Problema 315

Buenos días.
Para este problema es necesario el conocimiento del número de Álvarito, Á, definido como 0.1234567891011121314... un cero seguido de todos los números naturales en orden.
Sea $\gamma : (0, \infty) \longrightarrow T^2$ la curva definida por $\gamma(t) = (e^{2i\pi t}, e^{2i\pi \text{Á} \cdot t})$.
Como bien Álvarito sabe, esta curva es densa sobre el toro, pero no la sabe demostrar, así que tenemos que ayudarle.
Sea $(e^{2i\pi x}, e^{2i\pi y})$ un punto del Toro. Para todo entorno abierto del punto, contiene un subconjunto de puntos de la forma $\{(e^{2i\pi x}, e^{2i\pi t}), t \in [y, y+\varepsilon]\}$. Este ε lo podemos tomar de la forma 10^{-n}.
Claramente, $\hat{t} = \lceil 10^{n+1} y \rceil 10^{-n-1} \in [y, y+\varepsilon]$, ya que $y = 10^{n+1} y 10^{-n-1} \leq \lceil 10^{n+1} y \rceil 10^{-n-1} \leq (10^{n+1} y + 1) 10^{-n-1} = y + 10^{-n-1} < y + 10^{-n}$. Entonces, por como hemos definido Á, existe un número k tal que $\{10^k \text{Á}\}$, sus n+1 primeras cifras decimales coinciden con $\hat{t}$, y por tanto $\{10^k \text{Á}\} - \hat{t} < 10^{-n-1} \Rightarrow \{10^k \text{Á}\} < 10^{-n-1} + ft < y + 2 \cdot 10^{\hat{n}-1} < y + 10^{-n}$
y por tanto tanto $\gamma(10^k) =$