



Uso de drones en emergencias



Vehículos aéreos no tripulados (drones)



- ¿Alguno de ustedes ha visto o manipulado drones? ¿En qué situaciones?
- Si ustedes pudieran hacer uso de un dron para entregar algún tipo de ayuda, ¿en qué situaciones lo usarían? ¿Por qué creen que sería útil usar un dron y no otro recurso?

Infografía

Revisemos el recurso “Uso de drones en emergencias”



Problema

Después de un sismo un grupo de expertos se reúne para evaluar los daños provocados por la emergencia con el objetivo de planificar y coordinar la respuesta a la emergencia.



Discuten si uno de los drones de reconocimiento, que actualmente se encuentra en el punto B, alcanza a visitar **un punto de interés más (C ó D)** antes de hacerlo regresar al centro de control (A).

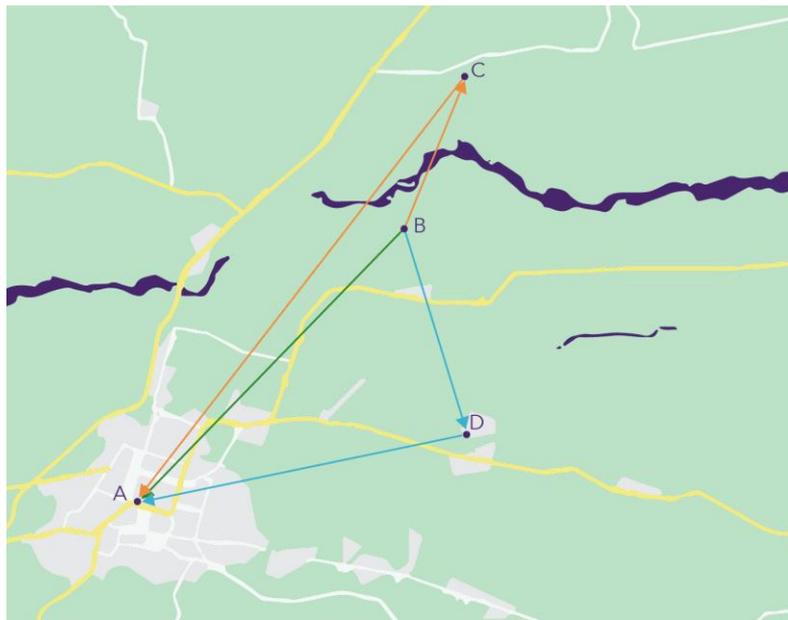
Actividad 1

1. Representa gráficamente los desplazamientos involucrados en los tres caminos posibles para hacer regresar al dron:
 - a. Devolverse desde B hasta A
 - b. Ir de B hasta C y luego regresar al punto A
 - c. Ir de B hasta D y luego regresar hasta el punto A.



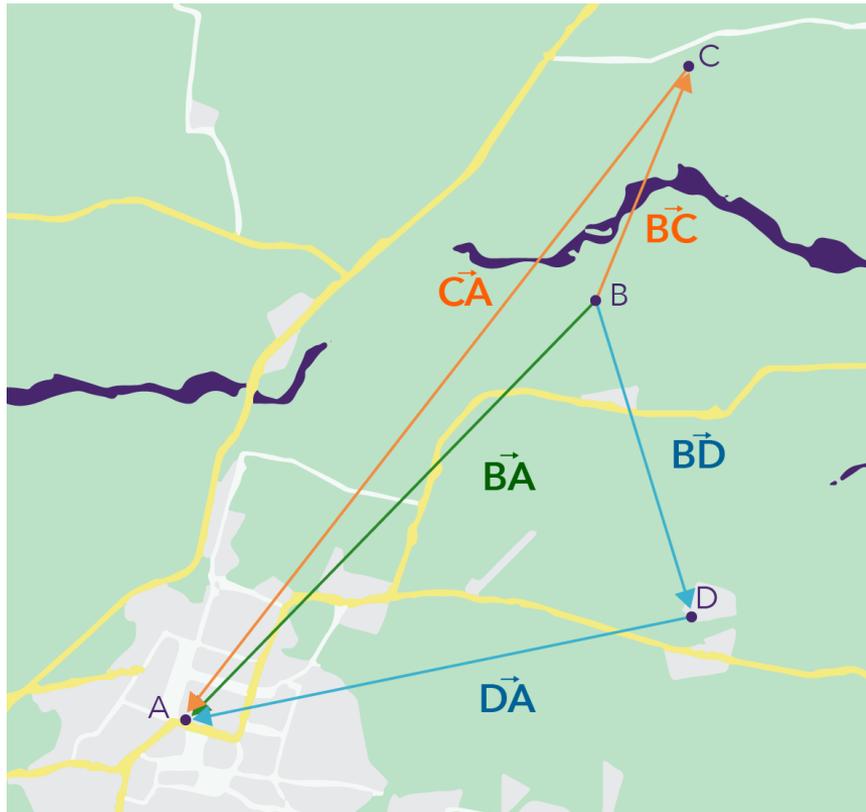
Actividad 1

Hemos representado gráficamente los desplazamientos involucrados en los tres posibles caminos de retorno.



- ¿Cuál es el punto inicial en cada camino?
- ¿Cuál es el punto final en cada camino?

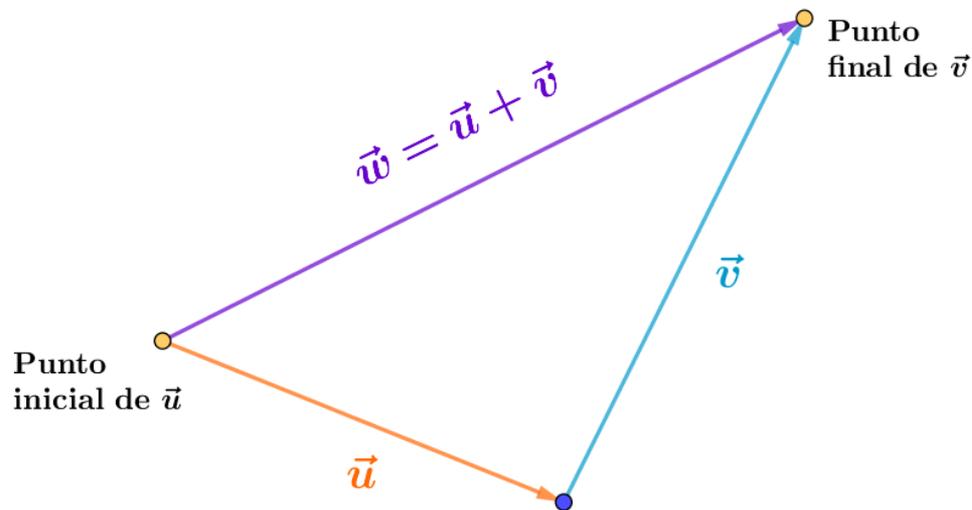
Suma de vectores



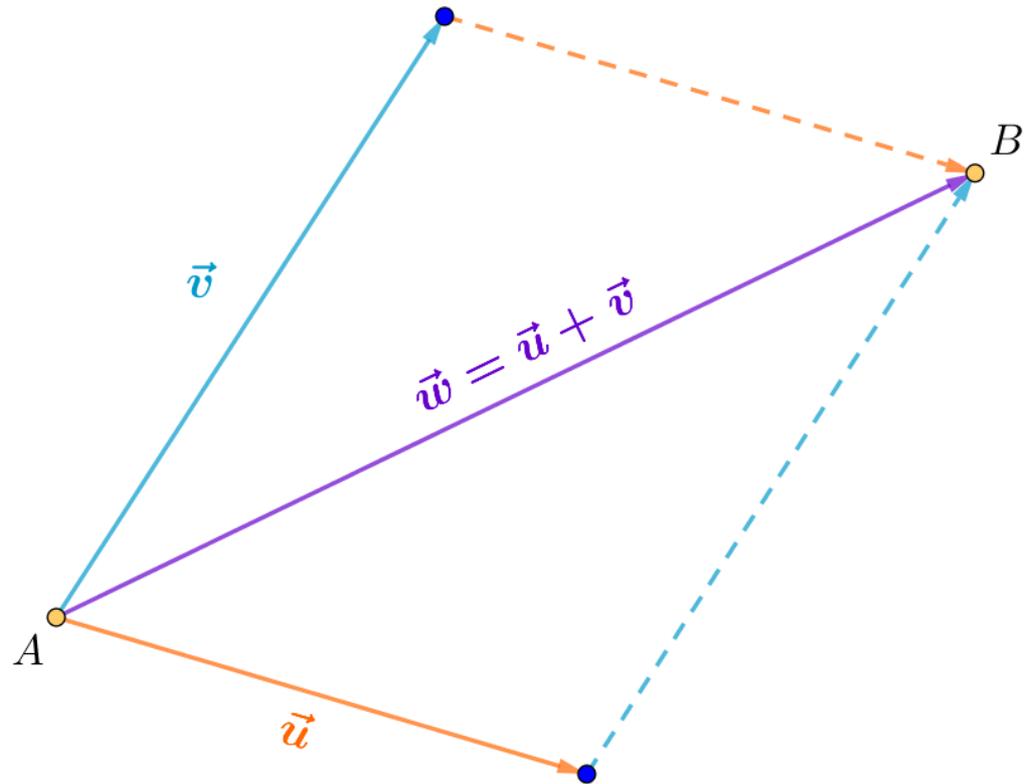
$$\vec{BC} + \vec{CA} = \vec{BA}$$

$$\vec{BD} + \vec{DA} = \vec{BA}$$

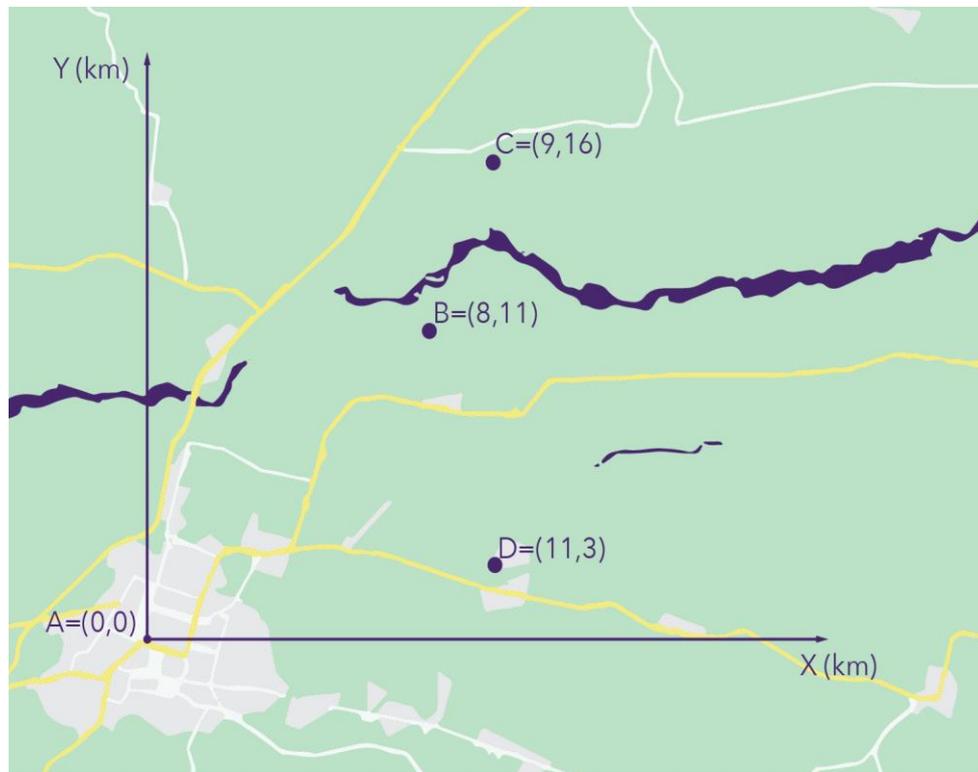
Suma de vectores (método del triángulo)



Suma de vectores (método del paralelogramo)



Actividad 2

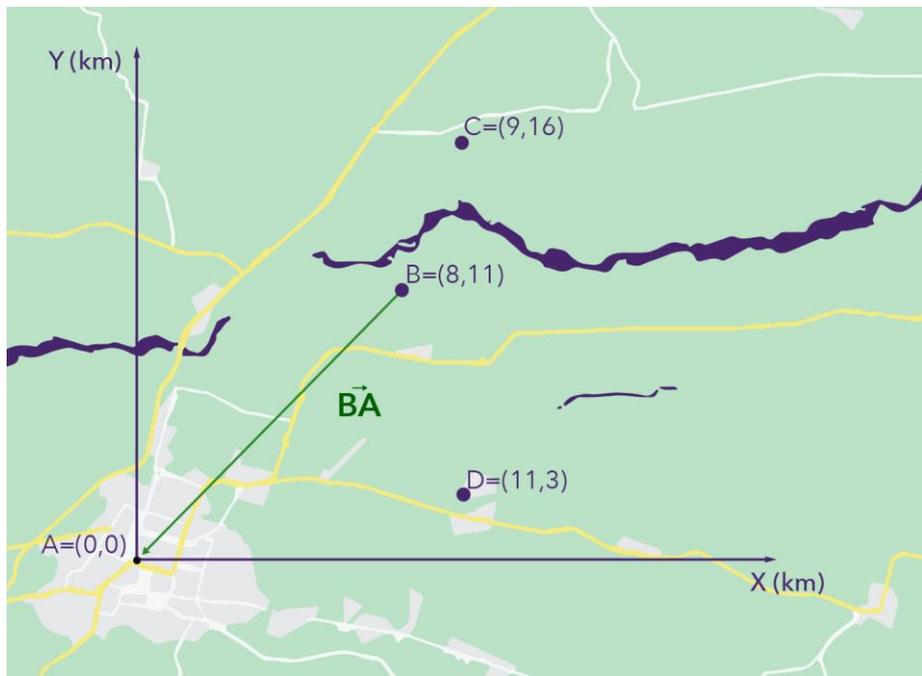


Obtén las coordenadas para los vectores desplazamiento involucrados en cada uno de los caminos anteriores,

- **Camino 0:** \overrightarrow{BA}
- **Camino 1:** \overrightarrow{BC} y \overrightarrow{CA}
- **Camino 2:** \overrightarrow{BD} y \overrightarrow{DA}

Actividad 2

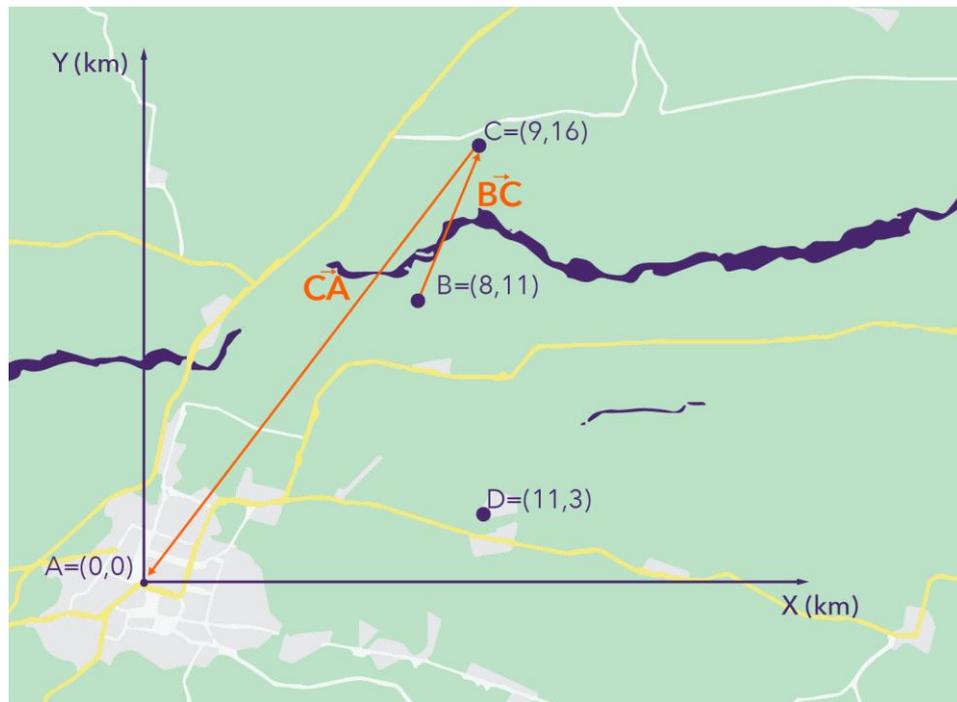
- Camino 0



$$\vec{BA} = \begin{pmatrix} -8 \\ -11 \end{pmatrix}$$

Actividad 2

- Camino 1

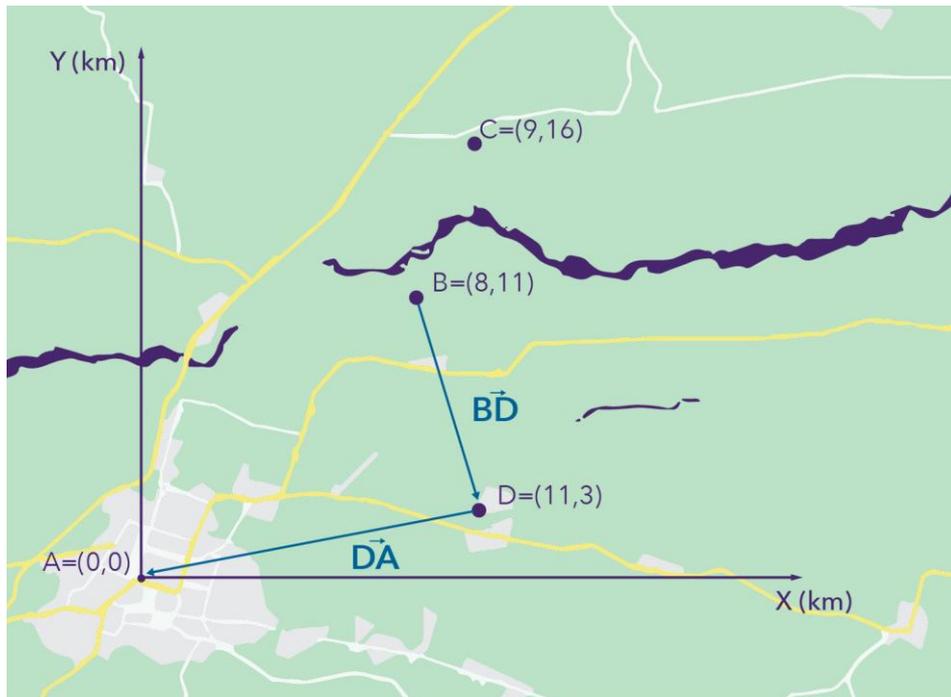


$$\vec{BC} = \begin{pmatrix} 1 \\ 5 \end{pmatrix}$$

$$\vec{CA} = \begin{pmatrix} -9 \\ -16 \end{pmatrix}$$

Actividad 2

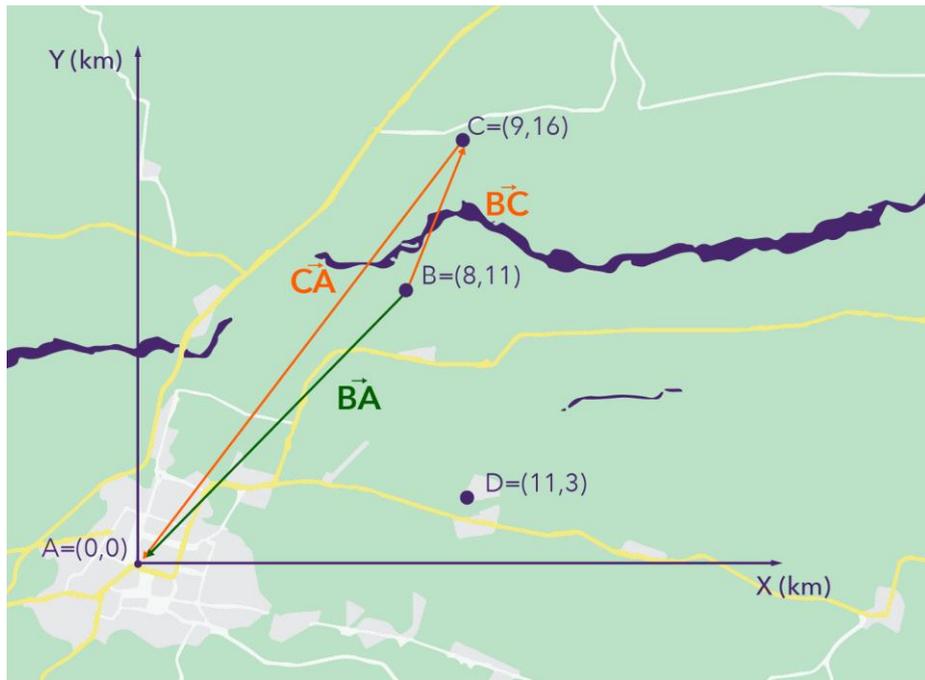
- Camino 2



$$\vec{BD} = \begin{pmatrix} 3 \\ -8 \end{pmatrix}$$

$$\vec{DA} = \begin{pmatrix} -11 \\ -3 \end{pmatrix}$$

Suma de vectores (coordenadas)



Gráficamente, habíamos notado que:

$$\vec{BC} + \vec{CA} = \vec{BA}$$

Si reemplazamos las coordenadas que obtuvimos recién en la expresión anterior obtenemos:

$$\begin{pmatrix} 1 \\ 5 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -9 \\ -16 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -8 \\ -11 \end{pmatrix}$$

Suma de vectores (coordenadas)

$$\overrightarrow{BC} + \overrightarrow{CA} = \overrightarrow{BA}$$

$$\begin{pmatrix} 1 \\ 5 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -9 \\ -16 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 + -9 \\ 5 + -16 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -8 \\ -11 \end{pmatrix}$$

Suma de vectores

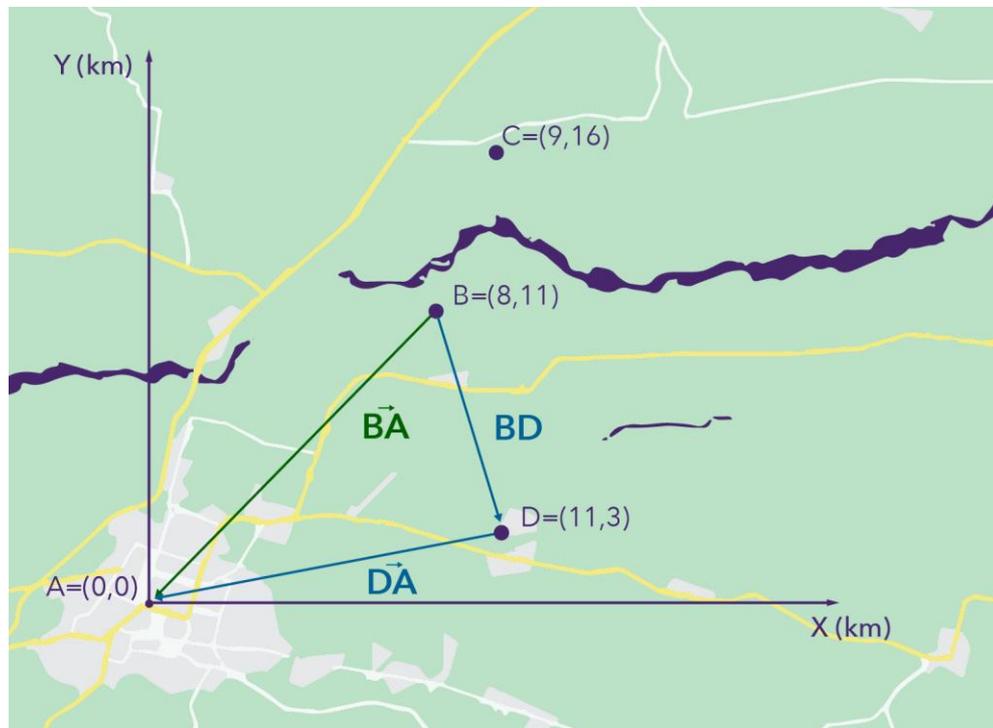
Gráficamente, el resultado de la suma $\vec{BC} + \vec{CA}$ se puede obtener por medio de los desplazamientos horizontales y verticales realizados. Observa la siguiente figura:



Para ir desde el punto B al punto A, el dron se desplazó **horizontalmente** 1 km hacia la derecha (1) y luego 9 km hacia la izquierda (-9), por lo tanto, se desplazó $1 + -9 = -8$ km.

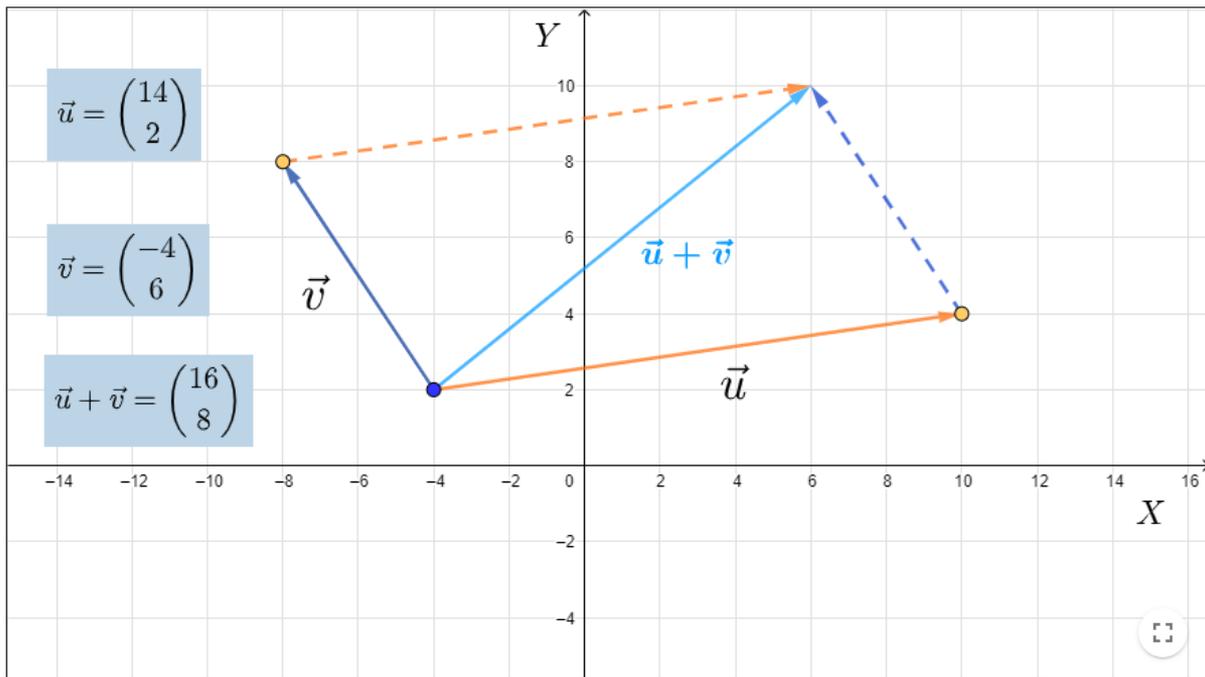
Para ir desde el punto B al punto A, el dron se desplazó **verticalmente** 5 km hacia arriba (5) y luego 16 km hacia abajo (-16), por lo tanto se desplazó $5 + -16 = -11$ km.

Suma de vectores (coordenadas)



Comprueba algebraicamente
que $\vec{BD} + \vec{DA} = \vec{BA}$

Suma de vectores (coordenadas)



Actividad 3

Para decidir qué lugar visitar (C o D), los profesionales deben evaluar si la autonomía de vuelo del dron es suficiente para alcanzar a visitar esos puntos antes de volver al centro de operaciones en A. Para ello, cuentan con la siguiente información:

- Gracias a la ausencia de viento en la zona el dron se mueve prácticamente en línea recta cuando viaja de un punto a otro, a una velocidad de 54 km/h
- El dron tiene una autonomía de 40 minutos. Ya ha ocupado aproximadamente 15 de esos minutos para ir desde el centro de operaciones en A hasta la zona de derrumbes en B.

Considerando la información anterior, ¿qué punto de interés alcanza a visitar el dron? ¿El punto C o D? ¿o ninguno?

Actividad 3



Al dron le quedan 25' de autonomía, es decir, alcanza a recorrer,

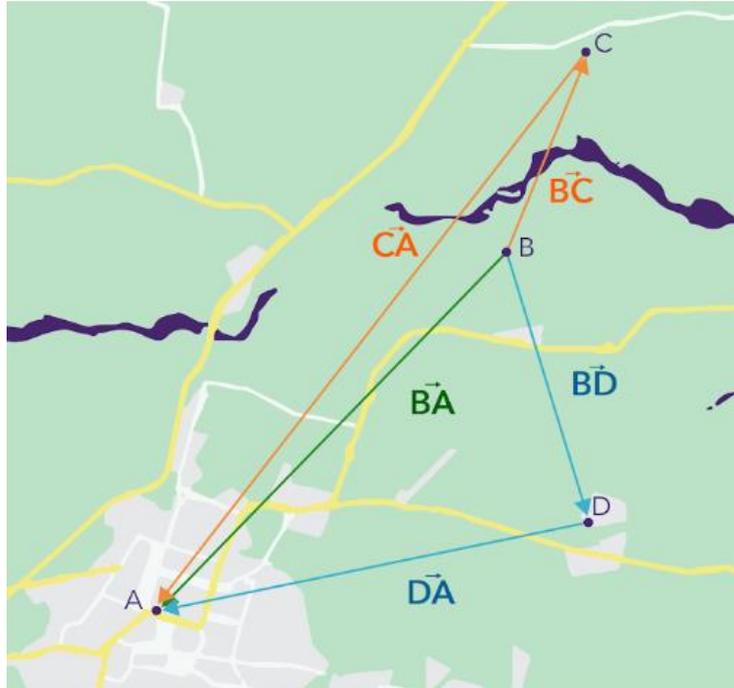
$$\left(\frac{25}{60}\right) [h] \cdot 54 \left[\frac{km}{h} \right] = 22.5 [km]$$

Para verificar qué camino puede recorrer el dron en 25 minutos se calculan los módulos de los desplazamientos involucrados y se suman, de esta forma se obtiene la distancia total recorrida:

- **Camino 0:** $|\overrightarrow{BA}| \approx 13,6 [km]$
- **Camino 1:** $|\overrightarrow{BC}| + |\overrightarrow{CA}| \approx 23,46 [km]$
- **Camino 2:** $|\overrightarrow{BD}| + |\overrightarrow{DA}| \approx 19,95 [km]$

El dron alcanza solo a visitar el punto D.

Conclusiones

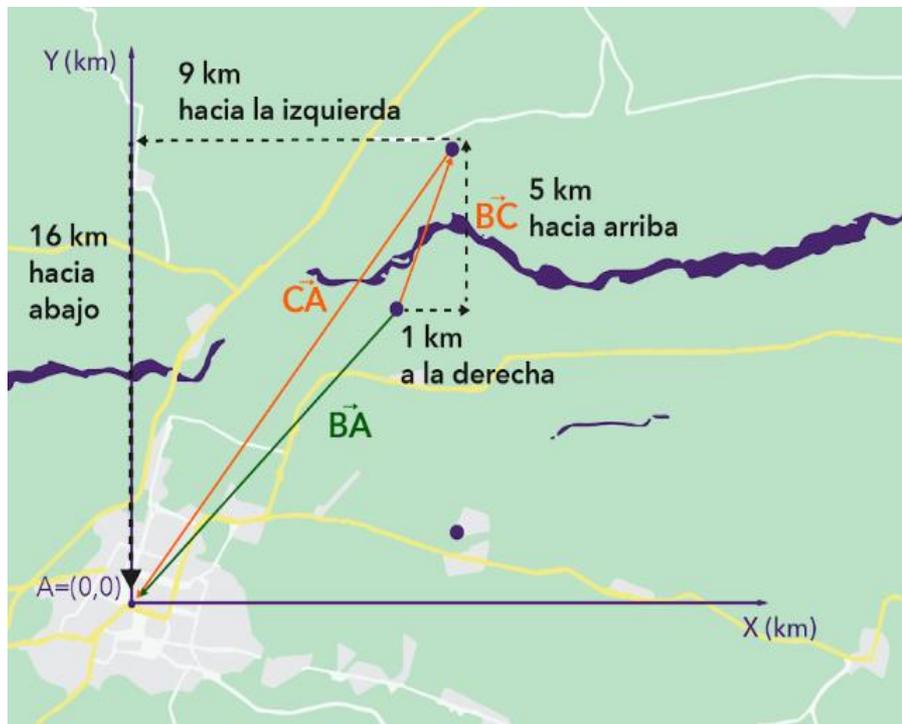


Se observa gráficamente que el desplazamiento del vector \overrightarrow{BA} se puede escribir como la suma de dos desplazamientos consecutivos. En esta imagen se observan dos posibles caminos que cumplen esta condición:

$$\overrightarrow{BC} + \overrightarrow{CA} = \overrightarrow{BA}$$

$$\overrightarrow{BD} + \overrightarrow{DA} = \overrightarrow{BA}$$

Conclusiones



Gráficamente, el resultado de $\vec{BC} + \vec{CA} = \vec{BA}$ se puede obtener por medio de los desplazamientos horizontales y verticales realizados. Observa la figura adjunta:

Para ir desde el punto B al punto A, el dron se desplazó **horizontalmente** una distancia total de $1 + -9 = -8$ km.

Para ir desde el punto B al punto A, el dron se desplazó **verticalmente** una distancia total de $5 + -16 = -11$ km.

$$\begin{pmatrix} 1 \\ 5 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -9 \\ -16 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -8 \\ -11 \end{pmatrix}$$



Uso de drones en emergencias

