



INSTITUTO POLITÉCNICO  
NACIONAL



# UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS AVANZADAS

## METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

---

### Protocolo Sistema embebido

---

Alumno: @hasecilu

Grupo:

Profesor:

Fecha de entrega: 19/01/2038



**Instituto Politécnico Nacional**  
**Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería**  
**y Tecnologías Avanzadas**  
**Ingeniería Mecatrónica**  
Protocolo de investigación



DTA-PPT-03.1

TÍTULO DEL PROTOCOLO					
INFORMACIÓN DEL PROTOCOLO					
Número de revisión:		Semestre:		Fecha:	
Número de integrantes:		Grupo:		Número de hojas:	
Número de Proyecto:		Confidencialidad:		Patrocinado:	
Patrocinador:				Convenio:	

ALUMNO 1				Firma
Nombre del Alumno:				
Correo electrónico:				
Número de boleta:		Teléfono:		

ALUMNO 2				Firma
Nombre del Alumno:				
Correo electrónico:				
Número de boleta:		Teléfono:		

ALUMNO 3				Firma
Nombre del Alumno:				
Correo electrónico:				
Número de boleta:		Teléfono:		

ALUMNO 4				Firma
Nombre del Alumno:				
Correo electrónico:				
Número de boleta:		Teléfono:		

ASESOR 1				Firma de Vo Bo
Nombre Asesor:				
Grado Académico:	Cédula Profesional:			
Adscripción:	Academia:			
Correo electrónico:				

ASESOR 2				Firma de Vo Bo
Nombre Asesor:				
Grado Académico:	Cédula Profesional:			
Adscripción:	Academia:			
Correo electrónico:				

ASESOR 3				Firma de Vo Bo
Nombre Asesor:				
Grado Académico:	Cédula Profesional:			
Adscripción:	Academia:			
Correo electrónico:				

Profesores de Metodología de la Investigación				Grupo
Profesor (a) de Humanidades				
Correo electrónico:				
Profesor (a) de Mecatrónica				
Correo electrónico:				

<sup>1</sup> En caso de Asesores Externos, deberá incluirse copia de su Cédula Profesional y Curriculum Vitae resumido en un archivo anexo al Protocolo.

# Índice

<b>1. Introducción</b>	<b>6</b>
<b>2. Planteamiento del problema</b>	<b>7</b>
<b>3. Justificación</b>	<b>8</b>
<b>4. Objetivos</b>	<b>9</b>
4.1. Objetivo general . . . . .	9
4.2. Objetivos particulares . . . . .	9
4.2.1. Objetivos particulares de Trabajo Terminal I . . . . .	9
4.2.2. Objetivos particulares de Trabajo Terminal II . . . . .	10
<b>5. Antecedentes</b>	<b>10</b>
<b>6. Marco teórico</b>	<b>13</b>
6.1. Tema principal . . . . .	13
6.1.1. Subtema 1 . . . . .	13
6.2. Otro tema . . . . .	13
6.2.1. Subtema 2 . . . . .	14
6.2.2. Subtema 3 . . . . .	14
<b>7. Propuesta de solución</b>	<b>14</b>
7.1. Definición de la metodología mecatrónica . . . . .	14
7.2. Desarrollo de la propuesta de solución . . . . .	15
7.3. Resultados esperados . . . . .	17
<b>8. Administración del proyecto</b>	<b>18</b>
8.1. Presupuesto estimado e infraestructura . . . . .	18
8.2. Planeación de actividades . . . . .	19
8.2.1. Cronograma de actividades correspondientes a Trabajo Terminal I . . . . .	19

8.2.2. Cronograma de actividades correspondientes a Trabajo Terminal II . . . .	19
---	----

<b>Referencias</b>	<b>19</b>
--------------------	-----------

## Índice de figuras

## Índice de cuadros

5.1. Antecedentes del sistema propuesto parte 1 . . . . .	11
5.2. Antecedentes del sistema propuesto parte 2 . . . . .	12
7.1. Tabla de necesidades . . . . .	15
7.2. Tabla de requerimientos . . . . .	15
8.1. Recursos humanos disponibles para el desarrollo del proyecto. . . . .	18
8.2. Presupuesto estimado para el desarrollo del proyecto. . . . .	18
8.3. Infraestructura para el desarrollo del proyecto. . . . .	18
8.4. Cronograma de TT1 . . . . .	19
8.5. Cronograma de TT2 . . . . .	19

# Resumen

150 - 200 palabras

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

ありがとうございます

Ejemplo de referencia [1].

**Palabras clave:** Robótica, sistema embebido

# Abstract

150 - 200 words

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

ありがとうございます

**Keywords:** Robotics, embedded system

# 1. Introducción

400 - 600 palabras

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

Quisque ullamcorper placerat ipsum. Cras nibh. Morbi vel justo vitae lacus tincidunt ultrices. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In hac habitasse platea dictumst. Integer tempus convallis augue. Etiam facilisis. Nunc elementum fermentum wisi. Aenean placerat. Ut imperdiet, enim sed gravida sollicitudin, felis odio placerat quam, ac pulvinar elit purus eget enim. Nunc vitae tortor. Proin tempus nibh sit amet nisl. Vivamus quis tortor vitae risus porta vehicula.

Fusce mauris. Vestibulum luctus nibh at lectus. Sed bibendum, nulla a faucibus semper, leo velit ultricies tellus, ac venenatis arcu wisi vel nisl. Vestibulum diam. Aliquam pellentesque, augue quis sagittis posuere, turpis lacus congue quam, in hendrerit risus eros eget felis. Maecenas eget erat in sapien mattis porttitor. Vestibulum porttitor. Nulla facilisi. Sed a turpis eu lacus commodo facilisis. Morbi fringilla, wisi in dignissim interdum, justo lectus sagittis dui, et vehicula libero dui cursus dui. Mauris tempor ligula sed lacus. Duis cursus enim ut augue. Cras ac magna. Cras nulla. Nulla egestas. Curabitur a leo. Quisque egestas wisi eget nunc. Nam feugiat lacus vel est. Curabitur consectetur.

Suspendisse vel felis. Ut lorem lorem, interdum eu, tincidunt sit amet, laoreet vitae, arcu. Aenean faucibus pede eu ante. Praesent enim elit, rutrum at, molestie non, nonummy vel, nisl. Ut lectus eros, malesuada sit amet, fermentum eu, sodales cursus, magna. Donec eu purus. Quisque vehicula, urna sed ultricies auctor, pede lorem egestas dui, et convallis elit erat sed nulla. Donec luctus. Curabitur et nunc. Aliquam dolor odio, commodo pretium, ultricies non, pharetra in, velit.

Integer arcu est, nonummy in, fermentum faucibus, egestas vel, odio.

Sed commodo posuere pede. Mauris ut est. Ut quis purus. Sed ac odio. Sed vehicula hendrerit sem. Duis non odio. Morbi ut dui. Sed accumsan risus eget odio. In hac habitasse platea dictumst. Pellentesque non elit. Fusce sed justo eu urna porta tincidunt. Mauris felis odio, sollicitudin sed, volutpat a, ornare ac, erat. Morbi quis dolor. Donec pellentesque, erat ac sagittis semper, nunc dui lobortis purus, quis congue purus metus ultricies tellus. Proin et quam. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos hymenaeos. Praesent sapien turpis, fermentum vel, eleifend faucibus, vehicula eu, lacus.

## 2. Planteamiento del problema

150 – 400 palabras

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

Quisque ullamcorper placerat ipsum. Cras nibh. Morbi vel justo vitae lacus tincidunt ultrices. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In hac habitasse platea dictumst. Integer tempus convallis augue. Etiam facilisis. Nunc elementum fermentum wisi. Aenean placerat. Ut imperdiet, enim sed gravida sollicitudin, felis odio placerat quam, ac pulvinar elit purus eget enim. Nunc vitae tortor. Proin tempus nibh sit amet nisl. Vivamus quis tortor vitae risus porta vehicula.

Fusce mauris. Vestibulum luctus nibh at lectus. Sed bibendum, nulla a faucibus semper, leo velit ultricies tellus, ac venenatis arcu wisi vel nisl. Vestibulum diam. Aliquam pellentesque, augue quis sagittis posuere, turpis lacus congue quam, in hendrerit risus eros eget felis. Maecenas eget

erat in sapien mattis porttitor. Vestibulum porttitor. Nulla facilisi. Sed a turpis eu lacus commodo facilisis. Morbi fringilla, wisi in dignissim interdum, justo lectus sagittis dui, et vehicula libero dui cursus dui. Mauris tempor ligula sed lacus. Duis cursus enim ut augue. Cras ac magna. Cras nulla. Nulla egestas. Curabitur a leo. Quisque egestas wisi eget nunc. Nam feugiat lacus vel est. Curabitur consectetur.

Suspendisse vel felis. Ut lorem lorem, interdum eu, tincidunt sit amet, laoreet vitae, arcu. Aenean faucibus pede eu ante. Praesent enim elit, rutrum at, molestie non, nonummy vel, nisl. Ut lectus eros, malesuada sit amet, fermentum eu, sodales cursus, magna. Donec eu purus. Quisque vehicula, urna sed ultricies auctor, pede lorem egestas dui, et convallis elit erat sed nulla. Donec luctus. Curabitur et nunc. Aliquam dolor odio, commodo pretium, ultricies non, pharetra in, velit. Integer arcu est, nonummy in, fermentum faucibus, egestas vel, odio.

Sed commodo posuere pede. Mauris ut est. Ut quis purus. Sed ac odio. Sed vehicula hendrerit sem. Duis non odio. Morbi ut dui. Sed accumsan risus eget odio. In hac habitasse platea dictumst. Pellentesque non elit. Fusce sed justo eu urna porta tincidunt. Mauris felis odio, sollicitudin sed, volutpat a, ornare ac, erat. Morbi quis dolor. Donec pellentesque, erat ac sagittis semper, nunc dui lobortis purus, quis congue purus metus ultricies tellus. Proin et quam. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos hymenaeos. Praesent sapien turpis, fermentum vel, eleifend faucibus, vehicula eu, lacus.

### 3. Justificación

150 – 400 palabras

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.



Quisque ullamcorper placerat ipsum. Cras nibh. Morbi vel justo vitae lacus tincidunt ultrices. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In hac habitasse platea dictumst. Integer tempus convallis augue. Etiam facilisis. Nunc elementum fermentum wisi. Aenean placerat. Ut imperdiet, enim sed gravida sollicitudin, felis odio placerat quam, ac pulvinar elit purus eget enim. Nunc vitae tortor. Proin tempus nibh sit amet nisl. Vivamus quis tortor vitae risus porta vehicula.

Fusce mauris. Vestibulum luctus nibh at lectus. Sed bibendum, nulla a faucibus semper, leo velit ultricies tellus, ac venenatis arcu wisi vel nisl. Vestibulum diam. Aliquam pellentesque, augue quis sagittis posuere, turpis lacus congue quam, in hendrerit risus eros eget felis. Maecenas eget erat in sapien mattis porttitor. Vestibulum porttitor. Nulla facilisi. Sed a turpis eu lacus commodo facilisis. Morbi fringilla, wisi in dignissim interdum, justo lectus sagittis dui, et vehicula libero dui cursus dui. Mauris tempor ligula sed lacus. Duis cursus enim ut augue. Cras ac magna. Cras nulla. Nulla egestas. Curabitur a leo. Quisque egestas wisi eget nunc. Nam feugiat lacus vel est. Curabitur consectetur.

Suspendisse vel felis. Ut lorem lorem, interdum eu, tincidunt sit amet, laoreet vitae, arcu. Aenean faucibus pede eu ante. Praesent enim elit, rutrum at, molestie non, nonummy vel, nisl. Ut lectus eros, malesuada sit amet, fermentum eu, sodales cursus, magna. Donec eu purus. Quisque vehicula, urna sed ultricies auctor, pede lorem egestas dui, et convallis elit erat sed nulla. Donec luctus. Curabitur et nunc. Aliquam dolor odio, commodo pretium, ultricies non, pharetra in, velit. Integer arcu est, nonummy in, fermentum faucibus, egestas vel, odio.

Sed commodo posuere pede. Mauris ut est. Ut quis purus. Sed ac odio. Sed vehicula hendrerit sem. Duis non odio. Morbi ut dui. Sed accumsan risus eget odio. In hac habitasse platea dictumst. Pellentesque non elit. Fusce sed justo eu urna porta tincidunt. Mauris felis odio, sollicitudin sed, volutpat a, ornare ac, erat. Morbi quis dolor. Donec pellentesque, erat ac sagittis semper, nunc dui lobortis purus, quis congue purus metus ultricies tellus. Proin et quam. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos hymenaeos. Praesent sapien turpis, fermentum vel, eleifend faucibus, vehicula eu, lacus.

## 4. Objetivos

### 4.1. Objetivo general

*Implementar sistema embebido ...*

### 4.2. Objetivos particulares

Dado que el proyecto se va a realizar a lo largo de 2 semestres se dividen de la siguiente manera los objetivos particulares.

#### 4.2.1. Objetivos particulares de Trabajo Terminal I

- Diseñar ...

- Validar...

#### 4.2.2. Objetivos particulares de Trabajo Terminal II

- Manufacturar ...
- Probar ...

## 5. Antecedentes

Antecedentes y Marco conceptual

600 – 1,200 palabras


Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

Quisque ullamcorper placerat ipsum. Cras nibh. Morbi vel justo vitae lacus tincidunt ultrices. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In hac habitasse platea dictumst. Integer tempus convallis augue. Etiam facilisis. Nunc elementum fermentum wisi. Aenean placerat. Ut imperdiet, enim sed gravida sollicitudin, felis odio placerat quam, ac pulvinar elit purus eget enim. Nunc vitae tortor. Proin tempus nibh sit amet nisl. Vivamus quis tortor vitae risus porta vehicula.

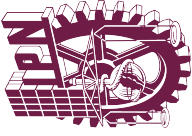


Fusce mauris. Vestibulum luctus nibh at lectus. Sed bibendum, nulla a faucibus semper, leo velit ultricies tellus, ac venenatis arcu wisi vel nisl. Vestibulum diam. Aliquam pellentesque, augue quis sagittis posuere, turpis lacus congue quam, in hendrerit risus eros eget felis. Maecenas eget erat in sapien mattis porttitor. Vestibulum porttitor. Nulla facilisi. Sed a turpis eu lacus commodo facilisis. Morbi fringilla, wisi in dignissim interdum, justo lectus sagittis dui, et vehicula libero dui cursus dui. Mauris tempor ligula sed lacus. Duis cursus enim ut augue. Cras ac magna. Cras nulla. Nulla egestas. Curabitur a leo. Quisque egestas wisi eget nunc. Nam feugiat lacus vel est. Curabitur consectetur.

Suspendisse vel felis. Ut lorem lorem, interdum eu, tincidunt sit amet, laoreet vitae, arcu. Aenean faucibus pede eu ante. Praesent enim elit, rutrum at, molestie non, nonummy vel, nisl. Ut lectus eros, malesuada sit amet, fermentum eu, sodales cursus, magna. Donec eu purus. Quisque vehicula, urna sed ultricies auctor, pede lorem egestas dui, et convallis elit erat sed nulla. Donec luctus. Curabitur et nunc. Aliquam dolor odio, commodo pretium, ultricies non, pharetra in, velit. Integer arcu est, nonummy in, fermentum faucibus, egestas vel, odio.

Cuadro 5.1: Antecedentes del sistema propuesto parte 1

No.	Nombre	Descripción	Características	País	Año	Organización	Tipo	Imagen	Referencia
1	Sistema de visión	Sistema basado en FPGA para ...	FPGA Xilinx Artix ...	México	2077	IPN	Investigación		[XD]
2	Sistema de visión	Sistema basado en FPGA para ...	FPGA Xilinx Artix ...	México	2077	IPN	Investigación		[¬,¬]
3	Sistema de visión	Sistema basado en FPGA para ...	FPGA Xilinx Artix ...	México	2077	IPN	Investigación		[=]
4	Sistema de visión	Sistema basado en FPGA para ...	FPGA Xilinx Artix ...	México	2077	IPN	Investigación		[=∅]
5	Sistema de visión	Sistema basado en FPGA para ...	FPGA Xilinx Artix ...	México	2077	IPN	Investigación		[¬v]

Cuadro 5.2: Antecedentes del sistema propuesto parte 2

No.	Nombre	Descripción	Características	País	Año	Organización	Tipo	Imagen	Referencia
6	Sistema de visión	Sistema basado en FPGA para ...	FPGA Xilinx Artix ...	México	2077	IPN	Investigación		[*,*]
7	Sistema de visión	Sistema basado en FPGA para ...	FPGA Xilinx Artix ...	México	2077	IPN	Investigación		[*,*]>
8	Sistema de visión	Sistema basado en FPGA para ...	FPGA Xilinx Artix ...	México	2077	IPN	Investigación		[:-D]

## 6. Marco teórico

Antecedentes y Marco conceptual  
400 – 1 200 palabras

### 6.1. Tema principal

Sed commodo posuere pede. Mauris ut est. Ut quis purus. Sed ac odio. Sed vehicula hendrerit sem. Duis non odio. Morbi ut dui. Sed accumsan risus eget odio. In hac habitasse platea dictumst. Pellentesque non elit. Fusce sed justo eu urna porta tincidunt. Mauris felis odio, sollicitudin sed, volutpat a, ornare ac, erat. Morbi quis dolor. Donec pellentesque, erat ac sagittis semper, nunc dui lobortis purus, quis congue purus metus ultricies tellus. Proin et quam. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos hymenaeos. Praesent sapien turpis, fermentum vel, eleifend faucibus, vehicula eu, lacus.

#### 6.1.1. Subtema 1

Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Donec odio elit, dictum in, hendrerit sit amet, egestas sed, leo. Praesent feugiat sapien aliquet odio. Integer vitae justo. Aliquam vestibulum fringilla lorem. Sed neque lectus, consectetur at, consectetur sed, eleifend ac, lectus. Nulla facilisi. Pellentesque eget lectus. Proin eu metus. Sed porttitor. In hac habitasse platea dictumst. Suspendisse eu lectus. Ut mi mi, lacinia sit amet, placerat et, mollis vitae, dui. Sed ante tellus, tristique ut, iaculis eu, malesuada ac, dui. Mauris nibh leo, facilisis non, adipiscing quis, ultrices a, dui.

Morbi luctus, wisi viverra faucibus pretium, nibh est placerat odio, nec commodo wisi enim eget quam. Quisque libero justo, consectetur a, feugiat vitae, porttitor eu, libero. Suspendisse sed mauris vitae elit sollicitudin malesuada. Maecenas ultricies eros sit amet ante. Ut venenatis velit. Maecenas sed mi eget dui varius euismod. Phasellus aliquet volutpat odio. Vestibulum ante ipsum primis in faucibus orci luctus et ultrices posuere cubilia Curae; Pellentesque sit amet pede ac sem eleifend consectetur. Nullam elementum, urna vel imperdiet sodales, elit ipsum pharetra ligula, ac pretium ante justo a nulla. Curabitur tristique arcu eu metus. Vestibulum lectus. Proin mauris. Proin eu nunc eu urna hendrerit faucibus. Aliquam auctor, pede consequat laoreet varius, eros tellus scelerisque quam, pellentesque hendrerit ipsum dolor sed augue. Nulla nec lacus.

### 6.2. Otro tema

Suspendisse vitae elit. Aliquam arcu neque, ornare in, ullamcorper quis, commodo eu, libero. Fusce sagittis erat at erat tristique mollis. Maecenas sapien libero, molestie et, lobortis in, sodales eget, dui. Morbi ultrices rutrum lorem. Nam elementum ullamcorper leo. Morbi dui. Aliquam sagittis. Nunc placerat. Pellentesque tristique sodales est. Maecenas imperdiet lacinia velit. Cras non urna. Morbi eros pede, suscipit ac, varius vel, egestas non, eros. Praesent malesuada, diam id pretium elementum, eros sem dictum tortor, vel consectetur odio sem sed wisi.

Sed feugiat. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Ut pellentesque augue sed urna. Vestibulum diam eros, fringilla et, consectetur eu, nonummy id, sapien. Nullam at lectus. In sagittis ultrices mauris. Curabitur malesuada erat sit amet massa. Fusce blandit. Aliquam erat volutpat. Aliquam euismod. Aenean vel lectus. Nunc imperdiet justo nec dolor.

### 6.2.1. Subtema 2

Etiam euismod. Fusce facilisis lacinia dui. Suspendisse potenti. In mi erat, cursus id, nonummy sed, ullamcorper eget, sapien. Praesent pretium, magna in eleifend egestas, pede pede pretium lorem, quis consectetur tortor sapien facilisis magna. Mauris quis magna varius nulla scelerisque imperdiet. Aliquam non quam. Aliquam porttitor quam a lacus. Praesent vel arcu ut tortor cursus volutpat. In vitae pede quis diam bibendum placerat. Fusce elementum convallis neque. Sed dolor orci, scelerisque ac, dapibus nec, ultricies ut, mi. Duis nec dui quis leo sagittis commodo.

### 6.2.2. Subtema 3

Aliquam lectus. Vivamus leo. Quisque ornare tellus ullamcorper nulla. Mauris porttitor pharetra tortor. Sed fringilla justo sed mauris. Mauris tellus. Sed non leo. Nullam elementum, magna in cursus sodales, augue est scelerisque sapien, venenatis congue nulla arcu et pede. Ut suscipit enim vel sapien. Donec congue. Maecenas urna mi, suscipit in, placerat ut, vestibulum ut, massa. Fusce ultrices nulla et nisl.

Etiam ac leo a risus tristique nonummy. Donec dignissim tincidunt nulla. Vestibulum rhoncus molestie odio. Sed lobortis, justo et pretium lobortis, mauris turpis condimentum augue, nec ultricies nibh arcu pretium enim. Nunc purus neque, placerat id, imperdiet sed, pellentesque nec, nisl. Vestibulum imperdiet neque non sem accumsan laoreet. In hac habitasse platea dictumst. Etiam condimentum facilisis libero. Suspendisse in elit quis nisl aliquam dapibus. Pellentesque auctor sapien. Sed egestas sapien nec lectus. Pellentesque vel dui vel neque bibendum viverra. Aliquam porttitor nisl nec pede. Proin mattis libero vel turpis. Donec rutrum mauris et libero. Proin euismod porta felis. Nam lobortis, metus quis elementum commodo, nunc lectus elementum mauris, eget vulputate ligula tellus eu neque. Vivamus eu dolor.

## 7. Propuesta de solución

1 200 – 2 400 palabras

### 7.1. Definición de la metodología mecatrónica

Escoger alguna de las siguientes

- VDI-Standard: VDI-2206 es un estándar alemán para el diseño de sistemas mecatrónicos

- De Silva presenta en Mechatronic systems: devices, design, control, operation and monitoring. conceptos generales de sistemas mecatrónicos
- Shetty y Kolk en Mechatronics system design, SI version desarrollan un modelo para diseñar sistemas mecatrónicos

## 7.2. Desarrollo de la propuesta de solución

Nulla in ipsum. Praesent eros nulla, congue vitae, euismod ut, commodo a, wisi. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Aenean nonummy magna non leo. Sed felis erat, ullamcorper in, dictum non, ultricies ut, lectus. Proin vel arcu a odio lobortis euismod. Vestibulum ante ipsum primis in faucibus orci luctus et ultrices posuere cubilia Curae; Proin ut est. Aliquam odio. Pellentesque massa turpis, cursus eu, euismod nec, tempor congue, nulla. Duis viverra gravida mauris. Cras tincidunt. Curabitur eros ligula, varius ut, pulvinar in, cursus faucibus, augue.

Las necesidades son especificaciones que da el usuario y se deben de cubrir de forma satisfactoria, mientras que los requerimientos se definen como especificaciones puntuales de un sistema, que incluyen una declaración de valor y unidades.

Cuadro 7.1: Tabla de necesidades

No.	Necesidad	Clasificación
N <sub>1</sub>	Ser eficiente	Funcional
N <sub>2</sub>	Ser eficiente	No funcional

Se convierten las necesidades en requerimientos medibles

Cuadro 7.2: Tabla de requerimientos

No.	Requerimiento	Variable	Valor
R <sub>1</sub>	Velocidad	$v$	0 [m/s]
R <sub>2</sub>	Peso	$w$	20 [N]

## Funciones que componen al sistema

FBS (Functional Breakdown Structure)

**Función principal:** asd

F<sub>1</sub>: Función relacionada con el propósito del sistema.

- El sistema debe de ...

F<sub>2</sub>: Gestionar energía.

- El sistema debe de transformar la energía de entrada
- El sistema debe de suministrar la energía a todos los subsistemas que la requieran

F<sub>3</sub>: Gestionar información.

- El sistema debe de medir los parámetros de interés
- El sistema debe de acondicionar las señales de las variables de interés
- El sistema debe de procesar la información
- El sistema debe de almacenar la información para ...
- El sistema debe de tomar decisiones
- El sistema debe de comunicar a los diferentes subsistemas

F<sub>4</sub>: Soportar y proteger al sistema.

- El sistema debe de soportar todas sus partes y mantenerse rígido
- El sistema debe de proteger las partes críticas pra evitar su destrucción
- El sistema debe de proteger al usuario del sistema

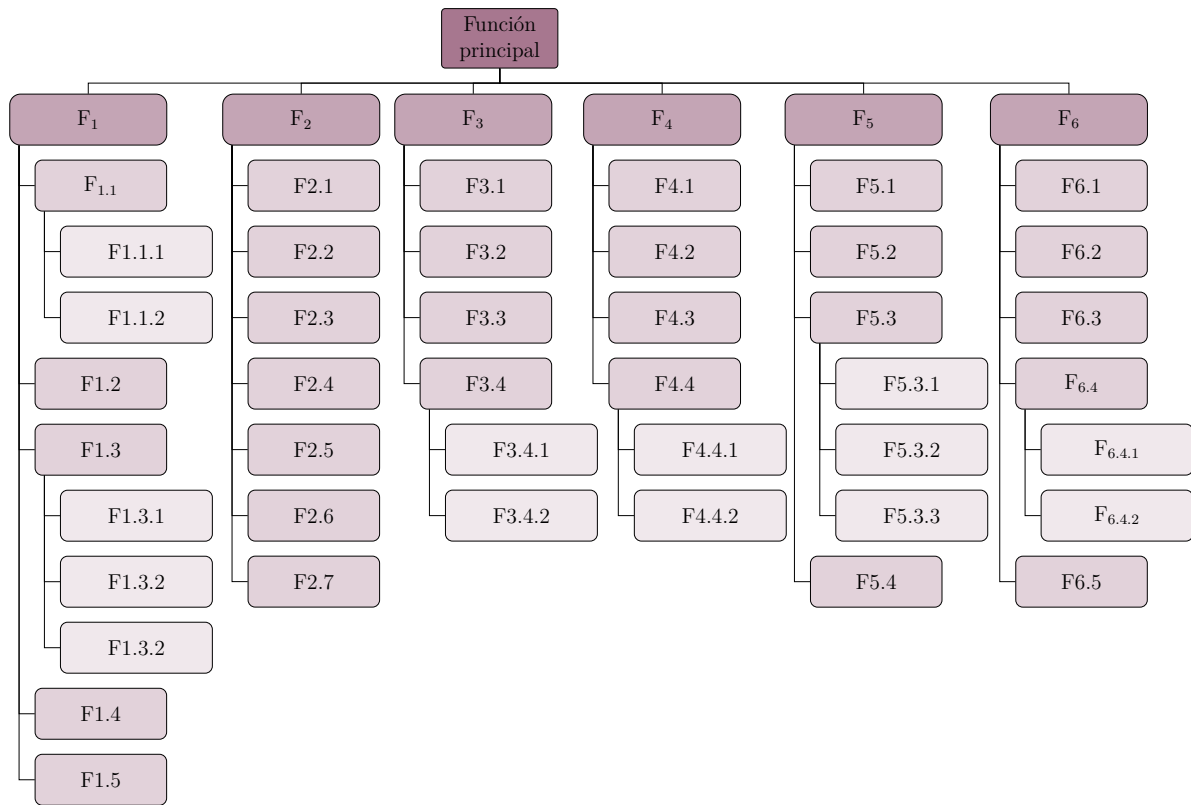
F<sub>5</sub>: Gestionar el modo de operación del sistema.

- El sistema debe gestionar el comportamiento del sistema en los modos de operación: manual, automático, semiautomático, diagnóstico, de calibración y de espera.

F<sub>6</sub>: Interactuar con el usuario.

- El usuario deberá poder escoger entre los modos de operación
- El usuario podrá visualizar el estado del sistema por medio de una interfaz





- S<sub>1</sub> *Sistema estructural*: Se encarga de integrar a todos los componentes que conforman el sistema así como también de protegerlos de elementos externos y de si mismo.
- M<sub>1</sub> *Módulo energético*: Se encarga de transformar y distribuir la energía eléctrica a todos los componentes del sistema que lo requieren.
- M<sub>2</sub> *Módulo de medición de parámetros*: Se encarga de medir todas aquellas variables significativas para el sistema.
- M<sub>3</sub> *Módulo de movimiento* : Se encarga de trasladar los componentes desde el alimentador de componentes hasta su respectiva posición en la PCB.
- M<sub>4</sub> *Módulo de agarre*: Se encarga de agarrar al componente de su posición original, sostener durante el trayecto y soltar en el lugar adecuado a los componentes.
- M<sub>5</sub> *Módulo de procesamiento de información*: Se encarga de realizar todos los cálculos necesarios para el control, así como de procesar datos de entrada.
- M<sub>6</sub> *Módulo alimentador de componentes*: Se encarga de colocar a los componentes en cierta posición de la cual serán tomados por el módulo de agarre.
- M<sub>7</sub> *Interfaz humano-máquina*: Se encarga de enviar información del sistema al operario y viceversa, tiene una gran importancia porque a través de este módulo funciona el modo de operación semiautomático.
- S<sub>2</sub> *Sistema de procesamiento central*: Es la unión de M2 y M5.
- S<sub>3</sub> *Sistema de manipulación*: Es la unión de M3 y M4.

### 7.3. Resultados esperados

Con este prototipo se busca ...

## 8. Administración del proyecto

### 8.1. Presupuesto estimado e infraestructura

Cuadro 8.1: Recursos humanos disponibles para el desarrollo del proyecto.

Recursos humanos	Institución	Tiempo destinado
Alumno 1	IPN-UPIITA	820 horas
Alumno 2	IPN-UPIITA	820 horas
Asesor 1	IPN-UPIITA	100 horas
Asesor 2	IPN-UPIITA	100 horas
<b>Tiempo total</b>		1800 horas

Analizando a los módulos y subsistemas anteriores se hace una estimación de los recursos a utilizar

Cuadro 8.2: Presupuesto estimado para el desarrollo del proyecto.

Módulo	Recurso/Material	Cantidad	Costo
Módulo de procesamiento	FPGA	1	\$3500
	Cables y conectores	Varios	\$500
Módulo de procesamiento	FPGA	1	\$3500
	Cables y conectores	Varios	\$500
Módulo de procesamiento	FPGA	1	\$3500
	Cables y conectores	Varios	\$500
<b>Costo total</b>			\$ 12000

Para el desarrollo del proyecto se planea utilizar la siguiente infraestructura

Cuadro 8.3: Infraestructura para el desarrollo del proyecto.

Infraestructura	Equipo	Cantidad	Uso
Laboratorio de electrónica	Fuente de CC	2	Verificar los circuitos electrónicos
	Osciloscopio	1	
	Generador de funciones	1	
Taller de máquinas	Fresadora	1	Maquinar piezas del sistema
	Centro de mecanizado CNC	1	
	Vernier	1	
Laboratorio de sistemas digitales	Máquina CNC	1	Fabricar el circuito impreso
	Fresadora	2	
	Broca	6	

## 8.2. Planeación de actividades

La planeación de las actividades se realiza en función de los módulos deñl sistema

### 8.2.1. Cronograma de actividades correspondientes a Trabajo Terminal I

XD

Cuadro 8.4: Cronograma de TT1

#	Actividad	Responsable	Semanas																	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	Diseño del sistema																			
1.1	Evaluación de necesidades	$U\omega U$																		
1.2	Definición de requerimientos	$U\omega U$																		
1.3	Definición de funciones	$U\omega U$																		
1.4	Definición de módulo y sistemas	$U\omega U$																		
1.5	Generación de propuestas	$U\omega U$																		
1.6	Establecimiento de un concepto solución multi-dominio	$U\omega U$																		
2	Diseño del dominio específico																			
2.1	Diseño del sistema de orientación																			
2.2	Diseño del módulo de control y procesamiento																			
3	Integración computacional de los módulos y sistemas																			
3.1	Diseño del sistema de orientación																			
3.2	Diseño del módulo de control y procesamiento																			
4	Diseño de ...																			
4.1	Diseño del sistema de orientación																			
4.2	Diseño del módulo de control y procesamiento																			

### 8.2.2. Cronograma de actividades correspondientes a Trabajo Terminal II

XD

Cuadro 8.5: Cronograma de TT2

#	Actividad	Responsable	Semanas																	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	Manufactura e implementación del módulo de energía																			
1.1	Evaluación de necesidades	$U\omega U$																		
1.2	Definición de requerimientos	$U\omega U$																		
1.3	Definición de funciones	$U\omega U$																		
1.4	Definición de módulo y sistemas	$U\omega U$																		
1.5	Establecimiento de un concepto solución multi-dominio	$U\omega U$																		
2	Manufactura e implementación del módulo de control y procesamiento																			
2.1	Diseño del sistema de orientación																			
2.2	Diseño del módulo de control y procesamiento																			
3	Manufactura e implementación del módulo de orientación																			
3.1	Diseño del sistema de orientación																			
3.2	Diseño del módulo de control y procesamiento																			
4	Manufactura e implementación del módulo de interfaz humano-máquina																			
4.1	Diseño del sistema de orientación																			
4.2	Diseño del módulo de control y procesamiento																			
5	Integración computacional de los módulos y sistemas																			
5.1	Diseño del sistema de orientación																			
5.2	Diseño del módulo de control y procesamiento																			
6	Realización de pruebas de funcionamiento																			
6.1	Diseño del sistema de orientación																			
6.2	Diseño del módulo de cobntrol y procesamiento																			

## Referencias

- [1] R. F. Drenick y R. A. Shahbender, “Adaptive Servomechanisms,” *Transactions of the American Institute of Electrical Engineers, Part II: Applications and Industry*, vol. 76, n.º 5, págs. 286-292, 1957, ISSN: 0097-2185. DOI: [10.1109/TAI.1957.6367242](https://doi.org/10.1109/TAI.1957.6367242). dirección: <http://ieeexplore.ieee.org/document/6367242/> (visitado 12-10-2020).