



Carrera: _____

Año en que cursó la materia: _____

Legajo: _____

Calificación Final: _____

Examen Final Estadística Técnica

Cantidad de ítems correctos	Menos de 5	5	6	7	8	9	10
Calificación	NO APROBADO	5	6	7	8	9	10

Consigna general

Lea los párrafos siguientes y conteste los ítems propuestos. Al contestar cada uno de ellos, tenga en cuenta que sólo una de las cuatro opciones es la correcta. Seleccione la opción correcta marcándola con una X. No es necesario justificar la respuesta de todos los ítems, sólo debe justificar aquellos en los que se lo indique expresamente. Tampoco se descontarán puntos por respuestas incorrectas. Si lo desea, puede justificar su respuesta en el REVERSO de la hoja, en cuyo caso se tomará como válida la justificación que usted proponga. Para aprobar el examen se requiere contestar correctamente un mínimo de cinco ítems.

¡Atención! Si el Tribunal Examinador lo considera necesario, podrá solicitar un coloquio posterior al examen escrito.

El caso work in process

En muchos procesos de manufactura existe un término llamado *trabajo en proceso* (abreviado WIP, del inglés *work in process*). En una casa editorial, esto representa el tiempo que lleva doblar las hojas que salen de la prensa, juntarlas, coserlas, poner las guardas y encuadernarlas. Los datos siguientes corresponden a una muestra de 20 libros recopilados en dos plantas de producción (A y B), y se refieren al *tiempo de procesamiento* de este trabajo (definido como el tiempo transcurrido, en días, desde el momento que salen los libros de la prensa hasta que se empaacan en cajas). En el Anexo se presentan las estadísticas de ambas plantas de producción.

- Teniendo en cuenta sólo la información del Anexo para la **Planta A**, se debe concluir que el *tiempo de procesamiento* en la Planta A:
 - ☐ a) No presenta datos apartados.
 - ☐ b) Se distribuye de un modo aproximado a la distribución normal.
 - ☐ c) El percentil 97 no podría resultar mayor que 22 días.
 - ☐ d) Todas las anteriores.
- Teniendo en cuenta sólo la información del Anexo para la **Planta A**, se debe concluir que el *tiempo de procesamiento* en la Planta A:
 - ☐ a) En 16 libros se tardó más de 8 días, pero no se demoró más de 12 días.
 - ☐ b) En 2 libros fue necesario un tiempo de procesamiento mayor de 16 días.
 - ☐ c) El 10% de los expedientes fue aprobado en 16 días o menos.
 - ☐ d) Todas las anteriores.
- Suponga que la distribución normal interpreta bien a los tiempos de procesamiento de la **Planta B**, o lo que es lo mismo, debe usted aceptar que *los tiempos de procesamiento* de la Planta B están distribuidos normalmente. En estas condiciones se debería cumplir que:
 - ☐ a) Aproximadamente, 14 de los 20 libros deberían haber demorado entre 7,9 y 17,3 días.
 - ☐ b) Aproximadamente, 19 de los 20 libros deberían haber demorado entre 3,2 y 22,1 días.
 - ☐ c) Prácticamente todos los libros deberían haberse procesado en menos de 27 días.
 - ☐ d) Todas las anteriores.
- Suponga que NO dispone de la información de los Cuadros del Anexo, pero sabe que los *tiempos de procesamiento* de la **Planta B** están distribuidos normalmente, con media igual a 12,61 días y desviación estándar igual a 4,72 días. En tales condiciones se puede verificar mediante cálculos que: (Se ha redondeado al tercer decimal)
 - ☐ a) Aproximadamente, el 97,9% de los libros se procesaran en más de 3 días.
 - ☐ b) Aproximadamente, el 70,9% de los libros se procesaran en entre 8 y 18 días.
 - ☐ c) Aproximadamente, el 3% de los libros que se procesan más rápidamente, son terminados en 3,73 días o menos.
 - ☐ d) Todas las anteriores.



5. Suponga que se selecciona al azar una muestra de 16 libros de los libros de la **Planta B**, con tiempos de procesamiento distribuidos normalmente con media igual a 12,61 días y desviación estándar igual a 4,72 días. La probabilidad de que el *tiempo promedio de procesamiento* de la muestra no sobrepase los 12 días es:

JUSTIFICAR RESPUESTA en el reverso adjuntando cálculos realizados.

- ☐ a) Menor de 0,05.
☐ b) Un valor entre 0,10 y 0,20
☐ c) Un valor entre 0,201 y 0,35
☐ d) Ninguna de las anteriores. La respuesta correcta es:

6. Si la probabilidad de que un libro sea procesado en tres días o menos es igual a 0,02, la probabilidad de que en una muestra de 12 libros seleccionados al azar, se encuentre que por lo menos uno de ellos sea procesado en tres días o menos:
 (Se ha redondeado al tercer decimal)

JUSTIFICAR RESPUESTA en el reverso adjuntando cálculos realizados.

- ☐ a) Está entre 0,10 y 0,15
☐ b) Está entre 0,15 y 0,20
☐ c) Es igual a 0,2153
☐ d) Ninguna de las anteriores. La respuesta correcta es:

7. Si la probabilidad de que un libro sea procesado en tres días o menos es igual a 0,02, la probabilidad de que en los próximos tres libros que se procesen recién el tercero sea terminado en tres días o menos:
 (Se ha redondeado al cuarto decimal)

- ☐ a) 0,0192
☐ b) 0,0200
☐ c) 0,0600
☐ d) Ninguna de las anteriores. La respuesta correcta es:

8. Si la probabilidad de que un libro sea procesado en tres días o menos es igual a 0,02, la probabilidad de que en una muestra de 160 libros seleccionados al azar, se encuentre que menos de 4 de ellos sean procesados en tres días o menos:

JUSTIFICAR RESPUESTA en el reverso adjuntando cálculos realizados

(Se ha redondeado al tercer decimal)

- ☐ a) Es igual a 0,223
☐ b) Es igual a 0,397
☐ c) Es igual a 0,603
☐ d) Ninguna de las anteriores. La respuesta correcta es:

9. Si se sabe que históricamente el tiempo de procesamiento promedio es de 15 días, en base a la evidencia de la muestra de los 20 libros de la **Planta B**, aceptando que el tiempo de procesamiento está distribuido normalmente y que la desviación estándar de la población coincide con la muestral y es de 4,72 días, al nivel de significancia del 5%:

JUSTIFICAR RESPUESTA en el reverso adjuntando cálculos realizados

- ☐ a) No debe rechazarse la hipótesis que sostiene que el tiempo de procesamiento promedio es de 15 días.
☐ b) El *valor P* que corresponde a la evidencia muestral es un valor comprendido entre 0,01 y 0,02.
☐ c) La hipótesis alternativa de la prueba es: $H_1: \mu < 12,61$ días.
☐ d) Ninguna de las anteriores. La respuesta correcta es:

10. Si se sabe que históricamente el tiempo de procesamiento promedio es de 15 días, en base a la evidencia de la muestra de los 20 libros de la **Planta B**, aceptando que el tiempo de procesamiento está distribuido normalmente y que la desviación estándar de la población coincide con la muestral y es de 4,72 días, al nivel de significancia del 1%:

JUSTIFICAR RESPUESTA en el reverso adjuntando cálculos realizados

- ☐ a) No debe rechazarse la hipótesis nula.
☐ b) Suponga que se cree que el tiempo de procesamiento promedio es de 15 días, pero en realidad el verdadero tiempo de procesamiento promedio histórico es de 14 días; en tal caso la *potencia* de la prueba es mayor que 0,08.
☐ c) La probabilidad de cometer un error de tipo II, es mayor de 0,90.
☐ d) Todas las anteriores.

.....



Anexo: Estadísticas

Cuadro 1: Estadísticas descriptivas para el tiempo transcurrido, en días, desde el momento que salen los libros de la prensa hasta que se empaican en cajas.

	Planta A	Planta B	Observaciones
Cantidad	20	20	
Promedio	8,585	12,61	
Mediana	7,15	12,85	
Varianza	21,1013	22,2946	
Desviación Estándar	4,59362	4,72172	
Mínimo	4,4	2,3	
Máximo	21,6	22,0	
Rango	17,2	19,7	
Cuartil Inferior	5,35	9,85	
Cuartil Superior	10,4	16,0	
Coefficiente de Variación	53,5075%	37,4442%	
Percentil 01	4,4	2,3	
Percentil 05	4,45	4,05	
Percentil 10	4,75	5,9	
Percentil 90	15,4	18,15	
Percentil 95	19,5	20,25	
Percentil 99	21,6	22,0	

Cuadro 2: Distribución de frecuencias de la **Planta A**, correspondiente al tiempo transcurrido, en días, desde el momento que salen los libros de la prensa hasta que se empaican en cajas.

Clase	Límites de Clase		Marca	FRECUENCIAS SIMPLES		FRECUENCIAS ACUMULADAS	
	Inferior	Superior		Absolutas	Relativas	Absolutas	Relativas
1	(0,0	4,0]	2,0	0	0,0000	0	0,0000
2	(4,0	8,0]	6,0	13	0,6500	13	0,6500
3	(8,0	12,0]	10,0	3	0,1500	16	0,8000
4	(12,0	16,0]	14,0	2	0,1000	18	0,9000
5	(16,0	20,0]	18,0	1	0,0500	19	0,9500
6	(20,0	24,0]	22,0	1	0,0500	20	1,0000

Cuadro 3: Distribución de frecuencias de la **Planta B**, correspondiente al tiempo transcurrido, en días, desde el momento que salen los libros de la prensa hasta que se empaican en cajas.

Clase	Límites de Clase		Marca	FRECUENCIAS SIMPLES		FRECUENCIAS ACUMULADAS	
	Inferior	Superior		Absolutas	Relativas	Absolutas	Relativas
1	(0,0	4,0]	2,0	1	0,0500	1	0,0500
2	(4,0	8,0]	6,0	2	0,1000	3	0,1500
3	(8,0	12,0]	10,0	5	0,2500	8	0,4000
4	(12,0	16,0]	14,0	7	0,3500	15	0,7500
5	(16,0	20,0]	18,0	4	0,2000	19	0,9500
6	(20,0	24,0]	22,0	1	0,0500	20	1,0000

**Respuestas:**

1. c)
2. b)
3. d)
4. d)
5. c)
6. c) $\rightarrow (1 - 0,7847 = 0,2153)$
7. a) $\rightarrow (0,0192)$
8. c) $\rightarrow P(X < 4) = 0,602519724$
9. b) $\rightarrow \text{valor } P = P(\text{media muestral} < 12,61 \text{ días}) = P(Z < (12,61 - 15) / 4,72 * 1,055) = P(Z < -2,27) = 0,0116$
Para $\alpha = 5\% \Rightarrow$ Rechazar $H_0: \mu = 15$ días.
10. d) $\rightarrow$ Para $\alpha = 1\%$, el valor crítico es igual a: $\bar{x}_c = \mu_0 - 2,33 \frac{\sigma_x}{\sqrt{n}} = 15 - 2,33 \frac{4,72}{\sqrt{20}} = 12,54$ días
 $\beta = P(\text{media muestral} > \text{valor crítico, para } \mu = 14 \text{ días}) = P(Z > -1,38) = 1 - 0,0838 = 0,9162$
Potencia = $1 - \beta = 0,0838$