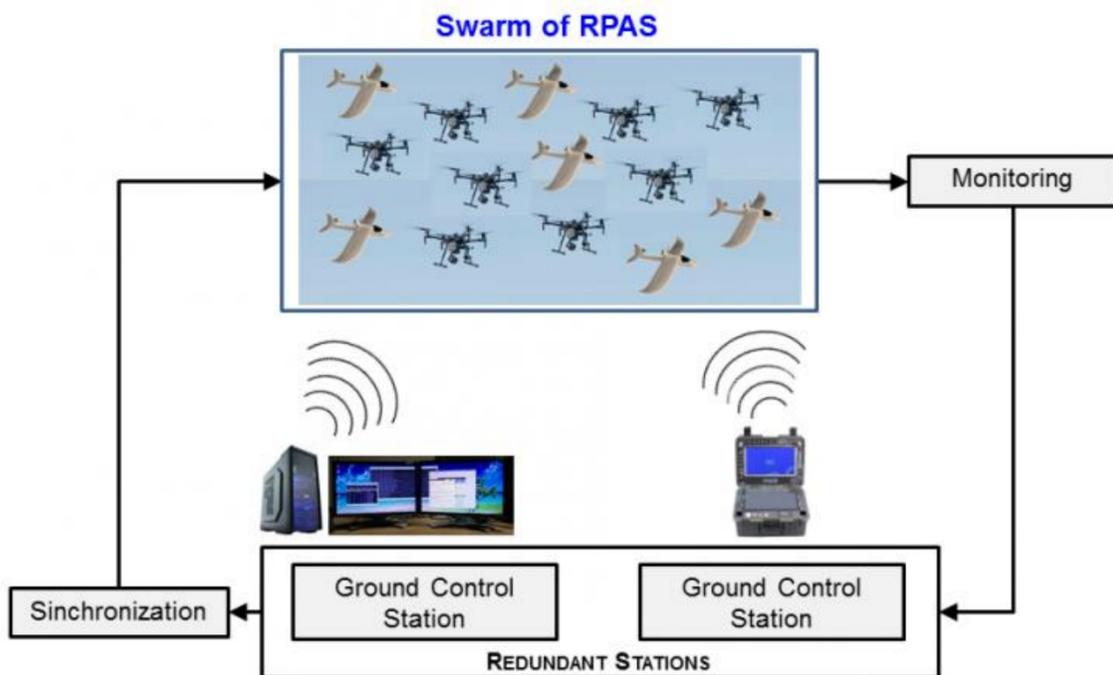


ENJAMBRE DE RPAS

Universidad de la Fuerzas Armadas " ESPE LATACUNGA "

“ESTUDIO DEL MODELAMIENTO DE UN ENJAMBRE DE RPAS MEDIANTE UNA RED AD HOC PARA SISTEMAS DE VIGILANCIA Y RECONOCIMIENTO EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO FAE”

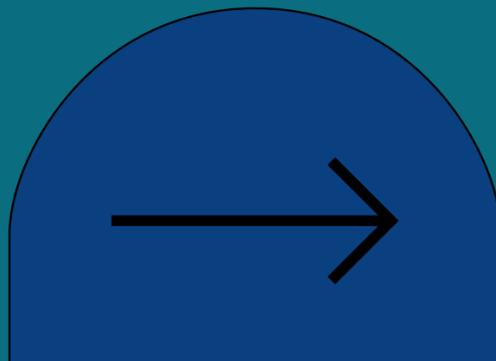


Presentado por Ing. Daniel Paste



Descripción

SECCIONES PRINCIPALES DE ESTA
PRESENTACIÓN DE TESIS



- Introducción
- Problema
- Análisis literario
- Marco teórico
- Objetivos
- Hipótesis
- Metodología
- Implementación
- Resultados
- Análisis
- Conclusión
- Recomendaciones
- Referencias

Introducción

Los vehículos aéreos no tripulados han experimentado un importante desarrollo; debido al continuo avance tecnológico en los últimos años; tanto en el ámbito de operaciones militares como en el ámbito de aplicaciones civiles; se prevé que, en un futuro cercano, un tercio de las aeronaves militares serán no tripuladas; su uso conllevará ciertas ventajas y desventajas, que deberán ser analizadas por el Comandante de un Teatro de Operaciones, su incorporación en las Fuerzas Armadas constituye un reto y una oportunidad para su empleo en el ámbito de la seguridad.

Problema

01

La problemática se estableció desde la necesidad de la implementación física de un enjambre de RPAs para la vigilancia del perímetro del aeropuerto perteneciente al CIDFAE.

02

La segunda parte del problema es cómo se comunicaría el enjambre de RPAs por lo que se vio la necesidad de la formación de una red con características esenciales para un funcionamiento óptimo del enjambre de RPAs en el cumplimiento de misiones encargadas.

Problema

Entonces el problema se basa que el enjambre de RPAs se comuniquen de una manera óptima para de esta manera agite las tareas encomendadas.

Medio Día

UNA ESTADISTICA DE 4 A 6 HORAS LE TOMA
NORMALMENTE A LOS MILITARES REALIZAR LAS TAREAS
DE VIGILANCIA DEL AEROPUERTO ESTO DEPENDIENDO DEL
PESONAL ENCOMENDADO EN LA TAREA.

Referencias literarias



1

Enjambre de UAVs en tareas militares

Por lo que un antecedente de trascendencia que se observó en la aplicación de enjambres de UAVs en el mundo son que los drones o vehículos aéreos no tripulados (UVA, por sus siglas en inglés, Unmanned Aerial Vehicle) llegan a Colombia a través de las Fuerzas Militares y de Policía debido al interés del gobierno por incrementar su uso en el mantenimiento de la seguridad, la lucha contra el terrorismo y el narcotráfico.

Referencias literarias



Enjambre de UAVs en la agricultura

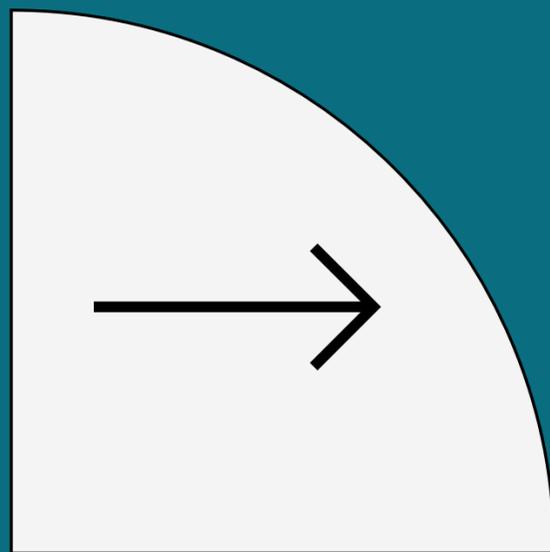
El uso de Vehículos Aéreos No Tripulados (VANTs) o drones en la agricultura se está extendiendo a un ritmo acelerado, se estima que actualmente el sector agrícola es el séptimo mayor usuario de drones en el mundo y en los próximos cinco años llegara a ser el segundo



Enjambre de UAVs en el ámbito civil

Hoy en día el uso de Sistemas multi – UAV en el ámbito civil está experimentando un notable aumento, debido a los grandes beneficios que aporta este tipo de sistemas. Y es que el empleo de varias aeronaves permite elevar sustancialmente el grado de eficacia y seguridad a la hora de realizar misiones relativamente complejas, extendiendo los límites que impone la utilización de un único UAV

Marco teórico



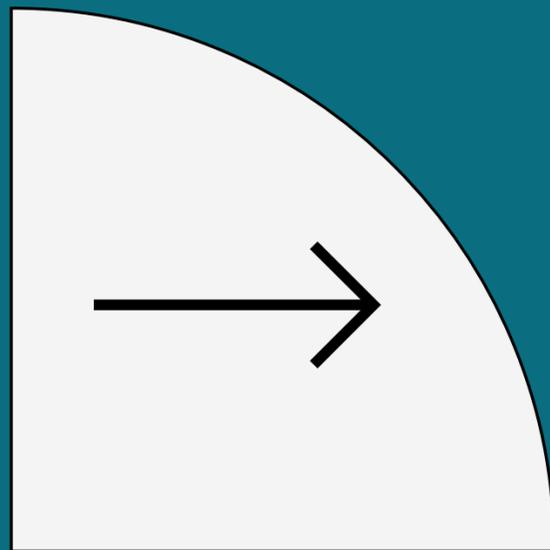
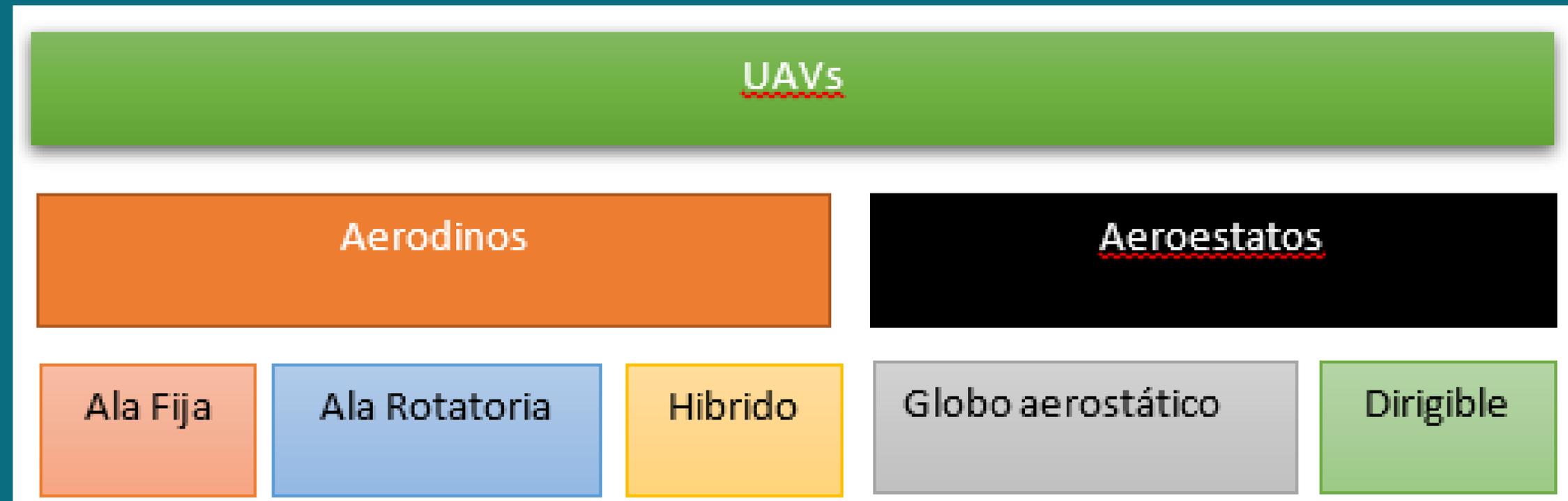
UAV

Un vehículo aéreo no tripulado (VANT), avión pilotado remotamente (RPA) o comúnmente conocido como DRONE, es una aeronave manipulada o controlada por una persona desde una estación de control de tierra. El control de modo de vuelo no es necesariamente manual, lo cual permite realizar vuelos asistidos o automáticos, además, como medida de seguridad una persona debe presentarse en su continuo seguimiento para ejercer mando por si existe alguna colisión.

Tipos de UAV

Debido a la gran diversidad de UAVs existente y a las múltiples misiones que estos pueden ejecutar, no existe una clasificación universalmente aceptada, sino múltiples taxonomías que se acostumbra a entremezclar.

Clasificación de los UAVs en función del método de sustentación utilizado

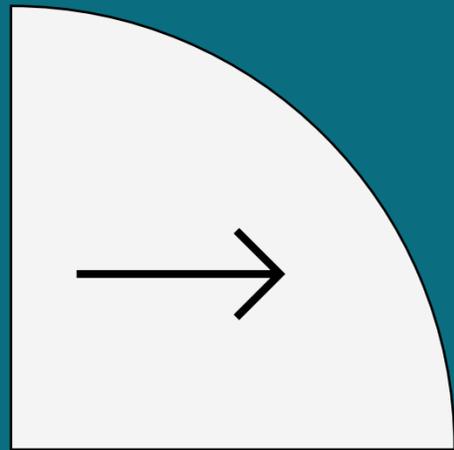


Enjambre de UAVs

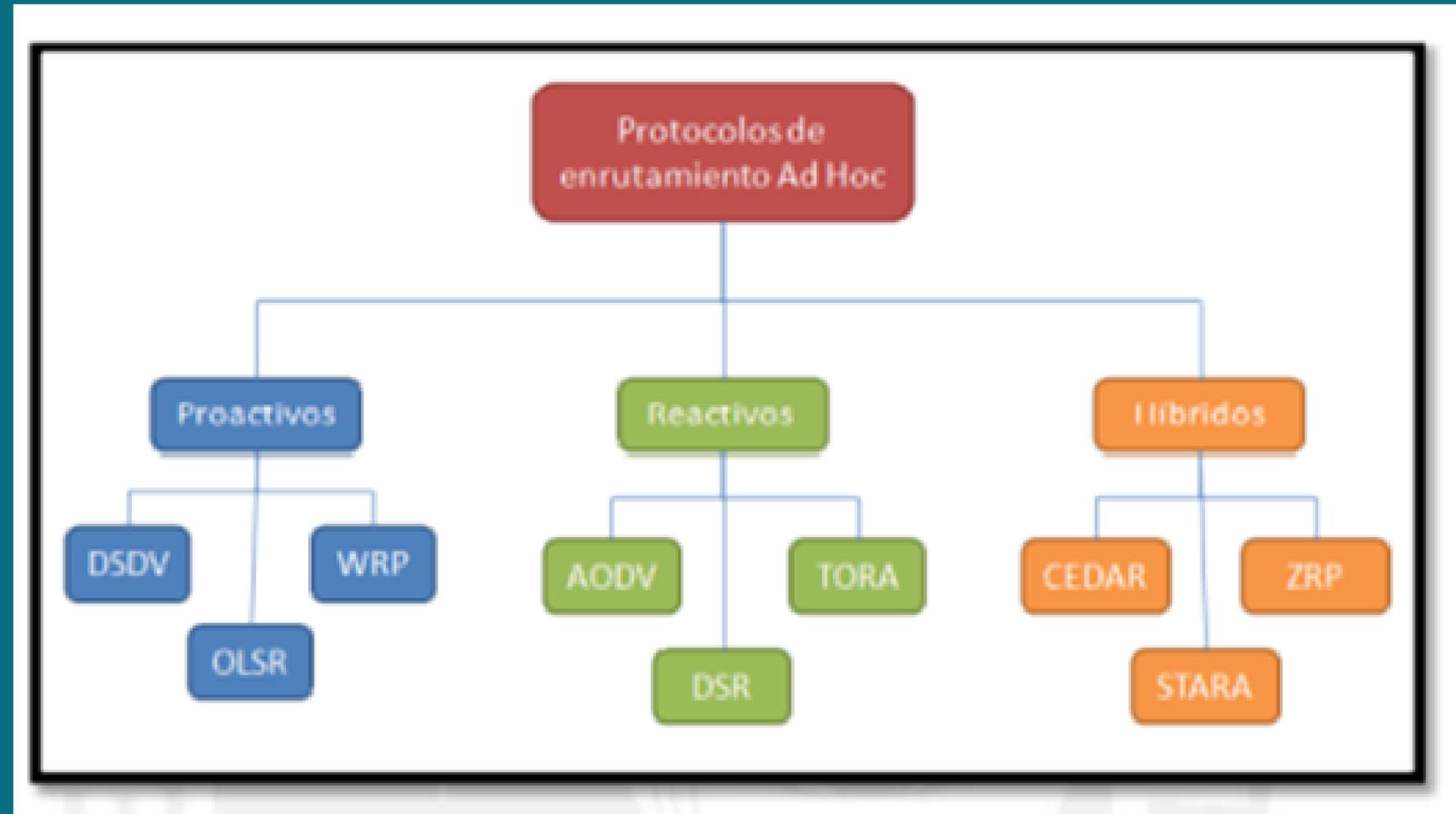
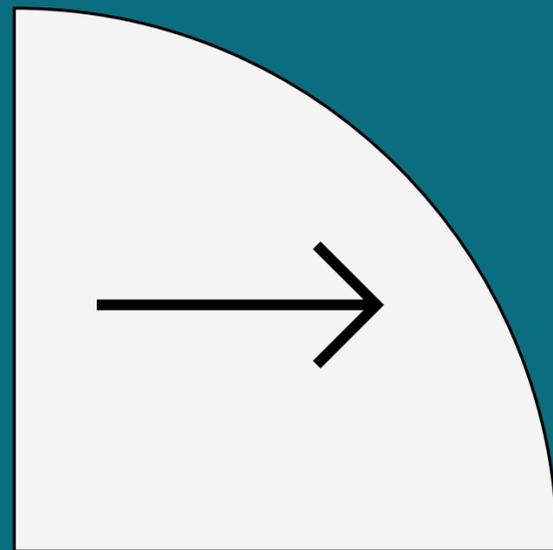


Descripción

Los enjambres de robots se basan en la aplicación de la inteligencia colectiva al diseño y construcción de sistemas multi-robot para que exhiban características similares a las observadas en animales sociales. Utilizando grandes cantidades de robots simples, con reglas de comportamiento sencillas y sin el uso de una unidad central para controlar el enjambre, se espera que un comportamiento deseado emerja de la interacción entre robots y la interacción de robots con el ambiente.



Protocolos de enrutamiento ADHOC



Red ADHOC

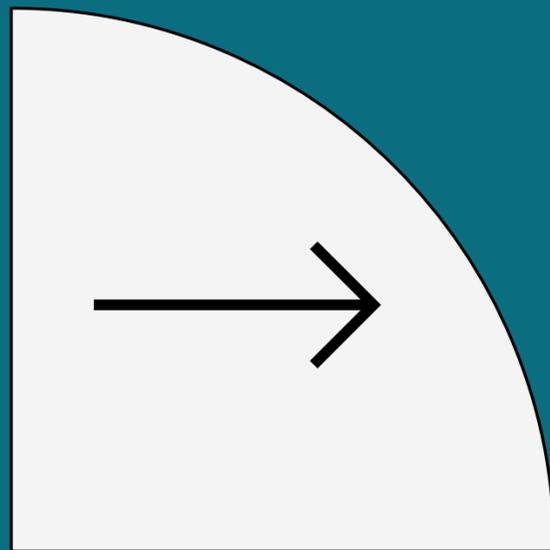


Descripción

Una red ad hoc se refiere típicamente a cualquier conjunto de redes donde todos los nodos tienen el mismo estado dentro de la red y son libres de asociarse con cualquier otro dispositivo de red ad hoc en el rango de enlace.

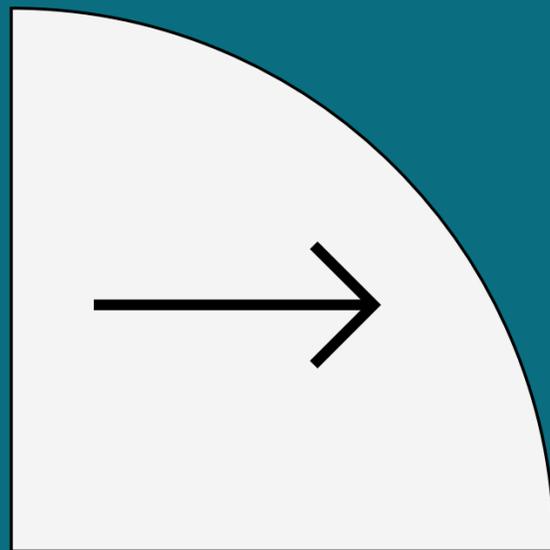


Dimensionamiento del sistema



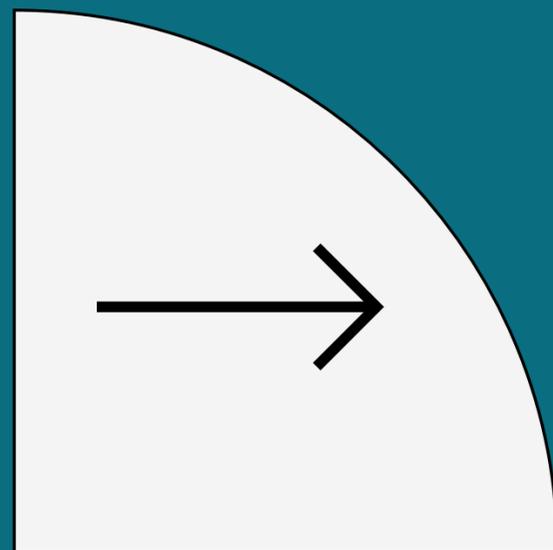
Paso 1	Actividad	Ámbito	Civil Militar Científico
Paso 2	Selección de drones	Método de sustentación Tipo de dron en el mercado Configuración de arranque Aplicaciones de vuelo Kit de desarrollo de vuelo	Aerodinos Aerostatos Listo para volar Armable Integrado Instalable Abiertas Cerradas Fabricantes Desarrolladores Propios
Paso 3	Configuración del enjambre	Tipo de enjambre Número de drones	Homogéneo Heterogéneo 2 o más drones

Dimensionamiento del sistema



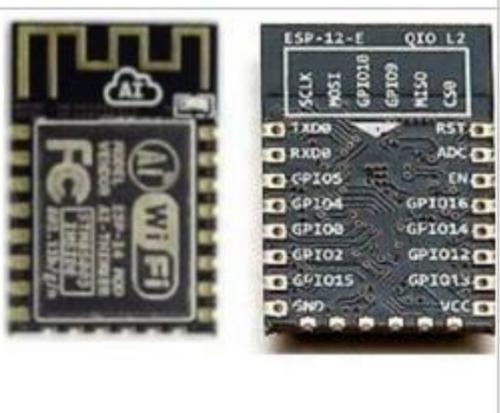
Paso 4	Estación de control en tierra	Hardware Aplicaciones para gestión de enjambres	Fabricantes Desarrolladores Propios
Paso 5	Vuelo	Programación y configuración de vuelo Trayectoria de vuelo Señal Tráfico de datos	

Simuladores de red



	NS - 3	<u>Glomosim</u>	OPNET
Lenguaje	C++	C/Parsec	C++
Redes inalámbricas	Si	Si	Si
Escenarios	<u>Tcl</u>	Parsec	Interfaz grafica
Cliente Java	Si (<u>AgentJ</u>)	No	No
Licencia	CNU GLPv2	Uso Educativo	Edición Limitada
Otros	Utilizado con mayor frecuencia, posee gran variedad de documentación	Posibilidad de ejecución en paralelo	Simplicidad de uso

Características de tarjetas controladoras

Característica	ESP32	ESP8266
Módulo		
CPU	Xtensa Dual-Core 32-bit LX6 con 600 DMIPS	Xtensa Single-core 32-bit L106
Velocidad del WiFi	802.11n hasta 150 Mbps	Hasta 72,2 Mbps
Protocolo WiFi	802,11 b/g/n (2,4 Ghz)	802,11 b/g/n (2,4 Ghz)
GPIO	36	17

Bluetooth	Sí	NO
DAC	Dos canales DAC de 8 bits	NO
ADC	SAR de 12 bits	SAR de 10 bits
Canales ADC	<u>8 Canales</u>	Un solo canal
Referencia del CAD V	1100mV	1100mV
SPI/I2C/I2S/UART	4/2/2/3	2/1/2/2

Objetivos

El primer objetivo

Investigar en bases de datos científicas sobre vigilancia de territorios, configuración de enjambres, tarjetas controladores y protocolos de comunicación con RPAs con la finalidad de ser usados en el estudio.

El tercer objetivo

Desarrollo del modelo experimental de la red Ad Hoc en base a los elementos seleccionados.

El segundo objetivo

Seleccionar las características físicas, tarjetas de control, protocolos de comunicación a ser usados en el modelamiento del enjambre de RPAs.

El cuarto objetivo

Evaluar los resultados obtenidos en la fase experimental y obtener el modelo óptimo.

Hipótesis



El modelamiento de la red del enjambre de RPAs podrá ser integrada en sistemas de vigilancia y reconocimiento mejorando las maniobras militares ejecutadas por el Centro de Investigación y Desarrollo de las Fuerzas Armadas.





Metodología



Método experimental

El método experimental implica la observación, manipulación y registro de las variables que afectan un objeto (sujeto) de estudio. En el caso específico de la psicología, es posible describir y explicar dichas variables en relación con el comportamiento y los procesos psicológicos..

Método cuantitativo

Los diseños de investigaciones cuantitativas de tipo experimental corresponden a estudios para cuyo desarrollo se busca o requiere examinar el comportamiento de los fenómenos o hechos, a partir de la operación de cambios intencionados en las variables que los componen

Implementación

Etapa 1

Selección de características físicas, tarjetas de control, protocolos de comunicación a ser usados en el modelamiento del enjambre de RPAs

Etapa 2

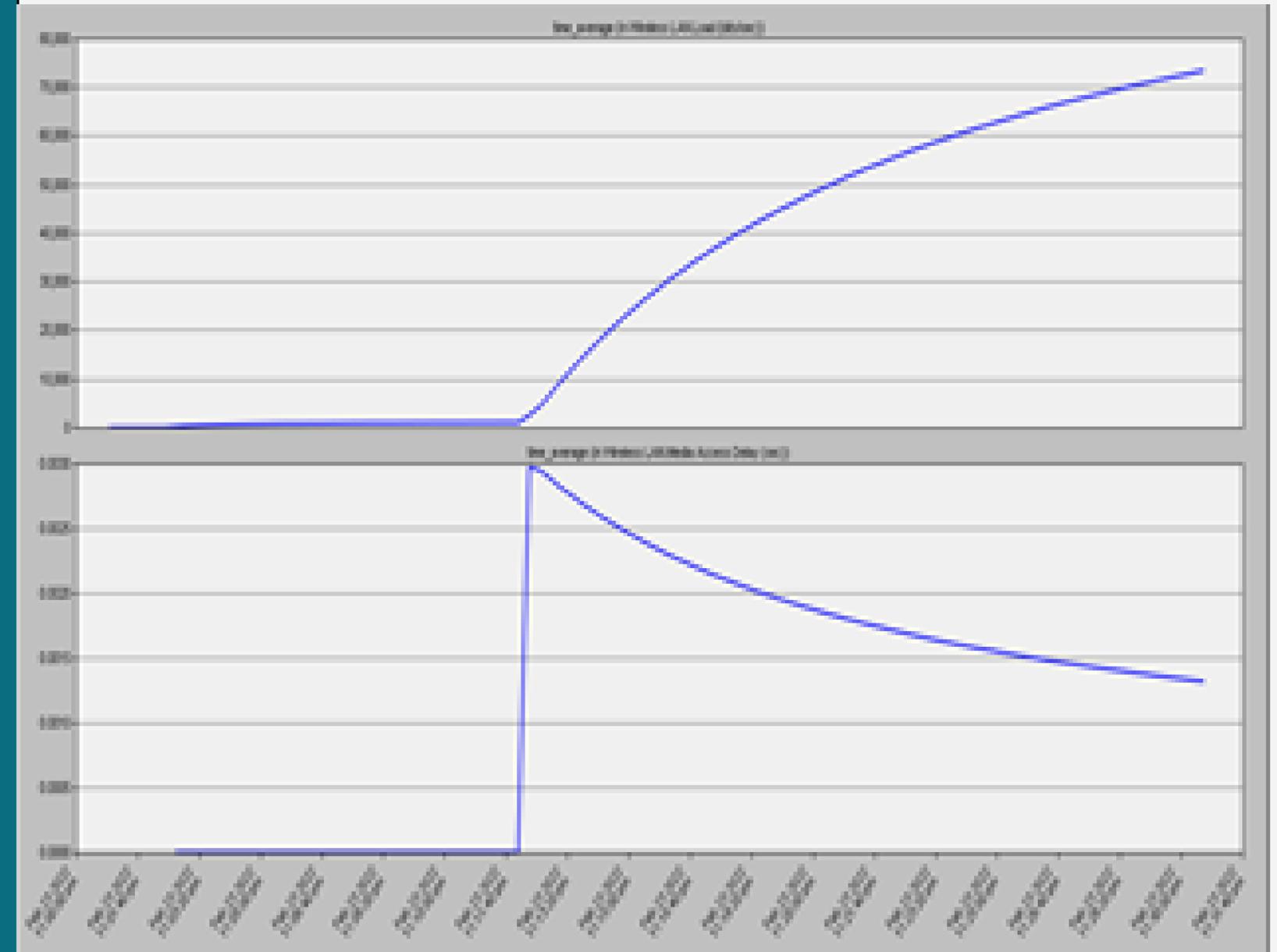
Desarrollar el modelo experimental de la red Ad Hoc en base a los elementos seleccionados.

Etapa 3

Evaluación de los resultados obtenidos en la fase experimental y obtener el modelo óptimo.

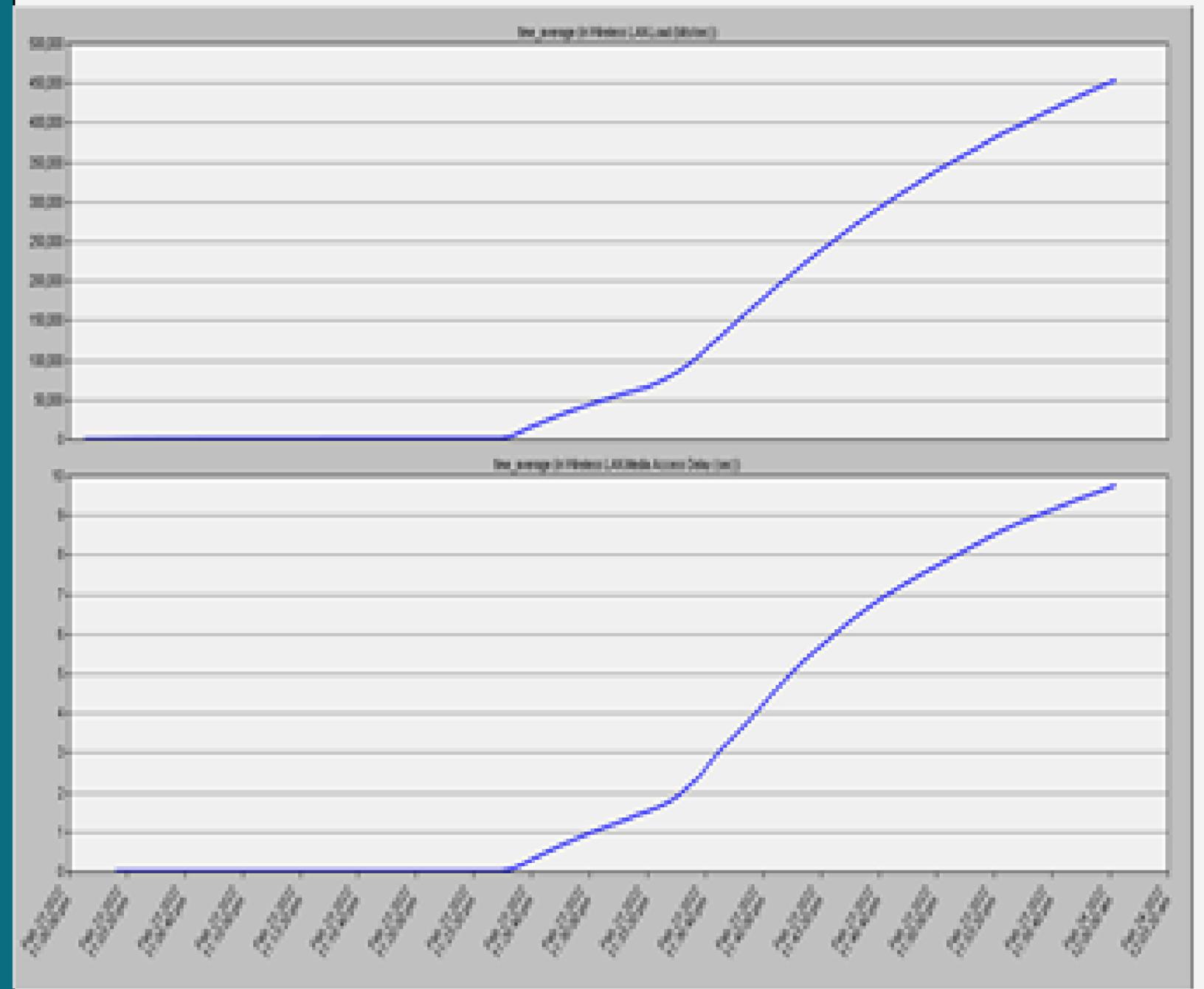
Resultados

Protocolo AODV con el protocolo físico PHY
(802.11g)



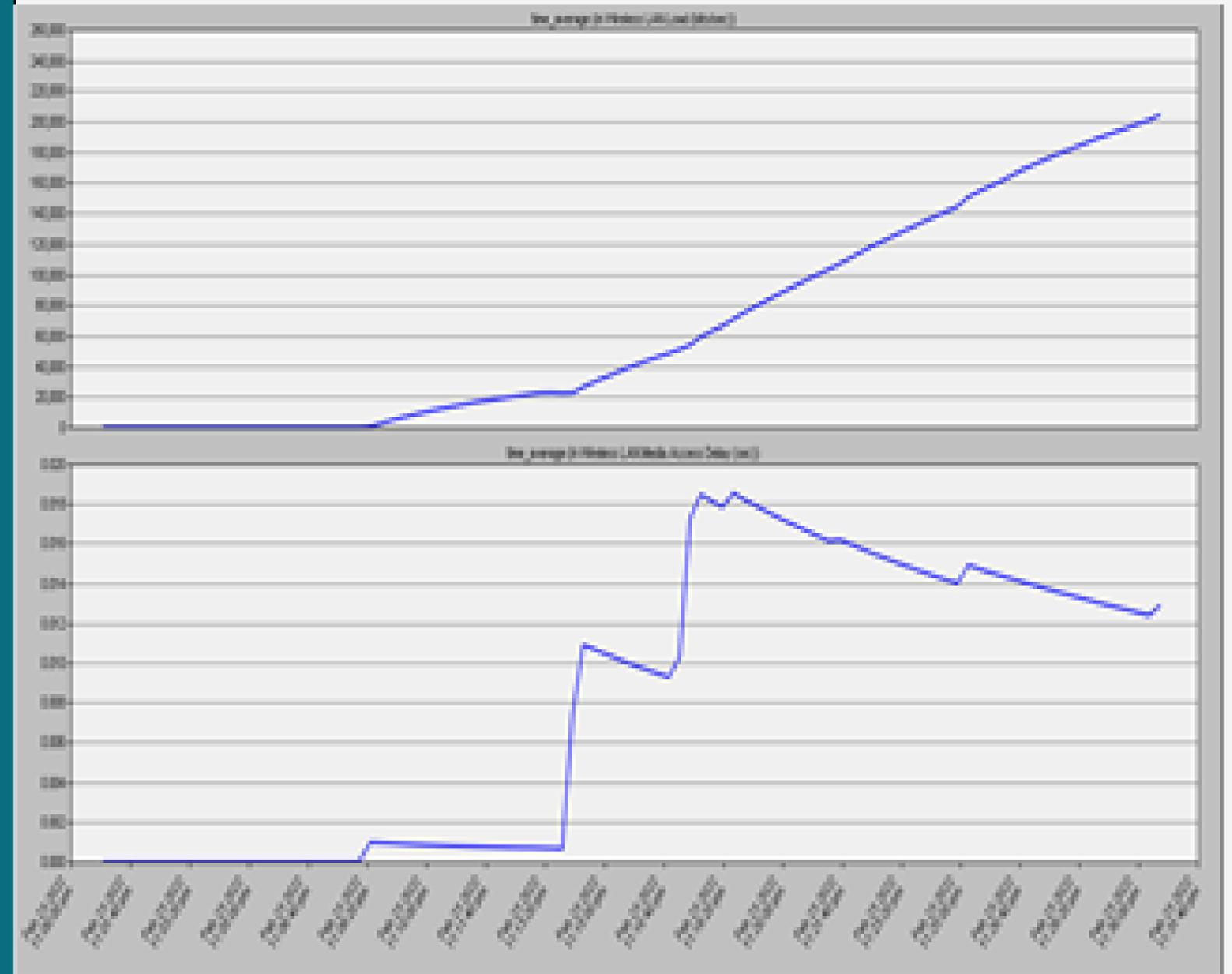
Resultados

Protocolo DSR con el protocolo físico PHY
(802.11g)



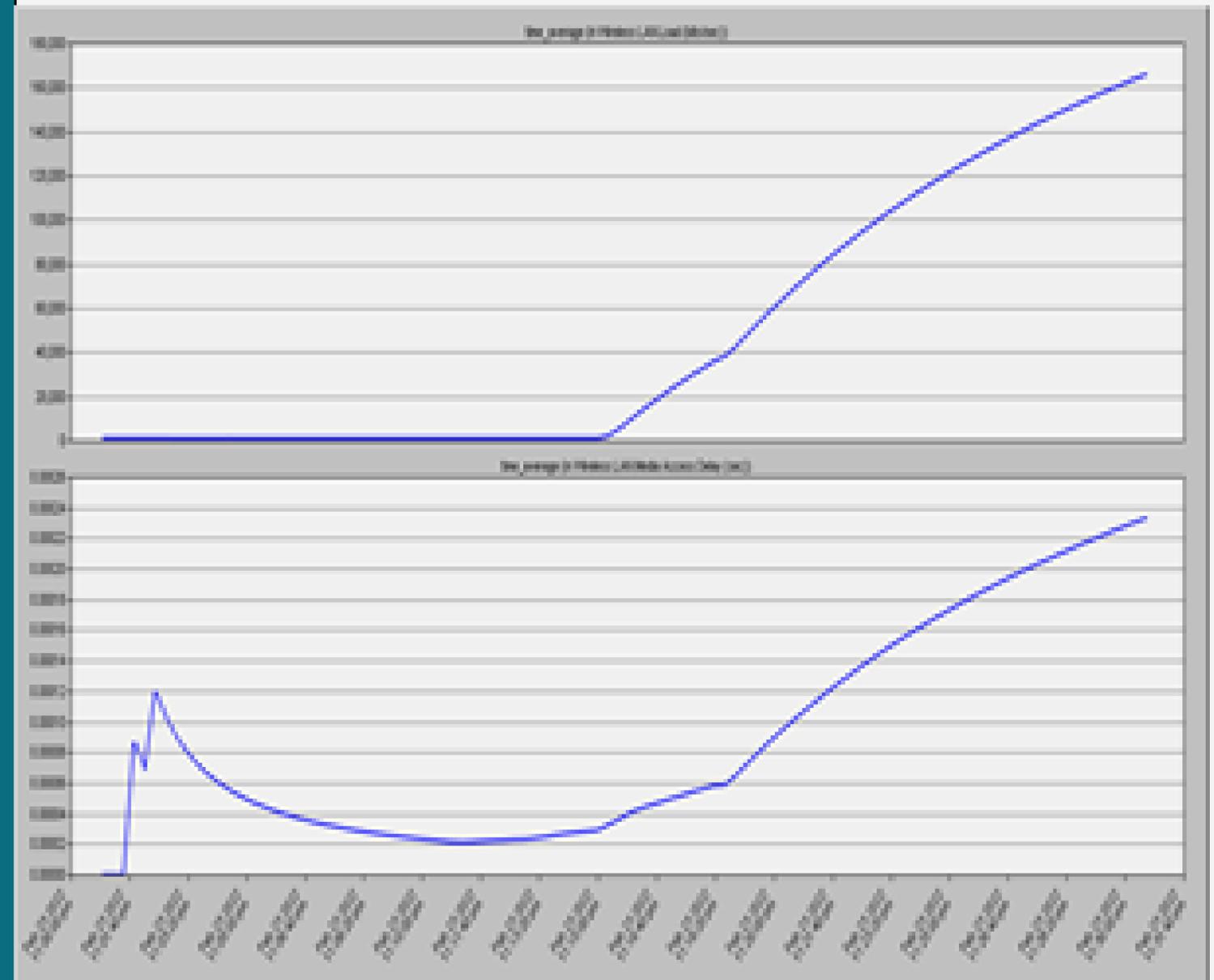
Resultados

Protocolo TORA con el protocolo físico PHY
(802.11g)

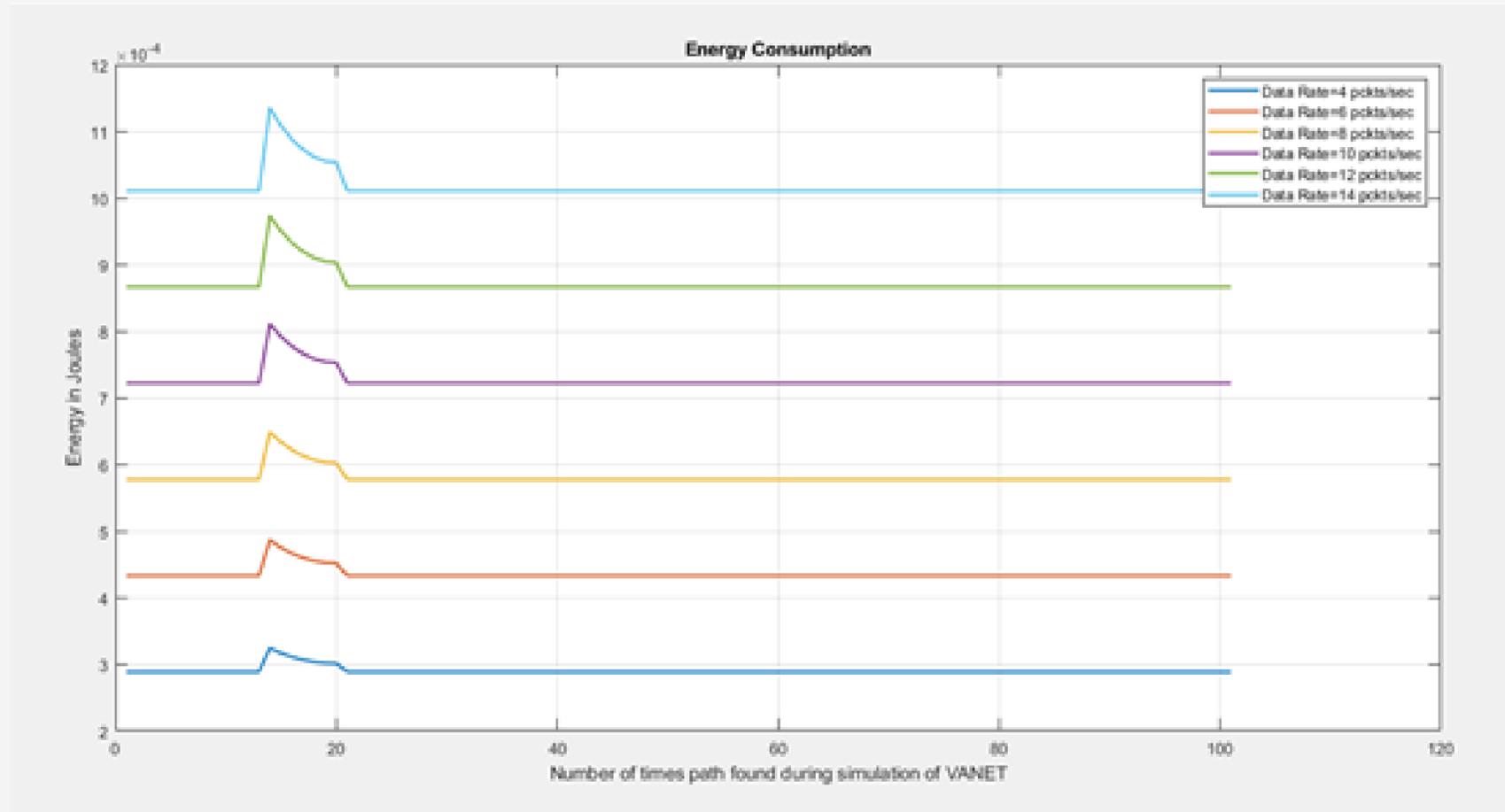
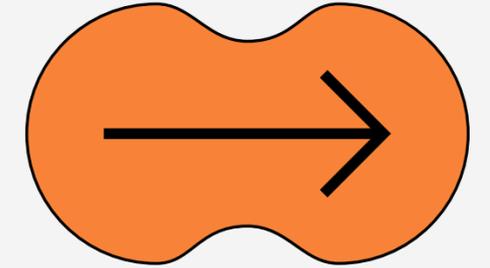


Resultados

Protocolo GRP con el protocolo físico PHY
(802.11g)

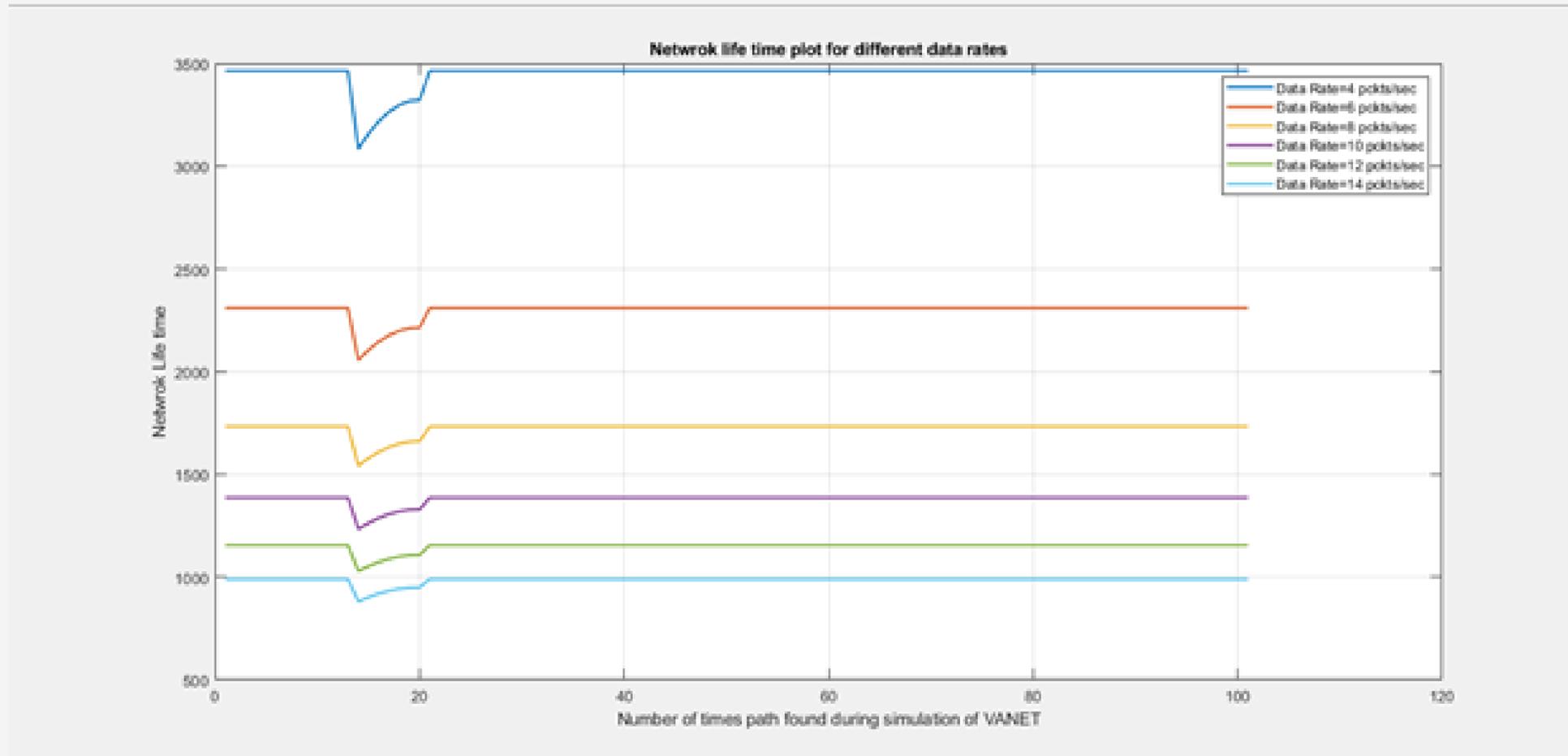
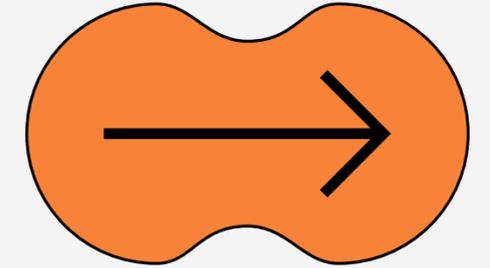


Resultados



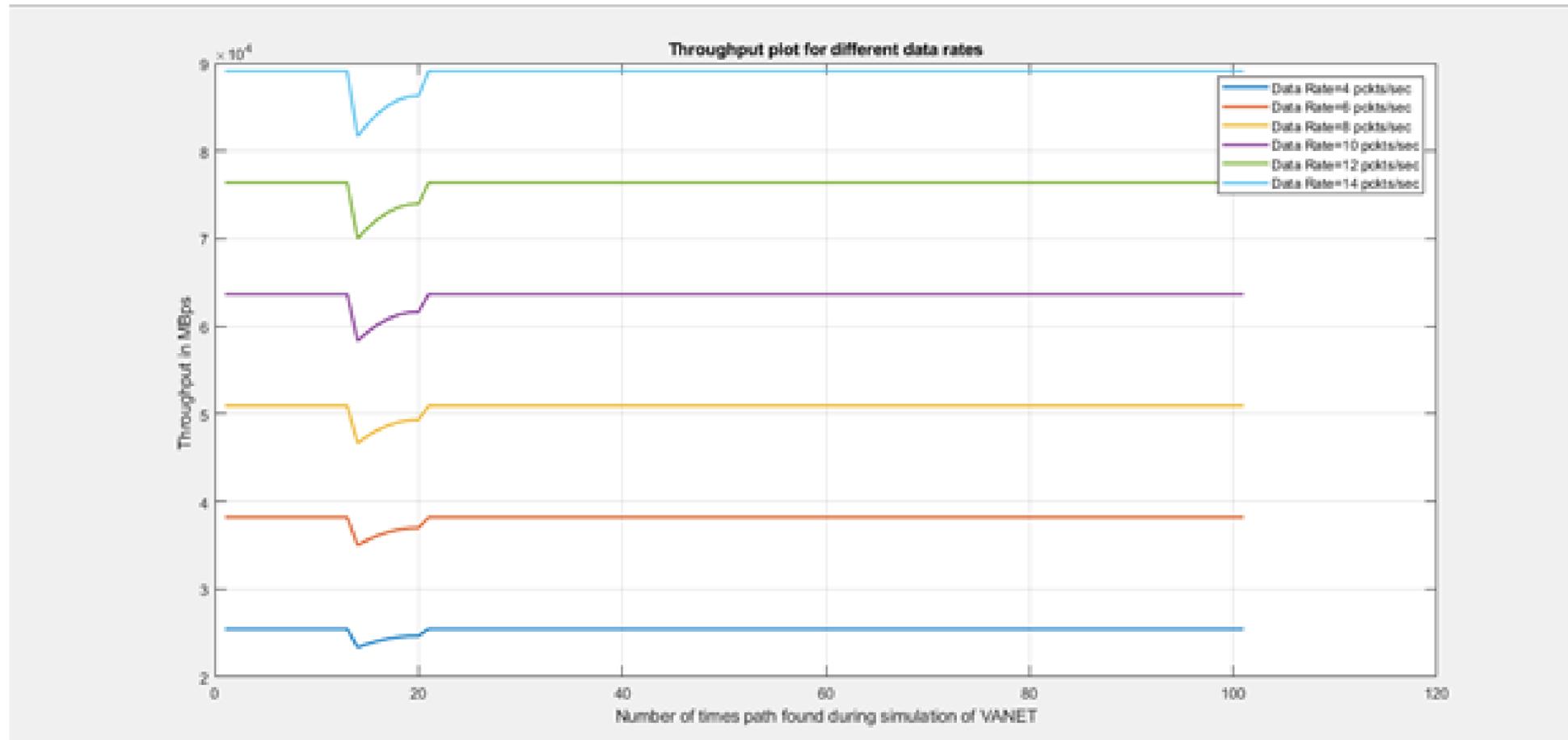
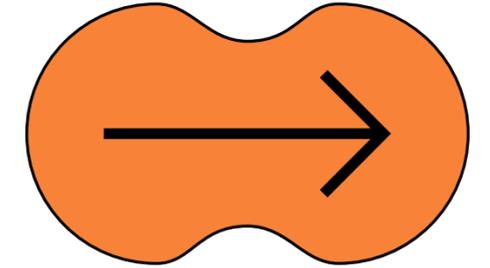
Consumo de energía

Resultados



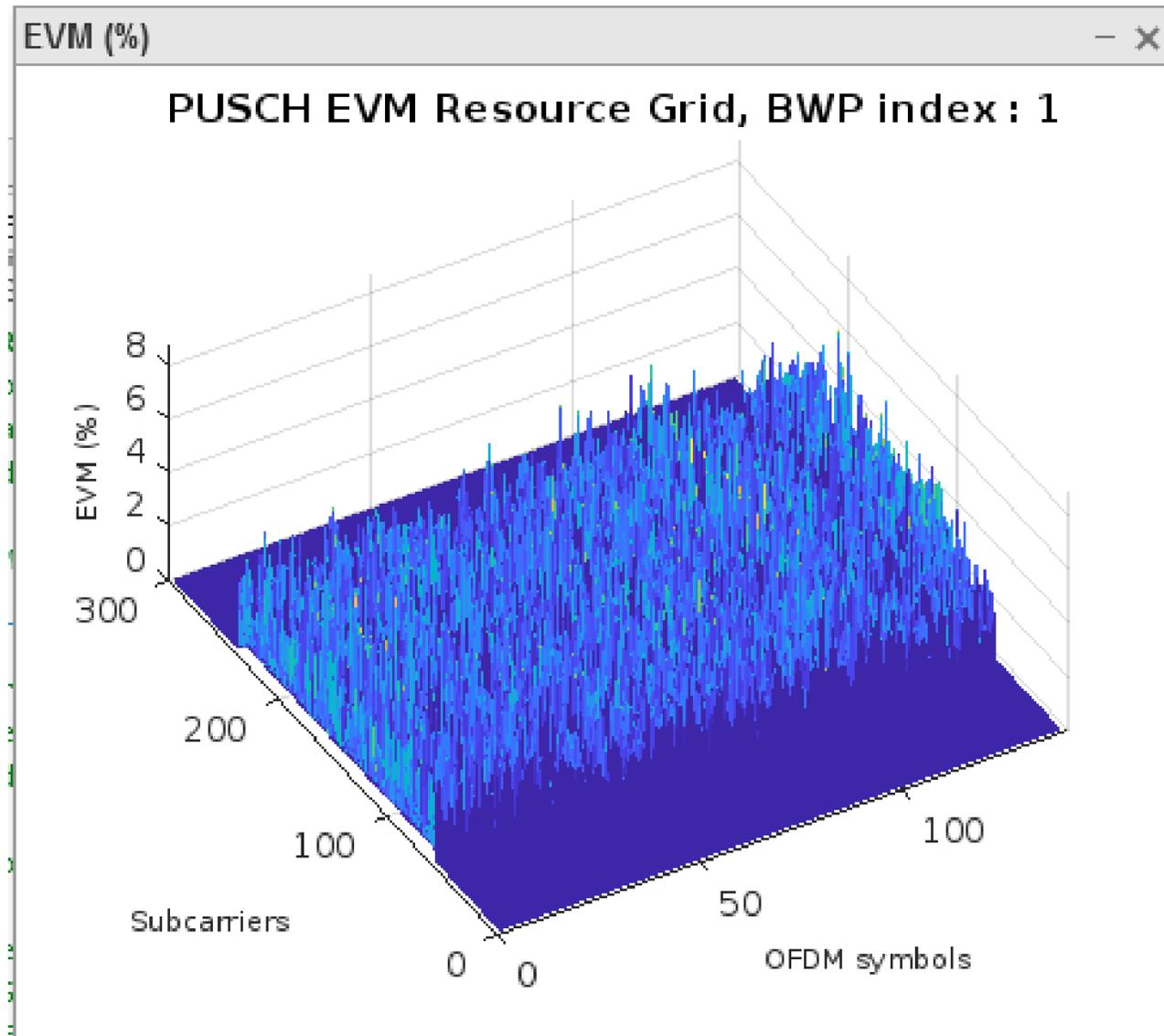
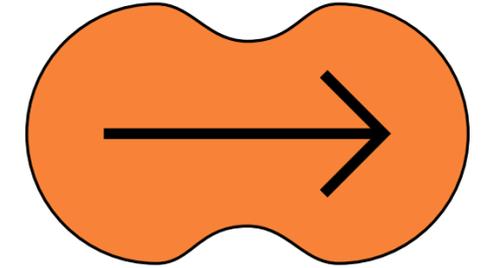
Vida útil de la red para diferentes velocidades de datos

Resultados



Rendimiento para diferentes velocidades de datos

Resultados



Vista global del comportamiento de la red

Resultados

```
danny@danny-Ubuntu: ~/Descargas/ns-allinone-3.36.1/ns-3.3...
Jitter =+1.6274e+06ns
Throughput =24.9637Kbps
----Flow ID:2116
Src Addr10.1.1.5Dst Addr 10.1.1.13
Sent Packets=1
Received Packets =0
Lost Packets =1
Packet delivery ratio =0%
Packet loss ratio =100%
Delay =+0ns
Jitter =+0ns
Throughput =-0Kbps
-----Total Results of the simulation-----
Total sent packets =7649
Total Received Packets =5623
Total Lost Packets =2026
Packet Loss ratio =26%
Packet delivery ratio =73%
Average Throughput =13.7289Kbps
End to End Delay =+7.77528e+11ns
End to End Jitter delay =+3.73949e+11ns
Total Flod id 2116
danny@danny-Ubuntu:~/Descargas/ns-allinone-3.36.1/ns-3.36.1$
```



Análisis



OPNET

Con la ayuda del software OPNET se determinó que los protocolos físicos para la simulación de la red son los WIFI

Matlab

En el software Matlab se realizaron las primeras simulaciones para la comprobación de la red con el uso de los protocolos wifi, determinando que el ideal para la red es el protocolo wifi 802.11p

NS3

En el software NS3 se implementó la red a ser simulada, determinando que nos brinda las mejores prestaciones para el enjambre de RPAs.

Conclusión

Se determinó que los protocolos WIFI en especial el 802.11p son los ideales para la implementación de la red y poder obtener un desempeño óptimo.

Además que la ayuda de los simuladores de red se analizó como funciona la red físicamente al aplicar cada uno de los protocolos hasta determinar el más idóneo para el modelo.

Recomendaciones

Implementar la red en una enjambre de RPAs físicamente con el objetivo de determinar la funcionalidad del modelo obtenido.



Contacto

Email

dmpaste@espe.edu.ec

Teléfono

0995863533