

Capítulo 1.

Introducción

1.1. Motivación del proyecto

El Sistema de Posicionamiento Global (GPS) es un sistema de navegación por satélite que nos permite determinar la posición en el globo terráqueo de un determinado receptor, con una precisión que varía desde unos pocos de metros hasta centímetros. Este sistema fue desarrollado, instalado, y actualmente es operado por el Departamento de Defensa de los EEUU. También existe un sistema de posicionamiento llamado GLONASS, propiedad de la Federación Rusa. Y actualmente, la Unión Europea trabaja para desarrollar su propio sistema llamado 'Galileo'.

Aunque este sistema de posicionamiento basado en satélites fuera un proyecto militar de hace unos 30 años, el uso comercial ha sufrido un aumento vertiginoso en estos últimos años. Hoy en día existen millones de receptores GPS, usados para sistemas de navegación (marítima, terrestre y aérea), topografía, geodesia, salvamento, localización de personas, deporte, etc. en los cuales se precisa determinar la posición precisa en el globo terráqueo.

El GPS se compone de una red de 24 satélites en órbita a 20.200 Km. de altura, cuyas trayectorias permiten cubrir toda la superficie terrestre. La posición de un receptor GPS se determina a partir de la posición de al menos 4 satélites. Éstos satélites envían su posición y su reloj. El receptor, en base a esas señales calcula la

diferencia entre los retrasos, determinando así la distancia relativa a cada satélite. Conociendo además las coordenadas de una estación de referencia, se obtiene la posición absoluta del punto de medición.

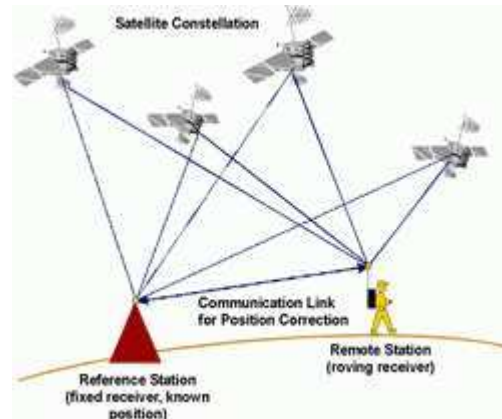


Figura 1.1. Esquema de funcionamiento del GPS.

Las ondas electromagnéticas que emiten este sistema son polarizadas circularmente a dos frecuencias: 1.575 GHz (L1) y 1.227 GHz (L2). Por lo tanto en los receptores terrestres se necesita una antena polarizada circularmente, omnidireccional y con un haz ancho para no depender demasiado de los apuntamientos del receptor con respecto a los satélites.

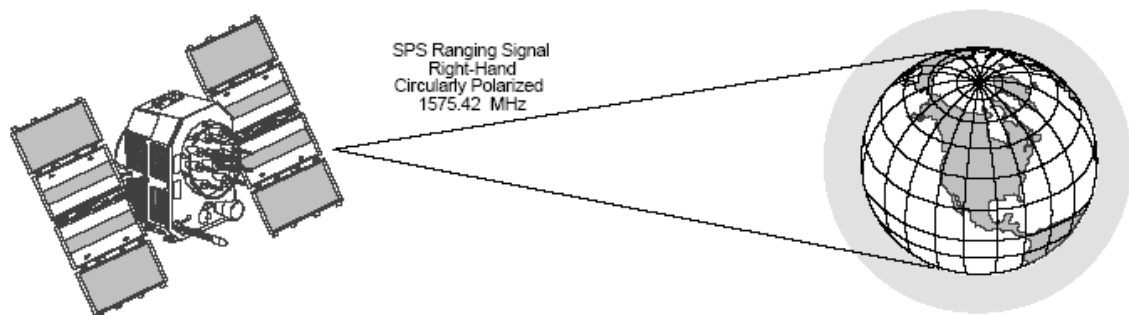


Figura 1.2. Emisión de señal de un satélite GPS.

Las antenas microstrip, por otro lado, son buenas candidatas para formar parte de sistemas espaciales, satélites, aplicaciones militares, donde el tamaño, el peso, el

coste de fabricación, la facilidad de instalación y la aerodinámica, pueden ser limitaciones.

Actualmente, existen otras aplicaciones comerciales como telefonía móvil, o comunicaciones inalámbricas, que tienen especificaciones similares.

Las antenas microstrip son de bajo perfil, adaptables a superficies planares y no planares, muy simples, robustas mecánicamente y muy baratas de fabricar, usando las nuevas tecnologías de circuito impreso. También presentan mucha versatilidad a la hora de sintonizar la frecuencia de resonancia, imprimirle una determinada polarización, adaptarlas en impedancia y diseñar un determinado patrón de radiación.

Por lo tanto, si queremos construir una antena para un receptor GPS, una buena elección será utilizar una antena microstrip, debido a que presentan unas determinadas características que cumplen a la perfección con las especificaciones demandadas.

1.2. Objetivos del proyecto

El objetivo principal del proyecto es la construcción de un prototipo de antena microstrip que pueda integrarse en receptores GPS comerciales, sintonizado a la banda L1 (1575MHz) y con las características de radiación requeridas.

Se pretende además que la construcción de este prototipo sea un recurso didáctico en la asignatura “Laboratorio de Radiocomunicación” del quinto curso de Ingeniería de Telecomunicación de la Universidad de Sevilla, según el plan de estudios de 1998.

1.3. Estructura de la memoria

Para la consecución de los objetivos, se presenta la siguiente memoria estructurada por capítulos que detallaremos a continuación. Se parte de lo general,

estudiando el mecanismo de radiación de las antenas microstrip, hasta concretarse en un modelo, del cual se obtiene unas medidas teóricas y se efectúa un diseño asistido por ordenador, para una posterior construcción física.

Capítulo 2.

En el capítulo 2 se presentan generalidades sobre las antenas microstrip. Consta de cinco apartados.

En el primero de ellos se proporciona una definición de antena microstrip, y se enumeran las ventajas e inconvenientes que presentan este tipo de antenas. Por último se exponen las aplicaciones más habituales.

El apartado 2.2. trata de dar una visión general del principio de funcionamiento del radiador microstrip. Primeramente se introducen las líneas de transmisión microstrip y las discontinuidades que presentan, de forma que sea posible entender la antena como una extensión radiante de una línea de transmisión.

En el apartado 2.3. se muestran las configuraciones de antena microstrip más habituales: antenas parche, dipolos, antenas ranuradas y antenas de onda viajera. Mientras que en el apartado 2.4. se presentan distintas técnicas de alimentar la antena.

Por último, en el apartado 2.5. se exponen generalidades sobre los campos radiados por las antenas microstrip.

Capítulo 3

Mientras que el capítulo 2 presenta aspectos más generales sobre antenas microstrip, este capítulo se centra más en el diseño de un parche rectangular. Consta de dos apartados. En el primero se exponen los dos modelos más extendidos de las antenas parche microstrip: el modelo de línea de transmisión y el modelo de cavidad.

Luego, en el apartado 3.2. se detallan los aspectos a tener cuenta a la hora de diseñar un prototipo de antena parche rectangular.

Capítulo 4.

En el capítulo 4 se estudia más concretamente el diseño que queremos. Se parte de las especificaciones necesarias para la construcción de la antena, posteriormente se estudian las posibilidades que se plantean a la hora de dotar a la antena de polarización circular. Todo esto viene reflejado en los apartados 4.1. y 4.2. En este último se plantea una solución para la polarización y una forma de parche determinada.

En el apartado 4.3. se hablará del sustrato utilizado para el diseño, y en el 4.4. se exponen los cálculos realizados para establecer las dimensiones del parche elegido.

Por último, en el apartado 4.5. se indica cual es el tipo de alimentación a utilizar y las repercusiones que conlleva.

Capítulo 5.

Una vez que hemos realizado todo un recorrido por las antenas microstrip y hemos elegido una forma de parche concreta, con un sustrato determinado y un esquema de alimentación, es el momento de llevar el prototipo a estudio. Es lo que haremos en este capítulo.

El apartado 5.1. explica el software utilizado para el diseño y simulación del prototipo, sus características principales y las herramientas utilizadas. En el 5.2. explica la metodología de diseño, basados en la confección y estudio de prototipos previos.

Los siguientes apartados detallan brevemente el diseño de todos esos prototipos y los resultados obtenidos. Por último, en el apartado 5.7. se muestra el prototipo final, de acorde con el elegido en el capítulo 4.

Capítulo 6.

Este capítulo expone los resultados obtenidos a partir de la simulación en un primer apartado, y los resultados obtenidos en la practica, mediante la construcción el prototipo en el laboratorio.

Capítulo 7

Se presentan las conclusiones del proyecto, planteando algunas líneas futuras y aspectos a mejorar.