



# **CAPÍTULO 1**

## **Introducción**

### **Índice:**

#### INTRODUCCIÓN

1. Motivaciones.....	2
2. Estado del arte .....	2
3. Objetivos.....	3
4. Organización del proyecto .....	3



## 1. Motivaciones

La primera pregunta a plantearnos antes de comenzar a desarrollar el proyecto es ¿por qué un Proyecto Fin de Carrera de convertidores analógico-digitales? Pues bien, dando por supuesto mi interés por la Electrónica, el mundo de las Telecomunicaciones está envuelto en un entorno de información tanto analógica como digital. Hoy día tendemos a digitalizarlo todo por sencillez de operación, aumento de resolución, rapidez... pero no podemos olvidarnos de la naturaleza analógica que nos rodea, y por ello, de la importancia de que siempre tendremos que realizar en algún momento en nuestro sistema una conversión.

La segunda pregunta que plantearía sería, ¿por qué una librería de convertidores analógico digitales?. Pues esta nos centra aún más en el proyecto. El estudio de sistemas de conversión varía dependiendo de la aplicación, es decir, dependiendo de la frecuencia de funcionamiento, de la resolución de nuestros convertidores, incluso del área de integración, nos interesará más o menos un determinado tipo de convertidor: sigma delta, pipeline, flash... Nuestro proyecto nos ofrecerá una gama de convertidores para simular sus características y ver su comportamiento ante la diversidad de no idealidades que afecten al sistema.

## 2. Estado del arte

La mayoría de las fuentes de información prácticas, señales de voz, audio, video, biológicas, etc., son de naturaleza analógica, esto hace necesaria una conversión de formato analógico a digital si se pretende realizar sobre la señal de información algún tipo de procesamiento digital, de filtrado o análisis espectral. El procesamiento digital de señales proporciona una técnica alternativa al tratamiento de una señal analógica convencional, pues permite aplicar complejos algoritmos matemáticos mediante software o implementación con circuitos lógicos, y, además, aprovecha las ventajas propias de los sistemas digitales frente a los analógicos como veremos posteriormente.

La operación de conversión analógica a digital está sujeta a un compromiso entre la velocidad y la resolución en los CA/D. Esto es, una arquitectura válida para alta frecuencia tendrá poca resolución y viceversa, para un mismo consumo de potencia.

La elección de una arquitectura concreta de un CA/D dependerá en la mayoría de las ocasiones de la posibilidad de implementar dicho CA/D utilizando la misma tecnología que la circuitería digital de procesamiento posterior. Este hecho haría que sistemas completos se pudieran integrar sobre un mismo sustrato semiconductor, y esto se traduce en una reducción de tamaño, consumo de potencia, coste, etc.



### 3. Objetivos

Los objetivos planteados para este proyecto “*Librerías para simulación de convertidores analógico-digitales*” es diseñar y modelar en Matlab el funcionamiento de los bloques que componen los diversos tipos de convertidores analógico-digitales importantes en el ámbito de las comunicaciones. Para ello, se ha desarrollado una **interfaz de librería dinámica**, que ayuda al usuario a acceder a cada uno de estos bloques y le permite mediante el **enlace virtual a otra interfaz** simular dichos bloques, visualizar ejemplos y crear sus propios diseños a partir de los ya realizados u otros propios del usuario. Para lograr esta librería se ha profundizado en el **estudio de los convertidores analógico-digitales**, desde un punto de vista tanto teórico como práctico, y de esta forma conseguir un **modelo de diseño propio en bloques de Simulink** para cada una de las funciones de los convertidores. Además, se han **diseñado ejemplos** para cada uno de ellos en aplicaciones actuales y se han obtenido resultado de las **simulaciones** realizadas.

Por tanto, este proyecto ha sido muy completo, ya que ha necesitado de conocimientos de varios ámbitos. Por un lado, a **nivel software** se ha desarrollado:

- programación de la interfaz de librería.
- programación de la comunicación virtual entre interfaces.
- programación de la funcionalidad de los bloques.

Y por otro lado conocimientos a **nivel hardware**:

- estudio de convertidores analógico-digitales.
- diseño y modelado de funcionalidades de convertidores analógico-digitales.
- investigación en el desarrollo de aplicaciones electrónicas actuales.
- visión paralela en el diseño con modelos desarrollados en VHDL.

Todos los objetivos alcanzados se lo presentamos en los siguientes capítulos de este proyecto, mostrándoles en el siguiente apartado como están organizados.

### 4. Organización del proyecto

Los capítulos de los que consta este proyecto son los siguientes:



## **CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN**

Breve repaso por las motivaciones de la realización del proyecto y los objetivos que se han perseguido. Trata de dar una visión general del mismo.

## **CAPÍTULO 2: CONVERTIDORES A/D SIGMA DELTA**

Revisión teórica de los convertidores Sigma Delta. Estudio de su estructura, funcionalidad y aplicaciones. Se revisan los tipos de no idealidades que afectan a este tipo de convertidores.

## **CAPÍTULO 3: CONVERTIDORES A/D PIPELINE**

Estudio de los convertidores pipeline desde un punto de vista teórico y repasando los conceptos de su estructura. Enumeración de las no idealidades que afectan a este tipo de convertidores.

## **CAPÍTULO 4: CONVERTIDORES A/D FLASH**

Repaso teórico del funcionamiento de los convertidores analógico digitales tipo flash. Profundización de los tipos de estructura que nos podemos encontrar y del proceso de calibración del mismo. No idealidades que pueden afectarles dependiendo de su estructura.

## **CAPÍTULO 5: INTERFAZ SIMCONVERTER**

Presentación de la interfaz simconverter. Descripción de sus componentes y explicación del uso de la misma. Introducción de nuevos elementos.

## **CAPÍTULO 6: INTERFAZ LIBRARY**

Presentación de la interfaz library. Descripción de su funcionalidad. Resumen de su estructura y programación.

## **CAPÍTULO 7: LIBRERÍAS**

Descripción de los bloques desarrollados en la librería, modelo de cada uno ellos y las variables necesarias para su simulación. Estructura organizada de los bloques en la librería para convertidores Sigma Delta, Flash y Pipeline. Desarrollo de una máscara para cada bloque que facilite su utilización. Enumeración de los ejemplos diseñados.



## **CAPÍTULO 8: SIMULACIONES**

Simulaciones de los ejemplos diseñados más relevantes. Obtención de los resultados tras su simulación para convertidores Sigma Delta, Flash y Pipeline.

## **CAPÍTULO 9: CONCLUSIONES**

Visión general del proyecto. Posibles líneas futuras a desarrollar.

## **CAPÍTULO 10: BIBLIOGRAFÍA**

Documentación utilizada en la realización del proyecto. Artículos utilizados, páginas Web consultadas, tutoriales y libros consultados...

## **ANEXO 1: MANUAL DE USUARIO**

Desarrollo de una documentación para que el usuario del programa pueda seguir paso a paso cómo puede utilizar el simulador y la librería.

## **ANEXO 2: MANUAL DE USUARIO AVANZADO**

Desarrollo de una documentación para que un usuario avanzado con conocimiento de programación en Matlab y desarrollos de GUI, pueda ampliar la librería y hacerla más versátil o personal añadiendo nuevos modelos según sus necesidades.

## **ANEXO 3: CÓDIGO MATLAB DE LA INTERFAZ SIMCONVERTER**

Código programado en Matlab de las funciones que han sido modificadas en la interfaz simconverter para mejorarlas y comunicarla con la interfaz library.

## **ANEXO 4: CÓDIGO MATLAB DE LA INTERFAZ LIBRARY**

Código programado en Matlab para el desarrollo de la interfaz dinámica library.

## **ANEXO 5: CÓDIGO MATLAB DE FUNCIONES DE BLOQUES SIMULINK**

Código desarrollado para realizar las funcionalidades de algunos bloques Simulink de los convertidores.