



**PROPUESTA DE TRABAJO FIN DE MASTER**

Título:	Diseño de un equipo paletizador de cargas homogéneas		
Empresa/Institución:	DF		
Tutor empresa:	Fernando Bausela Sánchez		
E-mail:	fernando.bausela@durofelguera.com	Teléfono:	679719675
Tutor académico:	Por determinar		

Nombre del alumno:			
E-mail:		Teléfono:	

**Resumen (objetivos, metodología, planificación temporal):**

**OBJETIVOS**

Desarrollar un paletizador para cargas homogéneas, bien sean sacos o cajas, que tengan todas las mismas dimensiones. El sistema debe colocarlas formando capas para después ir apilándolas hasta generar el palé. Se trata de un sistema que ya existe en el mercado pero que DF no tiene. Para tener información más detallada, se puede visualizar el siguiente video <http://www.youtube.com/watch?v=BJlyP6yYGSs> a partir del minuto 1:20 (en el TFM no se incluiría la parte final del retractilado de plástico).

Se trataría de desarrollar tanto el diseño mecánico, como el diseño eléctrico, más el sistema de control del sistema para paletizar una carga homogénea. Este equipo se situaría al final de una línea de producción.

**PESOS DE LOS ASPECTOS A VALORAR (deben ser cubiertos por el tutor académico)**

ASPECTOS A VALORAR	PESO ( $\omega_i$ )
Diseño mecánico	X
Diseño eléctrico	X
Ingeniería de software	X
Justificación del diseño en base a principios de la ingeniería	X
Propuesta y desarrollo de soluciones innovadoras	X
Planos	X
Documentación	X
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>

Los pesos serán números enteros en el rango [1,4].  
La suma de la columna de los pesos debe dar 10.

**METODOLOGÍA**

**PLANIFICACIÓN (incluida la temporal)**

Fecha firma (tutor):

Fecha aprobación (Comisión Académica): **20NOV14**

Alumno: ..... Tutor académico: .....



**PROPUESTA DE TRABAJO FIN DE MASTER**

Título:	Diseño y validación de un sistema para la estimación de la dirección del movimiento pedestre mediante acelerómetros portables basada en modelos biomecánicos de la marcha		
Empresa/Institución:	Universidad de Oviedo		
Tutor empresa:			
E-mail:	amlopez@uniovi.es	Teléfono:	985181994
Tutor académico:	Antonio M. López Rodríguez (ISA)		

Nombre del alumno:			
E-mail:		Teléfono:	

**Resumen (objetivos, metodología, planificación temporal):**

**OBJETIVOS**

El objetivo del proyecto es diseñar y validar experimentalmente un sistema para la medición de los parámetros de la marcha, especialmente la orientación del caminante. Se utilizarán sensores portados por el propio usuario de tipo inercial, acelerómetros y no giróscopos (gyro-free). La estimación se basará en modelos biomecánicos de la marcha, de complejidad creciente durante el desarrollo del proyecto.

**PESOS DE LOS ASPECTOS A VALORAR (deben ser cubiertos por el tutor académico)**

ASPECTOS A VALORAR	PESO ( $\omega_i$ )
Diseño mecánico	1
Diseño eléctrico	1
Ingeniería de software	1
Justificación del diseño en base a principios de la ingeniería	1
Propuesta y desarrollo de soluciones innovadoras	4
Planos	1
Documentación	1
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>

Los pesos serán números enteros en el rango [1,4].  
La suma de la columna de los pesos debe dar 10.

**METODOLOGÍA**

El proyecto tendrá las siguientes fases:

- 1) Estudio del problema de la estimación ambulatoria de la orientación con sensores inerciales.
- 2) Estudio, implementación y prueba de algoritmos en simulación.
- 3) Definición de variables a estudiar experimentalmente: optimalidad, robustez, precisión, etc.
- 4) Pruebas experimentales sistemáticas, definición de protocolos de validación y documentación

**PLANIFICACIÓN (incluida la temporal)**

El proyecto es lineal y se desarrollará en etapas sucesivas coincidentes con las tareas anteriores, en periodos de similar duración (unas cuatro semanas por etapa).

Fecha firma (tutor):

Fecha aprobación (Comisión Académica): **20NOV14**

Alumno: ..... Tutor académico: .....



## PROPUESTA DE TRABAJO FIN DE MASTER

Título:	Diseño, cálculo e implementación de prototipo de alojamiento interno para caja registradora con capacidad de cómputo automático del dinero		
Empresa/Institución:	Universidad de Oviedo		
Tutor empresa:			
E-mail:	fnuno@uniovi.es	Teléfono:	985182071
Tutor académico:	Fernando Nuño García (TE)		

Nombre del alumno:			
E-mail:		Teléfono:	

### Resumen (objetivos, metodología, planificación temporal):

#### OBJETIVOS

El trabajo consistirá en el diseño, cálculo, realización a medida y verificación del funcionamiento de un prototipo de alojamiento interior de caja registradora capaz de realizar el cómputo automático por pesaje de la cantidad de dinero contenido en los distintos compartimentos interiores para billetes y monedas. El prototipo estará dotado de una interfaz externa de comunicación.

#### PESOS DE LOS ASPECTOS A VALORAR (deben ser cubiertos por el tutor académico)

ASPECTOS A VALORAR	PESO ( $\omega_i$ )
Diseño mecánico	2
Diseño eléctrico	2
Ingeniería de software	2
Justificación del diseño en base a principios de la ingeniería	-
Propuesta y desarrollo de soluciones innovadoras	2
Planos	1
Documentación	1
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>

Los pesos serán números enteros en el rango [1,4]  
La suma de la columna de los pesos debe dar 10.

#### METODOLOGÍA

- Identificación de bloques funcionales y componentes
- Análisis, selección y adquisición de sensores
- Diseño de la etapa de instrumentación electrónica
- Diseño de la etapa de digitalización y procesamiento
- Diseño del sistema de comunicación externo del equipo
- Diseño e implementación del núcleo de control
- Construcción e integración de etapas en el prototipo
- Diseño mecánico interno e integración mecánica.
- Pruebas y validación en el laboratorio
- Documentación

PLANIFICACIÓN (incluida la temporal)

Tareas	Meses					
	M1	M2	M3	M4	M5	M6
Análisis de requisitos e identificación de elementos en el sistema	■	■				
Diseño etapas de instrumentación, digitalización y procesamiento		■	■	■	■	
Diseño del interfaz externo y transferencia de resultados					■	
Diseño mecánico y envolvente del equipo			■	■	■	
Pruebas y validación				■	■	■
Documentación					■	■

Fecha firma (tutor):

Fecha aprobación (Comisión Académica):

Alumno: ..... Tutor académico: .....

**NOTA:** Este documento debe ser firmado por el alumno y por el **profesor tutor académico**, y entregado al Coordinador del Máster.



### PROPUESTA DE TRABAJO FIN DE MASTER

Título:	Captura y análisis de movimiento del cuerpo humano, basado en sensores inerciales, aplicado al tronco		
Empresa/Institución:	Universidad de Oviedo		
Tutor empresa:			
E-mail:	juan@uniovi.es	Teléfono:	985 182529
Tutor académico:	Juan Carlos Alvarez Alvarez (ISA) / Prof. Mauro Callejas (Univ. Técnica de Bogotá)		

Nombre del alumno:			
E-mail:		Teléfono:	

#### Resumen (objetivos, metodología, planificación temporal):

##### OBJETIVOS

La captura de movimiento humano se realiza a través de algunos medios y métodos, como lo son dispositivos ópticos con y sin marcadores (videografía con cámaras RGB e infrarrojas, kinect) y sensores inerciales (acelerómetros, giróscopos y magnetómetros), entre otros. El objetivo del presente trabajo es construir un sistema de captura de movimiento basado en IMUs, específicamente sensores inerciales, que ubicando un par de éstos en la nuca y el tronco, permita tomar parámetros cinemáticos de la orientación y realizar análisis en cuanto al desarrollo de actividades repetitivas. Posteriormente es necesario desarrollar un sistema de gestión informático, que integre la plataforma de captura y análisis del movimiento humano. Finalmente se desea que por medio de una especificación de parámetros cuantificables se realice una validación de los resultados obtenidos comparando el sistema desarrollado con otro de mayor precisión. Para cumplir con lo planteado anteriormente el estudiante debe contar con algunos conocimientos en programación de ordenador, MatLab, Processing, Arduino, experiencia en la manipulación de archivos planos (tipo texto \*.txt), instrumentación electrónica (conocimientos básicos sobre sensores, preferiblemente inerciales), desarrollo de software en lenguaje de programación JAVA y/o C# y finalmente contar con tiempo para dedicar a investigación.

##### PESOS DE LOS ASPECTOS A VALORAR (deben ser cubiertos por el tutor académico)

ASPECTOS A VALORAR	PESO ( $\omega_i$ )
Diseño mecánico	1
Diseño eléctrico	1
Ingeniería de software	2
Justificación del diseño en base a principios de la ingeniería	2
Propuesta y desarrollo de soluciones innovadoras	2
Planos	1
Documentación	1
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>

##### METODOLOGÍA

El proyecto tendrá las siguientes fases:

- 1) Estudio del problema: herramientas para el cálculo de variables articulares con sensores portables
- 2) Implementación y prueba de algoritmos en simulación
- 3) Manejo de sensores inerciales tipo IMU
- 4) Preparación de un protocolo de validación y documentación

##### PLANIFICACIÓN (incluida la temporal)

El proyecto es lineal y se desarrollará en etapas sucesivas coincidentes con las tareas anteriores, en periodos de similar duración (unas cuatro semanas por etapa).

Fecha firma (tutor):

Fecha aprobación (Comisión Académica):

**20NOV14**

Alumno: .....

Tutor académico:



### PROPUESTA DE TRABAJO FIN DE MASTER

Título:	Sistema robotizado para el transporte de materiales en los que es necesario el control de la orientación		
Empresa/Institución:	Universidad de Oviedo		
Tutor empresa:			
E-mail:	juan@uniovi.es	Teléfono:	985 182529
Tutor académico:	Juan Carlos Alvarez Alvarez (ISA)		

Nombre del alumno:			
E-mail:		Teléfono:	

#### Resumen (objetivos, metodología, planificación temporal):

##### OBJETIVOS

El objetivo de este proyecto es el desarrollo de un prototipo para el control de la orientación en 3D. El control de la orientación es esencial para la operación de aeronaves, y recientemente ha vuelto a popularizarse con el advenimiento de los drones para aplicaciones civiles, además de las militares o espaciales. Pero además, con la llegada de sensores y computadores de bajo coste, es posible adaptar esas técnicas a otros dominios como el control de robots. En este proyecto se trata de programar un robot industrial para el transporte de productos en los que es importante en control de su orientación. Un ejemplo típico es el robot camarero, que transporte una bandeja con bebidas y recipientes. Se pretende implementar un control en cadena cerrada, en base a la información sobre la orientación de la bandeja proporcionada en tiempo real por un sensor inercial tipo IMU. El trabajo se desarrollará primero en simulación con un entorno de desarrollo industrial (ABB), y se testeará con el robot real (IRB120).

##### PESOS DE LOS ASPECTOS A VALORAR (deben ser cubiertos por el tutor académico)

ASPECTOS A VALORAR	PESO ( $\omega_i$ )
Diseño mecánico	1
Diseño eléctrico	1
Ingeniería de software	3
Justificación del diseño en base a principios de la ingeniería	2
Propuesta y desarrollo de soluciones innovadoras	1
Planos	1
Documentación	1
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>

##### METODOLOGÍA

El proyecto tendrá las siguientes fases:

- 1) Estudio del problema: herramientas para la representación de la orientación
- 2) Implementación y prueba de algoritmos en simulación
- 3) Sensorización del material de transporte con sensores inerciales tipo IMU
- 4) Pruebas experimentales sistemáticas y documentación

##### PLANIFICACIÓN (incluida la temporal)

El proyecto es lineal y se desarrollará en etapas sucesivas coincidentes con las tareas anteriores, en periodos de similar duración (unas cuatro semanas por etapa).

Fecha firma (tutor):

Fecha aprobación (Comisión Académica):

20NOV14

Alumno: .....

Tutor académico: Juan Carlos Alvarez Alvarez




## PROPUESTA DE TRABAJO FIN DE MASTER

Título:	Determinación de materiales, verificación de parámetros óptimos de funcionamiento y ensayo háptico en personas mediante dispositivo de control electrónico para posterior uso en sistema de comunicación entre maquina- persona-persona		
Empresa/Institución:	---		
Tutor empresa:	Luis Alvarez-Hevia Iglesias		
E-mail:		Teléfono:	
Tutor académico:	Juan Carlos Álvarez Álvarez (ISA)		

Nombre del alumno:			
E-mail:		Teléfono:	

### Resumen (objetivos, metodología, planificación temporal):

#### OBJETIVOS

Validar mediante pruebas técnicas y conclusiones por ensayo estadístico en población los actuadores preseleccionados, así como sus parámetros básicos de funcionamiento, para sentar las bases para posterior diseño y montaje de una plataforma de pruebas de comunicación háptica que sea rápida, clara y segura entre Máquina – Persona – Persona.

#### PESOS DE LOS ASPECTOS A VALORAR (*deben ser cubiertos por el tutor académico*)

ASPECTOS A VALORAR	PESO ( $\omega_i$ )
Diseño mecánico	1
Diseño eléctrico	2
Ingeniería de software	2
Justificación del diseño en base a principios de la ingeniería	2
Propuesta y desarrollo de soluciones innovadoras	1
Planos	1
Documentación	1
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>

Los pesos serán números enteros en el rango [1,4].  
La suma de la columna de los pesos debe dar 10.

#### METODOLOGÍA

Existe una documentación extensa en internet sobre el tacto y su fisiología, aparatos experimentales para su estimulación, estudios, estadísticas y conclusiones de pruebas en población que han de servir como punto de partida e investigación para este proyecto.

La determinación de los actuadores y parámetros óptimos de funcionamiento se obtendrán mediante tarjeta electrónica ([www.arduino.com](http://www.arduino.com)) ó similar y programa que permitan producir la estimulación de los diferentes receptores que componen el sentido del tacto y que se hayan localizados en la epidermis, dermis é hipodermis, principalmente y que son:

- Corpúsculos de Meissner (RA)
- Celdas de Merkel (SAI)
- Terminaciones de Ruffini
- Corpúsculos de Pacini (PC)

El proyecto ha de tener en cuenta los siguientes pasos básicos:

1º) Estudio documental para selección de parámetros iniciales de estimulación de receptores del tacto en personas. Estos valores se utilizarán para la correcta selección de actuadores y posterior uso como valores de partida en el diseño de software y hardware de control para pruebas de validación en población. Los parámetros básicos de búsqueda de rangos de trabajo para los actuadores son:

- Frecuencia
- Modulación de Onda
- Diferenciación
- Localización corporal de actuadores
- Intensidad
- Duración
- Ritmo
- Distancia entre actuadores

2) Teniendo en cuenta los valores y límites fijados en el punto anterior, se estudiarán para posterior selección particular y aplicación en pruebas, entre los siguientes actuadores tipo :

- Piezo Eléctricos
- Micro Motores
- Sónicos
- Poliméricos
- Micro Electroodos
- Celdas Termoelectricas

Las variaciones de los parámetros arriba mencionados ha de producir diferentes comportamientos en los actuadores colocados en la superficie de la piel y que se traducirá por tanto en diferentes comportamiento de los receptores que componen el tacto siendo objetivo de este proyecto conseguir estimulaciones simuladas electrónicamente que somaticen en la población de ensayo las siguientes sensaciones :

- Movimiento
- Forma
- Presión
- Textura
- Dolor
- Cosquilleo
- Tamaño
- Posición
- Vibración
- Temperatura
- Picor

Se utilizará como rango de eficiencia del sistema, la manera más clara y veloz de comunicación de las sensaciones mencionadas entre los actuadores y los diferentes individuos de la población seleccionada.

3º) Establecer protocolo de pruebas técnicas de cada elemento seleccionados y descripción de ensayos hápticos con población estadística seleccionada que permitan tras su realización el análisis para verificación de alcance de objetivo de proyecto.

4º) Una vez seleccionados y adquiridos los actuadores más adecuados para las pruebas de simulación táctil, se desarrollará la tarjeta electrónica y software de control que les permita funcionar según los parámetros de trabajo previamente definidos.

*\* Los parámetros base de verificación podrán ser susceptibles de variación en la medida en que las tolerancias de los elementos de prueba ya adquiridos lo permitan. De esta manera se podrá verificar adecuadamente los rangos de trabajo de los mismos más allá de los establecidos en un principio y por tanto aportar mayor susceptibilidad a su validación.*

5º) Realización y registro de resultados de pruebas técnicas en equipamiento y ensayos de estimulación en población seleccionada.

6º) Análisis estadístico de resultados y validación para alcance del objetivo fijado.

7º) Conclusiones finales de proyecto

PLANIFICACIÓN (incluida la temporal)

Nº Tarea	Descripcion de la tarea	Semanas de Tarea
1	Estudio documental de parámetros iniciales	2
2	Estudio documental de actuadores	1
3	Protocolos de pruebas técnicas y ensayos para población	3
4	Diseño y desarrollo de hardware y software de control	5
5	Realización y registro de pruebas técnicas y ensayos en población	2
6	Análisis estadístico de resultados y validación de objetivos	2
7	Conclusiones finales de proyecto	1

Fecha firma (tutor):

Fecha aprobación (Comisión Académica): **20NOV14**

Alumno: ..... Tutor académico: .....

**NOTA:** Este documento debe ser firmado por el alumno y por el **profesor tutor académico**, y entregado al Coordinador del Máster.





## PROPUESTA DE TRABAJO FIN DE MASTER

Título:	Plataforma electrónica inalámbrica tipo “wearable” y ensayos de esta con población para validación de comunicación háptica entre maquina-persona-persona		
Empresa/Institución:	---		
Tutor empresa:	Luis Alvarez-Hevia Iglesias		
E-mail:		Teléfono:	
Tutor académico:	Juan Carlos Álvarez Álvarez (ISA)		

Nombre del alumno:			
E-mail:		Teléfono:	

### Resumen (objetivos, metodología, planificación temporal):

#### OBJETIVOS

Diseño, construcción, obtención de algoritmos, programa de simulación y ensayos en población de una plataforma electrónica inalámbrica para pruebas de comunicaciones hápticas entre Maquina-Persona-Persona que abreviadamente llamaremos SimTac.

#### PESOS DE LOS ASPECTOS A VALORAR *(deben ser cubiertos por el tutor académico)*

Nº Tarea	Descripción de la tarea	Semanas de Tarea	Valoración de la tarea
1	Estudio documental de parámetros iniciales	2	1
2	Diseño, fabricación, programación del dispositivo "wearable" DAT	5	6
3	Diseño de Algoritmos de somatización a incluir en DCA software	2	
4	Diseño y programación del dispositivo DCA	3	
5	Establecimiento de protocolo de pruebas	1	2
6	Realización y registro de pruebas técnicas y ensayos en población	1	
7	Análisis estadístico de resultados y validación de objetivos	1	1
8	Conclusiones finales de proyecto	1	

#### METODOLOGÍA

Existe una documentación extensa en internet sobre el tacto y su fisiología, aparatos experimentales para su estimulación, estudios, estadísticas y conclusiones de pruebas en población que han de servir como punto de partida para el desarrollo de SimTac.

La funcionalidad de SimTac es producir a requerimiento de una máquina ó persona, diferentes patrones de funcionamiento a través de una matriz de micro actuadores como pueden ser Térmoelectrónicos y/o Vibroeléctricos que llevará persona. En cada prueba estos pueden localizarse en diferentes zonas del cuerpo para obtener una comunicación háptica segura, clara y rápida, mediante la estimulación de los receptores que componen el sentido del tacto y que se encuentran en la epidermis, dermis ó hipodermis de la población de ensayo y que con diferente densidad según la zona se dividen básicamente en:

- Corpúsculos de Meissner (RA)
- Celdas de Merkel (SAI)
- Terminaciones de Kraus y Ruffini (SAII)
- Corpúsculos de Pacini (PC)

SimTac estará formada por dos dispositivos electrónicos principales:

a) Dispositivo de Actuadores Táctiles ó (DAT) integrado esencialmente por :

- Fuente de energía
- Matriz de actuadores de estimulación de receptores táctiles
- Electrónica y soft de control y status de actuadores
- Aplicación soft de comunicación y control de actuadores
- Interface inalámbrica de comunicaciones

De manera orientativa y no restrictiva, para la selección de Actuadores, Controlador ó Interface se pueden tener en cuenta los siguientes fabricantes: [www.huimao.com](http://www.huimao.com), [www.precisionmicrodrives.com](http://www.precisionmicrodrives.com) o [www.arduino.com](http://www.arduino.com).

Estos elementos se integrarán como conjunto en un sistema “wearable” ó “ponible” seguro y ligero para el usuario, que permita colocarse en diferentes partes del cuerpo para ensayos de validación en población.

b) Dispositivo de Control de Actuadores ó (DCA) formado esencialmente por:

- PC ó similar con interface wireless de comunicación con el DAT
- Aplicación soft de status de actuadores, generación de estímulos.

El proyecto ha de tener en cuenta los siguientes pasos mínimos:

1º) Estudio documental para selección de parámetros iniciales de estimulación siendo estos componentes básicos de los algoritmos de comportamiento de los actuadores y que conformaran el DAT a colocar en la población de ensayo. Las características básicas que manejará el programa del DCA para comandar el DAT son :

- Frecuencia
- Modulación de Onda
- Diferenciación
- Intensidad
- Duración
- Ritmo

2) En relación a conclusiones del punto anterior, diseñar, fabricar y programar el DAT en base a:

- Una matriz mínima de actuadores compuesta de 3 filas x 3 columnas, estudiando previamente a su montaje, distancia óptima entre elementos y posibilidad de integración conjunta de actuador eléctrico y termoelectrónico en cada uno de los puntos de estimulación.
- Tarjeta electrónica con batería y complemento de potencia para alimentación y control de actuadores, incluyendo interface de comunicación inalámbrica con DCA.
- Programación básica de control de actuadores é interface con DCA

Se tenderá durante; el diseño general, conceptualización de ingeniería electrónica y selección de materiales, la minimización de tamaño de este dispositivo evitando sacrificar funcionalidad y eficiencia en la consecución del objetivo planteado.

3) En base a las conclusiones del punto 1º) y relativo al software que residirá en el DCA. Diseñar algoritmos de control del DAT buscando en ellos la somatización en la población de ensayo de las siguientes sensaciones:

- Movimiento
- Posición
- Textura
- Picor
- Tamaño
- Presión
- Temperatura
- Cosquilleo
- Forma
- Vibración
- Dolor

4º) Desarrollo y pruebas de software, conteniendo los algoritmos de funcionamiento obtenidos en el punto 3º), los cuales adquirirán valores dentro de sus parámetros de funcionamiento, según las siguientes selecciones de función básicas en el programa de estímulos:

- Tipo y rango de somatización:
  - Dolor
  - Normal
- Rango de intensidad de Somatización
  - Alta
- Rango de temperatura de Somatización:
  - Caliente
- Velocidad del trazo a somatizar:
  - Trazar y reproducir

La metódica básica de uso del DCA, será mediante ratón, dedo, u otro, según dispositivo elegido, bien sea PC, tablet, smartphone etc. donde el técnico podrá realizar trazos rectos y curvos y según la selección previa efectuada, estos se somatizarán a través del DTA en la población de ensayos.

Los pasos 3º y 4º tendrán interdependencias por pruebas, ya que para poder validar y fijar los diferentes algoritmos dentro del software del DCA hay que previamente probar los con el propio software sobre individuos para su validación.

5º) Establecer protocolo de pruebas técnicas de cada elemento seleccionado y descripción de ensayos hápticos con población estadística seleccionada, que permitan tras su realización, el análisis para verificación de alcance de objetivo de proyecto.

Como mínimo, en esta etapa se probará la eficiencia del sistema para comunicar a base de trazos de estimulación y bajo los rangos de selección del punto 4º lo siguiente:

- Letras y números
- Precisión en posiciones bidimensionales
- Figuras geométricas 3D básicas de caras y aristas
- Símbolos básicos
- Figuras geométricas 2D básicas y complejas

Se utilizará como variables de medición de eficiencia del sistema, la claridad y velocidad de entendimiento de la comunicación según percepción de los individuos de la población seleccionada.

6º) Realización y registro de resultados de pruebas técnicas en equipamiento y ensayos de estimulación en población seleccionada.

7º) Análisis estadístico de resultados y validación para alcance del objetivo fijado.

8º) Conclusiones finales de proyecto

Fecha firma (tutor):

Fecha aprobación (Comisión Académica):

20NOV14

Alumno: ..... Tutor académico: .....

**NOTA:** Este documento debe ser firmado por el alumno y por el profesor tutor académico, y entregado al Coordinador del Máster.



**PROPUESTA DE TRABAJO FIN DE MASTER**

Título:	Modificación de mando para ayuda al autopilotaje de avión de uso deportivo.		
Empresa/Institución:	Universidad de Oviedo		
Tutor empresa:			
E-mail:	linera@uniovi.es csuarez@uniovi.es	Teléfono:	985182565 985182064
Tutor académico:	Francisco Fernández Linera (TE) / Carlos Manuel Suárez Álvarez (IPF)		

Nombre del alumno:	Jaime Fernández Alonso		
E-mail:		Teléfono:	

**Resumen (objetivos, metodología, planificación temporal):**

**OBJETIVOS**

Para el control de un avión real en vuelo mediante autopilotaje, es necesario incluir una unidad de medida inercial junto con la medida de velocidad mediante un sensor basado en el tubo controlador unos accionamientos mediante el uso de servos o motores paso a paso de Pitot y, en función de ello, controlar unos accionamientos mediante el uso de servos o motores paso a paso. En este trabajo se pretende hacer un diseño completo de la modificación del mando necesaria en un avión que no disponga de este sistema

**PESOS DE LOS ASPECTOS A VALORAR (deben ser cubiertos por el tutor académico)**

ASPECTOS A VALORAR	PESO ( $\omega_i$ )
Diseño mecánico	3
Diseño eléctrico	2
Ingeniería de software	2
Justificación del diseño en base a principios de la ingeniería	1
Propuesta y desarrollo de soluciones innovadoras	0
Planos	1
Documentación	1
<b>TOTAL</b>	

Los pesos serán números enteros en el rango [1,4].  
La suma de la columna de los pesos debe dar 10.

**METODOLOGÍA**

Se plantea un método de diseño dando prioridad a las condiciones de seguridad respecto a obtener rápidas respuestas dinámicas

**PLANIFICACIÓN (incluida la temporal)**

Tarea 1	Estudio del sistema y elección de sensores, accionamiento y dispositivo de ctrl	01-02-2015 a 01-03-2015
Tarea 2	Estudio del diseño mecánico acorde a normativas de seguridad	01-02-2015 a 01-03-2015
Tarea 3	Diseño del algoritmo de control, tarjetas electrónicas y partes del sma mecánico	01-03-2015 a 01-05-2015
Tarea 4	Pruebas	01-05-2015 a 01-06-2015
Tarea 5	Planos y documentación	01-06-2015 a 01-07-2015

Fecha firma (tutor):

Fecha aprobación (Comisión académica):

**20NOV14**

Alumno Jaime Fernández Alonso ..... Tutor académico Francisco Fernandez Linera.....



**PROPUESTA DE TRABAJO FIN DE MASTER**

Título:	Diseño del sistema de control para una carretilla elevadora		
Empresa/Institución:	Universidad de Oviedo		
Tutor empresa:			
E-mail:	jamartinez@uniovi.es	Teléfono:	985 18 2571
Tutor académico:	Juan Ángel Martínez Esteban (TE)		

Nombre del alumno:	Pablo López Reguera		
E-mail:		Teléfono:	

**Resumen (objetivos, metodología, planificación temporal):**

OBJETIVOS

El presente Trabajo Fin de Máster tiene como objetivo conseguir que la carretilla recoja y deposite una carga en un lugar predeterminado. Una de las opciones para el guiado es el marcado de las trayectorias mediante líneas en el suelo. El desarrollo del diseño se basa en una carretilla elevadora comercial, con sistema de tracción basado en motores de corriente continua. En el mencionado Trabajo se diseñarán las modificaciones necesarias, de la parte mecánica y eléctrica/electrónica para que la carretilla ejecute las órdenes enviadas desde un dispositivo inalámbrico.

PESOS DE LOS ASPECTOS A VALORAR (deben ser cubiertos por el tutor académico)

ASPECTOS A VALORAR	PESO ( $\omega_i$ )
Diseño mecánico	2
Diseño eléctrico	2
Ingeniería de software	2
Justificación del diseño en base a principios de la ingeniería	1
Propuesta y desarrollo de soluciones innovadoras	1
Planos	1
Documentación	1
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>

Los pesos serán números enteros en el rango [1,4].  
La suma de la columna de los pesos debe dar 10.

METODOLOGÍA

Se identifican seis tareas en el desarrollo de este trabajo: 1) Estudio de mercado y tipos de carretillas. Estudio de características técnicas de las mismas. 2) Selección de un modelo de carretilla. Estudio de los requisitos mecánicos y eléctricos para llevar a cabo el control de la misma. 3) Diseño de las partes mecánicas y electrónicas para un adecuado funcionamiento. 4) Desarrollo del software necesario. 5) Ensayos y pruebas de montaje y/o control. 6) Documentación.

PLANIFICACIÓN (incluida la temporal)

Tareas	Meses					
	M1	M2	M3	M4	M5	M6
Estudio de carretillas existentes						
Estudio de los requisitos impuestos por la carretilla seleccionada						
Diseño mecánico y electrónico						
Desarrollo de software						
Pruebas y validación						
Documentación						

Fecha firma (tutor):

Fecha aprobación (Comisión Académica): **26NOV14**

Alumno: ..... Tutor académico: .....

**NOTA:** Este documento debe ser firmado por el alumno y por el profesor tutor académico, y entregado al Coordinador del Máster.



## PROPUESTA DE TRABAJO FIN DE MASTER

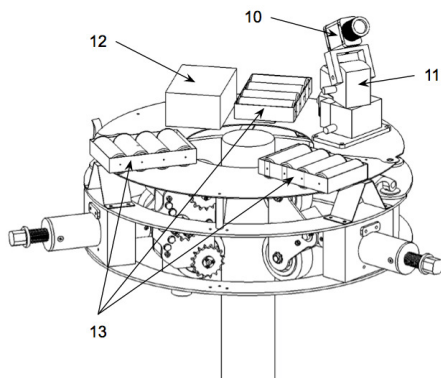
Título:	Desarrollo de Koalabot Mini para trabajo colaborativo y con capacidad de comunicación vía bluetooth.		
Empresa/Institución:			
Tutor empresa:			
E-mail:	jmsierra@uniovi.es jdiazg@uniovi.es	Teléfono:	985182420 985182564
Tutor académico:	José Manuel Sierra Velasco (IM) / Juan Díaz González (TE)		

Nombre del alumno:			
E-mail:		Teléfono:	

### Resumen (objetivos, metodología, planificación temporal):

#### OBJETIVOS

En años anteriores, se diseñó como PFM el koalabot, robot escalador de postes, que ha sido objeto de patente por la Universidad de Oviedo y está en proceso de comercialización a través de UNIVALUE, y que recibió el premio Fundación 3M a la innovación en el año 2011.



Desgraciadamente en estos tiempos es difícil encontrar empresas que se arriesguen con nuevos desarrollos, por lo que creemos que desde el máster debemos seguir desarrollando nuevas versiones y aplicaciones que puedan poner en valor el diseño e idea del koalabot.

La nueva variante para este año pretende desarrollar sobre la base del diseño original, un modelo más sencillo y de menor tamaño, basado en un sistema de tracción por ruedas de fricción igual al original, de cierre por fuerza mediante un sistema de resorte de tracción accionado por una palanca manual, para una capacidad de carga pequeña (2 kg), que pueda ser montado por una única persona, el peso total del equipo a ha de ser inferior a 1 kg. Y cuya función no es en este caso cargar con herramientas o útiles, (podría ser si el peso es menor a 1 kg), sino otro tipo de aplicaciones como las descritas a continuación:

- El *koalabot mini* se le dotará de una unidad Pan&Tilt diseñada y construida por el proyectante
- En la unidad Pan&Tilt, será apta para la colocación de diversos elementos: cámaras, diodos laser, focos, etc
- Podrá ser gobernado desde un móvil o Tablet, vía Bluetooth o bien enviando SMSs
- El usuario desde el móvil podrá gobernar el ascenso y descenso del Koalabot mini.
- Se puede pensar en que dos o más koalabot mini puedan subir al mismo tiempo por el mismo poste, sin que nunca puedan chocar entre sí.

Se les podrá utilizar en tareas colaborativas, como por ejemplo desplegar un cartel sujeto entre ambos, y ascender con el mismo desplegado.

#### PESOS DE LOS ASPECTOS A VALORAR (deben ser cubiertos por el tutor académico)

ASPECTOS A VALORAR	PESO ( $\omega_i$ )
Diseño mecánico	2
Diseño eléctrico	2
Ingeniería de software	2
Justificación del diseño en base a principios de la ingeniería	0
Propuesta y desarrollo de soluciones innovadoras	2
Planos	1
Documentación	1
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>

Los pesos serán números enteros en el rango [1,4].  
La suma de la columna de los pesos debe dar 10.

**METODOLOGÍA**

Para la realización de los trabajos el alumno podrá contar con la ayuda y asesoramiento de los tutores y dispondrá de los proyectos ya realizados en años anteriores sobre el diseño original del koalabot.

**PLANIFICACIÓN (incluida la temporal)**

Consideramos que los trabajos a realizar se pueden distribuir en cuatro tareas principales:

**Tarea 1. Diseño electro-mecánico del koalabot mini:** En esta tarea se estudiará un diseño miniaturizado del actual koalabot, ha de ser ligero, económico, con gran capacidad de maniobra y autonomía, podrá ser alimentado con baterías y también si fuese preciso conectado directamente a la red. Se trata de un diseño mecánico, modelado 3D, realización de planos de fabricación y fabricación y montaje del prototipo, incluyendo también el control y la electrónica básica.

**Tarea 2. Diseño en detalle de soluciones de control y comunicaciones:** Se desarrollarán en detalle las soluciones conceptuales que permitan la comunicación y gobierno del koalabot y sus accesorios desde un terminal móvil.

**Tarea 3. Viabilidad del trabajo colaborativo:** En esta tarea se investigará sobre los problemas y posibilidades del trabajo colaborativo entre varios dispositivos trabajando bien sobre el mismo poste, bien sobre postes próximos. En esta tarea al igual que en las anteriores, el alumno podrá proponer sus propias ideas, que enriquezcan el diseño final.

**Tarea 4. Pruebas de funcionamiento:** Se diseñarán y fabricarán al menos dos unidades, y se harán las pertinentes pruebas de funcionamiento.

Una planificación temporal orientativa es la siguiente:

TAREAS	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
T.1. Diseño electro-mecánico del koalabot mini	■					
T.2. Diseño en detalle de soluciones de control y comunicaciones		■	■			
T.3. Viabilidad del trabajo colaborativo				■	■	
T.4. Pruebas de funcionamiento						■

*Hay un importante trabajo ya desarrollado en proyectos anteriores, por lo que la mecánica básica del koala está casi definida.*

Fecha firma (tutor):

Fecha aprobación (Comisión Académica): **20NOV14**

Alumno: ..... Tutor académico: .....

**NOTA:** Este documento debe ser firmado por el alumno y por el **profesor tutor académico**, y entregado al Coordinador del Máster.



## PROPUESTA DE TRABAJO FIN DE MASTER

Título:	Virtual Commissioning en bienes de equipo		
Empresa/Institución:	IK4-IKERLAN		
Tutor empresa:	Patxi Zubizarreta - Joxean Lakunza		
E-mail:	Pxzubizarreta@ikerlan.es Jlakunza@ikerlan.es	Teléfono:	+34 943 712 400
Tutor académico:	María Jesús Lamela Rey (MMCyTE)		

Nombre del alumno:			
E-mail:		Teléfono:	

### Resumen (objetivos, metodología, planificación temporal):

#### OBJETIVOS

Desarrollo de una experiencia práctica para el Virtual Commissioning, utilizando como herramienta comercial DELMIA V6, de una célula compuesta por los siguientes elementos: Prensas, Robots, Alimentadores, conveyors de entrada/salida de piezas. Y todo ello gobernado a través de diferentes PLCs que gestionan los diferentes elementos que componen la célula.

#### PESOS DE LOS ASPECTOS A VALORAR (deben ser cubiertos por el tutor académico)

ASPECTOS A VALORAR	PESO ( $\omega_i$ )
Diseño mecánico	2
Diseño eléctrico	2
Ingeniería de software	2
Justificación del diseño en base a principios de la ingeniería	1
Propuesta y desarrollo de soluciones innovadoras	1
Planos	1
Documentación	1
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>

Los pesos serán números enteros en el rango [1,4].  
La suma de la columna de los pesos debe dar 10.

#### METODOLOGÍA

Se trata de abordar mediante el uso de DELMIA V6 el desarrollo de una experiencia piloto de aplicación de las técnicas de Virtual Commissioning a la puesta en marcha de una célula robotizada compuesta de diferentes máquinas: Prensas, Robots o Alimentadores, conveyors de entrada/salida de piezas y todo ello gobernado a través de diferentes PLCs.

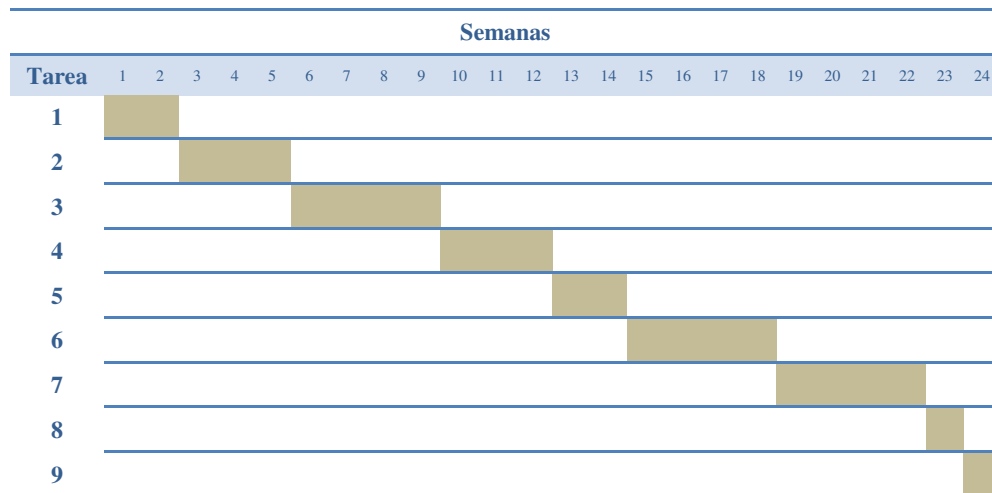
Para llevar a cabo el proyecto es necesario disponer de una licencia temporal de DELMIA V6 que permita al estudiante desarrollar la experiencia piloto planteada en el proyecto.

**PLANIFICACIÓN (incluida la temporal)**

Se identifican las siguientes tareas

Tarea	Descripción	Duración (Semanas)
1	Estado del arte en herramientas para el virtual commissioning	2
2	Definición del escenario concreto para el piloto (modelos 3D de los diferentes mecanismos del escenario, robots a utilizar, etc.)	3
3	Definición de la cinemática de los dispositivos móviles de la célula	4
4	Definición de los programas de los robots.	3
5	Definición de la secuencia de operaciones a desarrollar en la célula.	2
6	Incorporación de sensores, señales, etc. al escenario.	4
7	Desarrollo del programa PLC	4
8	Mapeado de señales célula virtual y PLC	1
9	Ejecución de la simulación.	1
		<b>24</b>

que se plantea distribuir en el tiempo como sigue



Fecha firma (tutor):

Fecha aprobación (Comisión Académica): **26NOV14**

Alumno: ..... Tutor académico: .....

**NOTA:** Este documento debe ser firmado por el alumno y por el **profesor tutor académico**, y entregado al Coordinador del Máster.





## PROPUESTA DE TRABAJO FIN DE MASTER

Título:	Mejora de célula de soldadura de álabes		
Empresa/Institución:	ZITRÓN		
Tutor empresa:	Nilo Freigenedo Casares		
E-mail:	nilo@zitron.com	Teléfono:	985 16 81 32
Tutor académico:	David Blanco Fernández (IPF)		

Nombre del alumno:	Ricardo Grande Sariego		
E-mail:		Teléfono:	

### Resumen (objetivos, metodología, planificación temporal):

#### OBJETIVOS

Mejora de la célula robotizada para soldadura de álabes que permita el aprovechamiento máximo de la precisión ofrecida por el robot KR16 de la marca KUKA. Para ello se ejecutará el estudio y desarrollo el posicionamiento de precisión a través de una mesa de volteo mediante el diseño mecatrónico adecuado. Se precisa también el diseño de un utillaje de sujeción del álabes que posibilite la soldadura completa del mismo. Se completa todo ello con la generación y estudio de un ciclo de trabajo para análisis de los tiempos productivos.

#### PESOS DE LOS ASPECTOS A VALORAR (deben ser cubiertos por el tutor académico)

ASPECTOS A VALORAR	PESO ( $\omega_i$ )
Diseño mecánico	2
Diseño eléctrico	1
Ingeniería de software	1
Justificación del diseño en base a principios de la ingeniería	2
Propuesta y desarrollo de soluciones innovadoras	2
Planos	1
Documentación	1
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>

Los pesos serán números enteros en el rango [1,4].

La suma de la columna de los pesos debe dar 10.

## METODOLOGÍA

Las tareas fundamentales a desarrollar para el cumplimiento de los objetivos planteados son:

**1. Recopilación y registro del estado actual de la célula.** Desde su instalación la célula ha sufrido ciertas modificaciones por lo que la primera tarea sería la generación de una carpeta en la que se documente detalladamente el estado actual a todos los niveles constructivos. Serán tareas a realizar:

- Modelado 3D de la célula
- Generación de planos as-built
- Identificación de componentes electromecánicos, electrónicos y sensores
- Generación de lista de componentes

**2. Desarrollo de mejora de la mesa de volteo.** La precisión del posicionamiento de la mesa menoscaba el nivel ofrecido por el robot debido a la implementación rudimentaria de los sistemas de sensorización. Se busca plantear e implementar posibles mejoras en el sistema de posicionamiento.

**3. Diseño de utillajes para la ejecución de soldadura completa.** Para aprovechar al máximo la calidad de soldadura ofrecida por el robot se busca diseñar un utillaje que permita la ejecución de la soldadura no sólo perimetral, si no también transversal del extremo del álabe, eliminando consecuentemente las necesidades de operación manual.

**4. Desarrollo de plan de ruta para la fabricación.** Con las mejoras implementadas se pretende diseñar el plan de ruta óptimo para la ejecución de las tareas. Se complementará con el estudio de tiempos empleados para analizar la mejora de la productividad.

## PLANIFICACIÓN (incluida la temporal)

Para el desarrollo de las tareas previstas se plantea una estancia en la empresa con una duración aproximada de 6 meses (desde Enero hasta Julio), habilitándose para ello un espacio y equipo en las oficinas de Zittrón en el polígono de Rocés.

- Comienzo estimado: 23 de Enero de 2015 (fin del período de exámenes)
- Final estimado: 17 de Julio de 2015 (fecha límite de entrega del TFM)

Fecha firma (tutor):

Fecha aprobación (Comisión Académica):

20NOV14

Alumno: ..... Tutor académico: .....

**NOTA:** Este documento debe ser firmado por el alumno y por el **profesor tutor académico**, y entregado al Coordinador del Máster.



## PROPUESTA DE TRABAJO FIN DE MASTER

Título:	Diseño, construcción y test de un dron de bajo consumo		
Empresa/Institución:			
Tutor empresa:			
E-mail:	noriegaalvaro@uniovi.es juan@uniovi.es	Teléfono:	985 18 2469 985 18 2529
Tutor académico:	Álvaro Noriega González (IM) / Juan Carlos Álvarez Álvarez (ISA)		

Nombre del alumno:	Andrés Rodríguez Ruiz		
E-mail:		Teléfono:	

### Resumen (objetivos, metodología, planificación temporal):

#### OBJETIVOS

Diseñar, construir y testear un prototipo de dron de bajo consumo con las siguientes especificaciones técnicas:

- El consumo energético debe minimizarse con el fin de maximizar el tiempo de vuelo.
- El tamaño debe minimizarse lo más posible, siendo deseable que quede inscrito en un cubo de 100 mm de lado.
- El dron debe ser capaz de moverse en los 3 ejes pero no es necesario que tenga rotación en los 3 ejes.
- El peso propio debe minimizarse y debe preverse que el dron tenga cierta capacidad de carga. Debe estudiarse donde colocar dicha carga y cómo afectaría al consumo y la maniobrabilidad.

#### PESOS DE LOS ASPECTOS A VALORAR (deben ser cubiertos por el tutor académico)

ASPECTOS A VALORAR	PESO ( $\omega_i$ )
Estudio y comprensión del estado del arte	2
Viabilidad y calidad de la solución propuesta	2
Programación	1
Simulación	1
Implementación práctica	1
Pruebas experimentales	1
Memoria	2
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>

Los pesos serán números enteros en el rango [1,4].  
La suma de la columna de los pesos debe dar 10.

**METODOLOGÍA**

En primer lugar, se hará una revisión del estado del arte y una clasificación técnica de los drones que existan actualmente en modo comercial y prototipo y sus principales características (tecnologías utilizadas, medidas, pesos, accionamientos, control, posibilidad de trabajar en enjambre,...). También se realizará una estimación de potencia para mantener elevado y maniobrar un dron genérico y su consumo asociado.

A continuación, se propondrán y valorarán soluciones para minimizar el consumo de energía y generar capacidad de carga a un dron a costa de perder maniobrabilidad. Finalmente, se seleccionará la opción mejor calificada.

A continuación, se realizará el diseño de un prototipo de dron que materialice la opción seleccionada con elementos de bajo coste y ajustados a las tecnologías de fabricación disponibles en la Universidad de Oviedo y al presupuesto disponible.

Después, se realizará la fase de compra/fabricación montaje y ensayo del prototipo de dron valorando su consumo y maniobrabilidad real así como las posibilidades de implementar algoritmos de control más complejos.

Finalmente, se realizará la documentación del trabajo (memoria, anexos de cálculos, hojas de especificaciones, planos y presupuesto).

La documentación completa debe estar disponible para el tutor al menos 10 días antes de la entrega formal del trabajo tanto para la convocatoria de Mayo-Junio como para la de Junio-Julio.

**PLANIFICACIÓN (incluida la temporal)**

Nº	DESCRIPCIÓN	DURACIÓN (semanas)
1	Revisión del estado del arte y clasificación	2
2	Propuesta y valoración de soluciones	2
3	Diseño del prototipo	4
4	Fabricación y montaje	3
5	Pruebas experimentales y ajustes	2
6	Redacción de la memoria	3

Fecha firma (tutor):

Fecha aprobación (Comisión Académica):

Alumno: ..... Tutor académico: .....

**NOTA:** Este documento debe ser firmado por el alumno y por el **profesor tutor académico**, y entregado al Coordinador del Máster.



## PROPUESTA DE TRABAJO FIN DE MASTER

Título:	Mejora del control de un par de ortesis activas para la marcha de lesionados medulares		
Empresa/Institución:	Universidad de La Coruña		
Tutor empresa:	Urbano Lugrís Armesto		
E-mail:	ulugris@udc.es	Teléfono:	981337400 ext 3872
Tutor académico:	Álvaro Noriega González (IM)		

Nombre del alumno:	Covadonga Quintana Barcia		
E-mail:		Teléfono:	

### Resumen (objetivos, metodología, planificación temporal):

#### OBJETIVOS

Mejorar el control de un par de ortesis activas rodilla-tobillo-pie cuyo objeto es posibilitar la marcha de persona con lesión medular. En su versión actual, las ortesis disponen de actuación mediante motor eléctrico en las articulaciones de las rodillas, sensores de presión plantar, y encoders en las articulaciones de rodillas y tobillos. El algoritmo de control actual consiste en introducir un ciclo de movimiento en la rodilla durante la fase de balanceo que es función del movimiento del tobillo de la pierna apoyada (contraria). Se pretende mejorar el control en dos aspectos: a) hacerlo más robusto, de manera que se detecte de manera fiable cuándo la persona quiere dar un paso, y cuándo simplemente se está moviendo en el sitio; b) hacerlo adaptativo, de manera que el movimiento de la rodilla se ajuste en función de la velocidad de marcha de la persona. Para ello, se contempla la posibilidad de incluir más sensores (EMG, inerciales) si se estima necesario.

#### PESOS DE LOS ASPECTOS A VALORAR (*deben ser cubiertos por el tutor académico*)

ASPECTOS A VALORAR	PESO ( $\omega_i$ )
Estudio y comprensión del estado del arte	2
Viabilidad y calidad de la solución propuesta	2
Programación	1
Simulación	1
Implementación práctica	1
Pruebas experimentales	1
Memoria	2
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>

Los pesos serán números enteros en el rango [1,4].

La suma de la columna de los pesos debe dar 10.

#### METODOLOGÍA

Se estudiarán distintas opciones de control para buscar aquella que se adecúe mejor al problema, decidiendo si para su implementación son suficientes los sensores actualmente disponibles en las ortesis, o si conviene instalar otros (EMG, inerciales) y, en caso afirmativo, cuáles y en qué ubicaciones (ya se posee experiencia en la utilización de EMG). En tal caso, se procederá a la compra de los sensores necesarios y se integrarán en el sistema de adquisición existente. Se programará el controlador. Se realizarán simulaciones para obtener las salidas proporcionadas por el controlador diseñado en función de las entradas, que pueden ser generadas artificialmente o tomadas de capturas de marcha reales. Se realizarán pruebas con la paciente que colabora habitualmente con el grupo en este proyecto, para observar el resultado y efectuar los ajustes necesarios, procedimiento que se repetirá hasta obtener un funcionamiento satisfactorio. Finalmente, se procederá a la redacción de la memoria del proyecto.

La documentación completa debe estar disponible para el tutor al menos 10 días antes de la entrega formal del trabajo tanto para la convocatoria de Mayo-Junio como para la de Junio-Julio.

PLANIFICACIÓN (incluida la temporal)

Nº	DESCRIPCIÓN	DURACIÓN (semanas)
1	Revisión del estado del arte	2
2	Propuesta de controlador	2
3	Selección y compra de sensores	2
4	Integración de sensores en sistema de adquisición	2
5	Programación del controlador y simulación entradas-salidas	2
6	Pruebas experimentales y ajustes	3
7	Redacción de la memoria	3

Tarea	Semana															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																

*Comentario: Es especialmente importante que el alumno tenga unos conocimientos robustos de mecánica y simulación multicuerpo ya que el control de la ortesis requiere un conocimiento profundo de la dinámica del movimiento humano.*

Fecha firma (tutor):

Fecha aprobación (Comisión Académica):

**20NOV14**

Alumno: .....

Tutor académico: .....

**NOTA:** Este documento debe ser firmado por el alumno y por el **profesor tutor académico**, y entregado al Coordinador del Máster.



## PROPUESTA DE TRABAJO FIN DE MASTER

Título:	Diseño, construcción y test de banco de ensayos para motores eléctricos CC de hasta 100 W de potencia		
Empresa/Institución:			
Tutor empresa:			
E-mail:	fbriz@uniovi.es noriegaalvaro@uniovi.es	Teléfono:	985 18 2289 985 18 2469
Tutor académico:	Fernando Briz del Blanco (ISA) / Álvaro Noriega González (IM)		

Nombre del alumno:			
E-mail:		Teléfono:	

### Resumen (objetivos, metodología, planificación temporal):

#### OBJETIVOS

Diseñar, construir y testear un banco de ensayos para motores eléctricos de corriente continua con potencias de hasta 100 W de potencia y velocidades nominales de hasta 10.000 rpm. Las especificaciones técnicas del sistema son las siguientes:

- Debe diseñarse una sujeción adaptable a distintos motores que permita fijarlos de manera sencilla y segura al banco de ensayo.
- Debe diseñarse un sistema de acoplamiento modular entre la sujeción del motor y el banco de ensayo.
- Deben permitirse ejes de diámetros normalizados entre 0,8 y 5 mm.
- El banco dispondrá de una fuente de alimentación controlada para los motores CC a testar y para el motor que actuará de freno.
- El banco dispondrá de un motor actuando como freno (freno eléctrico) controlado en el par y de un sistema de medición de la velocidad de rotación del mismo. Se deberá diseñar la electrónica y el control del freno eléctrico.
- El banco de ensayos dispondrá de los dispositivos de seguridad necesarios para evitar atrapamientos y proyecciones de la zona del acoplamiento.
- El banco de ensayo permitirá exportar por cable los resultados de los ensayos para ser visualizados en un ordenador.

#### PESOS DE LOS ASPECTOS A VALORAR (deben ser cubiertos por el tutor académico)

ASPECTOS A VALORAR	PESO ( $\omega_i$ )
Estudio y comprensión del estado del arte	2
Viabilidad y calidad de la solución propuesta	2
Programación	1
Simulación	1
Implementación práctica	1
Pruebas experimentales	1
Memoria	2
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>

Los pesos serán números enteros en el rango [1,4].  
La suma de la columna de los pesos debe dar 10.

**METODOLOGÍA**

En primer lugar, se hará una revisión de los bancos de ensayo similares que existan actualmente en modo comercial y/o prototipo y sus principales características (medidas, acoplamientos, freno utilizado, controles, datos exportados).

A continuación, se propondrán y valorarán soluciones para el diseño mecánico, electrónico, del control y de la exportación y visualización de datos y se seleccionará la opción mejor calificada.

Luego, se realizará el diseño de un prototipo de banco de ensayos que materialice la opción seleccionada con elementos de bajo coste y ajustados a las tecnologías de fabricación disponibles en la Universidad de Oviedo y al presupuesto disponible.

Después, se realizará la fase de compra/fabricación, montaje y test del prototipo de banco de ensayos, documentando detalladamente cada una de estas fases y los resultados obtenidos.

Finalmente, se realizará la documentación del trabajo (memoria, anexos de cálculos, hojas de especificaciones, planos y presupuesto).

La documentación completa debe estar disponible para el tutor al menos 10 días antes de la entrega formal del trabajo tanto para la convocatoria de Mayo-Junio como para la de Junio-Julio.

**PLANIFICACIÓN (incluida la temporal)**

Nº	DESCRIPCIÓN	DURACIÓN (semanas)
1	Revisión del estado del arte	2
2	Propuesta y valoración de soluciones	2
3	Diseño del prototipo	4
4	Fabricación y montaje	3
5	Pruebas experimentales y ajustes	2
6	Redacción de la memoria	3

Fecha firma (tutor):

Fecha aprobación (Comisión Académica): **20NOV14**

Alumno: ..... Tutor académico: .....

**NOTA:** Este documento debe ser firmado por el alumno y por el **profesor tutor académico**, y entregado al Coordinador del Máster.





### PROPUESTA DE TRABAJO FIN DE MASTER

Título:	Desarrollo de prototipo de máquina dobladora de tela		
Empresa/Institución:	Diseños Textiles García y García S.C.		
Tutor empresa:	Carlos García		
E-mail:	jmsierra@uniovi.es jdiazg@uniovi.es	Teléfono:	985182420 985182564
Tutor académico:	José Manuel Sierra Velasco (IM) / Juan Díaz González (TE)		

Nombre del alumno:			
E-mail:		Teléfono:	

#### Resumen (objetivos, metodología, planificación temporal):

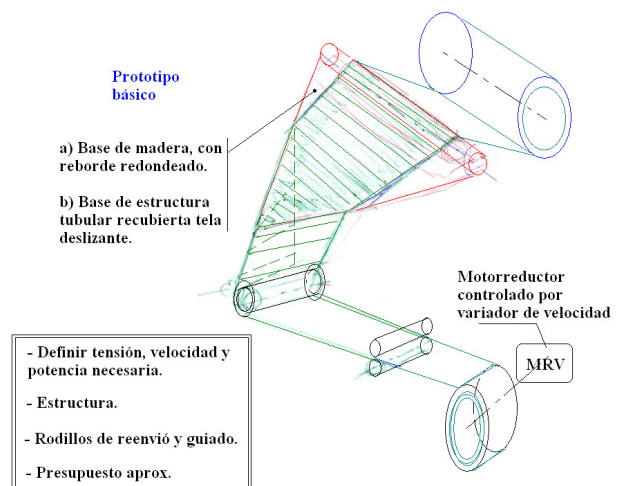
##### OBJETIVOS

La presente propuesta parte de una pequeña empresa familiar que trabaja con material desechable para fabricar diversos productos destinados a Hospitales, laboratorios, centros deportivos, u otras empresas: gorros, batas, toallas, sábanas, etc. Por el momento su producción es básicamente artesanal y ahora necesitan colaboración para un producto del que ya se ha hecho un estudio previo y un prototipo artesanal y manual.

El objeto del trabajo pasa pues por adecuar la idea a un prototipo funcional real, motorizado, y automatizado, de modo que controle la tensión en los rodillos tensores, evite que haya un exceso de velocidad en el tambor porta tela al inicio (habría que pensar sobre el control, la medida de la tensión en la tela y realimentar así un freno en el tambor a la entrada o bien dos motores, a definir...), y pueda incorporar un sistema de guillotina que permita cortar la tela una vez doblada en largos diferentes a definir. También dependiendo del ancho de la tela la inclinación de la base triangular ha de cambiar, y deberá ser tenida en cuenta de forma automática, si es posible.

El proyecto, además, está abierto a mejoras y nuevas funcionalidades que el alumno podrá incorporar a las básicas propuestas.

La empresa está en Llanes y, aun tratándose de una pequeña empresa familiar, en caso de finalizar el prototipo se podría contar con una pequeña beca para desplazamientos y dietas, siempre que fuese posible montar el prototipo en la empresa.



#### PESOS DE LOS ASPECTOS A VALORAR (deben ser cubiertos por el tutor académico)

ASPECTOS A VALORAR	PESO ( $\omega_i$ )
Diseño mecánico	X
Diseño eléctrico	X
Ingeniería de software	X
Justificación del diseño en base a principios de la ingeniería	X
Propuesta y desarrollo de soluciones innovadoras	X
Planos	X
Documentación	X
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>

Los pesos serán números enteros en el rango [1,4].  
La suma de la columna de los pesos debe dar 10.

**METODOLOGÍA**

Para la realización de los trabajos el alumno podrá contar con la ayuda y asesoramiento de los tutores y dispondrá del proyecto de viabilidad que se está realizando en estos momentos.

**PLANIFICACIÓN (incluida la temporal)**

Consideramos que los trabajos a realizar se pueden distribuir en tres tareas principales:

**Tarea 1. Establecer las especificaciones de diseño**

En esta tarea se estudiará un diseño que cumpla los requisitos mínimos planteados por la empresa y aquellas mejoras que se puedan implementar en el tiempo de desarrollo previsto.

**Tarea 2. Diseño en detalle electromecánico y control del equipo**

Se desarrollarán en detalle las soluciones conceptuales que permitan la fabricación y prueba de un prototipo.

**Tarea 3. Pruebas de validación**

En esta tarea se probará el prototipo desarrollado.

Una planificación temporal orientativa es la siguiente:

TAREAS	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
T.1. Establecer las especificaciones de diseño						
T.2. Diseño en detalle electromecánico y control del equipo						
T.3. Pruebas de validación						

Fecha firma (tutor):

Fecha aprobación (Comisión Académica):

Alumno: ..... Tutor académico: .....

**NOTA:** Este documento debe ser firmado por el alumno y por el **profesor tutor académico**, y entregado al Coordinador del Máster.