

Proyecto barcos: recibiendo mensajes AIS

Tallerine Comunicaciones Inalámbricas



Agenda

- Sistema de Identificación Automática (AIS)
- Mensaje AIS
- Trama AIS
- Esquema de transmisión
- Codificación NRZI
- Modulación GMSK
- Esquema de recepción
- Mensaje recibido NMEA
- NMEA
- Objetivos
- Entregas
- Pseudocódigos y diagramas de flujo

Sistema de Identificación Automática

Se trata de una tecnología de comunicaciones inalámbricas utilizada en barcos.

Se envían mensajes periódicos conteniendo información de la embarcación.

El principal objetivo desde su creación es mejorar la seguridad marítima.

Sistema de Identificación Automática

Generalidades

La tecnología está definida en la norma ITU-R M.1371-5 de la Unión Internacional de Telecomunicaciones.

Se envían mensajes usando dos canales de frecuencia de manera alternada, llamados canal A y canal B.

- **Canal A:** 161,975 MHz
- **Canal B:** 162,025 MHz

Sistema de Identificación Automática

Generalidades

La tecnología está definida en la norma ITU-R M.1371-5 de la Unión Internacional de Telecomunicaciones.

Se envían mensajes usando dos canales de frecuencia de manera alternada, llamados canal A y canal B.

- **Canal A:** 161,975 MHz
- **Canal B:** 162,025 MHz

Ver norma!

Mensajes AIS

Existen en total 26 mensajes AIS. Dependiendo del tipo de mensaje considerado cambiará la información que contiene.

Algunos mensajes de relevancia son los mensajes de información dinámica y de información estática. Para ciertos tipos de estaciones, estos son el mensaje 18 y el mensaje 24.

Mensajes AIS

- Mensaje 18: información dinámica de la embarcación. Se envía, dependiendo de la velocidad, cada 30 segundos o 3 minutos.
- Mensaje 24: información estática de la embarcación. Tiene una parte A y una parte B. Se envían cada 6 minutos.

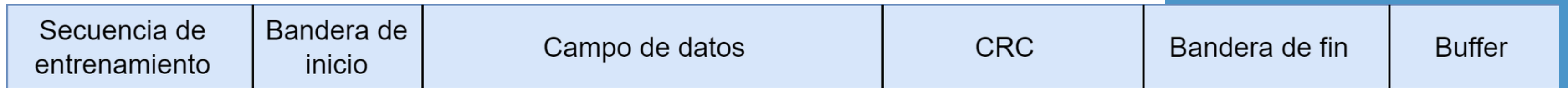
Mensajes AIS

Primeros campos de un mensaje 18

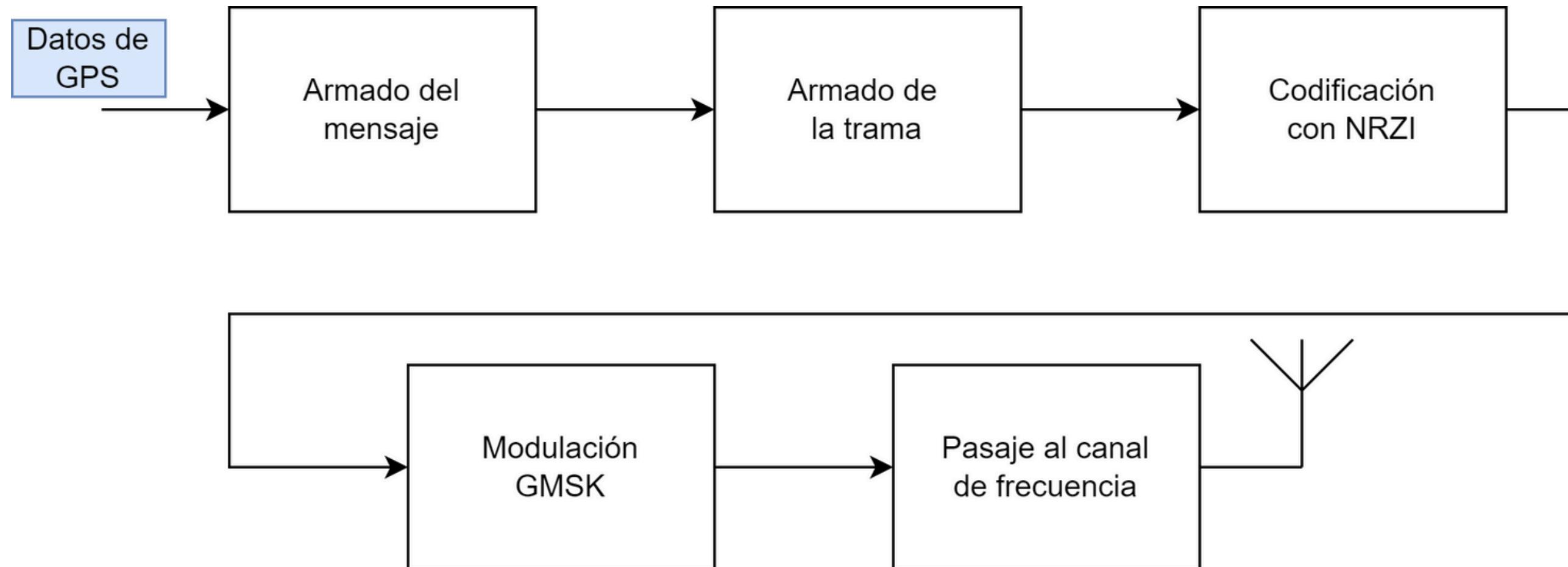
Se tendrán 168 bits de carga útil.

Parameter	Number of bits	Description
Message ID	6	Identifier for Message 18; always 18
Repeat indicator	2	Used by the repeater to indicate how many times a message has been repeated. See § 4.6.1, Annex 2; 0-3; 0 = default; 3 = do not repeat anymore; should be 0 for “CS” transmissions
User ID	30	MMSI number
Spare	8	Not used. Should be set to zero. Reserved for future use
SOG	10	Speed over ground in 1/10 knot steps (0-102.2 knots) 1 023 = not available, 1 022 = 102.2 knots or higher
Position accuracy	1	1 = high (≤ 10 m) 0 = low (> 10 m) 0 = default The PA flag should be determined in accordance with Table 50
Longitude	28	Longitude in 1/10 000 min ($\pm 180^\circ$, East = positive (as per 2’s complement), West = negative (as per 2’s complement); 181° (6791AC0 _h) = not available = default)
Latitude	27	Latitude in 1/10 000 min ($\pm 90^\circ$, North = positive (as per 2’s complement), South = negative (as per 2’s complement); 91 = (3412140 _h) = not available = default)
COG	12	Course over ground in 1/10° (0-3 599). 3 600 (E10 _h) = not available = default; 3 601-4 095 should not be used
True heading	9	Degrees (0-359) (511 indicates not available = default)
Time stamp	6	UTC second when the report was generated by the EPFS (0-59 or 60 if time stamp is not available, which should also be the default value or 61 if positioning system is in manual input mode or 62 if electronic position fixing system operates in estimated (dead reckoning) mode or 63 if the

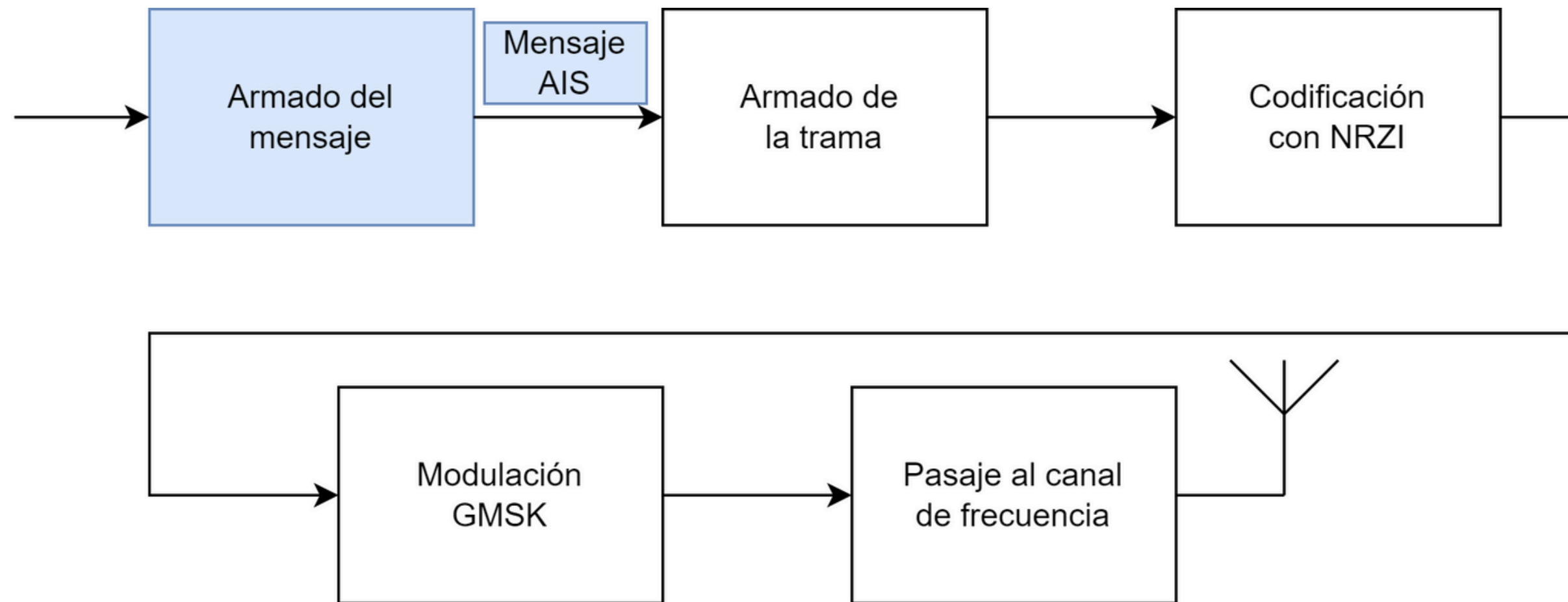
Tramas AIS



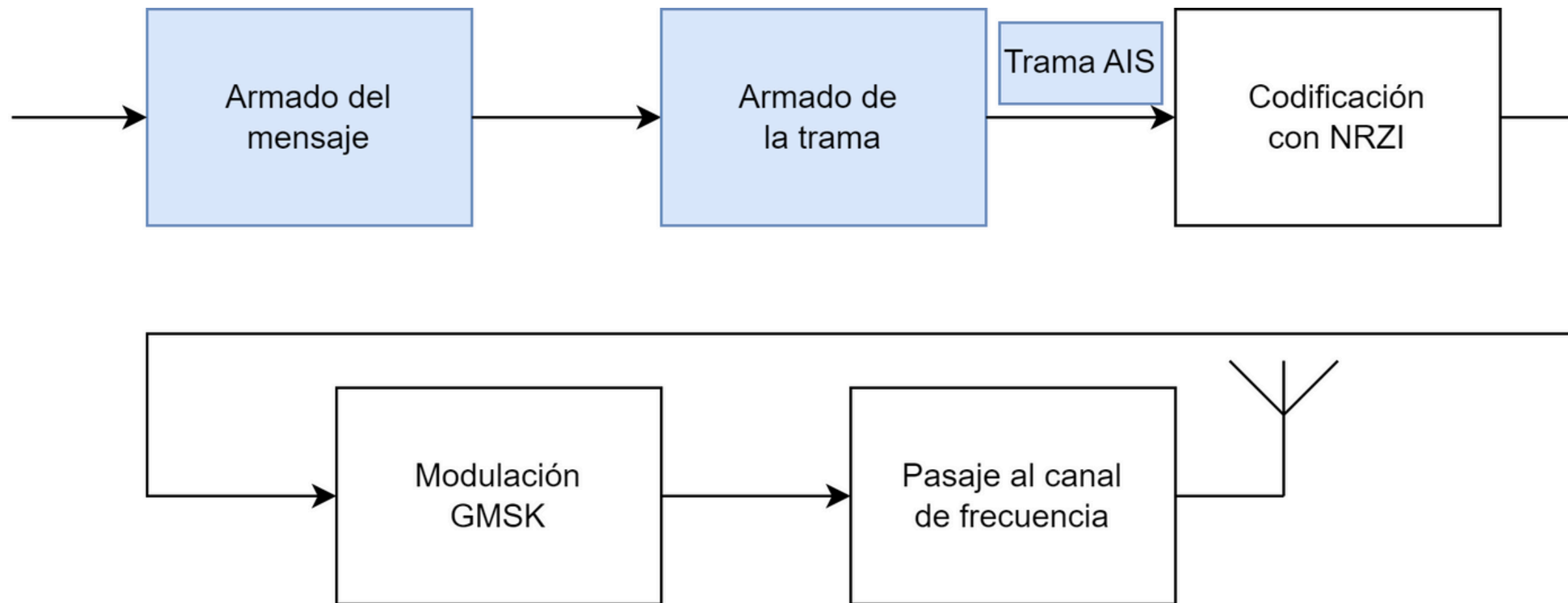
Esquema de transmisión



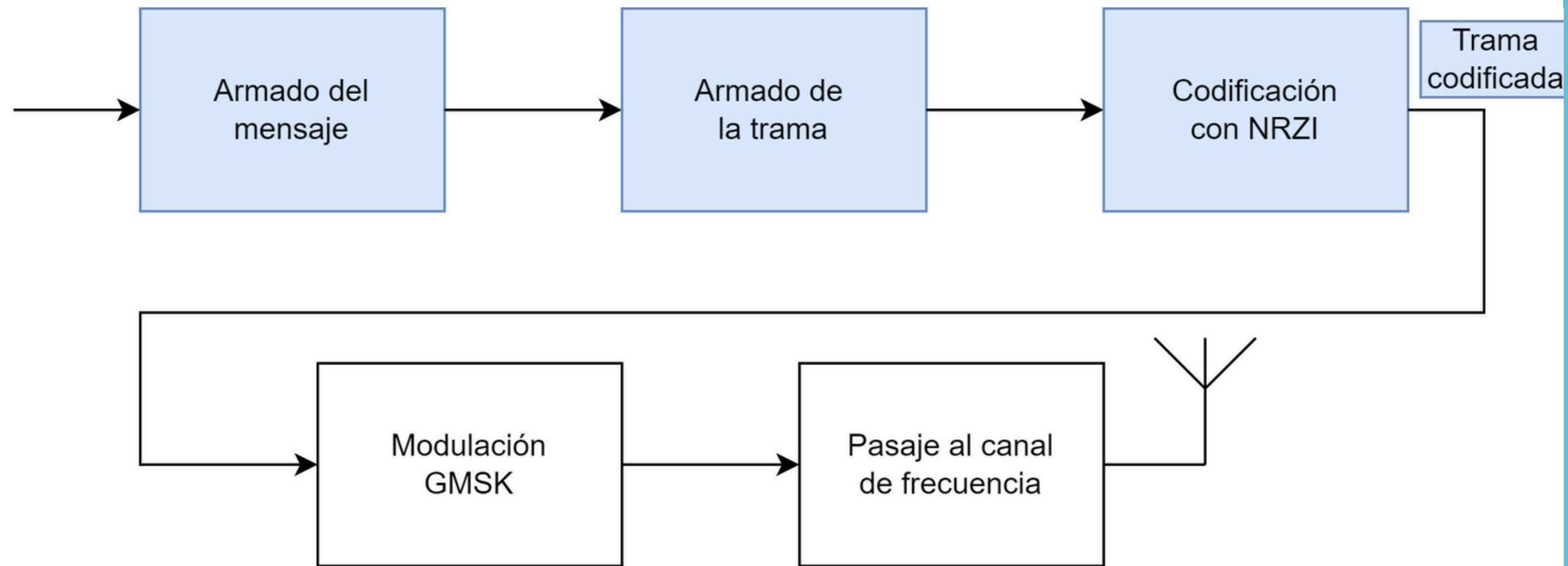
Esquema de transmisión



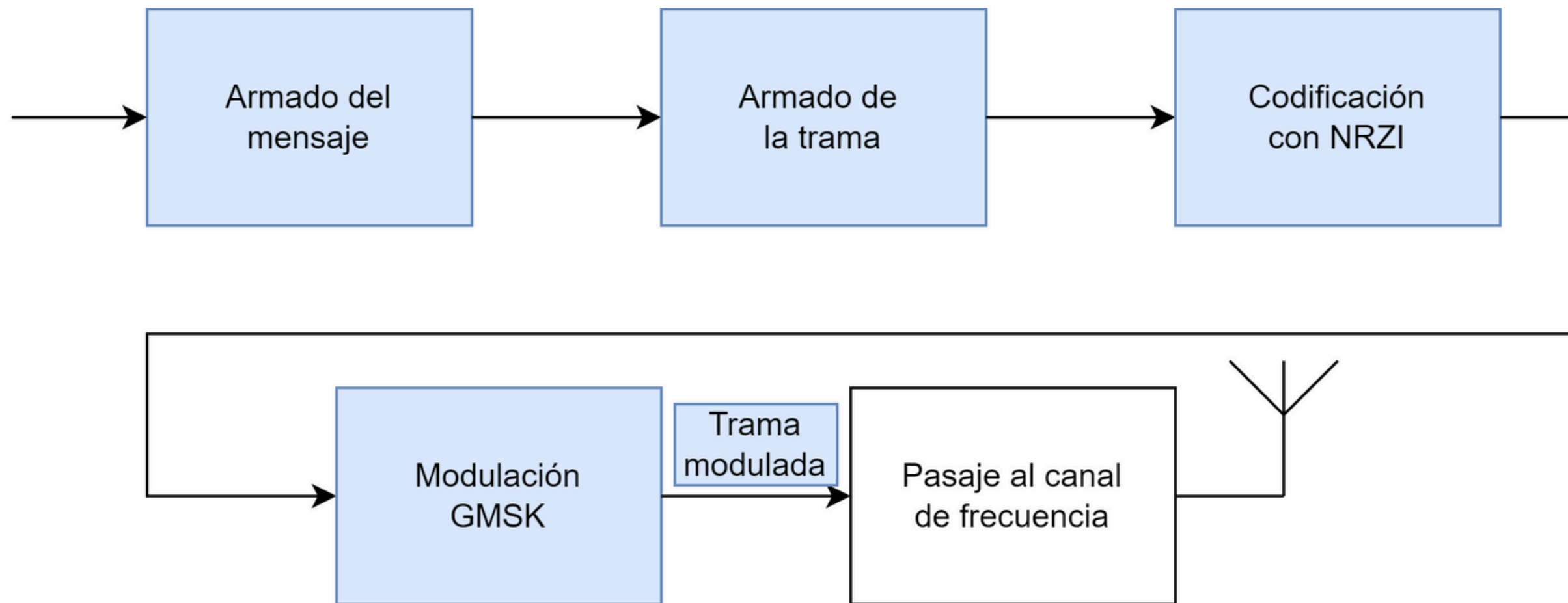
Esquema de transmisión



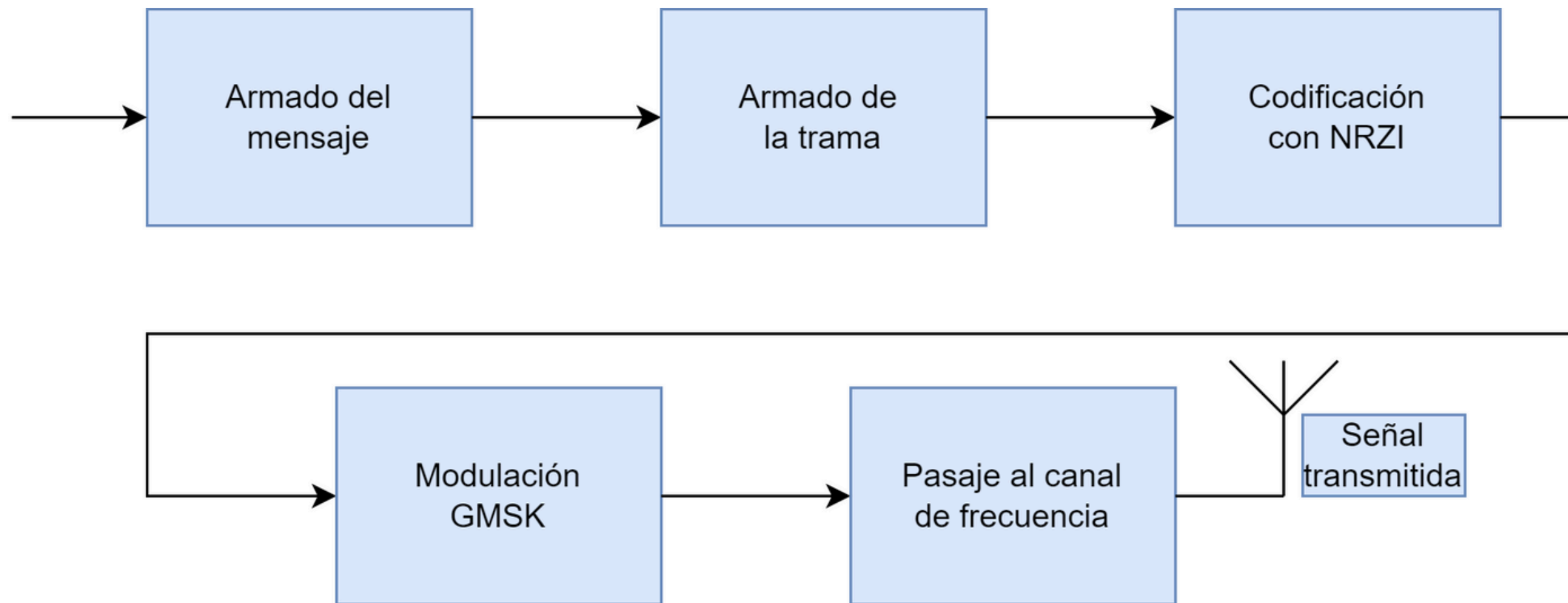
Esquema de transmisión



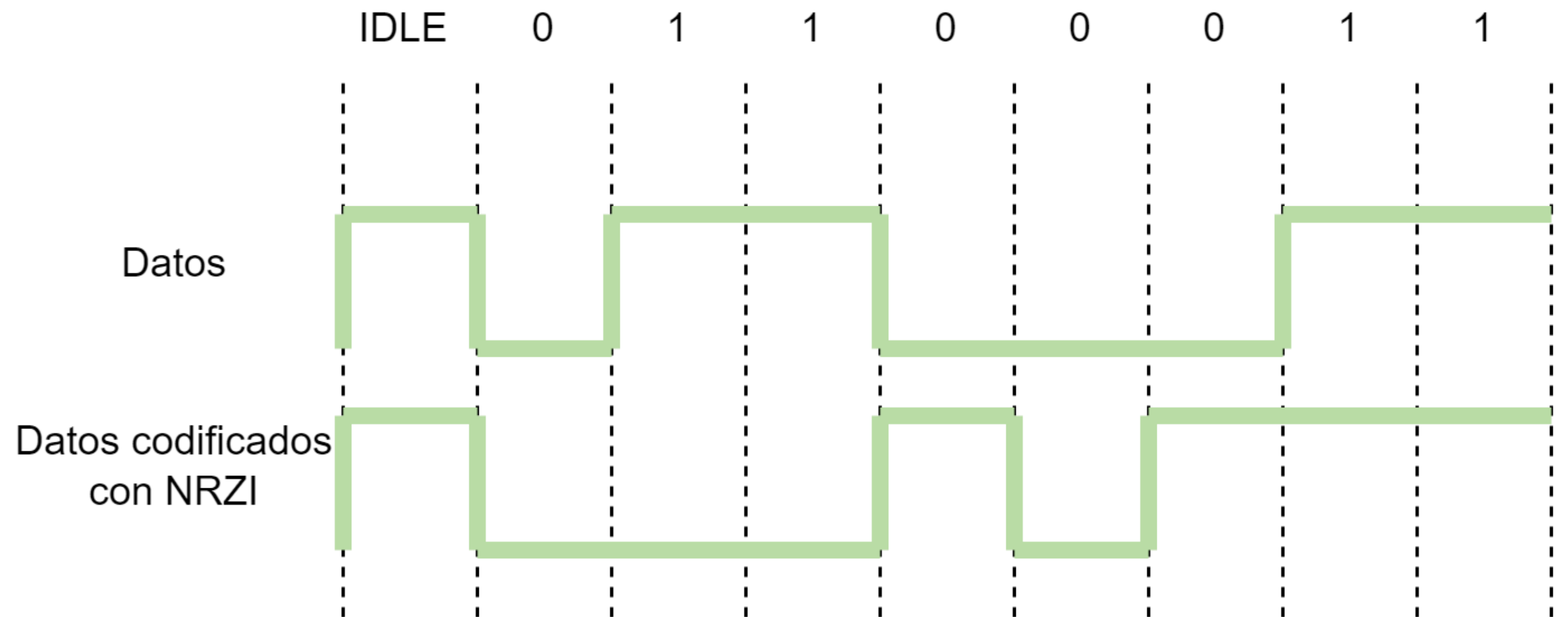
Esquema de transmisión



Esquema de transmisión



Codificación NRZI



Modulación GMSK

Se trata de un esquema de modulación digital.

Está compuesta de dos pasos:

- Conformación con un pulso gaussiano.
- Modulación en frecuencia.

¿Esquema de recepción?

¿Esquema de recepción?

1. Filtrado a la frecuencia central relevante y decimación.
2. Detectar la secuencia de entrenamiento.
3. Demodular FM.
4. Decodificar NRZI.
5. Obtener el campo de datos de la trama AIS.
6. Expresar los bits de alguna forma que represente el mensaje y luego decodificarlo.

¿Esquema de recepción?

1. Filtrado a la frecuencia central relevante y decimación.
2. Detectar la secuencia de entrenamiento.
3. Demodular FM.
4. Decodificar NRZI.
5. Obtener el campo de datos de la trama AIS.
6. Expresar los bits de alguna forma que represente el mensaje y luego decodificarlo. **Un ejemplo de esto es el formato NMEA.**

Formato NMEA

NMEA = National Marine Electronics Association

Especificación para la comunicación entre dispositivos electrónicos marítimos (sonares, receptores GPS, estaciones AIS).

La información se representa con caracteres que luego pueden ser decodificados con herramientas en línea.

!AIVDM,1,1,,A,14eG;o@034o8sd<L9i:a;WF>062D,0*7D

Formato NMEA

NMEA = National Marine Electronics Association

Especificación para la comunicación entre dispositivos electrónicos marítimos (sonares, receptores GPS, estaciones AIS).

La información se representa con caracteres que luego pueden ser decodificados con herramientas en línea.

!AIVDM,1,1,,A,14eG;o@034o8sd<L9i:a;WF>062D,0*7D

Formato NMEA

NMEA = National Marine Electronics Association

Especificación para la comunicación entre dispositivos electrónicos marítimos (sonares, receptores GPS, estaciones AIS).

La información se representa con caracteres que luego pueden ser decodificados con herramientas en línea.

!AIVDM,1,1,,A,14eG;o@034o8sd<L9i:a;WF>062D,0*7D

Formato NMEA

NMEA = National Marine Electronics Association

Especificación para la comunicación entre dispositivos electrónicos marítimos (sonares, receptores GPS, estaciones AIS).

La información se representa con caracteres que luego pueden ser decodificados con herramientas en línea.

!AIVDM,1,1,,A,14eG;o@034o8sd<L9i:a;WF>062D,0*7D

Formato NMEA

NMEA = National Marine Electronics Association

Especificación para la comunicación entre dispositivos electrónicos marítimos (sonares, receptores GPS, estaciones AIS).

La información se representa con caracteres que luego pueden ser decodificados con herramientas en línea.

!AIVDM,1,1,,A,14eG;o@034o8sd<L9i:a;WF>062D,0*7D

Formato NMEA

NMEA = National Marine Electronics Association

Especificación para la comunicación entre dispositivos electrónicos marítimos (sonares, receptores GPS, estaciones AIS).

La información se representa con caracteres que luego pueden ser decodificados con herramientas en línea.

!AIVDM,1,1,,A,14eG;o@034o8sd<L9i:a;WF>062D,0*7D

[Ver decodificador!](#)

Objetivos del proyecto

Comprender la tecnología AIS y escribir funciones que permitan decodificar mensajes AIS.

1. Estudiar la tecnología.
2. Diseñar e implementar funciones para decodificar mensajes.
3. Construir una antena.
4. Pruebas con hardware.

Entregas

Entrega intermedia: domingo 2/6. Informe con introducción, fundamento teórico y pseudocódigos/diagramas de flujo de sus funciones.

Entrega final: domingo 23/6. Informe habiendo realizado las correcciones indicadas en la entrega intermedia, y agregando secciones de implementación, análisis y conclusiones.

Entregas

Entrega intermedia: domingo 2/6. Informe con introducción, fundamento teórico y pseudocódigos/diagramas de flujo de sus funciones.

Entrega final: domingo 23/6. Informe habiendo realizado las correcciones indicadas en la entrega intermedia, y agregando secciones de implementación, análisis y conclusiones.

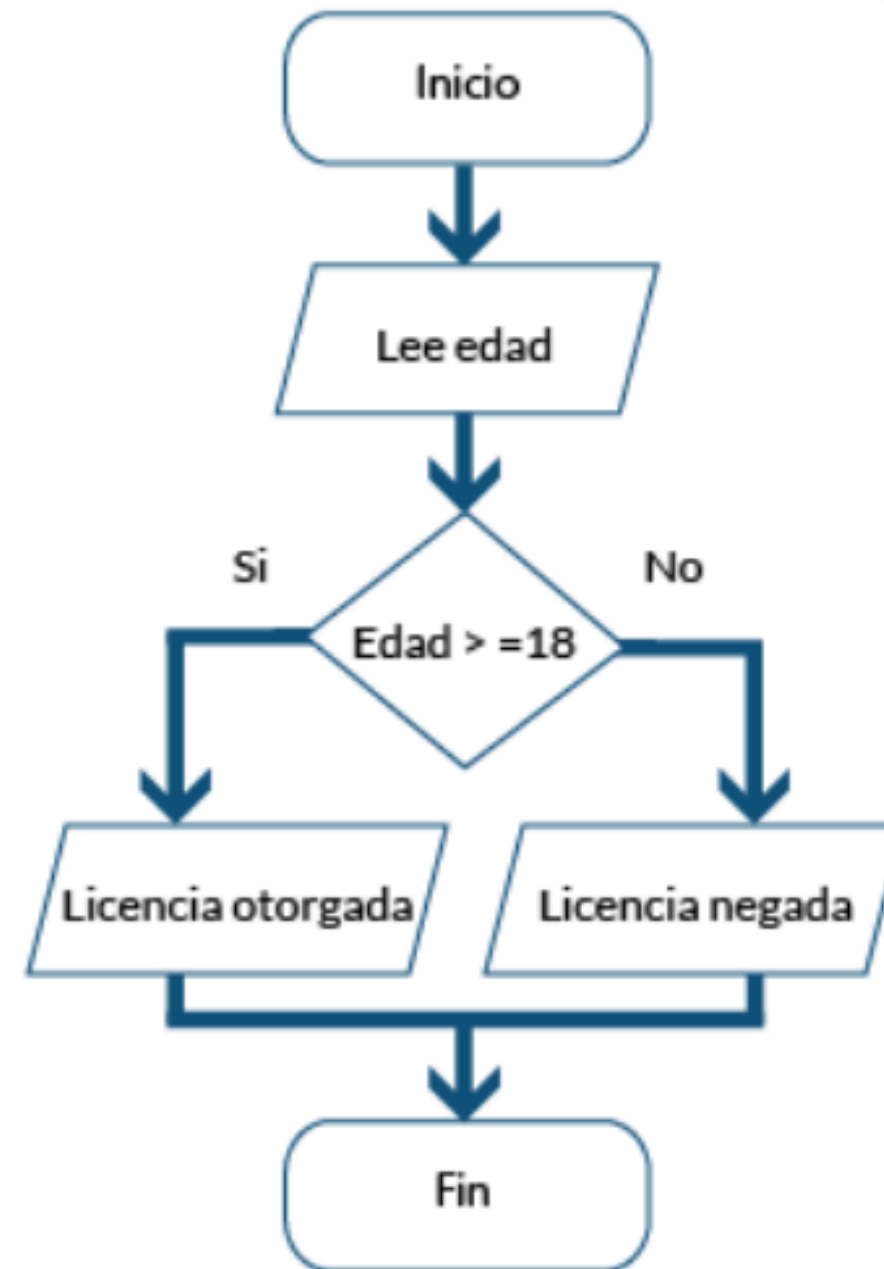
Pseudocódigos o diagramas de flujo

Ambos son mecanismos utilizados para el diseño de código. La idea es tener un esquema de lo que se quiere escribir en el código previo a empezar a escribir el código.

Cada equipo puede elegir trabajar con un formato o con ambos, pero es obligatorio que todas sus funciones tengan un pseudocódigo o diagrama de flujo diseñado previo a la implementación.

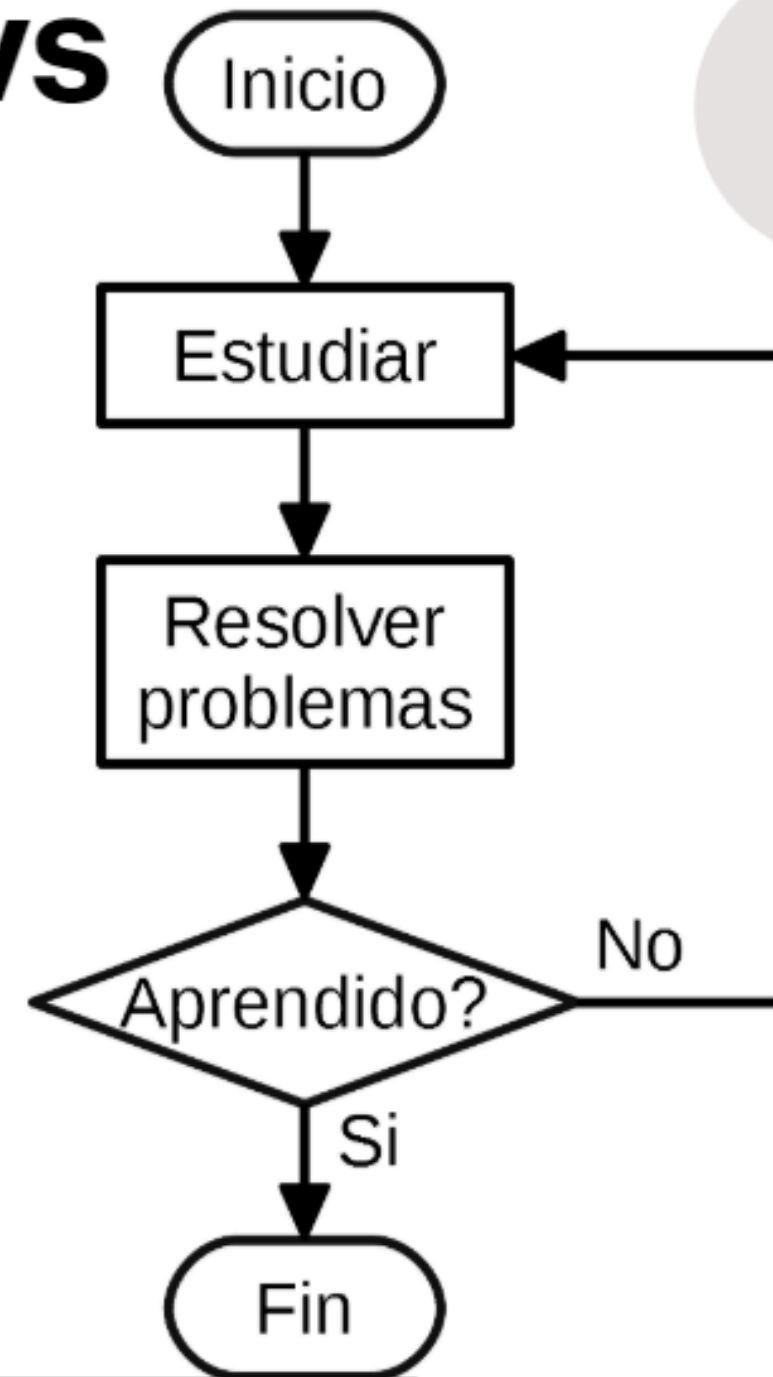
Diagramas de flujos vs pseudocódigos

1. Leo la edad de la persona.
2. Si la edad es mayor o igual a 18, otorgo la licencia.
3. Si la edad es menor a 18, no otorgo la licencia.



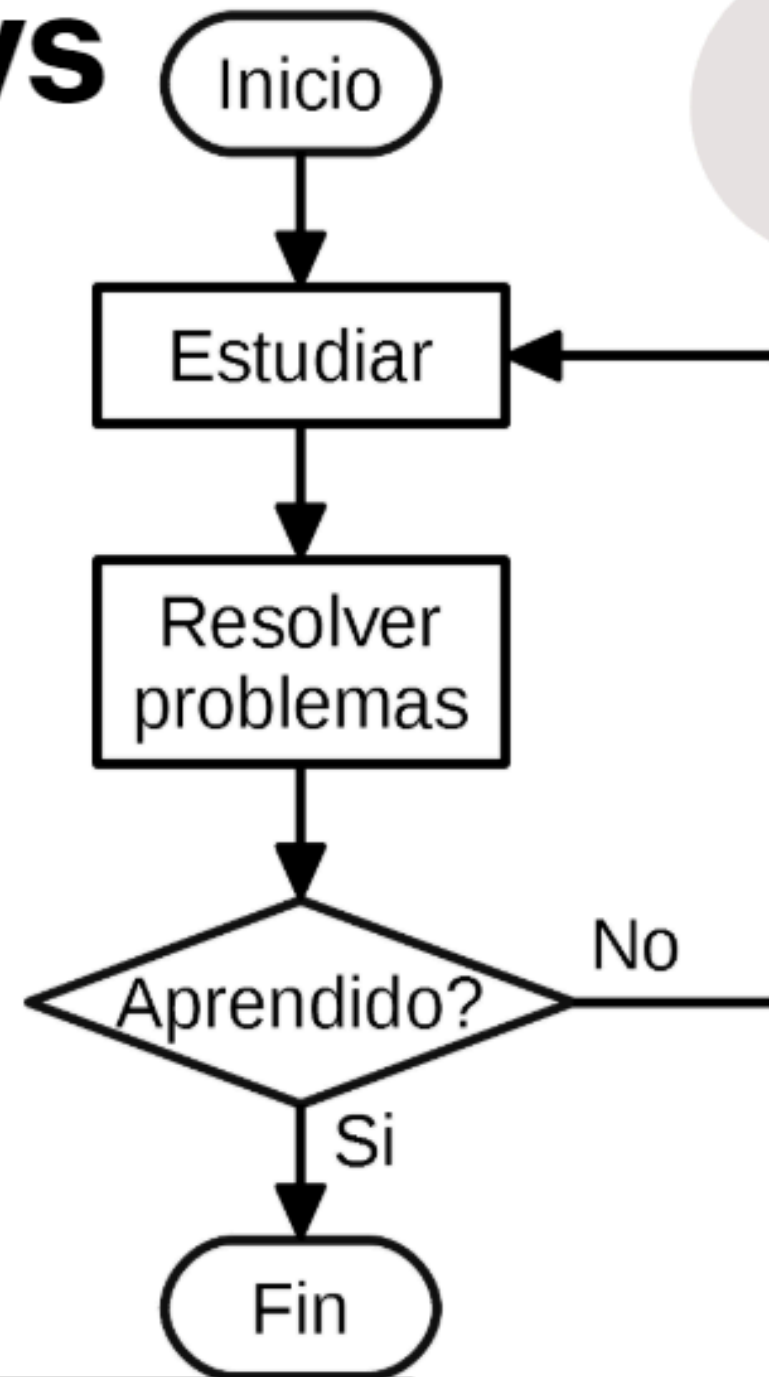
Diagramas de flujos vs pseudocódigos

1. Estudio.
2. Resuelvo problemas.
3. Mientras no aprendo los temas, sigo estudiando y resolviendo problemas.
4. Si aprendí los temas, terminé.



Diagramas de flujos vs pseudocódigos

1. Estudio.
2. Resuelvo problemas.
3. Mientras no aprendo los temas, sigo estudiando y resolviendo problemas.
4. Si aprendí los temas, terminé.



Ver notebook!