

MÉTODOS ESTADÍSTICOS DE LA INGENIERÍA

EVALUACIÓN FINAL – CONVOCATORIA ORDINARIA (ENERO 2022)

Notas generales:

Duración del ejercicio: 3 horas

Todas las respuestas deberán estar adecuadamente justificadas.

EJERCICIO 1

La empresa Taille® dedicada a la fabricación de material de oficina tiene en su catálogo un modelo de sacapuntas accionado por un motor eléctrico. Una de las principales características de dicho motor es la velocidad de giro que se mide en revoluciones por minuto (rpm). Según la empresa fabricante la media de la velocidad de giro es de 70 rpm. Una tienda ha decidido comprar dicho modelo de sacapuntas, pero antes de realizar un pedido ha solicitado una muestra de 5 sacapuntas para comprobar que la velocidad es la que se destaca en el catálogo. Tras realizar los ensayos pertinentes esta es la velocidad de giro de los cinco sacapuntas que ha registrado la tienda:

	Sacapuntas				
	1	2	3	4	5
Velocidad de giro (rpm)	67.3	71.2	68.1	70.5	70.8

- a) Suponiendo que la velocidad de giro del motor del sacapuntas sigue una distribución normal y empleando los datos de la muestra de los cinco sacapuntas, calcule el intervalo de confianza para la media de dicha velocidad con un nivel de confianza del 90%. **(5 puntos)**

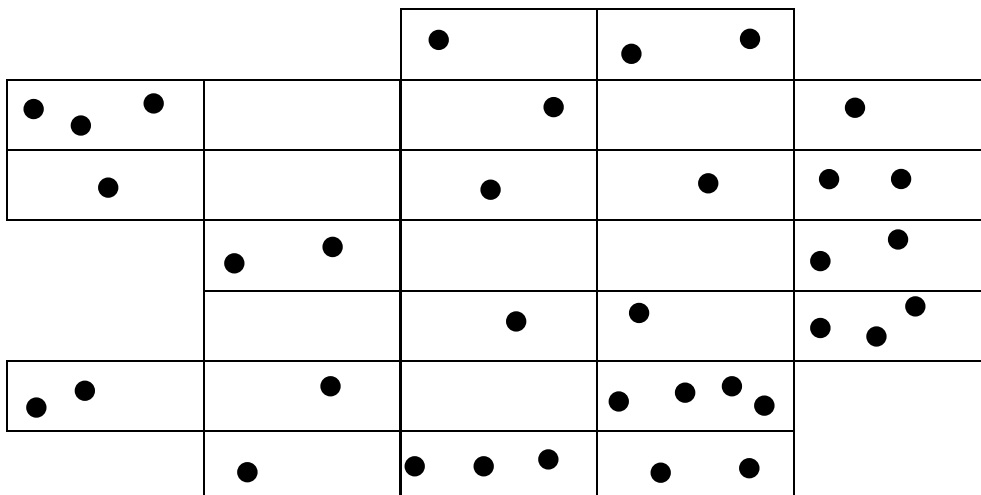
La tienda no ha quedado satisfecha con la prueba realizada y ha solicitado otra muestra, en este caso de 6 sacapuntas, a otra empresa, Crayon®, y ha vuelto a registrar la velocidad de giro de dichos sacapuntas obteniendo los siguientes resultados:

	Sacapuntas					
	1	2	3	4	5	6
Velocidad de giro (rpm)	69.9	70.2	68.8	70.1	69.4	72.1

- b) Con un nivel de significación del 2% y suponiendo que $\sigma_1 = 1,8$ rpm y $\sigma_2 = 2,1$ rpm, ¿puede afirmarse que en la segunda empresa (Crayon®) la velocidad media de giro de los motores de los sacapuntas es mayor que en la primera empresa (Taille®)? **(7 puntos)**
- c) Calcule el p-valor del contraste anterior. **(3 puntos)**
- d) Si realmente se constata que $\mu_1 - \mu_2 = -1,5$ calcule la probabilidad de cometer el error de tipo II en el contraste del apartado b). **(5 puntos)**

EJERCICIO 2

Un modelo sísmico indica que la distribución de los epicentros de seísmos en una región debería seguir una distribución de Poisson en el plano. Un grupo de expertos pretende contrastar si ese modelo se cumple, para ello ha representado un mapa de la región dividido en cuadrículas de tamaño 100 km^2 , y ha señalado con puntos las posiciones de los epicentros (véase figura adjunta).



- ¿Se puede afirmar con un nivel de significación del 5% que el número de epicentros por cada 100 km^2 de la región sigue una distribución de Poisson? **(9 puntos)**
- Suponiendo que la variable aleatoria propuesta sigue una distribución de Poisson, ¿cuál es la probabilidad de que en una ciudad que tiene una extensión de 250 km^2 haya al menos dos epicentros? **(5 puntos)**
- Por otro lado, se sabe que el tiempo entre dos seísmos de magnitud superior a 7 en la escala Richter sigue una distribución exponencial de media 30 años. Calcule la probabilidad de que ocurra un seísmo de magnitud superior a 7 a lo sumo dentro del próximo año, sabiendo que el anterior seísmo de dicha magnitud se registró hace 20 años. **(6 puntos)**

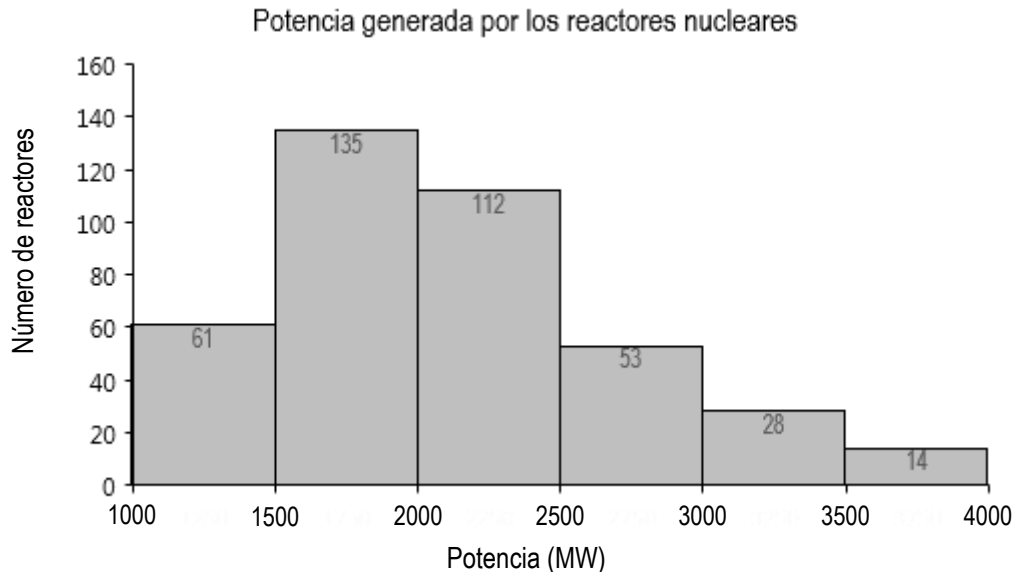
EJERCICIO 3

Una empresa tiene tres departamentos A, B y C, con 24, 12 y 18 trabajadores respectivamente. Con el fin de organizar el equipo de trabajo para los fines de semana del mes de enero se decide escoger al azar a 10 trabajadores.

- ¿Cuál es la probabilidad de que al menos 2 trabajadores sean del departamento B? **(3 puntos)**
- Si la mitad del equipo de trabajo debe estar constituido por trabajadores del departamento A, ¿cuál es la probabilidad de que el resto del equipo esté constituido por 3 trabajadores del departamento C? (no se pueden escoger más trabajadores del departamento A) **(3 puntos)**
- Si los trabajadores del equipo pueden combinarse de todas las formas posibles, ¿cuántos trabajadores se esperan que sean del departamento A? ¿Cuál es la desviación típica de ese número de trabajadores? **(4 puntos)**

EJERCICIO 4

Recientemente la Comisión Europea ha planteado incluir la energía nuclear como una energía "verde" al menos hasta el año 2045. Para justificar esta decisión se han recogido las potencias generadas por una muestra de 403 reactores nucleares que hay en todo el mundo cuyos datos se presentan en el siguiente histograma.



- ¿Cuáles son los valores del primer, segundo y tercer cuartil de la potencia generada por los reactores nucleares? **(7 puntos)**
- Calcule la moda y el coeficiente de asimetría de Pearson de la potencia generada por los reactores nucleares. **(4 puntos)**
- Suponiendo que la potencia generada por los reactores nucleares sigue una distribución normal calcule el intervalo de confianza para la desviación típica de dicha potencia con un 99% de nivel de confianza. **(6 puntos)**
- Si la potencia media generada por todas las fuentes de energía es de 10500 MW, podría afirmarse con un nivel de significación del 5% que la potencia media generada por los reactores nucleares es de al menos el 20% de toda esa potencia? (Siga suponiendo que la potencia generada por los reactores nucleares sigue una distribución normal) **(8 puntos)**

Información que puede resultar de utilidad en la resolución del ejercicio.

Valores calculados con funciones de *R*

<code>pbinom(2,10,0.25)=0.5256</code>	<code>qf(0.98,4,5)=8.2330</code>
<code>pbinom(1,15,0.3387)=0.0176</code>	<code>qnorm(0.95,0,1)=1.6449</code>
<code>pnorm(0.4280,0,1)=0.6657</code>	<code>qnorm(0.975,0,1)=1.9600</code>
<code>pnorm(0.5821,0,1)=0.7198</code>	<code>qnorm(0.98,0,1)=2.0537</code>
<code>pnorm(0.7782,0,1)=0.7818</code>	<code>qnorm(0.99,0,1)=2.3263</code>
<code>pnorm(1.0236,0,1)=0.8470</code>	<code>qt(0.95,402)=1.6486</code>
<code>pnorm(1.3452,0,1)=0.9107</code>	<code>qt(0.95,5)=2.0150</code>
<code>pnorm(1.8421,0,1)=0.9673</code>	<code>qt(0.95,4)=2.1318</code>
<code>pf(0.8571,4,5)=0.4533</code>	<code>qchisq(0.90,2)=4.6052</code>
<code>pt(0.3545,10)=0.6348</code>	<code>qchisq(0.95,1)=3.8415</code>
<code>pt(0.6310,10)=0.7289</code>	<code>qchisq(0.95,3)=7.8147</code>
<code>pchisq(1.2588,8)=0.0040</code>	<code>qchisq(0.005,402)=332.7208</code>
<code>pchisq(5.8421,10)=0.1716</code>	<code>qchisq(0.995,402)=478.7884</code>