
- b) Estime la desviación estándar del proceso.
- c) Si los límites de especificación son  $41.0 \pm 5.0$ , ¿qué conclusiones podrían desplegarse respecto a la habilidad del proceso para producir artículos dentro de las especificaciones?

## TEMA 2

VALOR: 10 PUNTOS

A continuación se presentan treinta observaciones de la concentración (en *g/l*) del ingrediente activo de un blanqueador líquido producido en un proceso químico.

OBSERVACIÓN	CONCENTRACIÓN	OBSERVACIÓN	CONCENTRACIÓN
1	60.4	16	99.9
2	69.5	17	59.3
3	78.4	18	60.0
4	72.8	19	74.7
5	78.2	20	75.8
6	78.7	21	76.6
7	56.9	22	68.4
8	78.4	23	83.1
9	79.6	24	61.1
10	100.8	25	54.9
11	99.6	26	69.1
12	64.9	27	67.5
13	75.5	28	69.2
14	70.4	29	87.2
15	68.1	30	73.0

Con estos antecedentes:

- Analice si la concentración sigue una distribución normal, justificando claramente su conclusión.
- Construya las cartas de control pertinentes y concluya respecto a la estabilidad del proceso químico analizado.

### **TEMA 3**

**VALOR: 12 PUNTOS**

**En cierto proceso productivo se requiere implementar un muestreo de aceptación con las siguientes características:**

- ✓ **Riesgo del productor: 0.05**
- ✓ **Nivel de Calidad Aceptable: 1.5%**
- ✓ **Riesgo del consumidor: 0.1**
- ✓ **Nivel de Calidad Límite: 4.6%**

**A partir de estas consideraciones:**

- a) Proponga un plan de muestreo de aceptación, precisando el tamaño de la muestra y el número de aceptación recomendados.**
- b) Construya la curva de operación para el plan propuesto.**
- c) Tomando como referencia la curva construida, establezca el porcentaje de productos defectuosos que se obtendría si la probabilidad de aceptación fuese 0.8.**

#### TEMA 4

VALOR: 16 PUNTOS

Los siguientes datos proporcionan la presión, sistólica y diastólica de la sangre (en *mm Hg*) de quince pacientes con hipertensión moderada, medidas antes y después de probar un nuevo fármaco.

PACIENTE	PRESIÓN SISTÓLICA		PRESIÓN DIASTÓLICA	
	ANTES	DESPUÉS	ANTES	DESPUÉS
1	210	201	130	125
2	169	165	122	121
3	187	166	124	121
4	160	157	104	106
5	167	147	112	101
6	176	145	101	85
7	185	168	121	98
8	206	180	124	105
9	173	147	115	103
10	146	136	102	98
11	174	151	98	90
12	201	168	119	98
13	198	179	106	110
14	148	129	107	103
15	154	131	100	82

Con estos antecedentes, se requiere que usted, como experto en la Ingeniería de la Calidad, diseñe un experimento para analizar la efectividad del nuevo fármaco en la reducción de la presión arterial, debiendo para ello:

- Establecer el modelo matemático del diseño experimental a realizar, especificando los siguientes elementos: variable de respuesta, unidad experimental, factor o factores; y, tratamientos por factor o factores.
- Realizar el análisis de varianza correspondiente.
- Presentar las principales conclusiones a partir de los resultados obtenidos en el literal anterior, relacionadas con el objetivo planteado.