a) Modelo a utilizar:

$$y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij} \; con \; i = 1, \dots, a; j = 1, \dots, n$$

Suponiendo que $\varepsilon_{ij} \sim N(0, \sigma^2)$

y_{ij}: Potencia antibiótica con la temperatura i en la réplica j.
μ: Media global de la potencia antibiótica.
τ_i: Efecto de la temperatura i.
ε_{ij}: Error aleatorio.

b) El modelo supone que los errores ε_{ij} son independientes y se distribuyen de manera normal con media 0 y varianza σ^2.

Para esto se realiza un test de normalidad con:
H_0: Los errores se distribuyen de manera normal
H_1: Los errores NO se distribuyen de manera normal

Se prueba con el test de Shapiro-Wilk de ser n<50, de lo contrario, con el test de Kolmogorov-Smirnov

c) Las hipótesis de ANOVA son:

H_0: $\mu_1 = \mu_2 = \ldots = \mu_a$
H_1: Al menos dos medias no son iguales

d) Para este caso se calcula la suma de cuadrados del factor restando la suma de cuadrados del error al total. Y para calcular los 2 datos restantes solo basta con saber que el error cuadrático promedio es el resultado de dividir la suma de cuadrados por los grados de libertad.

e) Dado el valor de la significancia en la tabla, 0,007, se puede rechazar H_0, por lo que hay evidencia muestral suficiente para afirmar que la temperatura afecta significativamente a la potencia antibiótica.

f) La estimación de la varianza del error está representado por el MSe de la tabla ANOVA, con valor 23,417.

g) Para calcular los efectos de cada tratamiento se utiliza la fórmula:

$\hat{\tau_i} = \overline{y_{i.}} - \overline{y_{..}}$ con i=1,…,a

$$\hat{\tau_1} = \overline{y_{1.}} - \overline{y_{..}} = 36{,}667 - 27{,}000 = 9{,}666$$

$$\hat{\tau_2} = \overline{y_{2.}} - \overline{y_{..}} = 30{,}333 - 27{,}000 = 3{,}333$$

$$\hat{\tau_3} = \overline{y_{3.}} - \overline{y_{..}} = 23{,}000 - 27{,}000 = -4{,}000$$

$$\hat{\tau_4} = \overline{y_{4.}} - \overline{y_{..}} = 18{,}000 - 27{,}000 = -9{,}000$$

h)

$$\overline{y_3} \pm t_{\frac{\alpha}{2},N-a}\sqrt{\frac{MSE}{n}}$$

Dada la tabla ANOVA puede obtenerse a=4, como los gl del factor más uno, y N=12 como los gl totales más uno. Como a*n=N, n=3.

$$t_{\frac{\alpha}{2},N-a}\sqrt{\frac{MSE}{n}} = 1{,}860 * \sqrt{\frac{23{,}417}{3}} = 5{,}197$$

$$23 \pm 5{,}197$$
$$17{,}803 < \mu_3 < 28{,}197$$

i)

$$(\overline{y_2} - \overline{y_1}) \pm t_{\frac{\alpha}{2},N-a}\sqrt{\frac{2 * MSE}{n}}$$

$$t_{\frac{\alpha}{2},N-a}\sqrt{\frac{2*MSE}{n}} = 1{,}860 * \sqrt{\frac{2*23{,}417}{3}} = 7{,}349$$

$$30{,}333 - 36{,}667 \pm 7{,}349$$
$$-13{,}683 < \mu_2 - \mu_1 < 1{,}015$$

Como el intervalo calculado incluye el 0, se puede decir que no hay diferencia significativa entre las medias de la temperatura 1 y 2.

$$\boxed{(\overline{y_{1.}} - \overline{y_{3.}}) \pm t_{\frac{\alpha}{2},N-a}\sqrt{\frac{2\ MSE}{n}}}$$

$$(10 - 17) \pm 2{,}086\sqrt{\frac{2.\ (6{,}51)}{6}}$$

$$-7 \pm 3{,}073$$

$$-10{,}073 \leq \mu_1 - \mu_3 \leq -3{,}927$$

j) Si lo que se desea es obtener la mayor potencia antibiótica se debería elegir la temperatura 1 por poseer una media mayor.

k) La prueba adecuada para realizar la comparación será la de mínima diferencia significativa o LSD, la cual se utiliza para comparar una pareja de medias.