

**UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA**



Profesor Patrocinante:  
Profesor Patrocinante

Informe de Memoria de Título  
para optar al Título de:  
**Ingeniero Civil Electrónico**

Título del trabajo

Universidad de Concepción  
Facultad de Ingeniería  
Departamento de Ingeniería Eléctrica

Profesor patrocinante:  
Profesor Patrocinante

**Título del trabajo**

**Nombre alumno**

Informe de Memoria de Título  
para optar al Título de

Ingeniero Civil Electrónico

Agosto 2015

## Resumen

# Índice general

<b>Nomenclatura</b>	<b>v</b>
<b>Abreviaciones</b>	<b>vi</b>
<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
1.1. Introducción general . . . . .	1
1.2. Trabajos previos . . . . .	1
1.2.1. Revisión bibliográfica . . . . .	1
1.2.2. Discusión . . . . .	1
1.3. Objetivos . . . . .	1
1.4. Alcances y limitaciones . . . . .	1
1.5. Metodología . . . . .	1
1.6. Figuras . . . . .	1
1.7. Tablas . . . . .	2
1.8. Ecuaciones . . . . .	3
1.9. Listados de código . . . . .	3
<b>2. Estado de avance del trabajo</b>	<b>5</b>
2.1. Introducción . . . . .	5
2.2. Software . . . . .	5
2.3. Hardware . . . . .	5
<b>3. Resultados preliminares</b>	<b>6</b>
<b>4. Carta Gantt</b>	<b>7</b>
4.1. Carta Gantt propuesta . . . . .	7
4.2. Estado de avance . . . . .	7
4.3. Ajuste Carta Gantt . . . . .	7
<b>Bibliografía</b>	<b>8</b>
<b>A. Anexo</b>	<b>9</b>

**Índice de tablas**

1.1. Ejemplo de tabla. . . . . 2

## Índice de figuras

1.1. Ejemplo de subfiguras. Simulación 1 (a), Simulación 2 (b) y Simulación 3 (c). . . .	2
--	---

## Nomenclatura

## Abreviaciones

### Mayúsculas

ADC	: Analog to Digital Converter.
CI	: Circuito Integrado.
DDS	: Direct Digital Synthesis
DFT	: Discrete Fourier Transform.
DIE	: Departamento de Ingeniería Eléctrica.
IDE	: Entorno de Desarrollo Integrado, del Ingles <i>Integrated Development Environment</i> .
LPF	: Low Pass Filter.
MSPS	: Mega Samples Per Second.
PGA	: Programmable Gain Array.
Pmod™	: Interface eléctrica definida por Digilent Inc®.
TIE	: Tomografía de Impedancia Eléctrica (EIT en Inglés).
USART	: Universal Synchronous/Asynchronous Receiver/Transmitter.

### Minúsculas

c.i.	: condiciones iniciales.
l.i.	: linealmente independiente.
l.d.	: linealmente dependiente.
c.c.	: corriente continua (en Inglés es d.c.).
c.a.	: corriente alterna (en Inglés es a.c.).
a.c.a.	: abscisa de convergencia absoluta.



# Capítulo 1. Introducción

---

## 1.1 Introducción general

## 1.2 Trabajos previos

### 1.2.1 Revisión bibliográfica

- D. S. Holder, *Electrical impedance tomography: methods, history and applications*. CRC Press, 2004 [1].

Esta entrada bibliográfica está almacenada en el archivo `biblio.bib`, con el siguiente formato

```
@book{holder2004eit,  
  title={Electrical impedance tomography: methods, history and applications},  
  author={Holder, David S},  
  year={2004},  
  publisher={CRC Press}  
}
```

Para agregar una entrada nueva se debe actualizar el archivo `biblio.bib` con la entrada requerida, citarla en el documento con el comando `\cite{entrada}`, por ejemplo `\cite{holder2004eit}`, compilar el documento `LATEX`, y luego ejecutar `bibtex Plantilla_PELN.aux`, en la siguiente compilación del documento `LATEX` la referencia será visible.

### 1.2.2 Discusión

## 1.3 Objetivos

## 1.4 Alcances y limitaciones

## 1.5 Metodología

## 1.6 Figuras

Referencia a Figura 1.1. Referencia a subfigura 1.1a.

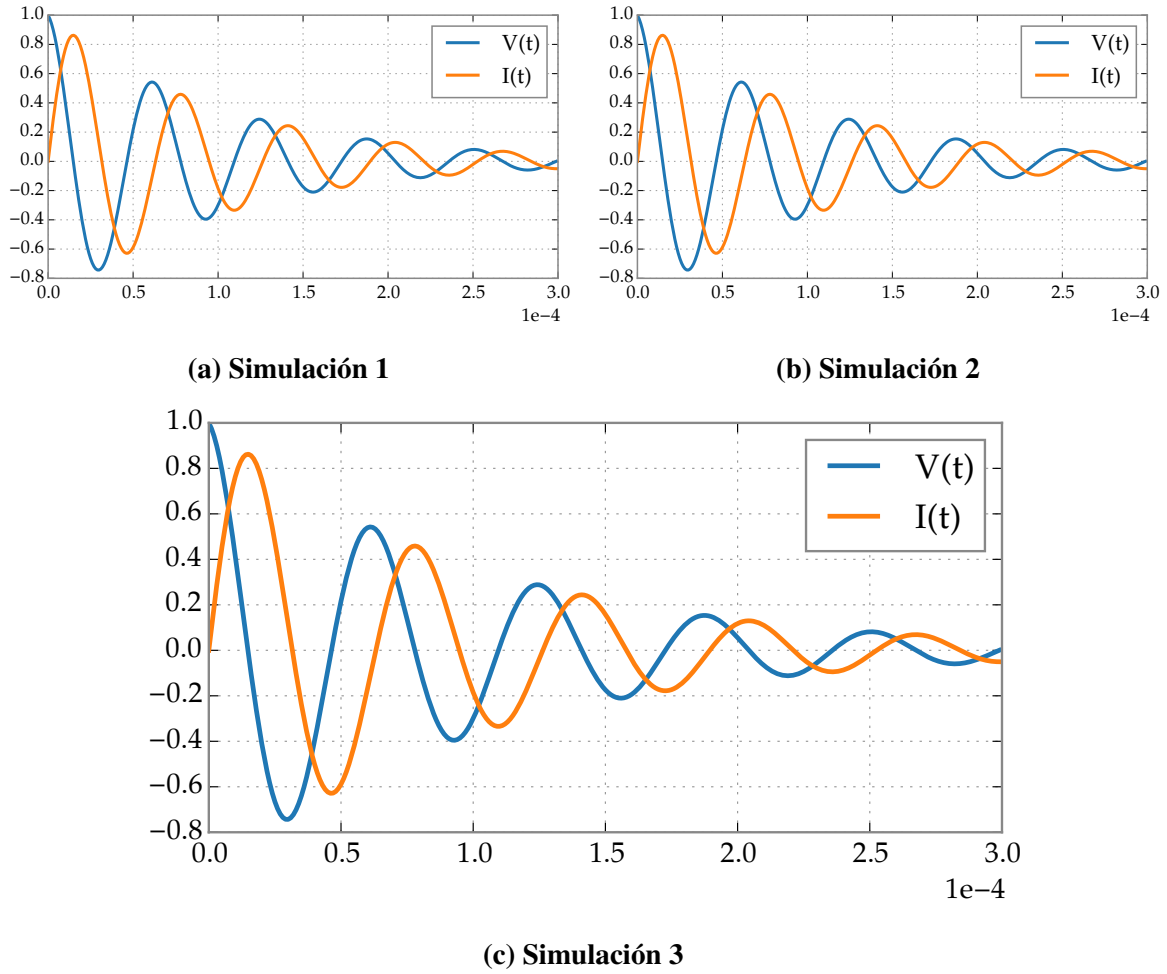


Figura 1.1: Ejemplo de subfiguras. Simulación 1 (a), Simulación 2 (b) y Simulación 3 (c).

## 1.7 Tablas

Tabla 1.1: Ejemplo de tabla.

Columna 1 y 2		Columna 3	Columna 4	Columna 5
Dato 1	Dato 2	Dato 3	Dato 4	Dato 5
Dato 1	Dato 2	Dato 3	Dato 4	Dato 5

## 1.8 Ecuaciones

Ecuación alineada sin numerar

$$a = b + c + d$$

$$e = f + g + h + i$$

Ecuación alineada numerada (1.1), (1.2).

$$a = b + c + d \tag{1.1}$$

$$e = f + g + h + i \tag{1.2}$$

Múltiples ecuaciones alineadas y con un solo número (1.3).

$$\underbrace{a + \overbrace{b + \cdots}^{=t} + z}_{\text{total}} = a + \overbrace{b + \cdots}^{126} + z \tag{1.3}$$

$$\underbrace{a + \overbrace{b + \cdots}^{=t} + z}_{\text{total}} = a + +b + \overbrace{c + \cdots}^{126} + z$$

Matrices

$$\dot{\mathbf{x}} = \mathbf{Ax} + \mathbf{Bu}$$

$$\dot{\mathbf{y}} = \mathbf{Cx} + \mathbf{Du}$$

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{bmatrix} \quad \mathbf{B} = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} \quad \mathbf{C} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{bmatrix} \quad \mathbf{D} = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

## 1.9 Listados de código

Listado 1.1: código MATLAB.

```
1 function x = test(a, b)
2     x = a + b;
3 end
```

**Listado 1.2: Código Python desde archivo.**

```
1  #!/usr/bin/env python
2
3  import numpy as np
4  from scipy import integrate
5  from matplotlib import pyplot as plt
6  import math
7
8  L = 10e-6
9  C = 10e-6
10 R = 5
11
12 # Al agregar fuentes nuevas se debe borrar la cache de matplotlib,
13 # o sea borrar el archivo fontList.cache de la carpeta ~/.cache/matplotlib
14 # la carpeta de cache puede ser encontrada con import matplotlib; matplotlib.get_cachedir()
15 #plt.rc('font',**{'family':'sans-serif','sans-serif':['Minion Pro']})
16 #plt.rc('font',**{'family':'serif','serif':['Minion Pro']})
17 plt.rc('font',**{'family':'sans-serif','sans-serif':['URWPalladioL']})
18 plt.rc('font',**{'family':'serif','serif':['URWPalladioL']})
19
20 # LC paralelo
```

## **Capítulo 2. Estado de avance del trabajo**

---

### **2.1 Introducción**

### **2.2 Software**

### **2.3 Hardware**

## Capítulo 3. Resultados preliminares

---

## **Capítulo 4. Carta Gantt**

---

### **4.1 Carta Gantt propuesta**

### **4.2 Estado de avance**

### **4.3 Ajuste Carta Gantt**

## Bibliografía

- [1] D. S. Holder, *Electrical impedance tomography: methods, history and applications*. CRC Press, 2004. [1](#)



## **Anexo A. Anexo**

---