

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, las comunicaciones marítimas han sido una herramienta crucial para la navegación. El AIS es un sistema que permite monitorizar el tráfico marítimo mediante el intercambio de mensajes de navegación entre buques y estaciones. Este sistema se verá reforzado con la inclusión del VDES. No obstante, el desarrollo de equipos VDES requiere el uso de varios esquemas de modulación y codificación operando simultáneamente sobre una misma plataforma, por lo que la flexibilidad ofrecida por la tecnología SDR podría ser una alternativa viable para la próxima generación de equipos AIS y VDES. Este TFM desarrolla un prototipo de transceptor AIS y VDES sobre una plataforma SDR de bajo coste.

OBJETIVOS

- Estudio de los estándares AIS y VDES.
- Estudio e implementación de sistemas SDR.
- Programación de algoritmos de transmisión y recepción para los sistemas AIS y VDES.
- Desarrollo de un módulo hardware de amplificación y filtrado.
- Análisis de resultados.

METODOLOGÍA

Esquema del prototipo

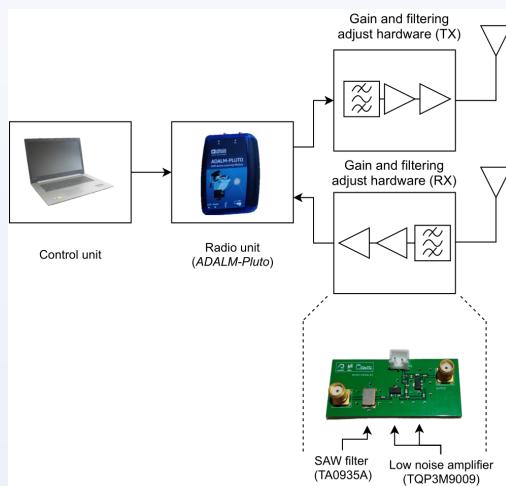


Diagrama de flujo de la recepción de paquetes AIS

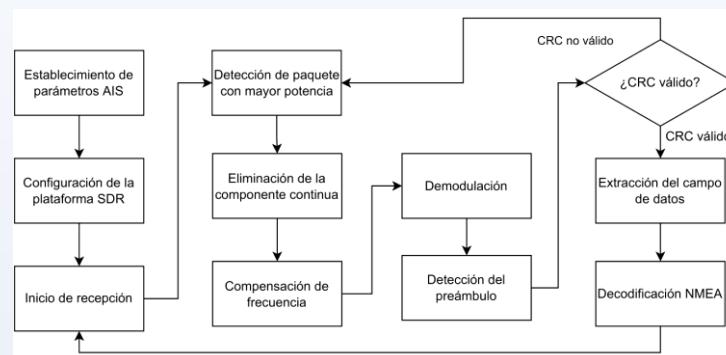
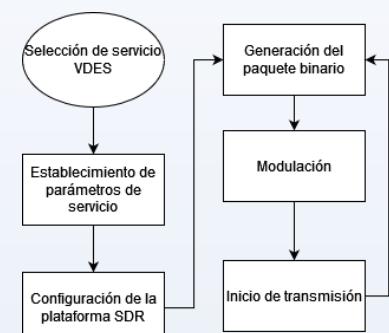
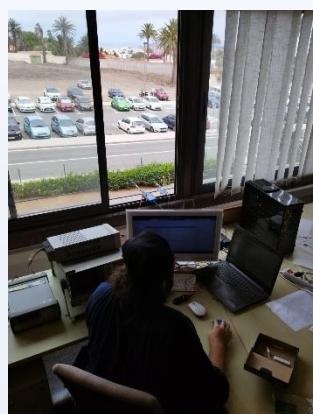


Diagrama de flujo de transmisiones VDES



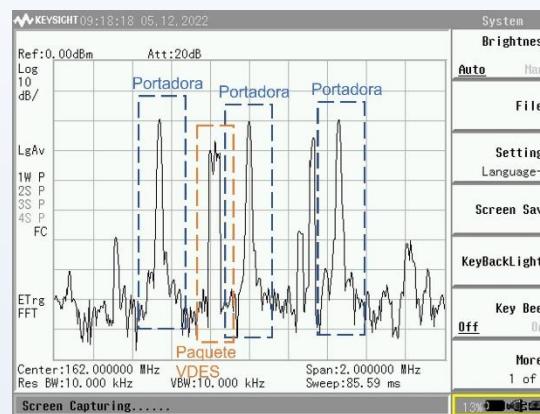
RESULTADOS

Recepción de señales AIS

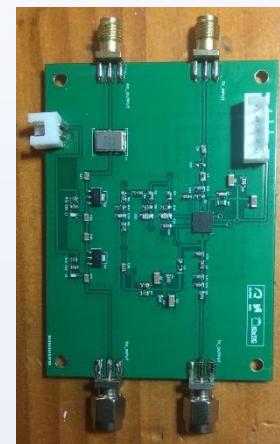


```
Command Window
packet_counter =
506
crc_counter =
229
success_rate =
0.4526
```

Transmisión VDE-TER 50 KHz 8-PSK



Módulo hardware de amplificación y filtrado



CONCLUSIONES

La tecnología SDR ofrece una gran flexibilidad a la hora de implementar diferentes estándares, así como actualizar el firmware previamente programado, por lo que es ideal para el prototipado. Como se puede ver en los resultados, la plataforma es capaz de recibir y transmitir acorde a la norma, así como trabajar con dispositivos comerciales. El módulo desarrollado mejora sustancialmente el rendimiento de la plataforma, al atenuar las bandas no deseadas y amplificando las frecuencias de trabajo del AIS y VDES.

REFERENCIAS

1. La digitalización de las comunicaciones marítimas, Spanish. Gradient, nov. de 2019.
2. T. F. Collins, R. Getz, D. Pu y A. M. Wyglinski, Software-defined radio for engineers. Analog Devices, 2018, ISBN: 978-1-63081-457-1.
3. «Technical characteristics for a VHF data exchange system in the VHF maritime mobile band (ITU-R M.2092-1),» ITU, RECOMMENDATION ITU-R M.2092-1, 2022.