

---

## **Especificación de requisitos de software**

**Proyecto:** Implementación de una metodología para la adquisición de señales GNSS bajo condiciones ruidosas utilizando métodos de estimación espectral no convencionales bajo el paradigma de Radio Definida por Software

## Ficha del documento

Fecha	Revisión	Autor	Verificado dep. calidad.
08/10/2022	3	Felipe Osorio Jhon García	

Documento validado por las partes en fecha:

Por el cliente	Por la empresa suministradora
Fdo. D./ Dña	Fdo. D./Dña

## Contenido

<b>FICHA DEL DOCUMENTO</b>	<b>2</b>
<b>CONTENIDO</b>	<b>3</b>
<b>1 INTRODUCCIÓN</b>	<b>4</b>
1.1 Propósito	4
1.2 Alcance	4
1.3 Personal involucrado	4
1.4 Definiciones, acrónimos y abreviaturas	4
1.5 Referencias	5
1.6 Resumen	5
<b>2 DESCRIPCIÓN GENERAL</b>	<b>5</b>
2.1 Perspectiva del producto	5
2.2 Funcionalidad del producto	5
<b>3 REQUISITOS ESPECÍFICOS</b>	<b>9</b>
3.1 Requisitos funcionales	9
3.2 Requisitos no funcionales	10

# 1. Introducción

## 1.1 Propósito

El presente documento tiene como propósito diseñar e implementar una metodología para la adquisición de señales GNSS en entornos de baja relación señal ruido, que permita seleccionar un método de estimación espectral no convencional que garantice robustez a la sensibilidad, bajo el paradigma de la Radio Definida por Software.

## 1.2 Alcance

El alcance del documento se centra en describir las funcionalidades del producto mediante la implementación de diversos diagramas que permitan entender el dominio que se abarca y las especificaciones que se quieren cumplir a corto plazo, es decir, los respectivos requerimientos.

## 1.3 Personal involucrado

Nombre	Juan Felipe Osorio Téllez
Rol	Arquitecto de Software
Categoría profesional	Estudiante de Ingeniería de Sistemas y Telecomunicaciones
Responsabilidades	Desarrollo en GNSS SDR y Matlab – Documentación
Información de contacto	Juan.osorio3@usa.edu.co
Aprobación	Gerente del proyecto

Nombre	Jhon Alexander García Sierra
Rol	Arquitecto de Software
Categoría profesional	Estudiante de Ingeniería de Sistemas y Telecomunicaciones
Responsabilidades	Desarrollo en GNSS SDR y Matlab – Documentación
Información de contacto	jhon.garcia@usa.edu.co
Aprobación	Gerente del proyecto

## 1.4 Definiciones, acrónimos y abreviaturas

**Espectro electromagnético:** Conjunto de longitudes de onda de todas las radiaciones electromagnéticas como lo son: los rayos gamma, rayos x, radiación ultravioleta, luz visible, etc.

**GPS:** Sistema de posicionamiento global, este es un servicio perteneciente a EE.UU proporcionando información sobre el posicionamiento, navegación y cronometría.

## 1.5 Referencias

Referencia	Título	Ruta	Fecha	Autor
1	Standard IEEE 830 -1998			IEEE
2	Espectro electromagnético	<a href="https://ec.europa.eu/health/scientific_committees/opinions_layman/es/lamparas-bajo-consumo/glosario/defin/espectro-electromagnetico.htm">https://ec.europa.eu/health/scientific_committees/opinions_layman/es/lamparas-bajo-consumo/glosario/defin/espectro-electromagnetico.htm</a>		Toolbox
3	¿Qué es el GPS?	<a href="https://www.gps.gov/systems/gps/spanish.php">https://www.gps.gov/systems/gps/spanish.php</a>		GOV

## 1.6 Resumen

El presente documento consta de tres secciones.

1. En la primera sección se realiza una introducción al mismo y se proporciona una visión general de la especificación de recursos del sistema.
2. En la segunda sección se realiza una descripción general del sistema, con el fin de conocer las principales funciones que éste debe realizar, los datos asociados y los factores y dependencias que afectan al desarrollo, sin entrar en excesivos detalles.
3. En la tercera sección se especifican los requisitos y requerimientos del sistema.

## 2. Descripción general

En este capítulo se presenta una descripción general del sistema de GNSS SDR y de Matlab con el fin de conocer las funcionalidades, los datos asociados tanto internos y externos junto con las restricciones.

### 2.1 Perspectiva del producto

El sistema GNSS SDR podrá recibir y almacenar señales satelitales GPS que serán puestas en un software en Matlab para la ejecución de estimaciones espectrales.

### 2.2 Funcionalidad del producto

Realizar el diseño y desarrollo de los archivos de configuración para GNSS-SDR y la implementación de los métodos de estimación no convencionales en MATLAB y SoftGNSS v3.0.

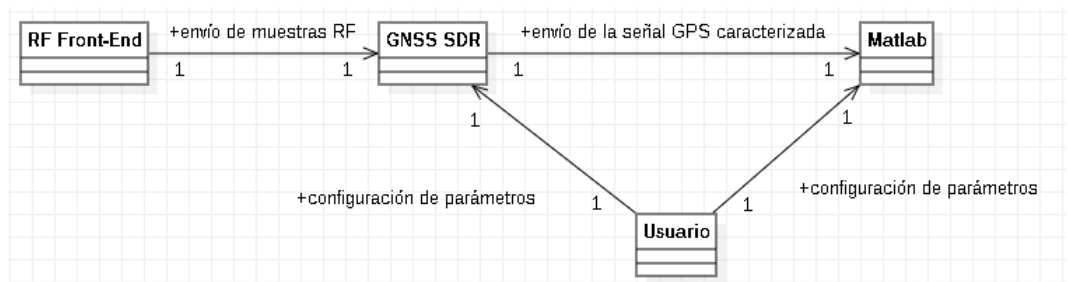
Este conjunto de aplicaciones permitirá recibir, analizar y graficar datos relacionados con la adquisición de la señal GPS. Esta aplicación dará apoyo a los siguientes procesos:

- Adquirir señales GPS.
- Procesar las señales GPS con técnicas de estimación no convencionales.

Las funcionalidades del servicio se pueden evidenciar mediante los siguiente diagramas:

## Modelo Conceptual

- Diagrama de Dominio

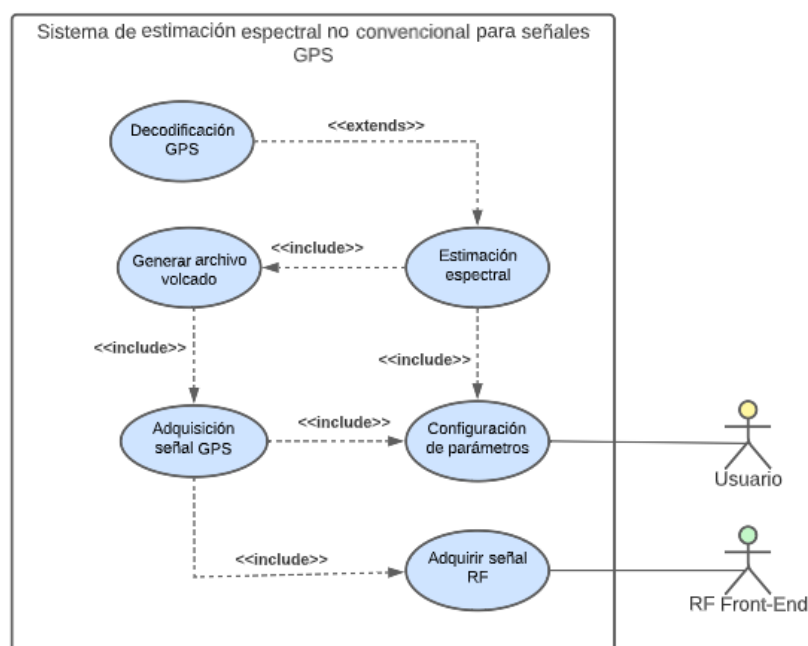


A continuación, se puede ver la justificación de cada clase conceptual:

- ❖ **RF Front-End:** Dispositivo SDR con el cual se reciben las señales de Radio Frecuencia (RF).
- ❖ **GNSS SDR:** Receptor para Sistemas GNSS (sistema global de navegación satelital)
- ❖ **Usuario:** Representa al usuario general del sistema, este puede acceder a la configuración de parámetros generales para la ejecución y visualización del barrido.

## Modelo de Comportamiento.

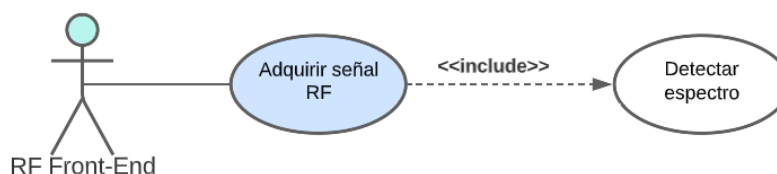
- Diagrama de dominio casos de uso:



En este diagrama de dominio de casos de uso, se especifican los actores involucrados y los casos de uso necesarios para el desarrollo y funcionamiento de los distintos métodos de estimación espectral, de una manera general. Inicialmente el actor usuarios configura los parámetros para la adquisición de la señal GPS, adquirida por el actor RF Front-End, la cual generará un archivo volcado que será procesado en Matlab junto con los distintos métodos de estimación espectral no convencionales. Finalmente, se codifica la señal GPS mostrando la posición.

### Diagrama de Casos de Uso:

#### ➤ Caso de Uso Adquirir señal RF

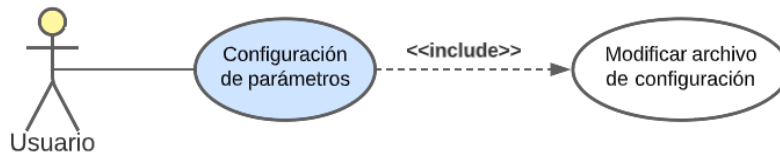


Este caso de uso hace referencia a la adquisición de la señal mediante un dispositivo RF Front-End y una antena.

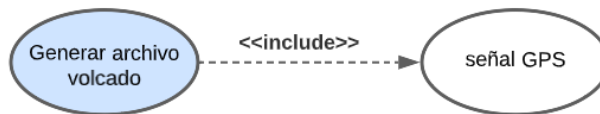
#### ➤ Caso de Uso Adquisición Señal GPS



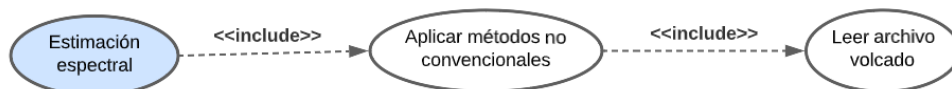
El caso de uso consiste en que para la adquisición de la señal GPS es necesario un archivo de configuración con el cual trabaja el receptor del sistema GNSS que se esté utilizando (GNSS SDR).

➤ **Caso de Uso Configuración de parámetros:**

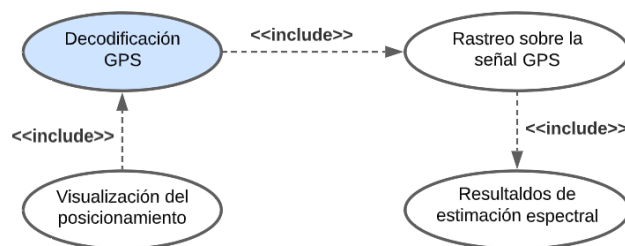
En este caso de uso, se configurarán los parámetros para la ejecución de Matlab y el GNSS SDR

➤ **Caso de Uso Generar archivo volcado:**

Este caso de uso hace referencia a la generación de un archivo volcado con los datos de la señal GPS, es decir, una grabación de la señal sin desmodulación.

➤ **Caso de Uso Adquirir señal RF**

En este caso de uso leerá un archivo volcado desde el entorno de Matlab y sobre este archivo se aplicarán los distintos métodos de estimación espectral no convencionales.

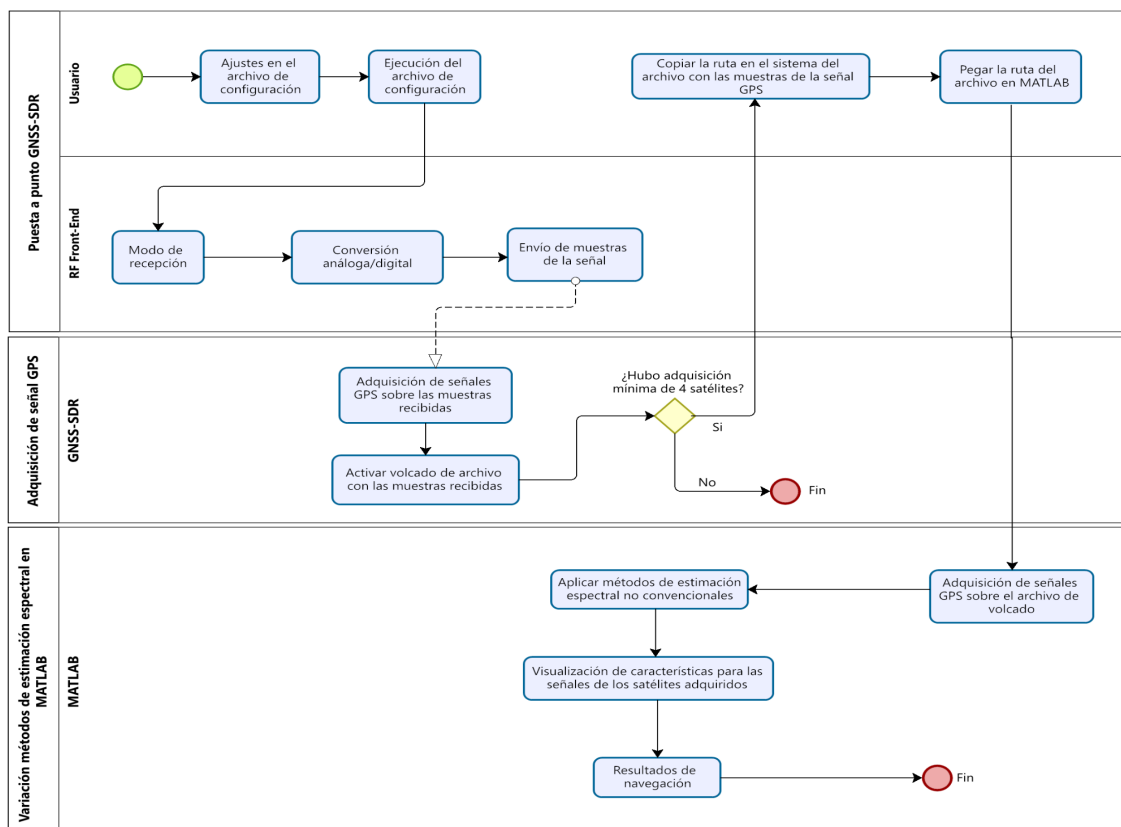
➤ **Caso de Uso Decodificación GPS:**

Este caso de uso realizará el proceso de decodificación de la posición luego de efectuar el rastreo de una señal GPS tras haber aplicado métodos de estimación espectral no convencionales para finalmente visualizar la posición.

**Modelo de proceso**

- Diagrama BPMN.





En este diagrama se presentan los procesos necesarios para llevar a cabo el proyecto. Como se puede ver, inicialmente es el usuario quien define los parámetros de ejecución para GNSS-SDR mediante un archivo de configuración, al ejecutar GNSS-SDR se inician todos los procesos relacionados al dispositivo RF Front-End. Desde que inicia la ejecución de GNSS-SDR también inicia el volcado del archivo con los datos de la señal que se está recibiendo, el archivo se procesa en MATLAB con la intención de facilitar la implementación de los métodos de estimación espectral no convencionales. Adicionalmente, se muestra el resultado de la navegación luego de la adquisición y rastreo realizados en MATLAB.

### 3. Requisitos Específicos

#### 3.1 Requisitos funcionales

A continuación, se presentan los diagramas que hacen referencia a los requisitos funcionales del sistema.

Identificación del requerimiento	RF01
Nombre del requerimiento	Volcado de archivo con la señal GPS
Características	El sistema debe generar un archivo de volcado

Descripción del requerimiento	El sistema de recepción GPS debe registrar y guardar la señal GPS en un formato con extensión <b>.dat</b> para el procesamiento.
Prioridad del requerimiento	Alta

Identificación del requerimiento	RF02
Nombre del requerimiento	Implementar estimaciones no convencionales.
Características	El sistema debe procesar la señal de volcado usando métodos de estimación espectral convencionales y no convencionales.
Descripción del requerimiento	El sistema debe realizar la detección del espectro usando métodos de estimación espectral convencionales y no convencionales.
Prioridad del requerimiento	Alta

Identificación del requerimiento	RF03
Nombre del requerimiento	Visualización de los resultados de las estimaciones.
Características	El sistema debe procesar la señal de volcado usando métodos de estimación espectral convencionales y no convencionales.
Descripción del requerimiento	El sistema debe mostrar gráficamente los resultados obtenidos de la señal usando métodos de estimación espectral convencionales y no convencionales.
Prioridad del requerimiento	Alta

### 3.2 Requisitos no funcionales:

A continuación, se presentan los diagramas que hacen referencia a los requisitos no funcionales del sistema.

Identificación del requerimiento	RN01
Nombre del requerimiento	Rendimiento
Características	El sistema tendrá unos recursos limitados para que el rendimiento del ordenador no se vea afectado de ningún modo.
Descripción del requerimiento	El barrido de frecuencia no deberá usar de manera desmedida los recursos computacionales
Prioridad del requerimiento	Media

Identificación del requerimiento	RN02
Nombre del requerimiento	Seguridad
Características	El sistema debe asegurar que los datos almacenados no se vean afectados por deficiencias internas ni externas del ordenador.
Descripción del requerimiento	Se debe garantizar la seguridad de la información y los datos generados.
Prioridad del requerimiento	Baja

Identificación del requerimiento	RN03
Nombre del requerimiento	Fiabilidad
Características	Se deben garantizar la validez de los datos generados
Descripción del requerimiento	Realizar diferentes mediciones con el fin de corroborar la fiabilidad de los datos generados.
Prioridad del requerimiento	Alta

Identificación del requerimiento	RN04
Nombre del requerimiento	Disponibilidad
Características	El sistema deberá estar disponible a cada usuario
Descripción del requerimiento	La ejecución debe ser posible cada vez que el usuario así lo desee.
Prioridad del requerimiento	Media

Identificación del requerimiento	RN05
Nombre del requerimiento	Mantenibilidad
Características	Registrar el proceso realizado junto con los inconvenientes y soluciones que se vayan generando de una forma detallada
Descripción del requerimiento	Documentación y mantenimiento constante para la continuidad del proyecto y posibles fallos.
Prioridad del requerimiento	Alta