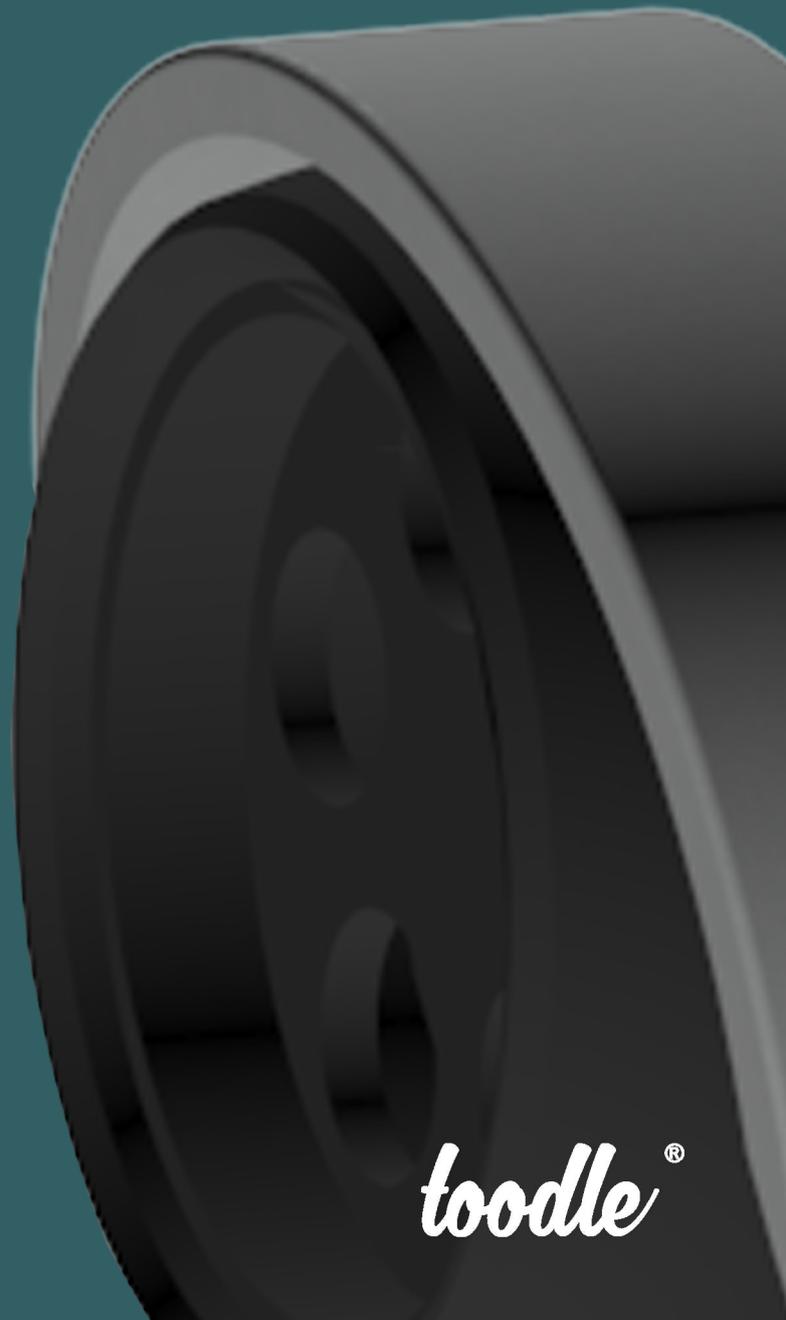


Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo  
de Productos

# Diseño de un patinete eléctrico para transporte urbano

**Autora:** Alba M<sup>a</sup> Sierra Requena  
**Tutor:** Jaume Gaul Ortí

**Trabajo final de Grado**  
**Noviembre 2015**





Diseño de un patinete eléctrico para  
transporte urbano

# Volumen 1. Índice General



*“No tengas miedos de los cambios lentos.  
Sólo ten miedo de permanecer inmóvil”*

*“Stay hungry, stay foolish” Steve Jobs*



Doy las gracias a todas y cada una de las personas que han contribuido en mi formación académica y, sobretodo y la más importante, en la personal de este último año.

A los profesores del Grado en Diseño Industrial por hacer posible que adquiriera los conocimientos requeridos en distintos campos y, sobre todo, por ayudarme a valorar que voy queriendo en mi camino.

A mis compañeros de clase de los cuales me llevo un trocito de cada uno, ellos saben quiénes son. Sin ellos estos maravillosos años no hubieran podido ser tan importantes para mí.

A mis compañeros de trabajo por facilitarme este último mes el tiempo necesario que necesitaba. En especial a Carlos y Marian por contribuir cada día en mi formación personal y enseñarme siempre algo nuevo.

A mis amigas y amigos por acompañarme en este camino y ayudarme en los tropiezos.

Y por último a mi familia, con los que empieza todo y sin los cuales nada de esto hubiera sido posible.

Gracias a todos,

Alba Sierra.



# ÍNDICE GENERAL

## Volumen 2. Memoria

1. Objeto.....	3
2. Alcance.....	3
3. Antecedentes.....	4
3.1. Tendencias.....	5
3.2. Competencia.....	6
3.3. Descripción del usuario y sus necesidades.....	8
4. Normas y referencias.....	9
4.1. Disposiciones legales y normas aplicadas.....	9
4.2. Bibliografía.....	10
4.3. Programas de cálculo.....	12
4.4. Plan de gestión de la calidad aplicado durante la redacción del proyecto.....	12
5. Definiciones y abreviaturas.....	14
5.1. Definiciones.....	14
5.2. Abreviaturas.....	14
6. Requisitos de diseño.....	15
7. Análisis de soluciones.....	16
8. Resultados finales.....	17
8.1. Descripción general del conjunto.....	17
8.2. Descripción detalles.....	21
8.3. Descripción de los elementos que acompañan al ambiente.....	23
8.4. Descripción del proceso de fabricación.....	29
8.5. Descripción del montaje.....	34
8.7. Ambientaciones.....	36
9. Planificación.....	38
10. Conclusión.....	39

## Volumen 3. Anexos

1. Búsqueda de información.....	4
1.1. Patinetes eléctricos clásicos.....	4
1.2. Nuevas formas.....	17
1.3. Tecnología innovadora.....	43
1.4. Conclusiones finales de la búsqueda de información.....	54
2. Objetivos, especificaciones y restricciones.....	54
2.1. Conocimiento del problema.....	54
2.2. Definición de objetivos.....	55
2.2.1. Expectativas y razones de los promotores.....	55
2.2.2. Estudio de las circunstancias que rodean el diseño.....	55
2.2.3. Recursos disponibles.....	56
2.2.4. Establecimiento de los objetivos. Estudio de los grupos de afectados.....	56

2.3. Análisis de objetivos.....	60
2.3.1. Cuantificación de objetivos.....	60
2.4. Establecimiento de especificaciones y restricciones.....	71
2.4.1. Especificaciones.....	71
2.4.2. Restricciones.....	72
3. Documentación de partida .....	73
3.1. Historia del patinete eléctrico.....	73
3.2. Patentes.....	75
3.3. Diseños.....	95
3.4. Marcas.....	101
3.5. Opiniones.....	111
3.6. Entrevistas.....	117
3.7. Conclusiones finales de la documentación de partida.....	119
4. Análisis de información: encuestas y diseños existentes.....	119
4.1. Aspectos de diseño que se desean clarificar con el cuestionario.....	119
4.2. Grupos de personas a los que se dirige la encuesta.....	120
4.3. Cuestionario.....	120
4.4. Conjunto de personas seleccionadas de los grupos elegidos.....	122
4.5. Datos útiles extraídos de las respuestas. Conclusiones.....	124
4.6. Información a partir de objetos existentes. Inconsistencias visuales y funcionales.....	127
5. Estudio de mercado.....	129
5.1. Filosofías actuales en patinetes eléctricos.....	129
5.1.1. Patinetes eléctricos.....	129
5.1.2. Materiales para el patinete eléctrico.....	132
5.1.3. Componentes.....	166
5.1.3.1. Ruedas.....	166
5.1.3.2. Baterías.....	176
5.1.3.3. Motores.....	188
5.1.3.4. Otros.....	191
5.1.3.5. Conclusiones finales de los componentes.....	195
5.2. Precio aproximado de mercado de productos similares de la competencia.....	204
5.3. Conclusiones finales del Estudio de mercado.....	206
6. Primeras ideas. Bocetos.....	207
7. Selección de conceptos desarrollados para su evaluación.....	212
8. Método cualitativo (Datum).....	213
9. Método cuantitativo.....	215
9.1. Objetivos que deben cumplir los diseños alternativos a evaluar.....	215
9.2. Clasificación de los objetivos. Matriz de comparación.....	215
9.3. Ponderación de los objetivos.....	219
9.4. Grado de satisfacción de los objetivos por los diseños alternativos.....	220
9.5. Cálculo de la media ponderada de adaptación de cada diseño.....	222
10. Justificación del diseño elegido.....	223

11. Justificación de la viabilidad técnica y económica.....	223
12. Selección final del diseño conceptual.....	224
13. Diseño básico.....	225
13.1. Dimensiones generales del diseño.....	225
13.2. Selección materiales concretos del diseño y cantidades de la materia prima.....	225
13.3. Herrajes y ensamblajes.....	233
13.4. Cálculos.....	235
13.4.1. Cálculos ergonómicos.....	235
13.4.1.2. Estudio antropométrico de un adulto de pie.....	236
13.4.1.2.1. Hipótesis de partida.....	236
13.4.1.2.2. Criterios y procedimientos de cálculo.....	237
13.4.1.3. Estudio antropométrico del asiento.....	238
13.4.1.3.1. Hipótesis de partida.....	238
13.4.1.3.2. Criterios y procedimientos de cálculo.....	239
13.4.1.4. Estudio antropométrico del manillar.....	243
13.4.1.4.1. Hipótesis de partida.....	243
13.4.1.4.2. Criterios y procedimientos de cálculo.....	243
13.4.1.4.3. Tipos de agarre para el manillar.....	245
13.4.2. Cálculos mecánicos.....	247
13.4.2.1. Hipótesis de partida.....	248
13.4.2.2. Criterios y procedimientos de cálculo.....	249
13.4.2.3. Resultados finales.....	253
13.4.3. Métodos de estanqueidad.....	254
13.4.4. Efecto Coriolis.....	254
13.5. Seguridad.....	256
13.5.1. Riesgos eléctricos.....	256
13.5.1.1. Normativa general aplicable a productos eléctricos de baja ..tensión.....	256
13.5.1.2. Medida de seguridad contra Riesgos Eléctricos.....	257
13.5.1.2.1. Medidas informativas.....	257
13.5.1.2.2. Medidas de protección.....	257
13.5.1.3. Codificaciones más usuales.....	258
13.5.1.3.1. Grupos de aislamiento.....	258
13.5.1.3.2. Código IP o Índice de Protección.....	259
13.5.1.3.3. Protección frente a golpes. El código IK.....	261
13.5.1.3.4. Sellos de ensayo.....	261
13.5.2. Riesgos en envases y embalajes.....	264
13.5.2.1. Legislación actual e institutos de investigación.....	264
13.5.2.1.1. Legislación actual.....	264
13.5.2.1.2. Principales institutos de investigación.....	264
13.5.2.2. Etiquetado de los productos.....	266
13.5.2.2.1. Mercado general de los productos.....	266
13.5.3. Normas y directrices.....	267
13.6. Imagen corporativa y embalaje.....	269
13.7. Acabados y colores.....	273
13.8. Accesorios.....	274
13.9. Montaje.....	275
13.9.1. Método de evaluación.....	275
13.9.2. Cálculo del índice de eficiencia. Metodología Boothroyd y Dewhurst.....	276

14. Publicidad.....	278
15. Aseguramiento de la calidad.....	281

#### Volumen 4. Pliego de condiciones

1. Alcance del pliego de condiciones.....	3
2. Especificaciones técnicas generales.....	3
3. Especificaciones de los materiales.....	6
3.1. Información de los materiales y proveedores.....	6
4. Pruebas y ensayos.....	10
5. Pedido y recepción de los componentes a los proveedores.....	10
6. Especificaciones técnicas de fabricación.....	11
6.1. Tareas para la fabricación del producto.....	11
6.2. Componentes mecanizados.....	12
6.3. Tolerancias de fabricación.....	13
6.4. Operaciones en fábrica.....	14
6.4.1. Montaje y ensamblaje.....	14
6.4.2. Pruebas de aceptación en fábrica.....	15
6.4.3. Embalaje y transporte.....	15
7. Normas y directivas aplicables.....	16
8. Control de calidad. Contrato administrativo.....	16
9. Especificaciones técnicas de uso, seguridad y mantenimiento.....	17
Anexo: Manual de uso.....	18

#### Volumen 5. Estado de Mediciones y Presupuesto

1. Estado de mediciones.....	3
1.1. Patinete eléctrico.....	3
1.3. Packaging.....	5
2. Costes unitarios de las materias primas.....	5
2.1. Costes piezas mecanizadas.....	6
2.2. Costes elementos adquiridos a proveedores.....	6
2.3. Costes elementos packaging.....	7

3. Coste de los conjuntos.....	7
3.1. Coste del patinete eléctrico.....	7
3.2. Coste del packaging.....	8
4. Costes variables del producto.....	8
4.1. Coste de las materias primas.....	8
4.2. Coste de la mano de obra.....	9
5. Conclusión.....	9
Anexos. Precios componentes patinete eléctrico empresa Segway.....	10

### Volumen 6. Planos

1. Conjunto patinete eléctrico.....	3
2. Conjunto explosión patinete eléctrico.....	4
3. Componentes.....	5
3.1. Base.....	5
3.2. Alfombrilla.....	6
3.3. Dispositivo sensores luz.....	7
3.4. Sensores luz.....	8
3.5. Tira reflectante.....	9
3.6. Estructura principal.....	10
3.7. Estructura secundaria.....	11
3.8. Estructura asiento.....	12
3.9. Asiento.....	13
3.10. Llanta.....	14
3.11. Neumático.....	15
3.12. Cubierta rueda.....	16



Diseño de un patinete eléctrico para  
transporte urbano

# Volumen 2. Memoria



# ÍNDICE

1. Objeto.....	3
2. Alcance.....	3
3. Antecedentes.....	4
3.1. Tendencias.....	5
3.2. Competencia.....	6
3.3. Descripción del usuario y sus necesidades.....	8
4. Normas y referencias.....	9
4.1. Disposiciones legales y normas aplicadas.....	9
4.2. Bibliografía.....	10
4.3. Programas de cálculo.....	12
4.4. Plan de gestión de la calidad aplicado durante la redacción del proyecto.....	12
5. Definiciones y abreviaturas.....	14
5.1. Definiciones.....	14
5.2. Abreviaturas.....	14
6. Requisitos de diseño.....	15
7. Análisis de soluciones.....	16
8. Resultados finales.....	17
8.1. Descripción general del conjunto.....	17
8.2. Descripción detalles.....	21
8.3. Descripción de los elementos que acompañan al ambiente.....	23
8.4. Descripción del proceso de fabricación.....	29
8.5. Descripción del montaje.....	34
8.7. Ambientaciones.....	36
9. Planificación.....	38
10. Conclusión.....	39



## 1. Objeto

El presente proyecto tiene como principal objetivo el demostrar de forma integrada los contenidos formativos recibidos y las competencias adquiridas asociadas al título de grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos. Por tanto, se realizará el diseño de un producto en su totalidad o el diseño de alguna de sus partes que pueda ser de utilidad práctica.

El producto a desarrollar se trata de una nueva forma de transporte para trayectos urbanos relativamente cortos sin necesidad de esfuerzo físico. Así pues, el presente proyecto mejora los defectos de los productos similares de la competencia, por ser un producto todavía no muy desarrollado (modo de uso, autonomía, velocidad, etc). Por tanto, el objeto del presente proyecto constará del diseño y desarrollo de un patinete eléctrico. Se ha profundizado en este medio de transporte urbano puesto que se ha observado que, a pesar de ser un medio apto para trayectos cortos, fácil de transportar, etc. en ocasiones su uso es poco intuitivo y su estética es pesada e incluso ordinaria. Además, cada vez son más las personas que necesitan de un transporte cómodo y fácil para realizar un tipo de trayecto corto y dinámico.

## 2. Alcance

Se desarrolla el diseño de un patinete eléctrico, desde su primer diseño conceptual hasta el diseño de fabricación y estudio de viabilidad técnica y económica. No obstante, todos los componentes eléctricos y/o electrónicos del patinete, así como elementos normalizados de unión, engranajes, etc. serán seleccionados los ya existentes en el mercado.

Así pues, los aspectos desarrollados en el proyecto sobre dicho producto son los siguientes:

- Estudio de mercado
- Opiniones del usuario
- Diseño conceptual
- Estudio ergonómico
- Selección de los materiales
- Proceso de fabricación
- Diseño de detalle
- Diseño embalaje
- Viabilidad económica y técnica
- Simulación en 3D

## 3. Antecedentes

					
	<b>Imagen X.</b> Transporte personal Segway i2	<b>Imagen X.</b> Monociclo Only Wheel	<b>Imagen X.</b> Monociclo Ninebot	<b>Imagen X.</b> Monociclo de Honda U3-X	<b>Imagen X.</b> Modelo ES-Q3
<b>Enlace</b>	<a href="http://www.segway.es/">http://www.segway.es/</a>	<a href="http://www.grupook-2.com/MONOCICLO-ELECTRICO-ONLY-WHEEL">http://www.grupook-2.com/MONOCICLO-ELECTRICO-ONLY-WHEEL</a>	<a href="http://tiendas.mediamarkt.es/p/monociclo-ninebot-one-vehiculo-de-tra-1275282#prodinfotabspec">http://tiendas.mediamarkt.es/p/monociclo-ninebot-one-vehiculo-de-tra-1275282#prodinfotabspec</a>	<a href="https://es.wikipedia.org/wiki/Honda_U3-X">https://es.wikipedia.org/wiki/Honda_U3-X</a>	<a href="http://snob.mx/tecnologia/gadgets/monociclo-electrico-que-se-balancea-solo.html">http://snob.mx/tecnologia/gadgets/monociclo-electrico-que-se-balancea-solo.html</a>
<b>Dimensiones</b>		Alto: 450 mm Ancho: 160 mm Largo: 395 mm	-	Alto: 647 mm Ancho: 160 mm Largo: 313 mm	Alto: 660 mm Ancho: 160 mm Largo: 360 mm
<b>Peso</b>	47,7 kg	9,8 kg	9,6 kg	10 kg	14 kg
<b>Batería</b>	Ión litio de Saphion®. Autonomía de hasta 35 km	Litio 88.Wh	Batería Set de Litio: 240Wh. Duración de la batería 22/30 km	Batería de ion de litio, de duración 1 hora	Litio (10 Ah)
<b>Velocidad</b>	20km/h	18 km/h, aviso cuando se sobrepasan los 12 km/h permitidos	17 - 20 km/h	6 km/h	18 kmh
<b>Carga máx. soportada</b>	118 kg	120 kg	120 kg	100 kg	100 kg
<b>Otras características</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Neumáticos: 53 cm</li> <li>• Huella del neumático 67cm x 84 cm</li> <li>• Tecnología LeanSteer</li> <li>• Ssitema antirrobo</li> <li>• Bajo consumo</li> <li>• Temperatura Ión-litio: -10° a 50° C</li> <li>• Radio de giro:</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desnivel posibe: 15°.</li> <li>• Temperatura recomendada: -10° a 40° C</li> <li>• Voltaje: AC220V 50-60Hz.</li> <li>• Tiempo de carga: 45 minutos. 80% de carga en 30 min.</li> <li>• Altura desde el suelo a los</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Llanta 16 "</li> <li>• Subida de cuesta: 20°</li> <li>• Neumáticos de baja presión de 406 mm</li> <li>• Fuente de alimentación AC 100~240V. Carga completa en 150 minutos.</li> </ul>	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Llanta 36 cm</li> <li>• Distancia máxima: 65 kilómetros</li> <li>• motor de 800W</li> <li>• Radio de giro: 0 m</li> <li>• Capacidad de subida máxím a ≤30 grados</li> <li>• Pantalla 4 LED</li> </ul>

	cero	apoya pies: 112 mm. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medida de la rueda: 360 mm.</li> <li>• Inclinación máxima: 45°.</li> <li>• Aviso e indicador de batería baja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procesador 32 bits, Sistema Inteligente</li> <li>• Potencia 500W</li> <li>• Sensor de gravedad (Giroscopio)</li> <li>• Conexión inalámbrica:</li> <li>• Bluetooth 4.0, junto con Ninedroid APP.</li> <li>• Panel de instrumentos inteligentes; especificaciones y luces regulables, etc.</li> </ul>		de estado de la batería a prueba de agua Samsung 340Wh <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiempo de carga: 250 minutos (160 minutos hasta el 80%)</li> </ul>
<b>Precio</b>	6.995 € + IVA	235,95 €	698 €	Prototipo	2388, 54 €

**Tabla 1.** Antecedentes del producto

### 3.1. Tendencias

Las tendencias actuales del mercado recogen en el “cuaderno de tendencias del hábitat 2013/2015”. Dicho cuaderno analiza las tendencias buscando sus motivos y causas, identificando qué tipo de productos y que necesidades se cubren a través de ellas. El informe propone un listado de síntomas que permiten a las empresas conectar de forma vital con los usuarios. Las tendencias deben servir a las empresas y diseñadores para generar nuevas propuestas, pues tener conocimiento de las tendencias permite anticiparse a los movimientos del mercado, y contribuye a la definición de las líneas estratégicas que deben alinear al resto de funciones de la organización (diseño, marketing, producción, logística, compras, etc).

De las siete tendencias recogidas, la más acorde con el producto que aborda este proyecto es *Let's get Smart*. Dicha tendencia recoge la casa se tecnifica respondiendo a necesidades como la integración de funciones, las relaciones intuitivas con el usuario o la accesibilidad. Además, aparecen productos que responden al paradigma de un ciudadano nómada que, a través de la tecnología, traslada conceptos del hogar al espacio público.



Imagen 1. Concepto Let's get smart

### 3.2. Competencia

El mayor medio de comercialización hoy en día, sin duda, es Internet. Esta herramienta es compartida por todas las empresas citadas a continuación y, además, muchas de ellas ofrecen venta directa al cliente a través de sus tiendas.

Empresa	Enlace
	<a href="http://www.bostonbikes.org/">http://www.bostonbikes.org/</a>
	<a href="http://www.maxihobby.com/">http://www.maxihobby.com/</a>
	<a href="http://www.segway.es/">http://www.segway.es/</a>
	<a href="http://www.electronic-star.es/">http://www.electronic-star.es/</a>
	

	<a href="http://www.mediamarkt.es/?gclid=CODO8oHnqsUCFaoBwwodS6cAQQ">http://www.mediamarkt.es/?gclid=CODO8oHnqsUCFaoBwwodS6cAQQ</a>
	<a href="https://www.runroll.es/es/">https://www.runroll.es/es/</a>
	<a href="http://www.ninebot.com/index.html">http://www.ninebot.com/index.html</a>
	<a href="http://www.urbysystems.com/?gclid=Ci3ZotrqsUCFSQewwodMLkA2w">http://www.urbysystems.com/?gclid=Ci3ZotrqsUCFSQewwodMLkA2w</a>
	<a href="http://www.ciclotekstore.com/b2c/productos/1/1/08/patinetes-electricos/1">http://www.ciclotekstore.com/b2c/productos/1/1/08/patinetes-electricos/1</a>
	<a href="http://rynomotors.com/">http://rynomotors.com/</a>
	<a href="http://www.gowheel.es/">http://www.gowheel.es/</a>
	<a href="http://www.works-electric.com/">http://www.works-electric.com/</a>
	<a href="http://www.s-walker.com/index.php/en/">http://www.s-walker.com/index.php/en/</a>

Tabla 2. Principales empresas competidoras

### 3.3. Descripción del usuario y sus necesidades

Es necesario estudiar el comportamiento de los consumidores y su entorno para poder determinar y enfocar la forma de crear y lanzar el producto.

El patinete eléctrico de este proyecto va destinado a adultos en general: personas desde los 12 años de edad, hasta los 90, tanto mujeres como hombres; además está dirigido a un sector grande del mercado: nacional o internacional.

Además, cabe concretar el estilo de vida del usuario de patinetes eléctricos como medio de transporte en su día a día (principal público objetivo, aunque lo puedan usar muchos más). No obstante, se tratan de usuarios pacientes, que generalmente realizan trayectos no muy largos, sociables, incluso respetuosos con el medio ambiente por el hecho de no coger el coche propio para desplazarse. Son personas frescas y dinámicas y, en gran parte, jóvenes que aún no tienen permiso para conducir y están completamente familiarizados con las nuevas tecnologías.



*Imagen 2. Público objetivo principal del patinete eléctrico.*

También existe un sector de la población (todavía no muy común en España, pero sí en otros europeos) que utilizan el patinete eléctrico en su puesto de trabajo (policías, agentes de seguridad, etc.). Se prevé que el patinete eléctrico va a tener una importante demanda para este tipo de puestos de empleo donde los trayectos medio-cortos se pueden realizar más rápida y cómodamente.



*Imagen 3. Agentes que utilizan el patinete eléctrico como medio de transporte.*

## 4. Normas y referencias

En "Volumen 3. Anexos. 13.5. Seguridad" se hace un exhaustivo análisis de aspectos legales y normativa vigente actualmente.

### 4.1. Disposiciones legales y normas aplicadas

Para la correcta realización del siguiente proyecto se han consultado un conjunto de normativas referentes a distintos ámbitos del proyecto, tanto de dimensiones, de fabricación, de ensayo, de ejecución de proyectos de planos, etc. Las normas han sido consultadas y extraídas de AENOR, la Asociación Española de Normalización y Certificación.

#### Referente al producto del proyecto:

**UNE-EN 60335-1:2012.** Aparatos electrodomésticos y análogos. Seguridad. Parte 1: Requisitos generales.

**UNE-EN 55014-1:2008.** Compatibilidad electromagnética. Requisitos para aparatos electrodomésticos, herramientas eléctricas y aparatos análogos. Parte 1: Emisión.

**UNE-EN 55014-2:1998/A2:2009.** Compatibilidad electromagnética. Requisitos para aparatos electrodomésticos, herramientas eléctricas y aparatos análogos. Parte 2: Inmunidad.

**UNE-ISO 39001:2013.** Sistemas de gestión de la seguridad vial. Requisitos y recomendaciones de buenas prácticas.

**UNE-EN 61800-1:1999.** Accionamientos eléctricos de potencia de velocidad variable. Parte 1: Especificaciones de dimensionamiento para sistemas de accionamiento de potencia en corriente continua y baja tensión.

**UNE 74156:1994.** Acústica. Medida del ruido emitido por los ciclomotores de dos ruedas en movimiento. Método de peritaje.

**UNE-EN 62660-1:2011.** Elementos secundarios de ión-litio para la propulsión de vehículos eléctricos de carretera. Parte 1: Ensayo de funcionamiento.

Otras normas que se han tenido en cuenta, pero no son de obligado cumplimiento:

**UNE-EN 60335-2-29:2006.** Aparatos electrodomésticos y análogos. Seguridad. Parte 2-29: Requisitos particulares para cargadores de baterías.

**UNE-EN 14619:2005.** Equipo de deportes sobre ruedas. Patinetes. Requisitos de seguridad y métodos de ensayo.

**Referente a la normativa del proyecto:**

**UNE-EN 157001:2002.** Criterios generales para la elaboración de proyectos.

**Referente a la normativa de realización de planos:**

**UNE-EN 1032:1982.** Dibujos técnicos. Principios generales de representación.

## 4.2. Bibliografía

### 4.1.1. Bibliografía

La bibliografía utilizada se compone de todos los apuntes, diapositivas y temario en general proporcionado por el profesorado de la Universidad Jaume I de Castellón (UJI), en el grado de Ingeniería de diseño industrial y desarrollo de productos.

El temario más significativo que se ha utilizado ha sido el de las asignaturas siguientes:

- Diseño asistido por ordenador I y II
- Diseño conceptual
- Diseño gráfico
- Diseño para la fabricación: Procesos y tecnologías I y II
- Ergonomía
- Expresión gráfica II
- Física II
- Márquetin
- Materiales I y II
- Mecánica
- Metodologías del diseño
- Proyectos de diseño
- Seguridad del producto

Sistemas mecánicos

#### 4.1.2. Webgrafía

Historia del patinete eléctrico

<http://patineteelectrico.net/la-historia-del-patinete-electrico-explicada/>

Herrajes y ensamblajes

<http://www.celo-apollo.es/es/catalogo/tornillos-celo/tornillos-rosca-chapa-aluminio-pvc/index.php>

Funcionamiento

<http://www.youtube.com/watch?v=aCGFZnxvDL8>

<http://www.youtube.com/watch?v=rmlg5QkusFQ>

Segway

[http://www.youtube.com/watch?v=kesXdu\\_znlk](http://www.youtube.com/watch?v=kesXdu_znlk)

<https://www.facebook.com/Segway?fref=ts>

Halfbike

<http://www.di-conexiones.com/halfbike-un-vehiculo-de-transporte-urbano-una-bicicleta-sin-asiento>

<http://kolelinia.com/>

Esway

[http://www.eswaychina.com/es/products/ES-X3-self-balance-unicycle-with-lithium-battery.html#.VBk\\_msV\\_tgg](http://www.eswaychina.com/es/products/ES-X3-self-balance-unicycle-with-lithium-battery.html#.VBk_msV_tgg)

<http://es.aliexpress.com/item/2-wheel-electric-standing-scooter-electric-scooter-Inmotion-SCV-R1N-wheel-man-scooter-two-wheels-self/1981781499.html>

<http://es.aliexpress.com/item/2-wheel-electric-standing-scooter-electric-scooter-Inmotion-SCV-R1N-wheel-man-scooter-two-wheels-self/1981781499.html>

Onewheel <http://www.inventante.com/newwheel-un-patinete-electrico-para-surfear-las-calles-de-tu-ciudad/>

Fabricante

<http://www.ciclotekstore.com/b2c/inicio.php>

[http://www.maxihobby.com/patinetes\\_electricos.php](http://www.maxihobby.com/patinetes_electricos.php)

Patentes <http://lp.espacenet.com/>

<http://patineteelectrico.net/>

[http://www.maxihobby.com/patinetes-electricos-c-721\\_657.html?osCsid=0e1c5c23b19ea83c9d7937eb0b1106f9](http://www.maxihobby.com/patinetes-electricos-c-721_657.html?osCsid=0e1c5c23b19ea83c9d7937eb0b1106f9)

<http://www.segway.es/>

<http://es.wikipedia.org/wiki/Segway>

### 4.3. Programas de cálculo

Para la realización del proyecto se utilizaron los siguientes programas:

- PeopleSize
- 3ds Max
- SolidWorks
- CesEdupack
- Microsoft Office Excel
- Microsoft Office Word
- Photoshop
- Illustrator

### 4.4. Plan de gestión de la calidad aplicado durante la redacción del proyecto

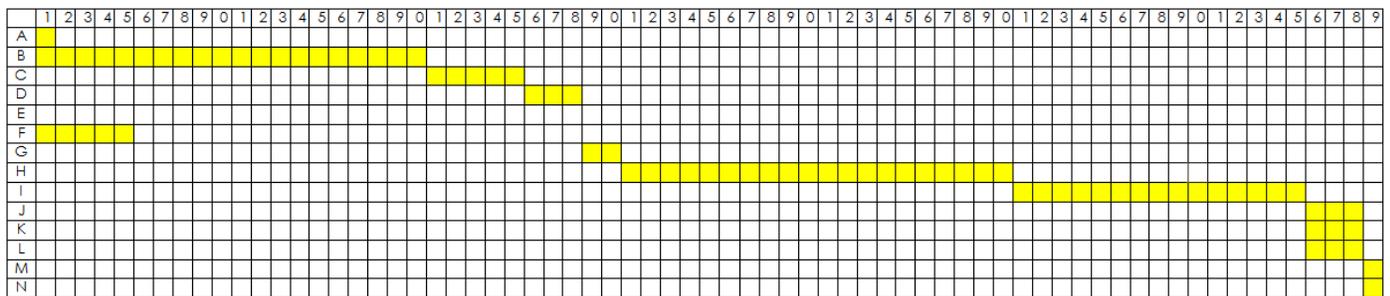
Para la correcta realización de todo proyecto se realiza una planificación y un control de la calidad previos con el objetivo de asegurar terminar el proyecto en el tiempo requerido con los recursos disponibles. Además, la planificación permite tener una visión anticipada de cómo se va a desarrollar un diseño. Para ello, se realiza un diagrama de Gant y una gráfica representativa de la carga asumida durante los meses de la realización del proyecto.

No obstante, en este caso no se ha realizado un gráfico con la distribución de recursos puesto que el proyecto ha sido realizado por un solo autor, por lo que todos los recursos necesarios no se han podido distribuir como en el caso de que hubiera más autores del proyecto.

- Diagrama de Gant:

	<b>Actividad</b>	<b>Duración (días)</b>	<b>Actividades precedentes inmediatas</b>
A	Aseguramiento de la calidad	1	-
B	Búsqueda de información	20	-
C	Diseño conceptual	5	B

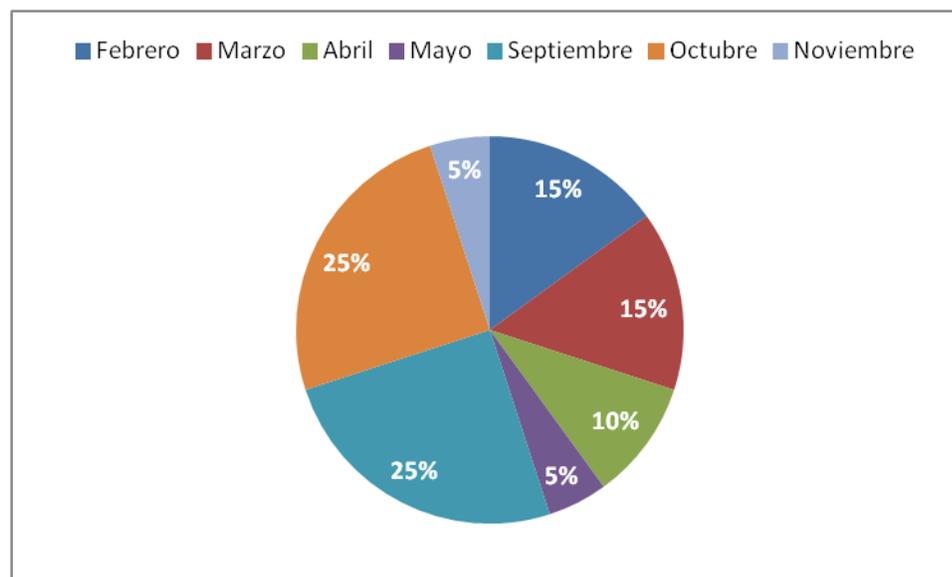
D	Análisis de soluciones conceptuales	3	C
E	Patentes	5	-
F	Bocetos	2	D
G	Selección del diseño conceptual y viabilidad	10	D y F
H	Diseño básico	20	G
I	Diseño de detalle	15	H
J	Planos	3	H y I
K	Costes	3	H y I
L	Rentabilidad	3	H y I
M	Redacción de documentos	1	Todas
N	Maquetación de documentos	1	Todas



**Tablas 3.** Diagrama de Gant

- Gráfica distribución carga del proyecto:

En la siguiente gráfica se muestra la cantidad de carga de trabajo asumida por meses.



**Gráfica 1.** Distribución carga del proyecto

## 5. Definiciones y abreviaturas

### 5.1. Definiciones

<b>TPU</b>	Termoplástico de Poliuretano	<b>ISO</b>	Organización Internacional de normativa
<b>PC</b>	Policarbonato	<b>IVA</b>	Impuesto del Valor Añadido
<b>ABS</b>	Acrilonitrilo Butadieno Estireno	<b>PVP</b>	Precio de venta al público
<b>PP</b>	Polipropileno	<b>PS</b>	Poliestireno
<b>AENOR</b>	Asociación española de Normalización y certificación	<b>TFG</b>	Trabajo fin de grado
<b>DATUM</b>	Método cualitativo de evolución de ideas	<b>UNE</b>	Normativa español
<b>EN</b>	Norma europea	<b>DIN</b>	Norma alemanda
<b>ETC</b>	etcétera	<b>PE</b>	Polietileno

**Tabla 4.** Definiciones

### 5.2. Abreviaturas

<b>A</b>	Area	<b>P</b>	Peso	<b>x</b>	Distancia
<b>d</b>	Densidad	<b>kgf</b>	Kilogramos fuerza	<b>Ymáx.</b>	Altura máxima
<b>e</b>	Espesor	<b>min</b>	minutos	<b>Σ</b>	Sumatorio
<b>F</b>	Fuerza	<b>mm</b>	Milímetros	<b>∅</b>	Diámetro
<b>g</b>	Gravedad	<b>s</b>	Segundos	<b>α</b>	Dirección perpendicular al plano de inserción
<b>L</b>	Longitud	<b>€</b>	Euros	<b>β</b>	Mismo sentido de inserción
<b>m</b>	Masa	<b>%</b>	Por ciento	<b>cm</b>	Centímetros
<b>N</b>	Fuerza normal	<b>R</b>	Radio	<b>h</b>	Hora
<b>Nº</b>	número	<b>T</b>	Fuerza cortante	<b>kg</b>	Kilogramos
<b>mm<sup>2</sup></b>	Milímetros al cuadrado	<b>uds.</b>	unidades	<b>°C</b>	Grados centígrados
<b>mm<sup>3</sup></b>	Milímetros al cubo	<b>min.</b>	Mínimo	<b>km/h</b>	Kilómetros por hora
<b>N</b>	Newton	<b>máx.</b>	Máximo	<b>μ</b>	Coefficiente de rozamiento
<b>Sy</b>	Límite de fluencia	<b>Q</b>	Carga Q	<b>Sp</b>	Resistencia

**Tabla 5.** Abreviaturas

## 6. Requisitos de diseño

Como objetivo se debía desarrollar un patinete eléctrico para transporte urbano y para obtener los objetivos y las especificaciones necesarias en el producto se ha desarrollado un proceso detallado en el apartado "Volumen 3. Anexos. 2. Objetivos, especificaciones y restricciones" concretamente en el punto 2.3 y 2.4.

### Objetivos:

52. Que sea resistente <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Criterio:</b> que tenga una larga vida útil</li> <li>- <b>Escala:</b> proporcional</li> <li>- <b>Variable:</b> tiempo (h)</li> </ul>
28. Que sea seguro <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Criterio:</b> que el porcentaje de accidentes al usar el producto sea el mínimo posible</li> <li>- <b>Escala:</b> proporcional</li> <li>- <b>Variable:</b> porcentaje</li> </ul>
31. Que sea estético <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Criterio:</b> que al menos al 80% de los encuestados les parezca estético</li> <li>- <b>Escala:</b> proporcional</li> <li>- <b>Variable:</b> porcentaje</li> </ul>
43. Que sea de fácil e intuitivo funcionamiento <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Criterio:</b> que el tiempo en hacerlo funcionar por el usuario sea el mínimo posible</li> <li>- <b>Escala:</b> proporcional</li> <li>- <b>Variable:</b> tiempo (h)</li> </ul>
42. Que se pueda fabricar <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Criterio:</b> que los materiales y los procesos de fabricación requeridos sean lo más económicos posibles</li> <li>- <b>Escala:</b> proporcional</li> <li>- <b>Variable:</b> dinero (€)</li> </ul>
20. Que requiera poco mantenimiento <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Criterio:</b> que la cantidad de reparaciones o recambios sea la mínima posible</li> <li>- <b>Escala:</b> proporcional</li> <li>- <b>Variable:</b> nº reparaciones/recambios</li> </ul>
71. Que el producto sea productivo de fabricar <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Criterio:</b> que el tiempo y el coste económico en fabricarlo sea el mínimo posible.</li> <li>- <b>Escala:</b> proporcional</li> <li>- <b>Variable:</b> tiempo (h) y dinero (€)</li> </ul>

Tabla 6. Objetivos

### Restricciones:

<p>- Que cumpla con los requisitos del promotor.</p> <p><b>Requisitos del promotor</b> son los establecidos por la Normativa de elaboración de proyectos de la UJI:</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

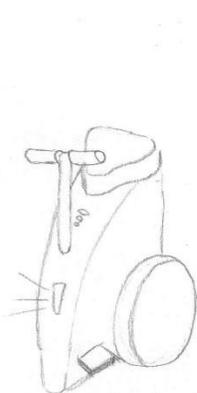
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiene que mostrar los contenidos formativos recibidos y las competencias adquiridas asociadas al título de Grado en EDIDP.</li> <li>• Tiene que tener un carácter innovador.</li> </ul>
- El plazo de desarrollo del proyecto será de 6 meses
- Que tenga una estética acorde con el espacio de utilización.
- Que tenga como mínimo dos funciones.
- Que interactúe con el usuario.
<b>Grado de interacción:</b> Que al menos tenga una respuesta de "feedback".
- Que el producto vaya acompañado de unas instrucciones para su correcto funcionamiento y mantenimiento.
- Que el producto cumpla la función para la que ha sido diseñado.
- Que sea apilable.
<b>Grado de apilabilidad:</b> Que el packaging sea rectangular y se apile de forma horizontal unos encima de otros.
- Que el envase y el embalaje sean de materiales reciclables o retornables.
<b>Grado de reciclabilidad:</b> Que los materiales sean reciclables al 100%
- Que el producto esté entre los más vendidos del mercado
- <b>Precio más vendidos del mercado:</b> entre 1000 y 6000 €.

Tabla 7. Restricciones

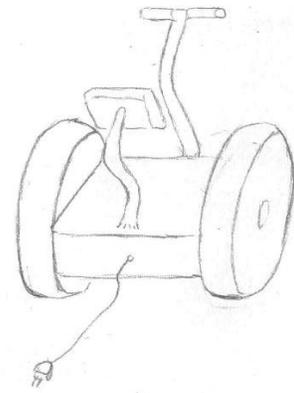
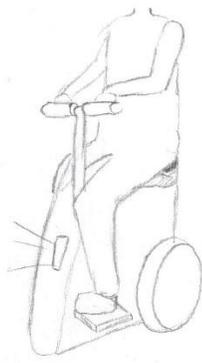
## 7. Análisis de soluciones

Una vez establecidos los diferentes objetivos y las especificaciones del proyecto se ha comenzado a desarrollar diferentes ideas mediante diferentes modos creativos. El más utilizado fué el brainstorming, donde se realizó una lluvia de ideas, también se intentó buscar diferentes figuras inspiradoras de las que pudiesen surgir ideas o productos de la competencia.

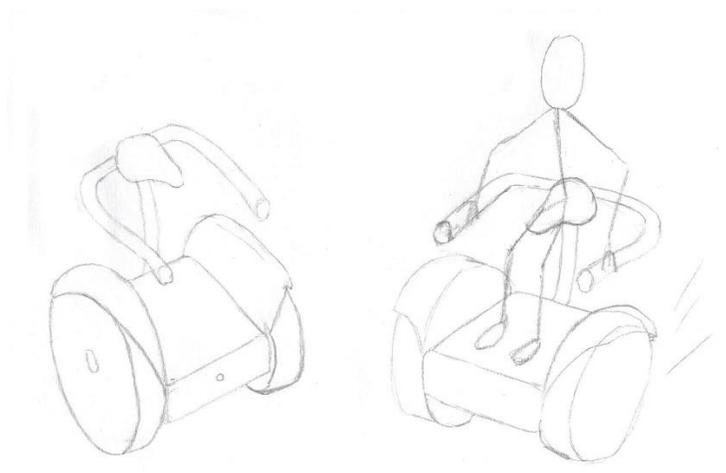
Se obtuvieron diversas opciones y mediante métodos de ponderación de objetivo se seleccionó la idea que mejor cumplía éstos. El desarrollo conceptual se puede observar en "Volumen 3. Anexos. 6. Primeras ideas. Bocetos".



Diseño A. Idea 8



Diseño B. Idea 9



*Diseño C. Idea 10*

## 8. Resultados finales

### 8.1. Descripción general del conjunto



**Imagen 4.** Patinete eléctrico Toodle

El patinete eléctrico Toodle presenta la novedad de un asiento – apoyo lumbar para abrir sector de mercado a personas con movilidad más reducida o

personas más mayores. El patinete eléctrico presenta más comodidad y seguridad que los productos existentes actualmente.

En cuanto a la viabilidad del diseño seleccionado es viable por los siguientes motivos:

En primer lugar, cumple con todas las especificaciones y restricciones establecidos por el promotor y el equipo de diseño.

Otro aspecto fundamental que justifica su viabilidad es que responde a una necesidad planteada en las encuestas realizadas al público objetivo. El hecho de que se quiera mejorar en los desplazamientos cortos urbanos es el principal motivo por el que el producto será aceptado por el mercado.

Además, existen productos en el mercado similares a él, lo cual significa que se puede fabricar, además de realizar una búsqueda exhaustiva de materiales y procesos de fabricación para la realización del producto.

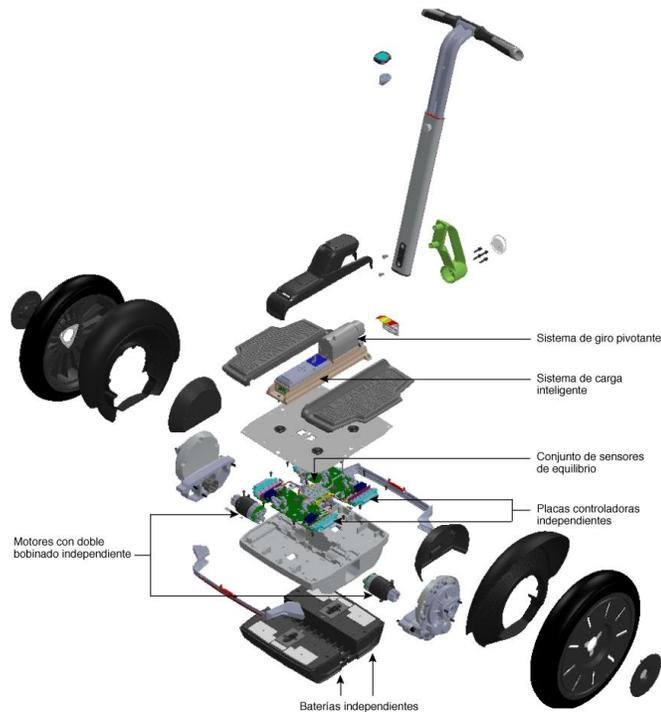
Seguidamente, se realizó una búsqueda de patentes, diseños y marcas y no es un producto ya registrado, lo que significa que se podría fabricar sin que fuera rechazado.

Otro aspecto que respalda su viabilidad son sus estudios de rentabilidad y presupuesto “Volumen 4. Estado de Mediciones y Presupuesto”

El diseño eléctrico del patinete se deja a cargo de personal especializado en la materia. Por ello se contratará a la empresa americana de transporte personal Segway (<http://www.segway.es>). Dicha empresa fue la primera en fabricar el primer aparato de dos ruedas, con auto-equilibrio y de transporte eléctrico que usa la tecnología patentada de estabilización dinámica.

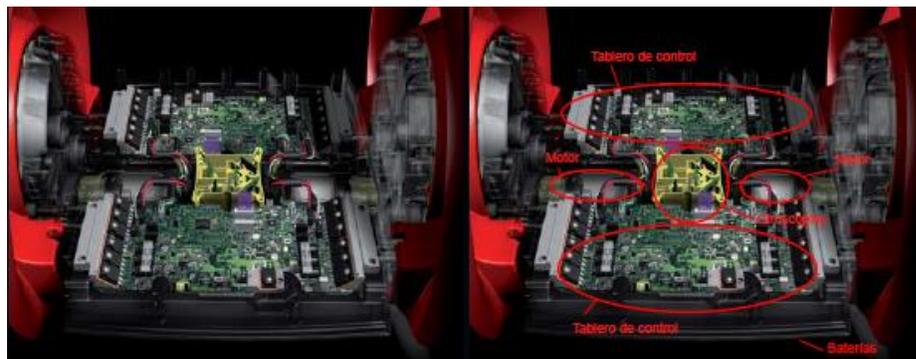


Se ha elegido esta empresa en cuestión, por ser la que más investigación ha realizado en cuanto a la tecnología del patinete eléctrico utilizada. La tecnología *Smart Motion™* de Segway consiste en una red inteligente de sensores, componentes mecánicos y sistemas de control, que permiten al patinete mantenerse en equilibrio y desplazarse sobre dos ruedas.



**Imagen 6.** Componentes eléctricos de producto de la competencia Segway i2

En el momento en que subes, cinco giroscopios y dos sensores de inclinación detectarán el cambio de terreno y la posición del cuerpo a una velocidad de 100 veces por segundo, más rápido de lo que puede pensar su cerebro.



**Imagen 7.** Componentes eléctricos Segway

Además, gracias a las últimas innovaciones de la tecnología *LeanSteer*. El eje principal *LeanSteer* y su manillar se inclinan hacia la izquierda o hacia la derecha, en función de la inclinación natural del cuerpo, para tomar la dirección en la que el usuario quiere desplazarse. Con la tecnología *LeanSteer*, se tiene la sensación de que el patinete se anticipa a todos los movimientos por pequeños que sean.

Otro de los puntos fuertes de la tecnología utilizada por Segway, es que apuestan ante todo por una completa seguridad de los usuarios, hecho que otros productos similares de la competencia no han desarrollado tanto.

Es por ello por lo que los ingenieros de Segway han invertido esfuerzos en realizar millones de ciclos de fatiga para garantizar la mayor calidad, fiabilidad y resistencia posibles.

Además, la tecnología utilizada por Segway dispone de indicadores de equilibrio que informan de si puede subirse con seguridad: parpadean de forma consecutiva para dar la bienvenida a bordo, y emiten suaves pulsaciones una vez que está en equilibrio y listo para empezar la marcha. Varios subsistemas de seguridad funcionan constantemente para garantizar que se mantenga en equilibrio y pueda parar de forma segura y controlada en el improbable caso de que fallara uno de los componentes. Si fallasen los sistemas esenciales, con esta tecnología se avisa con una vibración de la plataforma, una señal acústica e información en el controlador *InfoKey*.

Por otro lado, el controlador *InfoKeyTM* es una llave, un centro de información, un dispositivo de alarma. Totalmente inalámbrico (funciona con bluetooth), es una ayuda al control total del patinete. Cada uno de los controladores *InfoKey* inalámbricos han sido programados para activar y bloquear exclusivamente a un determinado patinete eléctrico.



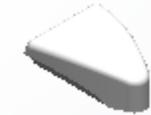
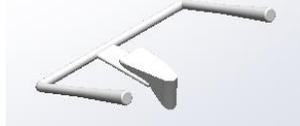
**Imagen 8.** Controlador *InfoKey*.

Actualmente, la empresa Segway sigue enfocando sus esfuerzos de investigación y desarrollo para crear aparatos versátiles, ágiles y de corto alcance que usan la tecnología patentada de estabilización dinámica y sistemas motrices alternativos avanzados.

## 8.2. Descripción detalles

Conjunto	Cantidad	Componentes	Imagen
Elementos suministrados	2	Batería ión-litio	
	1	Kit cable alimentación	
	250	Kit tornillos	
	6	Embellecedores	
	2	Kit de llanta-neumático	
	1	Infokey (controlador)	
	1	Collar infokey	
	2	Tableros de control	
	5	Giroscopio	

	2	Motor	
	1	Caja de cambio	
	1	Luz Led	
	1	Cargador	
	1	Palomilla reguladora	
	1	Conjunto base componentes eléctricos	
	1	Cesta/compartimento	
	1	Caballote	

Elementos fabricados	1	Asiento	
	1	Estructura asiento	
	1	Estructura principal	
	1	Estructura secundaria	

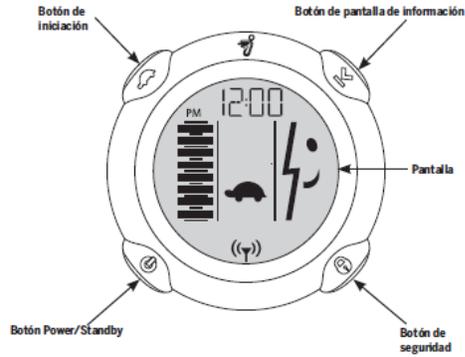
**Tabla 8.** Componentes patinete eléctrico

### 8.3. Descripción de los elementos que acompañan al ambiente

Dicho lo cual, en este apartado únicamente se especifican los componentes principales, que ha permitido determinar las dimensiones principales del patinete eléctrico, con el fin de garantizar el alojamiento de todos los componentes eléctricos utilizados por Segway dentro él:

- Pantalla Infokey

Como se ha explicado anteriormente, el *Infokey* es el cerebro del patinete. Es el que emite señales, “órdenes”, (emisor) y el patinete es el que las recibe (receptor). Así pues, se utiliza el controlador *InfoKey* para manejar y controlar el patinete eléctrico. El controlador *InfoKey* dispone de cuatro botones en el borde exterior y una pantalla en el centro. Dicho controlador deberá estar a 5 metros como máximo para comunicarse con el patinete eléctrico. Ver funcionamiento en “Volumen 5. Pliego de condiciones. Manual de uso”.



**Imagen 9.** Controlador Infokey

- Batería



**Imagen 10.** Batería ión-litio de Saphion®

Desarrolladas por *Valence Technology, Inc.* (<https://www.valence.com/>), las baterías de ión-litio de *Saphion®* dan una autonomía de hasta 40 km en una única carga en función del terreno, el peso y el estilo de conducción. Estas baterías, de bajo mantenimiento y con una larga vida útil, funcionan a bajas temperaturas de hasta  $-10^{\circ}\text{C}$ .

- Motor

Los motores utilizados por la empresa Segway son únicos en varios aspectos. Producidos por *Pacific Scientific* (<http://www.pacsci.com/>), una división de *Danaher*, son los motores de mayor poder para su tamaño y peso que jamás se hayan producido en masa. Cada uno de los motores es capaz de mantener un suministro de energía de 1.5 kilovatios (2 caballos de potencia).



**Imagen 11.** Motor Pacific Scientific

Estos motores usan servo-tecnología sin cepillos, que significa que no hay contactos que se gasten, arqueen y reduzcan el rendimiento. Los imanes están contruidos con un material especial de tierra increíblemente potentes: neodimio-ferro-boro. Cada uno de los motores está contruido con dos juegos independientes de bobinas, cada una dirigida por un tablero y un motor separados. Bajo condiciones normales, ambos juegos de bobinas funcionan en paralelo, compartiendo la carga. En el caso de un fallo, el motor está diseñado para desarmar instantáneamente el lado defectuoso y usar el resto de la bobina para mantener el control del patinete hasta que se pueda parar. El motor está cuidadosamente equilibrado para funcionar hasta 8.000 revoluciones por minuto, permitiendo que produzca niveles de potencia muy altos en un paquete pequeño. La respuesta del motor al patinete eléctrico está proporcionada por sensores redundantes, sin contacto y analógicos que perciben las posiciones de los imanes con ninguna otra pieza movable que el propio eje del motor.

- Neumáticos y Ruedas

Los neumáticos utilizados por Segway han sido diseñados específicamente, usando un compuesto único del grabado a base de sílca, aportando una mayor tracción y reduciendo al máximo las marcas que se dejan en suelos interiores. Con ingeniería especialmente diseñada sin cámara permite una presión más baja para mayor comodidad y tracción mientras se reduce al mínimo la resistencia a rodar para largos recorridos.



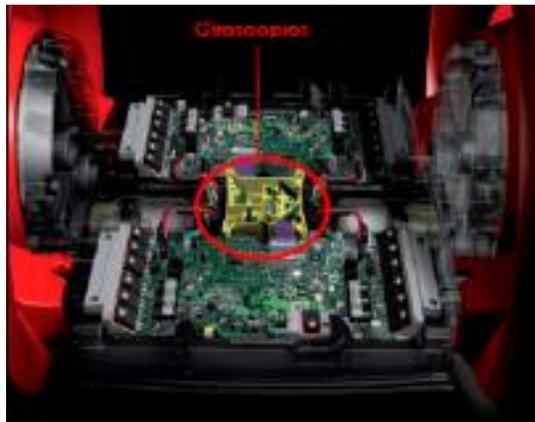
**Imagen 12.** Neumático Segway

El neumático está montado en una rueda de diseño igualmente único: la rueda está fabricada con una ingeniería sofisticada de termoplástico elegido en asociación con GE Plastics. Este material compuesto permite peso ligero y

excelente durabilidad, y en realidad reduce el ruido transmitido del sistema de propulsión. La rueda está amoldada alrededor de un tapacubos forjado en acero, eliminando grapas o sujeciones que puedan aflojarse con el tiempo. La conexión entre este tapacubos y las transmisiones, incorpora un diseño único que permite que 1 sola tuerca una o separe la rueda, mientras retiene la seguridad de sistemas de tuercas múltiples vistos más típicamente en aplicaciones convencionales.

- Giroskopios (Conjunto sensorial del equilibrio)

El conjunto sensorial del equilibrio (BSA), suministrado por *Silicon Sensing Systems* (<http://www.siliconsensing.com/home/>), es una pieza de mecanismo elegantemente diseñada, extremadamente robusta, y al mismo tiempo increíblemente sensible. Este pequeño cubo, de 7,50 cm. de lado, está repleto de cinco sensores en estado sólido, con anillo vibrador y sensores del grado de inclinación "giroskopios" que usan el efecto Coriolis para medir la velocidad de rotación. Ver "Volumen 3. Anexos. 13.4.4. Efecto Coriolis".



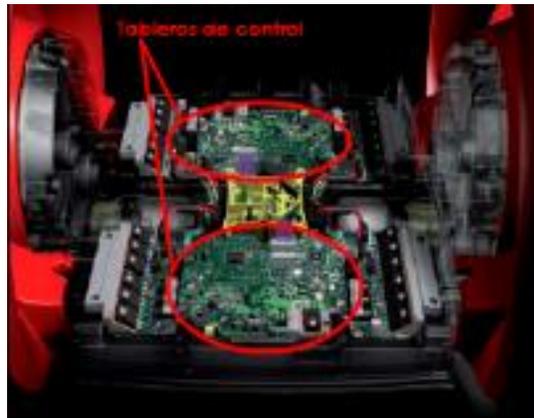
**Imagen 13.** Giroskopios utilizados por Segway

Estos anillos diminutos vibran electromecánicamente de tal manera que cuando tienen una rotación, se genera una pequeña fuerza que puede ser detectada por la electrónica interna del sensor. Cada giroscopio se coloca en un ángulo único que le permite medir múltiples direcciones. Los ordenadores internos del patinete comparan constantemente los datos de los cinco giroscopios para determinar si cualquiera de los cinco está suministrando datos erróneos (en esta condición, puede compensar y usar datos de los restantes sensores para seguir obteniendo equilibrio a través de un sistema de apagado de seguridad controlado). Dos sensores de inclinación llenos de un fluido de electrolitos proporcionan una referencia de gravedad de la misma manera que nuestro oído interno lo hace para nuestro sentido del equilibrio. El BSA está

controlado por dos microprocesadores independientes y está dividido en dos mitades independientes para redundancia. Incluso la comunicación entre los lados se realiza de forma óptica para evitar que fallos eléctricos de un lado se propaguen al otro.

- Tableros de control (microprocesador)

Dos sofisticados tableros de control de *Delphi Electronics* proporcionan tanto el cerebro como la fuerza del sistema. *Delphi Electronics* (<http://www.delphi.com/>) fue elegida como socia con base a su historial en la producción de alto volumen piezas electrónicas de alta calidad para la automoción, para aplicaciones tan exigentes como los módulos de las bolsas de aire.



**Imagen 14.** Tableros de control utilizados por Segway

Cada tablero contiene un procesador digital de señales de *Texas Instruments* (<http://www.ti.com/>) que controla el total del sistema del patinete y comprueba 100 veces por segundo, por si hubiera alguna falta o condiciones que pudieran necesitar una respuesta inmediata. Lee la información del BSA para determinar si el viajero se está inclinando hacia delante o hacia atrás, e instantáneamente usa esta información para llevar energía de las baterías a los motores, a través de un juego de 12 transistores de campo de efecto de alto poder y alto voltaje (FETs). Estos cálculos tienen lugar 100 veces por segundo, y los motores se ajustan hasta 1.000 veces por segundo, respondiendo mucho más rápido de lo que el cuerpo humano es capaz de percibir. A pesar de que cada uno de los tableros es capaz de operar el patinete después de un fallo (cada uno de los tableros, de hecho, produce circuitos eléctricos en ambos motores), bajo condiciones normales comparten la carga.

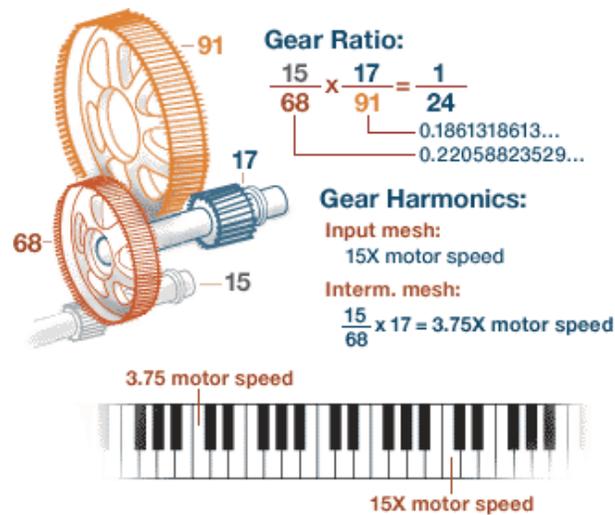
- Caja de cambio

La caja de cambio del patinete eléctrico, un esfuerzo conjunto entre *Axicon Technologies* y *Segway*, está fabricado más como la precisión que un reloj suizo, que como una caja de cambio tradicional de un automóvil. Un sistema de reducción de dos pasos proporciona una reducción de 24:1, permitiendo que el motor funcione a velocidades potentes y eficientes a través de todos los niveles de las marchas del patinete eléctrico. Cada una de las marchas está cortada en un perfil helicoidal lo que crea un funcionamiento de espiral para reducir el ruido al mínimo y aumentar la capacidad de carga de las marchas. El número de piñones en cada marcha es elegido para producir proporciones de marchas no enteras. Esto significa que los piñones tendrán engranaje en un lugar diferente en cada revolución, obteniendo un máximo de vida de la caja del cambio de marchas.



**Imagen 15.** Caja de cambio

Los ingenieros de la empresa americana *Segway* estaban tan obsesionados con los detalles que han diseñado los engranajes en la caja de cambios para producir un sonido exactamente dos octavas musicales de separación.



**Imagen 16.** Diseño caja de cambio para producir sonido dos octavas musicales de separación

La caja de cambios está ensamblada y lubricada previamente, y está diseñada para que no necesite mantenimiento durante toda la vida del patinete. Ha sido comprobada durante miles de kilómetros y bajo condiciones extremas.

#### 8.4. Descripción del proceso de fabricación

Las piezas fabricadas son:

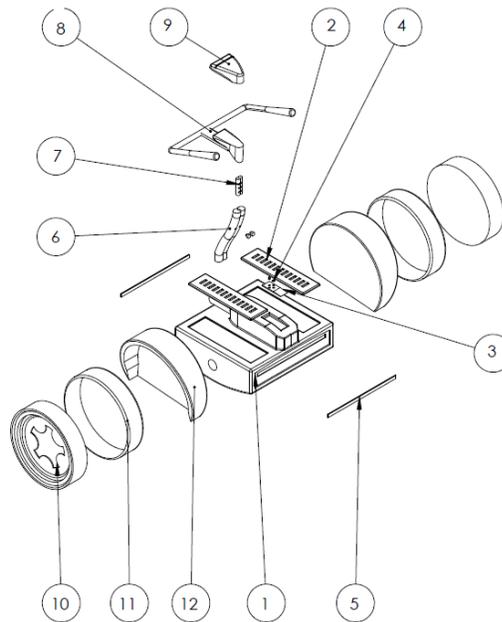
	Componente	Material	Operaciones
Patinete eléctrico	Asiento	Goma de poliisopreno	Extrusión, Doblado, Atornillar
	Estructura asiento	Aluminio	Extrusión de impacto, Doblado, Soldar, Lijado, Pintado
	Estructura principal	Aluminio	Extrusión de impacto, Doblado, Lijado, Pintado
	Estructura secundaria	Aluminio	Extrusión de impacto, Doblado, Lijado, Pintado
Packaging	Cartón interior	Cartón corrugado y fibra sólida	Inyección, Corte
	Plástico protector	Polietileno de baja densidad	Inyección, Corte

**Tabla 9.** Componentes mecanizados

### Proceso de fabricación para el patinete eléctrico:

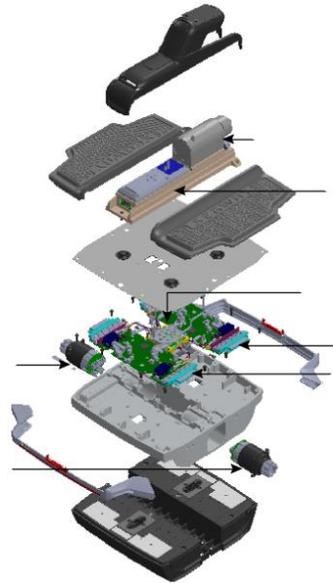
Antes de definir el proceso de fabricación que se va a utilizar, definiremos el alcance que tendrá el proyecto en cuanto a nivel de ventas en el mercado. Por ello, se considerará una cifra de producción de 25.000 unidades con una proyección de 4 años. Por ello, el proceso industrial a seguir se adaptará a las necesidades del proyecto, tratando de utilizar procesos de fabricación económicos, haciendo uso en la medida de lo posible de herrajes normalizados, y evitando la creación de piezas muy específicas y costosas.

Para producir el producto tendremos que distinguir distintos procesos según la pieza de la que se esté hablando:



**Imagen 17.** Componentes patinete eléctrico

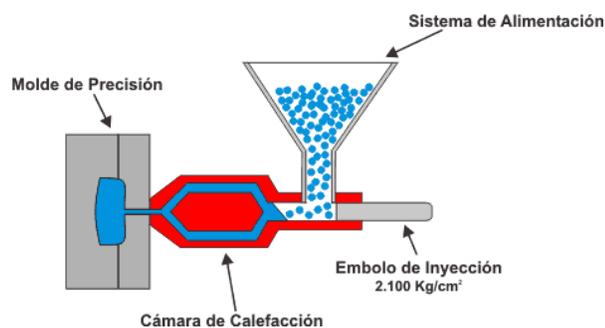
En primer lugar, en la carcasa de la base del patinete eléctrico partirá de láminas de aluminio de 3 mm de espesor, en las cuales se realizarán una serie de cortes por láser y taladros según se indica en los planos. Una vez hecho esto, las láminas pasarán a ser dobladas siguiendo las dimensiones especificadas. Todo seguido se procederá a realizar un rectificado de cantos y limpieza de virutas. Para depositar los componentes eléctricos se crea un molde de polipropileno mediante el proceso de inyección con los respectivos nervios y cantos y los huecos de dichos componentes eléctricos.



**Imagen 18.** Base patinete eléctrico en explosión

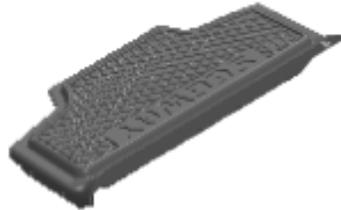
Posteriormente, se depositan todos los componentes eléctricos de la base del patinete eléctrico y se fijan mediante tornillos normalizados. En segundo lugar, se fijan las cubiertas y las ruedas mediante tornillos a la base del patinete eléctrico.

Seguidamente, se colocan las dos alfombrillas de polipropileno a la base del patinete eléctrico mediante pestañas. Dichas alfombrillas se fabrican mediante un proceso de inyección y se espera al enfriamiento de la pieza. El proceso de inyección consiste en inyectar el polímero en estado fundido en un molde cerrado a presión y frío, con la preforma de diseño final en negativo teniendo en cuenta el alojamiento de los insertos, así como las contracciones del material y previendo ángulos de salida para su extracción. En ese molde el material se solidifica, comenzando a cristalizar en polímeros semicristalinos. La pieza o parte final se obtiene al abrir el molde y sacar de la cavidad la pieza moldeada.



**Imagen 19.** Proceso de inyección

A continuación, se retirará el material sobrante. Una vez completo la solidificación y enfriamiento de la pieza, se rectificarán las imperfecciones y se pulverizará la pieza con resina dando la rugosidad deseada para la correcta fricción con los pies.

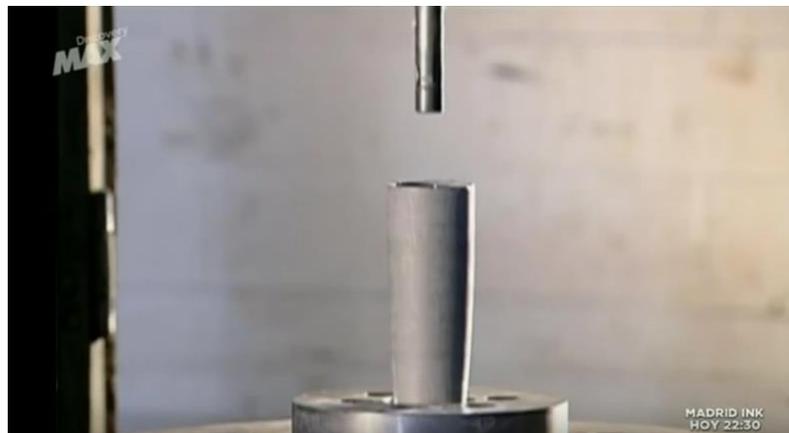


*Imagen 20. Alfombrillas*

Más tarde, se une mediante tornillos normalizados el sistema de giro polivalente (eje LeanSteer) a la base del patinete eléctrico, y se coloca la carcasa de éste mediante pestañas.

Posteriormente, al sistema de giro polivalente se une mediante tornillos la estructura principal de aluminio. Dicha estructura se fabrica mediante los siguientes procesos de fabricación:

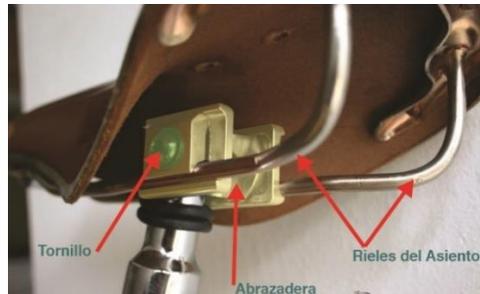
- Se dividen las barras de aluminio suministradas por proveedores en barras más cortadas denominadas preformas.
- Se introduce cada preforma en un torno con una broca computarizada. Dicha broca atraviesa el centro de la preforma realizando un agujero en el eje de esta.
- A continuación, la preforma se somete a una extrusión de impacto. Con la fuerza de 300 toneladas de peso, una rectificadora entra a través del agujero de la preforma realizado previamente, aumentando más de dos veces su longitud.



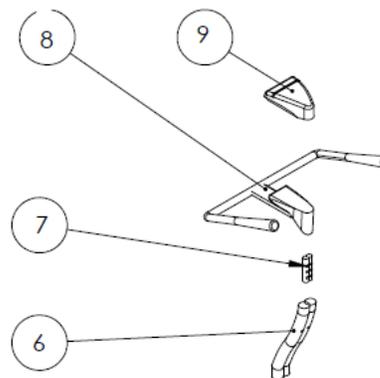
*Imagen 21. Proceso de extrusión de impacto.*

- Las preformas pasan a un gran tambor perforado, el cual se introduce en un tanque lleno de agua jabonosa, realizando así la limpieza de grasa que puedan tener las preformas.
- Mediante una máquina de moldeado que ejerce una fuerza de 400 toneladas sobre la preforma, se estira y se moldea la preforma hasta conseguir la forma final deseada.
- Seguidamente, la preforma pasa a otro torno computarizado, donde una cuchilla corta los extremos para darle la longitud adecuada.
- A continuación, se realiza un lijado donde se eliminan los pequeños imperfectos y se prepara la superficie para posteriores tratamientos superficiales.
- Finalmente, se realiza un proceso de pintado con pinturas resistentes y un lacado final de poliuretano.

Para acabar con la fabricación del patinete eléctrico, a la estructura principal de aluminio se inserta el conjunto estructura secundaria y se ajusta mediante una palomilla reguladora. El conjunto estructura secundaria se fabrica mediante los mismos pasos que la estructura principal de aluminio. Después se une mediante tornillos la estructura asiento, y a esta estructura se une el asiento gracias a los rieles y a la abrazadera del asiento.



**Imagen 22.** Partes del asiento



**Imagen 23.** Estructura principal (6), estructura secundaria (7), estructura asiento (8) y asiento (9)

Como pieza complementaria se realizarán la cesta/compartimento y el caballete del patinete eléctrico mediante un proceso de termoconformado de HIPS.



**Imagen 24.** Cesta/compartimento y Caballete



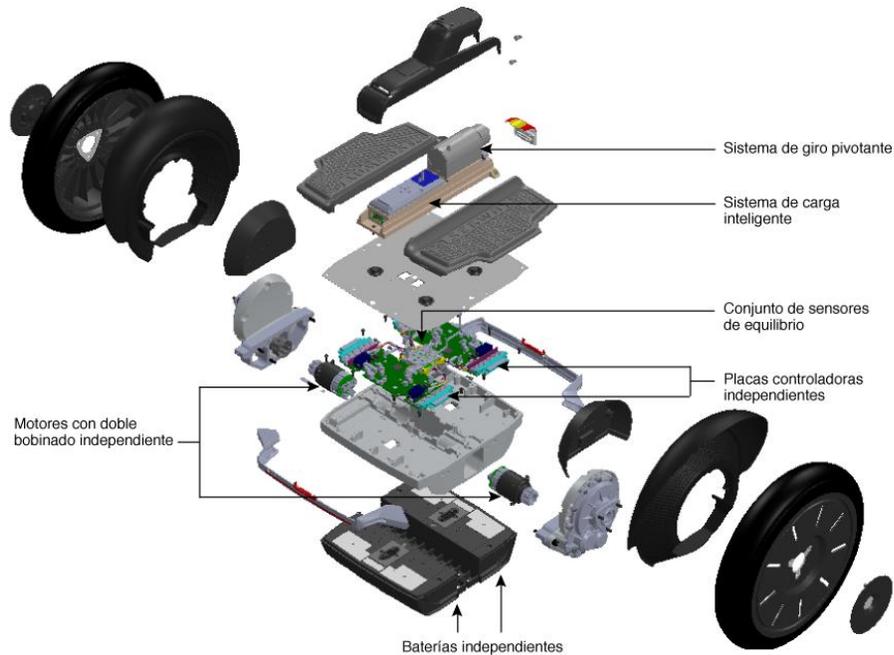
**Imagen 25.** Fases del proceso de termoconformado

### 8.5. Descripción del montaje

Con intención de optimizar los tiempos para el ensamblaje del utensilio, se aplicarán métodos de diseño para el ensamblaje (DFA). De este modo obtendremos cadenas de ensamblaje más breves y sencillas, consiguiendo así reducir el coste de los operarios para el ensamblaje de piezas.

Los pasos para realizar el montaje del patinete eléctrico son los siguientes:

1º. En la "carcasa base componentes eléctricos" se montan todos los componentes eléctricos/electrónicos que forman parte de la tecnología del patinete (dos motores, dos baterías litio-ion, dos tableros de control, cinco giroscopios, cables, y la caja de cambio), obteniendo así, el conjunto llamado "base".



**Imagen 26.** Conjunto base componentes eléctricos Segway en explosión

- 2°. Se unen mediante tornillos el "kit de llanta-neumático" a la "base" del patinete eléctrico.
- 3°. Se unen las dos "alfombrillas" con la "base" del patinete eléctrico mediante pestañas.
- 4°. Se atornilla el "sistema de giro polivalente" (eje LeanSteer) a la "base", y se coloca la carcasa de éste mediante pestañas.
- 5°. Al "sistema de giro polivalente" se une mediante tornillos la "estructura principal".
- 6°. A la "estructura principal" se inserta la "estructura secundaria" y se ajusta mediante una "palomilla reguladora". La "estructura secundaria" lleva unido mediante tornillos estándar un "apoyo lumbar-asiento".



**Imagen 27.** Conjunto en explosión estructura primaria, estructura secundaria, estructura manillar, y asiento

## 8.7. Ambientaciones



*Imagen 28. Ambientación 1*



*Imagen 29. Ambientación 2*



*Imagen 30. Ambientación 3*



*Imagen 31. Ambientación 4*



**Imagen 32.** Ambientación 5

## 9. Planificación

Para la fabricación del producto deben llevarse a cabo diversas tareas y en un estricto orden cronológico:

En primer lugar, se obtienen las piezas moldeadas por inyección y las mecanizadas, que realizarán las empresas contratadas pertinentes. A la misma vez, se realiza el pedido a proveedores para adquirir el resto de componentes suministrados necesarios. Una vez obtenido todas las piezas y componentes necesarios, se procede al montaje de los subconjuntos y conjuntos y se realizan las pruebas y ensayos especificados. Una vez superadas las pruebas, se procede al embalaje del producto para el envío a suministrados y su lanzamiento al mercado.

A continuación, se detalla la planificación del proceso de producción para un lote de 25.000 unidades:

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12
Pedido y recepción de los materiales												
Moldeado por inyección												
Pedido y recepción de los materiales												
Mecanizado												
Pedido y recepción de los componentes suministrados												
Montaje												
Embalaje												
Promoción												
Distribución												

**Tabla 10.** Planificación del proceso de producción

## 10. Conclusión

Con los estudios y ensayos realizado se ha obtenido un producto adaptado las necesidades del usuario.

Los materiales y los procesos de fabricación aplicados otorgan la viabilidad técnica necesaria lanzarlo al mercado.

Mediante el estudio del mercado se ha comprobado que este producto puede competir en el mercado con productos similares a él.



Diseño de un patinete eléctrico para  
transporte urbano

# Volumen 3. Anexos



# ÍNDICE

1. Búsqueda de información.....	4
1.1. Patinetes eléctricos clásicos.....	4
1.2. Nuevas formas.....	17
1.3. Tecnología innovadora.....	43
1.4. Conclusiones finales de la búsqueda de información.....	54
2. Objetivos, especificaciones y restricciones.....	54
2.1. Conocimiento del problema.....	54
2.2. Definición de objetivos.....	55
2.2.1. Expectativas y razones de los promotores.....	55
2.2.2. Estudio de las circunstancias que rodean el diseño.....	55
2.2.3. Recursos disponibles.....	56
2.2.4. Establecimiento de los objetivos. Estudio de los grupos de afectados.....	56
2.3. Análisis de objetivos.....	60
2.3.1. Cuantificación de objetivos.....	60
2.4. Establecimiento de especificaciones y restricciones.....	71
2.4.1. Especificaciones.....	71
2.4.2. Restricciones.....	72
3. Documentación de partida .....	73
3.1. Historia del patinete eléctrico.....	73
3.2. Patentes.....	75
3.3. Diseños.....	95
3.4. Marcas.....	101
3.5. Opiniones.....	111
3.6. Entrevistas.....	117
3.7. Conclusiones finales de la documentación de partida.....	119
4. Análisis de información: encuestas y diseños existentes.....	119
4.1. Aspectos de diseño que se desean clarificar con el cuestionario.....	119
4.2. Grupos de personas a los que se dirige la encuesta.....	120
4.3. Cuestionario.....	120
4.4. Conjunto de personas seleccionadas de los grupos elegidos.....	122
4.5. Datos útiles extraídos de las respuestas. Conclusiones.....	124
4.6. Información a partir de objetos existentes. Inconsistencias visuales y funcionales.....	127
5. Estudio de mercado.....	129
5.1. Filosofías actuales en patinetes eléctricos.....	129
5.1.1. Patinetes eléctricos.....	129
5.1.2. Materiales para el patinete eléctrico.....	132
5.1.3. Componentes.....	166
5.1.3.1. Ruedas.....	166
5.1.3.2. Baterías.....	176
5.1.3.3. Motores.....	188
5.1.3.4. Otros.....	191
5.1.3.5. Conclusiones finales de los componentes.....	195
5.2. Precio aproximado de mercado de productos similares de la competencia.....	204
5.3. Conclusiones finales del Estudio de mercado.....	206

6. Primeras ideas. Bocetos.....	207
7. Selección de conceptos desarrollados para su evaluación.....	212
8. Método cualitativo (Datum).....	213
9. Método cuantitativo.....	215
9.1. Objetivos que deben cumplir los diseños alternativos a evaluar.....	215
9.2. Clasificación de los objetivos. Matriz de comparación.....	215
9.3. Ponderación de los objetivos.....	219
9.4. Grado de satisfacción de los objetivos por los diseños alternativos.....	220
9.5. Cálculo de la media ponderada de adaptación de cada diseño.....	222
10. Justificación del diseño elegido.....	223
11. Justificación de la viabilidad técnica y económica.....	223
12. Selección final del diseño conceptual.....	224
13. Diseño básico.....	225
13.1. Dimensiones generales del diseño.....	225
13.2. Selección materiales concretos del diseño y cantidades de la materia prima.....	225
13.3. Herrajes y ensamblajes.....	233
13.4. Cálculos.....	235
13.4.1. Cálculos ergonómicos.....	235
13.4.1.2. Estudio antropométrico de un adulto de pie.....	236
13.4.1.2.1. Hipótesis de partida.....	236
13.4.1.2.2. Criterios y procedimientos de cálculo.....	237
13.4.1.3. Estudio antropométrico del asiento.....	238
13.4.1.3.1. Hipótesis de partida.....	238
13.4.1.3.2. Criterios y procedimientos de cálculo.....	239
13.4.1.4. Estudio antropométrico del manillar.....	243
13.4.1.4.1. Hipótesis de partida.....	243
13.4.1.4.2. Criterios y procedimientos de cálculo.....	243
13.4.1.4.3. Tipos de agarre para el manillar.....	245
13.4.2. Cálculos mecánicos.....	247
13.4.2.1. Hipótesis de partida.....	248
13.4.2.2. Criterios y procedimientos de cálculo.....	249
13.4.2.3. Resultados finales.....	253
13.4.3. Métodos de estanqueidad.....	254
13.4.4. Efecto Coriolis.....	254
13.5. Seguridad.....	256
13.5.1. Riesgos eléctricos.....	256
13.5.1.1. Normativa general aplicable a productos eléctricos de baja ..tensión.....	256
13.5.1.2. Medida de seguridad contra Riesgos Eléctricos.....	257
13.5.1.2.1. Medidas informativas.....	257
13.5.1.2.2. Medidas de protección.....	257
13.5.1.3. Codificaciones más usuales.....	258
13.5.1.3.1. Grupos de aislamiento.....	258
13.5.1.3.2. Código IP o Índice de Protección.....	259

---

13.5.1.3.3. Protección frente a golpes. El código IK.....	261
13.5.1.3.4. Sellos de ensayo.....	261
13.5.2. Riesgos en envases y embalajes.....	264
13.5.2.1. Legislación actual e institutos de investigación.....	264
13.5.2.1.1. Legislación actual.....	264
13.5.2.1.2. Principales institutos de investigación.....	264
13.5.2.2. Etiquetado de los productos.....	266
13.5.2.2.1. Marcado general de los productos.....	266
13.5.3. Normas y directrices.....	267
13.6. Imagen corporativa y embalaje.....	269
13.7. Acabados y colores.....	273
13.8. Accesorios.....	274
13.9. Montaje.....	275
13.9.1. Método de evaluación.....	275
13.9.2. Cálculo del índice de eficiencia. Metodología Boothroyd y Dewhurst.....	276
14. Publicidad.....	278
15. Aseguramiento de la calidad.....	281



## 1. Búsqueda de información

Puesto que se trata de un campo muy amplio, en la búsqueda de información realizada se han descartado los patinetes convencionales y/o skates, los patines, las bicicletas o triciclos eléctricos y las motocicletas. Se ha realizado una búsqueda exhaustiva de patinetes eléctricos atendiendo a cuatro aspectos principales: patinetes eléctricos clásicos, patinetes eléctricos con nuevas formas, y patinetes eléctricos con tecnología empleada innovadora.

### 1.1. Patinetes eléctricos clásicos



Imagen 1. Patinete Roller 500

**Enlace:** <http://patinetelectrico.net/la-mejor-alternativa-para-ir-al-trabajo/>

#### Descripción del producto:

Raycool ha presentado el Roller 500, una versión de 500 Watios más económica que la del clásico 500 Led, esta nueva versión va equipada con asiento desmontable, doble freno de disco, caballete de apoyo, motor auto-ventilado y neumáticos de taco. Tiene un precio de 299 € un precio genial para un vehículo eléctrico que nos facilitará los desplazamientos por la ciudad y convertirá nuestra rutina diaria un poco más cómoda.

#### Conclusión:

La característica más interesante de este producto es su económico precio final (299 €).



**Imagen 2.** Patinete Street Raycool

**Enlace:** <http://patinetelectrico.net/patinetes-electricos-paranino-street/patinete-electrico-extreme-ninos-01/>

#### **Descripción del producto:**

El nuevo patinete para niños eléctrico *Street Raycool* ya está disponible en el mercado para los más pequeños de la casa, con un acabado en plástico duro de inyección tiene un diseño moderno y atrevido ideal para los más jóvenes y modernos, cada color lleva un diseño estampado único, lo cual hace que cada patinete sea más personal.

Gracias a su montura ligera, el modelo *Street Raycool* es de los más cómodos de llevar y manejar, y aun cuando se queda sin autonomía, es fácil de llevar por los más pequeños.

#### **Conclusión:**

Puesto que es un patinete eléctrico diseñado para usuarios jóvenes, lo destacable de este diseño es su ligereza, es decir su montura.



*Imagen 3. Patinete Raycool Cross Country*

**Enlace:** <http://patinetelectrico.net/raycool-cross-countr-la-version-mas-atrevida/>

#### **Descripción del producto:**

El patinete *Raycool Cross Country* está dotado de un nuevo basculante más grande y con una suspensión mejorada, además de tener un inclinación inferior la cual permite un mayor recorrido de este, absorbiendo mucho mejor las irregularidades de los terrenos adversos, además las llantas del nuevo *Raycool* son más grandes, más rígidas y de un solo cuerpo, llevan un neumático *Road Rush* de taco duro, lo que le permite circular cómodamente por cualquier superficie, estos dos factores le proporcionan al *Cross Country* una mayor altura, es decir una mayor estabilidad a la hora de ser conducido. Tiene un precio habitual de 540 €.

#### **Conclusión:**

En ocasiones, tropezamos con terrenos que dificultan su paso y transforman nuestro vehículo en algo inestable, ruedas pequeñas, sin tacos, poca estabilidad, son algunos defectos que poseen la gran mayoría de vehículos eléctricos. No obstante, este diseño es interesante por mejorar dichos defectos con nueva suspensiones y nuevas llantas.



**Imagen 4.** Patinete Mega 250

**Enlace:** <http://www.ciclotekstore.com/b2c/producto/0801017/1/patinete-electrico-mega-250>

#### **Descripción del producto:**

Patinete eléctrico *Mega 250* es el scooter eléctrico más ligero y discreto. Tiene un precio de 795 €. Sus características principales son:

Motor: Brushless, delantero de última generación. 24v. 350 watt.

Batería: Li-Po de 24v. 6.5 AH

Cargador inteligente, de 2 Ah.

Controlador: Gobernado por ordenador, con frenado regenerativo. 24v. 15 amp.

Peso: 10,7 kg.

Medidas: 940X1160X135mm (largo X alto X ancho)

Ruedas: Goma de 8" (200mm)

Pantalla LCD informativa con ordenador de a bordo y luces LED delanteras.

Sistema manual / automático de encendido de luces (detecta cuando la luz ambiente es baja y se encienden automáticamente).

Sistema de frenada electrónica y regenerativa.

Suspensión integral (trasera y delantera).

Velocidad máxima: 27 kmh.

Autonomía aprox: 25 km.

Tiempo de Carga completa: entre 3 y 3.5 horas.

Peso máximo soportado: Máx. 100 kg.

Altura máxima del manillar: 1160 mm. (apta para personas de más de 180 cm. de altura).

**Conclusión:**

La característica de este diseño que nos servirá para análisis en nuestro futuro proyecto es su diseño compacto y minimalista (casi es imposible saber a primera vista que se trata de un patinete eléctrico). Además, es el scooter eléctrico más ligero y discreto, plegable y con un peso de menos de 10 kg.



**Imagen 5.** Patinete modelo 48a

**Enlace:** <http://www.patineteelectrico.com/modelos/48a.htm> NO HAY NADA

**Descripción del producto:**

Patinete eléctrico *modelo 48ª* plegable. Con potencia de motor de 180 W y acelerador en puño con 2 clases de velocidad.

Batería de duración de 12 a 24h, recargable 280 veces y tiempo de carga de 4 a 5 horas. Además, posee de freno trasero hidráulico, display indicando potencia, luz delantera halógena y luz trasera de freno, ruedas de caucho neumáticas 20cm.



**Imagen 6.** Patinete Zappy

**Enlace:** <http://www.maquinariayocio.com/Patinete-Elctrico-zappy-350v-2Velocidades>

#### **Descripción del producto:**

Las características del Scooter eléctrico Zappy son:

Rueda delantera de 16 pulgadas.

Transmisión por balance automático.

Precio de 500,69 €.

Control proporcional a mas gas más velocidad.

Potencia del Motor: 350W Motor brushless con doble velocidad por pulsador electrónico.

Peso Admitido: 120kg.

Baterías: 36V/20Ah ácido.

Recorrido por carga aprox: 33km.

Velocidad máxima: 32 km/h.

Tiempo de carga: 4 - 8 hrs.

Voltaje de carga: 220v.

Cubierta de baterías: Hermética centrada.

Freno de disco delantero.

Empuñadura con Velocidad Controlable.

Sistema integrado con sillín de calidad y resistencia, además de totalmente extraíble.

Peso neto: 35kg. Peso Total: 39kg.

Tamaño de la caja: 68 x 70 x 46 cm

#### **Conclusión:**

Este diseño resulta interesante por presentar 3 ruedas para dar una mayor estabilidad.



**Imagen 7.** Patinete Oxelo Klick

**Enlace:** <http://www.motorpasionfuturo.com/motos-electricas/patinete-oxelo-klick-un-pequeno-scooter-electrico-plegable-y-por-menos-de-lo-que-piensas>

### **Descripción del producto:**

El fabricante de patinetes Oxelo, de venta en todas las tiendas de la cadena francesa especializada en deportes Decathlon, ha decidido lanzar al mercado su primer patinete provisto de motor eléctrico, para competir con aquellos que ya existen actualmente en el mercado.

Este patinete, que realmente es un pequeño scooter, al ir provisto de acelerador, se llamará *Oxelo Klick* y pretende salir a la venta a finales del mes de abril a un precio de 449 €. Para la construcción del *Oxelo Klick* se ha partido de su hermano sin motorizar *Oxelo Town 9 EasyFold*, al que se ha actuado sobre las suspensiones, se le ha colocado la batería sobre la rueda delantera y se le ha trasladado el disco de freno a la rueda trasera, aunque no se ha variado la posición de la maneta de freno y se optado por dejarla en la misma posición en donde estaba, en el puño derecho.

Sin embargo, el acelerador se ha optado por colocado en el puño izquierdo, lo que se hace algo raro y a lo que habrá que acostumbrarse.

### **Conclusión:**

El patinete *Oxelo Klick* se ha seleccionado para posterior análisis por la colocación de los frenos y el acelerador, importante a tener en cuenta. Otra característica atractiva ha sido su relativo bajo precio de 449 €.



**Imagen 8.** Patinete EcoReco M3

**Enlace:** <http://www.motorpasionfuturo.com/motos-electricas/comodidad-y-diversion-con-el-patinete-electrico-ecoreco-m3>

#### **Descripción del producto:**

El EcoReco M3 es un patinete impulsado por un pequeño motor eléctrico, alimentado por una batería, que representa una solución alternativa al transporte colectivo para cortas distancias, al disponer de características técnicas similares a las de una bicicleta eléctrica.

Merced a su peso de tan solo 15 kg puede ser llevado de la mano a prácticamente cualquier sitio y una vez plegado puede ser introducido cómodamente en cualquier medio de transporte público, sirviéndonos de enlace desde este hasta el punto de destino. Su batería de iones de litio de 36 V 8 Ah le permiten cubrir una distancia de hasta 37 km, siendo capaz de alcanzar una velocidad máxima de 32 km/h, por lo que además puede servir incluso hasta para divertirse.

Al igual que con las bicicletas de pedaleo asistido, necesitará de un primer impulso para iniciar la marcha, e incluso es posible que también necesite ayuda en determinadas pendientes algo pronunciadas, a pesar de estar dotado de un motor de 250 W instalado en su rueda trasera.

Su nulo mantenimiento y su sencillez de funcionamiento y de plegado lo hacen agradable en sus desplazamientos, a pesar de que su precio fijado sea algo elevado, 870 euros, si bien ahora mismo se puede conseguir a través de la red Kickstarter por 545 euros, precio algo más razonable.

En el manillar de este patinete *EcoReco M3* tenemos, en el lado izquierdo, una maneta de freno, que actúa sobre la rueda trasera, mientras que en el lado derecho disponemos del gatillo del acelerador, que actúa directamente sobre la consola, la cual nos muestra además información sobre la velocidad, distancia recorrida, nivel de batería, etc.

**Conclusión:**

Se ha introducido este diseño en el apartado de búsqueda de información por sencillo e intuitivo funcionamiento, fácil para el usuario. También la característica que sea respetuoso con el medio ambiente y expulse 0 emisiones de  $CO_2$  parece interesante para tenerlo en cuenta en nuestro proyecto.



**Imagen 9.** Patinete The Rover

**Enlace:** <http://www.motorpasionfuturo.com/motos-electricas/the-rover-un-patinete-electrico-bruta/>

#### **Descripción del producto:**

*The Rover* tiene la apariencia de un patinete. Su estructura está realizada en aluminio y está totalmente ensamblado a mano. Mide 127 cm de largo por 38,8 cm de ancho y 116,8 cm de alto, pero puede ser plegado de una forma fácil y rápida para su transporte.

*The Rover* está equipado con unos neumáticos de 13 pulgadas que no solo nos permitirán circular por asfalto, sino que también nos permitirán hacerlo por cualquier camino por muy lleno de tierra o polvo que esté. La transmisión se lleva a cabo mediante una correa dentada.

Inicialmente habrá dos versiones a la venta, estándar y BR, ambas equipadas con un motor trifásico sin escobillas capaz de trabajar en corriente continua. La alimentación del motor va a cargo de una batería de iones de litio de 36 V y 770 Wh de capacidad en el caso del modelo estándar o de 1540 Wh en el caso del modelo BR. La carga de la batería se realiza mediante cargador externo, tardando 3,5 y 7 horas respectivamente cada modelo en realizar la carga completa.

En cuanto a velocidad el modelo estándar alcanza una velocidad de 45 km/h con una autonomía declarada por el fabricante de 29 km. En cambio, el modelo BR, con la batería más potente, nos permitirá recorrer hasta 58 km con una velocidad máxima de 53 km/h.

El sistema de frenado está encargado a un disco montado en la rueda delantera y, como no podía ser menos, tiene sistema de frenada regenerativa. El panel de instrumentos, pues a pesar de ser un patinete está pensado como

una scooter, es nuestro propio móvil. Para ello está provisto de cable de alimentación y soporte.

Por supuesto este vehículo va equipado con luces tanto en la parte delantera como en la parte trasera, para poder ver y ser vistos por la noche, y aseguran que es capaz de funcionar bajo cualquier tipo de condiciones meteorológicas.

Si queremos pasear cómodamente podemos acoplarle un asiento, transformando de esta forma el patinete en una scooter. El peso de la versión BR es de 43,5 kg y 38 kg el de la versión estándar, y ambos disponen de caballete lateral para su sujeción.

### **Conclusión:**

Este producto es interesante por su versatilidad de poder ir o bien de pie o sentado añadiéndole un asiento. Otra característica importante y a desarrollar en nuestro proyecto es la elevada velocidad (45km/h).



*Imagen 10. Patinete Ltrott*

**Enlace:** <http://www.ltrott.com/#>

**Conclusión:**

Lo interesante de este producto es su imagen corporativa (logo, página web, etc.)



**Imagen 11.** Patinete Citysurfer de Mini

**Enlace:** <http://www.xataka.com/otros/el-vehiculo-mas-pequeno-de-mini-es-un-monopatin-electrico-y-plegable-citysurfer>

#### **Descripción del producto:**

El *Citysurfer* de *Mini* pesa 18 kilos, y podrá llevarnos tan lejos como 25 kilómetros - según el trayecto y uso puede bajar a 15 kilómetros-. Ha sido presentado en el salón de Los Ángeles, junto a sus novedades en el mundo de los coches. El manillar de *Citysurfer* es ajustable en altura para acomodarse a nuestras necesidades, cuenta con un soporte para colocar nuestro smartphone, desde el que podemos recargarlo. Llama la atención el cuidado de las ruedas, con neumáticos de generosas dimensiones, y frenos de disco en ambos ejes.

#### **Conclusión:**

La característica más destacable de este producto es su capacidad para colocar en el manillar nuestro teléfono móvil y poder así cargarlo.



**Imagen 12.** Accesorio patinete Citysurfer de Mini

## 1.2. Nuevas formas



**Imagen 13.** Patinete OneWheel

**Enlace:** <http://www.inventante.com/newwheel-un-patinete-electrico-para-surfear-las-calles-de-tu-ciudad/>

### **Descripción del producto:**

*OneWheel* es un patinete eléctrico que se dirige con el balanceo del cuerpo. El invento promete sensaciones similares al surf o el Snowboard, a la hora de surcar las calles.

Este Skateboard de una sola gran rueda cuenta con una gran estabilidad y manejabilidad, dispone de un cargador de alta velocidad para cargar la batería de litio en apenas 20 minutos.

A través de una de su app para iPhone o Android, se configuran parámetros como la potencia o la sensibilidad del patinete.

### **Conclusión:**

Sin duda se ha seleccionado este diseño por su manera peculiar de funcionamiento, el balanceo del cuerpo. Este sistema se estudiará para la evolución de nuestro patinete.



Imagen 14. Patinete Halfbike

**Enlace:** <http://martinangelov.com/design/halfbike/>

#### **Descripción del producto:**

*Halfbike* es un intento de elaborar un nuevo significado al concepto de bicicleta clásica, lo que sugiere una nueva experiencia en el transporte urbano. El resultado es una bicicleta extremadamente compacta y económica. El bajo coste es una característica heredada de las dimensiones pequeñas de una moto y el uso de muy pocas partes típicas de la bicicleta común para su construcción. Por lo tanto, el diseño es conveniente para las bicicletas compartidas de la ciudad como para los usuarios con presupuestos más bajos. La corta distancia horizontal entre el eje del manillar y los pedales hace que la posición principal para utilizar *Halfbike* (de pie) sea bastante cómoda y crea la ilusión de correr en los pedales. Además, ayuda a respirar mejor.

#### **Conclusión:**

Se ha elegido el diseño de *Halfbike* por su forma inusual.



**Imagen 15.** Patinete Esway

**Enlace:** <http://www.eswaychina.com/es/products/ES-T3-self-balance-unicycle-with-lithium-battery.html#.VggcUcvtmkp>

### **Descripción del producto:**

El modelo Esway ES-X3 es un monociclo de auto equilibrio portable y es un producto que respeta el medio ambiente. Sus características técnicas son:

Peso: 9,8 kilos.

Velocidad máx.: cerca de los 18kmh.

Resistencia kilometraje: 15-18km, puede variar con la capacidad de la batería, el peso del usuario, la temperatura, y las condiciones en la carretera.

Ángulo de máx. escalada: 20°. Peso de 60 kg o más, hasta 30° prueba real de carretera.

Motor: 350W motor Plateful.

Batería: 60V, Batería de litio 132wh.

Temperatura en funcionamiento: -10° C – 40° C. Trabaja mejor de 20° C - 30° C.

Máxima carga: 120 kg.

Voltaje: AC90-240V 50-60Hz.

Duración: 132wh: unos 60 minutos. 45 minutos puede llegar al 80%.

Tamaño: Alto 46cm, longitud 38 cm.

Tamaño del neumático: 360mm, 14 pulgadas

Material del pedal: Aleación de aluminio.

### **Conclusión:**

El patinete Esway resulta interesante para el estudio de nuestro proyecto por su tecnología empleada, además de su poco peso y autonomía de la batería.



**Imagen 16.** Patinete *Inmotion scv*

**Enlace:** <http://es.aliexpress.com/item/2-wheel-electric-standing-scooter-electric-scooter-Inmotion-SCV-R1N-wheel-man-scooter-two-wheels-self/1981781499.html>

### **Descripción del producto:**

Patinete scooter eléctrico *Inmotion scv r1n* de dos ruedas con auto-equilibrio, scooter certificado. *Scv inmotion* es más ligero, dispone de espacio de almacenamiento, buen diseño, rápido desmontaje, además de plegable. Con todo dispone de diversas funciones.

Eficaz como transporte personal, y tiene el mínimo volumen posible (como el área proyectada del cuerpo humano).

Además, *scv inmotion* se ha mejorado en muchos campos, como el peso (15,5 kg), la batería, información led (información pantalla), voz, control remoto, puerto usb, gps/gprs, etc.

### **Conclusión:**

Este diseño resulta interesante por disponer de manillar de agarre para hacer más cómodo el transporte para el usuario. También cabe destacar que dispone de compartimento para almacenar cosas y esta característica será de estudio en el desarrollo de nuestro producto.



**Imagen 17.** Patinete Vespa

**Enlace:** <http://www.maxihobby.com/patinetes-electricos-vespa-zero-scooter-electrica-made-barcelona-p-10836.html?osCsid=4e09628eba50204eb80328888a777537>

#### **Descripción del producto:**

Este Patinete contempla accesorios Vespa es único en España. Al ser fabricado de forma personalizada y a mano, podemos personalizártelo a tu gusto, fabricarlo en el color que quieras, incluso ponerle logos de tu empresa o acabados a tu gusto, así como colores y todo tipo de vinilos a tu elección. Puede alcanzar una velocidad máxima de 20 Km/h, siendo el uso continuo de las baterías en conducción extrema de 30 a 35km por carga. El peso máximo aceptado es de 180 kg. Puede subir inclinaciones de hasta 30° algo impensable en otros patinetes. Dispone de un mando a distancia para el apagado y encendido, gira 360° sin avanzar ni un solo metro gracias a sus 2 motores independientes.

#### **Conclusión:**

La característica más destacable de este diseño es su peculiar estética.



**Imagen 18.** Patinete OrbitWheels

**Enlace:** <http://www.prostars.es/2010/06/orbitwheels-los-patines-circulares/>

### **Descripción del producto:**

El *Orbitwheels* es un nuevo concepto para deportes sobre ruedas. Es un producto americano que no se ha comercializado en España y casi en Europa. La idea es simple: dos pies, dos ruedas, y ya está listo para salir.

Son patines con una rueda cada uno de 25 centímetros de diámetro (17cm de diámetro en la zona donde se coloca el pie) sin agarres, pero con una superficie antideslizante en la base donde se coloca el pie. Un conjunto de *Orbitwheels* es un cruce entre una tabla de skate y un par de patines en línea - pero con más libertad y simplicidad que cualquiera de ellos-. Cuando estés listo para montar, simplemente pon el pie en la rueda y lejos irás. Los grandes radios de las ruedas le permiten subir sobre una variedad de diferentes superficies, y una banda de conexión completamente nueva hace que el aprendizaje sea más fácil que nunca.

### **Conclusión:**

De este producto sirve de análisis para la evolución de nuestro proyecto el método de patinaje (sistema de dos ruedas giratorias, totalmente independientes una entre la otra). No obstante, destacar que este método a pesar de ser novedoso resulta de gran dificultad para los usuarios.



*Imagen 19. Triciclo eléctrico Kid-glider*

**Enlace:** <http://www.solostocks.com/venta-productos/bicicletas-electricas-recambios/otros-productos-bicicleta-electrica/patinete-triciclo-electrico-nino-kid-glider-3724524>

**Descripción del producto:**

Las principales características técnicas de *Kid-glider* son:

Dimensiones: 1250x400x450 mm.

Dimensiones: L= 1250mm, W=450mm.

Baterías: 2x 12V, 7Ah.

Motor: 200 Watt.

Cargador: 110V-220V.

Tiempo de carga: 6-8 horas.

Peso máximo de carga: 80kg.

Freno delantero: Comandado desde el manillar.

Rueda delantera: 12 rim, 12x1.95 neumático y tubo.

Ruedas traseras: Solida PU 155 mm.

**Conclusión:**

Se ha elegido este diseño por su novedosa estética.



*Imagen 20. Patinete Scooser*

**Enlace:** <http://buenespacio.com/scooser-patin-el%C3%A9ctrico.html>

**Descripción del producto:**

Scrooser es un nuevo patín para la movilidad urbana, cada impulso que damos al patinete almacena en la batería, de forma que cada impulso que cogemos lo convierte en cuatro. Scrooser está hecho en Alemania y de momento es un proyecto en kickstarter.

**Conclusión:**

La característica de este diseño que nos sirve de estudio más adelante es la capacidad del patinete de almacenar energía en la batería.



**Imagen 21.** Patinete Raycool Movilidad dual

**Enlace:** <http://www.solostocks.com/venta-productos/motos-electricas/scooter-electricas/patinete-electrico-raycool-movilidad-dual-motor-500w-2-motores-5732621>

### **Descripción del producto:**

Patinete eléctrico Raycool Movilidad Dual motor 500w 2 motores.

Incorpora luces intermitentes, claxon, llave de contacto, etc.

Único patinete con 2 motores unidos a los lados de las ruedas de 250w cada uno.

Sistema de frenado de doble progresivo en ruedas motrices.

La durabilidad de las baterías depende mucho del terreno donde se conduzca, así como el peso del usuario. No obstante, oscila entre Los 20 y 30 kilómetros por carga de batería completa.

Amortiguación trasera instalada en el eje del interior. La amortiguación delantera está instalada en el manillar. La velocidad máxima es de 26 kilómetros/hora.

### **Conclusión:**

Se ha elegido este diseño en la búsqueda de información previa porque destaca su estabilidad.



**Imagen 22.** Patinete Toyota Winglet

**Enlace:** <http://cochesfuturistas.com/toyota-winglet-concept-un-robot-personal/>

#### **Descripción del producto:**

La firma japonesa, Toyota, presentó un vehículo unipersonal, llamado *Winglet*. Presentó tres versiones diferentes, llamadas S, M y L, con distintos pesos, tamaños y autonomías. Las medidas no varían mucho entre ambos, salvo en la altura, ya que el L mide 1.130 mm.

El *Winglet* tiene un motor eléctrico que está conectado a sus dos ruedas. Estos están vigiladas por varios sensores integrados que ajustan continuamente los movimientos de la máquina. La recarga de las baterías, es muy corta, ya que en una 1 hora, el *Winglet* está listo para salir de nuevo.

Una de las particularidades que tiene este vehículo, es que al igual que el prototipo I-Real, puede dar vuelta en el mismo lugar, característica increíblemente certera. Su velocidad máxima es de solo 6 km/h y solo puede recorrer una limitada cantidad de km (entre 5 y 10).

#### **Conclusión:**

El punto fuerte de estos diseños es la estética. En cuanto a la velocidad y la distancia recorrida cabe desarrollar estos aspectos.



**Imagen 23.** Patinete Honda U3-x

**Enlace:** <http://www.motorpasionfuturo.com/motos-electricas/honda-u3-x-monociclo-electrico-autoestabilizado-omnidireccional>

#### **Descripción del producto:**

El monociclo eléctrico *Honda U3-X* es una propuesta de transporte unipersonal, para recorrer distancias que resulten largas y pesadas para hacerlo a pie, y como complemento del coche en las grandes ciudades, o como ayuda de desplazamiento en grandes edificios. Es pequeño y muy ligero, pues no llega a los 10 kg de peso.

Está autoestabilizado (para no tener problemas de equilibrio) y esconde, abatidos, un asa para transporte en la parte superior, dos discos cóncavos acolchados, que sirven de asiento y dos soportes, a modo de pedales, para apoyar los pies. Incluye un motor eléctrico y una pequeña batería que le permite tener una autonomía de aproximadamente una hora.

De hecho, este monociclo se propone como una solución integrada con el prototipo del pequeño utilitario eléctrico *Honda EV-N concept*.

#### **Conclusión:**

Sin duda, el elemento por lo que el *Honda U3-x* se ha elegido para analizar es su concepto de asa desplegable, que sirve de asiento. Además, también tiene una estética innovadora en el mercado de los patinetes eléctricos.



**Imagen 24.** Patinete Honda Uni-cub

**Enlace:** <http://elcomercio.pe/tecnologia/actualidad/honda-lanza-nuevo-vehiculo-transporte-personal-noticia-1415544>

#### **Descripción del producto:**

La compañía automotriz japonesa *Honda* acaba de lanzar su nuevo vehículo eléctrico para la movilidad unipersonal con el nombre de *Uni-Cub*.

Los usuarios que adquieran el nuevo invento podrán sentarse cómodamente y dependiendo de la inclinación del cuerpo, el vehículo irá donde ellos quieran con una velocidad máxima de 6 km/h.

El aparato puede plegarse y guardarse para ser transportado hasta en un bolso. La batería duraría aproximadamente seis horas.

Se espera que el *Uni-Cub* sea utilizado por los trabajadores que quieran moverse en las oficinas con un menor esfuerzo. Hasta el momento no existe fecha de lanzamiento para el público.

#### **Conclusión:**

La característica por lo que este diseño ha servido en la búsqueda de información es su tecnología (funciona con la inclinación del cuerpo). Otra característica importante es su sistema de plegado.



**Imagen 25.** Patinete Yikebike

**Enlace:** <http://www.diariomotor.com/tecmovia/2012/08/08/yikebike-un-nuevo-concepto-de-libertad-urbana/>

#### **Descripción del producto:**

*Yikebike* se presentó, en septiembre de 2009, ante los clientes potenciales a un precio de 3.795 dólares (aprox. 3000€), lo cual condenaba a la *YikeBike* a formar parte de un nicho de mercado de alto poder adquisitivo, así es que sus primeros clientes fueron el actor Jackie Chan y Google. De tal manera que la compañía tomó la decisión de presentar una versión más asequible de este singular "mini bicicleta". Su nuevo modelo, presentado en 2011 y denominado *Fusion* respeta el diseño del modelo original pero solo cuesta 1.995 dólares, unos 1.600 euros; esta bajada de precio fue atribuida a la reducción de costes como consecuencia de la sustitución de la fibra de carbono de su chasis por un polímero de hidroxloruro de aluminio, que a cambio añade 3 kg y 200 gr a los 11,5 kg de la versión inicial.

Sus ruedas cuentan con un diámetro de 50,8 cm y 20,3 cm, siendo la delantera la de mayor diámetro. Esto es así ya que es necesario una rueda de un tamaño decente para soportar los baches y lo siguiente era hacer el resto del ciclo lo más pequeño posible para facilitar el transporte. Además, es plegable (en menos de 15 segundos). Por otro lado, la razón de hacerla eléctrica fue que les permitía hacer la bicicleta más pequeña, ligera y eficiente. Cuenta con todo un conjunto de características de seguridad, faros incluidos, y es la primera bicicleta del mundo con frenos electrónicos antideslizantes, es una de las primeros transportes eléctricos de dos ruedas en montar un sistema anti-bloqueo de frenos.

Además, se maneja de manera frontal, lo que en un principio nos hace dudar de su comodidad, seguridad y equilibrio. Sólo hay que tumbar ligeramente la espalda hacia atrás agarrarse a ambos laterales (donde se encuentran el acelerador, el freno y algunos botones de control secundario como el de las luces) y dejarse llevar.

Por otro lado, el *YikeBike*, alcanza una velocidad máxima de 23 km/h, está alimentada por un pack de baterías de litio (LiFe PO4), con una autonomía 10 km.

### **Conclusión:**

Se ha elegido este diseño por el empleo de materiales novedosos (aluminio hidroformado y compuesto de polímero reforzado), además de su atrevida y curiosa estética y su sistema rápido de plegado.



**Imagen 26.** Patinete Yikebike plegado



**Imagen 27.** Patinete BajaBoard

**Enlace:** <http://www.motorpasionfuturo.com/motos-electricas/bajaboard-un-monopatin-electrico-extremo-de-alta-potencia>

#### **Descripción del producto:**

Este monopatín multiusos *BajaBoard* diseñado por un grupo de diseñadores australianos, tiene una potencia en sus motores eléctricos de nada menos que 12 kW, 16 brutales caballos de potencia repartidos entre sus cuatro motores, uno en cada una de sus ruedas, que le proporcionan una tracción total. Sus ruedas están equipadas con neumáticos todo terreno que le facilitan una gran tracción y una buena capacidad de manejo.

Cada una de sus ruedas posee suspensión independiente ajustable y para facilitar su visualización por la noche dispone de alumbrado LED, tanto delante como detrás. Gracias a su batería de iones litio extraíble este monopatín dispone de una autonomía de 24 km.

El patinete *BajaBoard* es capaz de alcanzar una velocidad máxima de 50 km/h y posee además una aceleración tan fuerte que es capaz de pasar de 0 a 30 km/h en tan solo un segundo.

Sus dimensiones y su peso, 18 kg, hacen que sea un tanto aparatoso para el transporte público. El control de aceleración y frenado se realiza mediante un mando inalámbrico con forma de pistola que se lleva en la mano y que permite controlar la tracción en cada eje de forma independiente.

#### **Conclusión:**

Lo destacable del patinete *BajaBoard* es su potencia, su elevada velocidad, y su tracción total en las cuatro ruedas.



**Imagen 28.** Patinete Commute Case

**Enlace:** <http://www.motorpasionfuturo.com/motos-electricas/commute-case-un-monopatin-electrico-en-un-maletin>

### **Descripción del producto:**

*Commuter Case* es una solución que busca ser de lo más versátil para moverse eficazmente a través de grandes ciudades. *Commuter Case* es un maletín que se despliega en un monopatin eléctrico capaz de alcanzar 20 km/h y con hasta 40 kilómetros de autonomía eléctrica.

Desprovisto de toda carga, *Commuter Case* tiene un peso de 12,2 kilogramos.

A pesar de los esfuerzos por compactarlo, no se trata de un maletín tan ligero como para cargarlo una y otra vez (en transporte público, por ejemplo) sin esfuerzo. Por ello, posee una funcionalidad intermedia entre el maletín y el monopatin, la de maleta con ruedas y asa. Como el resto de elementos, las ruedas se despliegan de su estructura y como asa se aprovecha el manillar del monopatin. El despliega de los elementos de un modo a otro está automatizado y el proceso posee una duración de entre 3,5 y 5 segundos.

Posee un motor de 1.000 W para alcanzar la mencionada velocidad de 20 km/h. Este va alimentando por una batería de iones de litio que le provee de los 40 kilómetros de autonomía, es recargable en cualquier toma y tiene una vida útil estimada en 4.000 ciclos. Su tiempo máximo de recarga llega a los 60 minutos.

Tiene una capacidad de inclinación de 16 grados y un precio de 2.156 €.

### **Conclusión:**

Es interesante la idea patinete con otra función (maleta, contenedor).



**Imagen 29.** Patinete EcoWheel Smart

**Enlace:** <http://ecowheel.es/es/products>

### **Descripción del producto:**

Los beneficios claves de Ecowheel Smart son que es móvil, ligero, tiene una considerable reserva de potencia y la velocidad de desplazamiento es 2-3 veces superior a la velocidad de un peatón. El dispositivo tiene un giroscopio integrado que proporciona estabilidad longitudinal. Estabilidad transversal no es necesaria porque scooter tiene 2 ruedas. De hecho, se siente como Segway pequeño y ligero sin la columna de dirección que podría ser colocado en una mochila. Su precio ronda los 750 €. Otras de sus características técnicas son: Batería moderna, potente y recargable de Li-ion se almacena más de 1.000 ciclos de carga / descarga (36V/4.4AH Batería de litio SAMSUNG).

Potentes motores sin escobillas (300W\*2, Max 1200W) y giroscopios en cada una de las ruedas.

Plástico ABS duradero.

Carga rápida, menos de 2 horas.

Peso: 10kg

Dimensiones del neumático: 17 pulgadas.

Altura de la plataforma: 60mm.

M.M.A 100kg.

Máxima velocidad: 10km/h.

Autonomía: 20km

Radio de giro: 0 metros.

Pendiente máxima admisible:  $\leq 15$ grados

Tiempo de carga: 2-3 horas

### **Conclusión:**

Se ha elegido el patinete *EcoWheel Smart* por su compacta forma y peso, que facilita el transporte al usuario.



**Imagen 30.** Patinete Ninebot One

**Enlace:** <http://www.ninebot.com/ninebot/NinebotOne/index.html>

#### **Descripción del producto:**

Combina con el *Ninebot One* seguridad, versatilidad, ecología y por supuesto tecnología punta. Sin olvidarnos de su diseño futurista con un acabado en delicada apariencia de porcelana.

Ajusta el color de las luces de tu *Ninebot* a través de Ninedroid App y a haz que el tuyo se salga del resto.

Su estructura y el pedal son de aleación de magnesio, para proporcionarte un rendimiento perfecto además de un elemento de aspecto elegante. Tiene asa de transporte integrada y camuflada en el vehículo, para que la saques solo cuando te sea necesario. *Ninebot One* también ha sido concebido para que puedas ponerle los accesorios más populares del mercado (no incluidos).

Para que tu conducción con *Ninebot One* sea tan agradable como segura, incluye una alarma de seguridad inteligente que se pondrá en marcha por exceso de velocidad, sobre inclinación, baja potencia, mal funcionamiento interno y sobrecalentamiento. Es ligero, manejable y muy, muy fácil de transportar.

#### **Conclusión:**

Se ha elegido este patinete eléctrico por su estética, además de por utilizar otros materiales (aleación de magnesio) y un asa para mejorar su transporte.



**Imagen 31.** Patinete Run&Roll Turbo Spin 1

**Enlace:** <https://www.runroll.es/es/>

#### **Descripción del producto:**

Con el *Turbo Spin 1* tendrás tecnología punta, seguridad, ecología y mucha versatilidad.

La tecnología Maglev hace que se elimine el rozamiento del motor con los componentes que lleva dentro y así favorece un movimiento controlado, fluido y una velocidad limitada a 18 km/h. El *Turbo Spin 1* funciona con una batería de litio recargable en 120 minutos que te dará una autonomía de hasta 18 km en funcionamiento.

Disfrutarás de un paseo súper divertido y seguro. El *Turbo Spin 1* tiene asistencia a la subida en cuestas con una pendiente de hasta 20° y de la misma manera en las bajadas el sistema de frenado automático te ayudará para que no acabes en el suelo. Es ligero, manejable y muy, muy fácil de transportar y está en el mercado por unos 550 € aprox.

#### **Conclusión:**

La característica destacable de este diseño es su tecnología Maglev que elimina el rozamiento del motor con otros componentes eléctricos.



**Imagen 32.** Patinete S-Walker Board

**Enlace:** <http://www.motorpasionfuturo.com/motos-electricas/s-walter-sistemas-de-movilidad-personal>

#### **Descripción del producto:**

Este es el caso de *S-Walker Board*, una joven empresa alemana, fundada por un grupo de ingenieros que iniciaron su andadura en el campo de la robótica, trabajando con giróscopos, y que presenta en el Salón del Automóvil de Frankfurt sus productos encaminados a facilitar los desplazamientos individuales. El más novedoso que presentan es el *S-Walker Board*, una tabla al estilo de un monopatín, pero equipada con tan solo un conjunto de ruedas, e impulsada por dos motores eléctricos de 250 W cada uno, alimentados por una batería de gel de 18 V y 7 Ah y capaz de proporcionar una autonomía de 20 km, necesitando tan solo una hora luego para su recarga completa.

#### **Conclusión:**

Este diseño ha sido seleccionado como interesante en la búsqueda de información por su tecnología basada en giroscopios, además de su típica forma de monopatín clásico.



Imagen 33. Patinete SBU

**Enlace:** <http://www.motorpasionfuturo.com/motos-electricas/a-la-venta-el-monociclo-autoestabilizado-sbu-v3>

#### **Descripción del producto:**

En el *Monociclo auto-estabilizado SBU V3* se han preocupado mejorar, con respecto a las anteriores versiones, la facilidad de uso. Para ello han realizado numerosos cambios y mejoras más allá del diseño de la nueva rueda. La primera es un aumento de la velocidad máxima que es capaz de proporcionar su motor de 1000 vatios, alcanzando ahora los 25 km/h para una autonomía de hasta 16 km, autonomía proporcionada por su batería de iones de litio, en concreto de litio fosfato de hierro.

El chasis está realizado en aleación de aluminio endurecido 6061, compuesto de aluminio, magnesio y silicio. Este chasis además es más ligero que el de las versiones anteriores, consiguiendo que todo el conjunto pese tan solo 12,2 kg.

Este *Monociclo SBU V3* está provisto de unos sensores que realizan 1.000 cálculos por segundo, de forma que son capaces de controlar el balanceo hacia delante o hacia atrás para una rápida corrección y estabilización. El balanceo derecha-izquierda se deja al control del usuario. La potencia del Monociclo SBU V3 le permite subir pendientes de hasta un 30% y conseguir aceleraciones de cero a 16 km/h en tan solo tres segundos. Su precio es de 1.350 €.

#### **Conclusión:**

La característica principal por lo que este diseño ha llamado la atención es el empleo del aluminio endurecido 6061 para la fabricación del chasis.



*Imagen 34. Patinete Audi A0*

**Enlace:** <http://www.motorpasionfuturo.com/concept-car-y-prototipos/audi-a0-monociclo-electrico>

**Descripción del producto:**

Se trata del *Audi A0*, un monociclo eléctrico autoestabilizado, pensado como transporte urbano unipersonal para recorrer medias distancias. Es muy compacto y ligero, así que se puede subir a casa o a la oficina para enchufarlo a una toma de corriente convencional y recargarlo fácilmente. Alcanza una velocidad máxima de 15 km/h (algo así como el doble o triple de la velocidad de un peatón caminando) y tiene una autonomía de 10 km. Pesa 22 kg, pero sus diseñadores creen poder optimizarlo un poco más y reducir algo el peso.

**Conclusión:**

Este diseño se ha elegido generalmente por su estética minimalista.



*Imagen 35. Patinete Ryno Motors*

**Enlace:** <http://www.motorpasionfuturo.com/motos-electricas/ryno-motors-un-nuevo-monociclo-electrico>

#### **Descripción del producto:**

Monociclo eléctrico por parte de *Ryno Motors*, una compañía de origen estadounidense. Un vehículo capaz de autoequilibrarse de forma autónoma, pensado exclusivamente para los recorridos cortos en ciudad.

Mientras su autonomía será de unos 30 kilómetros, su velocidad no superará los 25 km/h, por lo que por muy pequeño que sea no lo podemos considerar el vehículo más ágil que rodará en nuestras calles. Las pruebas con el monociclo siguen su curso, y es que parece ser que mientras la conducción en línea recta no presenta problemas, la sensación al girar no es igual de satisfactoria. El *Ryno Motors* costará 4.200 dólares.

#### **Conclusión:**

El *Ryno Motors* ha sido seleccionado para nuestra búsqueda de información por su peculiar estética.



**Imagen 36.** Patinete Ewee PT

**Enlace:** <http://tecnototal.blogspot.com.es/2010/07/ewee-pt-el-diseno-aleman-knockoff.html>

**Descripción del producto:**

El diseño alemán *Ewee-PT* es una imitación del conocido Segway, y este modelo no se queda atrás. El dispositivo se controla por la inclinación hacia delante (aceleración) o hacia atrás (de frenado) y cuenta con una estabilización dinámica (SFS).

**Conclusión:**

La característica principal por lo que se ha elegido este producto es su poco peso y espacio que ocupa; es bastante compacto y los componentes eléctricos/electrónicos no se aprecian aun así.



Imagen 37. Vehículo eléctrico WalkCar

**Enlace:** <http://www.cocoamotors.com/>

#### **Descripción del producto:**

La propuesta de *WalkCar* reduce la idea hasta un cuadrado poco más grande que un ordenador portátil. *WalkCar* se presenta como un sistema de transporte que, valga la redundancia, nosotros también podemos transportar, ya que pesa entre 2 o 3 kilos, dependiendo de la versión que elijamos.

Desarrollado por Kuniaki Saito en la empresa *Cocoa Motors*, el compacto *WalkCar* está haciendo bastante ruido en Japón, y ahora se empieza a dejar ver en el resto del planeta.

La velocidad máxima que puede conseguir es de 10 kilómetros por hora, con una autonomía de 12 kilómetros. La batería de iones de litio se recarga en tres horas. La dirección se realiza echando el peso a cada lado de la tabla, como si de un skate se tratara. Para parar solo hay que saltar fuera de *WalkCar* y el motor deja de funcionar.

*WalkCar* está fabricado en aluminio, y hay dos versiones: una más ligera ideada para funcionar en interiores, y otra más robusta para hacerlo por la calle. En todo caso, es capaz de llevar hacia adelante unos 120 kilos. El precio de *WalkCar* está sobre los 800 dólares.

#### **Conclusión:**

Se ha elegido este diseño por su estética minimal y su forma reducida al máximo en cuanto a volumen y peso, hecho destacable por ser un producto con bastantes componentes eléctricos.



**Imagen 38.** Patinete eléctrico de Volkswagen

**Enlace:** <http://www.xataka.com/vehiculos/segway-ya-tiene-a-su-mas-grande-y-fuerte-competidor-volkswagen>

#### **Descripción del producto:**

*Martin Winterkorn*, actual CEO de Volkswagen, ha confirmado que Volkswagen está próximo a lanzar su primer vehículo eléctrico de tres ruedas pensado para el transporte personal. La idea central de un vehículo de este tipo es la de ser un “last-mile surfer”, es decir, un medio de transporte que ayude al usuario a llegar a su destino después de bajarse del coche o el tren. Su diseño en aluminio le permitirá doblarse y llevarse a cualquier lado, su peso será de poco más de 10 kilogramos y promete una autonomía de hasta 19,3 kilómetros en una sola carga. Además, la parte interesante es que Volkswagen piensa comercializarlo por un precio por debajo de los 1000 euros, siendo este vehículo el primero de este tipo en la compañía.



**Imagen 39.** Patinete eléctrico de Volkswagen plegado

#### **Conclusión:**

Este diseño ha resultad interesante por su sistema de plegado, además de por su forma futurística y estética atractiva.

### 1.3. Tecnología innovadora



**Imagen 40.** Patinete Halfbike

**Enlace:** <http://halfbikes.com/halfbike2/>

#### **Descripción del producto:**

En la empresa *Kolelinia*, con la creación del patinete *Halfbike* desaparece la idea de galopar sobre una máquina y se presenta como un equipo para hacer ejercicios (caminadora) montado sobre un triciclo. Dispone de tres ruedas como un triciclo, pero sin asiento. La inclinación del cuerpo, como en un patinete, permite los movimientos, ayudado por un timón como en un scooter para niños. El volante, con un solo mecanismo de freno dispuesto en forma vertical, se utiliza como un mando de helicóptero o un joystick de videojuegos.

#### **Conclusión:**

Este diseño resulta interesante además de por su estética sencilla y ligera por su eficaz sistema de plegado.



**Imagen 41.** Patinete Halfbike plegado



**Imagen 42.** Patinete Segway i2

**Enlace:** <http://www.segway.es/>

#### **Descripción del producto:**

El Segway *Personal Transporter (PT) i2* es nuestro modelo más versátil. El diseño del i2 permite usarlo fácilmente en distintos terrenos, gracias a nuestro nuevo sistema LeanSteer y el nuevo controlador InfoKey. El i2, síntesis perfecta de diseño, funcionalidad y diversión, le permitirá deslizarse hasta su lugar de trabajo a diario o realizar sus gestiones con total rapidez, en espacios cerrados o abiertos, sin tener que preocuparse por el aparcamiento.

El eje principal LeanSteer y su manillar se inclinan hacia la izquierda o hacia la derecha, en función de la inclinación natural del cuerpo, para tomar la dirección en la que el conductor quiere desplazarse. Tendrá la sensación de que el i2 se anticipa a todos sus movimientos y se adapta al menor de sus caprichos. El controlador inalámbrico InfoKey controla de forma constante datos como el nivel de carga de la batería, la velocidad y la distancia, e incluye una nueva función de seguridad que le ayudará a proteger su i2. Su precio es de 6995 € + IVA.

#### **Conclusión:**

Sin duda, la característica principal por la que el diseño Segway resulta interesante de estudiar es su sistema LeanSteer y su controlador Infokey. Es decir, su sistema de funcionamiento y su tecnología.



**Imagen 43.** Patinete Elite ws

**Enlace:** <http://patinetelectrico.net/que-hay-mejor-que-segway/>

#### **Descripción del producto:**

La casa americana de patinetes *Raycool*, realizó el prototipo del *Elite ws*, un vehículo eléctrico autónomo con motor de 2000W, este vehículo es capaz de desplazar cualquier cuerpo humano, con carga adherida sin ningún problema, regulando la velocidad con la inclinación del cuerpo. El *Elite ws* también usa la tecnología de los giroscopios como lo usan los helicópteros de radio-control para estabilizar su vuelo.

#### **Conclusión:**

El patinete de la empresa *Raycool*, *Elite ws*, resulta verdaderamente interesante porque al igual que *Segway* utiliza la tecnología de autoestabilización humana gracias a giroscopios, pero el precio de este producto es mucho menor (1125 €).



**Imagen 44.** Patinete Raycool RX-2 Todoterreno

**Enlace:** <http://www.maxihobby.com/patinetes-electricos-tipo-segway-patinete-segway-patinete-segway-ocasion-segway-barato-p-10999.html?osCsid=6610076ded6c4e339bf562fee545b458>

#### **Descripción del producto:**

Único Raycool especial para cross RX-2 en España con CPU y giroscopio. Después de la petición de varios clientes, hemos incorporado un nuevo manillar desmontable sin herramientas en tan solo unos segundos, ideal para ser transportado.

Además, este modelo dispone de nuevos motores un 60% más potentes; se pasa de los anteriores de 1000w, a 2 nuevos motores de 1350w cada uno. Incorpora luces Led, tanto delanteras como traseras. Nuevo Panel LCD extraíble que funciona mediante Bluetooth e indica: velocidad real, duración, bloqueo del patinete, advertencias como el estado del patinete y de su CPU, etc. También se ha aumentado su velocidad hasta un 20% más de potencia y velocidad punta, llegando a los 20 km/h sin problemas.

#### **Conclusión:**

Este diseño resulta interesante porque, aunque en cuanto a diseño y tecnología es similar a otros productos como por ejemplo Segway, dispone de otras prestaciones para otros espacios más con irregularidades en el terreno.



**Imagen 45.** Patinetes spnKiX

**Enlace:** <http://www.prostars.es/2010/07/zapatos-motorizados-treadway-%C2%BFel-transporte-urbano-del-futuro/>

#### **Descripción del producto:**

Un par de zapatos motorizados diseñados por un inventor estadounidense causan sensación en la Feria Internacional de Electrónica de Consumo (CES) de Las Vegas (Nevada, oeste de Estados Unidos).

El calzado, mezcla de bota de esquí y patín con ruedas grandes, se llama *spnKiX* y está equipado con una batería de alta tecnología. Para usarlos basta ajustar el artefacto al zapato del usuario con unas correas. Con ellos una persona puede desplazarse suavemente a velocidades de hasta 16 kilómetros por hora. La idea es tan buena que Peter Treadway, su inventor, se ha presentado a los prestigiosos premios anuales de inventores de la Fundación James Dyson.

#### **Conclusión:**

Este producto resulta interesante por su estética formal, además de por utilizar cada pie del usuario independientemente, característica a estudiar en el desarrollo de nuestro proyecto.



**Imagen 46.** Patinete prototipo de la Universidad de Vigo

### **Enlace:**

<http://www.revistadeinnovacion.com/es/productos.php?var1=Ingenieros%20de%20la%20UVigo%20dise%C3%B1an%20un%20innovador%20patinete%20el%C3%A9ctrico%20de%20bajo%20coste&nar1=MjY>

### **Descripción del producto:**

El Departamento de Ingeniería Eléctrica de la Universidad de Vigo ha desarrollado un novedoso patinete eléctrico de tracción directa, cuyo funcionamiento se basa en la utilización de un motor de imanes permanentes. La principal diferencia con los patines clásicos es que, en vez de tener las dos ruedas situadas en posición longitudinal, su colocación es transversal, eliminando de este modo la necesidad de transmisión mecánica en la tracción de este medio de transporte.

A diferencia de lo que sucede en los sistemas tradicionales, la parte móvil del motor (rotor) pasa a la parte exterior, sirviendo a la vez como llanta, y la parte fija (estator) se sitúa en el interior, formando al mismo tiempo parte del chasis.

El acoplamiento magnético del motor permite que su funcionamiento sea más eficiente, reduciendo a la mínima expresión los costes de su mantenimiento y evitando todo tipo de ruidos y vibraciones. Además, su sencilla estructura basada en imanes permanentes reduce el gasto en componentes, abaratando su precio final y convirtiéndolo así en muy competitivo en el mercado, con respecto a productos ya existentes.

### **Conclusión:**

Se ha dado importancia a este prototipo de la universidad de Vigo por la disposición de los componentes eléctricos en el patinete.



**Imagen 47.** Patinete Ninebot E

**Enlace:** <http://tiendas.mediamarkt.es/p/monociclo-ninebot-e-blanco-vehiculo-1275281>

#### **Descripción del producto:**

*Ninebot E* es un pequeño vehículo de tan solo 23gr de peso, que podrás plegar para transportarlo o guardarlo, cuando te muevas por tu ciudad de una forma eficiente, rápida y ecológica. Su batería de súper-litio es la causante de sus cero emisiones de CO<sub>2</sub>.

Disfruta de una autonomía de entre unos 25/30km a una velocidad de 20km/h. Su eficacia es inmejorable, ya que al utilizar el módulo de control de la gravedad el *Ninebot* puede frenar o detenerse cambiando el centro de gravedad en vez de tener que usar un sistema de frenado tradicional, con lo que durante el proceso de disminución o paro de la velocidad la energía cinética se convertirá en energía eléctrica que se almacenará en la batería sin perder energía térmica.

#### **Conclusión:**

Este diseño es destacable además de por la tecnología empleada, por su estética integral.



**Imagen 48.** Patinete Run&Roll easy go

**Enlace:** <https://www.runroll.es/es/easy-go/75-monster-go-negro-2000000014920.html>

**Descripción del producto:**

Plataforma electrónica con motores de inducción magnética y ruedas de 14" que favorece un movimiento controlado y fluido por el ordenador del sistema y una velocidad limitada a 18 Km/h.

**Conclusión:**

Este diseño resulta interesante por su poco volumen y peso, además de un diseño adecuado.



**Imagen 49.** Patinete Run&Roll monster go

**Enlace:** <https://www.runroll.es/es/monster-go/60-monster-go-negro-2000000015415.html>

#### **Descripción del producto:**

Plataforma electrónica con motores eléctricos de escobillas y ruedas de 19" con tacos tipo Quad, para andar por la montaña, que favorece un movimiento controlado por el ordenador del sistema que facilita un movimiento fluido y una velocidad limitada a 18 Km/h.

#### **Conclusión:**

Este diseño resulta interesante de analizar porque, a pesar de que tiene características mejorables como su elevado peso, dispone de otras prestaciones más desarrolladas que otros modelos (potencia, inclinación superada, etc.)



*Imagen 50. Patinete eléctrico Impossible*

**Enlace:** <http://computerhoy.com/noticias/hardware/impossible-bicicleta-electrica-que-guardas-tu-mochila-21051>

#### **Descripción del producto:**

*Impossible* se trata de una bicicleta eléctrica de reducidas dimensiones que puedes guardar en tu mochila o bolso. Esta bicicleta, la más pequeña del mundo, tiene una altura de 43 cm y pesa tan sólo 5 kilogramos. No tiene pedales porque utiliza un motor eléctrico que funciona con 10 baterías de 2,900 mAh. La bicicleta alcanza los 20 km/h con una autonomía de alrededor de 45 minutos. Está fabricada en fibra de carbono, un material muy resistente y ligero que posibilita que puedas llevarla encima sin excesivos problemas.

En cuanto a la forma, el diseño circular del bastidor permite que el peso se propague de manera homogénea a lo largo de toda la estructura, siendo la caja de conexión el único elemento de acero, para poder soportar el peso del ciclista, el cual no debe superar los 85 kilos. El sillín además de ser utilizado para tal fin sirve de caja para guardar toda la estructura y como maletín de transporte, totalmente impermeable.

#### **Conclusión:**

Este producto ha sido estudiado por su complicado sistema de plegado.



**Imagen 51.** Patinete eléctrico inclusivo Genny TM 2.0

**Enlace:** <http://www.gennymobility.com/Models.aspx>

### **Descripción del producto:**

*Genny* es un revolucionario ejemplo de como la tecnología al servicio de la movilidad permite mejorar la inclusión de las personas con movilidad reducida en la sociedad y su plena integración en la ciudad.

Este patinete nace gracias a un rediseño del conocido Segway. El problema de su antecesor era que, con el fin de conducirlo, uno tenía que estar en una posición vertical perfecta. Paolo, el creador de *Genny*, no tardó mucho en averiguar y entender que si el Segway PT® logra mantener de forma segura en equilibrio un ser humano con el centro de gravedad alto sobre la tierra, también sería capaz de hacerlo por un usuario sentado.

Como siempre, el desarrollo real de un proyecto toma mucho más tiempo del que se tiene, sobre todo porque se trataba de una empresa muy ambiciosa, la primera obligación de este medio de transporte es continuar la seguridad de garantía para su nuevo piloto (Discapacitado). Hoy *GennyTM 2.0* se ha convertido finalmente en una realidad. Su atractivo diseño combinado con un estado del arte rompe con todos los esquemas tecnológicos convencionales que se usaban hasta ahora

### **Conclusión:**

El patinete eléctrico *Genny* resulta de gran interés para nuestro estudio porque es una manera de abarcar un grupo de la población no muy común en el uso de los patinetes eléctricos (sector inclusivo).

## 1.4. Conclusiones finales de la búsqueda de información

Como resumen de la búsqueda de información que se ha realizado por el amplio abanico de los patinetes eléctricos, se concluye que es adecuado que, como elemento diferenciador al concepto de nuestro patinete, el diseño contemple las siguientes características:

- Que tengas la posibilidad de sentarte o no
- Que sea plegable
- Que pueda ser para 2 personas
- Que se pueda cargar con luz solar (Concepto de Ecológico)
- Que se puedan almacenar cosas en su interior
- Que pueda ir con manillar o sin él
- Que pueda ir con asiento o sin él
- Que facilite el transporte
- Que pese poco
- Que la batería tenga bastante autonomía
- Que el precio sea de entre los más bajos de productos similares de la competencia.

## 2. Objetivos, especificaciones y restricciones

### 2.1. Conocimiento del problema

En primer lugar, hay que conocer el nivel de generalidad en el que nos vamos a mover. El presente proyecto tiene como principal objetivo el demostrar de forma integrada los contenidos formativos recibidos y las competencias adquiridas asociadas al título de grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos que suponga una innovación a cualquier nivel:

- Nuevas propuestas conceptuales
- Aspecto formal
- Materiales
- Fabricación
- Adaptación a los nuevos estilos de vida
- Modos de consumo
- Innovación tecnológica
- etc.

Por tanto, se realizará el diseño de un producto en su totalidad o el diseño de alguna de sus partes que pueda ser de utilidad práctica.

A partir de este tema se puede deducir que nos moveremos en el nivel de generalidad alto ya que lo que se nos pide es diseñar un nuevo modelo, alternativo a lo que ya existe.

## 2.2. Definición de objetivos

Para poder empezar a trabajar en la elaboración del proyecto es necesario determinar las metas específicas para que el producto resultante sea viable desde los puntos de vista técnico, económico, financiero y humano.

Por tanto, se realiza un estudio por un lado por agentes externos como pueden ser los vendedores, transportistas, usuarios, condiciones ambientales, etc., y, por otro lado, por agentes internos como la dirección de la empresa, el cliente, diseñadores y fabricación.

No obstante, se ha elegido como elaboración de un producto nuevo, alternativo a lo ya existente, el diseño de un patinete eléctrico con sistema de plegado, lo cual significa que estudiaremos el mundo de los patinetes eléctricos.

### 2.2.1. Expectativas y razones de los promotores

Se ha profundizado en el patinete eléctrico como medio de transporte urbano puesto que se ha observado que, a pesar de ser un medio apto para trayectos cortos, fácil de transportar, etc. en ocasiones su uso es poco intuitivo y su estética es pesada e incluso ordinaria. Además, se ha estudiado el sistema de plegado y el resultado es que resulta aparatoso. Así pues, en general es un campo poco estudiado en cuanto al diseño.

Otros intereses pueden ser:

- Dotar a los diseños de un valor comunicativo
- Garantizar la aceptación por parte del mercado
- Comprometerse con el medio ambiente
- Asegurar la fabricación y el transporte de los productos

### 2.2.2. Estudio de las circunstancias que rodean el diseño

El primer entorno que tiene en cuenta es el entorno dentro del cual deberá desarrollar su función, que en este caso será el espacio urbano exterior. Los aspectos concretos de este espacio son:

- *Climatológicos*: el régimen de lluvias, temperaturas, vientos, etc. que afectarán a los materiales y la forma del diseño, son los propios de climas templados europeos (Del cual cabe destacar la aridez que se produce durante el verano provocado por el subtropical, y la humedad del invierno debido al frente polar).
- *Urbanísticas*: estudio del plan general de ordenación urbana y normas urbanísticas, lugares donde se tiene previsto utilizar el patinete eléctrico, tipo de calles, plazas, parques, aceras, etc.
- *Medioambientales*: grado de contaminación del producto tras su retirada.
- *Sociales y demográficas*: grupo de personas al que va dirigido (adultos de entre 20 a 45 años, cosmopolitas, que viven en la ciudad).
- *Situación económica*: por la innovación, características que se le quieren aportar al diseño y por el precio final que se supone, va dirigido al sector de la población con un nivel económico medio-alto.

No obstante, estos aspectos deben de ser estudiados y tenidos en cuenta a la hora de obtener los objetivos de diseño, así como en posteriores etapas del proceso de diseño.

### 2.2.3. Recursos disponibles

Para la realización del proyecto se dispone de:

- Normativa de realización de proyectos.
- Proyectos final de carrera de cursos anteriores que sirven de guía.
- Posibilidad de acceso a las instalaciones de la Universidad.
- Profesorado para responder dudas o consultas.
- Acceso a fabricantes y distribuidores oficiales de patinetes eléctricos.
- Bibliografía.
- Internet.
- El plazo de tiempo será como mucho de 3 meses.

### 2.2.4. Establecimiento de los objetivos. Estudio de los grupos de afectados

Es necesario estudiar el comportamiento de los consumidores y su entorno para poder determinar y enfocar la forma de crear y lanzar el producto. En el producto que nos aborda, el patinete eléctrico va destinado a un sector juvenil de la población: personas de entre los 15

años de edad, hasta los 40, tanto mujeres como hombres, cosmopolitas, que vivan en un entorno urbano y realicen desplazamientos no muy largos (para ir a trabajar o simplemente para pasear). Destacar también que el público al que va dirigido el patinete eléctrico son en cierto modo un sector respetuoso con el medio ambiente por el hecho de no coger el coche propio para desplazarse. Son personas frescas y dinámicas y, en gran parte, jóvenes que están completamente familiarizados con las nuevas tecnologías. Decir también que está dirigido a un sector grande del mercado: nacional o internacional.

Por otra parte, para la obtención de los objetivos, nos centramos en el estudio de los grupos de personas afectadas por el proceso de diseño. En el presente proyecto dichos grupos son: dirección, diseñadores, fabricación, usuarios, transportistas, y vendedores (equipo de marketing).

Dentro del conjunto de objetivos distinguiremos entre esenciales y secundarios o deseos (letra cursiva).

Por tanto, los objetivos de diseño según los grupos de afectados son:

#### **A) Dirección**

1. Que sea innovador.
2. Ampliar la oferta de patinetes eléctricos.
3. Que el producto garantice la aceptación por parte del mercado.
4. El plazo de desarrollo del proyecto será de 6 meses (restricción).
5. Que el precio no sea superior al más alto de los productos similares del mercado.

#### **B) Diseño**

6. Que sea resistente a los agentes externos (lluvias, heladas, aire, etc.)
7. Que tenga una estética agradable.
8. Que esté construido de material resistente a elevados pesos y posibles golpes o ralladuras.
9. Que tenga una estructura robusta.
10. Que sea plegable.
11. Que sea un producto de calidad.
12. Que tenga una vida útil larga.
13. Que el producto sea original.
14. Que sea innovador.
15. Que sea atractivo.
16. Que tenga como mínimo dos funciones (restricción).

17. Que interactúe con el usuario (restricción).
18. Que el producto llame la atención.
19. *Que el producto esté entre los más vendidos del mercado.*
20. Que requiera poco mantenimiento.
21. Que tenga pocas piezas.
22. Que tenga fácil reparación.
23. Que el producto vaya acompañado de unas instrucciones para su correcto funcionamiento y mantenimiento (restricción).
24. Que sea fácil de limpiar.
25. Que las uniones entre las piezas sean sencillas.
26. Que sus piezas tengan posibilidad de recambio en caso de rotura o desgaste.
27. Que el máximo número de componentes que se pueda (tornillería, bisagras, cableado, etc.) sean estándar por la correspondiente normativa (restricción).
28. Que sea seguro.
29. Que sea seguro de manejar para los operarios de fabricación, cumpliendo la normativa de AENOR.
30. Que el riesgo de obtener piezas dañadas o defectuosas sea bajo.
31. Que sea estético.
32. Que tenga potencia visual.
33. Que tenga una estética acorde con el espacio de utilización.  
(Restricción)
34. Que cumpla con los requisitos del promotor. (Restricción)
35. Que tenga un buen acabado.
36. Que tenga una alta fiabilidad.
37. Que el producto cumpla la función para la que ha sido diseñado.  
(Restricción)
38. Que sea fácil de montar.
39. Que el producto sea reciclable en su mayor parte.
40. Que el envase y el embalaje sean de materiales reciclables o retornables. (Restricción)
41. Que los materiales sean fáciles de separar para su correcto reciclaje.
42. Que los usuarios no sufran accidentes al usar el producto.
43. Que sea de fácil e intuitivo manejo para los usuarios.

### **C) Fabricación**

44. Que se pueda fabricar (restricción).
45. Que esté formado por el mínimo número de piezas.
46. Que los materiales utilizados sean fáciles de mecanizar.
47. Que las uniones entre las piezas sean sencillas.

48. Que sea seguro de manejar para los operarios de fabricación, cumpliendo la normativa de AENOR.
49. Que el riesgo de obtener piezas dañadas o defectuosas sea bajo.
50. Que se utilicen el mínimo número de procesos para su fabricación.
51. Que tenga el mínimo número de materiales.
52. Que tenga un buen acabado.

#### **D) Usuarios**

53. Que sea resistente.
54. Que tenga una vida útil larga.
55. Que sea un producto de calidad.
56. Que tenga fácil reparación
57. Que requiera poco mantenimiento.
58. Que sea fácil de limpiar.
59. Que el producto vaya acompañado de unas instrucciones para su correcto funcionamiento y mantenimiento. (Restricción)
60. Que sea ergonómico.
61. Que sea económico.
62. El producto debe ser lo más original posible.
63. Que el producto llame la atención.
64. Que los usuarios no sufran accidentes al usar el producto.
65. Que sea de fácil e intuitivo funcionamiento para los usuarios.

#### **E) Transportistas**

66. Que sea fácil de transportar.
67. Que no ocupe mucho volumen.
68. Que sea apilable (restricción.)
69. Que pese poco.
70. Que esté bien embalado: para proteger al producto y para su correcto transporte.

#### **F) Vendedores**

71. Que el producto sea productivo de fabricar.
72. Que sea económico.
73. El diseño del producto debe ser atractivo.
74. El producto debe ser lo más original posible.
75. Que llame la atención.
76. Que el precio de venta no sea superior al más alto de los productos similares que hay en el mercado.

## 2.3. Análisis de objetivos

### 2.3.1. Cuantificación de objetivos

En este punto se realiza un análisis de los objetivos anteriores basado en la relación causa-efecto entre los mismos, así se obtendrá un número mínimo que defina unívocamente el problema.

Del total de objetivos existen unos objetivos o metas generales de dirección, que estarían en lo más alto, en el primer nivel de cumplimiento, que en este caso son los objetivos 1,2, y 3.

El resto de objetivos, referidos al diseño del producto, estarían en un segundo nivel. Para su análisis los dividimos en diferentes grupos, encabezados por un objetivo esencial básico que coincide casi siempre con la mejora de un aspecto de diseño.

Además, se eliminarán los objetivos repetidos, teniendo la precaución de si un objetivo está repetido y se considera por un grupo como deseo y por otro como objetivo esencial, prevalecerá este último.

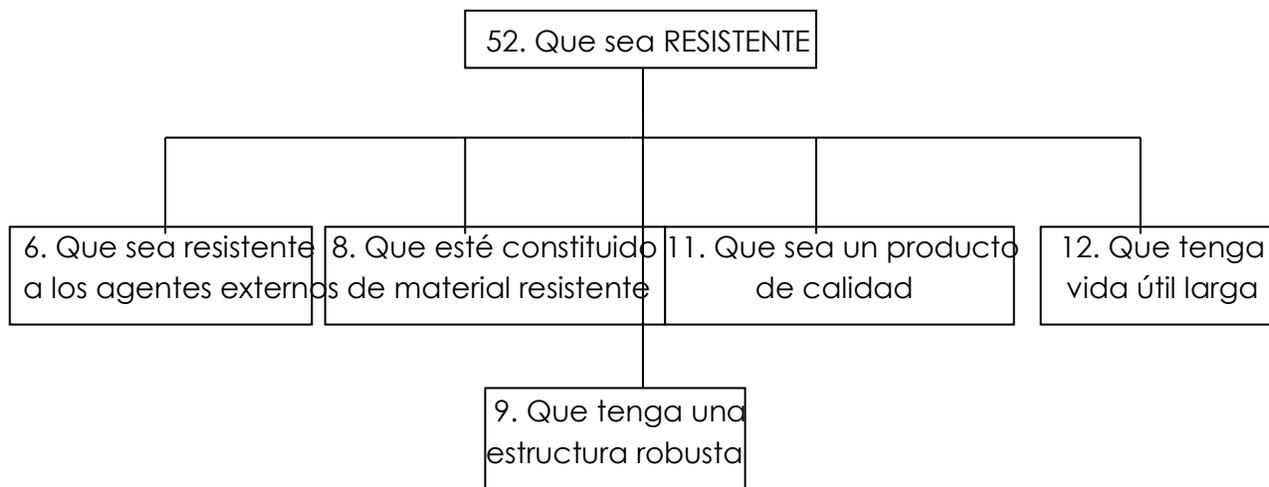
Con todo, los aspectos de diseño que se han considerado para realizar la cuantificación de objetivos son: resistencia, seguridad, estética, funcionamiento, fabricación, mantenimiento, máquetin y productividad.

#### I. Resistencia

- 6. Que sea resistente a los agentes externos (lluvias, heladas, aire, etc.)
- 8. Que esté constituido de material resistente a elevados pesos y posibles golpes o ralladuras.
- 9. Que tenga una estructura robusta.
- 11. Que sea un producto de calidad.
- 12. Que tenga una vida útil larga.
- 52. Que sea resistente.
- 53. Que tenga una vida útil larga.
- 54. Que sea un producto de calidad.

Los objetivos 12 y 53 son iguales. Eliminamos el 53.

Los objetivos 11 y 54 son iguales. Eliminamos el 54.



**II. Seguridad**

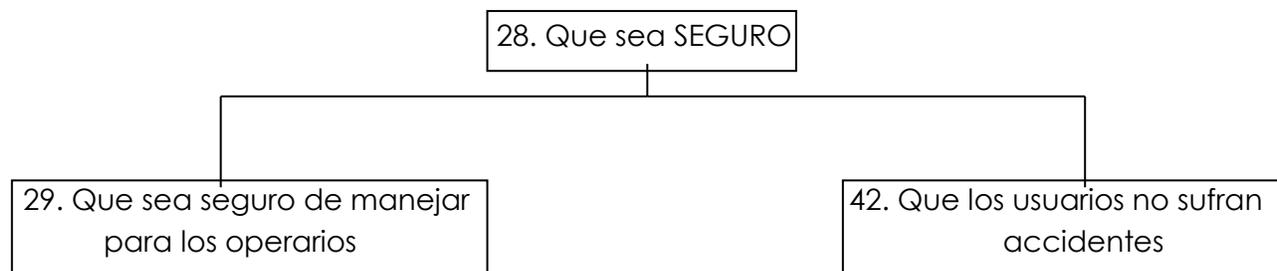
28. Que sea seguro.

29. Que sea seguro de manejar para los operarios de fabricación, cumpliendo la normativa de AENOR.

42. Que los usuarios no sufran accidentes al usar el producto.

46. Que sea seguro de manejar para los operarios de fabricación, cumpliendo la normativa de AENOR.

Los objetivos 29 y 46 son iguales. Eliminamos el 46.



### III. Estética

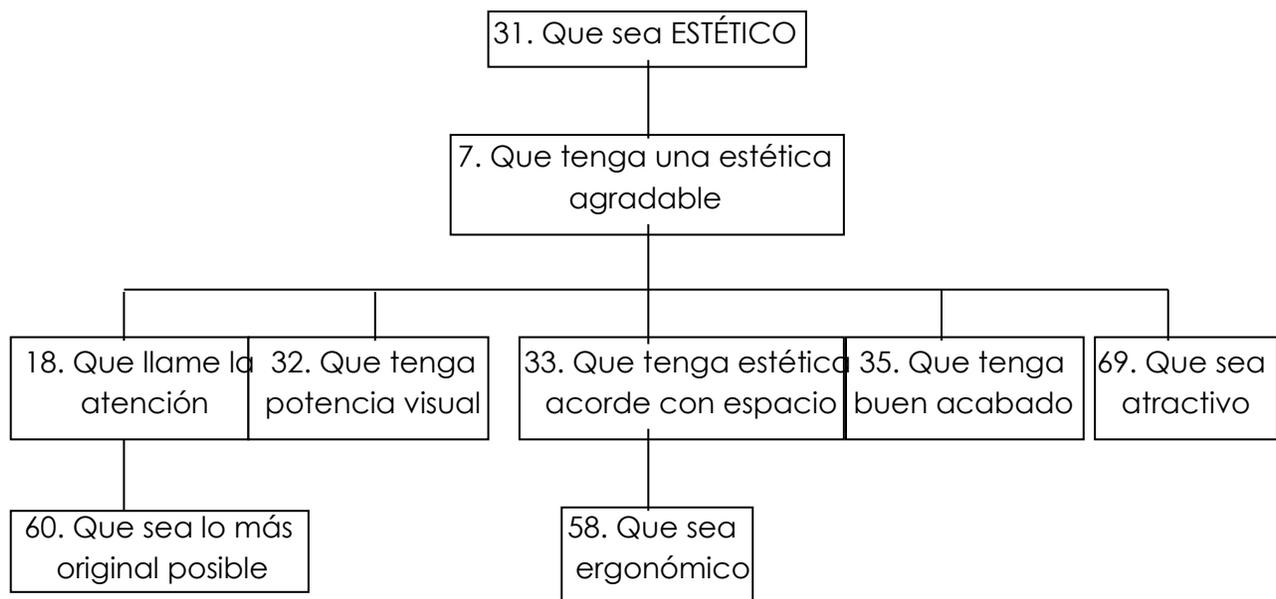
- 7. Que tenga una estética agradable.
- 13. Que el producto sea original.
- 15. Que sea atractivo.
- 18. Que el producto llame la atención.
- 31. Que sea estético.
- 32. Que tenga potencia visual.
- 33. Que tenga una estética acorde con el espacio de utilización.  
(Restricción)
- 35. Que tenga un buen acabado.
- 50. Que tenga un buen acabado.
- 58. Que sea ergonómico.
- 60. El producto debe ser lo más original posible.
- 61. Que el producto llame la atención.
- 69. Que el diseño del producto debe ser atractivo.
- 70. El producto debe ser lo más original posible.
- 71. Que llame la atención.

Los objetivos 35 y 50 son iguales. Eliminamos el 50.

Los objetivos 60, 70 y 13 son iguales. Eliminamos el 70 y 13.

Los objetivos 18, 61 y 71 son iguales. Eliminamos el 61 y 71.

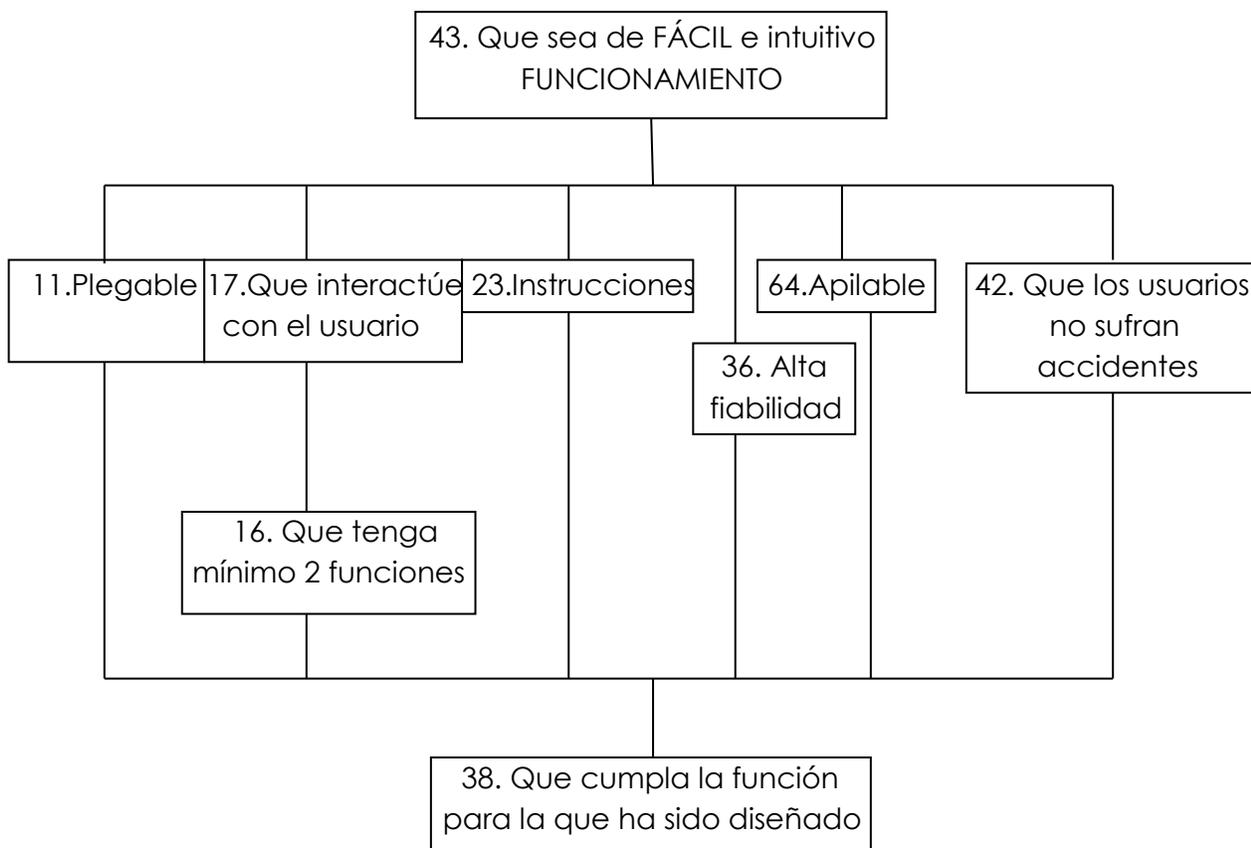
Los objetivos 15 y 69 son iguales. Eliminamos el 15.



**IV. Funcionamiento**

- 10. Que sea plegable.
- 16. Que tenga como mínimo dos funciones (restricción).
- 17. Que interactúe con el usuario (restricción).
- 23. Que el producto vaya acompañado de unas instrucciones para su correcto funcionamiento y mantenimiento. (Restricción)
- 36. Que tenga una alta fiabilidad.
- 37. Que el producto cumpla la función para la que ha sido diseñado. (Restricción)
- 57. Que el producto vaya acompañado de unas instrucciones para su correcto funcionamiento y mantenimiento. (Restricción)
- 64. Que sea apilable. (Restricción)
- 42. Que los usuarios no sufran accidentes al usar el producto.
- 43. Que sea de fácil e intuitivo funcionamiento para los usuarios.

Los objetivos 23 y 57 son iguales. Eliminamos el 57.



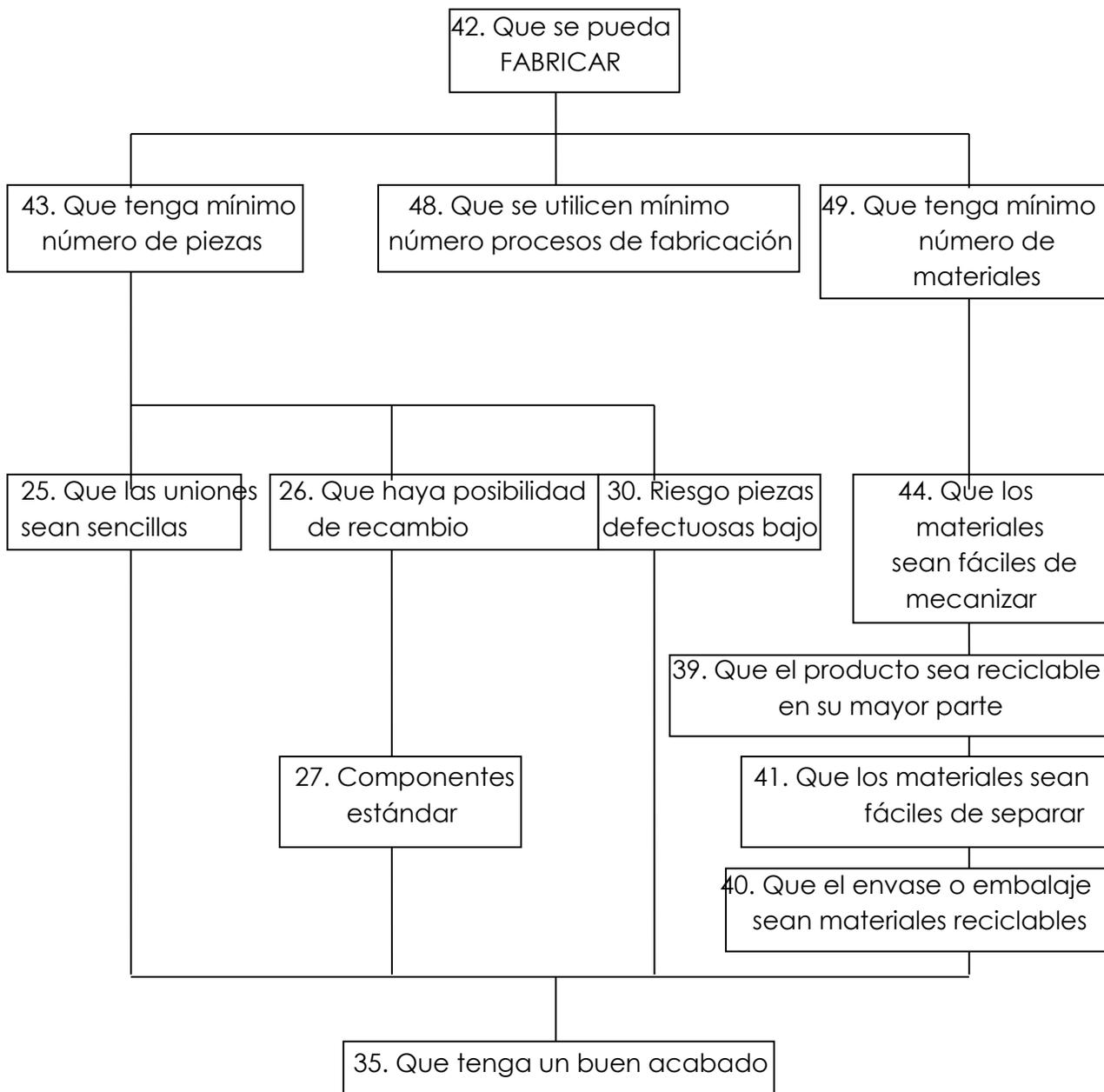
**V. Fabricación**

21. Que tenga pocas piezas.
25. Que las uniones entre las piezas sean sencillas.
26. Que sus piezas tengan posibilidad de recambio en caso de rotura o desgaste.
27. Que el máximo número de componentes que se pueda (tornillería, bisagras, cableado, etc.) sean estándar por la correspondiente normativa.
30. Que el riesgo de obtener piezas dañadas o defectuosas sea bajo.
35. Que tenga un buen acabado.
39. Que el producto sea reciclable en su mayor parte.
40. Que el envase y el embalaje sean de materiales reciclables o retornables. (Restricción)
41. Que los materiales sean fáciles de separar para su correcto reciclaje.
42. Que se pueda fabricar.
43. Que esté formado por el mínimo número de piezas.
44. Que los materiales utilizados sean fáciles de mecanizar.
45. Que las uniones entre las piezas sean sencillas.
47. Que el riesgo de obtener piezas dañadas o defectuosas sea bajo.
48. Que se utilicen el mínimo número de procesos para su fabricación.
49. Que tenga el mínimo número de materiales.

Los objetivos 21 y 43 son iguales. Eliminamos el 21.

Los objetivos 25 y 45 son iguales. Eliminamos el 45.

Los objetivos 30 y 47 son iguales. Eliminamos el 47.



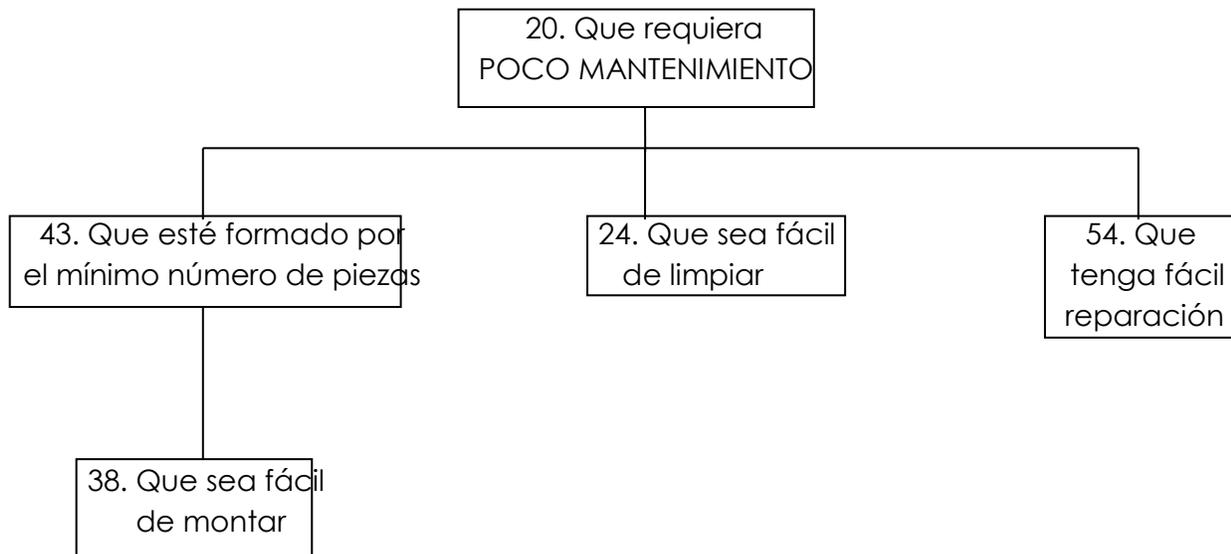
## VI. Mantenimiento

1. Que requiera poco mantenimiento.
22. Que tenga fácil reparación.
24. Que sea fácil de limpiar.
38. Que sea fácil de montar.
43. Que esté formado por el mínimo número de piezas.
54. Que tenga fácil reparación.
55. Que requiera poco mantenimiento.
56. Que sea fácil de limpiar.

Los objetivos 20 y 55 son iguales. Eliminamos el 55.

Los objetivos 22 y 54 son iguales. Eliminamos el 54.

Los objetivos 24 y 56 son iguales. Eliminamos el 56.

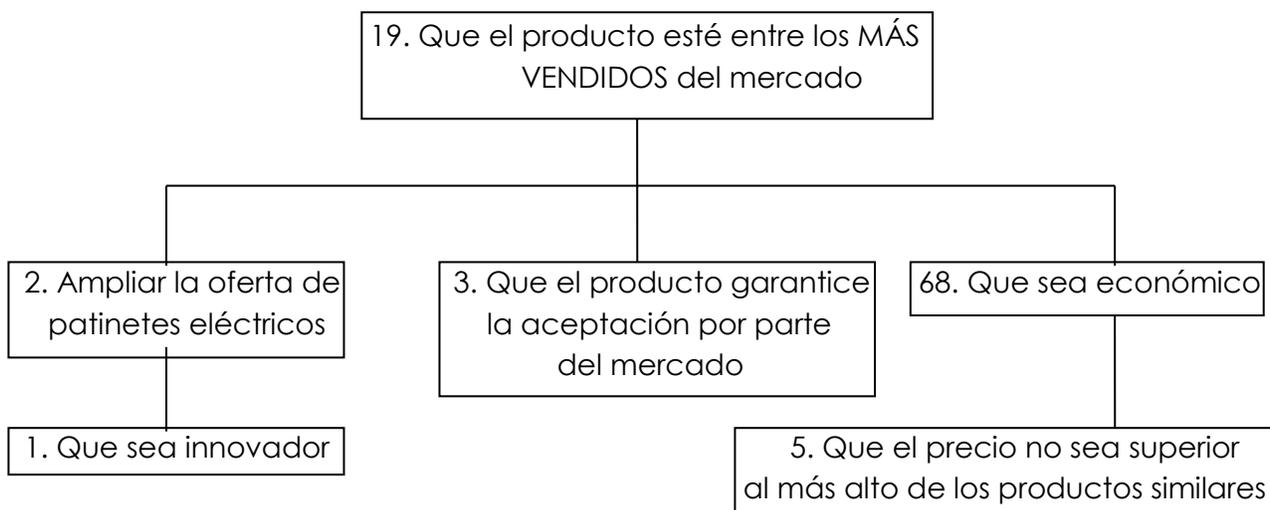


**VII. Márquetin**

1. Que sea innovador
2. Ampliar la oferta de patinetes eléctricos.
3. Que el producto garantice la aceptación por parte del mercado.
5. Que el precio no sea superior al más alto de los productos similares del mercado.
19. *Que el producto esté entre los más vendidos del mercado.*
59. Que sea económico
68. Que sea económico.
72. Que el precio de venta no sea superior al más alto de los productos similares que hay en el mercado.

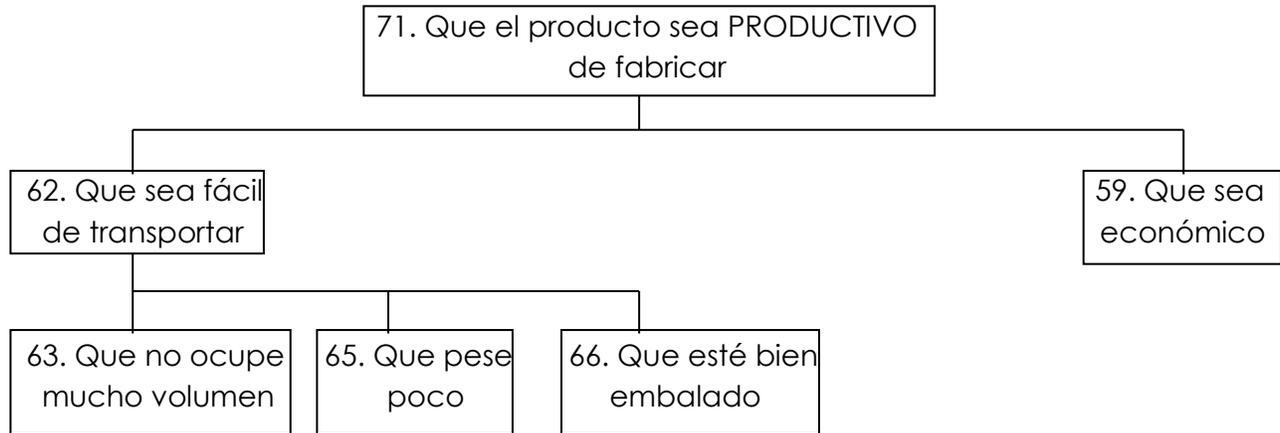
Los objetivos 5 y 72 son iguales. Eliminamos el 72.

Los objetivos 59 y 68 son iguales. Eliminamos el 59



**VIII. Productividad**

- 59. Que sea económico.
- 62. Que sea fácil de transportar.
- 63. Que no ocupe mucho volumen.
- 65. Que pese poco.
- 66. Que esté bien embalado: para proteger al producto y para su correcto transporte.
- 71. Que el producto sea productivo de fabricar

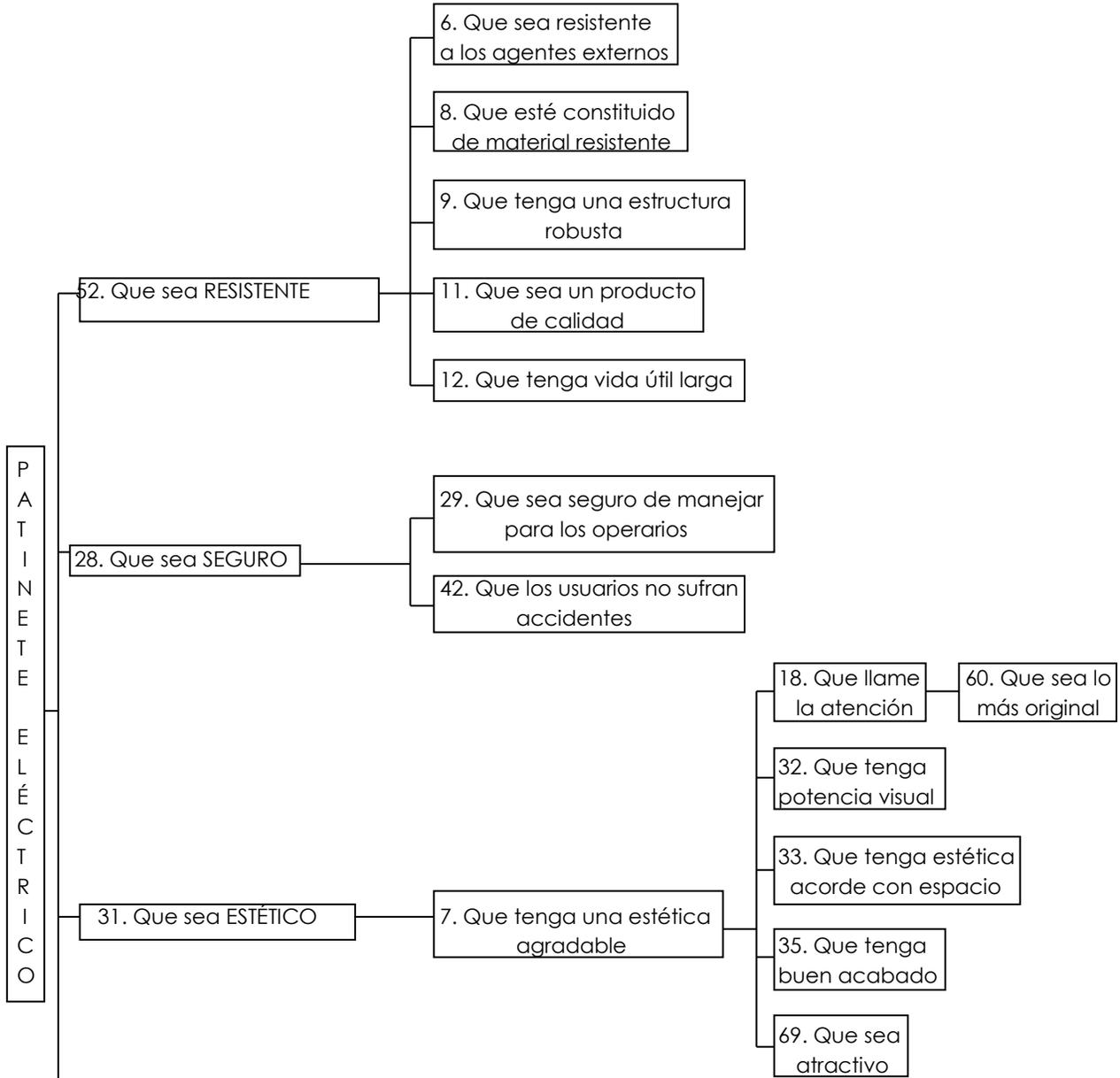


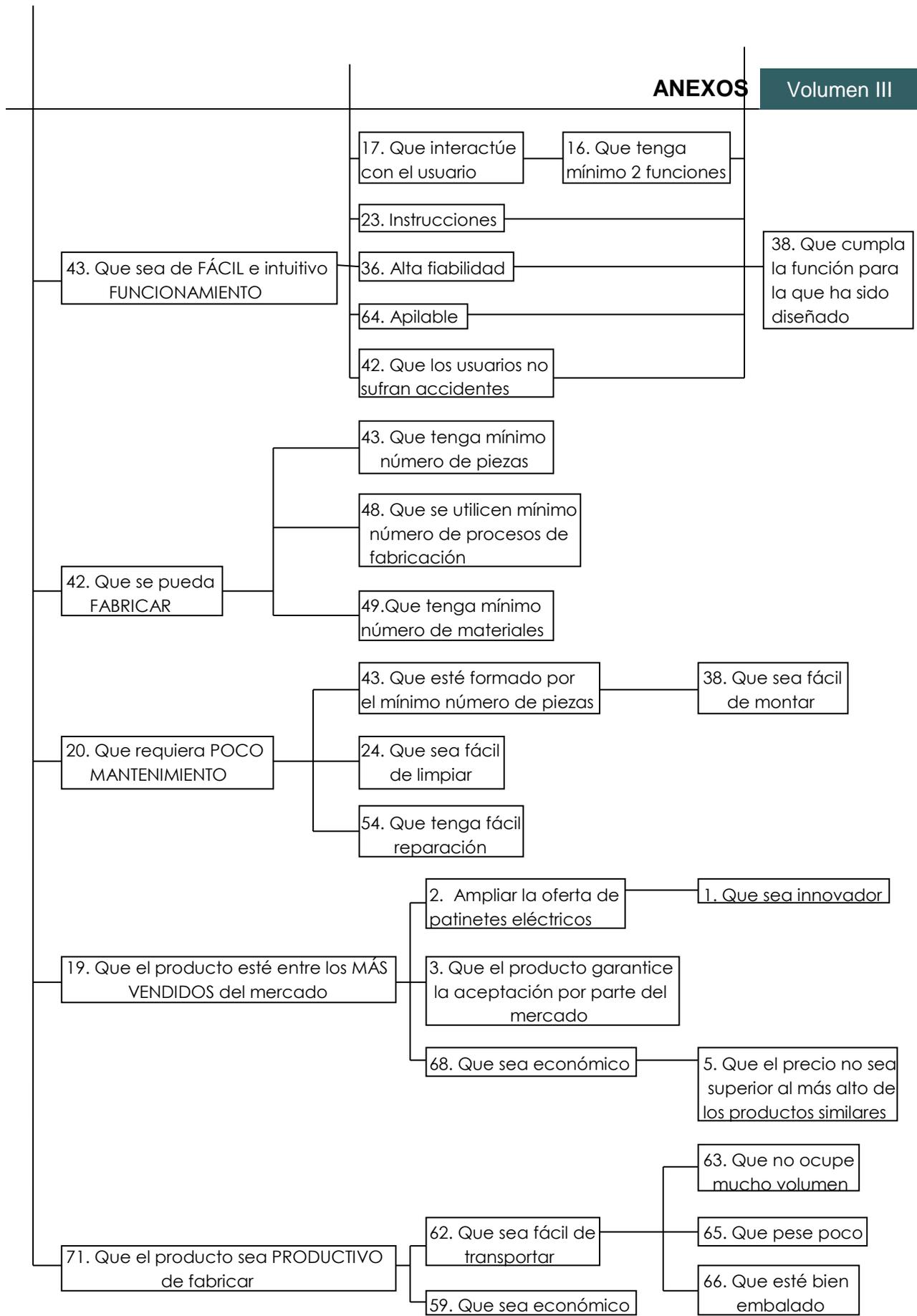
A continuación, se construye el árbol general, donde se pueden observar todos los niveles de objetivos y las posibles conexiones entre objetivos de diferentes grupos.

**NIVEL SUPERIOR:**

5. El plazo de desarrollo del proyecto será de 6 meses

34. Que cumpla con los requisitos del promotor





## 2.4. Establecimiento de especificaciones y restricciones

Una vez definidos los objetivos de diseño deberán fijarse los límites entre los cuales se buscará la solución del problema. Para ello, el primer paso consta de transformar los anteriores objetivos en especificaciones de diseño, es decir, transformar los objetivos no escalables en objetivos escalables. Aquellos que no se puedan transformar serán restricciones del problema. Se elegirá para cada uno el criterio de preferencia que se seguirá a la hora de evaluar el objetivo. Por último, se indicará la variable que define cada objetivo y el tipo de escala que se utilizará en su medición.

### 2.4.1. Especificaciones

52. Que sea resistente - <b>Criterio:</b> que tenga una larga vida útil - <b>Escala:</b> proporcional - <b>Variable:</b> tiempo (h)
28. Que sea seguro - <b>Criterio:</b> que el porcentaje de accidentes al usar el producto sea el mínimo posible - <b>Escala:</b> proporcional - <b>Variable:</b> porcentaje
31. Que sea estético - <b>Criterio:</b> que al menos al 80% de los encuestados les parezca estético - <b>Escala:</b> proporcional - <b>Variable:</b> porcentaje
43. Que sea de fácil e intuitivo funcionamiento - <b>Criterio:</b> que el tiempo en hacerlo funcionar por el usuario sea el mínimo posible - <b>Escala:</b> proporcional - <b>Variable:</b> tiempo (h)
42. Que se pueda fabricar - <b>Criterio:</b> que los materiales y los procesos de fabricación requeridos sean lo más económicos posibles - <b>Escala:</b> proporcional - <b>Variable:</b> dinero (€)
20. Que requiera poco mantenimiento - <b>Criterio:</b> que la cantidad de reparaciones o recambios sea la mínima posible - <b>Escala:</b> proporcional - <b>Variable:</b> nº reparaciones/recambios
71. Que el producto sea productivo de fabricar - <b>Criterio:</b> que el tiempo y el coste económico en fabricarlo sea el mínimo posible.

- **Escala:** proporcional
- **Variable:** tiempo (h) y dinero (€)

### 2.4.2. Restricciones

- Que cumpla con los requisitos del promotor.  
**Requisitos del promotor** son los establecidos por la Normativa de elaboración de proyectos de la UJI:
  - Tiene que mostrar los contenidos formativos recibidos y las competencias adquiridas asociadas al título de Grado en EDIDP.
  - Tiene que tener un carácter innovador.
- El plazo de desarrollo del proyecto será de 6 meses
- Que tenga una estética acorde con el espacio de utilización.
- Que tenga como mínimo dos funciones.
- Que interactúe con el usuario.  
**Grado de interacción:** Que al menos tenga una respuesta de "feedback".
- Que el producto vaya acompañado de unas instrucciones para su correcto funcionamiento y mantenimiento.
- Que el producto cumpla la función para la que ha sido diseñado.
- Que sea apilable.  
**Grado de apilabilidad:** Que el packaging sea rectangular y se apile de forma horizontal unos encima de otros.
- Que el envase y el embalaje sean de materiales reciclables o retornables.  
**Grado de reciclabilidad:** Que los materiales sean reciclables al 100%
- Que el producto esté entre los más vendidos del mercado  
**- Precio más vendidos del mercado:** entre 1000 y 6000 €.

### 3. Documentación de partida

#### 3.1. Historia del patinete eléctrico

El patinete eléctrico, tal y como lo conocemos, surgió a raíz del patinete normal, y éste a su vez, nació a raíz de una mejora en el monopatín. Así que este es el punto en el que tenemos que empezar. La evolución de la tecnología y las necesidades tanto de desplazamiento interurbano como de conciencia medio ambiental de no contaminación, han dado paso a la incorporación de un motor eléctrico a estos, creando así los llamados patinetes eléctricos.

Así pues, el monopatín, tan popular en nuestros días, nació por el año 1963, por dos jóvenes llamados Mickey Muñoz y Phil Edwards. Éstos lo crearon ya que eran unos grandes adictos al surf y, de esta forma, pretendían crear una especie de "surf sobre tierra". De hecho, el primer monopatín que crearon fue bautizado como "Surf Roll".



**Imagen 52.** Fotografía monopatín de madera.

Siguiendo con la evolución historia del monopatín nos ubicamos en la década de los 60, momento en el que se decidió hacer una modificación o mejora en el monopatín: se le añadió una barra vertical que proporcionaba sujeción y estabilidad al usuario, estamos hablando, por supuesto, del nacimiento de los primeros patinetes. Los primeros modelos, muy rudimentarios, eran de madera y no podían girar, y los giros se realizaban mediante la inclinación del usuario hacia los lados.



**Imagen 53.** Fotografía primeros patinetes

Allá por los años 80' se fue mejorando el patinete para parecerse más a la percepción del que tenemos hoy en día. Se le añadieron los mangos y el freno trasero, así como la capacidad de girar el manillar, de manera que el usuario no tuviese que inclinarse para realizar los giros, el uso del aluminio como material de fabricación ligero y resistente, la rueda delantera, la incorporación de mangos, amortiguadores, frenos mejorados, etc.

Finalmente, a finales de los 90 y con la aparición de los vehículos eléctricos impulsados por motores eléctricos y baterías en las que almacenar la energía, se dió también la creación de los patinetes, partiendo de la estructura base ya existente y modificando algunas partes para ofrecer un mayor confort y más seguridad en la conducción de este nuevo transporte ecológico diseñado principalmente para un uso urbano de ciudad.

Desde su lanzamiento en el mercado, los patinetes eléctricos han ido evolucionando e incorporando todo tipo de mejoras, como por ejemplo sus capacidades de movilidad como la potencia y la autonomía. A día de hoy, el patinete eléctrico es uno más en el transporte urbano debido a sus características y a su gran aceptación en la sociedad.



**Imagen 54.** Patinete eléctrico actual

## 3.2. Patentes

Patente 1 - Dispositivo para avanzar por la inercia del peso del usuario en patinetes y patines.	
<b>Enlace</b>	<a href="http://invenes.oepm.es/InvenesWeb/detalle?referencia=U9002528">http://invenes.oepm.es/InvenesWeb/detalle?referencia=U9002528</a>
<b>Descripción</b>	La invención tiene por objeto conseguir que el propio peso del usuario situado sobre la plataforma, pueda producir el movimiento de avance del patinete o patín. Como es sabido, los patinetes en los que pueden aplicarse las características básicas de la invención, cuentan con una plataforma provista de ruedas delanteras y traseras.
<b>Motivo</b>	Se ha elegido esta patente puesto que explica el mecanismo de como un patinete puede avanzar mediante el peso del usuario, hecho que puede ser de utilidad en nuestro diseño.



REGISTRO DE LA  
PROPIEDAD INDUSTRIAL  
ESPAÑA



① Número de publicación: **1 014 999**

② Número de solicitud: U 9002528

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>: A63C 17/00

⑫

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

⑫ Fecha de presentación: 13.08.90

⑬ Fecha de publicación de la solicitud: 16.05.91

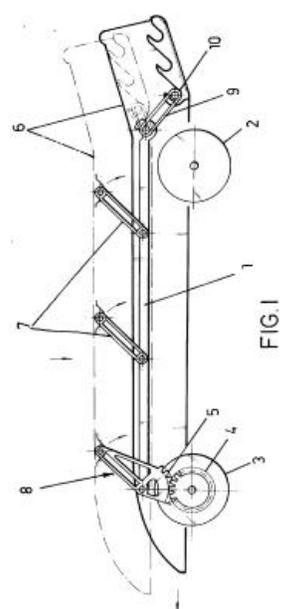
① Solicitante/s: Juan Manuel Pérez Blanco.  
Betis, 41-47  
41010 Sevilla, ES

② Inventor/es: Pérez Blanco, Juan Manuel

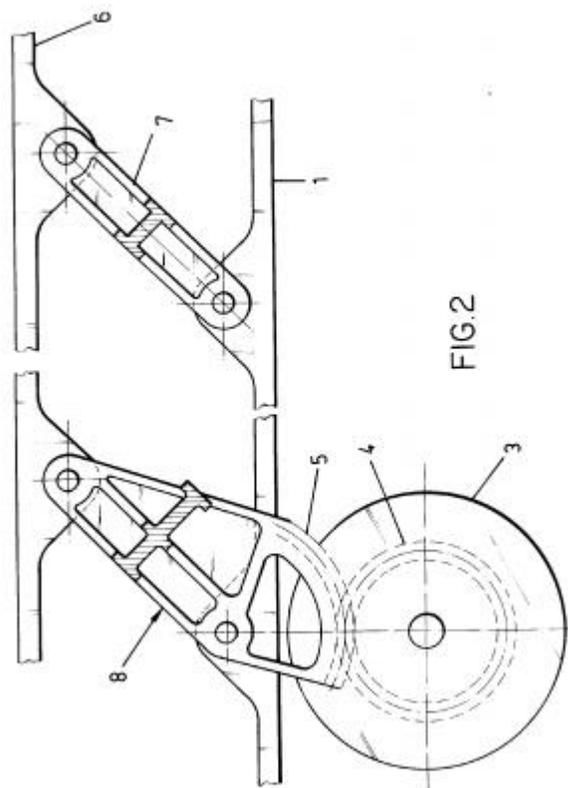
④ Agente: Ungría Goiburu, Bernardo

④ Título: Dispositivo para avanzar por la inercia del peso del usuario en patinetes y patines.

ES 1 014 999 U



ES 1 014 999 U



Patente 2 - Patinete motorizado con toma de fuerza mediante embrague	
<b>Enlace</b>	<a href="http://invenes.oepm.es/InvenesWeb/detalle?referencia=P9001355">http://invenes.oepm.es/InvenesWeb/detalle?referencia=P9001355</a>
<b>Descripción</b>	<p>Esencialmente, el patinete motorizado objeto de la presente Patente corresponde al tipo general que comprende una plataforma sobre la que se sitúa el usuario y que está dotada de ruedas delanteras y posterior, así como una barra de dirección que actúa sobre la rueda delantera, siendo característico de esta invención que el patinete posea un motor incorporado de modo fijo y un sistema de transmisión a la rueda posterior a través de un dispositivo de embrague. De esta manera, el usuario puede controlar el accionamiento motriz del patinete o la posición de espera del mismo, es decir la situación de paro con el motor en marcha, esperando un nuevo ciclo de accionamiento.</p>
<b>Motivo</b>	<p>Se ha elegido esta patente puesto que explica el funcionamiento y conexión de los componentes eléctricos de un patinete eléctrico clásico.</p> <p>Además, la presente Patente de Invención está destinada a dar a conocer un patinete motorizado que soluciona los problemas antes indicados de complicación y coste, puesto que su objetivo estriba en conseguir un vehículo de uso individual con características de gran simplicidad y, por lo tanto, de coste reducido.</p>



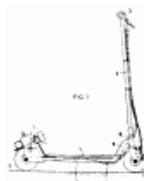
11 N.º de publicación: ES 2 024 258  
 12 Número de solicitud: 9001355  
 13 Int. Cl.º: B62D 51/02  
 B62M 7/08, A63H 17/00

14 PATENTE DE INVENCION A6

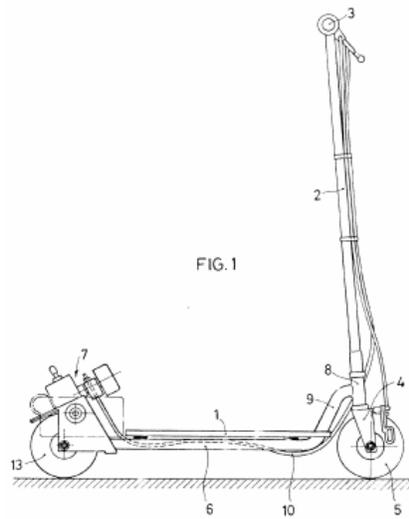
15 Fecha de presentación: 16.05.90	16 Titular/es: Jesús Martínez Julián Maestro Vila, 107 bis 08320 El Masnou, Barcelona, ES
17 Fecha de anuncio de la concesión: 16.02.92	18 Inventor/es: Martínez Julián, Jesús
19 Fecha de publicación del folleto de patente: 16.02.92	20 Agente: Durán Olivella, Alfonso

21 Título: Patinete motorizado con toma de fuerza mediante embrague.

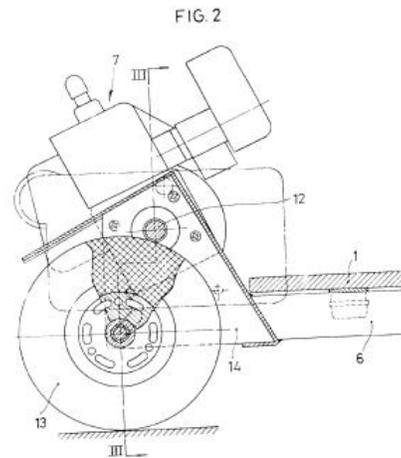
22 Resumen:  
 Patinete motorizado con toma de fuerza mediante embrague.  
 Del tipo que comprende una plataforma para el usuario, asociada a ruedas respectivamente anterior y posterior y a una columna direccional asociada a un manillar superior y que informáticamente controla la rueda delantera, caracterizado porque la plataforma queda asociada a un larguero que posiblemente lleva incorporado de modo fijo un motor térmico de accionamiento del patinete y la rueda posterior motriz, la cual se encuentra en toma constante por su periferia con un rodillo de impulsión que está conectado al motor térmico con intermedio de un embrague.



2 024 258



2 024 258



2 024 258

2 024 258

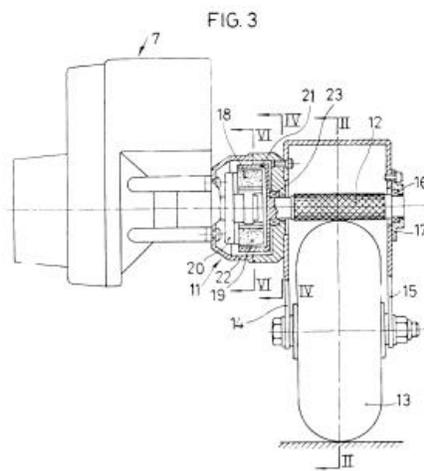


FIG. 4

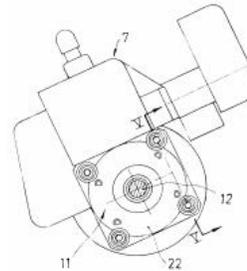


FIG. 5

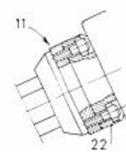
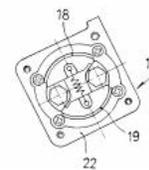


FIG. 6



Patente 3 - Patinete motorizado eléctrico	
<b>Enlace</b>	<a href="http://invenes.oepm.es/InvenesWeb/detalle?referencia=U9702913">http://invenes.oepm.es/InvenesWeb/detalle?referencia=U9702913</a>
<b>Descripción</b>	El patinete que la invención propone, en la línea básica de los patinetes, parte de la utilización de un motor eléctrico, alimentado por baterías, y centra sus características en una especial configuración y disposición de sus elementos motrices, que permite conseguir un dispositivo compacto, donde motor y baterías quedan ubicados ocupando espacios muertos idóneos a tal efecto.
<b>Motivo</b>	Esta patente es interesante de estudiar puesto que distribuye los componentes eléctricos de forma compacta y así facilita a un diseño con menor volumen y peso.



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS  
ESPAÑA



① Número de publicación: **1 038 733**  
 ② Número de solicitud: U 9702913  
 ⑥ Int. Cl.º: A63C 17/12

⑫

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

⑫ Fecha de presentación: 11.11.97

⑬ Fecha de publicación de la solicitud: 01.08.98

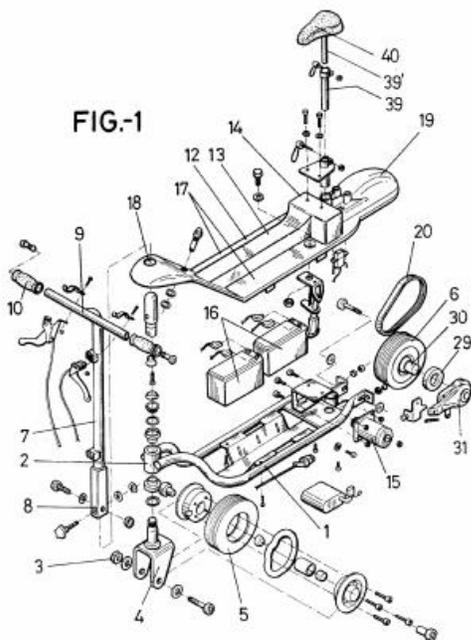
⑦ Solicitante/s: Taiwan Motorbikes Netherland  
BV Panamá, S.A.  
Avda. Federico Bpyd 51 C/51.  
Torre Universal, Pl. 3º  
Ciudad de Panamá, PA

⑧ Inventor/es:  
Lecha-Luzzatti Gómez, Francisco José

⑨ Agente: Roeb Ungeheuer, Carlos

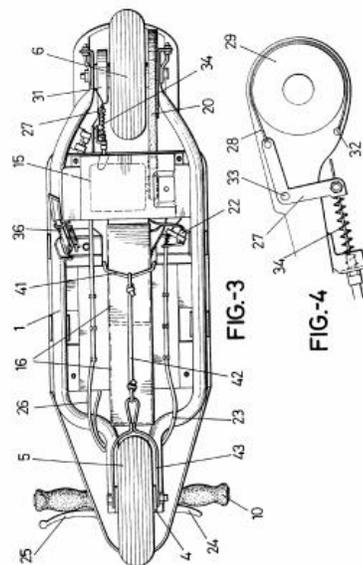
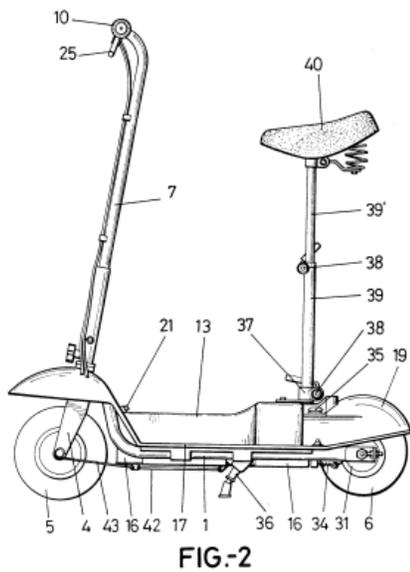
⑭ Título: Patinete motorizado eléctrico.

ES 1 038 733 U



ES 1 038 733 U

ES 1 038 733 U



Patente 4 - Aparato rodante para un pie	
<b>Enlace</b>	<a href="http://invenes.oepm.es/InvenesWeb/detalle?referencia=PCT/EP2005/009586">http://invenes.oepm.es/InvenesWeb/detalle?referencia=PCT/EP2005/009586</a>
<b>Descripción</b>	<p>La presente invención se refiere a un aparato rodante que presenta una carcasa y tres ruedas motrices.</p> <p>El problema de la presente invención reside en proporcionar un aparato rodante dirijible que presente una sencilla constitución.</p> <p>Dicho problema se resuelve por medio de un aparato rodante que presenta una carcasa y tres ruedas motrices y que se caracteriza porque dos de las tres ruedas motrices están unidas rígidamente con la carcasa en la parte delantera de ésta, considerado en la dirección de rodadura, y la tercera rueda motriz está fijada por atrás, considerado en la dirección de rodadura, a un extremo de un brazo de guiado que está unido de manera basculable con la carcasa a cierta distancia de la tercera rueda motriz.</p>
<b>Motivo</b>	Esta patente resulta interesante porque es una solución a un problema de diseño que puede ocurrir en nuestro proyecto (sencilla constitución).



10



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 338 031**

51 Int. Cl.:  
**A63C 17/01 (2006.01)**

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: 05786601 .4  
98 Fecha de presentación : 07.09.2005  
97 Número de publicación de la solicitud: 1922120  
97 Fecha de publicación de la solicitud: 21.05.2008

53 Título: Aparato rodante para un pie.

73 Titular/es: Roger Zerbe  
Zede Roger Zerbe Design Windhorststr. 17  
48143 Münster, DE

43 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
03.05.2010

72 Inventor/es: Zerbe, Roger

43 Fecha de la publicación del folleto de la patente:

74 Agente: Lehmann Novot, Maria Isabel

Fig. 1

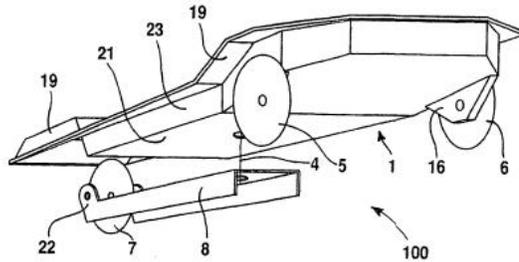


Fig. 2c

Fig. 2 a

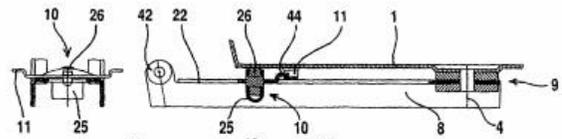


Fig. 2 b

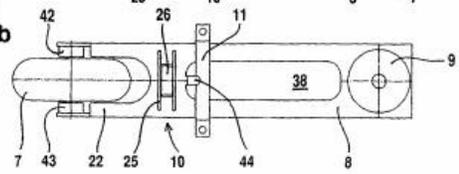


Fig. 3 a

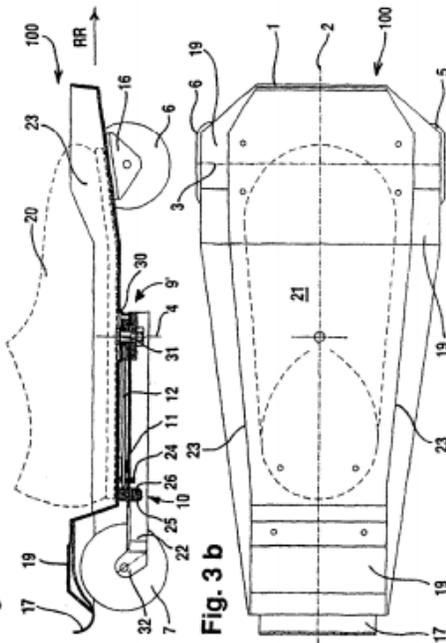


Fig. 3 b

Fig. 4 a

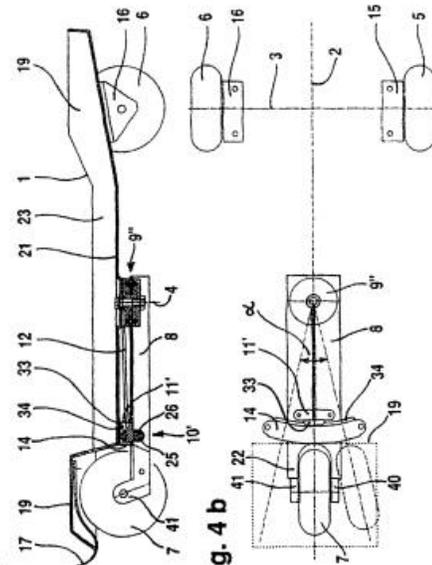


Fig. 4 b

Patente 5 - Patinete a motor con asiento opcional plegable	
<b>Enlace</b>	<a href="http://invenes.oepm.es/InvenesWeb/detalle?referencia=P200002078">http://invenes.oepm.es/InvenesWeb/detalle?referencia=P200002078</a>
<b>Descripción</b>	La presente patente de invención se refiere a un patinete a motor con asiento opcional de altura regulable y plegable, cuya cualidad más esencial es poder circular libremente por la vía urbana. El patinete a motor al ser plegable y poderse colocar en una bolsa tipo de deporte ignífuga facilita su traslado y permite guardarlo cuando no esté en uso, sin tener que ocupar, por tanto una plaza de parking.
<b>Motivo</b>	Dicha patente resulta interesante de analizar por su sistema de plegado.



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS  
ESPAÑA



① Número de publicación: **2 170 007**  
 ② Número de solicitud: 200002078  
 ③ Int. Cl.<sup>7</sup>: B62K 11/00  
 A63C 17/12



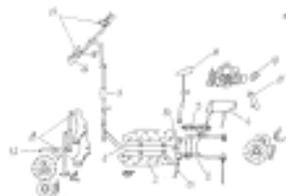
SOLICITUD DE PATENTE

A1

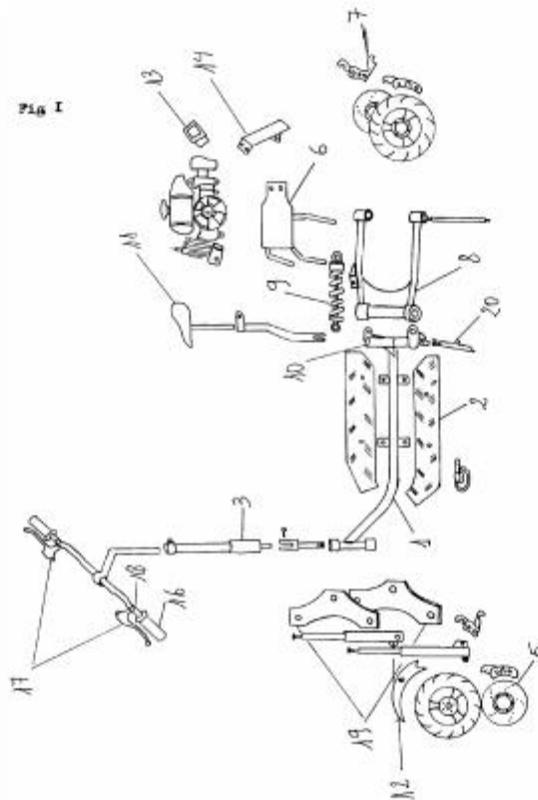
② Fecha de presentación: 07.09.2000	⑦ Solicitante/s: Salvador Sánchez Belmonte C/ Mayor 3 08591 Aiguafreda, Barcelona, ES
④ Fecha de publicación de la solicitud: 16.07.2002	⑧ Inventor/es: Sánchez Belmonte, Salvador
⑤ Fecha de publicación del folleto de la solicitud: 16.07.2002	⑨ Agente: No consta

④ Título: Patinete a motor con asiento opcional plegable.

⑦ Resumen:  
 Patinete a motor con asiento opcional plegable. Consiste en un patinete a motor opcional plegable tracción trasera, el cual ha sido construido para poder circular por la vía urbana. Está sujeto a un chasis de simple cuna, un basculante con amortiguador, frenos de disco delantero y trasero, hidráulico o mecánico, luces delantera y trasera, las ruedas delanteras y traseras están sujetas al chasis por eje central roscado en los extremos. Se ha previsto una versión a tres ruedas.



ES 2 170 007 A1



<b>Patente 6 - Patinete</b>	
<b>Enlace</b>	<a href="http://invenes.oepm.es/InvenesWeb/detalle?referencia=PCT/SE2004/001504">http://invenes.oepm.es/InvenesWeb/detalle?referencia=PCT/SE2004/001504</a>
<b>Descripción</b>	<p>La presente invención concierne a un dispositivo de transporte para usar con cochecitos de niño y sillitas de paseo, y especialmente a un patinete.</p> <p>Un objetivo de la presente invención es producir un dispositivo de fijación mejorado.</p> <p>Este objetivo se consigue con el dispositivo según las reivindicaciones adjuntas. Según un aspecto de la presente invención, se produce un dispositivo para un patinete para la conexión a sillitas de paseo, cochecitos de niños, etcétera, que comprende una plataforma, ruedas y medios para conectar la plataforma a las sillitas de paseo/cochecitos de niño, que comprende dos brazos que están orientados diagonalmente hacia delante en la dirección normal de desplazamiento del patinete.</p> <p>Utilizando este dispositivo, un patinete puede ser conectado fácilmente a una sillita de paseo y puede ser ajustado de la manera requerida incluso si la sillita de paseo en cuestión tiene un diseño inusual o un diseño que hace difícil conectar el patinete al chasis de la sillita de paseo.</p>
<b>Motivo</b>	Esta patente se ha elegido porque soluciona un problema de fijación que se puede presentar en nuestro diseño.



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 289 569**

51 Int. Cl.:  
**B62B 9/28** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 56 Número de solicitud europea: 04793807 .1
- 56 Fecha de presentación : 20.10.2004
- 57 Número de publicación de la solicitud: 1689630
- 57 Fecha de publicación de la solicitud: 16.08.2006

54 Título: **Patinete.**

50 Prioridad: 29.10.2003 SE 0302854

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
01.02.2008

73 Titular/es: Jöran Lundh  
c/o Lascal Ltd. Suite 919, 9th Floor Tower 3  
China Hong Kong City 33 Kanton R  
Hong Kong, CN

72 Inventor/es: Lundh, Jöran

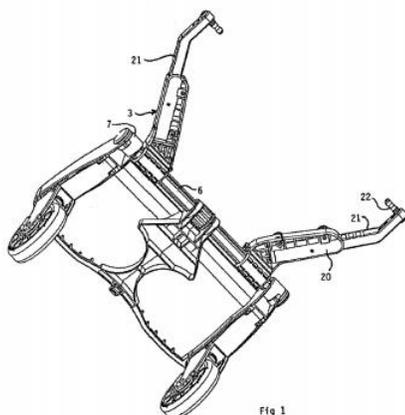


Fig 1

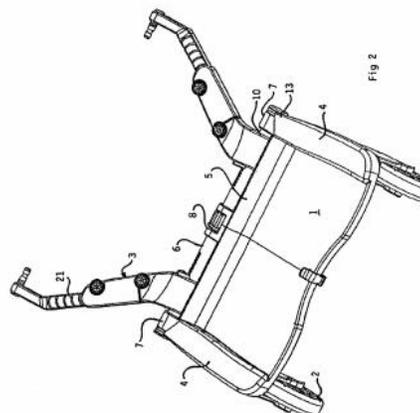
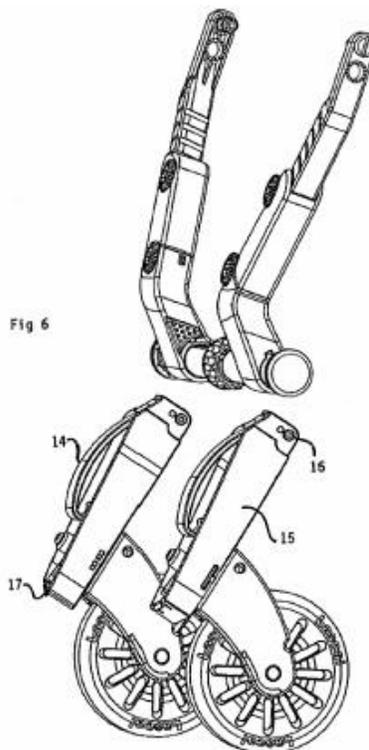
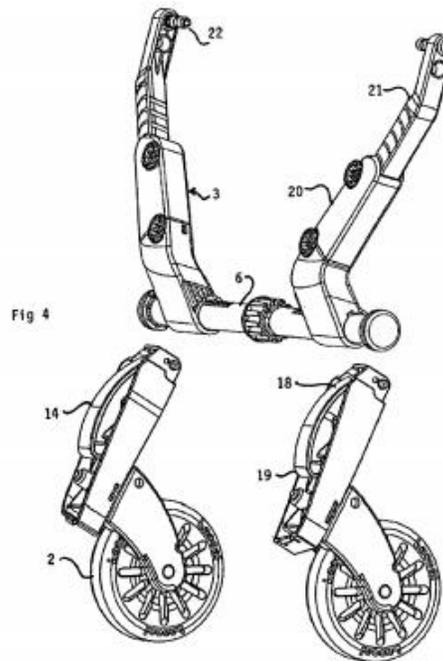
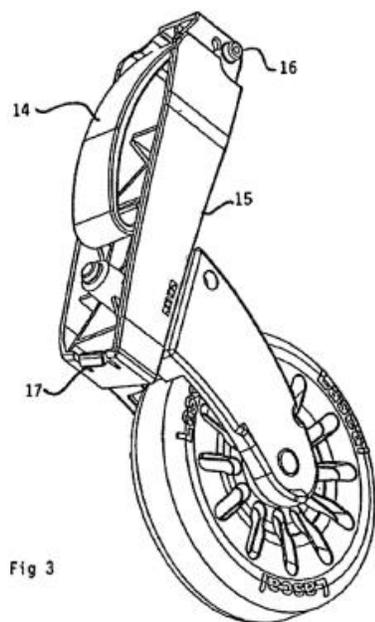


Fig 2



Patente 7 – Patinete con dirección asistida por volante y horquilla de soporte desmontables	
<b>Enlace</b>	<a href="http://www.oepm.es/pdf/ES/0000/000/01/04/52/ES-1045282_U.pdf">http://www.oepm.es/pdf/ES/0000/000/01/04/52/ES-1045282_U.pdf</a>
<b>Descripción</b>	La presente memoria descriptiva se refiere a una solicitud de Modelo de Utilidad, relativo a un patinete con dirección asistida por volante y horquilla de soporte desmontable, cuya finalidad estriba en configurarse como un patinete de uso infantil, que presenta las ruedas delanteras direccionables, estando unidas las ruedas a un volante que asiste a la movilización de las mismas, presentando una horquilla anclada al eje de fijación de las ruedas traseras, separadas por elementos de material elastomérico del chasis o bastidor del patinete, consiguiendo la horquilla mantener el volante en dirección vertical o prácticamente vertical, para lo cual dispone de un mecanismo de anclaje, el cual puede ser liberado consiguiendo consecuentemente que el volante sea abatido y la horquilla igualmente abatida, quedando adosado sobre la superficie superior del patinete, reduciendo de forma sustancial su volumen, con lo cual se facilita su almacenado.
<b>Motivo</b>	Esta patente es de interés por el sistema de plegado que posee.



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS  
ESPAÑA



① Número de publicación: **1 045 282**  
 ② Número de solicitud: U 009903186  
 ⑤ Int. Cl.<sup>7</sup>: A63C 17/02

⑫

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

⑫ Fecha de presentación: **16.12.1999**⑬ Fecha de publicación de la solicitud: **16.08.2000**⑦ Solicitante/s: **HERNANDIS BONO, S.A.**  
C/ Círculo de Bellas Artes, 3-2  
46020 Valencia, ES⑧ Inventor/es: **Galvis Córdova, Carmen**⑨ Agente: **Maldonado Jordán, Julia**④ Título: **Patinete con dirección asistida por volante y horquilla de soporte desmontables.**

ES 1 045 282 U

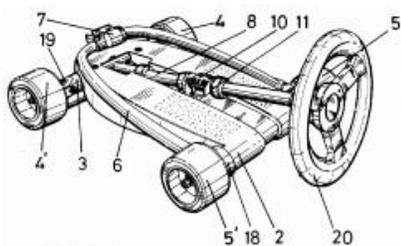


FIG. 3

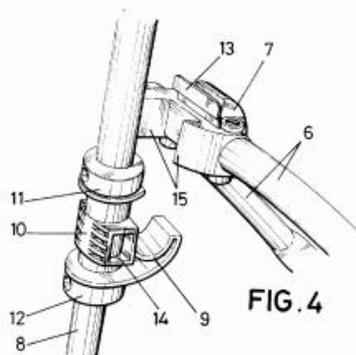


FIG. 4

ES 1 045 282 U

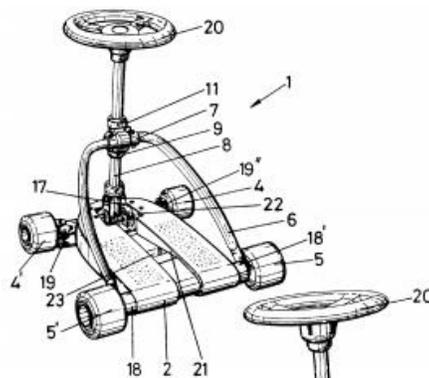


FIG. 1

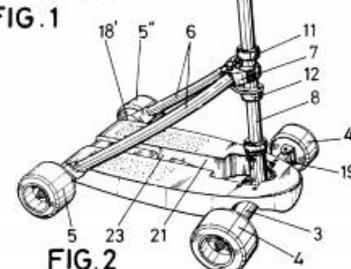


FIG. 2

ES 1 045 282 U

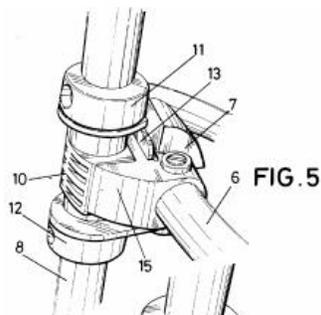


FIG. 5

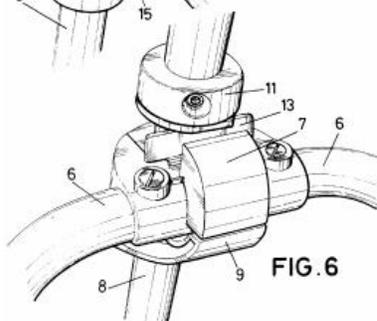


FIG. 6

Patente 8 - Maleta convertible en patinete	
<b>Enlace</b>	<a href="http://invenes.oepm.es/InvenesWeb/detalle?referencia=U200900324">http://invenes.oepm.es/InvenesWeb/detalle?referencia=U200900324</a>
<b>Descripción</b>	El objeto de la invención se centra en una maleta, del tipo convencional que, generalmente, se utiliza para transportar manualmente objetos, ropa, equipaje, etc., y que igualmente puede consistir en un maletín, una bolsa de viaje, una bolsa de deporte o cualquier otro elemento similar, la cual presenta la particularidad de contar con una estructura desplegable que, acoplada inferior y lateralmente a ella, permite convertir dicha maleta en un patinete sobre el que el usuario puede desplazarse, facilitando, ventajosamente, tanto su desplazamiento como el de la maleta en cuestión.
<b>Motivo</b>	Esta patente resulta interesante por el hecho de si queremos añadir a nuestro concepto de patinete un compartimento para almacenar cosas.



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS  
ESPAÑA



① Número de publicación: **1 069 730**

② Número de solicitud: U 200900324

⑤ Int. Cl.:  
**A45C 9/00** (2006.01)

⑬

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

⑭ Fecha de presentación: 20.02.2009

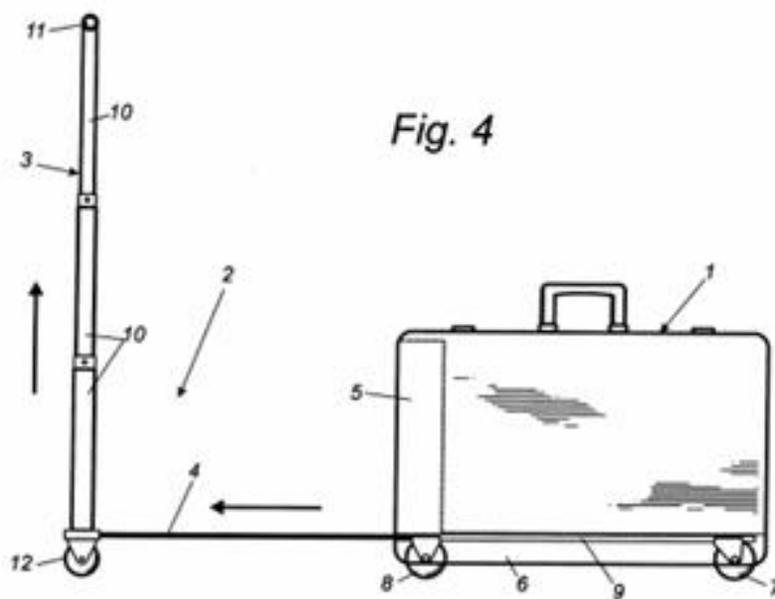
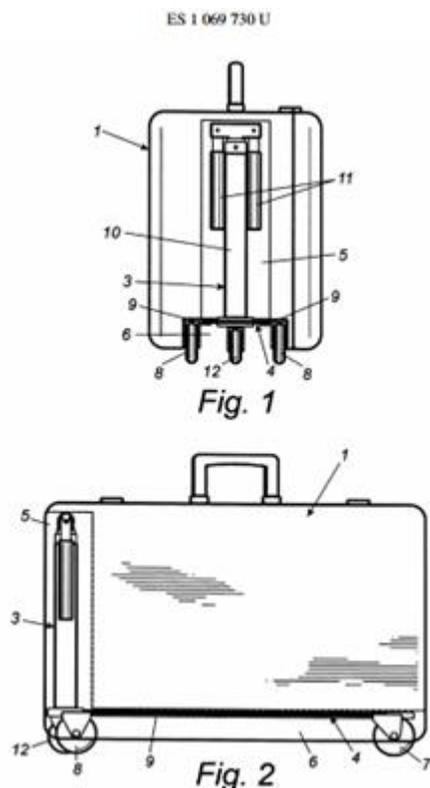
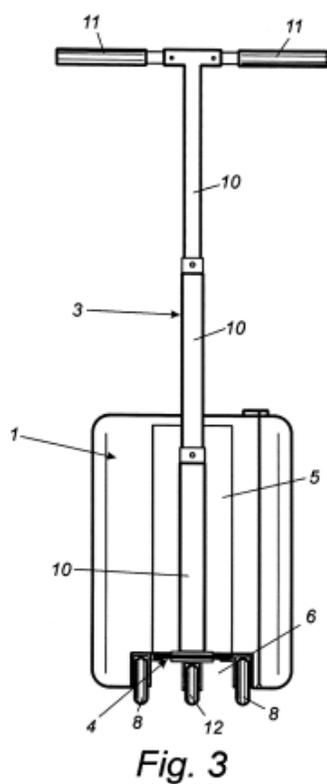
⑮ Fecha de publicación de la solicitud: 01.05.2009

⑰ Solicitante/s: Jaime Araujo Alonso  
c/ Argentina, 10  
08402 Granollers, Barcelona, ES  
Joan Reverter Santasusagna

⑱ Inventor/es: Araujo Alonso, Jaime y  
Reverter Santasusagna, Joan

⑲ Agente: Cañadell Isern, Roberto

⑳ Título: Maleta convertible en patinete.



ES 1 069 730 U

Patente 9 - Vehículo de dos ruedas accionado por batería para una persona	
<b>Enlace</b>	<a href="http://invenes.oepm.es/InvenesWeb/detalle?referencia=E06001151">http://invenes.oepm.es/InvenesWeb/detalle?referencia=E06001151</a>
<b>Descripción</b>	La invención se refiere a un vehículo de dos ruedas accionado por batería para una persona que está situada de pie sobre una plataforma del vehículo y que mantiene la plataforma en una posición angular en correspondencia con la posición del cuerpo mediante una estructura dispuesta sobre ésta, en el que, sobre la base de un dispositivo sensor que determina la posición angular de la plataforma respecto a la horizontal, un accionamiento de rueda está controlado de manera que éste mantiene en equilibrio el vehículo con la persona por aceleración y desaceleración y en el que está previsto un control derecha-izquierda, que se ha de accionar por separado, mediante diferentes velocidades de accionamiento de las dos ruedas.
<b>Motivo</b>	Se ha elegido esta patente porque explica el funcionamiento mediante el equilibrio del peso del usuario de muchos de los patinetes de hoy en día del tipo Segway.



⑪ Número de publicación: **2 331 527**  
 ⑤ Int. CL:  
**B62D 61/00 (2006.01)**

⑫

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑨⑥ Número de solicitud europea: 06001151 .7  
 ⑨⑥ Fecha de presentación : 19.01.2006  
 ⑨⑦ Número de publicación de la solicitud: 1695896  
 ⑨⑦ Fecha de publicación de la solicitud: 30.08.2006

⑤④ Título: Vehículo de dos ruedas accionado por batería para una persona.

③⑩ Prioridad: 25.02.2005 DE 10 2005 008 749  
 09.09.2005 DE 10 2005 043 408  
 13.12.2005 DE 10 2005 059 361

⑦③ Titular/es: Ulrich Kahlert  
 Kohlweg 60  
 66123 Saarbrücken, DE

④⑤ Fecha de publicación de la mención BOPI:  
 07.01.2010

⑦② Inventor/es: Kahlert, Ulrich y  
 Ansorge, Reinhard

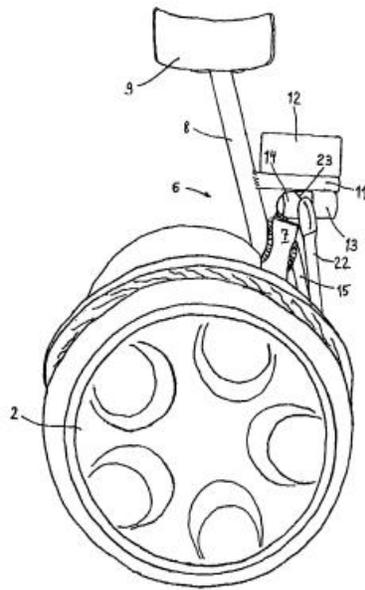


Fig. 2

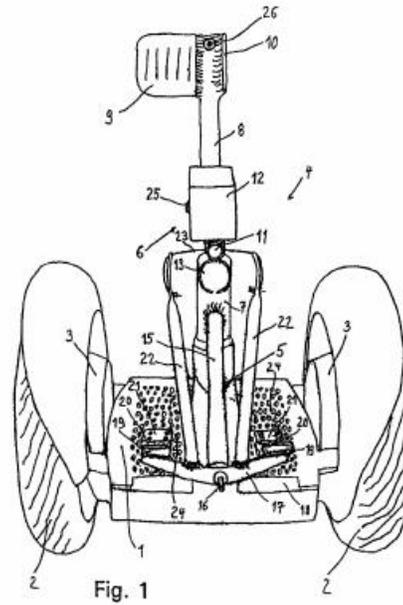


Fig. 1

Patente 10 - Vehículo autopropulsado de al menos tres ruedas	
<b>Enlace</b>	<a href="http://invenes.oepm.es/InvenesWeb/detalle?referencia=P201230813">http://invenes.oepm.es/InvenesWeb/detalle?referencia=P201230813</a>
<b>Descripción</b>	La presente invención se refiere a un vehículo autopropulsado por la acción de los propios pies del conductor sobre dos plataformas. El vehículo en cuestión está provisto de al menos tres ruedas y está especialmente indicado para desplazamientos urbanos.
<b>Motivo</b>	Se ha añadido esta patente a documentación de partida porque es interesante de analizar la distribución de componentes de un patinete clásico de manera que ocupe el menor volumen posible.



① Número de publicación: **2 390 175**

② Número de solicitud: 201230813

③ Int. Cl.:

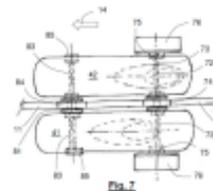
B62M 1/24 (2006)  
B62K 5/02 (2006)

PATENTE DE INVENCION		B1
<p>④ Fecha de presentación: 29.05.2012</p> <p>⑤ Fecha de publicación de la solicitud: 07.11.2012</p> <p>Fecha de modificación de las reivindicaciones: 27.06.2013</p> <p>Fecha de la concesión: 27.06.2013</p> <p>⑥ Fecha de publicación de la concesión: 09.07.2013</p>	<p>⑦ Titular(es): CASTELLANO SÁNCHEZ, Enrique (100,0%) c. Sant Vicenç, 64 25650 Isosa i Comca Dalia (Lleida) ES</p> <p>⑧ Inventor(es): CASTELLANO SÁNCHEZ, Enrique</p> <p>⑨ Agente/Representante: SUGRAÑES MOLINÉ, Pedro</p>	

⑩ Título: Vehículo autopropulsado de al menos tres ruedas

⑪ Resumen:

La invención se refiere a un vehículo autopropulsado de al menos tres ruedas: dos traseras (una matriz) y al menos una delantera direccional. Comprende una plataforma de soporte del conductor de pie, dividida en semi-plataformas, un manillar, y un armazón de acoplamiento. Las semi-plataformas, con respectivas zonas de apoyo de sendos pies, están ligadas por delante compartiendo un eje de giro común y configuradas de modo que al cargar el conductor su peso sobre una semi-plataforma se produce la bajada de ésta y simultáneamente la subida de la otra semi-plataforma. El vehículo tiene unos medios para convertir el movimiento de bajada y subida de los extremos traseros de las semi-plataformas en uno de rotación del eje de la rueda matriz, constituidos por un cigüeñal en el extremo de su eje está acoplado a un respectivo eje de giro de la rueda matriz con interposición de un multiplicador de velocidad.



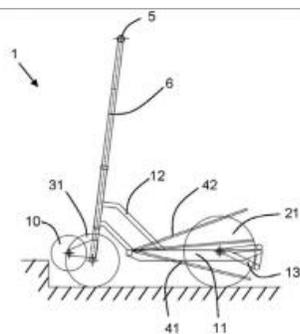


Fig. 3

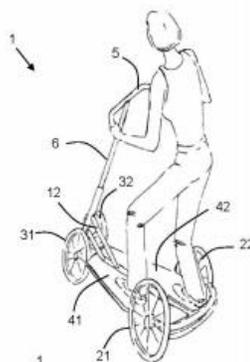


Fig. 1

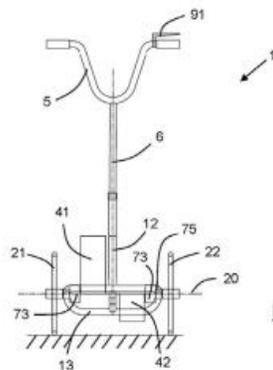


Fig. 4

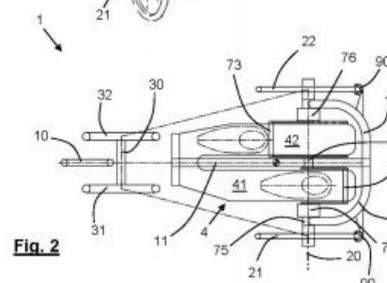
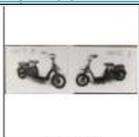


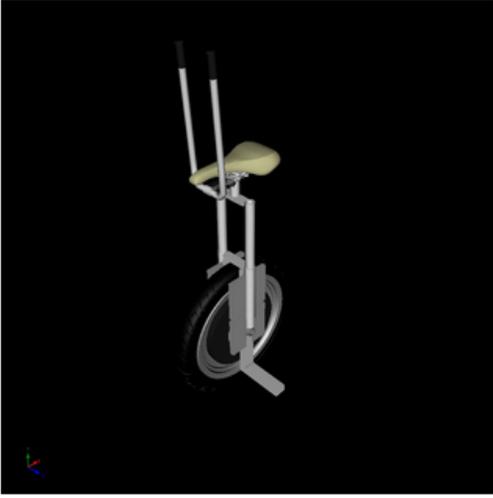
Fig. 2

### 3.3. Diseños

Diseño 1 - Scooter	
<b>Enlace</b>	<a href="https://www.tmdn.org/tmdsview-web/welcome">https://www.tmdn.org/tmdsview-web/welcome</a>
<b>Imagen</b>	 
<b>Indication of the product and classification</b>	
<b>Language code</b>	<b>(54) Indication product</b>
fr	Scooter
-	-
<b>(51) Locarno classification</b>	12.00
<b>Motivo</b>	Se ha seleccionado este diseño porque es un modelo clásico de motocicleta, antecedente principal del patinete eléctrico.
Diseño 2 - Scooters	
<b>Enlace</b>	<a href="https://www.tmdn.org/tmdsview-web/welcome">https://www.tmdn.org/tmdsview-web/welcome</a>

<b>Imagen</b>	 <table border="1" data-bbox="630 751 1258 882"> <tr> <td>Indication of the product</td> <td>Scoters</td> </tr> <tr> <td>Design number</td> <td>002586719-0001</td> </tr> <tr> <td>Owner name</td> <td>HOLY INTERNATIONAL</td> </tr> <tr> <td>Filing date</td> <td>27-11-2014</td> </tr> <tr> <td>Status</td> <td>Registered and fully published</td> </tr> <tr> <td>Design office</td> <td>EM</td> </tr> <tr> <td>Class</td> <td>12.11</td> </tr> </table>	Indication of the product	Scoters	Design number	002586719-0001	Owner name	HOLY INTERNATIONAL	Filing date	27-11-2014	Status	Registered and fully published	Design office	EM	Class	12.11
Indication of the product	Scoters														
Design number	002586719-0001														
Owner name	HOLY INTERNATIONAL														
Filing date	27-11-2014														
Status	Registered and fully published														
Design office	EM														
Class	12.11														
<b>Motivo</b>	Se ha elegido el diseño de este patinete por la forma peculiar del asiento														
<b>Diseño 3 – Scooter decathlon</b>															
<b>Enlace</b>	<a href="https://www.tmdn.org/tmdsview-web/welcome">https://www.tmdn.org/tmdsview-web/welcome</a>														
<b>Imagen</b>	 <table border="1" data-bbox="592 1690 1291 1837"> <tr> <td>Indication of the product</td> <td>Scoters</td> </tr> <tr> <td>Design number</td> <td>002552984-0001</td> </tr> <tr> <td>Owner name</td> <td>DECATHLON</td> </tr> <tr> <td>Filing date</td> <td>8-10-2014</td> </tr> <tr> <td>Status</td> <td>Registered and fully published</td> </tr> <tr> <td>Design office</td> <td>EM</td> </tr> <tr> <td>Class</td> <td>12.11</td> </tr> </table>	Indication of the product	Scoters	Design number	002552984-0001	Owner name	DECATHLON	Filing date	8-10-2014	Status	Registered and fully published	Design office	EM	Class	12.11
Indication of the product	Scoters														
Design number	002552984-0001														
Owner name	DECATHLON														
Filing date	8-10-2014														
Status	Registered and fully published														
Design office	EM														
Class	12.11														
<b>Motivo</b>	La característica principal del diseño de este patinete es su esbeltez.														

Diseño 4 – Patinete Petutschnig															
<b>Enlace</b>	<a href="https://www.tmdn.org/tmdsview-web/welcome">https://www.tmdn.org/tmdsview-web/welcome</a>														
<b>Imagen</b>	 <table border="1" data-bbox="630 835 1250 961"> <tr> <td>Indication of the product</td> <td>Scoters</td> </tr> <tr> <td>Design number</td> <td>001418438-0002</td> </tr> <tr> <td>Owner name</td> <td>PETUTSCHNIG</td> </tr> <tr> <td>Filing date</td> <td>8-8-2014</td> </tr> <tr> <td>Status</td> <td>Registered and fully published</td> </tr> <tr> <td>Design office</td> <td>EM</td> </tr> <tr> <td>Class</td> <td>12.11</td> </tr> </table>	Indication of the product	Scoters	Design number	001418438-0002	Owner name	PETUTSCHNIG	Filing date	8-8-2014	Status	Registered and fully published	Design office	EM	Class	12.11
Indication of the product	Scoters														
Design number	001418438-0002														
Owner name	PETUTSCHNIG														
Filing date	8-8-2014														
Status	Registered and fully published														
Design office	EM														
Class	12.11														
<b>Motivo</b>	Se ha seleccionado este diseño por la peculiar estética del manillar.														
Diseño 5 – Patinete Crussis Electrobikes S.R.O.															
<b>Enlace</b>	<a href="https://www.tmdn.org/tmdsview-web/welcome">https://www.tmdn.org/tmdsview-web/welcome</a>														
<b>Imagen</b>	 <table border="1" data-bbox="620 1669 1263 1801"> <tr> <td>Indication of the product</td> <td>Scoters (part of -)</td> </tr> <tr> <td>Design number</td> <td>002447995-0002</td> </tr> <tr> <td>Owner name</td> <td>CRUSSIS ELECTROBIKES S.R.O.</td> </tr> <tr> <td>Filing date</td> <td>16-4-2014</td> </tr> <tr> <td>Status</td> <td>Registered and fully published</td> </tr> <tr> <td>Design office</td> <td>EM</td> </tr> <tr> <td>Class</td> <td>12.11</td> </tr> </table>	Indication of the product	Scoters (part of -)	Design number	002447995-0002	Owner name	CRUSSIS ELECTROBIKES S.R.O.	Filing date	16-4-2014	Status	Registered and fully published	Design office	EM	Class	12.11
Indication of the product	Scoters (part of -)														
Design number	002447995-0002														
Owner name	CRUSSIS ELECTROBIKES S.R.O.														
Filing date	16-4-2014														
Status	Registered and fully published														
Design office	EM														
Class	12.11														
<b>Motivo</b>	Este diseño resulta interesante por su estética (mitad bici mitad patinete).														

Diseño 6															
<b>Enlace</b>															
<b>Imagen</b>	 <table border="1"> <tr> <td>Indication of the product</td> <td>인공 자전거 스쿠터</td> </tr> <tr> <td>Design number</td> <td>3007714670000M01</td> </tr> <tr> <td>Owner name</td> <td>김승기</td> </tr> <tr> <td>Filing date</td> <td>11-3-2014</td> </tr> <tr> <td>Status</td> <td>Registered and fully published</td> </tr> <tr> <td>Design office</td> <td>KR</td> </tr> <tr> <td>Class</td> <td></td> </tr> </table>	Indication of the product	인공 자전거 스쿠터	Design number	3007714670000M01	Owner name	김승기	Filing date	11-3-2014	Status	Registered and fully published	Design office	KR	Class	
Indication of the product	인공 자전거 스쿠터														
Design number	3007714670000M01														
Owner name	김승기														
Filing date	11-3-2014														
Status	Registered and fully published														
Design office	KR														
Class															
<b>Motivo</b>	Se ha elegido este diseño por su diferente forma de utilización.														
Diseño 7 – Patinete Stigo															
<b>Enlace</b>	<a href="https://www.tmdn.org/tmdsview-web/welcome">https://www.tmdn.org/tmdsview-web/welcome</a>														
<b>Imagen</b>	 <table border="1"> <tr> <td>Indication of the product</td> <td>Scoters</td> </tr> <tr> <td>Design number</td> <td>002318303-0001</td> </tr> <tr> <td>Owner name</td> <td>STIGO</td> </tr> <tr> <td>Filing date</td> <td>30-9-2013</td> </tr> <tr> <td>Status</td> <td>Registered</td> </tr> <tr> <td>Design office</td> <td>EM</td> </tr> <tr> <td>Class</td> <td>12.11</td> </tr> </table>	Indication of the product	Scoters	Design number	002318303-0001	Owner name	STIGO	Filing date	30-9-2013	Status	Registered	Design office	EM	Class	12.11
Indication of the product	Scoters														
Design number	002318303-0001														
Owner name	STIGO														
Filing date	30-9-2013														
Status	Registered														
Design office	EM														
Class	12.11														
<b>Motivo</b>	Este diseño resulta interesante por la disposición del asiento.														

Diseño 8 – Patinete Dongguan Robstep Robot LTD															
<b>Enlace</b>	<a href="https://www.tmdn.org/tmdsview-web/welcome">https://www.tmdn.org/tmdsview-web/welcome</a>														
<b>Imagen</b>	 <table border="1" data-bbox="630 835 1247 961"> <tr> <td>Indication of the product</td> <td>Electric scooter</td> </tr> <tr> <td>Design number</td> <td>002309005-0001</td> </tr> <tr> <td>Owner name</td> <td>DONGGUAN ROBSTEP ROBOT CO., LTD.</td> </tr> <tr> <td>Filing date</td> <td>13-9-2013</td> </tr> <tr> <td>Status</td> <td>Registered and fully published</td> </tr> <tr> <td>Design office</td> <td>EM</td> </tr> <tr> <td>Class</td> <td>12.11</td> </tr> </table>	Indication of the product	Electric scooter	Design number	002309005-0001	Owner name	DONGGUAN ROBSTEP ROBOT CO., LTD.	Filing date	13-9-2013	Status	Registered and fully published	Design office	EM	Class	12.11
Indication of the product	Electric scooter														
Design number	002309005-0001														
Owner name	DONGGUAN ROBSTEP ROBOT CO., LTD.														
Filing date	13-9-2013														
Status	Registered and fully published														
Design office	EM														
Class	12.11														
<b>Motivo</b>	Se ha elegido este diseño porque es el más de moda en la actualidad.														
Diseño 9 – Patinete Ravasio															
<b>Enlace</b>	<a href="https://www.tmdn.org/tmdsview-web/welcome">https://www.tmdn.org/tmdsview-web/welcome</a>														
<b>Imagen</b>	 <table border="1" data-bbox="638 1675 1247 1801"> <tr> <td>Indication of the product</td> <td>Scoters</td> </tr> <tr> <td>Design number</td> <td>002144261-0001</td> </tr> <tr> <td>Owner name</td> <td>RAVASIO,RAVASIO</td> </tr> <tr> <td>Filing date</td> <td>28-11-2012</td> </tr> <tr> <td>Status</td> <td>Registered and fully published</td> </tr> <tr> <td>Design office</td> <td>EM</td> </tr> <tr> <td>Class</td> <td>12.11</td> </tr> </table>	Indication of the product	Scoters	Design number	002144261-0001	Owner name	RAVASIO,RAVASIO	Filing date	28-11-2012	Status	Registered and fully published	Design office	EM	Class	12.11
Indication of the product	Scoters														
Design number	002144261-0001														
Owner name	RAVASIO,RAVASIO														
Filing date	28-11-2012														
Status	Registered and fully published														
Design office	EM														
Class	12.11														
<b>Motivo</b>	Se ha añadido este diseño al apartado documentación de partida de nuestro proyecto porque su estética es atractiva.														

Diseño 10 – Patinete Engele															
<b>Enlace</b>	<a href="https://www.tmdn.org/tmdsview-web/welcome">https://www.tmdn.org/tmdsview-web/welcome</a>														
<b>Imagen</b>	 <table border="1" data-bbox="618 856 1263 991"> <tbody> <tr> <td><b>Indication of the product</b></td> <td>Scoters [toys]</td> </tr> <tr> <td><b>Design number</b></td> <td>002121723-0001</td> </tr> <tr> <td><b>Owner name</b></td> <td>ENGELE</td> </tr> <tr> <td><b>Filing date</b></td> <td>19-10-2012</td> </tr> <tr> <td><b>Status</b></td> <td>Registered and fully published</td> </tr> <tr> <td><b>Design office</b></td> <td>EM</td> </tr> <tr> <td><b>Class</b></td> <td>12.11.21.01</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Indication of the product</b>	Scoters [toys]	<b>Design number</b>	002121723-0001	<b>Owner name</b>	ENGELE	<b>Filing date</b>	19-10-2012	<b>Status</b>	Registered and fully published	<b>Design office</b>	EM	<b>Class</b>	12.11.21.01
<b>Indication of the product</b>	Scoters [toys]														
<b>Design number</b>	002121723-0001														
<b>Owner name</b>	ENGELE														
<b>Filing date</b>	19-10-2012														
<b>Status</b>	Registered and fully published														
<b>Design office</b>	EM														
<b>Class</b>	12.11.21.01														
<b>Motivo</b>	Se ha seleccionado este diseño por su original estética.														

## 3.4. Marcas

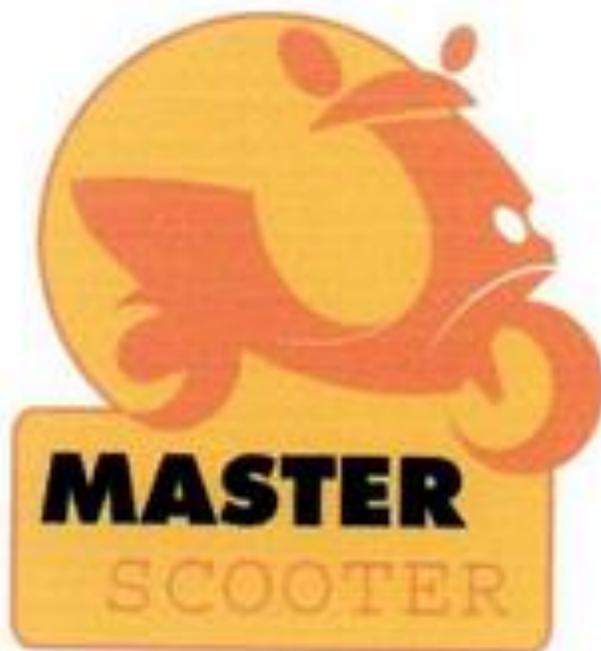
## Marca 1 – Master Scooter

**Enlace** <http://sitadex.oepm.es/SitadexWS/index.jsp?numExp=M2519694>

```

Modalidad: M  Número: 2512044)  Día:  Tipo:  Fecha: 13/02/2013  22:37
MARCA PRODUCTOS/SERVICIOS
FECHA PRESENTACION SOLICITUD.....: 30/12/2002 A LAS 09:35 EN
FECHA PRESENTACION SOLICITUD OTORGADA.: 30/12/2002
TIPO.....: MIXTA
DENOMINACION.....:
  MASTER SCOOTER
SOLICITANTE/TITULAR...: MOTORPRESS-IBERICA, S.A. (SOCIEDAD UNIPERSONAL)
DOMICILIO.....: ANCORA, 40
LOCALIDAD.....: MADRID
PROVINCIA/COD.POSTAL...: 28045 Madrid
REPRESENTANTE...: LUIS NIGUEL MONZON DE LA FLOE
DOMICILIO.....: VELAZQUEZ, 109
LOCALIDAD.....: MADRID
PROVINCIA/CODIGO: 28006 Madrid
----- COLORES REIVINDICADOS -----
NARANJA Y MARRON.
----- CLASES Y PRODUCTOS/SERVICIOS O ACTIVIDADES SOLICITADOS -----
16 PUBLICACIONES PERIODICAS Y NO PERIODICAS.
38 SERVICIOS DE AGENCIAS DE INFORMACION (NOTICIAS), AGENCIA DE PRENSA, I
N DE PROGRAMAS DE TELEVISION Y RADIO.
----- CLASES Y PRODUCTOS/SERVICIOS O ACTIVIDADES CONCEDIDOS -----
* LOS SOLICITADOS
----- CLASIFICACION DE VIENA -----
09.07.21  36.04.18  26.05.04
----- ACTOS DE TRAMITACION -----
01/03/2003 PUBLICACION DE SOLICITUD
10/07/2003 PUBLIC. CONCESION DE F. RESOL. 10/06/2003
13/03/2012 PERSONACION DE REPRESENTANTE, AGENTE ANTERIOR: 0701 (PODER E
#24GB7G )
20/09/2012 ANOTACION SOLICITUD RENOVACION
11/04/2013 PUBL.CONCES.RENOV. DE F.RESOL. 05/04/2013

```



**Marca 2 – Scooter-landia**
**Enlace** <http://sitadex.oepm.es/SitadexWS/index.jsp?numExp=M2098590>

```

Modalidad: M  Número: 2002590(3)  Bja:  Tipo:  Fecha: 13/02/2015  22:43
MARCA PRODUCTOS/SERVICIOS
FECHA PRESENTACION SOLICITUD.....: 13/06/1997 A LAS 12:10 EN MADRID
FECHA PRESENTACION SOLICITUD OTORGADA.: 13/06/1997
TIPO.....: MIXTA
DENOMINACION.....:
    SCOOTER-LANDIA
SOLICITANTE/TITULAR...: POR TRANSFERENCIA NUM.3002.00610 DE F.RESOL.03/
    SERTALLER MOTOCICLETAS, S.L.
DOMICILIO.....: TORRELAGUNA, 15
LOCALIDAD.....: MADRID
PROVINCIA/COD.POSTAL...: 28027 MADRID
REPRESENTANTE.....: SIN REPRESENTANTE
----- CLASES Y PRODUCTOS/SERVICIOS O ACTIVIDADES SOLICITADOS -----
10 SERVICIOS DE DISTRIBUCION DE MOTOCICLETAS Y TODOS SUS COMPONENTES.
----- CLASES Y PRODUCTOS/SERVICIOS O ACTIVIDADES CONCEDIDOS -----
* LOS SOLICITADOS
----- CLASIFICACION DE VIENA -----
26.03.16
----- ACTOS DE TRAMITACION -----
01/08/1997 PUBLICACION DE SOLICITUD
01/01/1998 PUBLIC. CONCESION DE F. RESOL. 20/11/1997
20/02/2002 SOLICITUD DE TRANSFERENCIA NUM: 3002.00610
    CESIONARIO: SERTALLER MOTOCICLETAS, S.L.
01/06/2002 PUBLIC. SUSPENSO TRANSFERENCIA NUM: 3002.00610
01/07/2002 PUBL. CONCESION TRANSFERENCIA NUM: 3002.00610
13/06/2007 ANOTACION SOLICITUD RENOVACION
01/02/2008 PUBL.CONCES.RENOV. DE F.RESOL. 21/01/2008
----- ANOTACIONES DE PAGOS -----
00/02/1998 PAGO DE TITULO
00/02/1998 PAGO DEL PRIMER QUINQUENIO
00/04/2002 PAGO DEL SEGUNDO QUINQUENIO

```



**Marca 3 – Barcelona Scooter****Enlace** <http://sitadex.oepm.es/SitadexWS/index.jsp?numExp=M2767067>

```

Modalidad: M  Número: 2767067(3)  Etc:  Tipo:  Fecha: 13/02/2015  22:48:1
MARCA PRODUCTOS/SERVICIOS
FECHA PRESENTACION SOLICITUD.....: 17/04/2007 A LAS 13:36 EN INTERNET
FECHA PRESENTACION SOLICITUD OTORGADA.: 17/04/2007
TIPO.....: MIXTA
DENOMINACION.....:
    BARCELONA SCOOTER
SOLICITANTE/TITULAR...: TURISME DE BARCELONA
DOMICILIO.....: RAMBLA CATALUNYA, 123 PRAL
LOCALIDAD.....: BARCELONA
PROVINCIA/COD.POSTAL...: 08008 BARCELONA
REPRESENTANTE...: 0954 (7) Angeles Moreno Nogales
DOMICILIO.....: C/ Alcalá,35-2
LOCALIDAD.....: Madrid
PROVINCIA/CODIGO: 28014 MADRID
----- CLASES Y PRODUCTOS/SERVICIOS O ACTIVIDADES SOLICITADOS -----
16 FOLLETOS, IMPRESOS, CATALOGOS, REVISTAS.
35 SERVICIOS DE ASISTENCIA A LA DIRECCION DE NEGOCIOS COMERCIALES E INDUSTRIALES, IMPORTACION, EXPORTACION, PUBLICIDAD, REPRESENTACIONES COMERCIALES Y EXCLUSIVAS; SERVICIOS DE AYUDA A LA EXPLOTACION DE UNA EMPRESA SOCIAL EN REGIMEN DE FRANQUICIAS; SERVICIOS DE VENTA AL MENOR EN COMERCIOS DE VENTA AL MENOR A TRAVES DE REDES MUNDIALES DE INFORMATICA.
39 SERVICIOS DE ORGANIZACION DE VIAJES Y VISITAS, TRANSPORTES DE VIAJEROS EN AUTOMOVIL DE VEHICULOS.
41 SERVICIOS DE ACTIVIDADES CULTURALES, OCIO, DIVERSION Y ENTRETENIMIENTO
----- CLASES Y PRODUCTOS/SERVICIOS O ACTIVIDADES CONCEDIDOS -----
* LOS SOLICITADOS
----- CLASIFICACION DE VIENA -----
36.04.03
----- ACTOS DE TRAMITACION -----
16/06/2007 PUBLICACION DE SOLICITUD
16/11/2007 PUBLIC. CONCESION DE F. RESOL. 16/10/2007
08/07/2008 PERSONACION AGENTE, AGENTE ANTERIOR: 0937 (PODER EN EXP MISS;
29/06/2012 PERSONACION AGENTE, AGENTE ANTERIOR: 0951 (PODER EN EXP MISS;

```



**Marca 4 – Gravity Scooters**
**Enlace** <http://sitadex.oepm.es/SitadexWS/index.jsp?numExp=M2955814>

```

Modalidad: M Número: 226604(X) Bln: Tipo: Fecha: 13/02/2015 22:49
MARCA PRODUCTOS/SERVICIOS
FECHA PRESENTACION SOLICITUD.....: 09/11/2010 A LAS 12:36 EN BARCE
FECHA PRESENTACION SOLICITUD OTORGADA.: 09/11/2010
TIPO.....: MIXTA
DENOMINACION.....:
    GRAVITY SCOOTERS
SOLICITANTE/TITULAR...: DESMONTS ROMANI, QUINTIN
DOMICILIO.....: MASIA ROS 5/N
LOCALIDAD.....: NEDIONA
PROVINCIA/COD.POSTAL...: 08773 BARCELONA
REPRESENTANTE.....: SIN REPRESENTANTE
----- CLASES Y PRODUCTOS/SERVICIOS O ACTIVIDADES SOLICITADOS -----
28 ARTICULOS DE DEPORTE, PATINETES DE MONTAÑA Y MATERIAL PARA MUSHING.
----- CLASES Y PRODUCTOS/SERVICIOS O ACTIVIDADES CONCEDIDOS -----
* LOS SOLICITADOS
----- CLASIFICACION DE VIENA -----
24.15.01 27.05.03
----- ACTOS DE TRAMITACION -----
21/12/2010 PUBL.SUSPENSO SOLICITUD DE F.RESOL: 09/12/2010
CAUSAS DEL SUSPENSO DE FORMA: 999
23/12/2010 CONTESTACION AL SUSPENSO PUBLICADO EL: 21/12/2010
10/01/2011 EFECTUADO TRAN. ART.18.4 LEY SIN DETECTAR ANTERIORIDADES REL
14/01/2011 PUBLICACION DE SOLICITUD
14/04/2011 PUBLIC. CONCESION DE F. RESOL. 29/03/2011

```

**GRAVITY SCOOTERS**


### Marca 5 – Divertug underwater scooter

**Enlace** <http://sitadex.oepm.es/SitadexWS/index.jsp?numExp=M2989793>

```

Modalidad: M Numero: 2989793)   Eix:   Tipo:   Fecha: 13/02/2015 22:52:4
MARCA PRODUCTOS/SERVICIOS
FECHA PRESENTACION SOLICITUD.....: 19/06/2011 A LAS 19:12 EN INTERNET
FECHA PRESENTACION SOLICITUD OTORGADA.: 19/06/2011
TIPO.....: MIXTA
DENOMINACION.....:
  DIVERTUG UNDERWATER SCOOTER
SOLICITANTE/TITULAR....: NAVAS PEREZ, JUAN
DOMICILIO.....: AVDA. CARLOS HAYA, 104, PORTAL B. 4º, 1
LOCALIDAD.....: MALAGA
PROVINCIA/COD.POSTAL...: 29010 MALAGA
REPRESENTANTE.....: SIN REPRESENTANTE
----- COLORES REIVINDICADOS -----
ROJO, BLANCO Y NEGRO
----- CLASES Y PRODUCTOS/SERVICIOS O ACTIVIDADES SOLICITADOS -----
12 VEHICULOS; APARATOS DE LOCOMOCION TERRESTRE, AEREA O ACUATICA.
----- CLASES Y PRODUCTOS/SERVICIOS O ACTIVIDADES CONCEDIDOS -----
12 CLASE CONCEDIDA LIMITADA A:
  VEHICULOS ACUATICOS. APARATOS DE LOCOMOCION ACUATICA.
----- CLASIFICACION DE VIENA -----
26.04.22      26.04.24
----- ACTOS DE TRAMITACION -----
15/07/2011 PUBL.SUSPENSO SOLICITUD DE F.RESOL: 05/07/2011
           CAUSAS DEL SUSPENSO DE FORMA: 999
26/07/2011 CONTESTACION AL SUSPENSO PUBLICADO EL: 15/07/2011
11/08/2011 EFECTUADO TRAN. ART.18.4 LEY SIN DETECTAR ANTERIORIDADES RELI
06/09/2011 PUBLICACION DE SOLICITUD
15/12/2011 PUBL.SUSPENSO FONDO DE F.RESOL 01/12/2011
           CAUSAS DEL SUSPENSO DE FONDO: 14E
23/12/2011 CONTESTACION AL SUSPENSO PUBLICADO EL: 15/12/2011
17/02/2012 PUBL. CONCES. CON MODIF. DE F.RES: 07/02/2012

```



**Marca 6 – Top bike**

<b>Enlace</b>	<a href="http://www.oepm.es/es/signos_distintivos/resultados_expediente.html?mod=H&amp;exp=0575725&amp;bis=">http://www.oepm.es/es/signos_distintivos/resultados_expediente.html?mod=H&amp;exp=0575725&amp;bis=</a>
---------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**SITADEX Expediente: H 0575725 Fecha: 28/09/2015 21:10:26**

MARCA INTERNACIONAL NR. SOLICITUD: 1R 0575725  
 FECHA SOLICITUD.....: 20/08/1991  
 FECHA APERTURA PLAZO RECHAZO.....: 21/09/1992  
 PAIS DE ORIGEN.....: FR FRANCIA  
 DENOMINACION.....:  
 TOP \*BIKE\*  
 SOLICITANTE/TITULAR...: CARREFOUR  
 DOMICILIO/LOCALIDAD...: 33 AVENUE EMILE ZOLA F-92100 BOULOGNE BILLANCOURT  
 PAIS DE RESIDENCIA ...: FR FRANCIA  
 REPRESENTANTE....: 0337 (9) Miguel Ángel Urizar Barandiaran

----- **TITULARES ANTERIORES** -----

CARREFOUR FRANCE  
 FECHA TRANSFERENCIA : 18/10/1999  
 \*VELECLAIR\* S.A.  
 FECHA TRANSFERENCIA : 08/11/1994

----- **PAISES DESIGNADOS** -----

AT BX CH DL ES IT PT

----- **NUMEROS DEL PAIS DE PROCEDENCIA** -----

NUM. SOLICITUD: 19 010 FECHA SOLICITUD: 14/11/1989

----- **PRODUCTOS/SERVICIOS RENOVADOS** -----

12 CYCLES, BICYCLETES, CYCLOMOTEURS, MOTOS, LEURS PIECES DETACHEES ET ACCESSOIRES, A SAVOIR CADRES, ROUES LIBRES, MOYEURS, PEDALES, CHANGEMENTS DE VITESSE, GUIDONS, FREINS, CHAINES, JANTES, PNEUS, SELLES, RAYONS, TUBES, PIGNONS, MANIVELLES, JEUX DE PEDALIER, JEUX DE DIRECTION, CALE-PIEDS, TIMBRES, POIGNONS, GARDE-BOUE, PORTE-BAGAGES POUR VEHICULES, TIGES DE SELLES, FOURCHES. 25 VETEMENTS, VETEMENTS DE SPORT, SHORTS, TENUE DE JOGGING, GANTS; CHAUSSURES, CHAUSSURES DE SPORT, CHAUSSURES POUR CYCLISTES.

----- **PRODUCTOS/SERVICIOS CONCEDIDOS PARA ESPAÑA** -----

\* LOS SOLICITADOS

----- **ACTOS DE TRAMITACION EN ESPAÑA** -----

01/06/1994 PUBLICACION B.O.P.I CONCESION TOTAL DE FECHA 15/02/1994  
 17.2001 GACETA OMPI MARCAS INTERNAC. PUB. RENOVACION DE FECHA 20/08/2001  
 18.2009 GACETA OMPI MARCAS INTERN. PUB. MODIFI. TITULAR DE FECHA 12/03/2009  
 23.2011 GACETA OMPI MARCAS INTERN. PUB. MODIFI. TITULAR DE FECHA 07/04/2011  
 38.2011 GACETA OMPI MARCAS INTERN. PUB. MODIFI. TITULAR DE FECHA 07/09/2011  
 38.2011 GACETA OMPI MARCAS INTERN. PUB. MODIFI. TITULAR DE FECHA 12/08/2011  
 38.2011 GACETA OMPI MARCAS INTERNAC. PUB. RENOVACION DE FECHA 20/08/2011

**Marca 7 – Pro bike**

<b>Enlace</b>	<a href="http://www.oepm.es/es/signos_distintivos/resultados_expediente.html?mod=M&amp;exp=1551545&amp;bis=">http://www.oepm.es/es/signos_distintivos/resultados_expediente.html?mod=M&amp;exp=1551545&amp;bis=</a>
---------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**SITADEx Expediente: M 1551545 (1) Fecha: 28/09/2015 21:09:16**

MARCA PRODUCTOS/SERVICIOS  
 FECHA PRESENTACION SOLICITUD.....: 26/02/1990 A LAS 11:29 EN MADRID  
 FECHA PRESENTACION SOLICITUD OTORGADA.: 26/02/1990

**--- ANOTACION DE DEMANDA ---**

TIPO.....: DENOMINATIVA  
 DENOMINACION.....:  
 PROBIKE  
 SOLICITANTE/TITULAR...: POR TRANSFERENCIA NUM.1998.01961 DE F.RESOL.02/03/1999  
 PEXAMAMIA, S.L.  
 DOMICILIO.....: VILLARROEL, 184-186 BOTIGA  
 LOCALIDAD.....: BARCELONA  
 PROVINCIA/COD.POSTAL...: 08036 BARCELONA  
 REPRESENTANTE...: 0415 (4) Luis Alfonso Durán Moya  
 DOMICILIO.....: C/Corsega,329  
 LOCALIDAD.....: Barcelona  
 PROVINCIA/CODIGO: 08037 BARCELONA

**---- CLASES Y PRODUCTOS/SERVICIOS O ACTIVIDADES SOLICITADOS ----**

12 BICICLETAS.

**---- CLASES Y PRODUCTOS/SERVICIOS O ACTIVIDADES CONCEDIDOS ----**

\* LOS SOLICITADOS

**----- ACTOS DE TRAMITACION -----**

16/07/1990 PUBLICACION DE SOLICITUD  
 01/01/1992 PUBLIC. CONCESION DE F. RESOL. 05/11/1991  
 03/08/1998 SOLICITUD DE TRANSFERENCIA NUM: 1998.01961  
 CESIONARIO: PEXAMAMIA, S.L.  
 01/05/1999 PUBL. CONCESION TRANSFERENCIA NUM: 1998.01961  
 26/01/2000 ANOTACION SOLICITUD RENOVACION  
 16/11/2000 PUBL.CONCES.RENOV. DE F.RESOL. 04/10/2000  
 07/04/2010 ANOTACION SOLICITUD RENOVACION  
 23/09/2010 PUBL.CONCES.RENOV. DE F.RESOL. 13/09/2010  
 16/12/2014 ENTRAD.ANOTACI.PREVENT.DEMANDA 16/12/2014  
 NºAUTOS: 948/2012 NºREFERENCIA: 2504/2014  
 CLASES AFECTADAS: 12  
 28/07/2015 ANOTACIÓN PREVENTIVA DE DEMANDA RECONVENCIONAL, F.RESOL. 28/07/2015  
 NºAUTOS: 948/2014 NºREFERENCIA: 1715/2015  
 CLASES AFECTADAS: 12  
 29/07/2015 RECTIFICACIÓN DE Nº AUTOS ANOTACI. PREVENT. DEMANDA 16/12/2014: 948/2014

**----- ANOTACIONES DE PAGOS -----**

28/01/1992 PAGO DE TITULO  
 28/01/1992 PAGO DEL PRIMER QUINQUENIO  
 06/03/1995 PAGO DEL SEGUNDO QUINQUENIO

**Marca 8 - Orbea**

<b>Enlace</b>	<a href="http://www.oepm.es/es/signos_distintivos/resultados_expediente.html?mod=M&amp;exp=0477566&amp;bis=">http://www.oepm.es/es/signos_distintivos/resultados_expediente.html?mod=M&amp;exp=0477566&amp;bis=</a>
---------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**SITADEx Expediente: M 0477566 (X) Fecha: 28/09/2015 21:20:22**

MARCA PRODUCTOS/SERVICIOS  
 FECHA PRESENTACION SOLICITUD.....: 25/06/1965 A LAS 00:00  
 FECHA PRESENTACION SOLICITUD OTORGADA.: 25/06/1965  
 TIPO.....: DENOMINATIVA  
 DENOMINACION.....:  
 ORBEA  
 SOLICITANTE/TITULAR...: POR CAMBIO NOMBRE NUM.2009.09549 DE F.RESOL.14/09/2009  
 ORBEA S.COOP.  
 DOMICILIO.....: POL. IND. GOITONDO, Nº 48  
 LOCALIDAD.....: MALLABIA  
 PROVINCIA/COD.POSTAL.: 48269 BIZKAIA  
 REPRESENTANTE...: 0617 (3) José Ramón Trigo Peces  
 DOMICILIO.....: Gran Vía, 40  
 LOCALIDAD.....: Madrid  
 PROVINCIA/CODIGO: 28013 MADRID

----- **CLASES Y PRODUCTOS/SERVICIOS O ACTIVIDADES CONCEDIDOS** -----

12 BICICLETAS, MOTOCICLETAS, VELOMOTORES, TODA CLASE DE VEHICULOS Y SUS ACCESORIOS.

----- **ACTOS DE TRAMITACION** -----

16/08/1965 PUBLICACION DE SOLICITUD  
 16/11/1967 PUBLICACION DENEGACION  
 16/05/1969 PUBL.ESTIMAC.RECURSO DE.F.RES. 29/03/1969  
 CONCEDIENDO EL EXPEDIENTE  
 04/11/1970 SOLICITUD DE TRANSFERENCIA NUM: 1970.00001  
 01/11/1971 PUBL. CONCESION TRANSFERENCIA NUM: 1970.00001  
 01/04/1990 PUBL.CONCES.RENOV. DE F.RESOL. 28/02/1990  
 16/02/2009 ANOTACION SOLICITUD RENOVACION (SUSPENDIDA EL: 22/06/2009)  
 02/07/2009 PUBL. SUSPENSO DE RENOVACION DE FECHA: 22/06/2009  
 03/07/2009 CONTESTACION AL SUSPENSO PUBLICADO EL: 02/07/2009  
 20/07/2009 SOLICITUD CAMBIO NOMBRE TITULAR NUM: 2009.09549  
 SOLICITANTE: ORBEA S.COOP.  
 25/09/2009 PUBL. INSCRIPCION CAMBIO DE NOMBRE TITULAR NUM: 2009.09549  
 05/10/2009 PUBL.CONCES.RENOV. DE F.RESOL. 23/09/2009  
 09/04/2015 ANOTACION SOLICITUD RENOVACION  
 08/06/2015 PUBL.CONCES.RENOV. DE F.RESOL. 01/06/2015  
 20/07/2015 PERSONACION AGENTE, AGENTE ANTERIOR: 0337

----- **ANOTACIONES DE PAGOS** -----

27/04/1990 PAGO DE TITULO  
 27/04/1990 PAGO DEL PRIMER QUINQUENIO  
 08/03/1994 PAGO DEL SEGUNDO QUINQUENIO  
 30/03/1999 PAGO DEL TERCER QUINQUENIO  
 08/01/2004 PAGO DEL CUARTO QUINQUENIO

**Marca 9 - Focus**

<b>Enlace</b>	<a href="http://www.oepm.es/es/signos_distintivos/resultados_expediente.html?mod=M&amp;exp=2147537&amp;bis=">http://www.oepm.es/es/signos_distintivos/resultados_expediente.html?mod=M&amp;exp=2147537&amp;bis=</a>
---------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**SITADEX Expediente: M 2147537 (7) Fecha: 28/09/2015 21:23:53**

MARCA PRODUCTOS/SERVICIOS  
 FECHA PRESENTACION SOLICITUD.....: 04/03/1998 A LAS 17:02 EN NO CONSTA  
 FECHA PRESENTACION SOLICITUD OTORGADA.: 04/03/1998  
 TIPO.....: DENOMINATIVA  
 DENOMINACION.....:  
 FOCUS  
 SOLICITANTE/TITULAR...: FORD MOTOR COMPANY  
 DOMICILIO.....: THE AMERICAN ROAD  
 LOCALIDAD.....: 48128 DEARBORN, MICHIGAN  
 PAIS DE RESIDENCIA ...: US ESTADOS UNIDOS DE AMERICA  
 REPRESENTANTE...: PABLO GONZALEZ-BUENO Y CATALAN DE OCON  
 DOMICILIO.....: C/ VELÁZQUEZ 19, 2º DCHA.  
 LOCALIDAD.....: MADRID  
 PROVINCIA/CODIGO: 28001 MADRID

----- **CLASES Y PRODUCTOS/SERVICIOS O ACTIVIDADES SOLICITADOS** -----

12 VEHICULOS TERRESTRES A MOTOR.

----- **CLASES Y PRODUCTOS/SERVICIOS O ACTIVIDADES CONCEDIDOS** -----

12 VEHICULOS DE MOTOR O PARTE DE LOS MISMOS

----- **ACTOS DE TRAMITACION** -----

01/05/1998 PUBLICACION DE SOLICITUD  
 01/07/1998 OPOSICION DE LA MARCA 2082366  
 21/09/1998 PARECIDO DE LA MARCA INTERNACIONAL 0642634  
 21/09/1998 PARECIDO DE LA MARCA INTERNACIONAL 0624914  
 21/09/1998 PARECIDO DE LA MARCA COMUNITARIA 0858019  
 01/11/1998 PUBL.SUSPENSO FONDO DE F.RESOL 21/09/1998  
 01/12/1998 CONTESTACION AL SUSPENSO PUBLICADO EL: 01/11/1998  
 16/06/1999 PUBLIC. DENEGACION DE F.RESOL: 20/04/1999  
 01/09/1999 PUBLIC.INTERP.RECURSO DE FECHA: 16/07/1999  
 CONTRA DENEGACION  
 16/04/2000 PUBL.DESESTIM.RECURS.DE F.RES. 25/02/2000  
 (FECHA INTERPOSICION DEL RECURSO: 16/07/1999)  
 31/10/2000 ANOTACION ENVIO A TRIBUNALES NUM. R.C.A.: 885-00  
 14/02/2003 PERSONACION AGENTE, AGENTE ANTERIOR: 0772  
 25/03/2004 ANOTAC.ESTIM.SENTENC.DE FECHA: 17/12/2003 NºAUTOS: 885-00  
 16/06/2004 PUB.CONCE.MODIF.SENTEN.F.RES. 17/12/2003  
 28/06/2006 RENUNCIA REPRESENTACION, AGENTE: 0232  
 15/01/2007 PERSONACION REPRESENTANTE  
 16/01/2008 ANOTACION SOLICITUD RENOVACION  
 16/05/2008 PUBL.CONCES.RENOV. DE F.RESOL. 30/04/2008  
 01/08/2013 SOLICITUD CAMBIO DE DIRECCION REPRESENTANTE NUM: 2013.90491  
 01/08/2013 SOLICITUD CAMBIO DE DIRECCION REPRESENTANTE NUM: 2013.90491  
 26/09/2013 ANOTACION CAMBIO DE DIRECCION NUM: 2013.90491  
 (ARCHIVADO EN EXPEDIENTE: M0016888)

----- **ANOTACIONES DE PAGOS** -----

16/07/2004 PAGO DE TASA DE REGISTRO

**Marca 10 - Conor**

<b>Enlace</b>	<a href="http://www.oepm.es/es/signos_distintivos/resultados_expediente.html?mod=M&amp;exp=1280540&amp;bis=">http://www.oepm.es/es/signos_distintivos/resultados_expediente.html?mod=M&amp;exp=1280540&amp;bis=</a>
---------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**SITADEx Expediente: M 1280540 (8) Fecha: 28/09/2015 21:29:08**

MARCA PRODUCTOS/SERVICIOS  
 FECHA PRESENTACION SOLICITUD.....: 26/10/1988 A LAS 11:53 EN Madrid  
 FECHA PRESENTACION SOLICITUD OTORGADA.: 26/10/1988  
 TIPO.....: DENOMINATIVA  
 DENOMINACION.....:  
 CONOR  
 SOLICITANTE/TITULAR...: COMERCIAL NAVARRA ORBAICETA, S.A.  
 DOMICILIO.....: POLIGONO IND. EGUES, NAVES 5-6  
 LOCALIDAD.....: EGUES  
 PROVINCIA/COD.POSTAL...: 31486 Navarra  
 REPRESENTANTE...: 0392 (1) Javier Ungría López  
 DOMICILIO.....: Av. Ramon y Cajal, 78  
 LOCALIDAD.....: Madrid  
 PROVINCIA/CODIGO: 28043 Madrid

----- **CLASES Y PRODUCTOS/SERVICIOS O ACTIVIDADES CONCEDIDOS** -----

12 VEHICULOS, APARATOS DE LOCOMOCION TERRESTRE, AEREA O ACUATICA Y MOTORES PARA VEHICULOS TERRESTRES.

----- **ACTOS DE TRAMITACION** -----

01/01/1989 PUBLICACION DE SOLICITUD  
 24/02/1989 OPOSICION DE LA MARCA 0120815  
 16/05/1990 PUBL.SUSPENSO FONDO DE F.RESOL 20/01/1990  
 14/06/1990 CONTESTACION AL SUSPENSO PUBLICADO EL: 16/05/1990  
 16/11/1992 PUBLIC. DENEGACION DE F.RESOL: 05/04/1991  
 01/02/1993 PUBLIC.INTERP.RECURSO DE FECHA: 03/12/1992  
 CONTRA DENEGACION  
 16/01/1994 PUBL.ESTIMAC.RECURSO DE.F.RES. 21/10/1993  
 CONCEDIENDO EL EXPEDIENTE  
 16/01/1994 PUBL.RECURSO ESTIMADO F.RESOL. 21/10/1993  
 21/02/1994 TERMIN. PROCED. POR AUTO NRO.:  
 07/03/1994 ANOTACION ENVIO A TRIBUNALES  
 30/01/1995 SOLICI.REGISTRO INTERNAC  
 03/10/2013 ANOTACION SOLICITUD RENOVACION  
 22/10/2013 PUBL.CONCES.RENOV. DE F.RESOL. 16/10/2013

----- **ANOTACIONES DE PAGOS** -----

16/02/1994 PAGO DE TITULO  
 16/02/1994 PAGO DEL PRIMER QUINQUENIO  
 27/10/1998 PAGO DEL SEGUNDO QUINQUENIO  
 30/10/2003 PAGO DEL TERCER QUINQUENIO  
 30/10/2008 PAGO DEL CUARTO QUINQUENIO

### 3.5. Opiniones

A continuación, se muestra las opiniones de los usuarios respecto algunos patinetes eléctricos del mercado, y que ha servido para obtener un diseño acorde con las necesidades del usuario:

*“La verdad es que no me lo esperaba así. Es rápido y cómodo, a la vez que muy intuitivo –si sabes andar, sabes utilizar un Segway–”*

*“Como estudiante de diseño, veo que es un producto todavía por desarrollar. Segway se ha preocupado mucho por la seguridad de sus usuarios, pero la estética del patinete sigue siendo poco atractiva y pesada. Para transportarlo tienes que poder con nada más y nada menos que 47 kg. Aun así, pienso que es un producto con mucha proyección de futuro y que seguro que veremos cada vez más por las ciudades más metropolitanas”.*

Alba Sierra. Alaquás (Valencia), España.



**Imagen 55.** Autora del presente proyecto probando un Segway i2

*“El coche sigue siendo indispensable, aunque desde que compré un patinete eléctrico, no ha dejado de sorprenderme lo mucho que lo utilizo en lugar de mi automóvil”. Fernando Saiz. Valencia, España.*



**Imagen 56.** Usuario utilizando monociclo eléctrico a diario

*“Al principio sólo lo utilizaba para hacer gestiones dentro de mi barrio, pero pronto empecé a usarlo para ir y volver del trabajo (un trayecto de unos 16 km, ida y vuelta)”.*

*“Cuando uso mi monociclo, lo que más me gusta es desplazarme por la acera junto al tráfico. ¡Es una liberación! Y resulta muy divertido buscar nuevos atajos a través de otras calles, parques o centros comerciales: hay zonas de mi ciudad que ni siquiera sabía que existían”. Carlos Marín. Barcelona, España.*



**Imagen 57.** Usuario utilizando el monociclo eléctrico en el trabajo

*“Si me hubiesen dado un euro cada vez que he oído –como mola\_ mientras iba con mi patinete, sería rica. Mi trayecto hasta el trabajo es emocionante y divertido”. Ana Rodríguez. Madrid, España.*

*“Para ir hasta mi lugar de trabajo tengo un largo recorrido. Esta rutina se ha convertido en una experiencia completamente distinta: la gente me sonrío como si fuésemos buenos amigos y me preguntan por mi Segway. Me muevo entre los peatones sin ningún problema, como si el Segway supiera antes que yo dónde me dirijo. Además, puedo pasar todo el día de un lado a otro sin cansarme”.*

*“Hice una apuesta con tres amigos para ver quién llegaba antes a un restaurante. Uno de ellos cogió un taxi, otro el metro y el tercero un autobús. Yo fui con mi Segway PT y los gané a todos por 15 minutos. Incluso me sobró tiempo para recargar la batería antes de que llegasen”. Iñaki Pérez. Bilbao, España.*



**Imagen 58.** Usuarios utilizando Segway por la ciudad

*“Los coches patrulla nos distancian de los ciudadanos, e incluso cuando patrullamos a pie o en bicicleta la gente suele mantenerse alejada”.*

*“Pero cuando vamos en un Segway, los vecinos de nuestro barrio nos saludan. Ya nos conocen y nosotros los conocemos a ellos. Además, podemos ver y ser vistos con facilidad, y acudir rápidamente allá donde se nos necesita, incluso cargados con todo nuestro equipamiento”.*

*“Utilizamos los Segway como apoyo a nuestras patrullas a pie” “nuestros agentes cubren un espacio más amplio y pueden acudir con mayor rapidez antes las situaciones de emergencia. Al final de su turno todavía les queda energía”*

*“El Segway ha mejorado mucho nuestro campo de visibilidad y tiempo de reacción: podemos ver mejor lo que ocurre y recorrer más espacio en menos tiempo. Somos más accesibles. Los ciudadanos dudan menos a la hora de acercarse a pedir información o ayuda”. Fernando Mora, Oficial de Policía Local de Valencia. España.*



**Imagen 59.** Personal de policía utilizando Segway para las patrullas

*“Con el Segway i2 Commercial Cargo mi empresa ha dado un giro de 180°. Un inventario largo y aburrido, ahora se ha convertido en toda una experiencia fantástica. Somos mucho más eficientes y productivos y eso se nota cara a la empresa. Puedo recorrerme toda la nave en casi una tercera parte de tiempo de lo que lo hacía antes.”*



**Imagen 60.** Usuario utilizando Segway para empresa logística

*“Me encanta el silencio cuando estoy en plena naturaleza. El Segway X2 es tranquilo y me permite disfrutar al explorar paisajes y rutas turísticas en un silencio y respeto absoluto por el entorno”.*

*“Practico el senderismo, el ciclismo y me encantan las excursiones en todo terreno. Sin embargo, lo que más me gusta es ir en mi Segway X2”.*

*“No importa con qué tipo de terreno me encuentre, mi Segway X2 puede con todo: senderos, cortafuegos, campos, bosques. Las montañas no son un impedimento. Sus neumáticos de tacos se agarran en los terrenos más difíciles de tierra grava, césped o arena”.* Lorena Muñoz. Pedreña, España.



**Imagen 61.** Usuario utilizando Segway para realizar senderos

“Desde que vi por primera vez un Segway x2 golf en los campos me quedé maravillado de su funcionamiento, pronto adquirí uno”. “Ahora gano mucho más tiempo en los desplazamientos y se hace mucho más divertido el juego”.



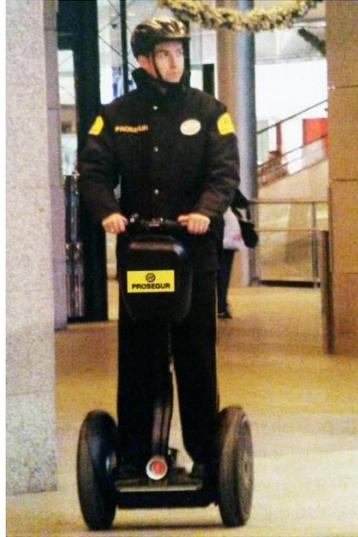
**Imagen 62.** Usuario utilizando Segway para jugar a Golf

“He realizado campañas publicitarias de todo tipo. Hace un tiempo que probamos introduciendo Segways a algunas campañas y observamos que captaban mucho mejor y con más rapidez la atención de nuestros clientes. El impacto era mayor, además de que facilitaban la fluidez. Ahora utilizamos Segways con frecuencia”.



**Imagen 63.** Segway para campañas publicitarias

“Hace 6 años que mi empresa decidió darnos a unos cuantos de la plantilla el transporte personal Segway y desde entonces no ha parado de crecer el número de patinetes que utilizamos. No sólo nos hace el trabajo más fácil a nosotros, que en mucho menos tiempo hacemos los recorridos que hacíamos antes andando, sino que también es positivo para las empresas de seguridad que los contraten puesto que lo que antes podíamos hacer 2 agentes ahora lo hace 1”.



**Imagen 64.** Usuario que utiliza Segway en su trabajo como seguridad

“He de decir que si hablo como estudiante de diseño el Ninebot es una pasada (formás minimalísticas, puras, un monociclo reducido a la mínimna expresión). En cambio, si hablo como usuario del patinete, Ninebot One no me parece del todo funcional. Es muy difícil subirse las primeras veces, y cuando por fin lo consigues, es imposible no caerse.” “Para mi a este producto le falta un giro más de rosca en cuanto a seguridad”.



**Imagen 65.** Autora del presente proyecto probando un Ninebot One

### 3.6. Entrevistas

Para obtener más información conocida a nivel personal se realizaron una serie de entrevistas a personas entendidas en la materia y con gran experiencia en el uso del producto.

La primera entrevista se realizó al único administrador oficial de la empresa Segway Valencia-Castellón S.L. Gerardo Pérez de Lucía. A continuación, se muestra la información más importante obtenida de una charla no dirigida con él:

#### **¿Cuál es el secreto del éxito de Segway a pesar de ser un producto de elevado coste económico?**

*Hay muchos productos parecidos o copias de Segway en la competencia, pero ninguno ha conseguido tener el sistema que nosotros tenemos. De hecho, por eso Segway vale casi 7000 €, no se trata de un simple patinete eléctrico ni de un juguete y detrás lleva un gran equipo de ingenieros que han invertido mucho esfuerzo en Seguridad.*

#### **Aun así, como estudiante de diseño, veo muchas carencias en su diseño (elevado peso, estética robusta, difícil de transportar), ¿cómo es que una gran empresa como Segway todavía no ha mejorado estos importantes aspectos?**

*Para Segway lo más importante es sin duda la seguridad. Y es por esto por lo que finalmente sus productos tienen esta forma final y no otra.*

#### **¿A qué personas va dirigidas este tipo de producto?**

*En otros países como Estados Unidos, Alemania, Bélgica, etc. sí que va dirigido más a cualquier persona. Aquí en España todavía está en desarrollo este tipo de transporte y los Segway van más dirigido sobre todo a empresas. Con lo que nosotros más trabajamos es para empresas de policía, seguridad, etc. Otro sector fuerte al que va dirigido la venta de Segway en España es el de la publicidad. Aquí en Valencia he hecho alguna campaña de publicidad con Segways incluso en una carroza.*

*También se realizan tours turísticos y alquiler y esto es con lo que más nos movemos en la zona de levante.*

*A nivel individual, el tipo de cliente de Segway es un cliente caprichoso. Se ha vendido como regalo de boda o como regalo para una comunión. Sí que es verdad, que no es un producto que a nivel individual esté muy demandado. Si estás entre comprarte un coche o un Segway muchos se comprarán un coche. Por tanto, por su elevado precio es un producto elitista, y hay que venderlo como tal y dirigirlo a este sector de personas.*

#### **¿Por qué la tecnología Segway es la mejor del mercado en la actualidad?**

*Otros productos de la competencia disponen en sus componentes eléctricos de un motor, una batería, un microprocesador... En Segway todo componente tiene su gemelo; es decir, hay dos baterías, dos motores, dos microprocesadores, etc. y esto se debe a que, si fallase uno, el Segway seguiría funcionando. Al final estás pagando por seguridad.*

Además, frente a los de la competencia, el Segway tiene 5 giroscopios para utilizar la tecnología de estabilización dinámica como la de los helicópteros.

Otra característica muy significativa de los Segways es que tienen un radio de giro 0, esto quiere decir que puedes dar un giro de 360° sobre tu mismo eje. Este hecho se consigue porque gracias a sus dos motores independientes, una rueda puede girar hacia adelante y la otra hacia detrás, pudiendo girar el patinete así sobre sí mismo.

Otra entrevista realizada fue a los dependientes de Media Markt de la calle Colón de Valencia. Destacar que únicamente conocían el producto (patinete Ninebot One) a nivel comercial y este hecho repercutió en que aspectos técnicos y tecnológicos no se pudiera hacer mucha investigación. Ni siquiera lo habían probado. No obstante, sirvió para analizar un poco el mercado:

### ***¿Qué tipo de cliente os pregunta por este patinete eléctrico?***

*Este tipo de producto sólo se traen en campañas promocionales como “los días locos de Media Markt” que es cuando se traen los productos más raros del mercado en la actualidad. Este año en esta campaña nos trajeron el Ninebot One y todavía no lo hemos vendido. Únicamente nos han preguntado por él en esa campaña que es cuando viene un tipo de cliente más curioso y original. En el día a día, un comprador normal no se interesa por este producto.*

### ***¿Cuántos productos así habéis vendido este año?***

*Sinceramente, este tipo de productos no son muy demandados aquí en España. Desde la promoción de “los días locos de Media Markt” hasta hoy se ha vendido una única unidad del patinete. También es de esperar por ser un producto de elevado precio, que va dirigido a un sector de la población “elitista”.*

### ***¿Creéis que es un producto atractivo, que pueda tener más ventas en un futuro?***

*Tal y como se está desarrollando la ciudad, desde luego que sí. Cada vez en las calles hay más tráfico, obstáculos, obras, peatones, etc. y con este tipo de transporte se facilitaría más los desplazamientos urbanos. Sí que es verdad que, para viajar, o ir por el campo, elegiría otro tipo de transportes, pero en lo que a desplazamientos cortos se refiere, sí que puede ser un campo de crecimiento.*

### ***¿Os parece un producto de intuitivo funcionamiento?***

*No lo hemos probado, pero si lo enciendes por ti misma, verás que no es muy fácil e intuitivo de manejar. A nosotros simplemente nos han dado un manual para venderlo y la verdad es que aun así no sabemos utilizarlo. Además, mucha gente se ha caído intentando manejarlo. Es por ello que a no ser que tengas una preparación previa antes, se trata de un producto complicado de utilizar.*

### ***¿Qué os parece su forma, su estética?***

*Sin duda es lo impactante de este producto, líneas puras y limpias. El cliente se queda impactado siempre al observarlo, aunque no sepa muy bien que es o como se utiliza. Además, las luces led que desprenden luz al utilizarlo le dan un toque añadido a su original estética.*

### 3.7. Conclusiones finales de la documentación de partida

Después de analizar la documentación de partida (historia, patentes, diseños y marcas), se llega a la siguiente conclusión:

Las patentes, o diseños son derechos exclusivos concedidos por un Estado al inventor de un nuevo producto o tecnología, susceptibles de ser explotados comercialmente por un período limitado de tiempo, a cambio de la divulgación de la invención. Por tanto, no se realizará ningún diseño ni marca similar a al menos los ya observados.

Otro aspecto a tener en cuenta es que muchos de los diseños observados en esta documentación se han fabricado y han sido lanzados al mercado, por tanto, si nuestro producto tiene características similares a los de la competencia analizados, será viable de fabricar y viable económicamente.

En cuanto a las opiniones de personas con experiencias en el uso de patinetes eléctricos o monociclos eléctricos, se concluye que los productos de la competencia que prestan importancia a la seguridad, dejan de lado el diseño estético (Segway), y los que prestan más importancia al diseño dejan muy de lado la seguridad (Ninebot). Con lo cual, no existe realmente un producto que equilibre estos dos aspectos importantes e independientes entre sí.

## 4. Análisis de información: encuestas y diseños existentes

### 4.1. Aspectos de diseño que se desean clarificar con el cuestionario

- **Interés en el producto:**

- Preferencias de distintos modelos de patinetes eléctricos.
- Observar si es un producto atractivo en el mercado por usuarios adultos.

- **Carencias de los diseños ya existentes:**

- Fallos en diseños de patinetes actuales a la hora de realizar su función.
- Problemas en la vida útil de los patinetes eléctricos.
- Impedimentos o problemas observados al realizar algún desplazamiento.
- Fallos o impedimentos en el sistema de plegado.

- **Gustos en los colores:**

- Preferencias de colores en el diseño del patinete eléctrico.

- **Gustos en la estética:**

- Preferencias en la estética del producto.

- **Gustos respecto a materiales:**

- Preferencias de materiales respecto a impacto visual.
- Preferencias de materiales respecto a la utilidad y funcionalidad del mismo.

- **Actividad que vayan a realizar los usuarios con el producto:**

- Preferencia para desplazamiento en trayectos cortos, trayectos largos, pasear, ir a trabajar, carreras de competición, etc.

- **Opinión basada en la experiencia propia:**

- Problemas, fallos u opiniones de situaciones reales del uso de patinetes eléctricos como medio de transporte.

- **Lugares donde va a ser utilizado el producto**

- **Importancia del precio final del producto**

- Grado de sofisticación.

## 4.2. Grupos de personas a los que se dirige la encuesta

La encuesta será realizada a personas adultas mayores de 18 años, hispanohablantes, en pleno uso de sus facultades mentales, con una educación mínima de formación básica, con un poder adquisitivo medio, y en plenas capacidades de adquirir un producto de estas características.

## 4.3. Cuestionario

### Patinetes eléctricos

¡Hola!

La presente encuesta es totalmente de carácter anónimo y confidencial. Se trata de 7 preguntas cortas sobre el uso y diseño de patinetes eléctricos. Servirá de ayuda para la elaboración del diseño conceptual de un patinete eléctrico con nuevo método de plegado.

¡Muchas gracias!

**\* 1. Indique su edad**

**\* 2. Indique su sexo**

**\* 3. ¿Para que utilizarías el patinete eléctrico?**

- Hobbie  
 Competición  
 Otro (especifique)

\*4. ¿En que lugares utilizarías el patinete eléctrico?

- Urbanos (ciudad)  
 Rurales (playa, montaña...)

\*5. ¿Que tipo de desplazamiento realizarías con el patinete eléctrico?

- Desplazamientos cortos  
 Desplazamientos largos

\*6. De los patinetes eléctricos existentes en el mercado, ¿Qué aspectos le otorgas mayor importancia? (1 más importante, 7 menos importante)

<input type="checkbox"/> Velocidad
<input type="checkbox"/> Autonomía de la batería
<input type="checkbox"/> Precio
<input type="checkbox"/> Estética
<input type="checkbox"/> Volumen que ocupa
<input type="checkbox"/> Peso
<input type="checkbox"/> Que sea plegable
<input type="checkbox"/> Que sea plegable
<input type="checkbox"/> Volumen que ocupa
<input type="checkbox"/> Peso
<input type="checkbox"/> Que sea plegable

\*7. Si utilizas el patinete eléctrico como medio de transporte, ¿Qué problemas o fallos de diseño has detectado en los productos actuales?

Listo

Desarrollado por SurveyMonkey  
¡Cree su propia encuesta gratuita en línea ahora!

#### **Imagen 66.** Cuestionario piloto

Mediante la página web <http://es.surveymonkey.com/> se ha realizado una encuesta con siete preguntas breves y concisas que nos ayuden a abordar el diseño de nuestro patinete eléctrico.

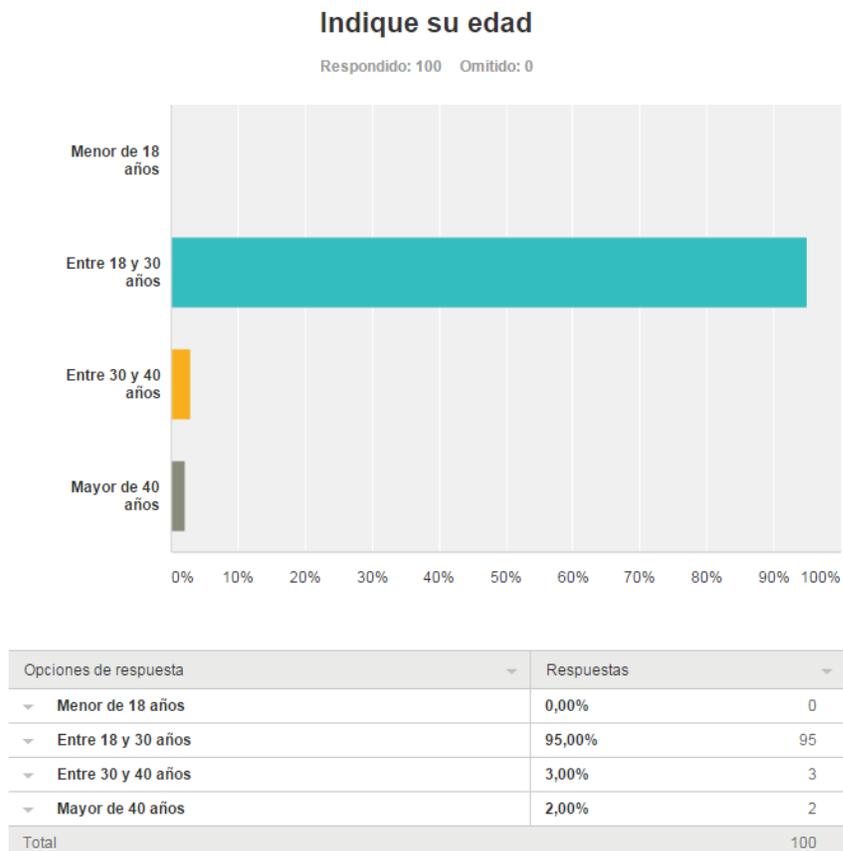
Atendiendo a aspectos como el lugar dónde utilizarlo, tipo de trayectos, tipo de motivación de uso, etc. se circuló la encuesta por plataformas sociales como “Facebook” y “Tuenti”, generalmente con un perfil de usuario más juvenil (de entre 18 a 30 años).

Así pues, para llegar a un usuario de una edad superior (30 a 50 años) se pasó la encuesta por mensajería de telefonía y correo electrónico. Además, se realizaron llamadas personales telefónicas para llegar a las personas de mayor edad. Con todo, llegamos a las 100 encuestas contestadas y con un usuario de sexo y edades más diverso.



**Imagen 67.** Gráfica volumen de respuestas

#### 4.4. Conjunto de personas seleccionadas de los grupos elegidos



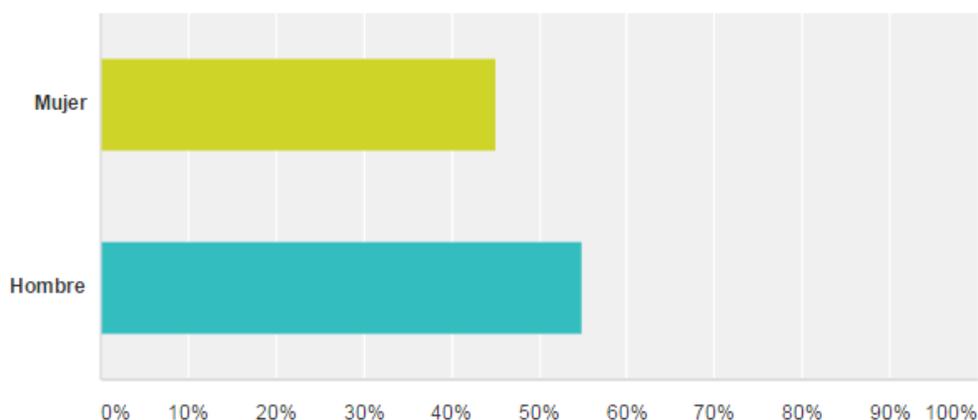
**Imagen 68.** Gráfica rango de edad respuestas

Debido al entorno en el cual hemos realizado la encuesta, la mayoría de los encuestados eran personas de entre 18 y 30 años. Este público resulta interesante para el desarrollo del proyecto puesto que son los compradores inmediatos en un futuro por lo que deben ser estudiados con atención.

Destacar también, que el uso del patinete eléctrico actualmente en la mayoría de países no está a la orden del día, y es por eso que personas de entre 30 y 40 años o incluso mayores de 40 años supone un 5% de los encuestados. No se tratan pues, de nuestro público objetivo a pesar de que se ha tenido en cuenta su opinión (sólo tienen un peso del 5%).

### Indique su sexo

Respondido: 100 Omitido: 0



Opciones de respuesta	Respuestas	
▼ Mujer	45,00%	45
▼ Hombre	55,00%	55
Total		100

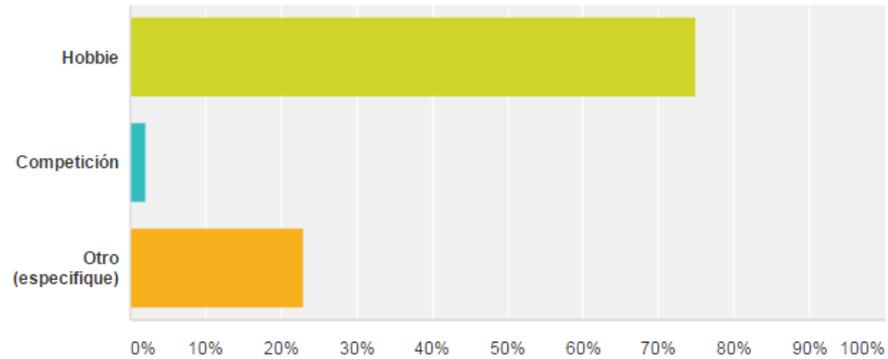
**Imagen 69.** Gráfica rango sexo respuestas

Atendiendo al sexo de los encuestados, no ha habido una significativa diferencia del número de respuestas. No obstante, decir que se prestará más atención al usuario hombre de entre 18 y 30 años puesto que son los únicos que han contestado que pueden utilizar el patinete eléctrico como hobby y como vehículo de competición, por tanto, este sector es nuestro público objetivo.

#### 4.5. Datos útiles extraídos de las respuestas. Conclusiones.

##### ¿Para que utilizarías el patinete eléctrico?

Respondido: 100 Omitido: 0

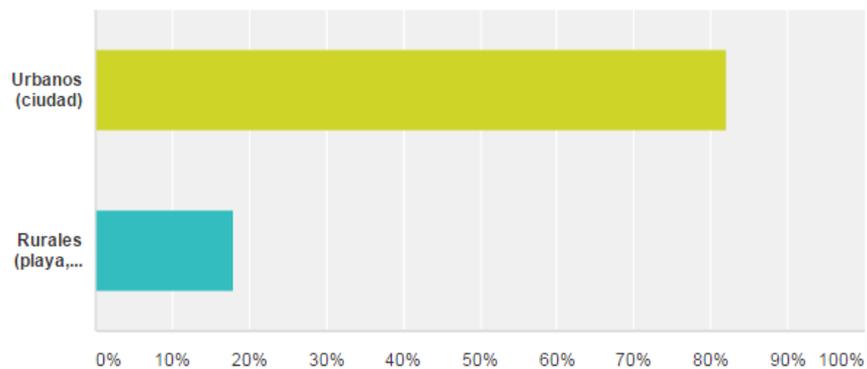


Opciones de respuesta	Respuestas
Hobbie	75,00% 75
Competición	2,00% 2
Otro (especifique)	23,00% 23
Total	100

Imagen 70. Gráfica respuestas 1ª pregunta

##### ¿En que lugares utilizarías el patinete eléctrico?

Respondido: 100 Omitido: 0

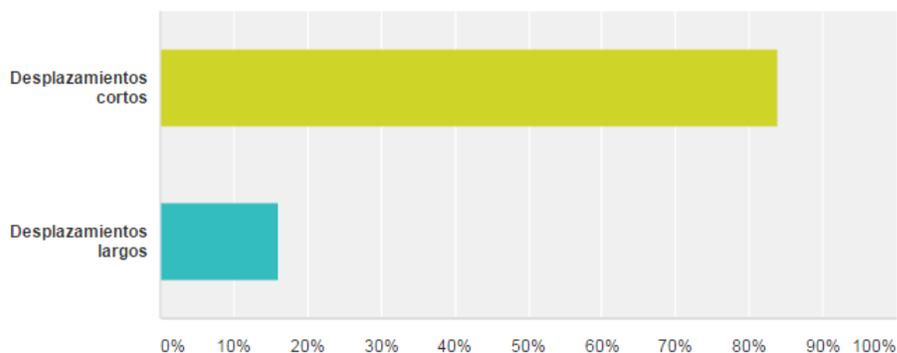


Opciones de respuesta	Respuestas
Urbanos (ciudad)	82,00% 82
Rurales (playa, montaña...)	18,00% 18
Total	100

Imagen 71. Gráfica respuestas 2ª pregunta

### ¿Que tipo de desplazamiento realizarías con el patinete eléctrico?

Respondido: 100 Omitido: 0



Opciones de respuesta	Respuestas
Desplazamientos cortos	84,00% 84
Desplazamientos largos	16,00% 16
Total	100

Imagen 72. Gráfica respuestas 3ª pregunta

### De los patinetes eléctricos existentes en el mercado, ¿Qué aspectos le otorgas mayor importancia? (1 más importante, 7 menos importante)

Respondido: 100 Omitido: 0

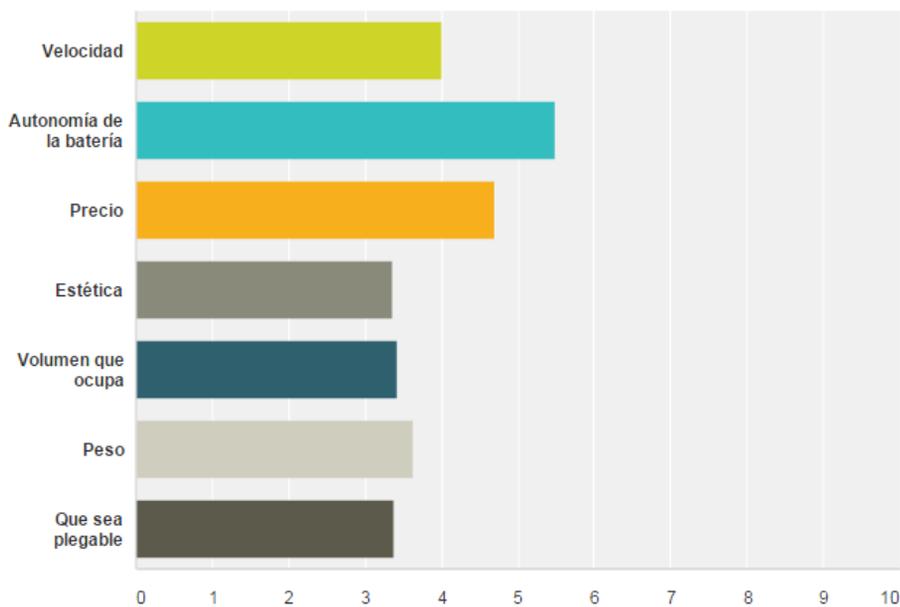


Imagen 73. Gráfica respuestas 4ª pregunta

	1	2	3	4	5	6	7	Total	Puntaje
Velocidad	13,00% 13	18,00% 18	15,00% 15	7,00% 7	17,00% 17	17,00% 17	13,00% 13	100	4,00
Autonomía de la batería	42,00% 42	24,00% 24	11,00% 11	7,00% 7	5,00% 5	3,00% 3	8,00% 8	100	5,50
Precio	22,00% 22	19,00% 19	18,00% 18	13,00% 13	12,00% 12	8,00% 8	8,00% 8	100	4,70
Estética	6,00% 6	6,00% 6	12,00% 12	27,00% 27	13,00% 13	15,00% 15	21,00% 21	100	3,36
Volumen que ocupa	3,00% 3	13,00% 13	12,00% 12	12,00% 12	27,00% 27	22,00% 22	11,00% 11	100	3,43
Peso	5,00% 5	12,00% 12	13,00% 13	20,00% 20	18,00% 18	25,00% 25	7,00% 7	100	3,63
Que sea plegable	9,00% 9	8,00% 8	19,00% 19	14,00% 14	8,00% 8	10,00% 10	32,00% 32	100	3,38

**Tabla 1.** Resumen respuestas encuesta

Un 42 % de los encuestados opinan que la autonomía de la batería es el aspecto más importante a tener en cuenta en el diseño del patinete eléctrico. El segundo aspecto más importante es el precio y el tercero la velocidad.

Destacar que el resto de características (estética, volumen, peso, etc.) están prácticamente a la par de importancia (tienen un puntaje de entre el 3,3 y 3,6). Esto se debe a que son características de calidad requerida, esto es, que se dan por sentadas cuando se cumplen, pero dan lugar a insatisfacción cuando no se cumplen, por tanto, como diseñadores se deben tener muy en cuenta, aunque en la encuesta hayamos visto que no suponen de los aspectos más importantes para los usuarios.

#### 4.6. Información a partir de objetos existentes. Inconsistencias visuales y funcionales.

### Si utilizas el patinete eléctrico como medio de transporte, ¿Qué problemas o fallos de diseño has detectado en los productos actuales?

Respondido: 77 Omitido: 23

The screenshot displays a survey results page with the following elements:

- Navigation tabs: "Respuestas (77)", "Análisis de texto", and "Mis categorías".
- Filtering options: "Categorizar como...", "Filtrar por categoría", and a search bar "Buscar respuestas".
- Text: "Mostrando 77 seleccionadas".
- Table of responses:

que sea plegable, velocidad y autonomía de la batería	27/03/2015 8:35	<a href="#">Vea las respuestas del encuestado</a>
no utilizo	27/03/2015 7:10	<a href="#">Vea las respuestas del encuestado</a>
muy pesados	27/03/2015 6:23	<a href="#">Vea las respuestas del encuestado</a>
No disponer de un espacio adecuado dónde llevar la maleta u otros enseres	27/03/2015 5:25	<a href="#">Vea las respuestas del encuestado</a>
Baja autonomía de uso	27/03/2015 3:54	<a href="#">Vea las respuestas del encuestado</a>
Poca autonomía, precio muy elevado y dificultad para poder moverse por el terreno debido a los badenes, baches, bordillos...	27/03/2015 2:38	<a href="#">Vea las respuestas del encuestado</a>
NSNC	27/03/2015 2:21	<a href="#">Vea las respuestas del encuestado</a>
El diseño	26/03/2015 23:48	<a href="#">Vea las respuestas del encuestado</a>
autonomía limitada	26/03/2015 23:48	<a href="#">Vea las respuestas del encuestado</a>
Que son muy aparatosos	26/03/2015 23:41	<a href="#">Vea las respuestas del encuestado</a>
Se rompen fácilmente	26/03/2015 23:39	<a href="#">Vea las respuestas del encuestado</a>
ninguno	26/03/2015 23:37	<a href="#">Vea las respuestas del encuestado</a>
poca estabilidad, fabricación con materiales poco resistentes o de poca calidad	26/03/2015 23:36	<a href="#">Vea las respuestas del encuestado</a>
no utilizo patinete	26/03/2015 23:32	<a href="#">Vea las respuestas del encuestado</a>

Imagen 74. Respuestas 5ª pregunta

Respecto a las inconsistencias visuales o funcionales de los patinetes eléctricos, los encuestados han realizado un estudio de las características formales y funcionales de un diseño existente en el mercado, y que se quiere mejorar. El objetivo de esta pregunta de la encuesta es encontrar en qué direcciones se debe investigar para perfeccionar el diseño actual de patinetes eléctricos para evitar dichas inconsistencias utilizando nuevos medios al alcance del diseñador.

Así pues, estas fueron las **inconsistencias extraídas** del cuestionario más destacadas:

*Visuales:*

- a- Diseño poco atractivo.
- b- Aparatosos.

*Funcionales:*

- c- Poca estabilidad.
- d- Poca autonomía de la batería.
- e- Poca velocidad.
- f- No disponen de mucho espacio para guardar objetos personales.
- g- Incomodidad al usarlo.
- h- Poca posibilidad de guardarlo-transportar.

Las **razones** de estas inconsistencias son:

*Visuales:*

- a- Se debe a que se ha prestado mayor atención a aspectos técnicos y/o eléctricos que a la estética (materiales-acabados) del vehículo.
- b- Se debe a que requisitos tecnológicos (tipo de batería, cableado, fuerza que deben soportar las ruedas, etc.) restringen el tamaño y peso del patinete eléctrico.

*Funcionales:*

- c y g- Se debe a que las dimensiones del patinete eléctrico no son las adecuadas ergonómicamente por la mayoría de los usuarios.
- d- Puede darse a que hasta el momento no se había desarrollado una batería de dichas características o que si la hubiese no fuese factible económicamente.
- e- Se debe a que una mayor velocidad encarece considerablemente el producto.
- f y h- Esta inconsistencia es debida a que es una restricción importante de la forma-tamaño del patinete.

Por último, las posibles **maneras de evitar** estas inconsistencias son:

*Visuales:*

a y b- Se prestará la justa importancia a aspectos tecnológicos, así como a estéticos, muy importantes para despuntar de la competencia, y se buscará un equilibrio entre ambos.

*Funcionales:*

c y g- Se realizará un estudio exhaustivo ergonómico para mayor comodidad y estabilidad por parte de los usuarios.

d y e- Puesto que la batería es un componente que no vamos a diseñar, analizaremos la más adecuada del mercado y si encarece el precio del patinete eléctrico final, se pretenderá realizar grandes series para amortizar el coste.

f y h- Se pretende realizar un patinete eléctrico plegable para facilitar su almacenamiento y transporte y algún compartimento para guardar objetos personales.

## 5. Estudio de mercado

### 5.1. Tendencias y filosofías actuales en patinetes eléctricos

#### 5.1.2. Patinetes eléctricos

Cada vez más, el patinete eléctrico es una alternativa para recorrer distancias medias de unos 15 kilómetros para los desplazamientos diarios sin tener que realizar todo el esfuerzo gracias a su asistencia al pedaleo. Así, se va incrementando nuevos proyectos de este nuevo medio de transporte. Desde hace tiempo hemos visto algunos Segway por la ciudad, este curioso vehículo no acaba de encontrar su lugar, quizás por ser demasiado rápido para ir por las aceras llenas de peatones y demasiado lento para hacerlo por la calzada. Pero también por el espacio que ocupa, su peso o el coste, que no resulta especialmente económico.



**Imagen 75.** Patinete Segway

Una alternativa interesante es el monociclo eléctrico *YikeBike*, que además es plegable. Combina esa curiosa conducción jugando con nuestro centro de gravedad y el equilibrio, tiene un coste similar, pero es más fácil de transportar y moverse entre el tráfico de la ciudad.



**Imagen 76.** Patinete Yikebike

En su lugar se imponen otro tipo de patinetes mucho más tradicionales en su aspecto, pero que su motor eléctrico y su peso permiten desplazamientos por la ciudad de forma muy ágil, como el *L-Trotter*. Otro ejemplo es el prototipo recientemente presentado por *Mini*, quizás algo más pesado que otras alternativas, pero con una estética rompedora que además incorpora el smartphone como navegador.



**Imagen 77.** Patinete prototipo Mini

En un uso más lúdico se podrían clasificar iniciativas como *OneWheel*, un monopatín eléctrico y con una sola rueda o *BajaBoard*, el monopatín todoterreno.



**Imagen 78.** Patinete Onewheel

### 5.1.3. Materiales para el patinete eléctrico

Para la búsqueda de materiales se utilizó la herramienta ces Edupack 2015, software informático el cual proporciona una base de datos completa de los materiales, en el campo de la ingeniería, diseño y sostenibilidad. Se trata de una potente herramienta de búsqueda de materiales, el cual se respalda en una serie de libros de texto de apoyo, conferencias, proyectos y ejercicios.



*Imagen 79. Programa de búsqueda y análisis de materiales*

Para la búsqueda de materiales la base de datos que se va a utilizar es "Universo de los materiales: Edu Nivel 2 con ecopropiedades y propiedades de durabilidad", debido a que se ajusta óptimamente a la base de materiales exigida, el Nivel 1 es una base muy básica, mientras que el Nivel 3 es una base demasiado extensa, siendo importante en un estudio muy exhausto de selección de materiales.

En primer lugar, se selecciona el grupo de materiales que se quiere que formen nuestra parte de nuestra búsqueda, para este estudio se han excluido los materiales cerámicos y vidrios por no cumplir con las características exigidas, el grupo cerámico es muy frágil y no presenta algunas de las características mecánicas necesarias para nuestro producto. De entre los materiales plásticos, se han sido excluidos polímeros termoestables por ser de mayor dificultad de procesamiento (tiempo, coste) que los termoplásticos y elastómeros por ser demasiado elásticos.

Con este primer descarte de materiales se ha concretado a los siguientes grupos: Polímeros y elastómeros, Polímeros, Termoplásticos, y Metales y Aleaciones, No férricas (a excepción del acero que pertenece al grupo de las férricas) como se puede ver en las siguientes imágenes:

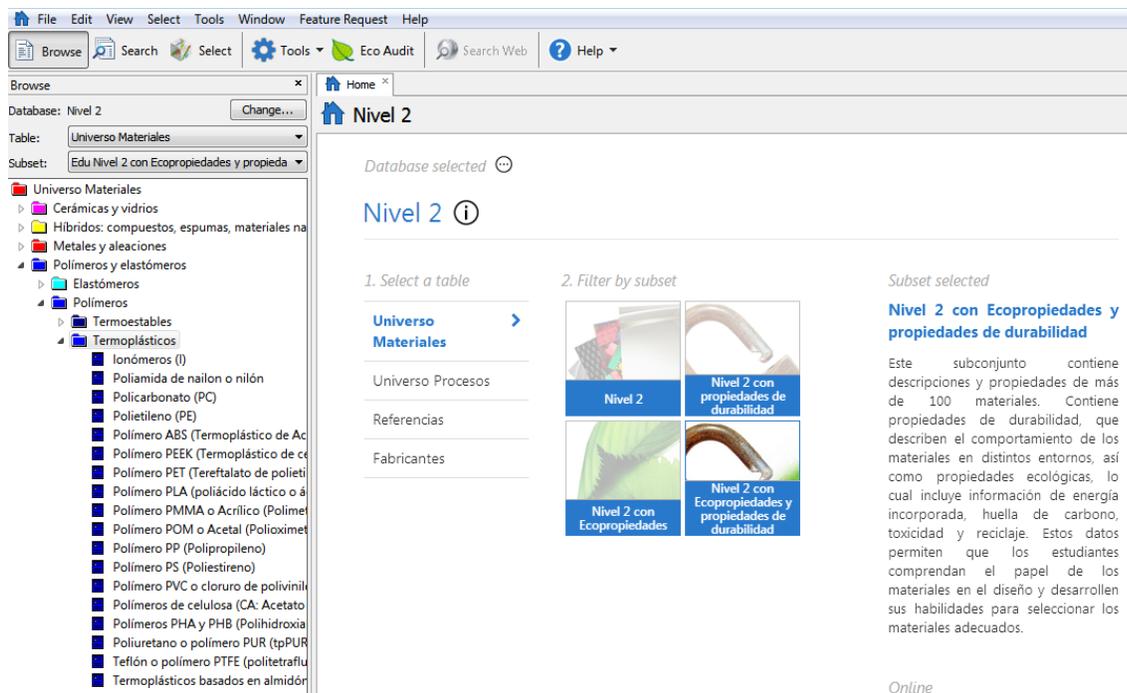


Imagen 80. Primer descarte de materiales

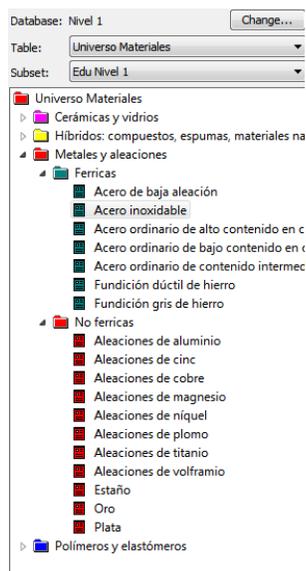


Imagen 81. Segundo descarte de materiales

En primer lugar, se muestra a continuación las características de los termoplásticos más usados en el mercado actualmente para la fabricación de carcasas de patinetes:

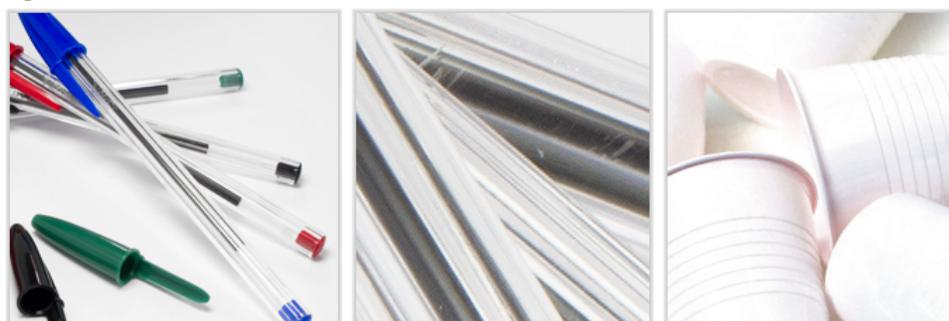


Imagen 82. Poliestireno (PS)

Enlace: [http://es.wikipedia.org/wiki/Poliestireno\\_de\\_alto\\_impacto](http://es.wikipedia.org/wiki/Poliestireno_de_alto_impacto)

## Descripción:

### Figura



### Leyenda

El poliestireno es transparente como el agua, se conforma con facilidad y es barato. 1. © Carlos Delgado, Kadellar at en.wikipedia - (CC BY-SA 3.0) 2. © Carlos Delgado, Kadellar at en.wikipedia - (CC BY-SA 3.0) 3. © Chris Lefteri

### Material

El poliestireno es un polímero óptimamente transparente, barato, fácil de moldear, siendo conocido de forma amplia por su utilización en las cajas de CD tipo "joya". En su forma mas simple el PS es frágil. Sus propiedades mecánicas se pueden mejorar dramáticamente por mezcla con polibutadieno, pero perdiendo su calidad óptica. El PS de alto impacto (10% de polibutadieno) es mucho más fuerte, incluso a bajas temperaturas (lo que significa mantener su resistencia hasta -12°C). El uso importante del PS es en embalajes de espuma.

### Composición (resumen)

$(CH(C_6H_5)-CH_2)_n$

### Propiedades generales

Densidad	1,04e3	-	1,05e3	kg/m <sup>3</sup>
Precio	* 2,1	-	2,62	EUR/kg
Fecha de primer uso ("-" significa AC)	1937			

### Propiedades mecánicas

Modulo de Young	1,2	-	2,6	GPa
Modulo a cortante	0,5	-	0,9	GPa
Módulo en volumen	2,9	-	3,1	GPa
Coefficiente de Poisson	0,383	-	0,403	
Límite elástico	28,7	-	56,2	MPa
Resistencia a tracción	35,9	-	56,5	MPa
Resistencia a compresión	31,6	-	61,8	MPa
Elongación	1,2	-	3,6	% strain
Dureza-Vickers	8,6	-	16,9	HV
Resistencia a fatiga para 10 <sup>7</sup> ciclos	14,4	-	23	MPa
Tenacidad a fractura	0,7	-	1,1	MPa.m <sup>0.5</sup>
Coefficiente de pérdida mecánica (tan delta)	0,012	-	0,0175	

**Propiedades térmicas**

Temperatura de vitrificación	73,9	-	110	°C
Máxima temperatura en servicio	76,9	-	103	°C
Mínima temperatura en servicio	-123	-	-73,2	°C
¿Conductor térmico o aislante?	Buen aislante			
Conductividad térmica	0,121	-	0,131	W/m.°C
Calor específico	1,69e3	-	1,76e3	J/kg.°C
Coefficiente de expansión térmica	90	-	153	μstrain/°C

**Propiedades eléctricas**

¿Conductor eléctrico o aislante?	Buen aislante			
Resistividad eléctrica	1e25	-	1e27	μohm.cm
Constante dieléctrica (permisividad relativa)	3	-	3,2	
Factor de disipación (tangente de pérdida dieléctrica)	0,001	-	0,003	
Rigidez dieléctrica (colapso dieléctrico)	19,7	-	22,6	1000000 V/m

**Propiedades ópticas**

Transparencia	Calidad óptica			
Índice de refracción	1,57	-	1,59	

**Procesabilidad**

Colabilidad	1	-	2	
Moldeabilidad	4	-	5	
Mecanizabilidad	3	-	4	
Soldabilidad	5			

**Durabilidad: Agua y disoluciones acuosas**

Agua dulce	Excelente
Agua salada	Excelente
Suelos ácidos (turba)	Excelente
Suelos alcalinos (arcilla)	Excelente
Vino	Excelente

**Procesado de material: energía**

Energía en extrusión de polímeros	* 5,8	- 6,41	MJ/kg
Energía en moldeo de polímeros	* 17,9	- 19,8	MJ/kg
Energía de desbaste (p/u peso eliminado)	* 0,781	- 0,863	MJ/kg
Energía de mecánizado final (p/u peso eliminado)	* 3,54	- 3,91	MJ/kg
Energía de lijado (p/u peso eliminado)	* 6,6	- 7,29	MJ/kg

**Procesado de material: huella de CO2**

CO2 en extrusión de polímeros	* 0,435	- 0,48	kg/kg
CO2 en moldeo de polímeros	* 1,34	- 1,49	kg/kg
CO2 en desbaste (p/u peso eliminado)	* 0,0586	- 0,0647	kg/kg
CO2 en mecánizado final (p/u peso eliminado)	* 0,265	- 0,293	kg/kg
CO2 en lijado (p/u peso eliminado)	* 0,495	- 0,547	kg/kg

**Reciclado del material: energía, CO2 y fracción reciclable**

Reciclaje	✓		
Contenido en energía, reciclado	* 45,3	- 50	MJ/kg
Huella de CO2, reciclado	* 3,56	- 3,93	kg/kg
Fracción reciclable en suministro habitual	2,1	- 3	%
Reciclado inferior	✓		
Combustión para recuperar energía	✓		
Calor neto de combustión	* 40,3	- 42,3	MJ/kg
Combustión CO2	* 3,29	- 3,45	kg/kg
Vertedero	✓		
Biodegradable	✗		
Ratio de toxicidad	No toxico		
Fuente renovable	✗		

**Aspectos medio ambientales**

La inflamabilidad de la espuma de PS, y el uso de CFCs como agentes espumantes en el proceso de espumado era, fue un motivo de preocupación. La inclusión de retardantes de llama permiten a las espumas de PS a cumplir con las normativa actual de seguridad contra incendios. Adicionalmente, los agentes de soplado de CFC han sido sustituidos por pentano, CO2 o HFC, que no tienen un efecto perjudicial sobre la capa de ozono. El PS puede ser reciclado. El gran volumen de espuma de PS utilizado en envases, en gran parte no reciclado en la actualidad, es motivo de preocupación. El monómero de estireno, es irritante para los ojos y la garganta, pero no sobrevive en el polímero.

**Marca de reciclaje**

PS

**Información de apoyo****Líneas de diseño**

El PS se presenta en 3 gamas: como material simple (PS de propósito general), como alto impacto, mezclado con polibutadieno, y como espuma de poliestireno. Son los mas conocidos y económicos de todas las espumas poliméricas. Todos están aprobados por la FDA (US Food and Drug Association) para su uso como envases de alimentos. El PS de propósito general es fácil de moldear, tiene una claridad extrema, puede ser coloreado y su alto índice de refracción le da una apariencia vitrea-brillante. Sin embargo es frágil y se agrieta con facilidad (como sucede a las fundas de CDs). Se usa por su atractivo óptico y bajo coste, cuando la carga mecánica es baja como: en envases de cosmética, gafas liegras y desechables, todo tipo de cassettes. El poliestireno de impacto medio y alto sustituyen sus propiedades ópticas por mejoras en la resistencia mecánica. El PS de impacto medio es translúcido y se usa en interruptores y corta-circuitos eléctricos, colgadores y peines. El PS de alto impacto es una mezcla de PPO y PS opaca, pero es tenaz y soporta mejor las temperaturas bajas que la mayoría de los plásticos. Se le utiliza en el interior de neveras y congeladores, así como en bandejas para alimentos como los de la amargarina o el yogurt. Otras mezclas del estireno, como el Kraton, tienen baja resistencia a tracción con alta elongación, mayor que la del SBR o el caucho natural. El PS puede convertirse en espuma de muy baja densidad (aproximadamente 1/3 de la del material compacto). Estas espumas tienen baja conductividad térmica y son baratas, por lo que se usan como aislantes domésticos, camisas de calderas, y aislamiento en vasos desechables. Colapsan bajo cargas que no dañan a los objetos delicados (como los televisores o el cuerpo humano) por lo que se usan en embalajes.

**Aspectos técnicos**

El poliestireno, PS, es (como el PE y PP) un miembro de la familia de las poliolefinas, es decir, materiales termoplásticos moldeables. En lugar de uno de los átomos de hidrogeno del polietileno que tiene un anillo de benceno. Esto lo convierte en una molécula abultada que no cristaliza, y el material resultante es transparente con un alto índice de refracción. El anillo de benceno absorbe la luz ultravioleta, lo cual se aprovecha en la selección del PS para pantallas de lámparas fluorescentes, pero esto también provoca que el polímero se decolore bajo la luz solar. Todos los grados de PS tienen una resistencia eléctrica y rigidez dieléctrica excelentes, lo que se utiliza en equipos de conmutación.

**Usos típicos**

Juguetes, difusores de luz, lentes y espejos, vasos de precipitados, cubertería, electrodomésticos, carcasas y fundas de video/audio, cubiertas de equipos electrónicos y de neveras

**Nombres comerciales**

Aim, Bapolan, Comalloy, Dylite, Lastirol, NSC, Polystyrol, Styron, Styropor, Vestyron

**Motivo:**

Se ha elegido el Poliestireno (PS) en la búsqueda de materiales por ser un material fácil de modelar y de bajo coste relativo.

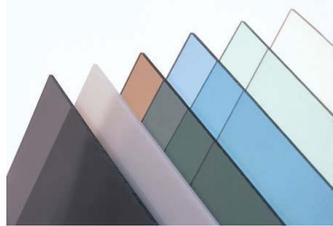


Imagen 83. Policarbonato (PC)

Enlace: <http://es.wikipedia.org/wiki/Policarbonato>

## Descripción:

### Figura



### Legenda

El policarbonato es tenaz y resistente a los impactos: por lo tanto, se uso en cascos de seguridad (y en general), cubiertas transparentes y escudos antidisturbios.1. © Chris Lefteri 2.

### Material

El PC es uno de los termoplásticos la "ingeniería", es decir, que tienen mejores propiedades mecánicas que los polímeros mas básicos y baratos. La familia incluye los plásticos de poliamida (PA), el polioximetileno (POM) y el politetrafluoroetileno (PTFE). El anillo de benceno y el grupo de OCOO-carbonato se combinan en el PC puro para darle sus características únicas de transparencia óptica, buena dureza y rigidez, incluso a temperaturas relativamente altas. Estas propiedades hacen del PC una buena opción para aplicaciones tales como discos compactos, sombreros duros y cajas de seguridad para herramientas eléctricas. Para mejorar las propiedades de PC, incluso más allá, es posible co-polimerizar la molécula con otros monómeros (mejora la resistencia al fuego, el índice de refracción y la resistencia al ablandamiento), o reforzarlo con fibras de vidrio (que da mejores propiedades mecánicas a altas temperaturas).

### Composición (resumen)

$(O-(C_6H_4)-C(CH_3)_2-(C_6H_4)-CO)_n$

### Propiedades generales

Densidad	1,14e3	-	1,21e3	kg/m <sup>3</sup>
Precio	* 3,43	-	3,78	EUR/kg
Fecha de primer uso ("-" significa AC)	1958			

### Propiedades mecánicas

Modulo de Young	2	-	2,44	GPa
Modulo a cortante	0,789	-	0,872	GPa
Módulo en volumen	3,7	-	3,9	GPa
Coefficiente de Poisson	0,391	-	0,408	
Límite elástico	59	-	70	MPa
Resistencia a tracción	60	-	72,4	MPa
Resistencia a compresión	69	-	86,9	MPa
Elongación	70	-	150	% strain
Dureza-Vickers	17,7	-	21,7	HV

Resistencia a fatiga para $10^7$ ciclos	22,1	-	30,8	MPa
Tenacidad a fractura	2,1	-	4,6	MPa.m <sup>0.5</sup>
Coefficiente de pérdida mecánica (tan delta)	0,0164	-	0,0181	

### Propiedades térmicas

Temperatura de vitrificación	142	-	205	°C
Máxima temperatura en servicio	101	-	144	°C
Mínima temperatura en servicio	-123	-	-73,2	°C
¿Conductor térmico o aislante?	Buen aislante			
Conductividad térmica	0,189	-	0,218	W/m.°C
Calor específico	1,53e3	-	1,63e3	J/kg.°C
Coefficiente de expansión térmica	120	-	137	µstrain/°C

### Propiedades eléctricas

¿Conductor eléctrico o aislante?	Buen aislante			
Resistividad eléctrica	1e20	-	1e21	µohm.cm
Constante dieléctrica (permisividad relativa)	3,1	-	3,3	
Factor de disipación (tangente de pérdida dieléctrica)	8e-4	-	0,0011	
Rigidez dieléctrica (colapso dieléctrico)	15,7	-	19,2	1000000 V/m

### Propiedades ópticas

Transparencia	Calidad óptica			
Índice de refracción	1,54	-	1,59	

### Procesabilidad

Colabilidad	1	-	2	
Moldeabilidad	4	-	5	
Mecanizabilidad	3	-	4	
Soldabilidad	5			

### Durabilidad: Agua y disoluciones acuosas

Agua dulce	Excelente
Agua salada	Excelente
Suelos ácidos (turba)	Excelente
Suelos alcalinos (arcilla)	Excelente
Vino	Excelente

**Producción de materia prima: CO2, energía y agua**

Contenido en energía, producción primaria	* 103	- 114	MJ/kg
Huella de CO2, producción primaria	* 5,74	- 6,35	kg/kg
Agua consumida	* 165	- 182	l/kg
Eco-indicador 95	510		millipoints/kg
Eco-indicador 99	463		millipoints/kg

**Procesado de material: energía**

Energía en extrusión de polímeros	* 5,78	- 6,39	MJ/kg
Energía en moldeo de polímeros	* 17,6	- 19,5	MJ/kg
Energía de desbaste (p/u peso eliminado)	* 1,09	- 1,2	MJ/kg
Energía de mecanizado final (p/u peso eliminado)	* 6,58	- 7,27	MJ/kg
Energía de lijado (p/u peso eliminado)	* 12,7	- 14	MJ/kg

**Procesado de material: huella de CO2**

CO2 en extrusión de polímeros	* 0,434	- 0,48	kg/kg
CO2 en moldeo de polímeros	* 1,32	- 1,46	kg/kg
CO2 en desbaste (p/u peso eliminado)	* 0,0814	- 0,09	kg/kg
CO2 en mecanizado final (p/u peso eliminado)	* 0,494	- 0,546	kg/kg
CO2 en lijado (p/u peso eliminado)	* 0,951	- 1,05	kg/kg

**Reciclado del material: energía, CO2 y fracción reciclable**

Reciclaje	✓		
Contenido en energía, reciclado	* 40,4	- 44,7	MJ/kg
Huella de CO2, reciclado	* 3,18	- 3,51	kg/kg
Fracción reciclable en suministro habitual	* 0,5	- 1	%
Reciclado inferior	✓		
Combustión para recuperar energía	✓		
Calor neto de combustión	* 30,3	- 31,8	MJ/kg
Combustión CO2	* 2,7	- 2,84	kg/kg
Vertedero	✓		
Biodegradable	✗		
Ratio de toxicidad	No toxico		
Fuente renovable	✗		

**Aspectos medio ambientales**

La transformación de los termoplásticos de ingeniería requiere de una mayor aportación de energía que la de los plásticos básicos, en lo demás no existen acciones perjudiciales para el medio ambiente. El policarbonato se puede reciclar si no está reforzado.

**Marca de reciclaje**

**Información de apoyo****Líneas de diseño**

La transparencia óptica y alta resistencia al impacto del PC lo hacen adecuado para cristales antibalas o anti-fragmentantes. Es fácil de colorear. El PC suele ser procesado por extrusión o termoformado (técnicas que imponen restricciones a las secciones y tamaños máximos), aunque el moldeo por inyección es posible. Cuando se diseña para extrusión, el espesor de la pared debe ser lo más uniforme posible para evitar deformaciones, evitando salientes y ángulos agudos, así como huecos y ya que las matrices para perfiles huecos aumentan en gran medida su coste. La rigidez de los extremos se puede mejorar mediante la incorporación de texturas o costillas en relieve. El PC puede ser reforzado mediante fibras de vidrio para reducir los problemas de contracción en el enfriamiento y para mejorar el rendimiento mecánico a altas temperaturas.

**Aspectos técnicos**

La combinación del anillo de benceno y las estructuras de carbonato en la estructura molecular del PC desarrollan sus características únicas de alta resistencia y tenacidad excepcionales. Puede ser fácilmente mezclado con ABS o poliuretano. La mezcla ABS / PC recibe su retardo de llama y la resistencia a los UV del policarbonato con un coste menor que el ABS. La mezcla PU/PC consigue su rigidez del policarbonato y la flexibilidad junto a la facilidad de recubrimiento del poliuretano.

**Usos típicos**

Protectores y gafas de seguridad, lentes, paneles transparentes (también a prueba de balas), carcasas de máquinas e instrumentación, equipos de alumbrado, cascos de seguridad, interruptores eléctricos, doble acristalamiento con cámara, utensilios de cocina y vajillas, recipientes para microondas, utensilios médicos esterizables

**Nombres comerciales**

Calibre, FR-PC, Latilon, Lexan, Lupilon, Makrolon, Naxell, Nyloy, Panlite, Sinvet, Star-C, Starglas, Triex, Xantar

**Motivo:**

El policarbonato es interesante de estudiar por su gran tenacidad y resistencia a impactos. Presenta mejores propiedades mecánicas (dureza, resistencia a tracción, resistencia a compresión...) que muchos otros termoplásticos.



**Imagen 84.** El acrilonitrilo butadieno estireno (ABS)

**Enlace:** [http://es.wikipedia.org/wiki/Acrilonitrilo\\_butadieno\\_estireno](http://es.wikipedia.org/wiki/Acrilonitrilo_butadieno_estireno)

### Descripción:

#### Figura



#### Leyenda

La imagen dice mucho: el ABS permite obtener molduras detalladas, acepta una amplia paleta de colores y no es tóxico, pero si lo suficientemente fuerte como para sobrevivir a lo peor que los niños puedan inflingirle.1. © Shutterstock 2. © Gettyimages

#### Material

El ABS (acrilonitrilo-butadieno-estireno) es fuerte, tenaz y fácil de moldear. Por lo general es opaco, aunque algunos grados actuales son transparentes, y se le puede dar colores vivos. Las aleaciones ABS-PVC son más tenaces que el ABS estándar y, en algunos grados, auto-extinguibles, se utilizan para carcasas de herramientas de potencia.

#### Composición (resumen)

Bloquear terpolímero de acrilonitrilo (15-35%), butadieno (5-30%) y estireno (40-60%).

#### Propiedades generales

Densidad	1,01e3	-	1,21e3	kg/m <sup>3</sup>
Precio	* 1,83	-	2,01	EUR/kg
Fecha de primer uso ("-" significa AC)	1937			

#### Propiedades mecánicas

Modulo de Young	1,1	-	2,9	GPa
Modulo a cortante	0,319	-	1,03	GPa
Módulo en volumen	3,8	-	4	GPa
Coefficiente de Poisson	0,391	-	0,422	
Límite elástico	18,5	-	51	MPa
Resistencia a tracción	27,6	-	55,2	MPa
Resistencia a compresión	31	-	86,2	MPa
Elongación	1,5	-	100	% strain
Dureza-Vickers	5,6	-	15,3	HV
Resistencia a fatiga para 10 <sup>7</sup> ciclos	11	-	22,1	MPa
Tenacidad a fractura	1,19	-	4,29	MPa.m <sup>0.5</sup>
Coefficiente de pérdida mecánica (tan delta)	0,0138	-	0,0446	

**Propiedades térmicas**

Temperatura de vitrificación	87,9	- 128	°C
Máxima temperatura en servicio	61,9	- 76,9	°C
Mínima temperatura en servicio	-123	- -73,2	°C
¿Conductor térmico o aislante?	Buen aislante		
Conductividad térmica	0,188	- 0,335	W/m.°C
Calor específico	1,39e3	- 1,92e3	J/kg.°C
Coefficiente de expansión térmica	84,6	- 234	µstrain/°C

**Propiedades eléctricas**

¿Conductor eléctrico o aislante?	Buen aislante		
Resistividad eléctrica	3,3e21	- 3e22	µohm.cm
Constante dieléctrica (permisividad relativa)	2,8	- 3,2	
Factor de disipación (tangente de pérdida dieléctrica)	0,003	- 0,007	
Rigidez dieléctrica (colapso dieléctrico)	13,8	- 21,7	1000000 V/m

**Propiedades ópticas**

Transparencia	Opaco		
Índice de refracción	1,53	- 1,54	

**Procesabilidad**

Colabilidad	1	- 2
Moldeabilidad	4	- 5
Mecanizabilidad	3	- 4
Soldabilidad	5	

**Durabilidad: Agua y disoluciones acuosas**

Agua dulce	Excelente
Agua salada	Excelente
Suelos ácidos (turba)	Excelente
Suelos alcalinos (arcilla)	Excelente
Vino	Excelente

**Datos geo-económicos para componentes principales**

Producción anual mundial	* 5,6e6	- 5,7e6	tonne/yr
Reservas	* 1,48e8	- 1,5e8	tonne

**Producción de materia prima: CO2, energía y agua**

Contenido en energía, producción primaria	* 90,3	- 99,9	MJ/kg
Huella de CO2, producción primaria	* 3,64	- 4,03	kg/kg
Agua consumida	* 167	- 185	l/kg
Eco-indicador 95	400		millipoints/kg
Eco-indicador 99	352		millipoints/kg

**Procesado de material: energía**

Energía en extrusión de polímeros	* 5,86	- 6,47	MJ/kg
Energía en moldeo de polímeros	* 19,7	- 21,7	MJ/kg
Energía de desbaste (p/u peso eliminado)	* 1	- 1,11	MJ/kg
Energía de mecanizado final (p/u peso eliminado)	* 5,76	- 6,37	MJ/kg
Energía de lijado (p/u peso eliminado)	* 11	- 12,2	MJ/kg

**Procesado de material: huella de CO2**

CO2 en extrusión de polímeros	* 0,439	- 0,485	kg/kg
CO2 en moldeo de polímeros	* 1,47	- 1,63	kg/kg
CO2 en desbaste (p/u peso eliminado)	* 0,0753	- 0,0832	kg/kg
CO2 en mecanizado final (p/u peso eliminado)	* 0,432	- 0,477	kg/kg
CO2 en lijado (p/u peso eliminado)	* 0,828	- 0,916	kg/kg

**Reciclado del material: energía, CO2 y fracción reciclable**

Reciclaje	✓		
Contenido en energía, reciclado	* 44	- 48,6	MJ/kg
Huella de CO2, reciclado	* 3,46	- 3,82	kg/kg
Fracción reciclable en suministro habitual	0,5	- 1	%
Reciclado inferior	✓		
Combustión para recuperar energía	✓		
Calor neto de combustión	* 37,6	- 39,5	MJ/kg
Combustión CO2	* 3,06	- 3,22	kg/kg
Vertedero	✓		
Biodegradable	✗		
Ratio de toxicidad	No toxico		
Fuente renovable	✗		

**Aspectos medio ambientales**

El monómero acrilonitrilo es desagradable y casi tan venenoso como el cianuro. Una vez polimerizado con estireno se convierte en inofensivo. El ABS es compatible con la regulación FDA (US Food and Drug Association), puede ser reciclado, e incinerado para recuperar la energía que contiene.

**Marca de reciclaje****Información de apoyo****Líneas de diseño**

El ABS tiene la mayor resistencia a impacto de todos los polímeros. Se colorea con facilidad. Acabados metálicos Integrales son posibles (como en el de GE Plastics Magix). El ABS es resistente a la radiación UV para aplicaciones al aire libre si se añaden estabilizantes. Es higroscópico por lo que puede ser necesario secarlo en horno antes de usarlo y pueden ser dañados por el petróleo, y los aceites de mecanizado. El ASA (acrílico-estireno acrilonitrilo) tiene muy alto brillo, su color natural es blanquecino, pero existen otras alternativas. Tiene buena resistencia química y a la temperatura, con alta resistencia al impacto a baja temperatura. Existen grados UL aprobados. El SAN (estireno acrilonitrilo) tiene los atributos de elaboración similares al poliestireno, pero una mayor resistencia, rigidez, dureza y resistencias química y térmica. Mediante la adición de fibra de vidrio su rigidez puede aumentar dramáticamente. Es transparente (más del 90% en el rango visible, pero menos para la luz ultravioleta) y tiene buen color, dependiendo de la cantidad de acrilonitrilo que se añade este color puede variar de blanco a amarillo pálido, pero sin un revestimiento protector, la luz del sol causa el amarillamiento y la pérdida de resistencia, que se desacelera con estabilizadores de UV. Los tres pueden ser extruido, moldeados por compresión o formados en lámina para luego termo-formar a vacío. Se pueden unir por soldadura de ultrasonidos o por placa en caliente, o en condiciones de servidumbre con poliéster, epoxy, isocianato, nitrilo o adhesivos fenólicos.

**Aspectos técnicos**

El ABS es un tri-polímero (conseguido al copolimerizar 3 monómeros: acrilonitrilo butadieno y estireno). El acrilonitrilo proporciona resistencia térmica y química, el caucho de butadieno da la ductilidad y la fuerza, mientras que el estireno da una superficie brillante, facilidad de mecanización y menor coste. En el ASA, el componente de butadieno (que da una pobre resistencia a los UV) se sustituye por un éster acrílico. Sin la adición de butilo, el ABS se convierte en SAN (un material similar, con menor resistencia al impacto y tenacidad). Es el más rígido de los termoplásticos y tiene excelente resistencia a los ácidos, álcalis, sales y muchos solventes.

**Usos típicos**

Cascos de seguridad, material de acampada, paneles de instrumentos y equipamiento interior de automóvil, accesorios de tuberías, seguridad doméstica, cubiertas de pequeños electrodomésticos, equipos de comunicación, máquinas de oficina, fontanería, rejillas y tapacubos de coche

**Nombres comerciales**

Claradex, Comalloy, Cycogel, Cycolac, Hanalac, Lastilac, Lupos, Lustran ABS, Magnum, Multibase, Novodur, Polyfabs, Polylac, Porene, Ronfalin, Sinkral, Terluran, Toyolac, Tufrex, Ultrastyr

**Motivo:**

El ABS resulta un material interesante para nuestro análisis por su facilidad de moldear y su bajo precio. Además, es un buen aislante térmico.

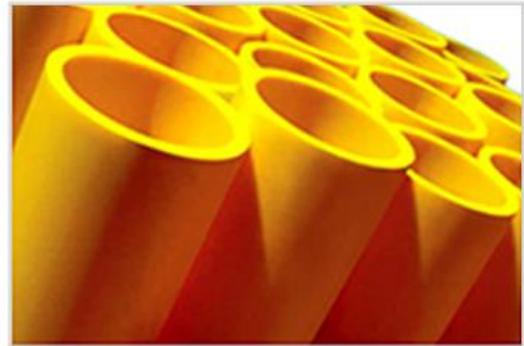


Imagen 85. Polietileno (PE)

Enlace: <http://es.wikipedia.org/wiki/Polietileno#Aplicaciones>

### Descripción:

#### Figura



#### Leyenda

Botellas de PE de baja densidad y tuberías de PE de densidad media.1. © Granta Design 2. © Granta Design

#### Material

El POLIETILENO,  $(-CH_2)_n$ , se sintetizó por primera vez en 1933, y parece la más simple de las moléculas. Sin embargo el número de maneras en que los núcleos  $-CH_2-$  pueden vincularse es grande. Es la primera de las poliolefinas, los polímeros termoplásticos a granel que representan una amplia cuota de mercado. El polietileno es inerte y muy resistente a las soluciones basadas en agua dulce y salada, comida y cualquier solución acuosa. Debido a esto, se utiliza ampliamente en productos para el hogar, envases de alimentos como "Tupperware" y tablas de corte. El polietileno es barato, y muy fácil de moldear y fabricar. Se acepta una amplia gama de colores, puede ser transparente, translúcido u opaco, tiene un sabor agradable, ligeramente ceroso al tacto, se puede texturizar o recubrir de metal, pero es difícil de imprimir.

#### Composición (resumen)

$(-CH_2-CH_2)_n$

#### Propiedades generales

Densidad	939	-	960	kg/m <sup>3</sup>
Precio	* 1,55	-	1,71	EUR/kg
Fecha de primer uso ("-" significa AC)	1936			

#### Propiedades mecánicas

Modulo de Young	0,621	-	0,896	GPa
Modulo a cortante	* 0,218	-	0,314	GPa
Módulo en volumen	2,15	-	2,25	GPa
Coefficiente de Poisson	* 0,418	-	0,434	
Límite elástico	17,9	-	29	MPa
Resistencia a tracción	20,7	-	44,8	MPa
Resistencia a compresión	19,7	-	31,9	MPa
Elongación	200	-	800	% strain
Dureza-Vickers	5,4	-	8,7	HV
Resistencia a fatiga para $10^7$ ciclos	21	-	23	MPa

Tenacidad a fractura	* 1,44	- 1,72	MPa.m <sup>0.5</sup>
Coefficiente de pérdida mecánica (tan delta)	* 0,0446	- 0,0644	

### Propiedades térmicas

Punto de fusión	125	- 132	°C
Temperatura de vitrificación	-25,2	- -15,2	°C
Máxima temperatura en servicio	* 90	- 110	°C
Mínima temperatura en servicio	* -123	- -73,2	°C
¿Conductor térmico o aislante?	Buen aislante		
Conductividad térmica	0,403	- 0,435	W/m.°C
Calor específico	* 1,81e3	- 1,88e3	J/kg.°C
Coefficiente de expansión térmica	126	- 198	µstrain/°C

### Propiedades eléctricas

¿Conductor eléctrico o aislante?	Buen aislante		
Resistividad eléctrica	3,3e22	- 3e24	µohm.cm
Constante dieléctrica (permisividad relativa)	2,2	- 2,4	
Factor de disipación (tangente de pérdida dieléctrica)	* 3e-4	- 6e-4	
Rigidez dieléctrica (colapso dieléctrico)	17,7	- 19,7	1000000 V/m

### Propiedades ópticas

Transparencia	Translucido		
Índice de refracción	1,5	- 1,52	

### Procesabilidad

Colabilidad	1	- 2	
Moldeabilidad	4	- 5	
Mecanizabilidad	3	- 4	
Soldabilidad	5		

### Durabilidad: Agua y disoluciones acuosas

Agua dulce	Excelente
Agua salada	Excelente
Suelos ácidos (turba)	Excelente
Suelos alcalinos (arcilla)	Excelente
Vino	Excelente

**Datos geo-económicos para componentes principales**

Producción anual mundial	6,8e7	-	6,9e7	tonne/yr
Reservas	* 1,66e9	-	1,88e9	tonne

**Producción de materia prima: CO2, energía y agua**

Contenido en energía, producción primaria	* 77	-	85,1	MJ/kg
Huella de CO2, producción primaria	* 2,64	-	2,92	kg/kg
Agua consumida	* 55,3	-	61,1	l/kg
Eco-indicador 95	330			millipoints/kg
Eco-indicador 99	287			millipoints/kg

**Procesado de material: energía**

Energía en extrusión de polímeros	* 5,9	-	6,52	MJ/kg
Energía en moldeo de polímeros	* 20,8	-	23	MJ/kg
Energía de desbaste (p/u peso eliminado)	* 0,688	-	0,76	MJ/kg
Energía de mecanizado final (p/u peso eliminado)	* 2,6	-	2,88	MJ/kg
Energía de lijado (p/u peso eliminado)	* 4,73	-	5,23	MJ/kg

**Procesado de material: huella de CO2**

CO2 en extrusión de polímeros	* 0,442	-	0,489	kg/kg
CO2 en moldeo de polímeros	* 1,56	-	1,73	kg/kg
CO2 en desbaste (p/u peso eliminado)	* 0,0516	-	0,057	kg/kg
CO2 en mecanizado final (p/u peso eliminado)	* 0,195	-	0,216	kg/kg
CO2 en lijado (p/u peso eliminado)	* 0,355	-	0,392	kg/kg

**Reciclado del material: energía, CO2 y fracción reciclable**

Reciclaje	✓			
Contenido en energía, reciclado	* 47,1	-	52	MJ/kg
Huella de CO2, reciclado	* 3,7	-	4,09	kg/kg
Fracción reciclable en suministro habitual	7,5	-	9,5	%
Reciclado inferior	✓			
Combustión para recuperar energía	✓			
Calor neto de combustión	* 44	-	46,2	MJ/kg
Combustión CO2	* 3,06	-	3,22	kg/kg
Vertedero	✓			
Biodegradable	✗			
Ratio de toxicidad	No toxico			
Fuente renovable	✗			

**Aspectos medio ambientales**

El PE es compatible con la FDA (US Food and Drug Association), de hecho, es tan inocuo que puede ser incrustado en el cuerpo humano (válvulas cardíacas, articulación de la cadera, arterias artificiales). Tanto el PE como el PP y el PVC están fabricados por procesos que relativamente eficientes en energía, haciéndolos menos intensivos en el consumo de energía. El etileno en la actualidad se obtiene como derivado del petróleo, pero el PE puede ser producido a partir de recursos renovables (a partir de alcohol obtenido de la fermentación del azúcar o almidón, por ejemplo). Su rendimiento por kilo es muy superior al de la gasolina o el fuel-oil (y su energía se almacena y se mantiene accesible), de modo que la producción de petróleo, no debe perjudicarlo en el futuro próximo. El polietileno es fácilmente reciclable, si no ha sido recubierto con otros materiales, y (si está contaminado) puede ser incinerados para recuperar la energía que contiene.

**Marca de reciclaje****Información de apoyo****Líneas de diseño**

El PE es producido comercialmente como película, lamina, barra, espuma y fibra. La fibra de PE trefilada tiene una extraordinaria rigidez mecánica y resistencia, los cuales son explotados en geo-textiles y usos estructurales. El PE es un buen aislante eléctrico, con baja pérdida dieléctrica, muy útil por tanto en recipientes para cocina por microondas. Tiene escasa resistencia a los compuestos aromáticos y al cloro. Por otra parte, arde lentamente. El PE es barato, fácil de conformar, biológicamente inerte y reciclable. Es uno de los materiales a destacar en los próximos 20 años.

**Aspectos técnicos**

El polietileno de baja densidad (LDPE), utilizado para películas y envasado, tiene cadenas ramificadas que no encajan bien, por lo que es menos denso que el agua. El polietileno de densidad media (MDPE) y alta (HDPE), polietilenos de densidad tienen menos cadenas ramificadas, haciéndolos mas rígidos y fuertes. Se utilizan para contenedores y tuberías. La catálisis moderna permite que parte de su ramificación sea reprimida y por lo tanto, ejercer control sobre la longitud molecular con precisión, permitiendo la adaptación exacta tanto de las propiedades de procesamiento crítico para la elaboración (moldeo por soplado, moldeo por inyección o extrusión) como la modulación de las propiedades de temperatura de reblandecimiento, flexibilidad y dureza. Los polímeros lineales de polietileno de polietileno de baja densidad (LLPDE) son un ejemplo. En su forma pura es menos resistente a los solventes orgánicos, pero incluso esto puede ser superado mediante la conversión de su superficie a un fluoro-polímero mediante su exposición a flúor gaseoso. Tratado de este modo (se conoce como "Super PE") puede ser usado para tanques de gasolina en los automóviles y soporta aceite, líquido de limpieza, cosméticos y la sustancia más corrosiva: Cola concentrada. El polietileno de muy baja densidad (VDLPE) es similar al EVA y al PVC plastificado.

**Usos típicos**

Recipientes de aceite, bolardos-balizas de protección, botellas de leche, juguetes, cajas de cerveza, envases de alimentos, laminas termorretráctiles, tubos y jeringas de dosificación por presión, ropa desechable, bolsas de plástico, revestimientos de papel, aislamiento de cables, articulaciones y uniones artificiales; en forma de fibras se usa en cuerdas de bajo coste, cinta de embalaje

**Motivo:**

Se ha analizado el Polietileno por ser uno de los plásticos de más bajo coste y buena facilidad para moldear y fabricar.



Imagen 86. Polipropileno (PP)

Enlace: <http://es.wikipedia.org/wiki/Polipropileno>

### Descripción:

#### Figura



#### Leyenda

1. Muestras de polipropileno mostrando su textura y transparencia. © Chris Lefteri 2. Gafas de polipropileno © Thinkstock

#### Material

El polipropileno, PP, se produjo comercialmente por primera vez en 1958. Es el hermano menor de polietileno (una molécula similar, con precios similares, análogos métodos de elaboración y aplicación). Al igual que el PE se produce en cantidades muy grandes (mas de 30 millones de toneladas por año en 2000), creciendo a razón del 10% anual. Al igual que la molécula de PE, su longitud de cadena y las ramas laterales, se pueden adaptar mediante catálisis inteligente, lo que proporciona un control preciso de la resistencia al impacto, y de las propiedades relacionadas con el moldeado y la estirabilidad. El polipropileno en su forma pura es inflamable y se degrada con la luz solar. Los retardadores al fuego hacen que sea lento de quemar, y los estabilizadores le dan estabilidad extrema, tanto a la radiación UV como a las soluciones de agua dulce, salada y otras con base acuosa.

#### Composición (resumen)

$(CH_2-CH(CH_3))_n$

#### Propiedades generales

Densidad	890	-	910	kg/m <sup>3</sup>
Precio	* 1,58	-	1,8	EUR/kg
Fecha de primer uso ("-" significa AC)	1957			

#### Propiedades mecánicas

Modulo de Young	0,896	-	1,55	GPa
Modulo a cortante	0,316	-	0,548	GPa
Módulo en volumen	2,5	-	2,6	GPa
Coefficiente de Poisson	0,405	-	0,427	
Límite elástico	20,7	-	37,2	MPa
Resistencia a tracción	27,6	-	41,4	MPa
Resistencia a compresión	25,1	-	55,2	MPa
Elongación	100	-	600	% strain
Dureza-Vickers	6,2	-	11,2	HV

Resistencia a fatiga para $10^7$ ciclos	11	-	16,6	MPa
Tenacidad a fractura	3	-	4,5	MPa.m <sup>0.5</sup>
Coefficiente de pérdida mecánica (tan delta)	0,0258	-	0,0446	
<b>Propiedades térmicas</b>				
Punto de fusión	150	-	175	°C
Temperatura de vitrificación	-25,2	-	-15,2	°C
Máxima temperatura en servicio	100	-	115	°C
Mínima temperatura en servicio	-123	-	-73,2	°C
¿Conductor térmico o aislante?	Buen aislante			
Conductividad térmica	0,113	-	0,167	W/m.°C
Calor específico	1,87e3	-	1,96e3	J/kg.°C
Coefficiente de expansión térmica	122	-	180	µstrain/°C
<b>Propiedades eléctricas</b>				
¿Conductor eléctrico o aislante?	Buen aislante			
Resistividad eléctrica	3,3e22	-	3e23	µohm.cm
Constante dieléctrica (permisividad relativa)	2,1	-	2,3	
Factor de disipación (tangente de pérdida dieléctrica)	3e-4	-	7e-4	
Rigidez dieléctrica (colapso dieléctrico)	22,7	-	24,6	1000000 V/m
<b>Propiedades ópticas</b>				
Transparencia	Translucido			
Índice de refracción	1,48	-	1,5	
<b>Procesabilidad</b>				
Colabilidad	1	-	2	
Moldeabilidad	4	-	5	
Mecanizabilidad	3	-	4	
Soldabilidad	5			

**Datos geo-económicos para componentes principales**

Producción anual mundial	4,3e7	-	4,4e7	tonne/yr
Reservas	* 1,2e9	-	1,22e9	tonne

**Producción de materia prima: CO2, energía y agua**

Contenido en energía, producción primaria	* 75,7	-	83,7	MJ/kg
Huella de CO2, producción primaria	* 2,96	-	3,27	kg/kg
Agua consumida	* 37,2	-	41,2	l/kg
Eco-indicador 95	331			millipoints/kg
Eco-indicador 99	254			millipoints/kg

**Procesado de material: energía**

Energía en extrusión de polímeros	* 5,88	-	6,5	MJ/kg
Energía en moldeo de polímeros	* 20,4	-	22,5	MJ/kg
Energía de desbaste (p/u peso eliminado)	* 0,81	-	0,895	MJ/kg
Energía de mecanizado final (p/u peso eliminado)	* 3,83	-	4,23	MJ/kg
Energía de lijado (p/u peso eliminado)	* 7,18	-	7,93	MJ/kg

**Procesado de material: huella de CO2**

CO2 en extrusión de polímeros	* 0,441	-	0,488	kg/kg
CO2 en moldeo de polímeros	* 1,53	-	1,69	kg/kg
CO2 en desbaste (p/u peso eliminado)	* 0,0608	-	0,0671	kg/kg
CO2 en mecanizado final (p/u peso eliminado)	* 0,287	-	0,317	kg/kg
CO2 en lijado (p/u peso eliminado)	* 0,538	-	0,595	kg/kg

**Reciclado del material: energía, CO2 y fracción reciclable**

Reciclaje	✓			
Contenido en energía, reciclado	* 47,1	-	52	MJ/kg
Huella de CO2, reciclado	* 3,7	-	4,09	kg/kg
Fracción reciclable en suministro habitual	5,1	-	6	%
Reciclado inferior	✓			
Combustión para recuperar energía	✓			
Calor neto de combustión	* 44	-	46,2	MJ/kg
Combustión CO2	* 3,06	-	3,22	kg/kg
Vertedero	✓			
Biodegradable	✗			
Ratio de toxicidad	No tóxico			
Fuente renovable	✗			

**Aspectos medio ambientales**

El PP es excepcionalmente inerte y fácil de reciclar, pudiendo ser incinerado para recuperar la energía que contiene. Tanto el PP, como el PE y el PVC, se producen mediante procesos que son relativamente eficientes en energía, haciéndolos el menos intensivos en consumo energético de los polímeros básicos. Su rendimiento por kilo es muy superior al de la gasolina o fuel-oil (y su energía almacenada se mantiene accesible), de modo que la producción de petróleo, no debe perjudicarlo en un futuro próximo.

## Marca de reciclaje

**Información de apoyo****Líneas de diseño**

La calidad estándar de PP es barata, ligera y dúctil, pero tiene poca resistencia. Es más rígido que el PE y puede ser utilizado a temperaturas más altas. Las propiedades del PP son similares a las de polietileno de alta densidad, pero con más rigidez y se funde a una temperatura más alta (entre 165 y 170°C). Su rigidez y resistencia pueden ser mejoradas con refuerzos de vidrio, yeso o talco. Cuando se trefila, el PP tiene una excelente resistencia y resiliencia, lo cual, unido a su resistencia al agua, lo convierten en telas y cuerdas muy atractivas. Se moldea con más facilidad que el PE, tiene buena transparencia, y puede fabricarse en una gama de colores más amplia e intensa. El PP se fabrica normalmente en láminas, fibras moldeadas y puede obtenerse en forma de espuma. Los avances en catálisis prometen nuevos copolímeros del PP con una combinación muy atractiva de propiedades como tenacidad, estabilidad y facilidad de procesamiento. Sus fibras monofilamento tienen alta resistencia a la abrasión y son casi 2 veces más resistentes que las equivalentes en PE. Los haces multifilamentosos o cuerdas, no absorben agua, flotan y se tiñen con facilidad.

**Aspectos técnicos**

Los diferentes grados de polipropileno se agrupan en distintos tipos básicos: homopolímeros (polipropileno, con un intervalo de peso molecular y por lo tanto de propiedades), co-polímeros (compuesto por la co-polymerización de propileno con otras olefinas como el etileno, butileno o estireno) y compuestos (polipropileno reforzado con mica, talco, polvo de vidrio o fibras), que son más rígidos y más capaces de resistir el calor que el polipropileno simple.

**Usos típicos**

Cuerdas, usos generales en ingeniería, conductos de aire para automóvil, estanterías, aspiradores, muebles de jardín, depósitos de lavadora, carcasas de baterías de celda húmeda, tuberías y sus accesorios, cajas de botellas de cerveza, sillas moldeadas por inyección, aislantes en condensadores y en cables, teteras, parachoques, vidrios de seguridad a prueba de golpes, estanterías, maletas, césped artificial, ropa interior térmica

**Nombres comerciales**

Adpro, Amoco, Appryl, Aqualoy, Astryl, Cefor, Comalloy, Comshield, Dypro, EA36NA, Eltex P, Empee, Escorene, Ferrex, Ferrolene, Fortilene, Fotilene, Hifax, Hostalen PP, Latene, Marlex, Moplen, Multi-Flam, Multi-Pro, Nortuff, Novalen, Novolen, Nyloy, Petrot

**Motivo:**

El polipropileno (PP) es un material de gran interés para nuestro estudio por sus buenas características mecánicas, además de su apariencia y textura.

Seguidamente, se muestra las características de los metales más usados en el mercado actualmente:



**Imagen 87.** Aleaciones de aluminio

**Enlace:** <https://es.wikipedia.org/wiki/Aluminio>

### Descripción:

#### Figura



#### Leyenda

El aluminio puede ser conformado tanto por colada como por deformación. 1. © John Fernandez 2. © Hans Chr. R. en.wikipedia - (CC BY-SA 3.0)

#### Material

El aluminio fue una vez tan raro y precioso que el Emperador Napoleón III de Francia tuvo un juego de cubiertos en aluminio con coste superior al equivalente en plata. Pero eso fue en 1860, hoy, casi 150 años mas tarde, existen cucharas de aluminio de un solo uso (un testimonio de nuestra capacidad de convertir la técnica y creatividad en un despilfarro). El aluminio, se incorpora en la familia de las "aleaciones ligeras" (junto con el magnesio y el titanio). Es el tercer metal más abundante en la corteza terrestre (después del hierro y el silicio), pero su extracción cuesta mucha energía. Se ha convertido en el segundo metal más importante en la economía (el acero sigue siendo el primero), y el pilar de la industria aeroespacial.

#### Composición (resumen)

Al + elementos de aleación como Mg, Mn, Cr, Cu, Zn, Zr, Li

#### Propiedades generales

Densidad	2,5e3	-	2,9e3	kg/m <sup>3</sup>
Precio	* 1,58	-	1,74	EUR/kg

#### Propiedades mecánicas

Modulo de Young	68	-	82	GPa
Límite elástico	30	-	500	MPa
Resistencia a tracción	58	-	550	MPa
Elongación	1	-	44	% strain
Dureza-Vickers	12	-	151	HV
Resistencia a fatiga para 10 <sup>7</sup> ciclos	21,6	-	157	MPa
Tenacidad a fractura	22	-	35	MPa.m <sup>0.5</sup>

**Propiedades térmicas**

Punto de fusión	475	-	677	°C
Máxima temperatura en servicio	120	-	210	°C
¿Conductor térmico o aislante?	Buen conductor			
Conductividad térmica	76	-	235	W/m.°C
Calor específico	857	-	990	J/kg.°C
Coefficiente de expansión térmica	21	-	24	μstrain/°C

**Propiedades eléctricas**

¿Conductor eléctrico o aislante?	Buen conductor			
----------------------------------	----------------	--	--	--

**Propiedades ópticas**

Transparencia	Opaco			
---------------	-------	--	--	--

**Ecopropiedades**

Contenido en energía, producción primaria	* 198	-	219	MJ/kg
Huella de CO <sub>2</sub> , producción primaria	* 12,2	-	13,4	kg/kg
Reciclaje	✓			

**Información de apoyo****Usos típicos**

Ingeniería aeroespacial, automoción (pistones, cajas de embrague, tubos de escape), equipamiento deportivo como palos de golf y bicicletas, chasis realizados por moldeo para elementos domésticos y productos electrónicos, revestimientos en edificios, recubrimientos reflectantes para espejos, chapas para contenedores y embalaje, latas de bebidas, conductores eléctricos y térmicos

**Motivo:**

Se ha elegido el aluminio como metal interesante en nuestra búsqueda de materiales por su gran ligereza, bajo coste, y buenas propiedades mecánicas.



Imagen 88. Magnesio

Enlace: <https://es.wikipedia.org/wiki/Magnesio>

### Descripción:

#### Figura



#### Leyenda

2. Este cuadro monocasco hecho por soldadura de precisión a partir de chapa estampada, se realiza tanto con aleación de aluminio como de magnesio. El cuadro de magnesio es 30% más ligero que el de aluminio.2. © SkywalkerPL en.wikipedia - (CC BY 3.0) 3. © Klaus Nahr Flickr - (CC BY-SA 2.0)

#### Material

El magnesio es un metal casi indistinguible del aluminio por su color, aunque tiene menor densidad. Es el más ligero del trío de ligeros (con aluminio y titanio) y en efecto es ligero: una caja de computadora fabricada en magnesio es apenas dos tercios de una equivalente en aluminio. El aluminio y el magnesio son los pilares de la ingeniería estructural en aeronáutica. Sólo el berilio es más ligero, pero su elevado costo y toxicidad limitan su potencial de uso a aplicaciones especiales solamente. El magnesio es inflamable, pero esto es un problema sólo cuando se encuentra en forma de polvo o de hoja muy fina. Es más caro que el aluminio, pero no tanto como el titanio.

#### Composición (resumen)

Mg+ elementos de aleación, por ejemplo Al, Mn, Si, Zn, Cu, Li, tierras raras

#### Propiedades generales

Densidad	1,74e3	-	1,95e3	kg/m <sup>3</sup>
Precio	* 2,34	-	2,57	EUR/kg

#### Propiedades mecánicas

Modulo de Young	42	-	47	GPa
Límite elástico	70	-	400	MPa
Resistencia a tracción	185	-	475	MPa
Elongación	3,5	-	18	% strain
Dureza-Vickers	35	-	135	HV
Resistencia a fatiga para 10 <sup>7</sup> ciclos	* 60	-	225	MPa
Tenacidad a fractura	* 12	-	18	MPa.m <sup>0.5</sup>

**Propiedades térmicas**

Punto de fusión	447	-	649	°C
Máxima temperatura en servicio	120	-	200	°C
¿Conductor térmico o aislante?	Buen conductor			
Conductividad térmica	50	-	156	W/m.°C
Calor específico	955	-	1,06e3	J/kg.°C
Coefficiente de expansión térmica	24,6	-	28	μstrain/°C

**Propiedades eléctricas**

¿Conductor eléctrico o aislante?	Buen conductor			
----------------------------------	----------------	--	--	--

**Propiedades ópticas**

Transparencia	Opaco			
---------------	-------	--	--	--

**Ecopropiedades**

Contenido en energía, producción primaria	* 294	-	324	MJ/kg
Huella de CO <sub>2</sub> , producción primaria	* 33,6	-	37,1	kg/kg
Reciclaje	✓			

**Información de apoyo****Usos típicos**

Tecnología aeroespacial, automoción, material deportivo como bicicletas, contenedores de combustible nuclear, amortiguadores de vibración y revestimientos de maquinas herramienta, carenados y cárteres de motores, cigüeñales y transmisiones; ruedas en automoción, escaleras, carcasas para móviles, ordenadores portátiles y cámaras de fotos; equipamiento de oficina y marítimo-naval, máquinas cortadoras de césped

**Motivo:**

Se ha elegido el magnesio para el estudio de materiales por su gran ligereza, además de poseer buenas propiedades mecánicas.



Imagen 89. Titanio

Enlace: <https://es.wikipedia.org/wiki/Titanio>

### Descripción:

#### Figura



#### Leyenda

La resistencia del titanio se utiliza en las gafas sin montura. 1. © Chris Lefteri 2. © iStockphoto

#### Material

El titanio es el séptimo metal más abundante en la corteza terrestre, pero su extracción del óxido en el que se presenta en la naturaleza, es extraordinariamente difícil. Esto hace que el titanio, el tercer miembro del trío de metales ligeros, sea con mucho el más caro de todos (más de diez veces el precio del aluminio). A pesar de ello, el uso de titanio está creciendo, impulsado por sus notables propiedades. Tiene un alto punto de fusión (1677°C), es ligero, y (aunque existente) su resistente a la corrosión frente a la mayoría de los productos químicos es excelente, gracias a la fina capa de óxido que forma en su superficie. Las aleaciones de titanio son excepcionalmente resistentes para su peso, y puede ser utilizado a temperaturas de hasta 500°C (el compresor de álabes de turbinas de aviones se hace de titanio). Tiene una conductividad térmica y eléctrica excelentes junto a su inusualmente bajo coeficiente de expansión.

#### Composición (resumen)

Ti + elementos de aleación como Al, Zr, Mo, Si, Sn, Ni, Fe, V

#### Propiedades generales

Densidad	4,4e3	-	4,8e3	kg/m <sup>3</sup>
Precio	* 16,6	-	18,3	EUR/kg

#### Propiedades mecánicas

Modulo de Young	90	-	120	GPa
Límite elástico	250	-	1,25e3	MPa
Resistencia a tracción	300	-	1,63e3	MPa
Elongación	1	-	40	% strain
Dureza-Vickers	60	-	380	HV
Resistencia a fatiga para 10 <sup>7</sup> ciclos	* 175	-	600	MPa
Tenacidad a fractura	14	-	120	MPa.m <sup>0.5</sup>

**Propiedades térmicas**

Punto de fusión	1,48e3	-	1,68e3	°C
Máxima temperatura en servicio	300	-	500	°C
¿Conductor térmico o aislante?	Mal conductor			
Conductividad térmica	7	-	14	W/m.°C
Calor específico	520	-	600	J/kg.°C
Coefficiente de expansión térmica	7,9	-	11	µstrain/°C

**Propiedades eléctricas**

¿Conductor eléctrico o aislante?	Buen conductor
----------------------------------	----------------

**Propiedades ópticas**

Transparencia	Opaco
---------------	-------

**Ecopropiedades**

Contenido en energía, producción primaria	* 651	-	720	MJ/kg
Huella de CO <sub>2</sub> , producción primaria	* 44,1	-	48,7	kg/kg
Reciclaje	✓			

**Información de apoyo****Usos típicos**

Álabes de turbinas de aeronaves, aplicaciones aeroespaciales y en ingeniería química, bioingeniería o medicina; intercambiadores de calor, depósitos de combustible de misiles, compresores, cuerpos de válvulas, resortes ligeros, implantes quirúrgicos, equipamiento naval y en la industria del papel, utensilios deportivos como palos de golf o bicicletas, carcasas para móviles y ordenadores portátiles

**Motivo:**

El Titanio es muy interesante en la búsqueda de materiales para nuestro diseño por su elevada resistencia a la corrosión, ligereza, y buena conductividad térmica y eléctrica.



Imagen 90. Aleación de Plomo

Enlace: <https://es.wikipedia.org/wiki/Plomo>

### Descripción:

#### Figura



#### Leyenda

Las aleaciones plomo-estaño eran, hasta hace poco, el material de aporte en soldadura mas ampliamente utilizado en electricidad, fontanería y sellado de latas. Hoy en día, la preocupación por la toxicidad de las sales de plomo, limita cada vez mas su uso. 1. © Granta Design 2. © John Fernandez 3. © John Fernandez

#### Material

Cuando los romanos conquistaron Gran Bretaña en el 43 AD descubrieron ricos depósitos de mineral de plomo. Así comenzó una industria de extracción y refinado que iba a continuar durante 1000 años (el símbolo del plomo, Pb, se deriva de su nombre en latín: Plumbum). Lo utilizaron para tuberías, y para techos (este último uso continúa hasta el día de hoy). El uso individual más grande de plomo (70% del total) es como electrodo en baterías de plomo ácido.

#### Composición (resumen)

Pb + 0 to 25% Sb or 0 to 60 % Sn, a veces con algo de Ca

#### Propiedades generales

Densidad	1e4	-	1,14e4	kg/m <sup>3</sup>
Precio	* 5,17	-	5,69	EUR/kg

#### Propiedades mecánicas

Modulo de Young	12,5	-	15	GPa
Límite elástico	8	-	14	MPa
Resistencia a tracción	12	-	20	MPa
Elongación	30	-	60	% strain
Dureza-Vickers	3	-	6,5	HV
Resistencia a fatiga para 10 <sup>7</sup> ciclos	2	-	9	MPa
Tenacidad a fractura	* 5	-	15	MPa.m <sup>0.5</sup>

**Propiedades térmicas**

Punto de fusión	322	-	328	°C
Máxima temperatura en servicio	* 60	-	120	°C
¿Conductor térmico o aislante?	Buen conductor			
Conductividad térmica	22	-	36	W/m.°C
Calor específico	122	-	145	J/kg.°C
Coefficiente de expansión térmica	18	-	32	μstrain/°C

**Propiedades eléctricas**

¿Conductor eléctrico o aislante?	Buen conductor			
----------------------------------	----------------	--	--	--

**Propiedades ópticas**

Transparencia	Opaco			
---------------	-------	--	--	--

**Ecopropiedades**

Contenido en energía, producción primaria	* 66,2	-	73,1	MJ/kg
Huella de CO <sub>2</sub> , producción primaria	* 4,15	-	4,59	kg/kg
Reciclaje	✓			

**Información de apoyo****Usos típicos**

Tejados, revestimientos de pared, tuberías, sellado de ventanas y suelos en edificios, esculturas y figuras ornamentales en peltre (aleación de Pb con Zn y Sn), metal de aporte en soldadura de circuitos eléctricos y de uniones mecánicas, cojinetes, tipografía de impresión, municiones, pigmentos, apantallamiento de rayos X, materiales resistentes a la corrosión en la industria química y electrodos para baterías de plomo y ácido

**Motivo:**

Es interesante el estudio del Plomo puesto que es el metal más utilizado en aporte de soldadura actualmente.



Imagen 91. Aleación de Cinc

Enlace: <https://es.wikipedia.org/wiki/Cinc>

### Descripción:

#### Figura



#### Leyenda

1. Cubo o cubeta de zinc. © Jon Pallbo, Pallbo en en.wikipedia - Dominio público 2. Primer plano de un cubo o cubeta de zinc. © Jon Pallbo, Pallbo en en.wikipedia - Dominio público 3. Cuerpo de un carburador hecha a base de zinc fundido a presión. © Granta Design

#### Material

La jerga en francés para un bar o taberna es "Le Zinc", ya que los mostradores de bar en Francia solían estar revestidos en zinc (muchos todavía permanecen) para protegerlos de los estragos del vino y la cerveza. Las superficies de las barras tienen formas complejas (una tapa plana, con perfiles curvados, redondeados o perfilados) que hay que conformar, a lo cual se adapta muy bien el zinc. Estas dos frases dicen mucho acerca de zinc: es higiénico, y sobrevive a la exposición a los ácidos (vino), a los álcalis (líquidos de limpieza), y el mal uso (clientes molestos). Estas siguen siendo una de las razones por las que todavía se utiliza hoy en día. Otra es el "colado" de las aleaciones de zinc (su bajo punto de fusión y fluidez le da un lugar destacado en la fundición a presión). Los moldes son relativamente baratos, y los detalles se reproducen con precisión. Las aleaciones de fundición base zinc son lo suficientemente resistentes para la mayoría de los productos de consumo, y el metal en sí es barato. El zinc se convierte pues en la respuesta metálica al moldeoado por inyección de polímeros.

#### Composición (resumen)

Zn/3-30% Al, de forma típica, a menudo con hasta el 3%Cu

#### Propiedades generales

Densidad	4,95e3	-	7e3	kg/m <sup>3</sup>
Precio	* 1,8	-	1,98	EUR/kg

#### Propiedades mecánicas

Modulo de Young	68	-	95	GPa
Límite elástico	80	-	450	MPa
Resistencia a tracción	135	-	520	MPa

Elongación	1	- 30	% strain
Dureza-Vickers	55	- 170	HV
Resistencia a fatiga para $10^7$ ciclos	* 15	- 175	MPa
Tenacidad a fractura	* 10	- 100	MPa.m <sup>0.5</sup>

### Propiedades térmicas

Punto de fusión	375	- 492	°C
Máxima temperatura en servicio	* 79,9	- 110	°C
¿Conductor térmico o aislante?	Buen conductor		
Conductividad térmica	100	- 135	W/m.°C
Calor específico	405	- 535	J/kg.°C
Coefficiente de expansión térmica	23	- 28	μstrain/°C

### Propiedades eléctricas

¿Conductor eléctrico o aislante?	Buen conductor
----------------------------------	----------------

### Propiedades ópticas

Transparencia	Opaco
---------------	-------

### Ecopropiedades

Contenido en energía, producción primaria	* 57,2	- 63,2	MJ/kg
Huella de CO <sub>2</sub> , producción primaria	* 3,9	- 4,31	kg/kg
Reciclaje	✓		

### Información de apoyo

#### Usos típicos

Productos de moldeo a presión, herramientas y componentes en automoción, menaje del hogar, equipamiento de oficina, edificación, candados, juguetes, maquinaria, reproductores de audio, válvulas hidráulicas y neumáticas, soldadura, cubiertas para techos, alcantarillado, reflectores para focos, tapas de botes de mermelada, apantallamiento de ondas de radio, cierres, placas de fotograbado, asas y manivelas, engranajes, piezas en automoción, encimeras de cocina y recubrimientos de protección

### Motivo:

El Cinc se ha seleccionado en la búsqueda de materiales puesto que resulta interesante su bajo punto de fusión y fluidez.



Imagen 92. Acero inoxidable

Enlace: [https://es.wikipedia.org/wiki/Acero\\_inoxidable](https://es.wikipedia.org/wiki/Acero_inoxidable)

### Descripción:

#### Figura



#### Leyenda

A la izquierda: tostadora Siemens en acero inoxidable cepillado austenítico (por Porsche Design). A la derecha, tijeras de acero inoxidable ferrítico, magnético, inoxidable a diferencia del austenítico que no lo es. 1. © Granta Design 2. © Granta Design

#### Material

Los aceros inoxidables son aleaciones de hierro, cromo, níquel, y a menudo, cuatro o cinco elementos adicionales. La aleación transmuta el acero al carbono normal que se oxida, y propenso a la fragilidad por debajo de la temperatura ambiente, en un material que supera estas limitaciones. De hecho, la mayoría de los aceros inoxidables resisten la corrosión en entornos más normales, y siguen siendo dúctiles a menores temperaturas

#### Composición (resumen)

Fe/<0.25C/16 - 30Cr/3.5 - 37Ni/<10Mn + Si,P,S (+N para la serie 200)

#### Propiedades generales

Densidad	7,6e3	-	8,1e3	kg/m <sup>3</sup>
Precio	* 4,4	-	4,85	EUR/kg

#### Propiedades mecánicas

Modulo de Young	189	-	210	GPa
Límite elástico	170	-	1e3	MPa
Resistencia a tracción	480	-	2,24e3	MPa
Elongación	5	-	70	% strain
Dureza-Vickers	130	-	570	HV
Resistencia a fatiga para 10 <sup>7</sup> ciclos	* 175	-	753	MPa
Tenacidad a fractura	62	-	150	MPa.m <sup>0.5</sup>

**Propiedades térmicas**

Punto de fusión	1,37e3	-	1,45e3	°C
Máxima temperatura en servicio	750	-	820	°C
¿Conductor térmico o aislante?	Mal conductor			
Conductividad térmica	12	-	24	W/m.°C
Calor específico	450	-	530	J/kg.°C
Coefficiente de expansión térmica	13	-	20	µstrain/°C

**Propiedades eléctricas**

¿Conductor eléctrico o aislante?	Buen conductor
----------------------------------	----------------

**Propiedades ópticas**

Transparencia	Opaco
---------------	-------

**Ecopropiedades**

Contenido en energía, producción primaria	* 80,3	-	88,8	MJ/kg
Huella de CO <sub>2</sub> , producción primaria	* 4,73	-	5,23	kg/kg
Reciclaje	✓			

**Información de apoyo****Usos típicos**

Vagones, camiones, tráileres, equipamiento en la industria de la alimentación, lavabos, quemadores, menaje de cocina, cuchillería, carpintería metálica en arquitectura, lavadoras, equipos para procesos químicos, piezas de reactores, instrumental quirúrgico, hornos y componentes de calderas, piezas para quemadores de aceite, equipos para industria del petróleo e industria láctea, equipos de tratamiento térmico, interiores de automoción. Posible usos estructurales en ambientes corrosivos (ej. centrales nucleares, buques, instalaciones petrolíferas, cables submarinos y tuberías)

**Motivo:**

Las aleaciones de Acero son interesantes por su buena resistencia a la corrosión, dureza y tenacidad.

## 5.1.4. Componentes

### 5.1.4.1. Ruedas



*Imagen 93. Ruedas Slamm Ninja Star*

**Enlace:** <http://www.ololand.com/rueda-patinete-scooter-slamm-ninja-star?gclid=CIOHgadvjnsQCFdMatAodp2QALQ>

#### **Descripción:**

La rueda de patinete scooter *Slamm Ninja Star* está fabricada con núcleo de aluminio y diseño con 5 radios. Tiene goma poliuretano con dureza 88A (PU-88A), perfil plano y cojinetes de la rueda son ABEC 7 y tiene un peso de tan solo 210 gramos.

#### **Motivo:**

Se han seleccionado este tipo de ruedas para patinetes por el material del que están formadas, muy ligero y de gran dureza.



**Imagen 94.** Rueda Pilot Power 2CT Front de Michelin

**Enlace:** <http://www.neumaticos-pneus-online.es/moto-neumatico/michelin/pilot-power-2ct-front/120-70-r17-tl-58-w.html>

**Descripción:** *Pilot Power 2CT Front* de Michelin es un neumático basado en la tecnología de carreras de MotoGP que utiliza un compuesto doble y se monta en la rueda delantera del vehículo. El compuesto duro de la franja central de la banda de rodadura ayuda a aumentar la durabilidad. Este compuesto especial de la banda de rodadura asegura mayor adherencia y vida útil más larga, al tiempo que mantiene una zona de contacto grande.

**Motivo:**

Se analiza la rueda *Pilot Power 2CT Front* de Michelin porque está fabricada con un compuesto doble interesante por mejorar la durabilidad del producto.



**Imagen 95.** Rueda Metzeler Roadtec Z6 Front

**Enlace:** <http://www.neumaticos-pneus-online.es/moto-neumatico/metzeler/roadtec-z6-front/120-70-r17-tl-58-w-g.html>

**Descripción:**

*Metzeler Roadtec Z6 Front* es un neumático deportivo de largo recorrido que se monta en la rueda delantera. La tecnología única "Contour Modeling Technology (CMT)" de este neumático proporciona un óptimo manejo en todos los ángulos de inclinación. La tecnología de cable de acero de 0° patentada promete un perfecto equilibrio, estabilidad a alta velocidad y menos daños en los frenados duros. Gracias al compuesto especial de matriz de carbono finito, *Metzeler Roadtec Z6 Front* ofrece buen kilometraje y rendimiento y adherencia mejorados sobre seco en comparación con *Metzeler Z4*. El diseño de la banda de rodadura, una combinación de carcasa y compuesto, asegura una vida útil larga y un rendimiento estable equilibrado. *Metzeler Roadtec Z6 Front* es un neumático de índice "W" que muestra excelente tracción y gran adaptabilidad en una variedad de condiciones.

**Motivo:**

Se ha seleccionado este neumático en nuestro estudio de mercado puesto que es interesante por poseer una larga vida útil y una muy buena tracción en cualquier terreno.



**Imagen 96.** Rueda *Pirelli Diablo* 160/60 R17 TL 69 W

**Enlace:** <http://www.neumaticos-pneus-online.es/moto-neumatico/pirelli/diablo/160-60-r17-tl-69-w.html>

**Descripción:**

*Pirelli Diablo* es un neumático de carretera de alto rendimiento, diseñado para motocicletas superdeportivas. Este neumático muestra una excelente tracción tanto en carreteras mojadas como secas. El dibujo innovador de la banda de rodadura ofrece estabilidad aumentada y excelente adherencia en las curvas. El nuevo compuesto avanzado de sílice garantiza un control excepcional, estabilidad a alta velocidad y un tiempo de calentamiento rápido. El compuesto de caucho grueso asegura una mayor durabilidad y solidez del neumático. Este neumático mantiene una buena zona de contacto con la superficie para lograr rendimiento aumentado, estabilidad y capacidad mejorada de control del vehículo. Este neumático sin cámara mejora la estabilidad y la respuesta en las curvas. *Diablo* es un actor ideal con estilo y buenas prestaciones.

**Motivo:**

Se ha seleccionado este tipo de neumáticos puesto que su característica de excelente tracción tanto en ambientes secos como húmedos es de gran interés para nuestro producto, ya que se comercializará en ambos climas.



**Imagen 97.** Rueda *Electronic- Star*

**Enlace:** [http://www.electronic-star.es/Electronic-Star-rueda-delantera-repuestos-para-Scooter-electrico-V8\\_i202208.htm](http://www.electronic-star.es/Electronic-Star-rueda-delantera-repuestos-para-Scooter-electrico-V8_i202208.htm)

**Descripción:**

Rueda de goma delantera *Electronic- Star* repuestos para Scooter eléctrico V8.

**Motivo:**

Este tipo de rueda se ha seleccionado para realizar nuestro estudio de mercado por su material (goma) que ofrece poco peso y dimensiones compactas.



**Imagen 98.** Rueda Raycool motard

**Enlace:** <http://www.maxihobby.com/recambios-raycool-motard-1800w-neumaticos-para-patinetes-electricos-p-10936.html?osCsid=72b5771821dff6d5b71ed8fcdb71fdc0>

**Descripción:**

Neumático dibujo reforzado de 6,5" Raycool motard. Único patinete Tubeless, no necesita cámara. Reforzado mediante 6 lonas. Repuesto original Raycool 6.5".

**Motivo:**

Se ha seleccionado la rueda Raycool motard puesto que se utiliza en la actualidad en muchas scooters y por ello está comprobado que actualmente es una rueda factible de utilizar en nuestro producto.



**Imagen 99.** Rueda Raycool Country Motard.

**Enlace:** <http://www.maxihobby.com/recambios-raycool-motard-1800w-neumaticos-para-patinetes-electricos-p-11101.html?osCsid=72b5771821dff6d5b71ed8fcd71fdc0>

**Descripción:**

Juego de neumáticos con dibujo reforzado de 6,5" Raycool Country Motard.

**Motivo:**

Se eligen este tipo de ruedas para el análisis de mercado puesto que tienen unas mejores prestaciones para terrenos más montañosos.



**Imagen 100.** Rueda Sun-F 013-3004

**Enlace:**

<http://neumaticodirect.com/producto/29129/neumatico/Quads/SUNF-3.00-4-013-4-PLY-NO-E4-TL>

**Descripción:**

Sun-f 3.00-4 013 4 PLY NO E4 TL. Precio del neumático 12,11 €.

**Motivo:**

Se ha seleccionado este neumático por su bajo precio en el mercado.



**Imagen 101.** Rueda Sun-F modelo 027

**Enlace:**

<http://www.caneroquad.com/canero.asp?id=CATALOGO/1006>

**Descripción:**

Neumático marca Sun-F, modelo 027. Características:

- Medida 21x7-10 mm
- Valida para montar en eje delantero
- Fabricada en 6 lonas
- Homologación Europea E4
- Códigos: 30 J
- Altura de taco: 15 mm.

**Motivo:**

Lo destacable del neumático *Sun-F modelo 027* son sus dimensiones reducidas.



**Imagen 102.** Rueda Sun-F modelo 031

**Enlace:**

<http://www.caneroquad.com/canero.asp?id=CATALOGO/1012>

**Descripción:**

Neumático marca Sun-F, modelo 031. Características:

- Medida 18x10-8
- Valida para montar en eje trasero
- Fabricada en 4 lonas
- Homologación E4
- Códigos 42 J
- Altura de taco: 12 mm.

**Motivo:**

Se ha elegido el *modelo 031* de la marca de neumáticos *Sun-F* por su peculiar grabado, apto para circular por terrenos montañosos.

#### 5.1.4.2. Baterías

- **Baterías de bicicleta eléctrica**



*Imagen 103. Batería Li-ion tipo BOSCH*

**Enlace:** <http://www.all-batteries.es/bateria-bicicleta-electrica-li-ion-tipo-bosch-36v-10-4ah-374-4wh-aml9126.html>

#### **Descripción:**

Esta batería es compatible con todas las bicicletas eléctricas, con motor Bosch Drive Unit 36V. Con esta batería no necesita adquirir un cargador específico porque es compatible con el cargador original. Esta batería se compone de elementos de primera calidad. Sus especificaciones responden totalmente a las normas del fabricante de origen y la batería tiene una garantía contra posibles defectos de fabricación.

La diferencia de 0.1 voltios (V) en la tensión no es un riesgo. Por lo tanto, la compatibilidad con su batería de origen es total. Si la capacidad (Ah) propuesta es superior a la capacidad de su batería de origen, tendrá una mayor autonomía.

En el marco de nuestro proceso de calidad ISO 9001, se realizan regularmente controles de calidad sobre el conjunto de nuestros productos.

#### **Motivo:**

Se escoge la batería *Li-ion tipo BOSCH* por sus buenas prestaciones además de saber con seguridad que se utiliza para bicicletas eléctricas lo cual asegura que es viable también para nuestro producto.



**Imagen 104.** Batería Li-ion tipo BOSCH 36V 8.6AH

**Enlace:** <http://www.all-batteries.es/bateria-bicicleta-electrica-li-ion-tipo-bosch-36v-8-6ah-310wh-aml9123.html>

**Descripción:**

Esta batería tipo Bosch 36v 806Ah para bicicleta eléctrica encajara perfectamente a la hora de sustituir su batería de origen, en el porta equipaje o parrilla (Powerpack300G). Esta batería se compone elementos de Litio-Ion18650, de alta calidad, marca Bosch. Esta batería es compatible con todas las bicicletas eléctricas, equipadas con sistema Bosch Drive Unit 36V por. Ej. Gitane, BH, Kalkhoff, KTM, Moustache y otros. Con esta batería no necesita adquirir un cargador específico porque es compatible con el cargador original.

**Motivo:**

Se escoge la batería *Li-ion tipo BOSCH 36V 8.6AH* por sus buenas prestaciones además de saber con seguridad que se utiliza para bicicletas eléctricas lo cual asegura que es viable también para nuestro producto.



**Imagen 105.** Kit batería 36V 9AH LI-ION

**Enlace:** <http://www.all-batteries.es/kit-bateria-36v-9ah-li-ion-cargador-para-bicicleta-electrica-aml9101.html>

### **Descripción:**

Este kit contiene:

- 1 batería 36V Li-Ion 9000mAh
- 1 cargador sector (se recarga en 6h)
- 1 rail de fijación
- 1 zócalo batería

Autonomía: 40 a 60 km según el peso del conductor

Duración de vida: más de 500 cargas y descargas en el ámbito de un uso no intensivo.

Tiempo de carga: 4-6h

Especificidad: Amovible (extraída en unos segundos, cerrada por llave) y totalmente hermética.

### **Motivo:**

Se ha seleccionado esta batería precisamente para estudiar cómo mejorar sus prestaciones (se recarga en demasiado tiempo, poca autonomía, poca vida útil, precio elevado, etc.) Por el contrario, sus dimensiones y peso son muy favorecedoras para el diseño de nuestro producto.

- **Baterías de moto Quad**



*Imagen 106. Batería moto YT9B-4/YT9B-BS 12V 8Ah*

**Enlace:** <http://www.all-batteries.es/bateria-moto-yt9b-4-yt9b-bs-12v-8ah-mot123.html>

**Descripción:**

Batería hermética de plomo. Capacidad en C10: 8Ah

Modelo de bornes: 12

Esta batería se usa para arrancar vehículos con motor térmico: motos, ciclomotores, scotters eléctricos, pequeñas cilindradas, quads, etc. Sus principales características son:

- Marca: NX
- Tecnología: Plomo Sellado GEL
- Voltaje: 12V
- Capacidad mínima: 8Ah
- Dimensión: 150mm (L) x 70mm (An) x 105mm (Al)

**Motivo:**

Se ha seleccionado esta batería por su bajo coste y buenas prestaciones técnicas. Además de unas dimensiones bastante compactas.



**Imagen 107.** Batería moto YB14-A2 12V 14Ah

**Enlace:** <http://www.all-batteries.es/bateria-moto-yb14-a2-12v-14ah-mot078.html>

**Descripción:**

- Batería reforzada.
- Capacidad en C10: 14Ah.
- Volumen de ácido: 0.80L.
- Modelo: 8
- Tecnología: Plomo abierto
- Voltaje: 12V
- Dimensión: 134mm (L) x 89mm (An) x 166mm (Al)

**Motivo:**

Se ha seleccionado esta batería por su bajo coste y buenas prestaciones técnicas. Además de unas dimensiones bastante compactas.



**Imagen 108.** Batería moto YUASA YTX7A-BS 12V 6Ah

**Enlace:** <http://www.all-batteries.es/bateria-moto-yuasa-ytx7a-bs-12v-6ah-mot9208.html>

### **Descripción:**

Batería sin mantenimiento. Se entrega junto a una botella de 1L de ácido.

Capacidad en C10: 6 Ah

Volumen de ácido: 0.33L

Modelo de bornes: 5

Ventajas de las baterías YTX:

1. No necesita ningún mantenimiento posterior a la primera recarga de ácido.
2. No hay riesgo de fugas ni de goteo si no se inclina la batería más de 45 grados.
3. Ofrece una excelente resistencia ante las vibraciones.
4. Presenta una potencia óptima de arranque.

### **Motivo:**

Se ha elegido esta batería por sus prestaciones, de entre ellas su buena resistencia a las vibraciones (hecho importante para el diseño de nuestro patinete eléctrico).

- **Baterías Litio Hierro Fosfato**



*Imagen 109.* Batería Litio Hierro Fosfato 12V 7.5Ah

**Enlace:** <http://www.all-batteries.es/bateria-litio-hierro-fosfato-12v-7-5ah-aml9113.html>

**Descripción:**

Marca: NX

Tecnología: Litio Hierro Fosfato

Voltaje: 12V

Capacidad mínima: 7,5Ah

Dimensión: 151mm (L) x 65mm (An) x 95mm (Al)

Carcasa de plástico.

Tecnología: litio hierro fosfato.

Corriente de uso estándar: 7,5A.

Corriente máxima: 15A.

**Motivo:**

Se ha elegido este tipo de batería para el estudio de mercado puesto que las baterías de Litio Hierro Fosfato tienen muy buenas características técnicas, y presentan una buena relación entre la cantidad de energía almacenada y el tamaño de cada elemento.



**Imagen 110.** Batería Litio Hierro Fosfato Golf 12V 16Ah

**Enlace:** <http://www.all-batteries.es/bateria-litio-hierro-fosfato-golf-12v-16ah-aml9118.html>

**Descripción:**

Batería de litio hierro fosfato (con elementos cilíndricos) para carritos de golf que está dentro de una carcasa de plástico. Esta batería tiene una duración de hasta 2000 ciclos de carga y descarga. El tiempo de recarga es de 5 horas.

**Motivo:**

Se ha elegido este tipo de batería para el estudio de mercado puesto que las baterías de Litio Hierro Fosfato tienen muy buenas características técnicas, y presentan una buena relación entre la cantidad de energía almacenada y el tamaño de cada elemento.



**Imagen 111.** Batería litio hierro fosfato 12V 22Ah + cargador 4A

**Enlace:** <http://www.all-batteries.es/bateria-litio-hierro-fosfato-12v-22ah-cargador-4a-aml9119pack.html>

**Descripción:**

Batería para carritos de golf, de litio hierro fosfato, para reemplazar su batería estándar de plomo de 12V 24Ah. Tecnología: litio hierro fosfato con elementos cilíndricos. Número de ciclos: hasta 2000 ciclos. Tiempo de recarga: 5 horas.

**Motivo:**

Se ha elegido este tipo de batería para el estudio de mercado puesto que las baterías de Litio Hierro Fosfato tienen muy buenas características técnicas, y presentan una buena relación entre la cantidad de energía almacenada y el tamaño de cada elemento.

- **Baterías NiMH**



**Imagen 112.** Pack de baterías recargable NiMH, Contacto plano, 12V, 3.2A, 3200mAh

**Enlace:** <http://es.rs-online.com/web/p/paquetes-de-baterias-de-tamanos-especiales/7770380/>

**Descripción:**

Las características más importantes de esta batería son:

Capacidad: 3200mAh

Corriente Continua Máxima: 3.2<sup>a</sup>

Gama de la Marca: Nexcell

Tamaño: C

Tensión Nominal: 12V

Tipo de Terminal: Contacto plano

**Motivo:**

Se eligen este tipo de baterías puesto que poseen una mayor capacidad de carga (entre dos y tres veces más que la de una pila de NiCd del mismo tamaño y peso) y un menor efecto memoria.



**Imagen 113.** maxE NiMH Rechargeable Cell 9V 200mAh

**Enlace:** <http://es.rs-online.com/web/p/pilas-recargables-9-voltios/6708757/>

### **Descripción:**

Baja autodescarga (conserva aprox. el 75% de su capacidad original después de 1 año de almacenamiento a 20 °C).

Adecuado para aplicaciones de drenaje alto.

>500 ciclos de carga/descarga.

Carga rápida a temperatura de funcionamiento 0 °C a +40 °C.

Descarga rápida a temperatura de funcionamiento -20 °C a +65 °C.

Sin efecto memoria.

### **Motivo:**

Se eligen este tipo de baterías puesto que poseen una mayor capacidad de carga (entre dos y tres veces más que la de una pila de NiCd del mismo tamaño y peso) y un menor efecto memoria.



**Imagen 114.** Batería NI-MH 1,2V/1000 MAH AAA con terminales

**Enlace:**

<http://www.electronicaembajadores.com/Productos/Detalle/2/BA21203/bateria-ni-mh-1-2v---1000-mah-aaa-con-terminales>

**Descripción:**

Tensión nom.: 1.2V  
Capacidad típ.: 1000mAh  
IEC: HR03  
Dimensiones: Ø11 x 45 mm  
Otros: AAA

**Motivo:**

Se eligen este tipo de baterías puesto que poseen una mayor capacidad de carga (entre dos y tres veces más que la de una pila de NiCd del mismo tamaño y peso) y un menor efecto memoria.

### 5.1.4.3. Motores



**Imagen 115.** Motor delantero Brushless XF36 radiado 16 pulgadas, con marcha atrás

**Enlace:**

<http://www.ciclotekstore.com/b2c/producto/2201243/1/motor-delantero-brushless-xf36-radiado-16-pulgadas-con-marcha-atras>

**Descripción:**

Motor delantero 36 V. montado en llanta especial de 16". Incluye marcha atrás, lo que le hace ideal para vehículos especiales, como sillas de movilidad reducida, triciclos o cualquier sistema que precise marcha atrás. Motor directo, sin engranajes, muy eficiente y potente. Ofrece resistencia cuando está desconectado. Sus características más importantes son:

- Potencia nominal: 350 W
- Potencia máxima:
- Rpm:
- Eficiencia: 80%
- Fase: 120°
- Velocidad máx. en vacío:
- Velocidad con carga: 25 Km/h.
- Peso: 5,90 Kg.
- Tipo de llanta: Acero,
- Largo del cable: 180 cm.

**Motivo:**

Se ha elegido este motor por incluir marcha atrás, hecho importante para el diseño que se pretende abordar.



*Imagen 116. Motor eléctrico 350W*

**Enlace:** <http://www.milanuncios.com/recambios-y-despieces-de-motos/motor-electrico-350w-con-envio-pagado-48253166.htm>

**Descripción:**

Modelo: MY1016Z3, Voltaje: 24 V CC Salida: 350Watts, Piñón: 9T.  
Para el tamaño de la cadena: el paso 1/2 de diámetro de rodillo  
5/16. Rodillo ancho de 5/32.

**Motivo:**

Este motor se ha seleccionado para nuestro estudio de mercado puesto que sus características técnicas resultan de gran interés.



**Imagen 117.** Motor patinetes Raycool 36V 1000W A 2800 RPM

**Enlace:** <http://www.maxihobby.com/recambios-500w800w1000w-motor-1000w-p-10910.html?osCsid=75f9fb4f84d9d10f7b649860aafe8f9>

**Descripción:**

Motor potente de 1000w.  
Carcasa robusta a prueba de agua.  
Con Piñón desarrollo Incluido.  
Funciona con 3 baterías de 12v y centralita de 36v.  
Modelo estándar de gran potencia.  
Compatible con baterías de Litio.

**Motivo:**

Este motor se ha seleccionado para nuestro estudio de mercado puesto que sus características técnicas resultan de gran interés.

#### 5.1.4.4. Otros

- **Accesorios**
  - **Cascos**



*Imagen 118. Casco freestyle*

**Enlace:**

<http://www.ciclotekstore.com/b2c/producto/1801001/1/casco-freestyle-negro-m>



*Imagen 119. Casco Urbano*

**Enlace:**

<http://www.ciclotekstore.com/b2c/producto/1801008/1/casco-urbano-l>



*Imagen 120. Casco niño con luz LED, ajuste ring-lock*

**Enlace:**

<http://www.ciclotekstore.com/b2c/producto/1801011/1/casco-nino-con-luz-led-ajuste-ring-lock>

- o **Luces**



**Imagen 121.** Faro delantero e-bike 24 v. 6 led. 12X6

**Enlace:**

<http://www.ciclotekstore.com/b2c/producto/1401018/1/faro-delantero-e-bike-24-v-6-led-12x6->



**Imagen 122.** Luz trasera Spanninga 36v para guardabarros

**Enlace:**

<http://www.ciclotekstore.com/b2c/producto/1401031/1/luz-trasera-spanninga-36v-para-guardabarros>



**Imagen 123.** Faro delantero spanninga 24/36 V

- Cestas y bolsas



**Imagen 124.** Bolsa cuadro semirígida

**Enlace:**

<http://www.ciclotekstore.com/b2c/producto/1501023/1/bolsa-cuadro-semirigida>



**Imagen 125.** Bolsa tubo bicicleta

**Enlace:**

<http://www.ciclotekstore.com/b2c/producto/1501012/1/bolsa-tubo-bicicleta>



**Imagen 126.** Cesta del. Negra clip 36X26X26

**Enlace:**

<http://www.ciclotekstore.com/b2c/producto/1502013/1/cesta-del-negra-clip-36x26x26>

- o Computadoras



*Imagen 127. Mighty 17 funciones con cable*

**Enlace:**

<http://www.ciclotekstore.com/b2c/producto/1904003/1/mighty-17-funciones-con-cable>



*Imagen 128. Ventura solar 12 funciones sin cable*

**Enlace:**

<http://www.ciclotekstore.com/b2c/producto/1904004/1/ventura-solar-12-funciones-sin-cable>



*Imagen 129. Ventura XIV 14 funciones*

**Enlace:**

<http://www.ciclotekstore.com/b2c/producto/1904007/1/ventura-xiv-14-funciones>

### 5.1.4.5. Conclusiones finales de los componentes.

Después de realizar una búsqueda de los principales componentes que puede disponer nuestro producto, se llega a las siguientes conclusiones finales:

- Se diseñarán dos modelos de patinete eléctrico: uno sencillo con lo básico, y otro con más accesorios (cesta, luz, computadora...) para fragmentar el público objetivo al que va dirigido, y tener más gama de precio.
- Que se debe seleccionar para nuestro patinete eléctrico únicamente componentes (ruedas, baterías, motores...) que hayan sido ya utilizados para productos diseñados para el mismo fin que el nuestro, y asegurarse así, la completa viabilidad de éstos.

### 5.2. Precio aproximado de mercado de productos similares de la competencia

Para establecer el precio con el que se lanzará al mercado el patinete eléctrico, se ha realizado una búsqueda exhaustiva de productos similares de la competencia. Con esto, se ha llegado a la conclusión de que el precio final del producto rondará entre unos 1000-1500 € para ser competitivos en el mercado. Ejemplos de patinetes con sus respectivos precios:

Imagen	Precio	Enlace
 <p data-bbox="295 1600 662 1654"><b>Imagen 142.</b> Monociclo Electric Scooter-3</p>	303, 40 €	<a href="http://es.aliexpress.com/store/product/Free-shipping-Rod-powered-unicycle-Self-balancing-electric-unicycle-scooter-electric-car-alone-electric-skateboard/519045_32320431511.html?storeId=519045">http://es.aliexpress.com/store/product/Free-shipping-Rod-powered-unicycle-Self-balancing-electric-unicycle-scooter-electric-car-alone-electric-skateboard/519045_32320431511.html?storeId=519045</a>

 <p><b>Imagen 143.</b> Monociclo Only-Wheel</p>	235, 95 €	<a href="http://www.grupok-2.com/MONOCICLO-ELECTRICO-ONLY-WHEEL">http://www.grupok-2.com/MONOCICLO-ELECTRICO-ONLY-WHEEL</a>
 <p><b>Imagen 144.</b> Monociclo Ninebot</p>	698 €	<a href="http://tiendas.mediamarkt.es/p/monociclo-ninebot-one-vehiculo-de-tra-1275282#prodinfotabspec">http://tiendas.mediamarkt.es/p/monociclo-ninebot-one-vehiculo-de-tra-1275282#prodinfotabspec</a>
 <p><b>Imagen 145.</b> Monociclo Modelo ES-Q3</p>	2388, 54 €	<a href="http://www.hammacher.com/Product/Default.aspx?sku=12208">http://www.hammacher.com/Product/Default.aspx?sku=12208</a>

 <p><b>Imagen 146.</b> Patinete Two Wheels</p>	341, 20 €	<a href="http://www.amazon.es/dp/B014YJB1DW/ref=asc_df_B014YJB1DW28869896/?tag=googshopes-21&amp;creative=24526&amp;creativeASIN=B014YJB1DW&amp;linkCode=df0">http://www.amazon.es/dp/B014YJB1DW/ref=asc_df_B014YJB1DW28869896/?tag=googshopes-21&amp;creative=24526&amp;creativeASIN=B014YJB1DW&amp;linkCode=df0</a>
 <p><b>Imagen 147.</b> Transporte personal Segway i2</p>	6995 € + IVA	<a href="http://www.segway.es/i2.asp">http://www.segway.es/i2.asp</a>

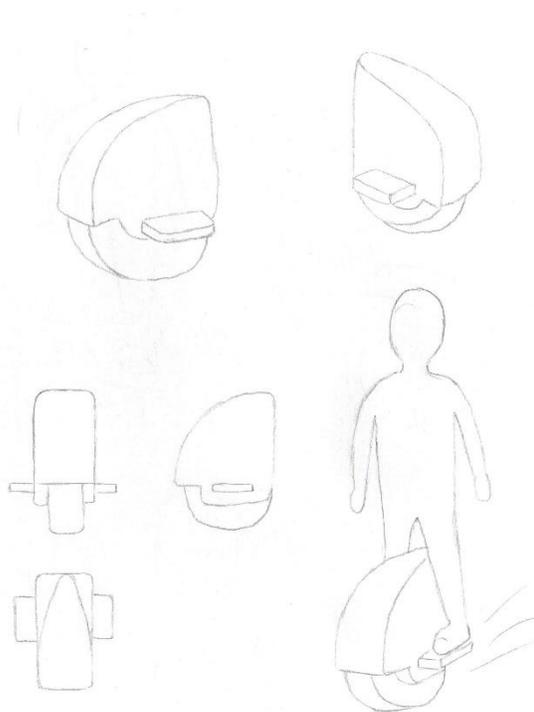
### 5.3. Conclusiones finales del Estudio de mercado

Después de realizar un exhaustivo estudio de mercado se ha llegado a las siguientes conclusiones:

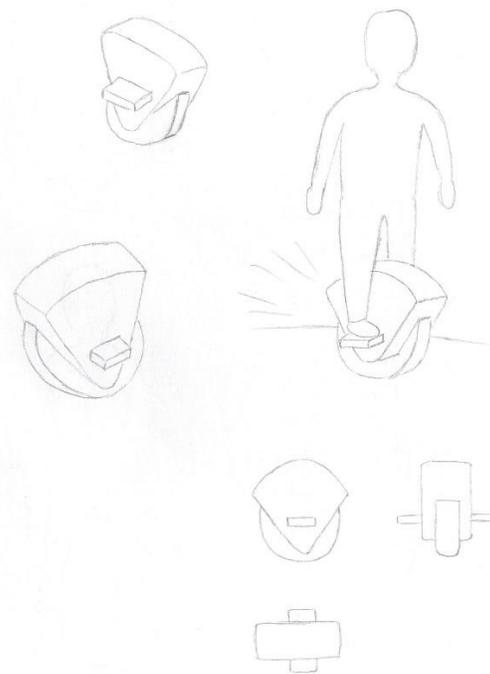
- La tendencia que ocupa nuestro producto es la *Let's get Smart* la cual se desarrolla gracias a los avances tecnológicos los cuales tienen un fuerte impacto en el entorno doméstico, así como en el espacio urbano. Es una tendencia fuerte y puntera en el mercado y está a la orden del día.
- Respecto a la búsqueda de materiales realizada, los más interesantes para la fabricación de nuestro patinete son las aleaciones de aluminio.
- En cuanto a los componentes eléctricos, decir que se emplean los utilizados por la empresa Segway, por ser la que más años de desarrollo posee en cuanto a la tecnología de auto estabilización dinámica.
- Además, como otros elementos opcionales se añadirán accesorios ya existentes como luces, y cestas.
- En cuanto al comprador de nuestro producto, se concluye que son personas jóvenes (de entre 22 y 35 años) familiarizadas con las nuevas tecnologías, que tienen la necesidad de mejorar sus desplazamientos por la ciudad.
- El precio aproximado de nuestro patinete, tras observar los de la competencia, rondará entre los 1000 - 6000€ para poder ser competitivos en el mercado.

## 6. Primeras ideas. Bocetos

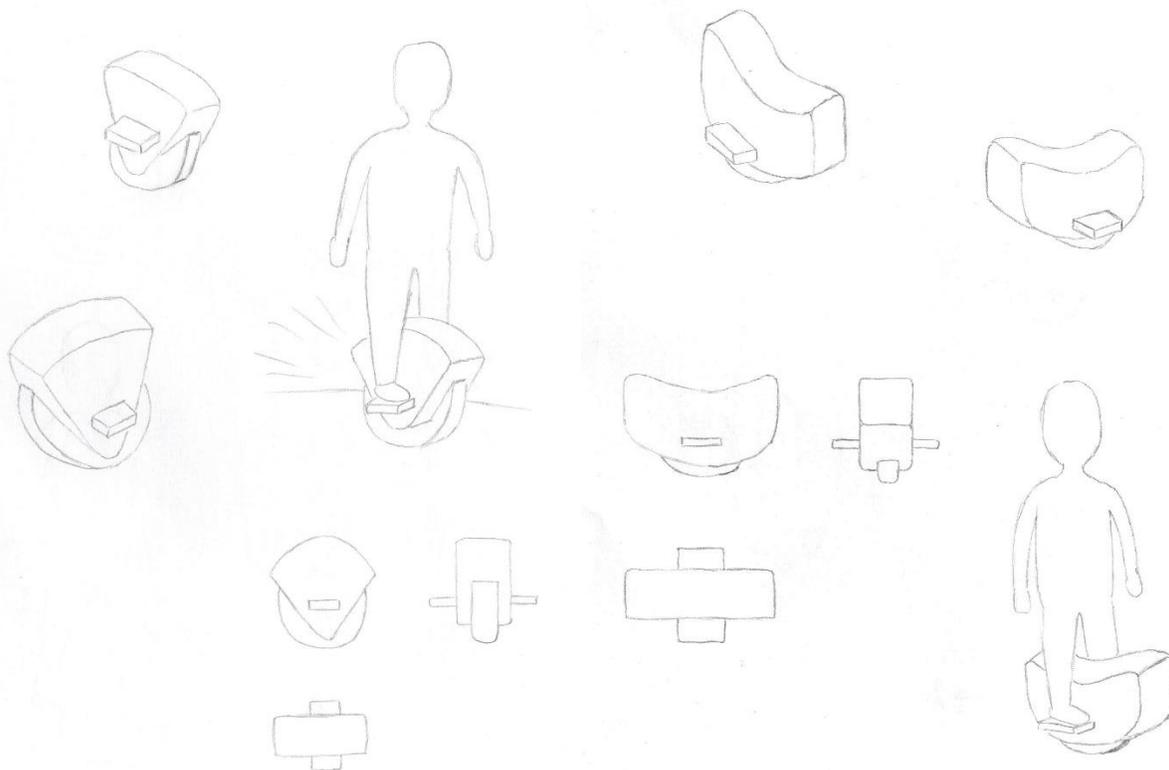
Las primeras ideas iban encaminadas a monociclos de una rueda y llevados de pie. Pronto se descartó esta idea por su modo de uso ser poco seguro para el usuario, además de que con una rueda no es posible realizar un giro de 360° sobre el mismo eje del monociclo. Otra de las causas por las que se descartó el uso de monociclos es que personas con parálisis o falta de una pierna no podrían utilizar nuestro producto. No obstante, estas fueron las 5 primeras ideas:



**Imagen 148.** Idea 1

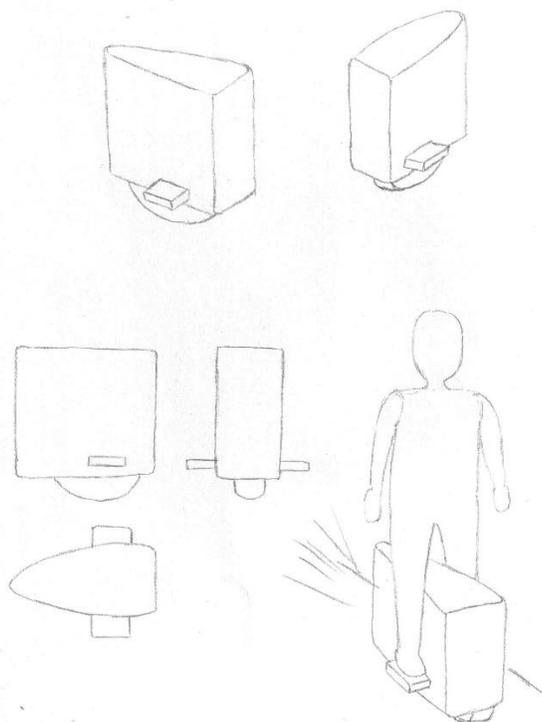


**Imagen 149.** Idea 2



**Imagen 150.** Idea 3

**Imagen 151.** Idea 4

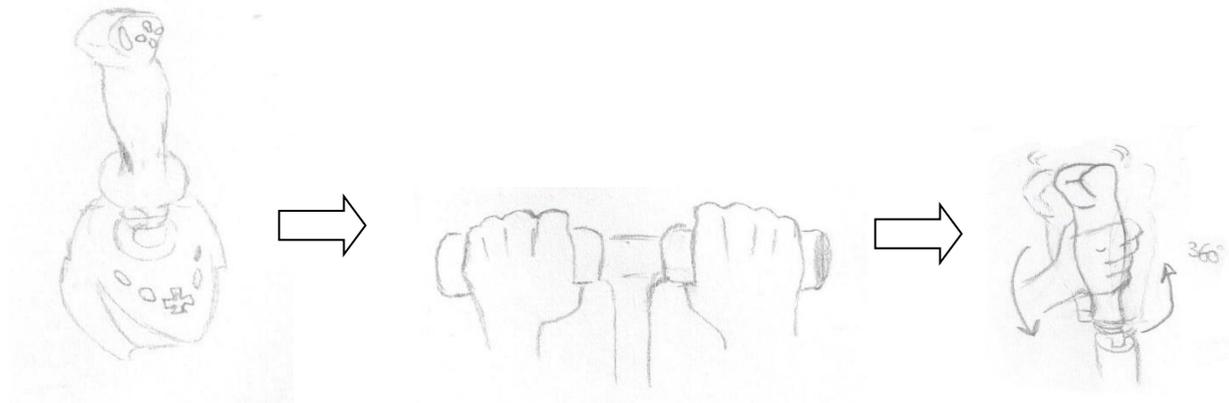


**Imagen 152.** Idea 5

A continuación, se optó por la idea de que el usuario se pudiese sentar, ganando así en comodidad, seguridad, además de abrir la posibilidad a que lo pudiesen utilizar personas discapacitadas.

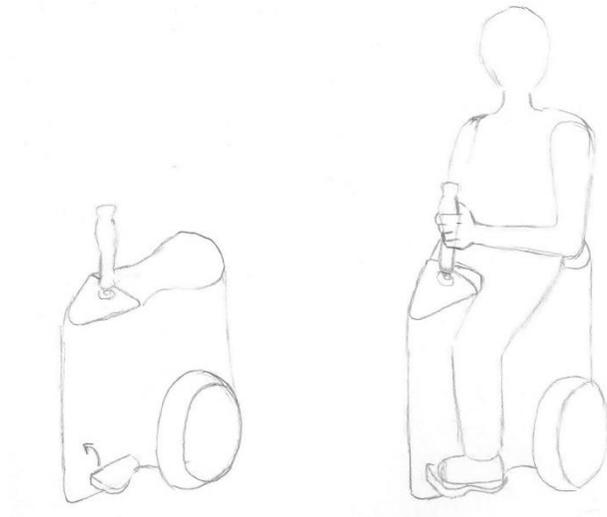
Otro aspecto mejorado fue incorporar dos ruedas en lugar de una, lo cual otorgaba más estabilidad al patinete y, girando una rueda hacia delante y otra hacia atrás, se podía realizar el giro de 360° sobre el mismo eje del patinete.

Como mejora añadida, se posibilitó la opción de tener el eje *LeanSteer* de Segway (que es mediante el cual el patinete recibe los movimientos del usuario) en forma de "joystick". Esta idea se dejó solo a nivel opcional puesto que, aunque es más rápida e intuitiva de manejar, pronto analizamos que era poco inclusiva para ciertas personas con poca movilidad articular. Por tanto, es un complemento al diseño del patinete nuevo, no un elemento fijo.

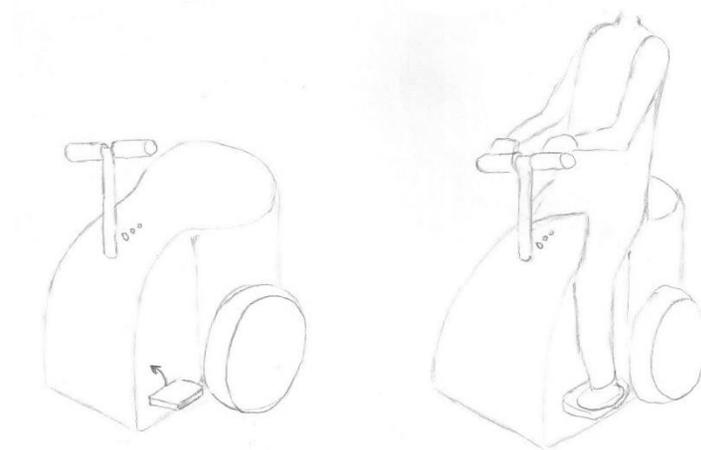


**Imagen 153.** Tipo de manillar Joystick

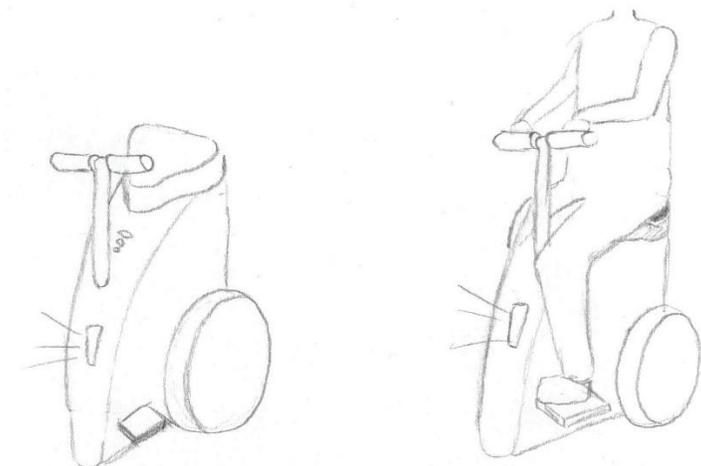
Así pues, estas fueron algunas de las ideas nuevas:



**Imagen 154.** Idea 6



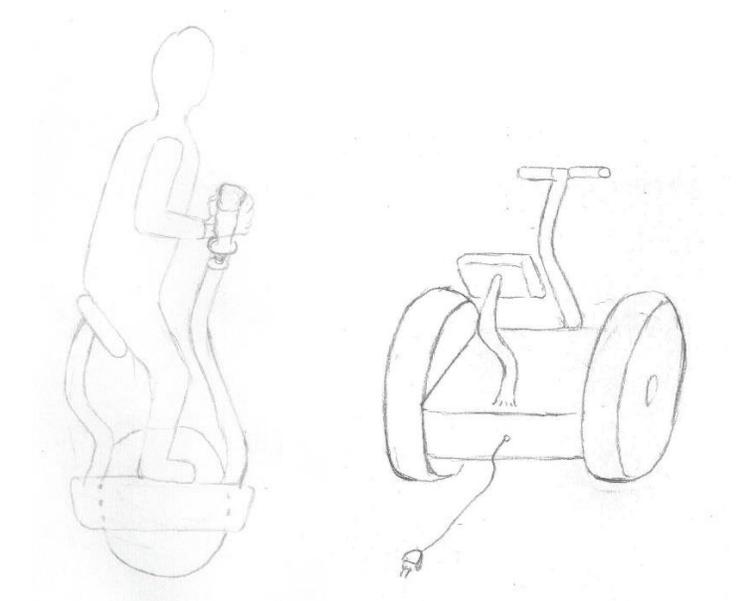
**Imagen 155.** Idea 7



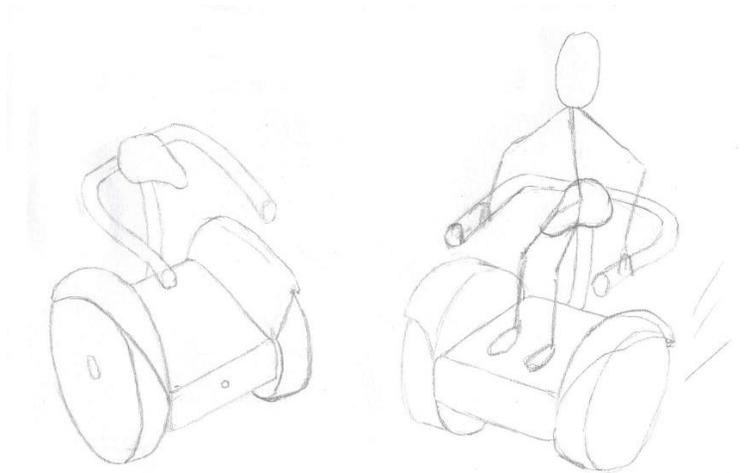
**Imagen 156.** Idea 8

No obstante, tras rechazar el concepto de monociclo (una rueda y el usuario de pie) y crear nuevas ideas de dos ruedas con la posibilidad de que el usuario se pudiese sentar, el diseño resultaba un tanto voluminoso. Para solucionar este problema nació la idea de que, para personas con movilidad recudida o personas de un rango de edad más mayores, poner al patinete un apoyo lumbar o apoyo del coxis pero que no fuera del todo un asiento, y así dar cierta libertad al diseño.

Otra solución adoptada fue que se diseñó un nuevo manillar. El eje principal *LeanSteer* de Segway y su manillar siguen siendo el receptor de los movimientos del usuario según la inclinación de su torso para tomar la dirección en la que el usuario quiere desplazarse, pero ahora el modo de operación es distinto. El manillar envuelve por detrás al usuario y a su vez lo protege y lo coloca en la posición idónea para conducir el patinete eléctrico. A continuación, se muestra el resultado de las nuevas ideas conceptuales:



**Imagen 157.** Idea 9

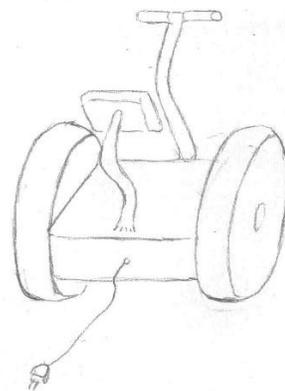


**Imagen 158.** Idea 10

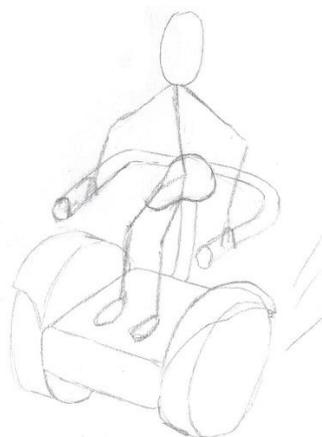
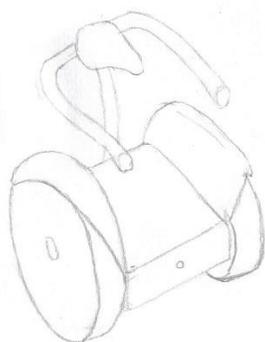
## 7. Selección de conceptos desarrollados para su evaluación



**Diseño A.** Idea 8



**Diseño B.** Idea 9



**Diseño C.** Idea 10

## 8. Método cualitativo (Método Datum)

Se trata de un método ordinal, sin mecanismo automático para la toma de decisión. Primero se elegirá una de las soluciones alternativas como "DATUM" (base de comparación), será aquél que se piense que es el mejor y se comparará la adaptación de cada diseño alternativo a cada objetivo en relación con el DATUM.

- (+) Si el diseño cumple mejor el objetivo.
- (-) Si se adapta peor.
- (s) Si no existe gran diferencia en su adaptación.

Por último, se calculará por separado la suma de signos (+), (-) y (s) para cada solución.

OBJETIVOS	SOLUCIONES ALTERNATIVAS		
	A	B	C
Resistente	+	s	
Seguro	-	s	
Estético	-	-	D
Fácil e intuitivo funcionamiento	s	s	A
Que se pueda fabricar	-	s	T
Poco mantenimiento	-	s	U
Que esté entre los más vendidos del mercado	-	-	M
Productivo	-	s	
$\Sigma (+)$	1	0	
$\Sigma (-)$	6	2	
$\Sigma (s)$	1	6	

En la comparación de los 2 diseños con el producto C, se observa que los diseños A y B no destacan realmente ninguno de los dos respecto a la alternativa tomada como DATUM de partida, puesto que solo la alternativa A tiene un resultado superior en 1 de los 8 objetivos. No obstante, la alternativa A tiene 6 resultados inferiores con respecto al DATUM. Destacar que la alternativa B tiene bastantes resultados similares al DATUM, pero no ha obtenido en ningún objetivo un resultado superior.

OBJETIVOS	SOLUCIONES ALTERNATIVAS		
	A	B	C
Resistente	+		+
Seguro	-		s
Estético	-	D	+
Fácil e intuitivo funcionamiento	s	A	s
Que se pueda fabricar	-	T	+
Poco mantenimiento	-	U	s
Que esté entre los más vendidos del mercado	-	M	+
Productivo	-		+
$\Sigma (+)$	1		5
$\Sigma (-)$	6		0
$\Sigma (s)$	1		4

Con la comparación de los diseños A y C con respecto al B, se observa que el diseño C sigue quedando como ganador, puesto que obtiene 5 resultados superiores en adaptación de los objetivos comparado con la alternativa B esta vez como DATUM.

OBJETIVOS	SOLUCIONES ALTERNATIVAS		
	A	B	C
Resistente		-	-
Seguro		+	+
Estético	D	+	+
Fácil e intuitivo funcionamiento	A	s	+
Que se pueda fabricar	T	+	+
Poco mantenimiento	U	s	s
Que esté entre los más vendidos del mercado	M	+	+
Productivo		+	+
$\Sigma (+)$		5	6
$\Sigma (-)$		1	1
$\Sigma (s)$		2	1

Con la comparación de los diseños B y C tomando como *Datum* el diseño A, se observa que en el diseño B únicamente obtiene resultados superiores en 5 de los 8 objetivos, además de 1 adaptación a los objetivos inferior. Por otro lado, el diseño C no obtiene también tiene un resultado inferior y, además, presenta 6 resultados superiores, lo cual quiere decir que destaca en casi todos, teniendo solo 1 adaptaciones similares a la alternativa DATUM.

No obstante, finalmente el diseño ganador tras realizar la metodología *Datum* para la obtención de nuevas soluciones es el **diseño C**.

## 9. Método cuantitativo (Método de los Objetivos Ponderados)

En este método se trata de obtener una cuantificación de la valoración de cada alternativa, basada por una parte en una ponderación de los objetivos y por otra en establecer una escala común de adaptación de cada alternativa para cada uno de los objetivos.

### 9.1. Objetivos que deben cumplir los diseños alternativos a evaluar

Los objetivos en los que se basa esta evaluación son los ocho más importantes, comunes a todos los diseños:

- Resistente
- Seguro
- Estético
- Fácil e intuitivo
- Fabricable
- Poco mantenimiento
- Más vendidos del mercado
- Productivo

### 9.2. Clasificación de los objetivos. Matriz de comparación

A continuación, se clasifican los objetivos, registrando el objetivo preferente de cada par en una matriz de comparación. Las comparaciones se establecen utilizando la lógica y el conocimiento de los objetivos propuestos.

Para ello se adopta el siguiente convenio para su construcción:

- 1: Si se prefiere el objetivo de la fila.
- 0: Si se prefiere el objetivo de la columna.

En primer lugar, se comparan los objetivos dentro de un mismo diseño y en segundo lugar se comparan los cinco objetivos más relevantes en general para las tres alternativas.

El orden de clasificación de los objetivos es el mismo que el de la puntuación total de la suma de las filas (horizontal).

Diseño A 	Resistente	Seguro	Estético	Fácil e intuitivo	Fabricable	Poco mantenimiento	Más vendidos	Productivo	Total
Resistente	-	1	1	0	1	1	0	1	5
Seguro	0	-	1	0	1	1	1	1	5
Estético	0	0	-	0	0	1	0	0	1
Fácil e intuitivo	1	1	1	-	1	1	1	1	7
Fabricable	0	0	1	0	-	1	1	1	4
Poco mantenimiento	0	0	0	0	0	-	0	0	0
Más vendidos	1	0	1	0	0	1	-	0	3
Productivo	0	0	1	0	1	1	1	-	4

Diseño B 	Resistente	Seguro	Estético	Fácil e intuitivo	Fabricable	Poco mantenimiento	Más vendidos	Productivo	Total
Resistente	-	0	1	0	0	1	1	0	3
Seguro	1	-	1	1	0	1	1	0	5
Estético	0	0	-	0	0	1	0	0	1
Fácil e intuitivo	1	0	1	-	0	1	1	0	4
Fabricable	1	1	1	1	-	1	1	1	7
Poco mantenimiento	0	0	0	0	0	-	0	0	0
Más vendidos	0	0	1	0	0	1	-	0	2
Productivo	1	1	1	1	0	1	1	-	6

Diseño C 	Resistente	Seguro	Estético	Fácil e intuitivo	Fabricable	Poco mantenimiento	Más vendidos	Productivo	Total
Resistente	-	0	0	1	0	1	0	0	2
Seguro	1	-	1	1	0	1	1	0	5
Estético	1	0	-	0	0	1	0	0	2
Fácil e intuitivo	0	0	1	-	0	1	1	0	3
Fabricable	1	1	1	1	-	1	1	1	7
Poco mantenimiento	0	0	0	0	0	-	0	0	0
Más vendidos	1	0	1	0	0	1	-	0	3
Productivo	1	1	1	1	0	1	1	-	6

No obstante, el ranking de importancia de los objetivos tras realizar las tablas es:

#### Diseño A

- 1°. Fácil e intuitivo 7 puntos
- 2°. Resistente y Seguro 5 puntos
- 3°. Fabricable y Productivo 4 puntos
- 4°. Más vendidos 3 puntos
- 7°. Estético 1 punto
- 8°. Poco mantenimiento 0 puntos

Para la alternativa 1 (diseño A) se prefiere que sea fácil e intuitivo en primer lugar. Seguidamente se da igual importancia a la seguridad del usuario y la resistencia del producto, esto se debe a que la alternativa 1 es un diseño robusto y sobrio. En un grado menor son igual de importantes la fabricabilidad del producto u que sea productivo. Por último, los objetivos de menor importancia para el diseño A son que esté entre los más vendidos del mercado, que sea estético y en último lugar que el patinete eléctrico tenga poco mantenimiento.

#### Diseño B

- 1°. Fabricable 7 puntos
- 2°. Productivo 6 puntos
- 3°. Seguro 5 puntos
- 4°. Fácil e intuitivo 4 puntos
- 5°. Resistente 3 puntos
- 6°. Más vendidos 2 puntos
- 7°. Estético 1 punto

8°. Poco mantenimiento

0 puntos

Para la alternativa 2 (diseño B) los requisitos más importantes son la fabricabilidad y que sea productivo de mayor a menor importancia. El requisito menos importante sigue siendo que tenga poco mantenimiento. Por contra, en este diseño se otorga mayor importancia a que sea seguro para el usuario, seguido de que sea fácil e intuitivo, y en un nivel más bajo le sigue la resistencia, que esté entre los más vendidos, y por último la estética. Esto se debe a que para la creación del diseño B se pensó más en el usuario y en la utilización del producto.

### Diseño C

1°. Fabricable	7 puntos
2°. Productivo	6 puntos
3°. Seguro	5 puntos
4°. Más vendidos y Fácil e intuitivo	3 puntos
6°. Estético y Resistente	2 puntos
7°. Poco mantenimiento	0 puntos

En la alternativa 3 (diseño C) continúan siendo los requisitos más importantes que sea fabricable y que sea productivo, y el de menor importancia que tenga poco mantenimiento. En cambio, en esta alternativa la seguridad tiene una mayor importancia en el diseño, y en segundo lugar que sea fácil e intuitivo, y que esté entre los más vendidos del mercado (ambos por igual). Que sea estético y resistente son aspectos. Este ranking se debe a que para la realización de la propuesta C se tuvo muy en cuenta la normativa vigente actualmente y aspectos de seguridad y resistencia.

Para la ponderación de los objetivos en general, las comparaciones se establecen utilizando la lógica y el conocimiento de los objetivos propuestos. Así pues, los cinco objetivos comparados en la siguiente tabla son:

- Seguro
- Estético
- Fácil e intuitivo
- Fabricable
- Productivo

General	Seguro	Estético	Fácil e intuitivo	Fabricable	Productivo	Total
Seguro	-	1	1	0	0	2
Estético	0	-	1	0	0	1
Fácil e intuitivo	0	0	-	0	0	0
Fabricable	1	1	1	-	1	4
Productivo	1	1	1	0	-	3

Al analizar la tabla general, se otorga el siguiente orden de importancia de mayor a menor:

- 1°. Fabricable 4 puntos
- 2°. Productivo 3 puntos
- 3°. Seguro 2 puntos
- 4°. Estético 1 punto
- 5°. Fácil e intuitivo 0 puntos

Se observa que el requisito más importante y común a todas las alternativas es en primer lugar que sea fabricable, pues es un aspecto necesario para que un producto pueda salir al mercado (que se pueda fabricar). En segundo lugar, otro requisito necesario para todos los diseños es que sea productivo, ya que al fin y al cabo lo que se pretende creando este diseño es ganar dinero, por tanto, los costes de fabricación deben de ser menores que el precio final del producto. Además, otro aspecto de gran importancia es la seguridad del producto.

Por el contrario, los requisitos con menor importancia para todas las alternativas es la estética, seguido de que sea fácil e intuitivo.

### 9.3. Ponderación de los objetivos

Se reparte un total de 100 puntos entre los distintos objetivos según la importancia relativa de los mismos. (Sólo se realizará la ponderación en porcentaje para los cinco objetivos más relevantes).

- 1°. Fabricable 40 %
- 2°. Productivo 30 %
- 3°. Seguro 20 %
- 4°. Estético 10 %
- 5°. Fácil e intuitivo 0 %

#### 9.4. Grado de satisfacción de los objetivos por los diseños alternativos

En este punto se establece una medición utilizando una escala común del grado en que cada diseño alternativo satisface a cada uno de los objetivos. Para ello en primer lugar se crea una escala ordinal de adaptación del diseño a cada objetivo y seguidamente se concretan los métodos que se utilizarán para la realización de la medición.

##### 1. Fabricable

Escala basada en el tiempo que se tarda en producir el producto (unitario).

- >30 minutos      0 Insatisfactorio
- 20 – 30 minutos    1 Aceptable
- 10 – 20 minutos    2 Satisfactorio
- < 10 minutos      3 Muy satisfactorio

##### 2. Productivo

Escala basada en la relación tiempo/coste económico que supone producir el producto.

- ... 0 Insatisfactorio
- 1 Aceptable
- 2 Satisfactorio
- 3 Muy satisfactorio

##### 3. Seguro

Escala basada en realizar un test de seguridad a los usuarios. Para ello, se dejará el prototipo a 10 usuarios de diversas edades y sexo (muestra representativa de la población) y se observará en un trayecto de 15 minutos si se ha producido algún incidente con el prototipo. La escala dependerá del número de usuarios que han tenido problemas para utilizar el prototipo durante dicho recorrido:

- >5 usuarios      0 Insatisfactorio
- 3-5 usuarios      1 Aceptable
- 1-3 usuarios      2 Satisfactorio
- 0 usuarios        3 Muy satisfactorio

##### 4. Estética

Se medirá a través del establecimiento de un tribunal que puntuará cada diseño estableciendo las puntuaciones límite para cada categoría de adaptación. Dichas puntuaciones límites serán:

- 0 – 4 puntos      0 Insatisfactorio
- 5 – 6 puntos      1 Aceptable
- 7 – 8 puntos      2 Satisfactorio
- 9 – 10 puntos    3 Muy satisfactorio

### 5. Fácil e intuitivo

Escala basada en realizar una prueba del tiempo que tarda el usuario en manejar el producto (sin necesidad de formación previa o lectura de instrucciones).

- > 9 minutos      0 Insatisfactorio
- 6 – 9 minutos    1 Aceptable
- 3 – 6 minutos    2 Satisfactorio
- < 3 minutos      3 Muy satisfactorio

Aplicando los criterios antes citados, cada diseño se situará en un grado de aceptación determinado para cada objetivo. Para ello se adoptará una escala ordinal común con cuatro categorías, desde el número 0 al 3 empleando los criterios:

0 Insatisfactorio

1 Aceptable

2 Satisfactorio

3 Muy satisfactorio

Se asignan letras identificativas a cada diseño alternativo:



Valoración de la escala ordinal cumplimiento de objetivos	Objetivo Fabricable	Objetivo Productivo	Objetivo Seguro	Objetivo Fácil e intuitivo	Objetivo Estética
3. Muy satisfactorio					C
2. Satisfactorio	B, C	B, C	A, B, C	A, B, C	B
1. Aceptable	A	A			
0. Insatisfactorio					A

Puede considerarse que cada valoración supone un porcentaje de adaptación del diseño al objetivo con un reparto perfectamente proporcional. Así:

- El grado 4, representa una adaptación al objetivo del 100 %

- El grado 3, adaptación del 75 %
- El grado 2, adaptación del 50 %
- El grado 1, adaptación del 25 %
- El grado 0, adaptación del 0 %

Al tratarse de una primera selección cualquier diseño que contenga un grado 0 de adaptación será rechazado.

En este caso, el diseño A será rechazado porque no cumple con los objetivos establecidos de que sea estético. A su vez, el **diseño C** queda como líder en la valoración de la escala ordinal del cumplimiento de objetivos, ya que es el único que presenta un grado 3 (75%) de adaptación.

### 9.5. Cálculo de la media ponderada de adaptación de cada diseño

Este cálculo se realizará utilizando los números índice estimados en el punto 9.3.

1. Fabricable 40 %
2. Productivo 30 %
3. Seguro 20 %
4. Estética 10 %
5. Fácil e intuitivo 0 %

De esta forma las medias ponderadas serán:

- **Diseño A:** Rechazado

- **Diseño B:**

$$40 \times \frac{66,6}{100} + 30 \times \frac{66,6}{100} + 20 \times \frac{66,6}{100} + 10 \times \frac{66,6}{100} = 66,6 \text{ puntos}$$

- **Diseño C:**

$$40 \times \frac{66,6}{100} + 30 \times \frac{66,6}{100} + 20 \times \frac{66,6}{100} + 10 \times \frac{100}{100} = \mathbf{69,94} \text{ puntos}$$

Observando los resultados el **diseño C** es la propuesta con mayor puntuación siendo así la solución más satisfactoria.

## 10. Justificación del diseño elegido

En primer lugar, con el método cualitativo (datum) mediante el que se pretende clasificar las diferentes soluciones alternativas en una escala ordinal, el diseño ganador ha sido el diseño C. Además, mediante el método cuantitativo (método de objetivos ponderados) el cual busca obtener una cuantificación de la valoración de cada alternativa, gana también el diseño C.

No obstante, ambos métodos poseen en cierto modo un carácter subjetivo el cual el diseñador debe de ser consciente de ello, y no utilizarse los resultados como rotundos o absolutos, pues la superioridad de un diseño a otro es muy relativa y depende de muchos factores.

Resulta más sencillo establecer una evaluación cualitativa que simplemente indique una relación de orden en el cumplimiento de los objetivos. Sin embargo, aplicar una decisión a esta evaluación cualitativa supone una serie de compromisos que dan cierto carácter subjetivo y poco fiable a estas decisiones. Por otra parte, se han creado métodos cuantitativos que aplican medidas en una escala proporcional y formulaciones matemáticas a aspectos difícilmente cuantificables de un diseño. Por lo que los esfuerzos desarrollados para encontrar métodos cuantitativos satisfactorios han dado sus frutos y cada vez se pueden considerar más fiables los resultados obtenidos con los mismos.

Con todo, se concluye finalmente que a pesar que la importancia de cada objetivo varía en función de las circunstancias y no son perfectamente independientes entre sí, el diseño seleccionado para desarrollar posteriormente, es el diseño C.

## 11. Justificación de la viabilidad técnica y económica

El diseño seleccionado es viable por los siguientes motivos:

En primer lugar, cumple con todas las especificaciones y restricciones establecidos por el promotor y el equipo de diseño.

Otro aspecto fundamental que justifica su viabilidad es que responde a una necesidad planteada en las encuestas realizadas al público objetivo. El hecho de que se quiera mejorar en los desplazamientos cortos urbanos es el principal motivo por el que el producto será aceptado por el mercado.

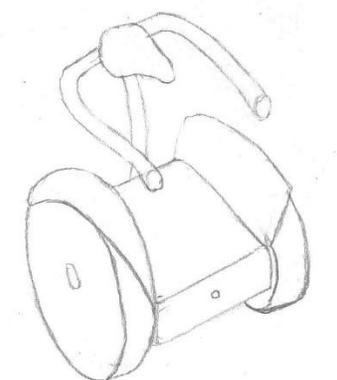
Además, existen productos en el mercado similares a él, lo cual significa que se puede fabricar, además de realizar una búsqueda exhaustiva de materiales y procesos de fabricación para la realización del producto.

Seguidamente, se realizó una búsqueda de patentes, diseños y marcas y no es un producto ya registrado, lo que significa que se podría fabricar sin que fuera rechazado.

Por último, nuestro diseño elegido es viable económicamente puesto que existen productos similares a la competencia que cumplen los requisitos planteados con unos determinados precios (entre 1000 y 6000 €).

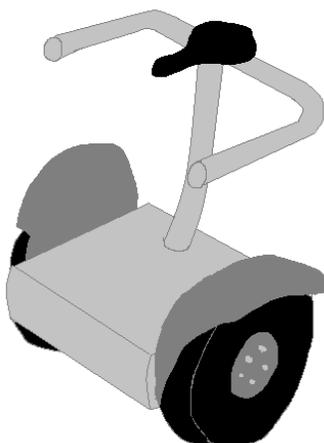
## 12. Selección final del diseño conceptual

Finalizando el diseño conceptual, la primera fase desarrollada por el diseñador en el recorrido para la creación de un nuevo producto industrial, el diseño C es la selección final seleccionada.



**Imagen 159.** Diseño C, concepto seleccionado definitivo

No obstante, todavía es posible que se deban considerarse aspectos como la calidad, fabricación, medio ambiente, etc. que no se han profundizado en el diseño conceptual, y por ello, aún es posible realizar alguna modificación. Así pues, al concepto se debía añadirle algún valor distintivo. Por lo tanto, al concepto seleccionado se añadió una serie de características opcionales tales como, luz led, una cesta/compartimento en la cual poder guardar objetos, etc.

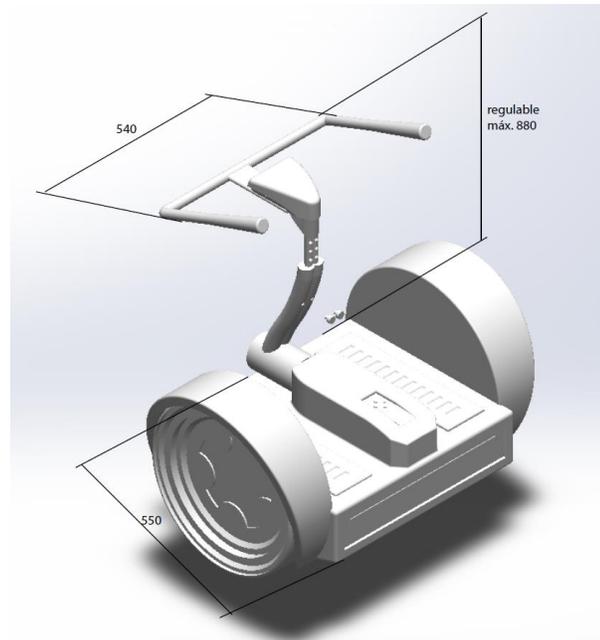


**Imagen 160.** Diseño definitivo

## 13. Diseño básico

### 13.1. Dimensiones generales del diseño

A priori, se establecen unas medidas generales, basándonos en productos similares de la competencia. Dichas medidas mostradas a continuación, están expresadas en milímetros:



**Imagen 161.** Dimensiones generales patinete eléctrico

### 13.2. Selección materiales concretos del diseño y cantidades de la materia prima

Anteriormente, en el punto "5. Estudio de mercado" se realizó una búsqueda de materiales a grandes rasgos para la carcasa de nuestro patinete. En esta primera búsqueda se encaminó hacia la familia de los Termoplásticos, por un lado, y hacia los Metales por otro lado, realizando esta primera criba porque eran los que a priori mejor cumplían las características requeridas.

A continuación, se estudiarán las características que mejor convengan para el diseño según de que componente y se realizará así la selección final del material.

- **Para la familia de los plásticos:**

se realiza una gráfica enfrentando las características principales que requiere el diseño: tenacidad a fractura (eje Y) frente al límite elástico (eje X). Se han

elegido estas características mecánicas puesto que se pretende elegir un material equilibrado, que sea lo suficientemente rígido como para aguantar pequeños impactos sin deformarse, es decir, que absorba la suficiente energía de impacto. Por ello se establece un intervalo de tenacidad a fractura ( $3 \text{ MPa} \cdot \text{m}^{0,5}$  y  $10 \text{ MPa} \cdot \text{m}^{0,5}$ ) se ha establecido el límite inferior en  $3 \text{ MPa}$  debido a que es la presión a la que se produce el impacto, y el límite elástico se ha establecido entre  $30\text{-}80 \text{ MPa}$ .

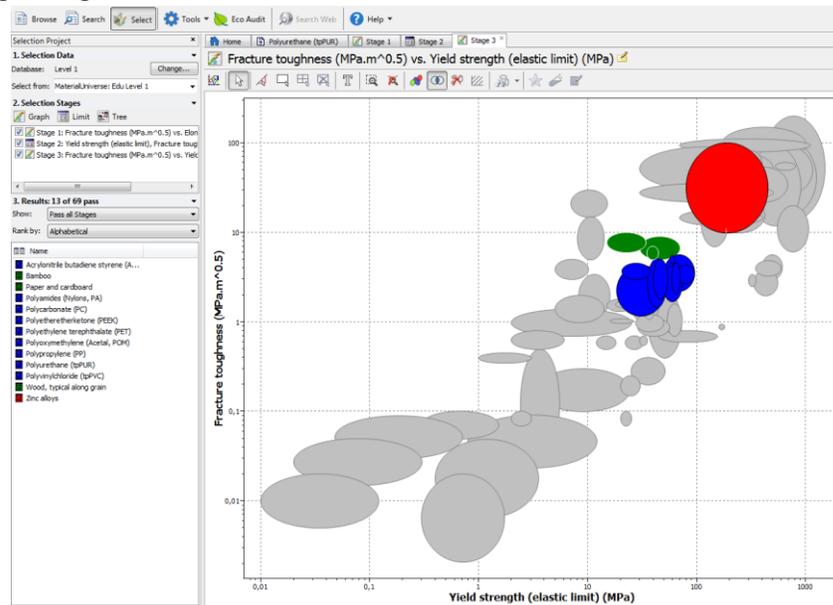
The screenshot displays a software interface for material selection. The main window is titled "Yield strength (elastic limit), Fracture toughness". The interface is divided into several sections:

- 1. Selection Data:** Database: Level 1, Select from: MaterialUniverse: Edu Level 1.
- 2. Selection Stages:** Stage 1: Fracture toughness ( $\text{MPa} \cdot \text{m}^{0.5}$ ) vs. Elon, Stage 2: Yield strength (elastic limit), Fracture toughness.
- 3. Results: 13 of 69 pass**
- Search Results:** A list of materials including Acrylonitrile butadiene styrene (ABS), Bamboo, Paper and cardboard, Polyamides (Nylons, PA), Polycarbonate (PC), Polyetheretherketone (PEEK), Polyethylene terephthalate (PET), Polyoxymethylene (Acetal, POM), Polypropylene (PP), Polyurethane (tpPUR), Polyvinylchloride (tpPVC), Wood, typical along grain, and Zinc alloys.
- Properties Table:**

Property	Minimum	Maximum	Unit
Density			$\text{kg/m}^3$
Price			EUR/kg
<b>Mechanical properties</b>			
Young's modulus			GPa
Yield strength (elastic limit)	30	80	MPa
Tensile strength			MPa
Elongation			% strain
Hardness - Vickers			HV
Fatigue strength at $10^7$ cycles			MPa
Fracture toughness	3	10	$\text{MPa} \cdot \text{m}^{0.5}$
<b>Thermal properties</b>			
<b>Electrical properties</b>			
<b>Optical properties</b>			
<b>Eco properties</b>			

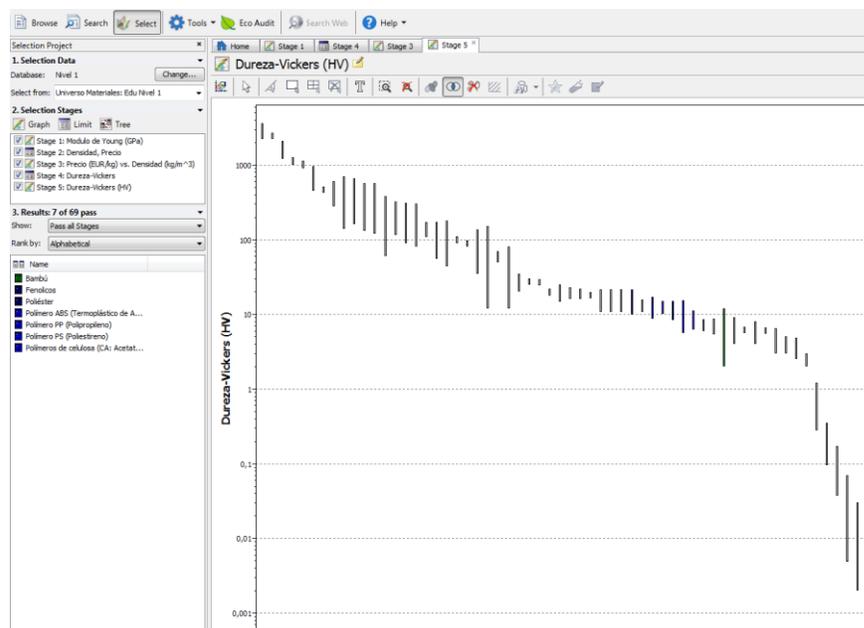
Imagen 162. Parámetros introducidos

En la Imagen siguiente se observa el resultado:



**Imagen 163.** Gráfica Tenacidad vs Límite elástico

El siguiente aspecto que se va a tener en cuenta será la dureza. Es un aspecto importante ya que, frente a un impacto, la dureza, evita que objetos punzantes penetren en la carcasa evitando lesiones en el circuito interno del patinete. Una dureza excesiva dotaría de mucha rigidez, por lo que no absorbería impacto, una dureza escasa produciría que la carcasa del patinete se degradase. Para garantizar la seguridad se ha establecido un intervalo de dureza Vickers (HV) entre 10 y 20:



**Imagen 164.** Gráfica propiedad dureza

Para la siguiente selección de materiales se va a realizar un gráfico donde se analiza la densidad vs precio. Con ello se quiere conseguir seleccionar un material que permita ligereza, ya que, según las encuestas realizadas el peso es una de las inconsistencias actuales de los productos de la competencia. Se ha escogido el precio menos de 10 €/Kg y densidad menor de 1500 Kg/m<sup>3</sup>:

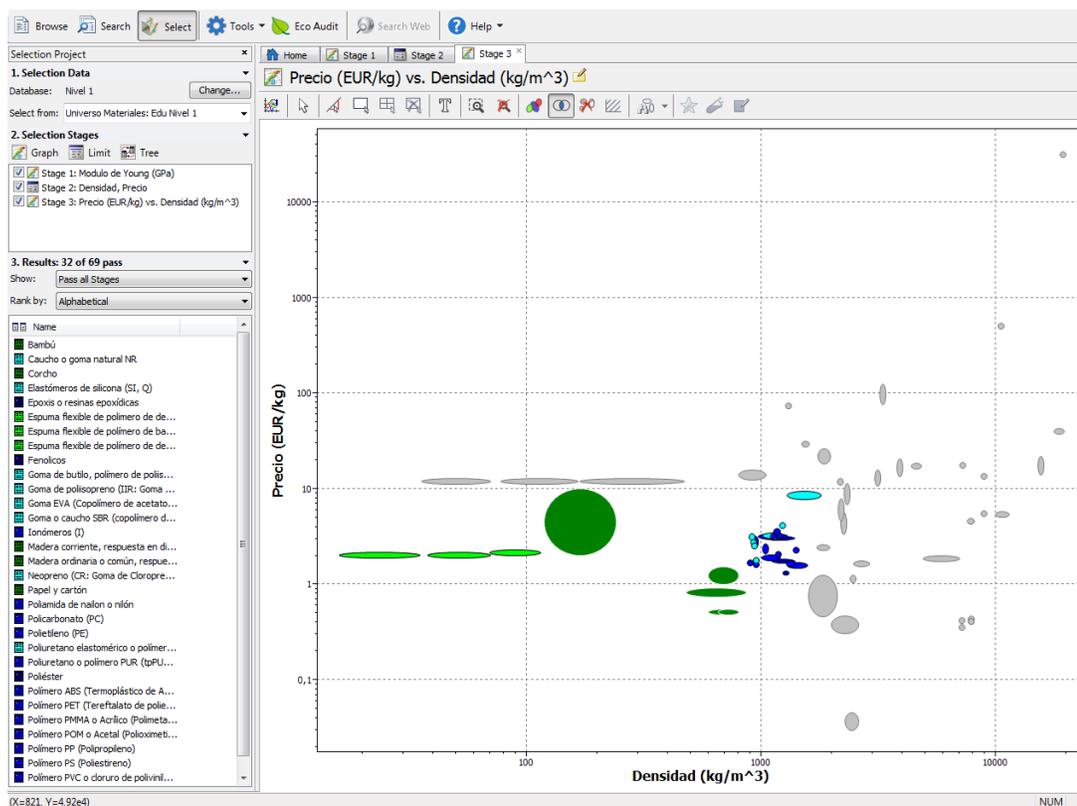
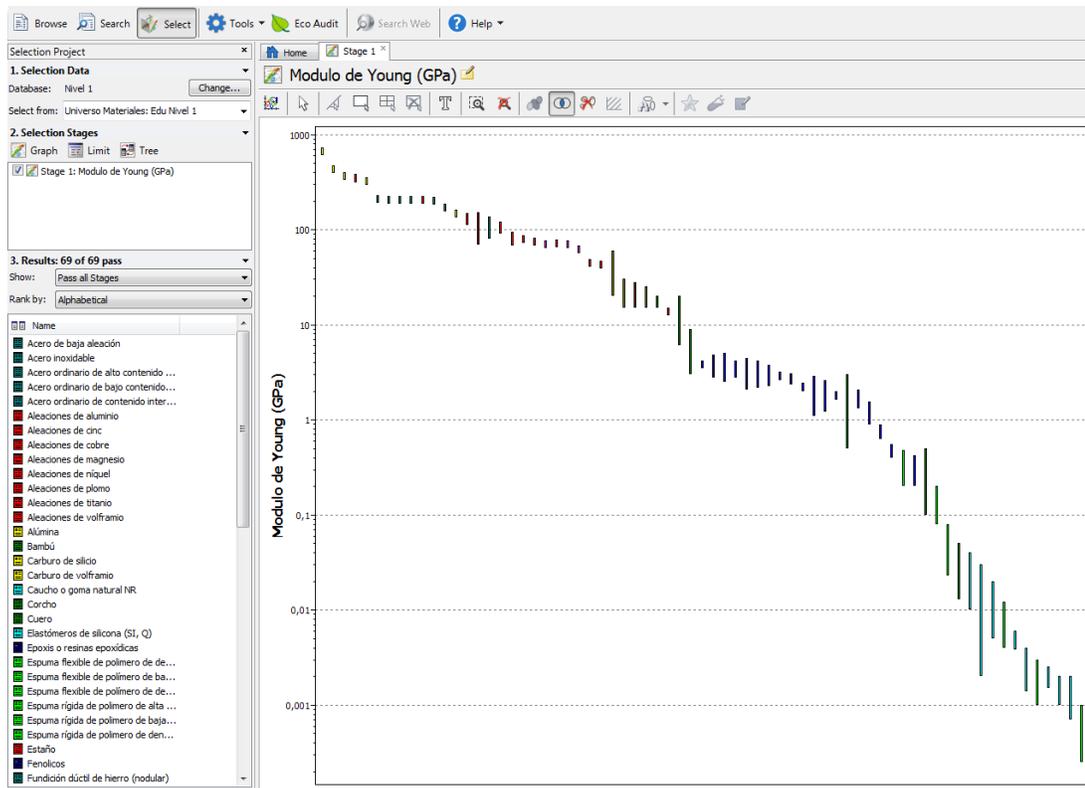


Imagen 165. Gráfica Precio vs Densidad

La próxima selección se realiza a partir del módulo de Young como parámetro, el módulo de Young (E) establece la relación entre tensión y la deformación del material, se quiere un material con un "alto" módulo de Young para que sea rígido. Debe ser también lo suficientemente bajo para que absorba energía en el impacto y no rompa frágil. Se han escogido por ello los dos materiales con mayor módulo E (estos parámetros son bajos en comparación con otros materiales asequibles), como se ve en la siguiente imagen:



**Imagen 166.** Gráfica propiedad Módulo de Young

Como se ha dicho anteriormente, se tendrá en la medida de lo posible evaluar las eco-propiedades de los materiales, en este caso, se va a comparar las eco-propiedades de los dos materiales que se han superado mejor la selección. De entre estos dos materiales se va a escoger el que cumpla en mayor medida con ciertas eco-propiedades, en este caso; huella de CO<sub>2</sub> y contenido en energía en su producción. En la Imagen siguiente se ve que el material que necesita menos energía para su producción y durante ésta deja menos huella de CO<sub>2</sub> es el polipropileno. Con ello se finaliza la selección de materiales.

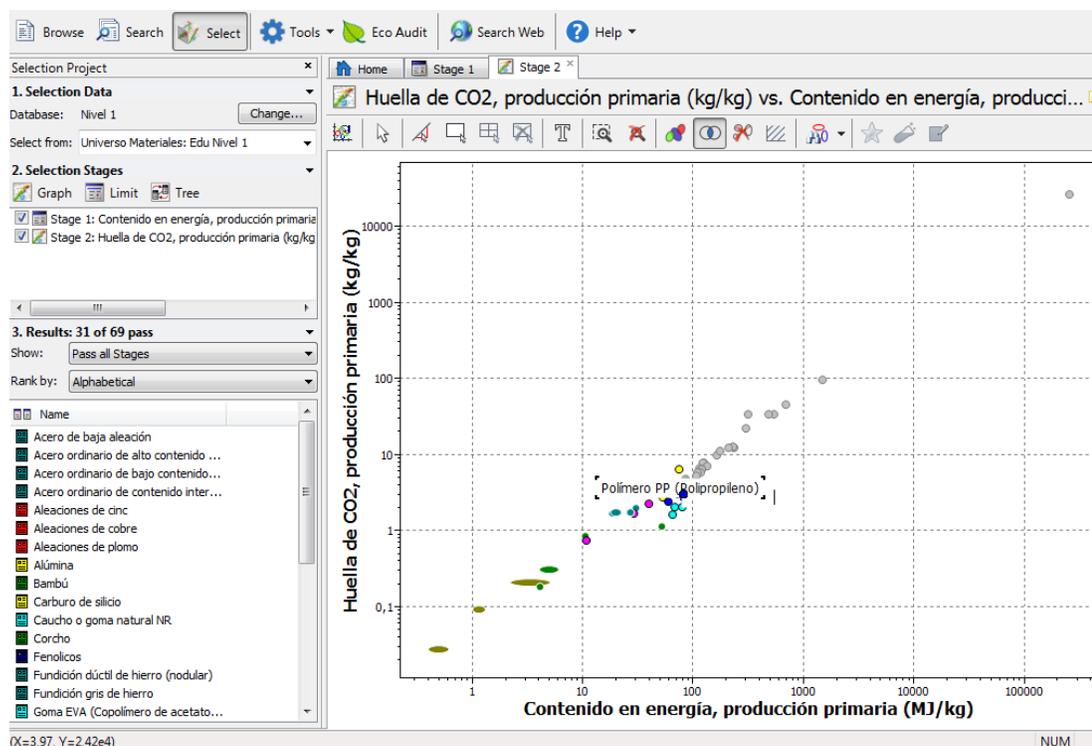


Imagen 167. Gráfica Eco-propiedades

Se puede concluir que el **polipropileno (PP)** es el material que cumple óptimamente con las características exigidas, además de que su fabricación y producción es la más respetuosa con el medio ambiente.

- **Para el asiento:**

Para la realización del asiento del patinete eléctrico, de la diversidad de materiales elegimos el grupo de los elastómeros. Estos polímeros son aquellos tipos de compuestos que muestran un comportamiento elástico, característica necesaria para que el asiento se adapte a los diferentes usuarios. El término, que proviene de polímero elástico, es a veces intercambiable con el término goma, que es más adecuado para referirse a vulcanizados.

La segunda criba se realizará dependiendo del peso del material y el precio actual en el mercado. Esta clasificación se debe a que interesa que el asiento sea lo más ligero y barato posible para que este componente no encarezca el precio final del patinete eléctrico. No obstante, de todos los elastómeros solo nos quedamos con el caucho o goma natural NR, goma de poliisopreno, y la goma EVA, como se puede ver en la siguiente imagen:

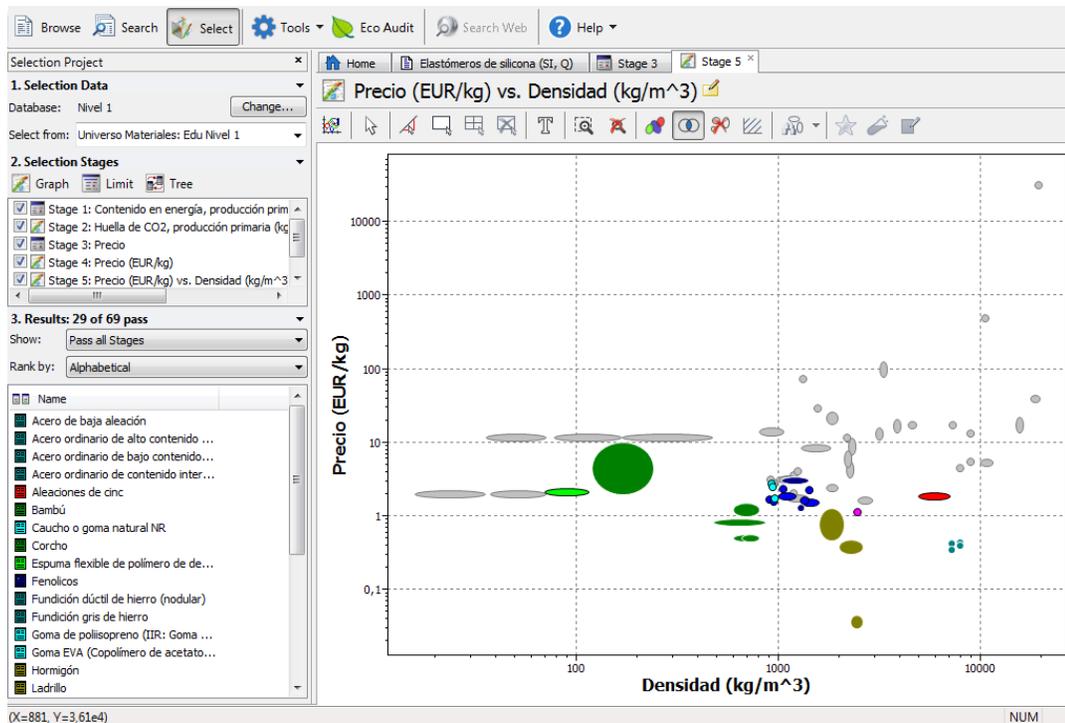


Imagen 168. Gráfica Precio vs Densidad

La siguiente criba que pasaron los tres elastómeros finales (caucho o goma natural NR, goma de poliisopreno, y la goma EVA) fue la de mejor límite elástico y módulo de Young porque bla bla bla:

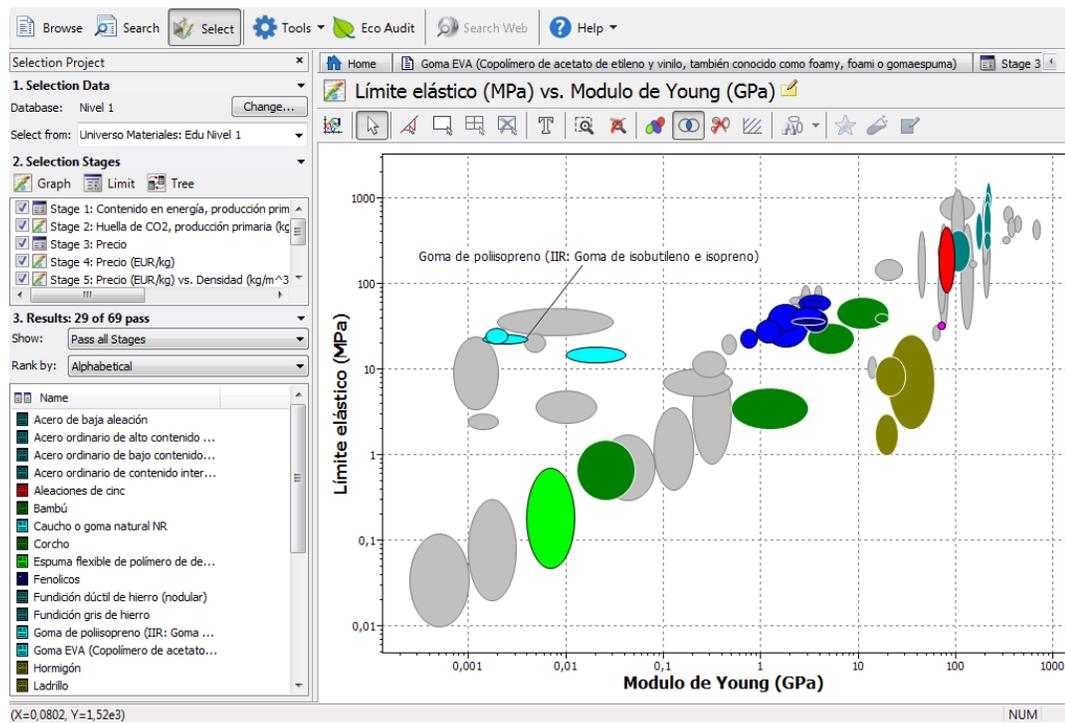


Imagen 169. Gráfica Límite elástico vs Modulo de Young

Finalmente, de los tres elastómeros finales el que mejor reúne las características requeridas es la **goma de poliisopreno**.

- **Para la familia de los metales:**

De entre los metales elegido en el “5. Estudio de mercado” se ha optado por la elección del aluminio. Este metal le da más solidez que una unión de piezas de plástico. Otro factor positivo es la conducción del calor, disipándolo. A la vez el aluminio es blando lo que permite trabajarlo fácilmente y aplicarle bonitos acabados y tiene un coeficiente de expansión termal bajo. Las aleaciones de magnesio, por ejemplo, son mejores que otros metales en cuanto a propiedades térmicas y mecánicas en general, aunque el aluminio es aún más superior e relación calidad precio. El **aluminio** es superior para el día a día, a pesar de ser más caro y requerir maquinaria dedicada.

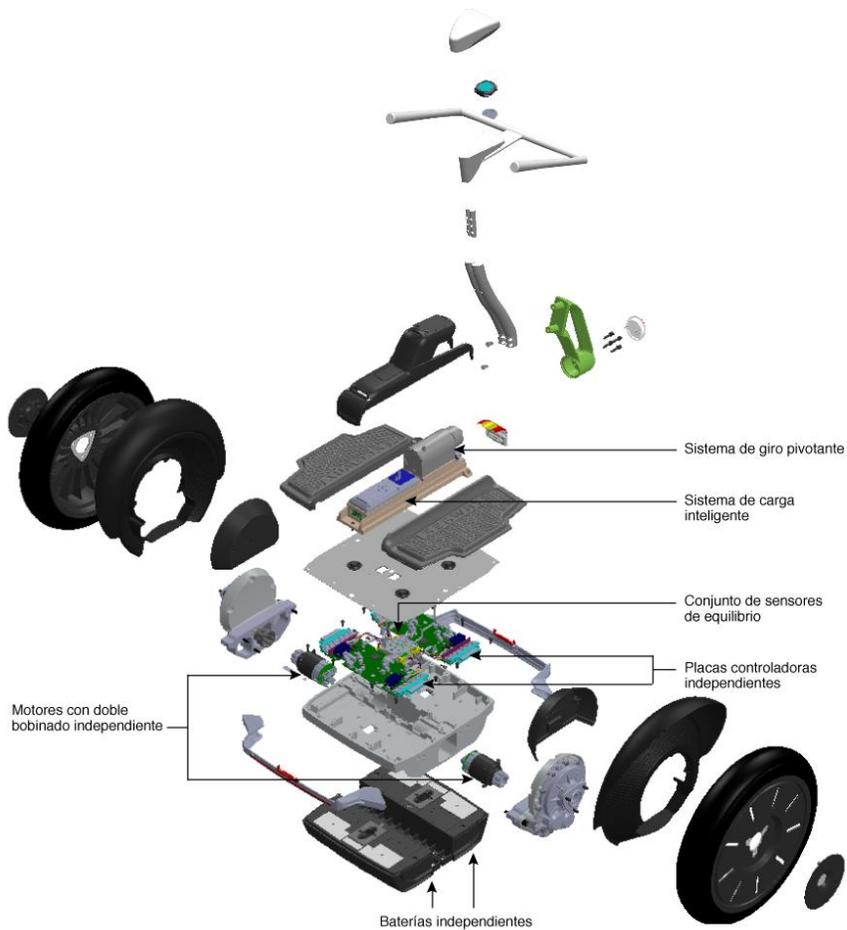
Respecto a las cantidades de la materia prima por una unidad de patinete eléctrico se muestra la siguiente tabla:

Cantidad necesaria	Elementos	Material	Suministrado /Fabricado	Cantidad mínima de compra
2	Batería ión-litio	-	suministrado	1
1	Kit cable alimentación	-	suministrado	1 kit
250	Tornillos	Zinc Aluminio	suministrado	1 kit
6	Embellecedores	Aluminio	suministrado	1
1	Kit de llanta-neumático	Compuesto base de sílica	suministrado	1 kit
1	Infokey (controlador)	-	suministrado	1
1	Collar Infokey	Poliéster	suministrado	1
2	Tableros de control	-	suministrado	1
5	Giroscopio	-	suministrado	1
2	Motor	-	suministrado	1
1	Manillar/Estructura	Aluminio	fabricado	Perfiles de 23 x 15 mm
1	Asiento	Goma de poliisopreno	fabricado	10 kg de granza
1	Caja de cambio	-	suministrado	1
1	Luz Led	-	suministrado	1
1	Cesta/Compartim	Polipropileno	fabricado	10 kg de

	ento			granza
1	Caballote	Aluminio	fabricado	Perfiles de 23 x 15 mm
1	Cargador	-	suministrado	1
1	Carcasa base		suministrado	1

**Tabla 2.** Cantidades de la materia prima

### 13.3. Herrajes y ensamblajes

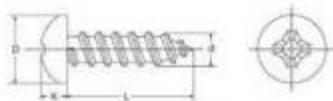


**Imagen 170.** Conjunto patinete eléctrico en explosión

Rosca chapa cabeza alomada impronta PH DIN 7981:



**Imagen 171.** Tornillo DIN 7981



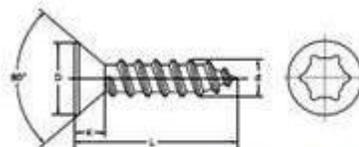
Diámetro	2,2	2,9	3,3	3,5	3,9	4,2	4,8	5,5	6,3
D	4,2	5,6	6,2	6,9	7,5	8,2	9,5	10,8	12,5
K	1,8	2,2	2,3	2,6	2,8	3,05	3,55	3,95	4,55
Punta Atorn.	PH1	PH1	PH2	PH2	PH2	PH2	PH2	PH3	PH3

**Imagen 172.** Características técnicas tornillo DIN 7981

Rosca chapa cabeza avellanada SIT ISO 7061S:



**Imagen 173.** Tornillo ISO 7061S



Diámetro	3,5	4,2	4,8
D	7	8	9
K	3,1	3,6	3,9
Punta Atorn.	SIT10	SIT20	SIT20

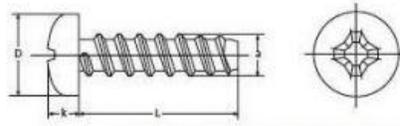
Medidas en mm.

**Imagen 174.** Características técnicas tornillo ISO 7061S

Rosca chapa cabeza alomada punta F Impronta PH DIN 7981F:



**Imagen 175.** Tornillo DIN 7981F



Diámetro	2,2	2,9	3,3	3,5	4,2
D	4,2	5,6	6,2	6,9	8,2
K	1,8	2,2	2,3	2,6	3,05
Punta Atorn.	PH1	PH1	PH2	PH2	PH2

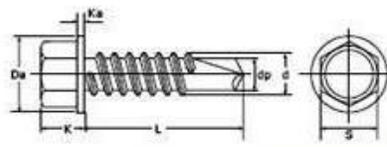
Medidas en mm.

**Imagen 176.** Características técnicas tornillo DIN 7981F

Punta broca cabeza hexagonal DIN 7504K:



**Imagen 177.** Tornillo DIN 7504K



Diámetro	3,5	4,2	4,8	5,5	6,3
D	5,5	7	8	8	10
K	3,45	4,25	4,45	5,45	6,45
Da Max.	8,3	8,8	10,5	11	13,2
Ka Min.	0,6	0,9	0,9	1,0	1,0
dp. Max	2,8	3,6	4,1	4,8	5,8
Vaso Atorn.	V5,5	V7	V8	V8	V10

Medidas en mm.

**Imagen 178.** Características técnicas tornillo DIN 7504K

## 13.4. Cálculos

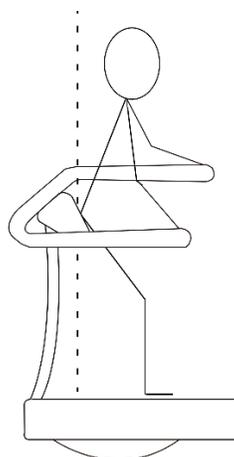
### 13.4.1. Cálculos ergonómicos

Para fijar las dimensiones volumétricas del diseño, nos basaremos en los datos antropométricos de medidas normalizadas del programa informático *People Size*. Para realizar el cálculo, hemos escogido los percentiles 5% de mujeres y 95% de hombres. Las edades comprenden entre los 18 y 64 años (adultos), y sector de la población británica por ser la más similar antropométricamente a la española. Todas las medidas son en milímetros a no ser que se especifique lo contrario.

### 13.4.1.2. Estudio antropométrico de un adulto de pie

#### 13.4.1.2.1. Hipótesis de partida

Para establecer las dimensiones del producto y establecer unos límites volumétricos se ha realizado un estudio antropométrico sobre la posición idónea para manejar el patinete eléctrico. Dicha posición es con el tronco inclinado hacia delante del eje vertical, y rodillas semi-flexionadas. Posición similar a la de hacer esquí. En la imagen siguiente se muestra un croquis de la posición corporal:

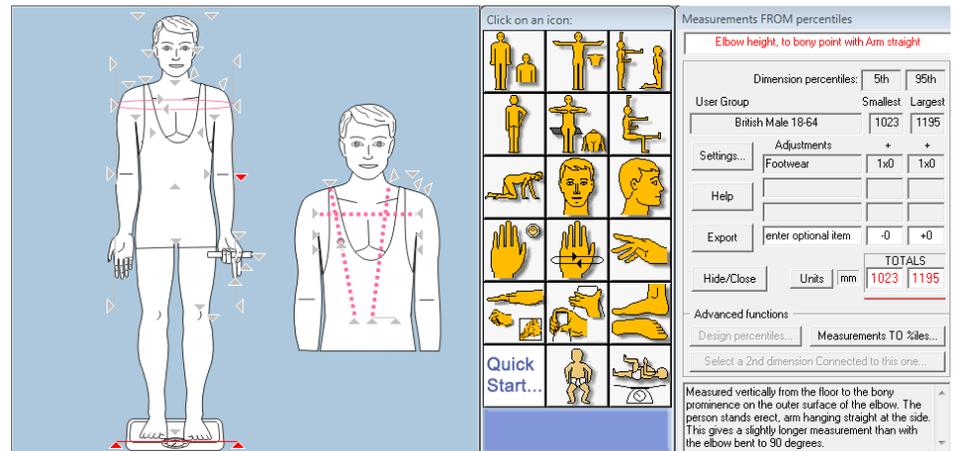


**Imagen 179.** Croquis posición corporal al utilizar el patinete eléctrico



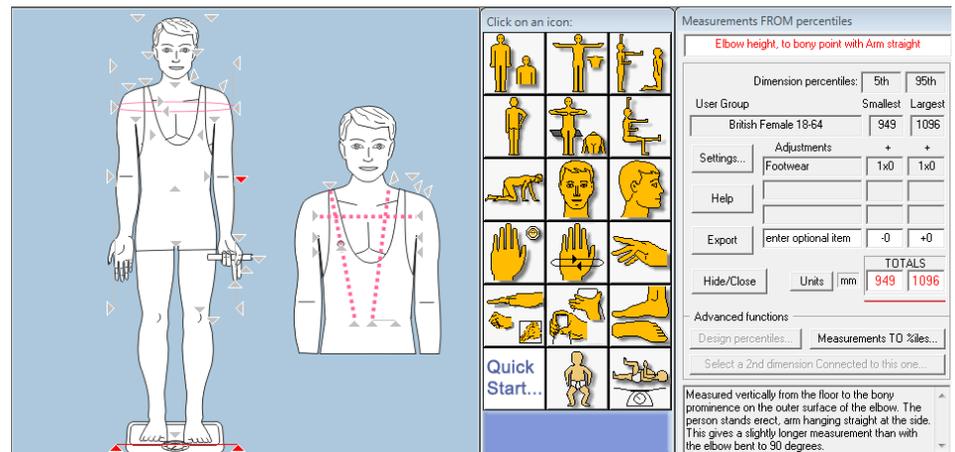
**Imagen 180.** Posición corporal al utilizar el patinete eléctrico

### 13.4.1.2.2. Criterios y procedimientos de cálculo



**Imagen 181.** Medidas de la altura del codo de un adulto de pie población inglesa masculina

La longitud mínima de anchura de caderas de la población inglesa masculina es de 1023 mm y la longitud máxima es de 1195 mm.



**Imagen 182.** Medidas de la altura del codo de un adulto de pie población inglesa femenina

La longitud mínima de la altura del codo de la población inglesa femenina es de 949 mm y la longitud máxima es de 1096 mm.

Para realizar el cálculo, en esta ocasión vamos a quedarnos con los datos del 5% de mujeres y el 95% de los hombres y se hará una media. En esta ocasión es importante que ambos rangos de la población estén más equilibrados, pues un hombre con mayor altura del codo podría estar

incomodo si adaptamos el asiento a únicamente a la mujer de menor altura del codo.

<b>Mujer británica percentil 5</b>	949
<b>hombre británico percentil 95</b>	1195
<b>Media</b>	1072

A los 1072 se le resta 200 mm por la posición de manejo del manillar. Por tanto, la longitud máxima de la altura del patinete eléctrico será de 875 mm redondeando los 872 mm de la media estimada.

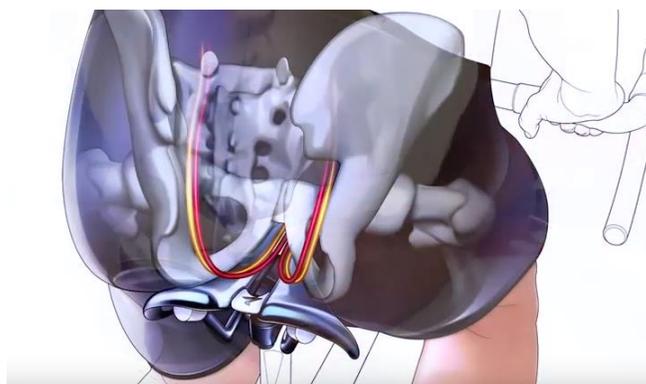
Nuestra estructura asiento va a ser regulable para que todos los sectores de la población se sientan cómodos. No obstante, se va a establecer que pueda tener un abanico de regulación de 100mm.

### 13.4.1.3. Estudio antropométrico del asiento

El asiento o apoyo es una de esas piezas que no son determinantes en el diseño del producto, pero es esencial prestarle mucha atención puesto que de su calidad depende en gran medida que estemos cómodos.

#### 13.4.1.3.1. Hipótesis de partida

Una de las últimas tendencias en la ergonomía del asiento es facilitar que la presión del cuerpo la aguanten no tanto la musculatura perineal que rodea al aparato sexual sino los isquiones o huesos del final de la cadera. Además, es importante que tenga un hueco en la mitad del asiento para que no exista pinzamiento de arterias y nervios que pasan por el coxis y es lo que produce molestias y malestares con tiempos prolongados.



**Imagen 183.** Croquis isquiones, arterias y nervios en la posición de sentado del asiento.

Además, no debe ser excesivamente ancho. Los asientos excesivamente anchos obligan a abrir las piernas para pedalear lo que en usos intensivos pueden provocar lesiones en las rodillas. Además, el frotamiento con sus bordes genera dolorosas rozaduras.



**Imagen 184.** Pruebas huesos isquion en diferentes tipos de sillines

Otra característica a tener en cuenta en el diseño del asiento es que debe ser blando si se puede, y de mínimo peso. También destacar, que es importante la utilidad que se va a realizar del sillín para tener en cuenta en el diseño. Si se van a hacer largos recorridos o, por el contrario, trayectos cortos de paseo.

### 13.4.1.3.2. Criterios y procedimientos de cálculo

Measurements FROM percentiles			
Hip breadth (maximum), sitting			
Dimension percentiles:	5th	95th	
User Group	Smallest	Largest	
British Female 18-64	346	469	
Settings...	Adjustments	+	+
	Trousers	2x0	2x0
Help			
Export	enter optional item	-0	+0
Hide/Close	Units	mm	
		<b>346</b>	<b>469</b>
Advanced functions			
Design percentiles...	Measurements TO %iles...		
Select a 2nd dimension Connected to this one...			
Measured horizontally across the widest part of the hips. The person sits erect, with the legs and feet together.			

**Imagen 185.** Medidas anchura de caderas población inglesa femenina

La longitud mínima de anchura de caderas de la población inglesa femenina es de 346 mm y la longitud máxima es de 469 mm.



**Imagen 186.** Medidas anchura de caderas población inglesa masculina

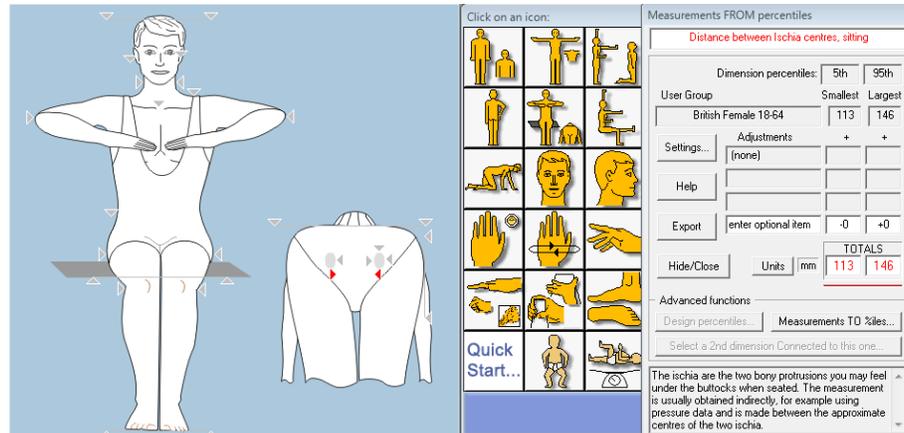
La longitud mínima de anchura de caderas de la población inglesa masculina es de 340 mm y la longitud máxima es de 432 mm.

Para realizar el cálculo, en esta ocasión vamos a quedarnos con los datos del 5% de hombres y el 95% de las mujeres y se hará una media. En esta ocasión es importante que ambos rangos de la población estén más equilibrados, pues un hombre con menor anchura de caderas podría estar incomodo si adaptamos el asiento a únicamente a la mujer de mayor anchura de caderas.

<b>Hombre británico percentil 5</b>	340
<b>Mujer británica percentil 95</b>	469
<b>Media</b>	404,5

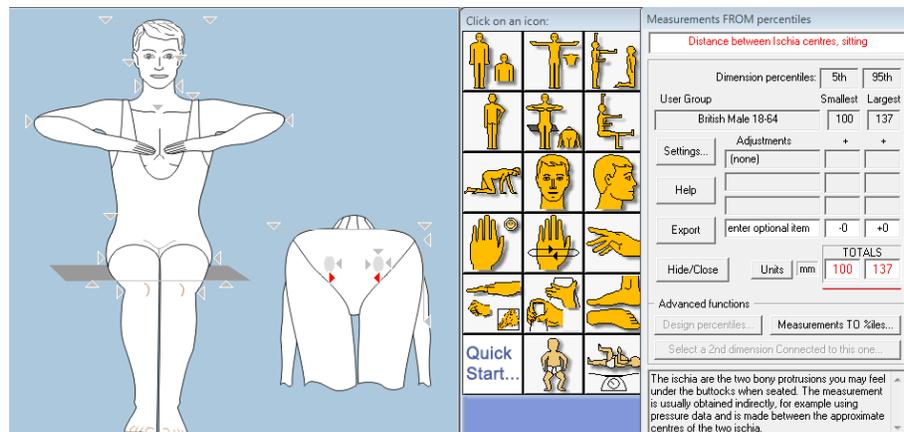
Por tanto, la longitud máxima del estrecho del sillín será de 405 mm redondeando los 404,5 mm de la media estimada.

Otra longitud importante para el diseño del asiento, es la estrechez donde apoyan los huesos isquiones para asegurar la comodidad durante el máximo tiempo sentado. Dichas medidas se muestran a continuación:



**Imagen 187.** Medidas entre los centros isquiones población inglesa femenina

La longitud mínima entre los centros isquiones de la población inglesa femenina es de 113 mm y la longitud máxima es de 146 mm.



**Imagen 188.** Medidas entre los centros isquiones población inglesa masculina

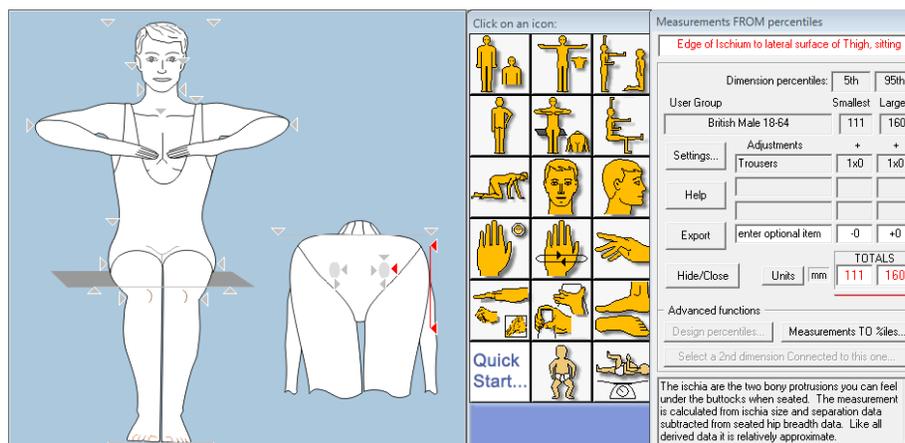
La longitud mínima entre los centros isquiones de la población inglesa masculina es de 100 mm y la longitud máxima es de 137 mm.

Para realizar el cálculo, en esta ocasión vamos a quedarnos con los datos del 5% de hombres y el 95% de las mujeres y se hará una media. Es importante que ambos rangos de la población estén más equilibrados y cómodos.

<b>Hombre británico percentil 5</b>	100
<b>Mujer británica percentil 95</b>	146
<b>Media</b>	123

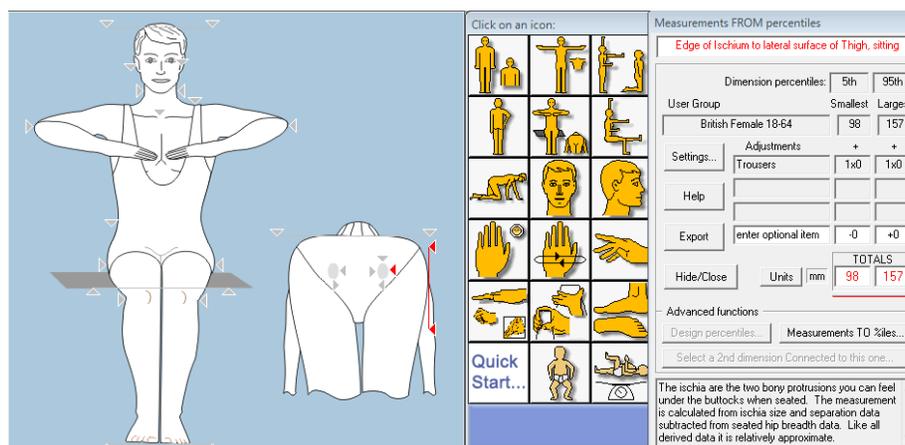
Por tanto, la estrechez de apoyo de los huesos isquiones será de 125 mm redondeando la media estimada de 123 mm.

La última medida tenida en cuenta para el diseño del asiento ha sido el borde del isquion a la superficie lateral del muslo.



**Imagen 189.** Medidas borde del isquion a la superficie lateral del muslo población inglesa masculina

La longitud mínima entre borde del isquion a la superficie lateral del muslo población inglesa masculina es de 111 mm y la longitud máxima es de 160 mm.



**Imagen 190.** Medidas borde del isquion a la superficie lateral del muslo población inglesa femenina

La longitud mínima entre borde del isquion a la superficie lateral del muslo población inglesa femenina es de 98 mm y la longitud máxima es de 157 mm.

Para realizar el cálculo, en esta ocasión vamos a quedarnos con los datos del 5% de mujeres y el 95% de los hombres y se hará una media. Es importante que ambos rangos de la población estén más equilibrados y cómodos.

<b>Mujer británica percentil 5</b>	98
<b>Hombre británico percentil 95</b>	160
<b>Media</b>	129

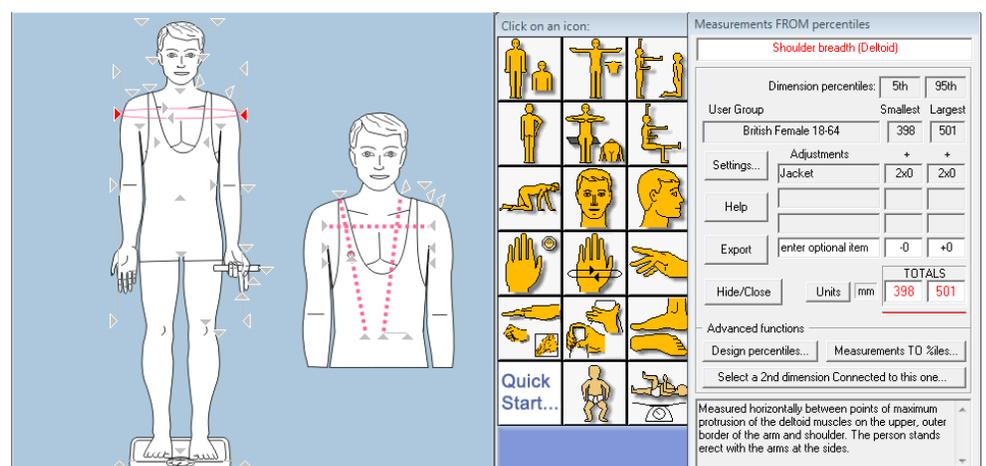
Por tanto, la longitud entre el borde del isquion a la superficie lateral del asiento será como máxima de 130 mm redondeando la media estimada de 129 mm.

#### 13.4.1.4. Estudio antropométrico del manillar

##### 13.4.1.4.1. Hipótesis de partida

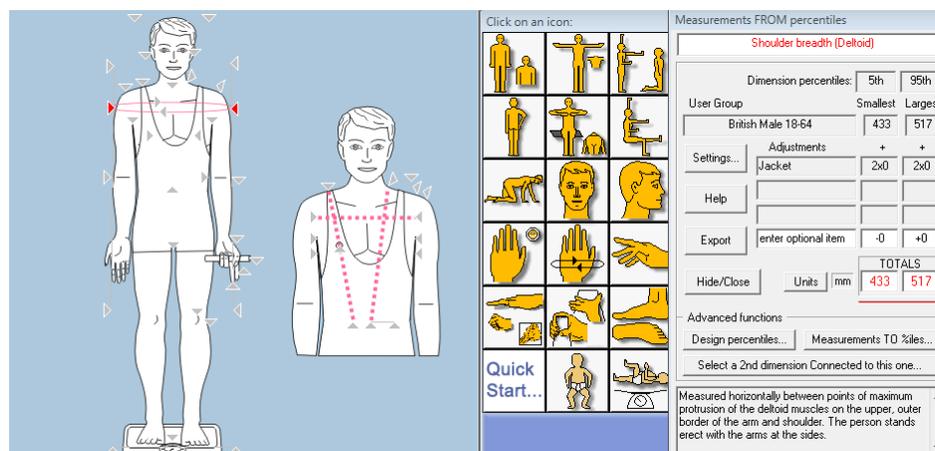
Las dimensiones del ancho del manillar deben ser lo suficiente como para que quepan las personas más anchas de hombros de la población, pero tampoco que los sectores de la población más estrechos de hombros lleven los brazos demasiado separados para el correcto manejo del patinete eléctrico. No obstante, se realizarán los cálculos partir de la medida antropométrica de la anchura de hombros de los adultos ingleses.

##### 13.4.1.4.2. Criterios y procedimientos de cálculo



**Imagen 191.** Medidas anchura de hombros población inglesa femenina

La longitud mínima de anchura de hombros de la población inglesa femenina es de 398 mm y la longitud máxima es de 501 mm.



**Imagen 192.** Medidas anchura de hombros población inglesa masculina

La longitud mínima de anchura de hombros de la población inglesa masculina es de 433 mm y la longitud máxima es de 517 mm.

Para realizar el cálculo, en esta ocasión vamos a quedarnos con los datos del 95% de hombres, pues es este rango de la población al que le tienes que asegurar que quepan en la longitud del manillar. Los demás rangos se adaptarán a esta medida sin problemas.

<b>Hombre británico percentil 95</b>	517
--------------------------------------	-----

Por tanto, la longitud de anchura del manillar será de 520 mm redondeando a la medida de 517 mm de anchura de hombros máxima de hombres británicos.

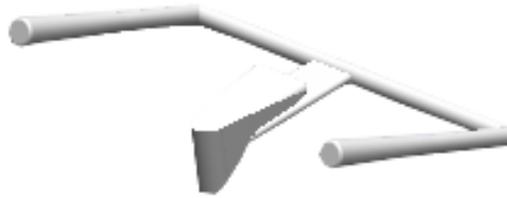
### 13.4.1.4.3. Tipos de agarre para el manillar

Para realizar el diseño del manillar se estudiaron los tipos de agarre que realizan las personas diariamente. Los 4 principales tipos de agarre son:



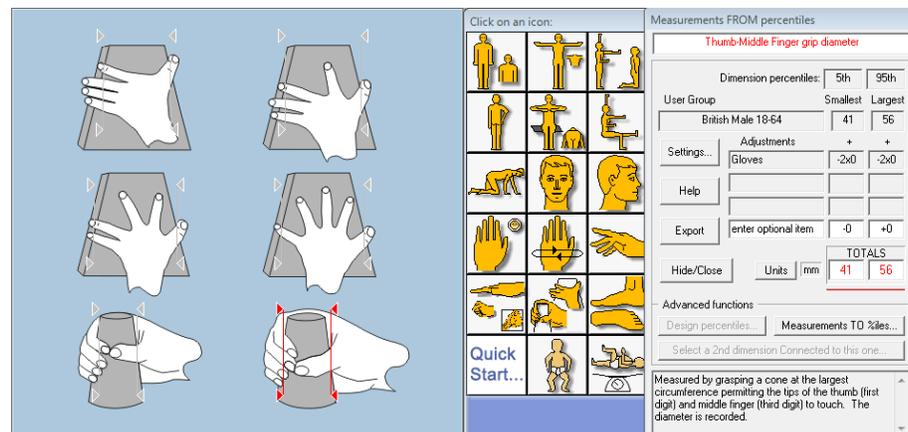
**Imagen 193.** Principales tipos de agarre

En nuestro caso, el agarre de potencia favorece la ejecución de las acciones y es el apropiado para la sujeción del manillar del patinete.



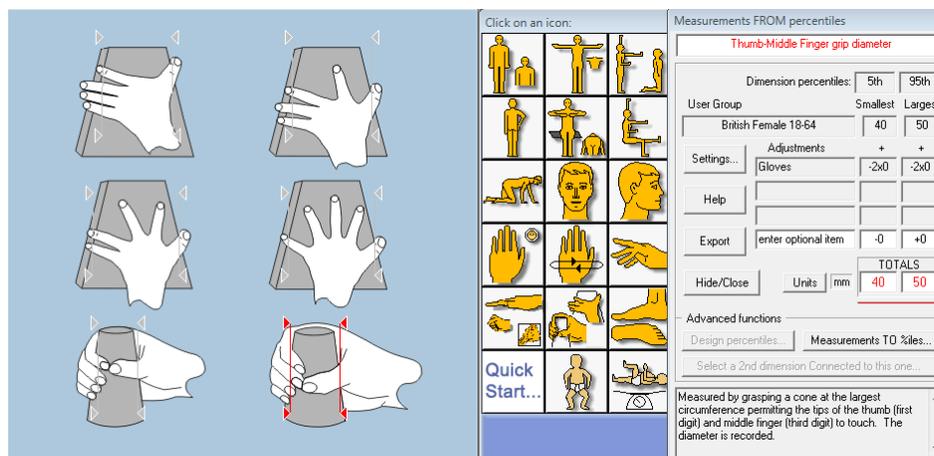
**Imagen 194.** Manillar

Respecto a las medidas del mango de agarre del manillar, se ha analizado el diámetro agarre los dedos pulgares medio de una población inglesa.



**Imagen 195.** Medidas diámetro de agarre población inglesa masculina

El diámetro mínimo de la población adulta masculina es de 41 mm y el diámetro máximo de 56 mm.



**Imagen 196.** Medidas diámetro de agarre población inglesa femenina

El diámetro mínimo de la población adulta femenina es de 40 mm y el diámetro máximo de 50 mm.

Para realizar el cálculo, en esta ocasión vamos a quedarnos con los datos del 5% de mujeres, pues es este rango de la población al que le tienes que asegurar que pueda asir el mango sin tener ningún inconveniente. Los demás rangos se adaptarán a esta medida sin problemas.

<b>Mujer británica percentil 5</b>	40
------------------------------------	----

Por tanto, el diámetro mínimo del manillar será de 40 mm.

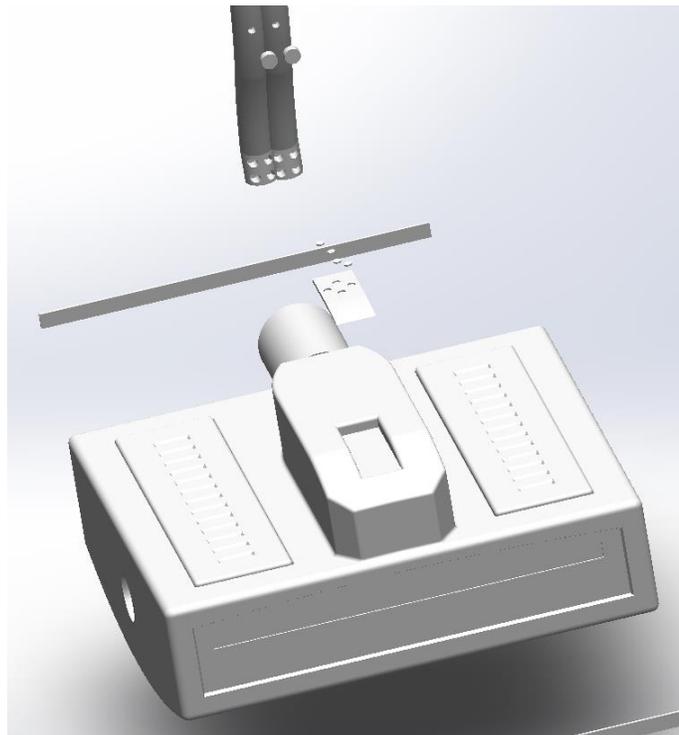
### 13.4.2. Cálculos mecánicos

Para unir la estructura principal con la base del patinete eléctrico, es decir, con el eje LeanSteer encargado de recibir los movimientos de la estructura, se ha optado por la opción de las uniones roscadas. Este tipo de unión presenta las siguientes ventajas:

- Son uniones desmontables.
- El sistema es estándar e intercambiable.
- Facilidad de montaje y desmontaje.
- Permite la unión de piezas de diferentes características.
- Resiste bien las cargas de tracción, flexión y cortante.

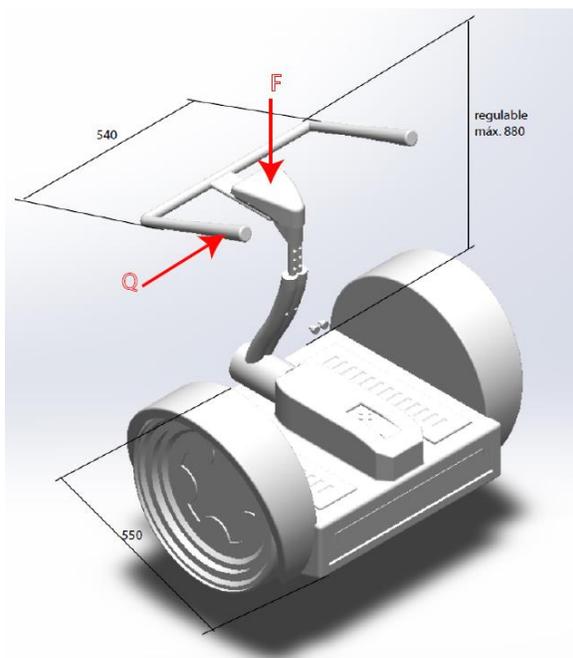
Por el contrario, sus inconvenientes más importantes, y los que se deberán de tener en cuenta, son:

- Los elementos que une quedan comprimidos.
- Nos asegura la estanqueidad si no se utilizan juntas adicionales.
- Presenta problemas de corrosión.
- Requiere una preparación previa de las piezas a unir (mecanización de taladros y roscas).



*Imagen 197. Unión atornillada base - eje principal*

## 13.4.2.1. Hipótesis de partida



**Imagen 198.** Datos de partida

**Datos:**

- Resistencia de prueba para el tornillo (calidad 5.6):  **$S_p = 380 \text{ MPa}$**
- Peso propio del patinete eléctrico:  **$P = 490 \text{ N}$**
- Carga máxima debido al viento:  **$Q = 3000 \text{ N}$**
- Carga externa que debe soportar (peso usuario máx.):  **$F = 1078 \text{ N}$**
- Límite de fluencia del material soporte:  **$S_{y\_mat.} = 300 \text{ MPa}$**
- Coeficiente de rozamiento base soporte:  **$\mu = 0,42$**
- Módulo de elasticidad material base y soporte:  **$E_s = 190 \text{ GPa}$**
- Módulo de elasticidad del tornillo:  **$E_b = 210 \text{ GPa}$**
- Sección para el cálculo de rigidez del tornillo:  **$1,05A_t$**
- Dimensiones en el croquis:

**$d_Q = 550 \text{ mm}$**

**$l_t = 250 \text{ mm}$**

**$e_1 = 10 \text{ mm}$**

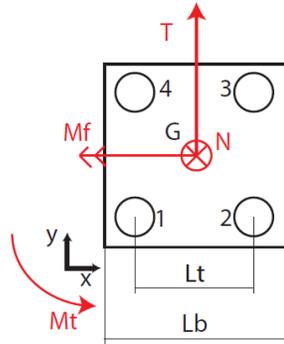
**$h_Q = H_f = 880 \text{ mm}$**

**$l_b = 300 \text{ mm}$**

**$e_2 = 15 \text{ mm}$**

### 13.4.2.2. Criterios y procedimientos de cálculo

Determinar la métrica de los tornillos:



$$N = P + F = 490 + 1078 = 1568 \text{ N}$$

$$T = Q = 3000 \text{ N}$$

$$M_f = Q \cdot h_Q = 3000 \cdot 0'880 = 2640 \text{ N} \cdot \text{m}$$

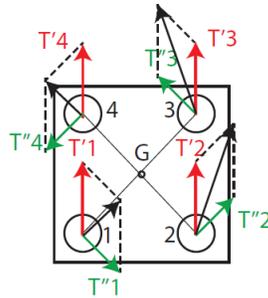
$$M_t = Q \cdot d_Q = 3000 \cdot 0'550 = 1650 \text{ N} \cdot \text{m}$$

#### 1º) Analizamos las fuerzas cortantes (T y Mt):

- (T) Primario (se reparte la cortante que realiza la fuerza Q igual

entre los 4 tornillos) =  $T'_{i} = \frac{T}{4} = \frac{3000}{4} = 750 \text{ N}$

- (Mt) Secundario =  $T''_{i} = \frac{M_t}{4r} = \frac{1650}{4 \cdot 0'177} = 2330,5 \text{ N}$

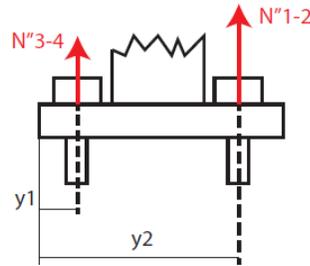


$$\text{Donde } r = \sqrt{\left(\frac{Lt}{2}\right)^2 + \left(\frac{Lb}{2}\right)^2} = 0'177 \text{ m}$$

Los tornillos 2 y 3 son los más desfavorables en cuanto a soportar fuerzas cortantes. Por tanto:

$$T_3 = T_2 = \sqrt{(T'2 + T''2 \cdot \text{sen } 45^\circ)^2 + (T''2 \cdot \text{cos } 45^\circ)^2} \\ = \underline{\underline{2909,57 \text{ N}}}$$

## 2º) Analizamos las fuerzas axiales (N y Mf):



$$- (N) \text{ Primario} = N'_i = -\frac{N}{4} = -\frac{1568}{4} = -392 \text{ N}$$

$$- (Mf) \text{ Secundario: } N_{1-2}'' = y_2 \cdot k = 275 \cdot 0,0173 = 3,0275 \text{ N}$$

$$N_{3-4}'' = y_1 \cdot k = 25 \cdot 0,0173 = 0,4325 \text{ N}$$

$$\begin{aligned} \text{Donde } k &= \frac{Mf}{2(y_1^2) + 2(y_2^2)} = \\ &= \frac{2640}{2(25^2) + 2(275^2)} = 0,0173 \text{ N/mm} \end{aligned}$$

Donde  $y_1$  y  $y_2$ :

$$Y_1 = \frac{L_b - L_t}{2} = 25 \text{ mm}$$

$$Y_2 = \frac{L_b + L_t}{2} = 275 \text{ mm}$$

Los tornillos 1 y 2 son los más desfavorables en cuanto a soportar fuerzas axiales. Por tanto:

$$N_t = N'_i + N''_i = N_{1-2} = -392 + 3,0275 = \underline{-388,9725 \text{ N}}$$

El tornillo más desfavorable es el 2, puesto que soporta más fuerza cortante y más fuerza axial. Por lo tanto, haremos las comprobaciones en él, y si aguanta, aguantarán los restantes.

## 1º) Comprobación a resistencia:

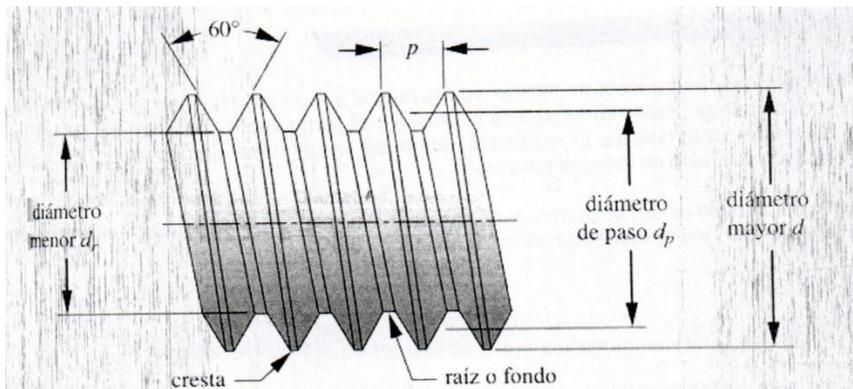


Figura 2. Nomenclatura de la rosca

Tabla 4. Roscas ISO principales

**TABLA 14-2 Dimensiones principales de las roscas para tornillo métrico estándar ISO**  
 Datos calculados de las ecuaciones 14.1—Véase la referencia 4 para mayor información

Diámetro mayor $d$ (mm)	Roscas bastas			Roscas finas		
	Paso $p$ (mm)	Diámetro menor $d_r$ (mm)	Área de esfuerzo a tensión $A_t$ (mm <sup>2</sup> )	Paso $p$ (mm)	Diámetro menor $d_r$ (mm)	Área de esfuerzo a tensión $A_t$ (mm <sup>2</sup> )
3.0	0.50	2.39	5.03			
3.5	0.60	2.76	6.78			
4.0	0.70	3.14	8.78			
5.0	0.80	4.02	14.18			
6.0	1.00	4.77	20.12			
7.0	1.00	5.77	28.86			
8.0	1.25	6.47	36.61	1.00	6.77	39.17
10.0	1.50	8.16	57.99	1.25	8.47	61.20
12.0	1.75	9.85	84.27	1.25	10.47	92.07
14.0	2.00	11.55	115.44	1.50	12.16	124.55
16.0	2.00	13.55	156.67	1.50	14.16	167.25
18.0	2.50	14.93	192.47	1.50	16.16	216.23
20.0	2.50	16.93	244.79	1.50	18.16	271.50
22.0	2.50	18.93	303.40	1.50	20.16	333.06
24.0	3.00	20.32	352.50	2.00	21.55	384.42
27.0	3.00	23.32	459.41	2.00	24.55	495.74
30.0	3.50	25.71	560.59	2.00	27.55	621.20
33.0	3.50	28.71	693.55	2.00	30.55	760.80
36.0	4.00	31.09	816.72	3.00	32.32	864.94
39.0	4.00	34.09	975.75	3.00	35.32	1028.39

Tabla 3. Dimensiones principales de las roscas para tornillo métrico estándar ISO

$$\sigma_c < \sigma_{adm} \rightarrow \sqrt{\sigma^2 + 4Z^2} < S_p \rightarrow \sqrt{\frac{-388,9725^2}{At} + \frac{2909,57^2}{At}} < 380$$

$$\rightarrow At > \frac{\sqrt{(-388,9725)^2 + 4(2909,57)^2}}{380}$$

$$\rightarrow At > 15,35 \text{ mm}^2 \rightarrow$$

$$\rightarrow At = 20'12 \text{ mm}^2 \rightarrow \boxed{M6}$$

Donde:

$$\sigma = \frac{N2}{At} = \frac{-388,9725}{At}$$

$$Z = \frac{T2}{At} = \frac{2909,57}{At}$$

#### Especificaciones y resistencias métricas para pernos de acero

Número de clase	Rango de tamaño del diámetro exterior (mm)	Resistencia de prueba mínima (MPa)	Límite elástico mínimo (MPa)	Resistencia mínima a tensión (MPa)	Material
4.6	M5-M36	225	240	400	Bajo o medio carbono
4.8	M1.6-M16	310	340	420	Bajo o medio carbono
5.8	M5-M24	380	420	520	Bajo o medio carbono
8.8	M16-M36	600	660	830	Medio carbono, T y R
9.8	M1.6-M16	650	720	900	Medio carbono, T y R
10.9	M5-M36	830	940	1040	Martensita de bajo carbono, T y R
12.9	M1.6-M36	970	1100	1220	Aleación, T y R

Tabla 4. Especificaciones y resistencias métricas para pernos de acero

## 2º) Comprobación a aplastamiento:

- Como  $S_p$  tornillos  $>$   $S_y$  material de los soportes: Se comprueba sólo los tornillos.
  - Como los dos soportes son del mismo material, habrá mayor tensión de aplastamiento en el de menor espesor.
- Por tanto:

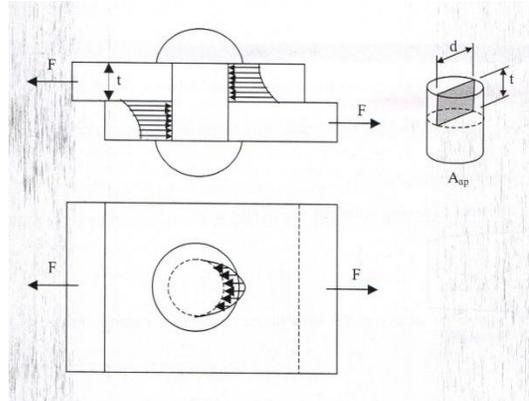


Imagen 199. Aplastamiento entre chapas y tornillos

$$\sigma_{\text{aplast.}} < \sigma_{\text{adm.}} \rightarrow \frac{T}{d \cdot e_1} < 1'6 \cdot S_{y\_mat} \rightarrow d > \frac{T}{1'6 \cdot S_{y\_mat}} \rightarrow$$

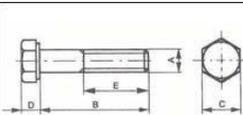
$$\rightarrow d > \frac{3000}{1'6 \cdot 300 \cdot 10} \rightarrow d > 0'625 \text{ mm}$$

### 13.4.2.3. Resultados finales

La métrica correcta para utilizar en el patinete eléctrico es **M6**.



Imagen 200. Tornillos métrica 6



A	M4	M5	M6	M7	M8	M10	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24	M27	M30	M33	M36	M39	M42	M45	M48	M52	M56	M60	M64
Paso	0,7	0,8	1	1	1,25	1,5	1,75	2	2	2,5	2,5	2,5	3	3	3,5	3,5	4	4	4,5	4,5	5	5	5,5	5,5	6
E (B≤125)	14	16	18	20	22	26	30	34	38	42	46	50	54	60	66	72	78	84	90	96	102	-	-	-	-
E (125<B≤200)	-	2	24	26	28	32	36	40	44	48	52	56	60	66	72	78	84	90	96	102	108	116	124	132	140
E (B>200)	-	-	-	-	-	45	49	53	57	61	65	69	73	79	85	91	97	103	109	115	121	129	137	145	153
D	2,8	3,5	4	4,8	5,3	6,4	7,5	8,8	10	11,5	12,5	14	15	17	18,7	21	22,5	25	26	28	30	33	35	38	40
C	7	8	10	11	13	17	19	22	24	27	30	32	36	41	46	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95

(Todas las medidas están expresadas en mm.)

Tabla 5. Dimensiones principales tornillos

### 13.4.3. Métodos de estanqueidad

Para asegurar la estanqueidad del patinete eléctrico en las zonas de juntas se ha realizado mediante técnicas en función de las necesidades y el espacio.

#### **Juntas estanqueidad**

Las juntas de estanqueidad se han aplicado en las zonas de unión que requieren poder desmontarse, como es la estructura/manillar de la base del patinete eléctrico y el sillín.

La zona de unión de la base del patinete tiene una estanqueidad estática ya que no está sometido a ningún tipo de movimiento. Por tanto, se ha fabricado una junta plana de TPU que se ajusta a las dimensiones de la tapa. El material TPU, es un material alternativo a la silicona, con propiedades similares, que permite sellar y asegurar la estanqueidad.

Para verificar la estanqueidad del producto se debe superar el ensayo que se especifica en "Volumen 4. Pliego de condiciones 7. Normas y directivas aplicables".

### 13.4.4. Efecto Coriolis

Los giroscopios del patinete eléctrico usan el efecto Coriolis para medir la velocidad de rotación. Dicho efecto, descrito en 1836 por el científico francés Gaspard-Gustave Coriolis, es el efecto que se observa en un sistema de referencia en rotación cuando un cuerpo se encuentra en movimiento respecto de dicho sistema de referencia. Este efecto consiste en la existencia de una aceleración *relativa* del cuerpo en dicho sistema en rotación. Esta aceleración es siempre perpendicular al eje de rotación del sistema y a la velocidad del cuerpo.

El efecto Coriolis hace que un objeto que se mueve sobre el radio de un disco en rotación tienda a acelerarse con respecto a ese disco

según si el movimiento es hacia el eje de giro o alejándose de éste. Por el mismo principio, en el caso de una esfera en rotación, el movimiento de un objeto sobre los meridianos también presenta este efecto, ya que dicho movimiento reduce o incrementa la distancia respecto al eje de giro de la esfera.

Debido a que el objeto sufre una aceleración desde el punto de vista del observador en rotación, es como si para éste existiera una fuerza sobre el objeto que lo acelera. A esta fuerza se le llama *fuerza de Coriolis*, y no es una fuerza real en el sentido de que no hay nada que la produzca. Se trata pues de una fuerza inercial o ficticia, que se introduce para explicar, desde el punto de vista del sistema en rotación, la aceleración del cuerpo, cuyo origen está en realidad, en el hecho de que el sistema de observación está rotando.

### 13.5. Seguridad

Se define la seguridad como "calidad de seguro" y por ello libre y exento de todo peligro, daño o riesgo. En las sociedades desarrolladas que han logrado superar en buena parte las necesidades primarias para la subsistencia, aparece la aprobación a la seguridad como un objeto fundamental a alcanzar.

Dentro de la legislación española son numerosas las referencias a la seguridad, exigencias de control, utilización de materiales peligrosos, educación de consumidores en prevención e infracciones:

- Ley de ordenación del seguro privado
- Ley de protección civil
- Ley General para la Defensa de los Consumidores y Usuarios

En la problemática de la Seguridad Industrial suelen distinguirse tres niveles de actuaciones:

- Las destinadas a proteger a los individuos profesionalmente expuestos.
- Las destinadas a proteger al usuario de un producto o un servicio industrial.
- Las destinadas a proteger a la población en general.

La Unión Europea, consciente de la importancia de la prevención en materia de seguridad de los productos, dictó la Directiva 2001/95/CE, que se ha transpuesto en el Estado español mediante el Real Decreto 1801/2003, sobre seguridad general de los productos. Su objetivo es dar fe de la seguridad de los productos puestos en el mercado. La Directiva impone que todos los estados miembros dispongan de autoridades competentes para ejercer potestades que garanticen la salud y la seguridad de las personas y que adopten las medidas

adecuadas. A su vez, establece mecanismos de coordinación entre los diferentes estados de la Unión Europea.

#### **Normativas a tener en cuenta**

- Leyes, Reglamentos u otras disposiciones legales relativas a la protección de la vida Bienestar físico y mental de las personas implicadas
- Normas reconocidas de las buenas prácticas
- Normas relativas a la protección ambiental
- Normas nacionales e internacionales existentes, especialmente de la Unión Europea
- Observaciones procedentes de:
  - Cuerpo de inspectores de trabajo
  - Laboratorio de ensayo
  - Centro de investigación
  - Intereses representativos de diseñadores, fabricantes, ergónomos, etc.

Atendiendo a la seguridad de nuestro patinete eléctrico, se tratan tres temas pertenecientes a la seguridad: riesgos eléctricos, riesgos en embases y embalajes, y normativa, certificados y marcado producto CE.

### **13.5.1. Riesgos eléctricos**

El riesgo eléctrico está regulado por el Real Decreto 614/2001 sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. Este R.D., en el marco de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, informa de las disposiciones mínimas de seguridad para la protección de los trabajadores frente al riesgo eléctrico en los lugares de trabajo.

Los accidentes eléctricos, aunque son poco frecuentes, producen en la mayoría de los casos lesiones graves o mortales.

Existen dos tipos de accidentes eléctricos:

- Accidente por cebamiento de un arco eléctrico, por contacto de elementos a diferente potencial (herramienta-fase, masa l-fase, etc.)
- Accidente por paso de corriente por el organismo (contacto eléctrico), que suele denominarse electrocución.

#### **13.5.1.1. Normativa general aplicable a productos eléctricos de baja tensión**

La normativa que debe tenerse en cuenta en este sector es, en términos generales, la siguiente:

Normativa	Descripción
Directiva 2006/95/CE	Relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión
Real Decreto 614/2001	Relativo a los productos de baja tensión
Real Decreto 842/2002	Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT)
Instrucción MIE-BT-021	Instalaciones interiores o receptoras. Protección contra contactos directos e indirectos. Ministerio de Industria y Energía
UNE-EN-603305-1	Seguridad de los aparatos electrodomésticos y análogos. Condiciones generales.

**Tabla 6.** Normativa general aplicable al producto

### 13.5.1.2. Medida de seguridad contra Riesgos Eléctricos

Primeramente, significaremos que la seguridad absoluta contra riesgos eléctricos no existe. Sin embargo, es necesario minimizar sus efectos, tratando de corregir las causas originadoras de fallos, para obtener, con un concepto estadístico, el mayor margen razonablemente posible de seguridad. Las medidas de seguridad contra riesgos eléctricos pueden clasificarse en: medidas informativas y medidas de protección.

#### 13.5.1.2.1. Medidas informativas

Se llaman medidas informativas aquellas que, de algún modo, hacen conocer la existencia del riesgo.

#### 13.5.1.2.2. Medidas de protección

Son aquellas cuyo objeto es proteger al individuo de los riesgos eléctricos. Se puede dividir en:

- Medidas de protección incorporadas a la instalación.
- Medios de protección personal.

### 13.5.1.3. Codificaciones más usuales

#### 13.5.1.3.1. Grupos de aislamiento

El Reglamento electrotécnico para baja tensión (REBT) establece las condiciones técnicas y las garantías que deben reunir las instalaciones eléctricas para asegurar su normal funcionamiento.

De acuerdo a la normativa, los aparatos se clasifican en cuatro grupos, según el grado de protección y el tipo de aislamiento:

**Clase 0.** Son los aparatos más peligrosos, ya que las partes metálicas que se conectan a un conductor no tienen dispositivos de protección. También carecen de toma de tierra y su aislamiento es funcional, es decir, el necesario para asegurar que el aparato funcione. Para identificarlos, los aparatos pueden llevar inscrito "Clase 0" o carecen de indicación.

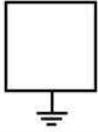
**Clase I.** Además del aislamiento básico, las partes metálicas están conectadas a un borne de tierra, que se conecta a su vez al circuito. La toma de tierra es un elemento muy importante de protección, ya que protege al usuario frente a una posible electrocución. Este aislamiento es apto para estaciones eléctricas, grandes maquinarias y grandes electrodomésticos.

**Clase 0I.** Disponen de bornes para la toma de tierra de las partes metálicas accesibles y un conductor flexible de alimentación fijo del aparato. No incluye el conducto de protección, ni la clavija con contactos para el mismo.

**Clase II.** Son los más fiables. Tienen doble aislamiento o aislamiento reforzado, que consigue una protección más segura y duradera. Las partes metálicas están separadas del resto con piezas aislantes. Son las herramientas manuales de ámbito industrial, los electrodomésticos que se usan habitualmente en exteriores o en lugares donde pueden entrar en contacto con agua.

**Clase III.** Se refiere a los aparatos que funcionan con voltajes de baja tensión, inferiores a 50 voltios. Se confía

la protección contra contactos eléctricos a la alimentación a tensiones de seguridad. Es un aislamiento frecuente en los juguetes.

Clase del aparato	Símbolo
Clase 0	No existe símbolo.
Clase I	
Clase II	
Clase III	

**Tabla 7.** Símbolos de identificación de clases de aparato

### 13.5.1.3.2. Código IP o Índice de Protección

El código IP es un código formado por dos letras y dos cifras independientes entre sí, que indican el grado de seguridad del material frente a los diferentes elementos que pueden dañarle. En concreto, la primera cifra -con un valor que oscila entre 0 y 6- se refiere al grado de protección de las personas contra la penetración de una parte del cuerpo humano en el equipo y el grado de protección del equipo contra la penetración de cuerpos extraños o polvo. Por su parte, la segunda cifra -con un valor entre 0 y 8- señala la protección contra la penetración de agua.

En ambos casos, el 0 marca un nivel de protección nulo, que aumenta conforme lo hace el número. Así, hasta llegar a un grado de protección que garantiza la estanqueidad o hermetismo de los aparatos.

#### Letras adicionales y símbolos

Es posible que, en ocasiones, el código IP sustituya uno de los dos dígitos por una X. Esto ocurre bien porque esa cifra no es necesaria para una aplicación concreta o porque esa protección no ha sido ensayada.

Por otro lado, junto a los dos dígitos que conforman el código IP pueden aparecer, opcionalmente:

Las **letras A, B, C o D**, que informan sobre la dificultad de accesibilidad de determinados objetos o partes del cuerpo humano, como la mano (A), los dedos (B), herramientas (C) y alambres o cintas con un espesor superior a un milímetro (D).

Un **símbolo** que sustituye a alguno de los dígitos.

1ª cifra		2ª cifra	
0	Sin protección.	0	Sin protección.
1	Protegido contra los cuerpos sólidos superiores a 50mm.	1	Protegido contra la caída vertical de gotas de agua.
2	Protegido contra los cuerpos sólidos superiores a 12mm.	2	Protegido contra la caída de gotas de agua hasta 15° de la vertical.
3	Protegido contra los cuerpos sólidos superiores a 2,5mm.	3	Protegido contra la caída de gotas de agua hasta 60° de la vertical.
4	Protegido contra los cuerpos sólidos superiores a 1mm.	4	Protegido contra las proyecciones de agua en todas las direcciones.
5	Protegido contra el polvo sin sedimentos perjudiciales.	5	Protegido contra los chorros de agua en todas las direcciones.
6	Totalmente protegido contra el polvo.	6	Protegido contra los chorros de agua similares a las olas del mar.
		7	Protegido contra la inmersión.
		8	Protegido contra los efectos prolongados de la inmersión bajo presión.

**Tabla 8.** Significado primeras cifras Código IP

Letra	La envolvente impide la accesibilidad a partes peligrosas con:
A	Una gran superficie del cuerpo tal como la mano.
B	Los dedos u objetos análogos que no excedan en una longitud de 80mm.
C	Herramientas, alambres, etc., con diámetro o espesor superior a 2,5mm.
D	Alambres o cintas con un espesor superior a 1mm.

**Tabla 9.** Significado letra código IP

Primera cifra	IP5X	
	IP6X	
Segunda cifra	IPX1	
	IPX3	
	IPX4	
	IPX5	
	IPX6	
	IPX8	

Tabla 10. Significado símbolos código IP

### 13.5.1.3.3. Protección frente a golpes. El código IK.

El código IK, que indica la resistencia del material frente a golpes como caídas de ramas, piedras o pisadas. Este código está compuesto por dos cifras entre 0 y 10. El 10 indica el grado máximo de protección. Este código tiene en cuenta el peso y la altura del objeto que puede caer sobre el equipo.

Grado IK	Energía en julios	Masa y altura de la pieza de golpeo	
IK 00	--	--	--
IK 01	0,15	0,2 kg	70 mm
IK 02	0,2	0,2 kg	100 mm
IK 03	0,35	0,2 kg	175 mm
IK 04	0,5	0,2 kg	250 mm
IK 05	0,7	0,2 kg	350 mm
IK 06	1	0,5 kg	200 mm
IK 07	2	0,5 kg	400 mm
IK 08	5	1,7 kg	295 mm
IK 09	10	5 kg	200 mm
IK 10	20	5 kg	400 mm

Tabla 11. Significado código IK

### 13.5.1.3.4. Sellos de ensayo

#### Símbolo VDE

Para productos electrotécnicos, también productos en términos de la Ley alemana sobre Seguridad de Equipos y Productos (GPSG) y productos médicos en términos de la Ley alemana de Productos Médicos (MPG).

El sello VDE acredita la conformidad con las disposiciones VDE, resp., las normas armonizadas a nivel europeo o internacional y confirma el cumplimiento de los requisitos de protección de las directivas aplicables. El sello VDE simboliza la seguridad del producto respecto a un peligro eléctrico, mecánico, térmico, tóxico, radiológico u otro cualquiera.



**Imagen 201.** Símbolo VDE

### Sellos VDE-GS

Para utensilios de trabajo técnicos y artículos de uso común listos para la utilización en términos de la Ley alemana sobre Seguridad de Equipos y Productos (GPSG) (para estos productos, opcionalmente en vez del sello VDE). Tratándose de utensilios de trabajo técnicos o artículos de uso común listos para la utilización en términos de la Ley alemana sobre Seguridad de Equipos y Productos, también podrá utilizar el sello VDE-GS.



**Imagen 202.** Sellos VDE-GS

### Sello VDE-EMC

Para equipos que se corresponden con las normas sobre compatibilidad electromagnética. El sello VDEEMC declara la conformidad de un producto con las normas aplicables relativas a la compatibilidad electromagnética de los productos. Los requisitos para la concesión del sello comprenden, automáticamente y sin restricción alguna, el cumplimiento de las correspondientes normas.



**Imagen 203.** Sello VDE-EMC

### Sello ENEC de la VDE

Para productos conforme a procedimientos de certificación armonizados. La base para la comprobación la constituyen las normas europeas especificadas en los convenios ENEC. Los productos examinados sobre esta base, pueden llevar el sello ENEC de la VDE. No se requiere permiso de otro servicio adicional implicado en el procedimiento de certificación europeo.



*Imagen 204. Sello ENEC de la VDE*

### Sello de cables VDE

Para cables, conductos y tubos y canales de instalación se aplica el sello VDE para cables.



*Imagen 205. Sello de cables VDE*

### Sello CE

El fabricante documenta y declara bajo su propia responsabilidad que el producto marcado se corresponde con los requisitos fundamentales de las directivas de la UE. Este sello no es una marca de comprobación de la seguridad y calidad, sino que se dirige a las autoridades de inspección comercial.



*Imagen 206. Sello CE*

### Sello F

Indicación que las lámparas pueden montarse sobre superficies normales inflamables.



*Imagen 207. Sello F*

### 13.5.2. Riesgos en envases y embalajes

El envase es todo recipiente o soporte fabricado con cualquier material de cualquier naturaleza que contiene o guarda un producto, protege la mercancía, facilita su transporte, ayuda a distinguirlo de otros artículos y presenta el producto para su venta. Estos productos pueden ser desde materias primas hasta artículos acabados. Se considerarán también envases todos los artículos "desechables" utilizados con este mismo fin.

#### 13.5.2.1. Legislación actual e institutos de investigación

##### 13.5.2.1.1. Legislación actual

Norma	Descripción
UNE-EN 14182: 2003	Envases y embalajes. Terminología. Términos básicos y definiciones.
UNE 53942: 2009 Erratum	Plásticos. Bolsas reutilizables de polietileno (PE) para el transporte de productos distribuidos al por menor. Requisitos técnicos, criterios ambientales y métodos de ensayo.
UNE 53-257-88 Parte 2	Plásticos. Bolsas de plástico, tipo camiseta, utilizadas para el transporte de productos distribuidos al por menor. Características y métodos de ensayo.
UNE 137001: 2003	Envases y embalajes de cartón ondulado y compacto vacíos. Determinación de la resistencia a la compresión.
UNE 137004: 2003	Envases y embalajes de cartón. Terminología, definiciones, clasificación y designación.

*Tabla 12. Legislación actual*

##### 13.5.2.1.2. Principales institutos de investigación

###### **ITENE**

El Instituto Tecnológico del embalaje, transporte y logística fue fundado en 1994 como asociación privada sin ánimo de lucro y formada por compañías e instituciones relacionadas con el Embalaje, Transporte y Logística. Su principal función

es la de promover la investigación y la innovación en estos tres sectores. Sus principales actividades son:

- La investigación propia.
- La innovación y los servicios tecnológicos para empresas privadas.
- La promoción y difusión de la tecnología.



*Imagen 208. Logo ITENE*

### **AIMPLAS**

AIMPLAS es un Centro de Innovación y Tecnología (CIT) reconocido por la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología y está ubicado en el Parque Tecnológico de Paterna (Valencia). Realiza estudios, análisis y ensayos de productos del sector, además de desarrollar proyectos de I+D+i. Nace en 1990 como asociación de investigación sin ánimo de lucro de ámbito nacional e internacional; pertenece a la Red de Institutos Tecnológicos de la Comunidad Valenciana (REDIT) y a la Federación Española de Institutos Tecnológicos (FEDIT), además es miembro activo de otras Redes Tecnológicas como SUSCOMPNET, EuCIA, AESICOM, IBEROCIT y FEDIT.



*Imagen 209. Logo AIMPLAS*

### **CSIC**

La Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) es la mayor institución pública dedicada a la investigación en España y la tercera de Europa. Adscrita al Ministerio de Ciencia e Innovación, a través de la Secretaría de Estado de Investigación, su objetivo fundamental es desarrollar y promover investigaciones en

beneficio del progreso científico y tecnológico, para lo cual está abierta a la colaboración con entidades españolas y extranjeras.



*Imagen 210. Logo CSIC*

### 13.5.2.2. Etiquetado de los productos

El Reglamento comunitario introduce medidas específicas para ser introducidas en el etiquetado del producto final, y con respecto a materiales y objetos que aún no estén en contacto con alimentos en el momento de su comercialización. Todos los productos deben llevar un etiquetado correcto, describiendo las características más generales del contenido.

#### 13.5.2.2.1. Marcado general de los productos

- 1.-Todos los envases/embalajes deben estar visiblemente etiquetados y marcados en el idioma del país de destino.
- 2.-Nombre común del producto.
- 3.-Nombre o Denominación comercial del fabricante, con su logotipo.
- 4.-Dirección o Domicilio social del fabricante. Suele incorporarse de manera visible el teléfono de atención al cliente (servicio post-venta) por si existe algún tipo de reclamación o sugerencia.
- 5.-Utilización de los símbolos gráficos según el tipo de producto, siguiendo la norma ISO 780, ISO 7000, IATA 2004 y restante legislación dependiendo del tipo de producto que contenga.
- 6.-En el etiquetado de los nuevos embalajes activos se facilitará información sobre la naturaleza misma del embalaje.
- 7.-Trazabilidad del producto.

### 13.5.3. Normativa, certificados y marcado producto CE

Normalización es la actividad propia a dar soluciones de aplicación repetitiva, a problemas que provienen esencialmente de las esferas de la ciencia, de la técnica y de la economía, con vistas a la obtención del grado óptimo, en un contexto dado". Se manifiesta generalmente por la elaboración, la publicación y la aplicación de normas (Definición ISO).

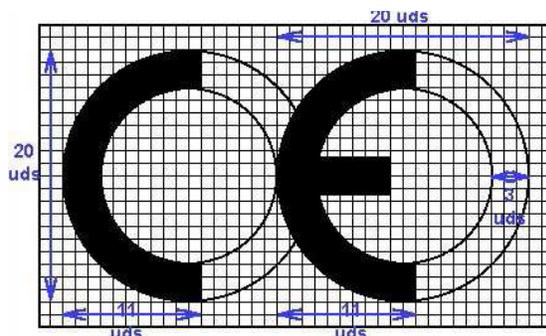
Otro aspecto a tener en cuenta para la normalización de nuestro producto es el de certificación. Certificación es la actividad que consiste en atestiguar que un producto o servicio se ajusta a determinadas especificaciones técnicas y/o normas, con la expedición de un acta en la que se da fe documental del cumplimiento de todos los requisitos exigidos en dichas especificaciones y/o normas. Este acta puede tomar la forma de un certificado y/o marca de conformidad. Cuando la certificación se realiza por parte de un organismo de la Administración contra un Reglamento estatal, se denomina homologación.



*Imagen 211. Certificados AENOR*

Por último, otra garantía que puede añadir nuestro producto desde el punto de vista de la normalización es el marcado CE. Con dicho marcado, el fabricante declara la conformidad con el conjunto de obligaciones referentes a los productos que incumben al fabricante, de acuerdo con las Directivas comunitarias que establecen su colocación.

La firma de la declaración "CE" de conformidad autoriza al fabricante, o a su representante establecido en la Comunidad, a colocar en el producto el marcado "CE", compuesto de las iniciales "CE" diseñadas de la siguiente manera:



**Imagen 212.** Diseño del símbolo CE

Para certificar la conformidad de un producto, el fabricante o su representante establecido en la Comunidad deberá elaborar, para cada uno de los equipos fabricados, una Declaración de Conformidad. La Declaración de Conformidad es el documento por el cual el fabricante declara que su producto es conforme con las directivas de aplicación, siendo un documento indispensable para la comercialización de un producto.

Dicho lo cual, las normas más importantes para la realización de nuestro patinete han sido:

**UNE-ISO 39001:2013.** Sistemas de gestión de la seguridad vial. Requisitos y recomendaciones de buenas prácticas.

**UNE-EN 61800-1:1999.** Accionamientos eléctricos de potencia de velocidad variable. Parte 1: Especificaciones de dimensionamiento para sistemas de accionamiento de potencia en corriente continua y baja tensión.

**UNE 74156:1994.** Acústica. Medida del ruido emitido por los ciclomotores de dos ruedas en movimiento. Método de peritaje.

**UNE-EN 62660-1:2011.** Elementos secundarios de ión-litio para la propulsión de vehículos eléctricos de carretera. Parte 1: Ensayo de funcionamiento.

**UNE-EN 62281:2004.** Seguridad de las pilas y acumuladores de litio durante el transporte.

Otras normas que se han tenido en cuenta, pero no son de obligado cumplimiento:

**UNE-EN 60335-2-29:2006.** Aparatos electrodomésticos y análogos. Seguridad. Parte 2-29: Requisitos particulares para cargadores de baterías.

**UNE-EN 14619:2005.** Equipo de deportes sobre ruedas. Patinetes. Requisitos de seguridad y métodos de ensayo.

### 13.6. Imagen corporativa y embalaje

La imagen corporativa se refiere a cómo se percibe una compañía. Es una imagen generalmente aceptada de lo que una compañía "significa". La creación de una imagen corporativa es un ejercicio en la dirección de la percepción. Típicamente, una imagen corporativa se diseña para ser atractiva al público, de modo que la compañía pueda provocar un interés entre los consumidores, cree hueco en su mente, genere riqueza de marca y facilite así ventas del producto. Así pues, se siguieron diferentes pasos para la creación de dicho "significado comercial":

Para realización de la imagen corporativa del producto que nos aborda en cuestión se procedió en primer lugar al análisis de su nombre. El nombre comercial del producto debía ser de fácil pronunciación, claro, conciso, y a la vez atractivo. Se buscaba que el cliente recordará sin esfuerzo el nombre y lo asociará con rapidez al producto.

Además, nuestro patinete eléctrico con la tecnología de autoestabilización dinámica resulta tan fácil y intuitivo como el andar, dar los primeros pasos, y a partir de este significado se buscaba que se recordase el producto. Por ello, tras una búsqueda a grandes rasgos, se decidió ponerle el nombre de "Toodle" al patinete eléctrico. La palabra "Toodle" viene del inglés y significa "empezar a andar, dar los primeros pasos". Además, la morfología del nombre "Toodle" y sus dos "o" juntas hacen un guiño a una bicicleta (primer antecedente del patinete eléctrico) y con ello también a nuestro producto, hecho interesante para más tarde la realización del logotipo. Destacar también que la pronunciación "Tudel" nos pareció clara, fácil y con atractivo juvenil y desenfadado.

Así pues, una vez claro el nombre del patinete eléctrico "Toodle" el siguiente paso era elegir una adecuada tipografía para el logotipo.

Tras realizar varias pruebas con tipografías distintas se decidió finalmente elegir una de carácter dinámico y juvenil, sin caer en un carácter demasiado informal o despreocupado. Con ello, la tipografía seleccionada fue la "Ringlead.ttf".



**Imagen 213.** Primeras pruebas logotipo

Para acabar con la realización del logotipo, se añadió el símbolo “®” de marca comercial registrada. El propietario de la marca comercial registrada puede entablar una acción judicial por infracción de marca comercial para impedir el uso no autorizado de dicha marca. Sin embargo, el registro no es necesario. El titular de una marca común también puede presentar una demanda, pero una marca no registrada puede ser objeto de protección sólo dentro del área geográfica en la que se ha utilizado o en las zonas geográficas en las que se puede razonablemente esperar la ampliación.

Destacar además, que en el logo debe existir un área de seguridad de espacio que no puede ser invadida por ningún elemento para la correcta representación y visión de éste.



**Imagen 214.** Área de seguridad en el logo Toodle

Respecto a los colores corporativos del logotipo, se han seleccionado de la familia de los turquesas, pues se asocian con la tranquilidad, la armonía y con lo agradable. No transmiten connotaciones negativas y dan la sensación de pureza, limpio. Para nuestra marca, se ha seleccionado como color principal el R50 G95 B100, el segundo el color R131 G187 B193, y el tercero el color R172

G210 B213, y siempre que sea posible y las características gráficas lo permitan se utilizará este orden de colores de mayor a menos preferencia.



**Imagen 215.** Colores corporativos de la marca

Cuando no se puedan realizar a color, el logotipo puede hacerse sobre tintas planas (blanco y negro):



**Imagen 216.** Logotipo sobre fondo negro



**Imagen 217.** Logotipo sobre fondo blanco

En el caso de que se deba utilizar sobre un fondo de una imagen, se deberá elegir el logo en tinta blanca para facilitar su lectura.



**Imagen 218** Logotipo sobre fondo imagen

Es importante que para la correcta visualización del logotipo los tamaños sean siempre proporcionados al espacio donde va a estar situado.



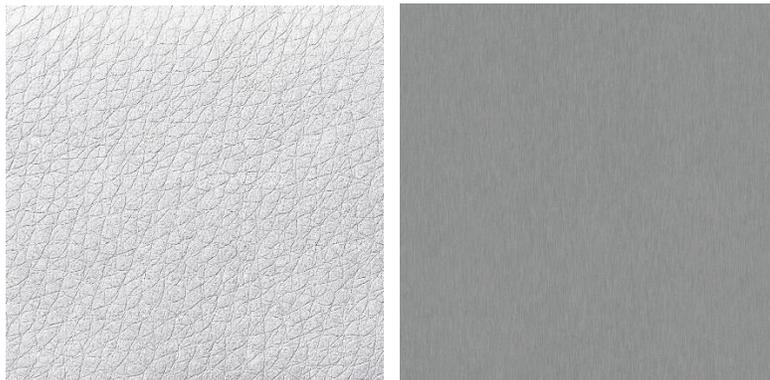
**Imagen 219.** Pruebas de tamaño

Respecto al embalaje, decir que se ha elegido forma rectangular sencilla puesto que permite aprovechar mejor el espacio, optimizando el espacio a la hora de almacenar el producto y reduciendo el impacto ambiental durante el transporte. En cuanto al diseño del packaging únicamente muestra el logotipo del producto, para que el cliente lo asocie con el patinete eléctrico



**Imagen 220.** Embalaje Toodle

### 13.7. Acabados y colores



**Imagen 221.** Texturas patinete eléctrico Toodle

En cuanto a los colores del patinete eléctrico son los propios de la marca Toodle. Se caracteriza por la plata mate del tratamiento superficial que recibe la estructura de aluminio, mientras que las cubiertas de las ruedas, las alfombrillas, y el dispositivo de los sensores, son de un blanco mate. El asiento de gel es de cuero blanco.



**Imagen 222.** Acabados Patinete eléctrico Toodle

Mediante estos acabados y colores, se pretende dar la imagen de producto puro, limpio y fresco. Toodle tiene un carácter sofisticado y es por ello que los únicos colores lanzados al mercado son en blanco y plata.

### 13.8. Accesorios

Destacar que se lanza al mercado dos packs del patinete eléctrico Toodle. Las dos versiones consisten en una únicamente con el patinete eléctrico, el dispositivo Infokey y el cargador; y una versión más completa con el patinete eléctrico, el dispositivo Infokey, el cargador y los accesorios que incluyen lo mostrado a continuación:



**Imagen 223.** Caballete



**Imagen 224.** Cesta/Compartimento



**Imagen 225.** Collar Infokey



**Imagen 226.** Luz led

## 13.9. Montaje

### 13.9.1. Método de evaluación

Mediante este método se obtendrá el tiempo promedio y el tiempo total teórico de montaje del patinete eléctrico para un ensamblaje manual. Para ello, se tendrán en cuenta las simetrías respecto a los planos Alfa y Beta. En base a ello, se conseguirán los valores tabulados en las tablas de "Códigos de manipulación manual" y "Códigos de inserción y fijación manual" obtenidas de los apuntes de la asignatura "Diseño para fabricación: procesos y tecnologías II".

Nº pza/operación	Descripción	Cantidad	Alfa ( $\alpha$ )	Beta ( $\beta$ )	Alfa + Beta ( $\alpha+\beta$ )	CM	TM (s)	CI	TI (s)	Top (s)	Tots (s)
1	Batería Ión-Litio	2	360°	360°	720°	5-9	4	6-0	5,5	9,5	9,5
2	Kit tornillos	250	360°	0°	360°	0-6	4,8	6-0	5,5	10,3	2575
3	Embellecedores	6	360°	0°	360°	0-0	1,13	6-0	5,5	6,63	39,78
4	Kit de llanta-neumático	2	360°	0°	360°	3-8	5,6	8-1	9	14,6	29,2
5	Tableros de control	2	360°	180°	540°	3-8	5,6	0-0	1,5	7,1	14,2
6	Giros copios	5	360°	360°	720°	0-3	1,95	2-0	2,5	4,45	22,25
7	Motor	2	360°	0°	360°	0-0	1,13	8-1	9	10,13	20,26
8	Caja de cambio	1	360°	360°	720°	3-8	5,6	6-0	5,5	11,1	11,1
9	Luz Led	1	360°	0°	360°	0-3	1,95	2-3	4	5,95	5,95
10	Palomilla reguladora	1	360°	0°	360°	0-0	1,13	6-0	5,5	6,63	6,63
11	Conjunto carcasa base componentes eléctricos	1	360°	360	720°	7-9	5	8-0	6,5	11,5	11,5
12	Alfombrilla	2	360°	360°	720°	3-8	5,6	2-3	4	9,6	19,2
13	Estructura principal	1	360°	180°	540°	3-8	5,6	6-0	5,5	11,1	11,1
14	Estructura secundaria	1	360°	360°	720°	3-8	5,6	6-0	5,5	11,1	11,1
15	Asiento	1	360°	360°	720°	3-8	5,6	6-0	5,5	11,1	11,1
										<b>Tma=</b>	<b>2797,87</b>

**Tabla 12.** Método de evaluación de tiempos de ensamblaje

De la tabla anterior se obtiene como tiempo teórico de ensamblado de 454,86s, denotando que se trata de valores estimados sin considerar posibles fallos de ejecución humana. Además, se obtienen como datos principales que los remachase y tuercas (debido a sus fijaciones atornilladas y deformadas) son las operaciones más costosas, dando la opción de ser sustituida por operaciones de unión permanente u otras más rápidas.

### 13.9.2. Cálculo del índice de eficiencia. Metodología Boothroyd y Dewhurst

En base al tiempo total estimado de montaje y al tiempo básico de ensamblaje de una pieza (el mínimo posible estimado), se utilizará la metodología del trabajo de Boothroyd y Dewhurst para hallar un índice de eficiencia como proporción para el ensamblaje.

$$E = \frac{N \times t_a}{t_{ma}}$$

- N = Número mínimo de piezas necesarias
- Ta = Tiempo básico de ensamblaje de una pieza
- Tma = Tiempo estimado para ensamblar completamente el producto

#### Cálculo de número mínimo de piezas:

- I: ¿Tiene la pieza movimiento relativo con respecto a las piezas ensambladas a su alrededor durante el funcionamiento del producto?
- II: ¿Se debe realizar la pieza de otro material o debe aislarse del resto de las piezas ensambladas a su alrededor?
- III: ¿Es necesario que la pieza esté separada para posibilitar el montaje o desmontaje de otras piezas?

Nº pza/ operación	Descripción	I	II	III	Valor
1	Batería lón-Litio	NO	SI	SI	1
2	Kit tornillos	NO	NO	SI	1
3	Embellecedores	NO	NO	SI	1
4	Kit de llanta-neumático	SI	SI	SI	1
5	Tableros de control	NO	SI	SI	1
6	Giros copios	SI	SI	SI	1
7	Motor	SI	SI	NO	1
8	Caja de cambio	SI	SI	SI	1
9	Luz Led	NO	SI	NO	1
10	Palomilla reguladora	SI	NO	SI	1

11	Conjunto carcasa base componentes eléctricos	NO	SI	SI	1
12	Alfombrilla	NO	NO	NO	0
13	Estructura principal	NO	NO	SI	1
14	Estructura secundaria	NO	NO	SI	1
15	Asiento	NO	SI	NO	1
<b>N=</b>					<b>14</b>

**Tabla 13.** Cálculo del número mínimo de piezas

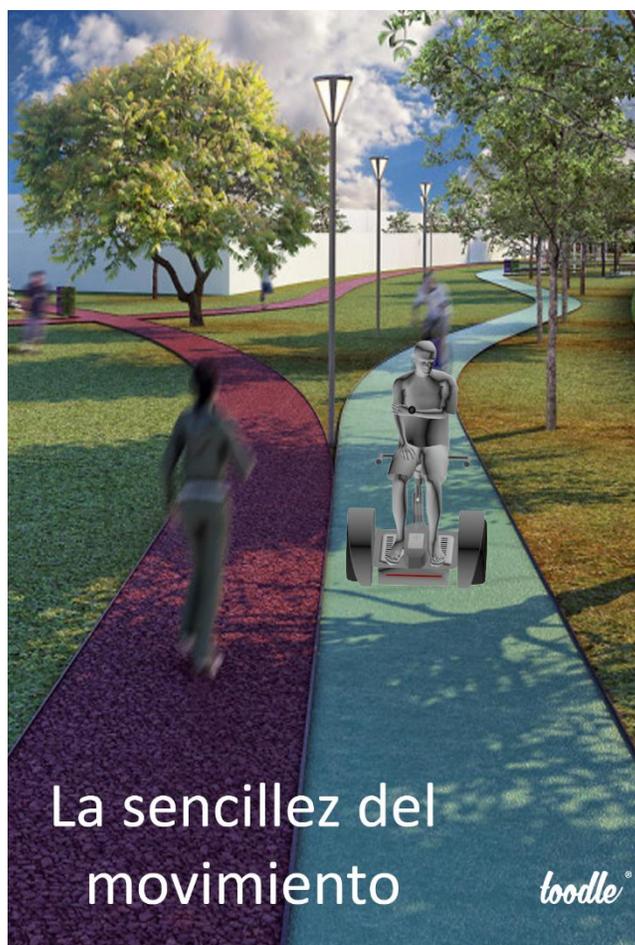
Del cálculo mínimo de piezas necesarias se obtiene que las piezas "alfombrillas" no es estrictamente necesario que estén divididas en piezas diferentes. Es decir, podrían formar parte de la una misma pieza o conjunto (conjunto carcasa base componentes eléctricos). No obstante, dadas las características del diseño, la necesidad de ahorrar en material, y al ser un conjunto con un número reducido de piezas, estará permitido emplear más tiempo en el ensamblaje del conjunto.

Aplicando la fórmula del índice de eficiencia obtenemos: **E = 0,015**. Siendo E = 1 en un proceso de ensamblaje ideal, donde todos los tiempos de operación fueran igual a  $T_a$ . Se obtendrá un proceso de montaje optimizado cuanto más se aproxime el valor de E al ideal. Además, en posibles modificaciones se podrá comparar el proceso nuevamente con el valor anterior a modo de verificación de mejoras.

## 14. Publicidad

En lo que respecta a la publicidad, se realizará una agresiva campaña publicitaria a través de medios de comunicación (televisión, radio, internet, etc.). Destacar que actualmente, el medio que más repercusión tiene son las redes sociales. No obstante, por descontado que nuestra marca tendrá perfil en las plataformas sociales más populares (Instagram, Facebook, twitter...) y realizará su respectivo márketing con ellas.

Dicho lo cual, se realizarán carteles, folletos y trípticos para promocionar el patinete eléctrico Toodle. A continuación, se muestra dos de los carteles realizados:



*Imagen 227. Cartel publicitario 2*

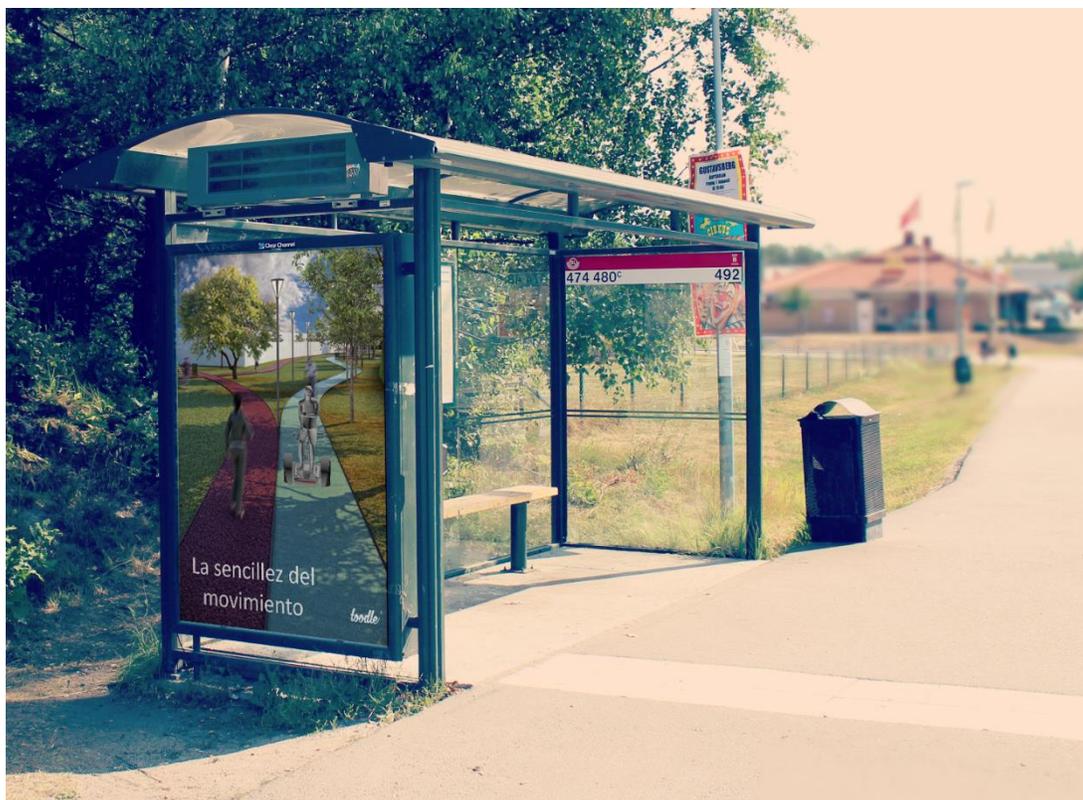


*Imagen 228. Cartel publicitario*

La campaña publicitaria consta también de exposición de los carteles en paradas de autobús, mupis y paneles publicitarios:



*Imagen 229. Panel publicitario*



*Imagen 230. Panel publicitario en parada de autobús*



*Imagen 231. Panel publicitario en mupi*

## 16. Aseguramiento de la calidad

Para asegurar la calidad del proyecto se realizan una serie de tareas durante el transcurso de dicho proyecto que ayudan a organizar el trabajo. Dichas tareas deben quedar reflejadas para que cuando haya una modificación por diversas circunstancias quede constancia (actas).

A continuación, se muestra un seguimiento diario de las actividades realizadas:

### **FEBRERO**

#### **01-02-2015**

- Búsqueda de información
- Reunión con Jaume Gual

#### **02-02-2015**

- Búsqueda de información

#### **03-02-2015**

- Búsqueda de información

#### **05-02-2015**

- Búsqueda de información

#### **09-02-2015**

- Búsqueda de información

#### **10-02-2015**

- Búsqueda de información

#### **12-02-2015**

- Búsqueda de información
- Diseño Conceptual

#### **15-02-2015**

- Búsqueda de información
- Diseño Conceptual

**16-02-2015**

- Búsqueda de información
- Diseño Conceptual

**18-02-2015**

- Búsqueda de información
- Diseño Conceptual

**20-02-2015**

- Búsqueda de información
- Diseño Conceptual

**23-02-2015**

- Búsqueda de información
- Análisis de soluciones conceptuales

**24-02-2015**

- Búsqueda de información
- Análisis de soluciones conceptuales

**26-02-2015**

- Búsqueda de información
- Análisis de soluciones conceptuales

**MARZO****01-03-2015**

- Bocetos
- Patentes

**02-03-2015**

- Bocetos
- Patentes

**04-03-2015**

- Patentes
- Selección del diseño conceptual y viabilidad

**06-03-2015**

- Patentes
- Selección del diseño conceptual y viabilidad

**08-03-2015**

- Patentes
- Selección del diseño conceptual y viabilidad

**09-03-2015**

- Selección del diseño conceptual y viabilidad

**11-03-2015**

- Selección del diseño conceptual y viabilidad

**12-03-2015**

- Selección del diseño conceptual y viabilidad

**15-03-2015**

- Selección del diseño conceptual y viabilidad

**17-03-2015**

- Selección del diseño conceptual y viabilidad

**19-03-2015**

- Selección del diseño conceptual y viabilidad

**20-03-2015**

- Selección del diseño conceptual y viabilidad

**22-03-2015**

- Diseño básico

**25-03-2015**

- Diseño básico

**27-03-2015**

- Diseño básico

**ABRIL****01-04-2015**

- Diseño básico

**02-04-2015**

- Diseño básico

**06-04-2015**

- Diseño básico

**09-04-2015**

- Diseño básico

**14-04-2015**

- Diseño básico

**16-04-2015**

- Diseño básico

**20-04-2015**

- Diseño básico

**26-04-2015**

- Diseño básico

**27-04-2015**

- Diseño básico

**30-04-2015**

- Diseño básico

**MAYO****04-05-2015**

- Diseño básico

**06-05-2015**

- Diseño básico

**07-05-2015**

- Diseño básico

**13-05-2015**

- Diseño básico

**19-05-2015**

- Diseño básico

**SEPTIEMBRE****01-09-2015**

- Diseño básico

**02-09-2015**

- Diseño básico

**03-09-2015**

- Diseño de detalle

**06-09-2015**

- Diseño de detalle

**07-09-2015**

- Diseño de detalle

**09-09-2015**

- Diseño de detalle

**10-09-2015**

- Diseño de detalle

**11-09-2015**

- Diseño de detalle

**13-09-2015**

- Diseño de detalle

**14-09-2015**

- Diseño de detalle

**15-09-2015**

- Diseño de detalle

**16-09-2015**

- Diseño de detalle

**18-09-2015**

- Diseño de detalle

**20-09-2015**

- Diseño de detalle

**21-09-2015**

- Diseño de detalle

**22-09-2015**

- Diseño de detalle

**23-09-2015**

- Diseño de detalle  
- Planos

**24-09-2015**

- Visita al tutor  
- Planos  
- Costes

**25-09-2015**

- Planos  
- Costes

**27-09-2015**

- Costes  
- Rentabilidad

**28-09-2015**

- Rentabilidad

**29-09-2015**

- Rentabilidad

**30-09-2015**

**NOVIEMBRE**

**01-11-2015**

- Aseguramiento de la calidad

**02-11-2015**

- Redacción de documentos

**03-11-2015**

- Maquetación de documentos

**04-11-2015**

- Impresión final

**05-11-2015**

- Entrega final

Diseño de un patinete eléctrico para  
transporte urbano

# Volumen 4. Estado de Mediciones y Presupuesto



# ÍNDICE

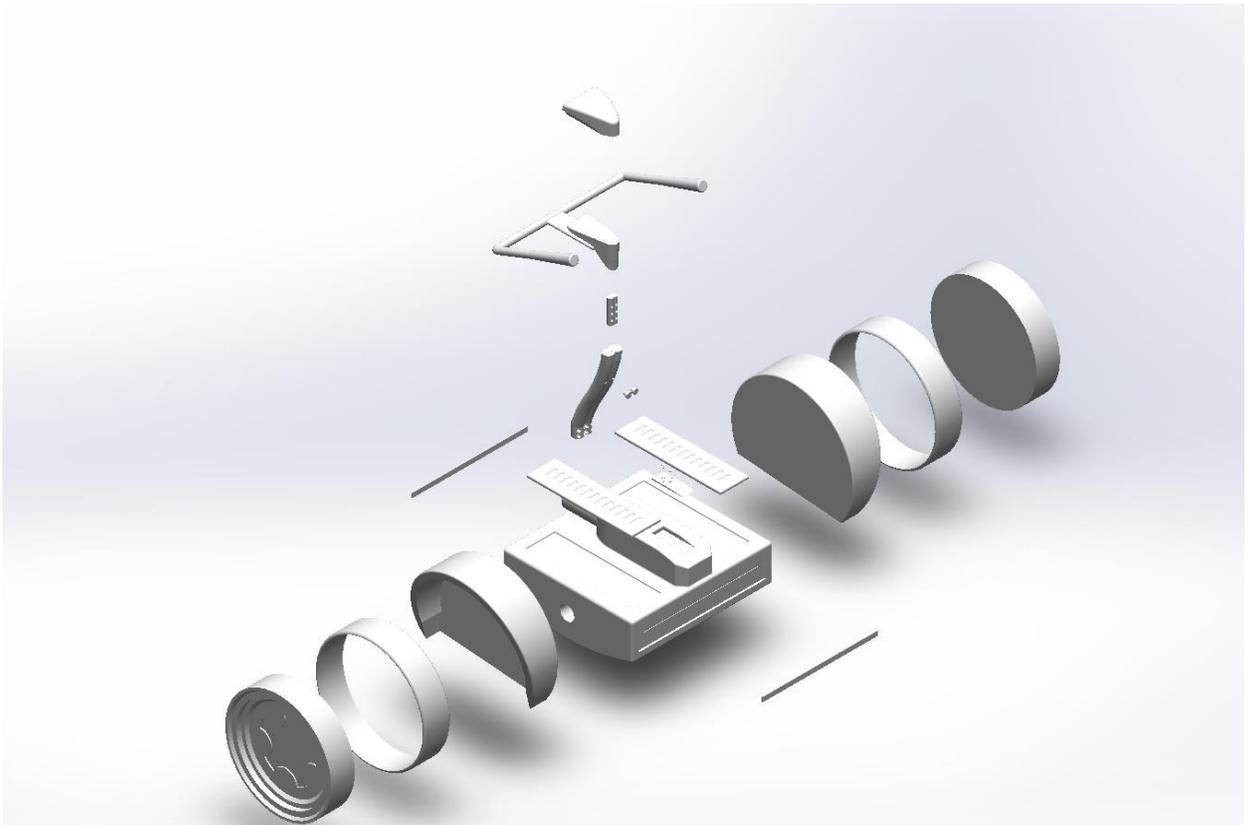
1. Estado de mediciones.....	3
1.1. Patinete eléctrico.....	3
1.3. Packaging.....	5
2. Costes unitarios de las materias primas.....	5
2.1. Costes piezas mecanizadas.....	6
2.2. Costes elementos adquiridos a proveedores.....	6
2.3. Costes elementos packaging.....	7
3. Coste de los conjuntos.....	7
3.1. Coste del patinete eléctrico.....	7
3.2. Coste del packaging.....	8
4. Costes variables del producto.....	8
4.1. Coste de las materias primas.....	8
4.2. Coste de la mano de obra.....	9
5. Conclusión.....	9
Anexos. Precios componentes patinete eléctrico empresa Segway.....	10



## 1. Estado de mediciones

El Estado de Mediciones nos da a conocer previamente cuál va a ser la inversión, y el coste de lanzar al mercado el producto. Además, sirve de base para contratar la realización del proyecto y para pedir ayudas, créditos o subvenciones. Otro de las funciones del documento Estado de Mediciones es que sirve de base para aplicación de tarifas. Todos los cálculos se han hecho en base a una estimación aproximada.

### 1.1. Patinete eléctrico



*Imagen 1. Patinete eléctrico en explosión*

#### Características generales:

**Dimensiones (ancho x alto x largo):** 540 x 880 x 550 mm

**Peso:** 47 kilogramos

**Neumáticos:** 48 cm

**Huella del neumático:** 65 x 63 cm

**Velocidad máxima:** 20 km/h

**Autonomía de la batería:** hasta 38 km

Componente	Material	Ctd	Volumen (cm <sup>3</sup> )	Peso (gr)	Dimensiones (mm)	Fabricación
Asiento	Goma poliisopreno	1	1497,42	130	60 x 141 x 177	Mecanizado
Estructura asiento	Aluminio	1	3540	450	520 x 880 x 515	Mecanizado
Estructura principal	Aluminio	1	248,307	500	370 x 170 x 40	Mecanizado
Estructura secundaria	Aluminio	1	1934	300	100 x 37 x 20	Mecanizado

**Tabla 1.** Componentes fabricados para el patinete eléctrico

Componente	Material	Acabado	Color
Asiento	Goma poliisopreno	Cuero	Blanco
Estructura asiento	Aluminio	Brillo mate	Plata
Estructura principal	Aluminio	Brillo mate	Plata
Estructura secundaria	Aluminio	Brillo mate	Plata

**Tabla 2.** Características finales de los componentes fabricados del patinete eléctrico

Componente	Ctd	Material	Proveedor
Alfombrilla	2	Polipropileno	Segway
Batería Ión-Litio	2	-	Valence Technology, Inc.
Kit cable alimentación	1	-	Segway
Kit tornillos	250	Zinc Aluminio	Segway
Embellecedores	6	Aluminio	Segway
Kit de llanta-neumático	2	Compuesto base de sílca	Michelin
Infokey (controlador)	1	-	Segway
Collar Infokey	1	Poliéster	Segway
Tableros de control	2	-	Delphi Electronics
Giroskopios	5	-	Silicon Sensing Systems
Motor	2	-	Pacific Scientific
Caja de cambio	1	-	Axicon Technologies
Luz Led	1	-	Segway
Cargador	1	-	Segway
Palomilla reguladora	1	Aluminio	Segway
Conjunto carcasa base componentes eléctricos	1	Aluminio	Segway
Caballote	1	Polipropileno	Segway
Cesta compartimento	1	Polipropileno	Segway

**Tabla 3.** Componentes adquiridos para el patinete eléctrico

### 1.3. Packaging

Componente	Cantidad (ud)	Material	Proveedor
Caja exterior	200	Cartón de alta calidad Kraft: K3 Q3 B3	Cajadecartón.es
Cartón interior	8 bobinas	Cartón corrugado y fibra sólida	Cajadecartón.es
Instrucciones	1000	135 g/m <sup>2</sup> papel cuché	Onlineprinters.es
Plástico protector	12 bobinas	Polietileno de baja densidad	Cajadecartón.es

**Tabla 4.** Componentes adquiridos para el packaging

## 2. Costes unitarios de las materias primas

- Coste fabricación:

Operación	Coste unitario (€/h)
Inyección	35
Soldadura	20
Extrusión impacto	35
Doblado	25
Corte láser	70
Taladrado	20
Embalaje	50
Lijado	50
Pintado	20
Termoconformado	40

**Tabla 5.** Coste procesos de fabricación

- Coste material:

Componente	Material	Volumen (cm <sup>3</sup> )	Densidad (g/cm <sup>3</sup> )	Precio (€/kg)	Coste material (cénts)
Asiento	Goma poliisopreno	1497,42	0,80	1,20	86,4
Estructura asiento	Aluminio	3540	2,70	0,80	135,94
Estructura principal	Aluminio	248,307	2,70	0,80	9,54
Estructura secundaria	Aluminio	1934	2,70	0,80	74,26

**Tabla 6.** Coste material piezas fabricadas

## 2.1. Costes piezas mecanizadas

Finalmente, el coste de las piezas mecanizadas es:

Componente	Cantidad (ud)	Coste fabricación (cents.)	Coste material (cents.)	Coste unit. (€)	Coste total (€)
Asiento	1	1,024	86,4	87,424	104,909
Estructura asiento	1	1,874	135,94	137,814	165,379
Estructura principal	1	1,233	9,54	10,773	12,928
Estructura secundaria	1	1,589	74,26	75,849	91,019

**Tabla 8.** Costes piezas mecanizadas

Al coste final, se ha sumado un 20% del coste por los procesos de acabado necesarios para eliminar rebabas y material sobrante y conseguir un buen acabado de la pieza.

## 2.2. Costes elementos adquiridos a proveedores

Componente	Cantidad (ud)	Precio unit. (€)	Precio total (€)
Alfombrilla	2	112,20	224,40
Batería ión-litio	2	1100	2200
Kit cable alimentación	1	30,80	30,80
Kit tornillos	250	-	473,00
Embellecedores	6	50,00	300,00
Kit de llanta-neumático	2	241,10	482,20
Infokey (controlador)	1	237,00	237,00
Collar infokey	1	0,50	0,50
Tableros de control	2	89,00	178,00
Giroscopio	5	16,95	84,75
Motor	2	17,55	35,10
Caja de cambio	1	500,00	1000
Luz Led	1	24,20	24,20
Cargador	1	12,95	12,95
Palomilla reguladora	1	23,10	23,10
Conjunto carcasa base componentes eléctricos	1	52,65	52,65
Caballote	1	98,00	98,00
Cesta compartimento	1	202,40	202,40

<b>Total</b>	-	<b>5659,05</b>
--------------	---	----------------

*Tabla 9. Costes elementos adquiridos a proveedores*

### 2.3. Costes elementos packaging

Componente	Cantidad (ud)	Precio unit. (€)	Coste total (€)
Caja exterior	200	1,79	358,00
Cartón interior	8 bobinas	69 €/bobina	552,00
Instrucciones	1000	0,05	51,98
Plástico protector	12 bobinas	73 €/bobina	876,00
<b>Total</b>			<b>1837,98</b>

*Tabla 10. Costes elementos packaging*

## 3. Coste de los conjuntos

En este apartado se detalla el coste del lote de producción y el coste unitario por cada conjunto que contiene el producto.

### 3.1. Coste del patinete eléctrico

Componente	Cantidad (ud)	Precio unit. (€)	Precio total (€)	Lote producción	Coste lote (€)
Batería ión-litio	2	1100	2200	25.000	55 · 10 <sup>6</sup>
Kit cable alimentación	1	30,80	30,80	25.000	770.000
Kit tornillos	250	-	473,00	25.000	11,82 · 10 <sup>6</sup>
Embelledores	6	50,00	300,00	25.000	7.500.000
Kit de llanta-neumático	2	241,10	482,20	25.000	12.055.000
Infokey (controlador)	1	237,00	237,00	25.000	5.925.000
Collar infokey	1	0,50	0,50	25.000	12.500
Tableros de control	2	89,00	178,00	25.000	4.450.000
Giroscopio	5	16,95	84,75	25.000	2.118.750
Motor	2	17,55	35,10	25.000	877.500
Caja de cambio	1	500,00	1000	25.000	25.000.000
Luz Led	1	24,20	24,20	25.000	605.000
Cargador	1	12,95	12,95	25.000	323.750
Palomilla reguladora	1	23,10	23,10	25.000	577.500
Conjunto carcasa base componentes eléctricos	1	52,65	52,65	25.000	1.316.250
Caballote	1	98,00	98,00	25.000	2.450.000
Cesta/Compartimento	1	202,40	202,40	25.000	5.060.000
Asiento	1	87,424	104,909	25.000	2.622.725
Estructura asiento	1	137,814	165,379	25.000	4.134.475
Estructura principal	1	10,773	12,928	25.000	323.200

Estructura secundaria	1	75,849	91,019	25.000	2.275.475
<b>Total</b>		<b>3008,06</b>	<b>5808,885</b>	-	<b>145.217.125</b>

*Tabla 11. Costes conjunto patinete eléctrico*

### 3.2. Coste del packaging

Componente	Cantidad (ud)	Precio unit. (€)	Coste total (€)	Lote (uds)	Coste lote (€)
Caja exterior	200	1,79	358,00	25.000	8.950.000
Cartón interior	8 bobinas	69 €/bobina	552,00	25.000	13.800.000
Instrucciones	1000	0,05	51,98	25.000	1.299.500
Plástico protector	12 bobinas	73 €/bobina	876,00	25.000	21.900.000
<b>Total</b>			<b>1837,98</b>		<b>45.949.500</b>

*Tabla 12. Costes conjunto packaging*

## 4. Costes variables del producto

En este apartado se detalla los costes variables del producto, según el modelo (con accesorios – cesta/compartimento, cablalleta, collar Infokey, y luz Led -, o sin) y el coste de la mano de obra.

### 4.1. Coste de las materias primas

Conjunto	Cantidad (ud)	Precio unit. (€)	Coste total (€)	Lote (uds)	Coste lote (€)
Patinete sin accesorios	1	2682,96	5483,785	25.000	137.089.625
Packaging	1	-	1837,98		45.949.500
<b>Total</b>			<b>7321,765</b>		<b>183.039.125</b>

*Tabla 13. Coste materias primas patinete sin accesorios*

Conjunto	Cantidad (ud)	Precio unit. (€)	Coste total (€)	Lote (uds)	Coste lote (€)
Patinete con accesorios	1	3008,06	5808,885	25.000	145.217.125
Packaging	1	-	1837,98		45.949.500
<b>Total</b>			<b>7646,865</b>		<b>191.166.625</b>

*Tabla 14. Coste materias primas patinete con accesorios*

## 4.2. Coste de la mano de obra

Teniendo en cuenta el tiempo de ensamblaje (*Volumen 3. Anexos. 13.10. Montaje*) y el tiempo de fabricación de las piezas cada producto se tarda 20 minutos en producirse. La jornada laboral de un trabajador es de 8 horas, por lo que en un día se producen 24 unidades. Teniendo en cuenta los días de vacaciones de los trabajadores, quedan 230 días laborables, por lo que para poderse producir 50.000 unidades en un año se necesitan 10 trabajadores.

<b>Sueldo anual bruto/trabajador (€)</b>	24000
<b>Trabajadores</b>	10
<b>Coste lote (€)</b>	24000
<b>Lote producción</b>	25000
<b>Coste unit. (€)</b>	4,8

**Tabla 15.** Coste mano de obra

## 5. Conclusión

El patinete eléctrico Toodle sale al mercado con un precio de 7646,865 euros con todos los accesorios, y 7321,765 sin accesorios. Existen estas dos posibilidades para tener un sector del cual poder aprovecharse (sector de los accesorios) una vez ya tengan un patinete eléctrico. El precio del producto es un tanto "elitista" pero es el carácter del patinete eléctrico y hay que venderlo como tal.





PRECIOS OFICIALES 2013  
- Accesorios y Recambios SEGWAY PT GEN II -

REFERENCIA	DESCRIPCIÓN PRODUCTOS	P.V.P.
20407-00001	Bolsa semi-rigida frontal Negra	202,40€
20412-00001	Kit estructura de carga inferior (2)	231,00€
20414-00001	Soporte de carga lateral (1)	96,80€
20413-00001	Kit plataforma universal de carga (2)	231,00€
20419-00001	Juego maletas para estructura (2)	429,00€
20411-00001	Barra para accesorios de manillar	79,20€
20659-00001	Alfombrillas Confort (2)	158,40€
20949-00001	Alfombrilla standard i2/x2 (1)	112,20€
20381-00001	Palomilla de ajuste de altura del manillar	23,10€
20653-00001	Adhesivos reflectantes - POLICÍA -	79,20€
20652-00001	Adhesivos reflectantes - SEGURIDAD -	79,20€
20651-00001	Adhesivos reflectantes - SEGWAY -	79,20€
20417-00001	Juego rampas aluminio Segway	429,00€
22309-00001	Caballote i2 (modular)	98,00€
22309-00002	Caballote x2 (modular)	98,00€
20783-00001	Palomilla de desmontaje rápido	50,60€
17476-00001	Luz trasera tipo LED	24,20€
17361-00001	Cargador externo para baterías	498,80€
21633-00001	Juego de maleta individual	195,80€
21649-00001	Kit de carga lateral	453,20€
21371-00001	Soporte de hierro para maleta frontal	17,60€
22327-00001	Kit de luz led, 200L AA Chromado	255,20€
22651-00001	Recambio Caballote i2 (Pack 3 u.)	48,40€
22651-00002	Recambio Caballote i2 (Pack 3 u.)	48,40€
22200-00001	Sistema luz Patrol, Roja/Azul	558,80€
22437-00001	Pieza sujeción candado	11,66€

\* Estos precios **NO** incluyen el **21%** de IVA

Hoja 1



REFERENCIA	DESCRIPCIÓN PRODUCTOS	P.V.P.
20878-00001	Bateria ion-Lito (1)	1.100€
16965-00001	Kit cable de alimentación	30,80€
22034-00001	Kit tornillos segway	473,00€
22044-00001	Tornillos facia delanteros /traseros (50)	33,00€
22042-00001	Tornillos embellecedor Gearbox (50)	28,60€
22037-00001	Tornillos abrazadera sujeción manillar (50)	28,60€
22040-00001	Tornillos guardabarros i2 (50)	55,00€
22041-00001	Tornillos para Bateria (100)	257,40€
20055-00001	Tornillo central de Pivot (25)	70,40€
22054-00001	Tornillos frontales y traseros centrales de Pivot (50)	70,40€
22053-00001	Tornillos de sujeción para UI Console Housing (50)	72,60€
22050-00001	Tornillos de sujeción para UIC I UIC Console Cover (50)	429,00€
22051-00001	Tornillos para el puerto de Carga UIC (50)	209,00€
22048-00001	Tornillos x2 Rueda Hub Adapter (25)	44,00€
22043-00001	Tornillos guardabarros X2 (50)	52,80€
22049-00001	Tornillos Hub Adapter para x2 Turf (25)	46,20€
21471-00001	Cubierta Neumatico i2	76,00€
20942-00001	Kit de llanta y neumático i2 (1)	241,10€
20964-00001	Kit de llanta y neumático x2 (1)	389,40€
21162-00001	Kit de llanta y neumático x2/golf (1)	389,40€
20950-00001	Kit de cuña y tornillo de sujeción manillar	35,20€
20965-00001	Embellecedor llanta x2 y x2/golf	110,00€
22214-00001	Embellecedor llanta i2 (1)	18,26€
20947-00001	Embellecedor frontal del chasis i2/x2 (1)	44,00€
20948-00001	Embellecedor trasero del chasis i2/x2 (1)	44,00€
20951-00001	Embellecedor cargador Negro i2/x2 (1)	59,40€
20951-00002	Embellecedor cargador Blanco i2 (1)	59,40€
20944-00001	Embellecedor Gearbox i2/x2 (1)	39,60€
20945-00001	Guardabarros i2 (1)	57,20€

\* Estos precios **NO** incluyen el **21%** de IVA

Hoja 2



REFERENCIA	DESCRIPCIÓN PRODUCTOS	P.V.P.
20959-00001	Estructura para guardabarros, parte izquierda x2 (1)	148,80€
20960-00001	Estructura para guardabarros, parte derecha x2 (1)	148,80€
20961-00001	Guardabarros izquierda x2 (1)	72,60€
20962-00001	Guardabarros derecha x2 (1)	72,60€
20963-00001	Hub Adapter x2 (1)	187,00€
21064-00001	Infokey	237,00€
20946-00001	Recambio accesorio Infokey	33,80€
22027-00001	Protector Infokey Silicona	21,78€
20953-00001	Emblema frontal inferior de manillar i2/x2	30,80€
21254-00002	Manillar i2 Negro (emblema manillar no incluido)	466,40€
21254-00003	Manillar x2 (emblema manillar no incluido)	466,40€
20955-00001	Manillar parte superior i2/x2	74,80€
20955-00001	Spray Abrillantador/limpieza	30,00€

\* Estos precios **NO** incluyen el **21%** de IVA

Hoja 3



Diseño de un patinete eléctrico para  
transporte urbano

# Volumen 5. Pliego de condiciones



# ÍNDICE

1. Alcance del pliego de condiciones.....	3
2. Especificaciones técnicas generales.....	3
3. Especificaciones de los materiales.....	6
3.1. Información de los materiales y proveedores.....	6
4. Pruebas y ensayos.....	10
5. Pedido y recepción de los componentes a los proveedores.....	10
6. Especificaciones técnicas de fabricación.....	11
6.1. Tareas para la fabricación del producto.....	11
6.2. Componentes mecanizados.....	12
6.3. Tolerancias de fabricación.....	13
6.4. Operaciones en fábrica.....	14
6.4.1. Montaje y ensamblaje.....	14
6.4.2. Pruebas de aceptación en fábrica.....	15
6.4.3. Embalaje y transporte.....	15
7. Normas y directivas aplicables.....	16
8. Control de calidad. Contrato administrativo.....	16
9. Especificaciones técnicas de uso, seguridad y mantenimiento.....	17
Anexo: Manual de uso.....	18



## 1. Alcance del pliego de condiciones

El pliego de condiciones indica el "cómo" debe hacerse el proyecto. El objetivo, por tanto, es describir las condiciones técnicas de uso, fabricación y mantenimiento del producto, así como la de los materiales que deberán utilizarse.

## 2. Especificaciones técnicas generales

### Características técnicas generales:

**Dimensiones (ancho x alto x largo):** 540 x 880 x 550 mm

**Peso:** 47 kilogramos

**Material:** La estructura de aluminio, accesorios de polipropileno, y el asiento de goma de poliisopreno.

**Velocidad máxima:** 20 km/h

**Autonomía de la batería:** hasta 38 km

**Colores:** Plata y blanco

A continuación, se definen los diferentes conjuntos que conforman el patinete eléctrico, así como las características técnicas generales del producto:

Conjunto	Cantidad	Componentes	Imagen
	2	Batería ión-litio	
	1	Kit cable alimentación	
	250	Kit tornillos	
	6	Embellecedores	

Elementos suministrados	2	Kit de llanta-neumático	
	1	Infokey (controlador)	
	1	Collar infokey	
	2	Tableros de control	
	5	Giroscopio	
	2	Motor	
	1	Caja de cambio	
	1	Luz Led	
	1	Cargador	

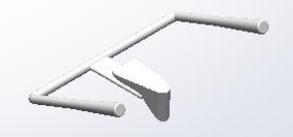
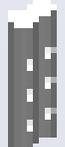
	1	Palomilla reguladora	
	1	Conjunto base componentes eléctricos	
	1	Cesta/compartimento	
	1	Caballete	
Elementos fabricados	1	Asiento	
	1	Estructura asiento	
	1	Estructura principal	
	1	Estructura secundaria	

Tabla 1. Componentes patinete eléctrico

### 3. Especificaciones de los materiales

#### 3.1. Información de los materiales y proveedores

##### Materiales:

Conjunto	Cantidad	Componentes	Material	Proveedor
Elementos suministrados	2	Batería ión-litio	-	Valence Technology, Inc.
	1	Kit cable alimentación	-	Segway
	250	Kit tornillos	Zinc Aluminio	Segway
	6	Embellecedores	Aluminio	Segway
	2	Kit de llanta-neumático	Compuesto base de sílca	Michelin
	1	Infokey (controlador)	-	Segway
	1	Collar infokey	Poliéster	Segway
	2	Tableros de control	-	Delphi Electronics
	5	Giroscopio	-	Silicon Sensing Systems
	2	Motor	-	Pacific Scientific
	1	Caja de cambio	-	Axicon Technologies
	1	Luz Led	-	Segway
	1	Cargador	-	Segway
	1	Palomilla reguladora	Aluminio	Segway
	1	Conjunto base componentes eléctricos		Segway
	200	Caja exterior	Cartón de alta calidad Kraft: K3 Q3 B3	Cajadecartón.es
	8 bobinas	Cartón interior	Cartón corrugado y fibra sólida	Cajadecartón.es
	1000	Instrucciones	135 g/m <sup>2</sup> papel cuché	Onlineprinters.es
	12 bobinas	Plástico protector	Polietileno de baja densidad	Cajadecartón.es
	1	Asiento	Goma de polioisopreno	Groupe Barbier

Elementos fabricados	1	Estructura asiento	Aluminio	Amari industria
	1	Estructura principal	Aluminio	Amari industria
	1	Estructura secundaria	Aluminio	Amari industria

**Tabla 2.** Información de los materiales del patinete eléctrico

### Proveedores:

#### Segway España

Camí de Can Quadres,

S/N - Vapor Can Quadres Apartado de Correos 3104. 08203

Sabadell. Barcelona. España.

<http://www.segway.es/>



#### Valence Technology, Inc.

Unit 63 Mallusk Enterprise Park

Mallusk Drive,

Mallusk, Newtownabbey

Co. Antrim,

Northern Ireland BT36 4GN

+44 (0)28 9084 5400

<https://www.valence.com/>



#### Michelin

Michelin España Portugal S.A. División Comercial

Avda. de los Encuartes, 19

28760 – Tres cantos - Madrid

Teléfono: (34) 91 410 50 00

Fax: (34) 91 410 52 88

<http://www.michelin.es/>



#### Delphi Electronics

Delphi Chief Compliance Officer  
5725 Delphi Drive  
Troy, Michigan 48098-2815  
USA  
Facsimile: +1 248.813.2491  
<http://delphi.com/>



Silicon sensing systems  
Cliffatford Road  
Southway  
Plymouth, Devon  
PL6 6DE  
United Kingdom  
+44(0) 1752 723330  
<http://www.siliconsensing.com/>



Pacific Scientific  
Atlantic House  
Aviation Park West  
Bournemouth International Airport  
Christchurch  
Dorset  
BH23 6EW  
UK  
Tel: +44 (0) 1202 597597  
<http://www.pacsci.com/>



Axicon Technologies  
2857 Banksville RoadPittsburgh  
Pennsylvania 15216  
United States  
(412) 531-7500  
<http://www.axicontechnologies.com>

**AXICON**Cajadecartón.es

C/ Mas de l'Abat, parcelas F-126, 127 y 128 Polígono Industrial Alba  
VILA-SECA (Tarragona) 43480

NIF: B-43382977

Dirección de correo postal electrónico: [info@cajadecarton.es](mailto:info@cajadecarton.es)

Onlineprinters.es

Rudolf-Diesel-Straße 10  
91413 Neustadt a. d. Aisch  
Alemania

Teléfono: +34 91 1234114

Fax: +49 9161 66292000

[info@onlineprinters.es](mailto:info@onlineprinters.es)

[www.onlineprinters.es](http://www.onlineprinters.es)

Amari industria

Polígono Industrial El Pla  
Riera Can Pahissa, 24 A  
08750 Molins de Rei (BARCELONA)

Tel. 93 680 42 21

Tel. 93 680 42 22

Tel. 93 680 42 35

Fax. 93 680 15 69

[industria@amari.es](mailto:industria@amari.es)

Groupe Barbier

La Guide - BP 39  
43600 Sainte Sigolène - cedex  
FRANCE

Tél. : +33 (0)4 71 75 11 11

Fax : +33 (0)4 71 66 15 01

<http://www.barbiergroup.com/fr>



#### 4. Pruebas y ensayos

Todos los materiales del patinete eléctrico deben superar las pruebas y ensayos nombrados a continuación:

**UNE-EN ISO 1183-1:2013** Plásticos. Métodos para determinar la densidad de plásticos no celulares. Parte 1: Método de inmersión, método del picnómetro líquido y método de valoración.

**UNE-EN-ISO 180:2001.** Plásticos. Determinación de la resistencia al impacto Izod.

**UNE-EN-ISO 527-2: 2012.** Plásticos. Determinación de las propiedades en tracción. Parte 2. Condiciones de ensayo para plásticos para moldeo y extrusión

**UNE-ISO 62:2008** Plásticos. Determinación de la absorción del agua.

**UNE-ISO 2039-2:2000** Plásticos. Ensayo de dureza Rockwell (escala A). Parte 1: Método de ensayo.

**UNE-ISO 7619-1:2011** Caucho vulcanizado o termoplástico. Determinación de la dureza de indentación. Parte 1: Método del durómetro (dureza Shore).

**UNE-EN ISO 306:2015** Plásticos. Materiales termoplásticos. Determinación de la temperatura de reblandecimiento Vicat (VST).

#### 5. Pedido y recepción de los componentes a los proveedores

	Conjunto	Ctd	Componente	Material/Modelo	Proveedor
Elementos suministrados		2	Batería ión-litio	-	Valence Technology, Inc.
		1	Kit cable alimentación	-	Segway
		250	Kit tornillos	Zinc Aluminio	Segway
		6	Embellecedores	Aluminio	Segway
		2	Kit de llanta-neumático	Compuesto base de sílca	Michelin
		1	Infokey (controlador)	-	Segway
		1	Collar infokey	Poliéster	Segway
		2	Tableros de control	-	Delphi Electronics
		5	Giroscopio	-	Silicon Sensing Systems

Patinete eléctrico		2	Motor	-	Pacific Scientific
		1	Caja de cambio	-	Axicon Technologies
		1	Luz Led	-	Segway
		1	Cargador	-	Segway
		1	Palomilla reguladora	Aluminio	Segway
		1	Conjunto base componentes eléctricos		Segway
	Elementos fabricados	1	Asiento	Gel	Groupe Barbier
		1	Caballote	Aluminio	
		1	Cesta/Compartimento	Polipropileno	Groupe Barbier
		1	Manillar/Estructura	Aluminio	Amari industria
Packaging	Elementos suministrados	200	Caja exterior	Cartón de alta calidad Kraft: K3 Q3 B3	Cajadecartón.es
		8 bobinas	Cartón interior	Cartón corrugado y fibra sólida	Cajadecartón.es
		1000	Instrucciones	135 g/m <sup>2</sup> papel cuché	Onlineprinters.es
		12 bobinas	Plástico protector	Polietileno de baja densidad	Cajadecartón.es

**Tabla 3.** Componentes adquiridos a proveedores

## 6. Especificaciones técnicas de fabricación

### 6.1. Tareas para la fabricación del producto

Para la fabricación del producto deben llevarse a cabo diversas tareas y en un estricto orden cronológico:

En primer lugar, se obtienen las piezas moldeadas por inyección y las mecanizadas, que realizarán las empresas contratadas pertinentes. A la misma vez, se realiza el pedido a proveedores para adquirir el resto de componentes suministrados necesarios. Una vez obtenido todas las piezas y componentes necesarios, se procede al montaje de los subconjuntos y conjuntos y se realizan las pruebas y ensayos especificados. Una vez superadas las pruebas, se procede al embalaje del producto para el envío a suministrados y su lanzamiento al mercado.

A continuación, se detalla la planificación del proceso de producción para un lote de 25.000 unidades:

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12
Pedido y recepción de los materiales	■											
Moldeado por inyección	■											
Pedido y recepción de los materiales	■											
Mecanizado	■											
Pedido y recepción de los componentes suministrados				■								
Montaje				■	■	■	■	■	■			
Embalaje				■	■	■	■	■				
Promoción							■	■	■			
Distribución							■	■			■	■

**Tabla 4.** Planificación del proceso de producción

## 6.2. Fabricación componentes mecanizados

Las piezas que deben ser mecanizadas a partir del material suministrado por los proveedores son las que muestran en la siguiente tabla:

	Componente	Material	Operaciones
Patinete eléctrico	Asiento	Goma de poliisopreno	Extrusión, Doblado, Atornillar
	Estructura asiento	Aluminio	Extrusión de impacto, Doblado, Soldar, Lijado, Pintado
	Estructura principal	Aluminio	Extrusión de impacto, Doblado, Lijado, Pintado
	Estructura secundaria	Aluminio	Extrusión de impacto, Doblado, Lijado, Pintado

Packaging	Cartón interior	Cartón corrugado y fibra sólida	Inyección, Corte
	Plástico protector	Polietileno de baja densidad	Inyección, Corte

**Tabla 5.** Componentes mecanizados

### 6.3. Tolerancias de fabricación

Todas las piezas deben cumplir las tolerancias dimensionales que se especifican en las siguientes tablas para garantizar un correcto ajuste entre todos los componentes.

	Aluminio
Espesor mínimo de la pared de piezas que superen 1 kg (mm).	2,000
Espesor mínimo de la pared de piezas hasta 1 kg (mm).	1,250
Variación mínima por cada 25 mm de diámetro o longitud para dimensiones del plano mayores de 25mm.	0,038
Roscas moldeadas, máximo número de filetes por cada 25 mm.	24

**Tabla 6.** Límites aproximados de dimensiones para moldeo a presión según aleaciones (de Trucks)

	Diámetro del agujero								
	3,125	3,900	4,700	6,250	9,375	12,500	15,625	18,750	25,000
Aleación	Profundidad máxima								
Aluminio	7,813	12,500	15,625	25,000	37,500	50,000	78,125	112,50	150,00

**Tabla 7.** Limitaciones a la profundidad de agujeros producidos por macho en moldeo a presión (de Trucks)

Dimensión	Aluminio	
Tolerancia básica hasta 25 mm	+ - 0,100	
Tolerancia adicional por cada 25 mm adicionales de longitud	Desde 25 mm hasta 300 mm	+ - 0,038
	Más de 300 mm	+ - 0,025

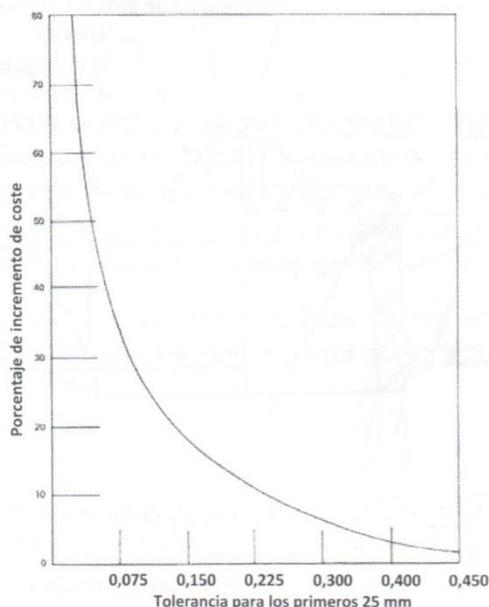
**Tabla 8.** Tolerancias básicas para dimensiones críticas (mm) en moldeo a presión (de Trucks)

Dimensión	Aluminio	
Tolerancia básica hasta 25 mm	+ - 0,250	
Tolerancia adicional por cada 25 mm adicionales de longitud	Desde 25 mm hasta 300 mm	+ - 0,050
	Más de 300 mm	+ - 0,025

**Tabla 9.** Tolerancias básicas para dimensiones no- críticas (mm) en moldeo a presión (de Trucks)

Área proyectada de la pieza	Aluminio
Hasta 310 cm <sup>2</sup>	+/- 0,125
Desde 310 hasta 625 cm <sup>2</sup>	+/- 0,200
Desde 625 hasta 1250 cm <sup>2</sup>	+/- 0,300
Desde 1250 hasta 1875 cm <sup>2</sup>	+/- 0,375

**Tabla 10.** Tolerancias adicionales para dimensiones afectadas por la línea de partición en moldeo a presión (de Trucks)



**Imagen 1.** Curva de incremento coste – tolerancia en el moldeo a presión (de Trucks)

## 6.4. Operaciones en fábrica

### 6.4.1. Montaje y ensamblaje

1. Poner componentes eléctricos carcasa base
2. Cerrar carcasa base
3. Atornillar carcasa base
4. Colocar alfombrillas mediante pestañas
5. Colocar dispositivo sensores luz mediante pestañas
6. Colocar sensores luz mediante pestañas
7. Colocar tiras reflectantes mediante pestañas
8. Atornillar estructura principal al eje LeanSteer de la base
9. Montar estructura secundaria a estructura principal y regular altura mediante la palomilla
10. Atornillar estructura asiento a estructura secundaria
11. Atornillar asiento a estructura asiento
12. Atornillar cubiertas ruedas
13. Colocar llanta al neumático



## 7. Normas y directivas aplicables

La normativa que debe tenerse en cuenta en este sector es, en términos generales, la siguiente:

**UNE-ISO 39001:2013.** Sistemas de gestión de la seguridad vial. Requisitos y recomendaciones de buenas prácticas.

**UNE-EN 61800-1:1999.** Accionamientos eléctricos de potencia de velocidad variable. Parte 1: Especificaciones de dimensionamiento para sistemas de accionamiento de potencia en corriente continua y baja tensión.

**UNE 74156:1994.** Acústica. Medida del ruido emitido por los ciclomotores de dos ruedas en movimiento. Método de peritaje.

**UNE-EN 62660-1:2011.** Elementos secundarios de ión-litio para la propulsión de vehículos eléctricos de carretera. Parte 1: Ensayo de funcionamiento.

**UNE-EN 62281:2004.** Seguridad de las pilas y acumuladores de litio durante el transporte.

**Directiva 2006/95/CE.** Relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.

**Real Decreto 614/2001.** Relativo a los productos de baja tensión.

**Real Decreto 842/2002.** Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT).

**Instrucción MIE-BT-021.** Instalaciones interiores o receptoras. Protección contra contactos directos e indirectos. Ministerio de Industria y Energía

**UNE-EN-603305-1.** Seguridad de los aparatos electrodomésticos y análogos. Condiciones generales.

Otras normas que se han tenido en cuenta, pero no son de obligado cumplimiento:

**UNE-EN 60335-2-29:2006.** Aparatos electrodomésticos y análogos. Seguridad. Parte 2-29: Requisitos particulares para cargadores de baterías.

**UNE-EN 14619:2005.** Equipo de deportes sobre ruedas. Patinetes. Requisitos de seguridad y métodos de ensayo.

## 8. Control de calidad. Contrato administrativo

Para el control de calidad del producto se tiene en cuenta la normativa **UNE-EN-ISO 9001**. Sistemas de gestión de calidad.

La organización debe aspirar a aumentar la satisfacción del cliente mediante un sistema de calidad eficaz, realizando los procesos de fabricación en las condiciones adecuadas y realizando un control de ellas. Las condiciones que se establecen con la organización son:

- El uso de equipos adecuados de producción e instalación y condiciones ambientales de trabajo adecuadas.
- Disponer de los recursos e información necesaria para los procesos de fabricación.
- El mantenimiento adecuado del equipo para asegurar el correcto proceso de fabricación.
- La revisión y el control de los parámetros del proceso y de las características del producto.
- El cumplimiento de toda la reglamentación, normativa aplicable y procedimientos documentados que conforman el producto.
- Alcanzar los resultados planificados e implementar las acciones necesarias para mejorar el proceso.
- En el caso de no cumplir con estas condiciones se prescindirá el contrato con las empresas contratadas.

## 9. Especificaciones técnicas de uso, seguridad y mantenimiento

Ver el manual de uso del producto, obtenido de la página web de la empresa que suministra los componentes y tecnología eléctrica, Segway.

### Anexo: Manual de uso



# Manual del usuario

Transportador Personal Segway (PT)

i2 SE  
x2 SE  
x2 SE Turf



## ADVERTENCIA

- Cada vez que conduce su transportador Segway® PT corre el riesgo de morir o sufrir lesiones graves por pérdida de control, colisiones y caídas. Aprender a conducir el transportador PT de forma segura para reducir los riesgos es su responsabilidad. Para una conducción segura, deberá seguir todas las instrucciones incluidas en el material para el usuario, incluyendo el manual del usuario y el vídeo de seguridad. Estos materiales están disponibles en [www.segwaysafety.com](http://www.segwaysafety.com).
- Lleve puesto el casco siempre que lo conduzca. Utilice un casco homologado para patinar o montar en bici que sea de su talla, se ajuste correctamente mediante la correa de barbilla y proteja la nuca.
- Sobre las alfombrillas no debe colocar nada más que sus pies. Colocar objetos en esta zona podría interferir con el sistema de detección del pasajero y provocar que el transportador PT se desplace de forma independiente, arriesgándose a chocar contra personas u objetos y causar lesiones o daños.
- Evite los obstáculos y las superficies resbaladizas que pudieran causar una pérdida de equilibrio o tracción y provocar una caída.
- Preste atención a todas las advertencias y los avisos de seguridad del transportador PT. En ellos se describen las condiciones de funcionamiento inseguras. Deberá leer y entender los avisos de seguridad del transportador PT indicados en el Manual del usuario y actuar según sus indicaciones.
- Después de un apagado de emergencia, no vuelva a subirse al transportador PT hasta que se haya identificado y corregido la situación que dio lugar al apagado de emergencia.
- Nunca se baje del transportador PT cuando se encuentre en Modo de equilibrio ya que este se desplazará cierta distancia por su cuenta, produciendo el aviso de vibración Stick Shake y desconectando la corriente de las ruedas. Si se baja del transportador PT cuando está en Modo de equilibrio, podría causar lesiones a otras personas o daños al propio transportador PT.
- Nunca reinicie ni conduzca su transportador PT después de haber recibido una indicación de batería agotada o después de haber realizado un apagado de emergencia porque la batería tenía poca carga. Es posible que el transportador PT no tenga suficiente energía para mantener el equilibrio, sobre todo si necesita mucha potencia en un momento dado. Si reinicia y sigue conduciéndolo, se arriesga a sufrir una caída. Además, se arriesga a dañar las baterías, con la consiguiente reducción de la duración y capacidad de las mismas.
- Aunque el transportador PT está diseñado para mantenerle en vertical en diversas situaciones, podría forzar la capacidad de equilibrio de su transportador PT si se apoya haciendo fuerza sobre el manillar y no presta atención al limitador de velocidad.
- No introduzca el cable de alimentación si el orificio de carga del transportador PT está mojado.
- Utilice un protector de sobretensión al cargar su transportador PT para evitar los daños producidos por la sobrecarga y los picos de tensión.
- Apague siempre el transportador PT y desconecte el cable de corriente alterna antes de realizar labores de mantenimiento o instalar piezas o accesorios.
- Todas las piezas del transportador PT deberán estar correctamente instaladas. Nunca intente usar su PT sin antes haber montado y sujetado correctamente el manillar LeanSteer™. Utilizar el transportador PT sin haber instalado todas las piezas correctamente podría dañar y ocasionar lesiones graves por pérdida de control, choques y caídas.
- Utilice únicamente piezas y accesorios aprobados por Segway. No modifique el PT. Realizar modificaciones en el PT podría interferir en el funcionamiento del mismo, provocar graves daños o lesiones y dejar sin validez la garantía limitada del Segway PT.
- Los sistemas de detección de robo, como los usados en algunas bibliotecas y comercios, podrían interferir en la capacidad de equilibrio del PT o bien provocar que este realice un apagado de emergencia. No se acerque a menos de 1,5 m de cualquier sistema de detección de robo.

# Manual del usuario

Transportador personal Segway (PT)

**i2 SE**

**x2 SE**

**x2 SE Turf**



# Copyright, marcas registradas, patentes e información de contacto

Copyright © 2014 Segway Inc. Todos los derechos reservados.

## Marcas registradas

Segway Inc. ("Segway") posee cierto número de marcas que incluyen, entre otras, Segway y el logotipo "Rider Design" de Segway que han sido registradas en los EE. UU. y en otros países. Dichas marcas seguidas por el símbolo ® son marcas registradas de Segway. Todas las demás son marcas comerciales o marcas no registradas de Segway. Aunque no aparezca la marca en este manual, ello no significa que Segway no utilice dicha marca ni que este producto no se comercialice activamente o que no sea significativo dentro de su sector de mercado. Segway se reserva todos los derechos sobre sus marcas comerciales. Todas las demás marcas comerciales son propiedad de sus respectivas empresas.

## Segway Inc. Información de patente

El Transportador personal Segway PT está cubierto por patentes de EE. UU. y del extranjero. Para obtener más información, visite <http://www.segway.com/patents.pdf>

## Información de contacto

Para obtener ayuda, póngase en contacto con la empresa en la que adquirió los productos. Para obtener una lista de comerciales y distribuidores Segway autorizados, visite la página de Segway en <http://www.segway.com>.

Servicio al cliente Segway: 1-866-4SEGWAY (1-866-473-4929)

Fax: 1-603-222-6001

Correo electrónico: [technicalsupport@segway.com](mailto:technicalsupport@segway.com)

Sitio web: <http://www.segway.com>

# Contenidos

Copyright, marcas registradas, patentes e información de contacto.....	2
Contenidos.....	3
Prefacio.....	7
Acerca de este manual.....	7
Riesgo de lesiones.....	7
Antes de empezar.....	7
Materiales relacionados con el usuario.....	8
Mensajes de seguridad.....	8
<b>Introducción</b> .....	<b>9</b>
Registro de los números de serie.....	9
Descripciones de modelos Segway PT.....	11
Especificaciones del Segway PT.....	12
Límites de funcionamiento.....	14
Maximización de la autonomía.....	16
<b>Configuración del Segway PT</b> .....	<b>17</b>
Desembalaje del Segway PT.....	17
Montaje del Segway PT.....	17
<b>El Segway PT</b> .....	<b>25</b>
Cómo funciona el Segway PT.....	25
Componentes y subsistemas del Segway PT.....	27
<b>El controlador InfoKey</b> .....	<b>39</b>
Controlador Infokey.....	39
<b>Alertas de seguridad</b> .....	<b>51</b>
Limitador de velocidad.....	52
Advertencia vibratoria Stick Shake.....	54
Apagado de seguridad.....	57

## Contenidos (cont.)

<b>Conducción del Segway PT</b> .....	<b>61</b>
Postura de conducción.....	61
Evitar riesgos.....	62
Paso 1: preparar la conducción.....	65
Paso 2: alimentación del Segway PT.....	66
Paso 3: confirmar la configuración de iniciación.....	67
Paso 4: antes de subirse.....	68
Paso 5: subirse.....	69
Paso 6: moverse hacia delante y hacia atrás.....	71
Paso 7: frenar.....	72
Paso 8: girar.....	73
Paso 9: bajarse.....	74
Paso 10: asegurar el Segway PT.....	75
Paso 11: apagar el Segway PT.....	76
Conducción de prácticas.....	77
Normas de conducción.....	79
Repaso de consejos y guía de conducción.....	80
Informar de todos los incidentes.....	84
<b>Baterías del Segway PT</b> .....	<b>85</b>
Seguridad de las baterías.....	85
Cargar las baterías.....	87
Sustitución de las baterías.....	94
Transporte, envío y eliminación de las baterías.....	95
<b>Mantenimiento del Segway PT</b> .....	<b>97</b>
lazado del Segway PT.....	97
Mantenimiento de los neumáticos y las ruedas.....	98

# Contenidos

Limpeza del Segway PT.....	99
Guardar el Segway PT.....	100
<b>Mantenimiento del Segway PT.....</b>	<b>101</b>
Información general.....	101
Procedimientos de servicio.....	104
<b>Solución de problemas en el Segway PT.....</b>	<b>119</b>
Los procedimientos de solución de problemas.....	119
Iconos de error del controlador Infokey.....	127
<b>Información de contacto y legal.....</b>	<b>133</b>
Informar de todos los incidentes.....	133
Cómo contactar con nosotros.....	133
Advertencia para California.....	133
Cumplimiento de toda la legislación y las normativas.....	133
Garantía limitada.....	134
Interferencia de radiofrecuencia.....	134
Información variada sobre cumplimiento de normativas.....	135
Vida útil y reciclaje del producto.....	138
Información de patente.....	138
<b>Índice.....</b>	<b>139</b>
Notas.....	141
Calendario recomendado de mantenimiento para los modelos i2 SE, x2 SE y x2 SE Turf.....	142
Su Segway PT.....	144

## Prólogo

¡Enhorabuena por la compra de su nuevo transportador personal Segway PT! El Segway PT es el término estándar que se utiliza para referirse a los productos autoequilibrados Segway descritos en este manual. Cada modelo PT (i2 SE o x2 SE) es diferente pero las bases contenidas en este manual se aplican a todos.

## Acerca de este manual

Para aprender a conducir el transportador PT, deberá leer y seguir todas las instrucciones y advertencias del **Manual del usuario** y ver el **Vídeo de seguridad**. Es importante seguir todas las advertencias y precauciones de seguridad que aparezcan en el manual del usuario y aplicar el sentido común al conducir el transportador PT. Recuerde incluir este manual del usuario y el vídeo de seguridad si alguna vez vende el transportador PT. Si tiene alguna pregunta o necesita otra copia del manual del usuario o del vídeo de seguridad, póngase en contacto con un comercial o un distribuidor autorizado por Segway Inc antes de intentar utilizar el PT. Para obtener una lista de comerciales y distribuidores Segway, llame al 1-866-473-4929 o visite la página <http://www.segway.com>.

Visite nuestra web regularmente para conocer las actualizaciones de los materiales de usuario del PT: <http://www.segway.com>

## Riesgo de lesiones

El transportador PT es un transportador personal de autoequilibrado que utiliza una tecnología patentada. La tecnología de equilibrio no puede prevenir lesiones si no conduce el transportador PT con seguridad.

### ADVERTENCIA

Cuando conduce su transportador Segway PT, se pone en riesgo de muerte o de sufrir lesiones graves debido a la pérdida de control, colisiones y caídas. A fin de reducir el riesgo de lesiones, deberá leer y cumplir todas las instrucciones y advertencias de los materiales de usuario.

## Antes de empezar

Antes de empezar, puede que tenga que montar el transportador PT. Las baterías deberán cargarse durante 12 horas. Para montar el transportador PT y cargar las baterías por primera vez, consulte las instrucciones de este manual.

## Materiales relacionados con el usuario

### Unidad USB que contiene:

- **Archivo PDF de este manual.** Segway le proporciona una copia electrónica de este manual del usuario en una unidad USB. El contenido de la copia electrónica es el mismo que el del libro impreso. Necesitará Adobe Reader® para leer los archivos PDF. Si prefiere un libro impreso, póngase en contacto con su comercial de Segway.
- **Vídeo de seguridad.** Se incluye un vídeo de seguridad en la misma unidad USB que contiene el manual del usuario. Proporciona información importante sobre cómo usar el Segway PT. A fin de reducir el riesgo de lesiones, deberá ver y cumplir todas las instrucciones y advertencias del vídeo de seguridad antes de la conducción.

Si tiene algún problema para leer el manual del usuario o ver el vídeo de seguridad, póngase en contacto con un comercial de Segway lo antes posible.

## Mensajes de seguridad

Segway se toma muy en serio todos los aspectos de la seguridad. Mediante nuestras publicaciones y nuestra documentación se ofrecen mensajes de seguridad claros y consistentes, diseñados para ofrecer instrucciones e información de procesos que ayuden a evitar lesiones físicas o daños al transportador PT.

Por supuesto, es imposible predecir y advertir de cualquier posible daño o peligro que exista. Por tanto, los usuarios también deberán usar su propia intuición y sentido común para ayudar a evitar lesiones físicas o daños en el PT.

Las siguientes convenciones sobre mensajes de seguridad se utilizan a lo largo de toda esta guía:

 <b>ADVERTENCIA</b>	Le advierte de acciones que podrían provocar la muerte o lesiones graves.
 <b>PRECAUCIÓN</b>	Le advierte de acciones que podrían provocar lesiones menores o moderadas.
<b>AVISO</b>	Indica información que se considera importante pero que no está relacionada con lesiones personales. Como ejemplo están los mensajes relativos a posibles daños al transportador PT u otros materiales o bien consejos sobre el uso.

# Presentación

Esta sección presenta el Segway PT. En él se incluye:

- Instrucciones para buscar y registrar el número de serie del transportador PT y del controlador InfoKey™ inalámbrico.
- Descripciones y especificaciones del modelo de transportador PT.
- Límites de funcionamiento del transportador PT.

## Registro de los números de serie

Registre cada uno de los números de serie, tanto del transportador PT como del Controlador InfoKey. Guarde esta información en un lugar seguro que no sea el transportador PT en caso de que tenga que pedir un controlador InfoKey de repuesto.

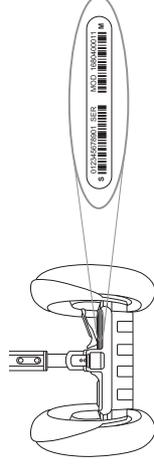
Los números de serie del transportador PT y del Controlador InfoKey son específicos de su dispositivo y de su controlador InfoKey. Estos números pueden proporcionar información útil para el seguimiento futuro de activos y garantías, para los recambios del controlador InfoKey, para las reclamaciones de seguros y, además, en caso de pérdida o robo. Guarde los números de serie en un lugar seguro, que no sea el transportador PT.

## Número de serie del Segway PT

Para registrar el número de serie del transportador PT:

1. Póngase detrás del transportador PT y levante el borde trasero de la alfombrilla derecha para dejar a la vista la etiqueta con el código de barras.
2. Busque el número de serie en la parte izquierda de la etiqueta. El número de serie es un número de 12 dígitos que empieza por "1" (consulte la **ilustración 1**).
3. Registre el número de serie del transportador PT en la sección "Su Segway PT" de este manual del usuario (p. 144).
4. Vuelva a colocar la alfombrilla después de haber registrado el número de serie.

Para obtener más información, consulte el apartado "Retirar/Colocar las alfombrillas" (p. 114).



**Ilustración 1:** ubicación del número de serie del Segway PT

## Número de serie del controlador InfoKey

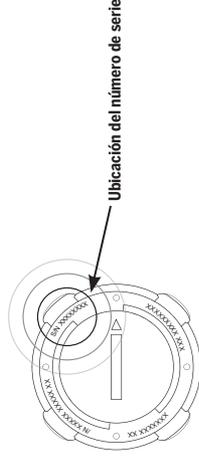
Para registrar el número de serie del controlador InfoKey:

1. Busque el número de serie que empieza por S/N detrás del controlador InfoKey (ubicado bajo el anillo de la protección, consulte la **ilustración 2**).
2. Registre el número de serie del controlador InfoKey en la sección "Su Segway PT" de este manual del usuario (p. 144).
3. Encuentre la etiqueta/pegatina de códigos identificativos del controlador InfoKey que recibió con su transportador PT y guárdela en un lugar seguro.

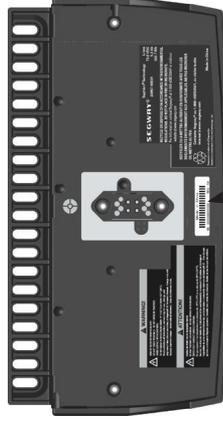
## Números de serie de las baterías del transportador PT

Para registrar el número de serie de las baterías del transportador PT:

1. Extraiga las baterías del transportador PT de la base (consulte "Extracción de las baterías", p. 106).
2. Registre los números de serie de las baterías del PT en la sección "Su Segway PT" de este manual del usuario (p. 144).



**Ilustración 2:** ubicación del número de serie del controlador InfoKey



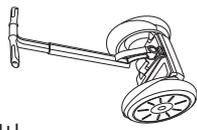
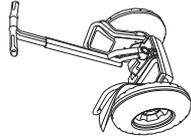
**Ilustración 3:** ubicación del número de serie de la batería del transportador PT

## Descripciones de los modelos Segway PT

La **tabla 1** presenta los modelos Segway PT descritos en este manual.

Para obtener más información sobre el funcionamiento del Segway PT y sobre el nombre y la ubicación de los componentes PT, consulte "El Segway PT" (p. 25).

Tabla 1: descripciones de modelos de Segway PT

Nombre del modelo	Descripción
i2 SE 	El modelo i2 SE está optimizado para un uso en interiores y exteriores en una gran variedad de ambientes.
x2 SE 	El modelo x2 SE está optimizado para uso en exteriores. Lleva ruedas más grandes con neumáticos más anchos y de tacos gruesos. La postura más separada del x2, junto con sus neumáticos de baja presión, proporcionan una mayor estabilidad y tracción sobre terrenos más variados y abruptos. El x2 no está diseñado para uso sobre aceras.

# Especificaciones del Segway PT

La tabla 2 muestra las especificaciones de los modelos de Segway PT descritos en este manual.

Tabla 2: especificaciones del Segway PT

Especificación de modelo		i2 SE	x2 SE
<b>Límites de peso del conductor y la carga*</b>			
Carga máxima (conductor más toda la carga)	117 kg (260 lb)	117 kg (260 lb)	117 kg (260 lb)
Peso mínimo del conductor	45 kg (100 lb)	45 kg (100 lb)	45 kg (100 lb)
Peso máximo de carga sobre el manillar	4.5 kg (10 lb)	4.5 kg (10 lb)	4.5 kg (10 lb)
<b>Rendimiento</b>			
Velocidad máxima	20 km/h (12,5 mph)	20 km/h (12,5 mph)	20 km/h (12,5 mph)
Energía (baterías recargables)	Ion de litio	Ion de litio	Ion de litio
Autonomía con carga plena de las baterías**	26 - 39 km (16 - 24 mi)	26 - 39 km (16 - 24 mi)	14 - 19 km (9 - 12 mi)
Radio de giro	Cero. Las ruedas pueden girar en sentidos opuestos, permitiendo que el Segway PT gire sin moverse del sitio.	Cero. Las ruedas pueden girar en sentidos opuestos, permitiendo que el Segway PT gire sin moverse del sitio.	Cero. Las ruedas pueden girar en sentidos opuestos, permitiendo que el Segway PT gire sin moverse del sitio.
Presión de los neumáticos	1,03 bar (15 psi)	1,03 bar (15 psi)	275 bar (4 psi)
Requisitos de alimentación (en todo el mundo)	100 - 240 V~; 50 o 60 Hz	100 - 240 V~; 50 o 60 Hz	100 - 240 V~; 50 o 60 Hz

Tabla 2: especificaciones del Segway PT (cont.)

Especificación de modelo		i2 SE	x2 SE
<b>Dimensiones</b>			
Peso de la máquina sin baterías	37 kg (82 lb)		44 kg (96 lb)
Peso de las baterías	Consulte la <b>tabla 11</b> en la página 86.		
Distancia al suelo (sin carga)	8,5 cm (3,4 in)		11,2 cm (4,4 in)
Longitud y anchura de la máquina	65 x 63 cm (25,5 x 25 in)		67 x 84 cm (26,5 x 33 in)
Altura del manillar desde la alfombra	97 - 109 cm (38 - 43 in)		97 - 109 cm (38 - 43 in)
Altura del manillar desde el suelo (sin carga)	117 - 130 cm (46 - 51 in)		119 - 132 cm (47 - 52 in)
Altura de base (sin carga)	20 cm (8 in)		22,9 cm (9 in)
Diámetro de los neumáticos	48,3 cm (19 in)		53,3 cm (21 in)
Tipo de neumático	Estándar		Todo terreno
<b>Controlador InfoKey</b>			
Batería	Las baterías de repuesto CR2430 están disponibles en tiendas de electrónica.		

**NOTA:**

\* Consulte "Límites de peso para conductores y cargas" (p. 14) para obtener más información sobre los límites de peso.

\*\* Consulte "Maximización de la autonomía" (p. 16) para obtener más información sobre cómo maximizar la distancia que puede recorrer en el Segway PT y los factores que podrían aumentar o reducir dicha autonomía.

## Límites de funcionamiento

Es importante familiarizarse con los límites de funcionamiento del Segway PT. Estos límites se establecen para maximizar la seguridad del conductor y, a la vez, reducir los daños causados al Segway PT. El Segway PT tendrá mejor rendimiento si respeta estos límites.

### Límites de peso para conductores y cargas

Segway establece límites de peso por dos motivos:

- La seguridad del conductor
- Para reducir el riesgo de daños al Segway PT

### Límites de peso *dinámico*

A fin de mantener derechos al conductor y a su Segway PT, el Segway PT siempre ha de tener suficiente potencia para poder hacer girar las ruedas en ambos sentidos.

### ADVERTENCIA

Sobrepasar los límites de peso, especialmente en combinación con otras variables que requieran más potencia, aumentará el riesgo de que sufra una caída o de que se dañe el Segway PT.

Entre las variables que requieren más potencia se incluyen las siguientes:

- Cargas mayores (peso del conductor y toda su carga)
- Pendientes más pronunciadas
- Superficies más bacheadas
- Mayores velocidades
- Maniobras bruscas

El Segway PT controla la cantidad de potencia que usa y activará alertas de seguridad cuando detecte demandas excesivas de potencia. Es importante aprender a anticipar y reconocer cuándo el Segway PT esté alcanzado sus límites de rendimiento.

## **NOTA:**

Para obtener más información acerca de cómo reconocer y responder a las alertas de seguridad, consulte "Limitador de velocidad" (p. 52), "Advertencia vibratoria Stick Shake" (p. 54) y "Apagado de seguridad" (p. 57).

## **Peso mínimo del conductor**

El peso del conductor no deberá ser inferior a 45 kg (100 lbs). Si el conductor se encuentra por debajo del peso mínimo, es posible que no pueda conducir con seguridad al no poder trasladar su peso hacia atrás lo suficiente (por detrás del eje central de las ruedas) para desacelerar y parar con seguridad. Esto es especialmente importante al conducir cuesta abajo. Además, es posible que los conductores que no lleguen al peso mínimo no puedan activar de manera suficiente el sistema de detección de conductor, no pudiendo por tanto interactuar correctamente con el sistema de equilibrio del Segway PT.

## **Cargas en el manillar**

El peso total de cualquier carga en el manillar, más cualquier otro accesorio que colgase del mismo, no deberá sobrepasar los 4,5 kg (10 lbs.).

## **⚠ ADVERTENCIA**

Sobrepasar el límite de carga sobre el manillar interfiere en la capacidad de equilibrio del Segway PT y podría provocar que el Segway PT acelerase hacia delante, comportando el riesgo de lesiones o daños al Segway PT.

## **Límites de peso estructural (carga máxima)**

La carga máxima (conductor más toda la carga) es de 117 kg (260 lbs). Sobrepasar el límite de peso máximo aumenta el riesgo de daños al Segway PT. Las cargas más pesadas ponen más tensión en el Segway PT. Hay varios factores que afectan a las cargas transmitidas al Segway PT:

- Nivel de habilidad del conductor
- Carga (peso del conductor y toda su carga)
- Condiciones de la superficie (altura de obstáculos, etc.)

## **AVISO**

Sobrepasar los límites de peso del conductor o de la carga, especialmente al conducir sobre terreno irregular, podría dañar el Segway PT.

## Maximización de la autonomía

Las distancias máximas de autonomía se presentan en la **tabla 2** (p. 12). La autonomía de su Segway PT puede verse afectada por muchas variables, entre las que se incluyen:

- **El terreno:** conducir sobre un terreno liso y llano aumenta la autonomía, mientras que conducir sobre un terreno con pendientes y superficies sin asfaltar la reduce.
- La **velocidad y estilo de conducción:** conducir a un ritmo constante y moderado aumentará la autonomía. Realizar con frecuencia arranques, paradas, aceleraciones y deceleraciones reducirá la autonomía.
- La **presión de los neumáticos:** conducir con una presión de los neumáticos por debajo del límite especificado reducirá la autonomía y podría causar un desgaste prematuro de los mismos.
- El **peso del conductor y de la carga:** los conductores más ligeros que transporten menos carga obtendrán una mayor autonomía que los conductores más pesados que transporten una carga mayor.
- **Temperatura:** aparcar, cargar baterías y conducir con temperaturas próximas a la media de la temperatura recomendada aumenta la autonomía. Conducir con temperaturas más frías reduce la autonomía significativamente.
- **Condiciones de las baterías:** las baterías cargadas correctamente y sometidas a un mantenimiento adecuado proporcionan una autonomía mayor. Las baterías viejas, frías, excesivamente usadas y un mantenimiento pobre proporcionan una menor autonomía (consulte la **tabla 11**, p. 86).
- El **viento:** conducir con viento a favor aumenta la autonomía. Conducir con el viento en contra la reduce.

# Configuración del Segway PT

Esta sección describe qué se incluye con el Segway PT y le proporciona instrucciones de montaje.

## Desembalaje del Segway PT

Los siguientes elementos/piezas se envían con el Segway PT:

- Manillar
- Eje LeanSteer
- Tornillos del eje LeanSteer
- Base del Segway PT
- Alfombrillas
- InfoKey: controlador, puerto, tornillo
- Baterías del PT (2 en cajas independientes)
- Cable de alimentación (para cargar las baterías del transportador PT)
- Juego de llaves (Allen de 3 y 5 mm)
- Materiales del usuario y vídeo de seguridad (unidad USB)
- Garantía limitada de Segway PT

## Montaje del Segway PT

### ADVERTENCIA

Apague siempre el transportador Segway PT y desconecte el cable de corriente alterna antes de realizar labores de mantenimiento o instalar cualquier pieza o accesorio. Siga las especificaciones de par de torsión al apretar los tornillos. Los tornillos con apriete excesivo o insuficiente podrían ocasionar un mal funcionamiento que podría provocar daños o lesiones graves.

### NOTA:

Si el transportador PT ya está montado, puede saltar esta sección e ir a "Ajuste de la altura del manillar" (p. 21).

## Montaje del Segway PT (cont.)

Para realizar el montaje del Segway PT, siga estos procedimientos por orden. Para conocer el nombre y la localización de los componentes específicos del transportador PT, consulte "Componentes y subsistemas del Segway PT" (p. 27).

### Prepare el eje LeanSteer

**Herramienta necesaria:** ninguna

El eje LeanSteer viene plegado para el envío. Hay que montarlo antes de ajustar la altura del manillar por primera vez. Para alargar y montar el eje LeanSteer:

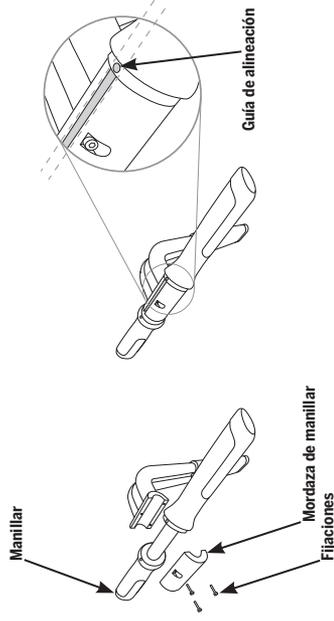
1. Retire el pomo de ajuste de altura (consulte la **ilustración 9**, p. 21), girándolo en el sentido contrario a las agujas del reloj.
2. Alargue la barra superior del eje LeanSteer, deslizando la hacia arriba desde su posición plegada hasta que se haga visible la ranura para el tornillo de ajuste de altura.
3. Instale de nuevo el pomo de ajuste de altura, girando y apretándolo en el sentido de las agujas del reloj.

### Acoplamiento del manillar

**Herramienta necesaria:** llave dinamo métrica con cabezal de 3 mm.

Para acoplar el manillar al eje LeanSteer:

1. Asegúrese de que el transportador Segway PT está desconectado y de que no recibe alimentación.
2. Ponga el manillar alineado contra el eje LeanSteer utilizando las guías de alineación.
3. Coloque la mordaza del manillar contra el manillar.



**Ilustración 4: acople el manillar**

4. Introduzca los tres tornillos a través de la mordaza del manillar en el eje LeanSteer.
5. Con la llave Allen de 3 mm, vaya apretando cada uno de los tres tornillos de forma uniforme y en pequeños incrementos.
6. Compruebe que el espacio entre la mordaza del manillar y el eje LeanSteer esté igualado y que tenga la misma holgura entre las partes superior e inferior. Apretar a un par de **2,0 N·m (18 in·lbf)**.

## Acoplamiento del eje LeanSteer

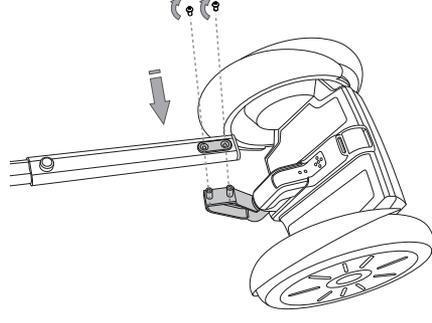
**Herramienta necesaria:** llave dinamométrica con cabezal de 5 mm.

### **⚠ ADVERTENCIA**

El eje LeanSteer se debe instalar y sujetar correctamente. Si el eje LeanSteer no se monta correctamente o no se mantiene el apriete de los tornillos, podría provocar un cambio inesperado en la dirección, causando lesiones graves o daños al Segway PT debido a la pérdida de control, colisiones y caídas.

Para instalar el eje LeanSteer de la base:

1. Asegúrese de que el transportador PT está desconectado y de que no recibe alimentación.
2. Coloque el eje LeanSteer en la base.
3. Coloque los dos tornillos pero no los apriete.
4. Asegúrese de que el eje LeanSteer se mantiene recto en la vertical y apriete los tornillos a un par de **11,0 N·m (8,1 pies·lbf)**.



**Ilustración 5:** acople el eje LeanSteer a la base

## Montaje del Segway PT (cont.)

5. Con el Segway PT apagado (OFF), incline el eje LeanSteer del todo hacia la izquierda y hacia la derecha hasta que toque cada protector (consulte la **ilustración 6**).
6. Asegúrese de que el eje LeanSteer vuelva a adoptar una posición recta y vertical.
7. Compruebe que los tornillos estén apretados.

### NOTA:

Compruebe una vez al mes que los tornillos sigan estando apretados. Si están sueltos, apriételos a un par de **11,0 N·m (8,1 pies-lbf)**.

## Instalación del puerto de conexión del controlador InfoKey

**Herramienta requerida:** llave Allen de 3 mm, llave dinamométrica con cabezal de 3 mm.

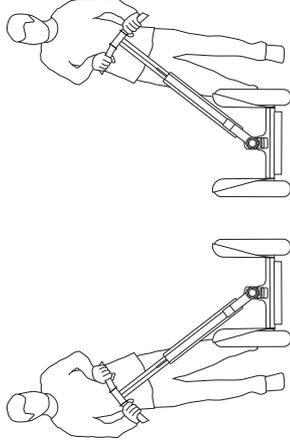
Para instalar el puerto de conexión del controlador InfoKey:

1. Asegúrese de que el transportador Segway PT está desconectado y de que no recibe alimentación.
2. Ponga el puerto de conexión del controlador InfoKey contra el eje superior LeanSteer, con la pestaña de liberación orientada hacia abajo.
3. Enrosque el tornillo de 3 mm por el orificio de la parte de arriba del puerto de conexión del controlador InfoKey, pasándolo hacia el eje LeanSteer superior.
4. Apriete el tornillo a un par de **2.0 N·m (18 in-lbf)**.

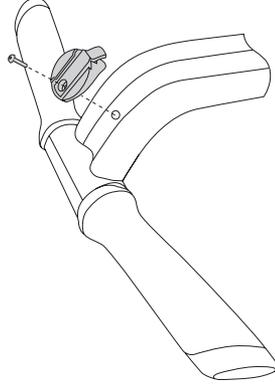
## Colocación/extracción del adaptador del puerto de conexión

**Herramienta necesaria:** ninguna.

Para instalar el adaptador del puerto de conexión del controlador InfoKey, atornille el adaptador a la parte inferior del controlador InfoKey. Si se instala correctamente, el adaptador del puerto de conexión debería encajar cuando se atornille.



**Ilustración 6: compruebe el eje LeanSteer**



**Ilustración 7: instalación del puerto de conexión del controlador InfoKey**

Para extraer el adaptador del puerto de conexión del controlador InfoKey, desatornille el adaptador a la parte inferior del controlador InfoKey.

## Conecte el controlador InfoKey

Herramienta necesaria: ninguna.

Para conectar el controlador InfoKey:

1. Asegúrese de que el transportador Segway PT está desconectado y de que no recibe alimentación.
2. Asegúrese de que esté instalado el adaptador del puerto de conexión del controlador InfoKey (consulte "Instalación del puerto de conexión del controlador InfoKey", p.20).
3. Deslice el controlador InfoKey hasta el puerto de conexión del controlador InfoKey.

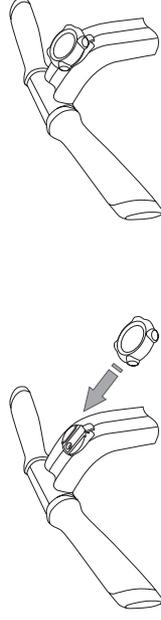


Ilustración 8: conecte el controlador InfoKey

## Ajuste la altura del manillar.

Herramienta necesaria: ninguna.

Para ajustar la altura del manillar:

1. Afloje el pomo de ajuste de altura.
2. Ajuste la altura del eje superior LeanSteer tirando hacia arriba del manillar hasta que le quede justo por encima del codo o un poco más, estando usted de pie sobre el suelo y con la base nivelada. Puede ajustarlo según le resulte más cómodo.
3. Apriete el pomo de ajuste de altura.

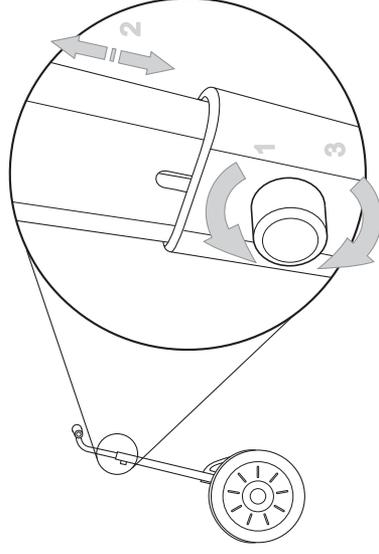


Ilustración 9: ajuste de la altura del manillar

### NOTA:

El manillar deberá ajustarse para cada conductor. Ajustar el manillar a la altura correcta es importante tanto para la seguridad como para la comodidad.

## Montaje del Segway PT (cont.)

### Instalación de las baterías

#### **⚠ ADVERTENCIA**

Consulte "Baterías del Segway PT" (p. 85) para ver las medidas de seguridad y las instrucciones de manipulación relacionadas con las baterías.

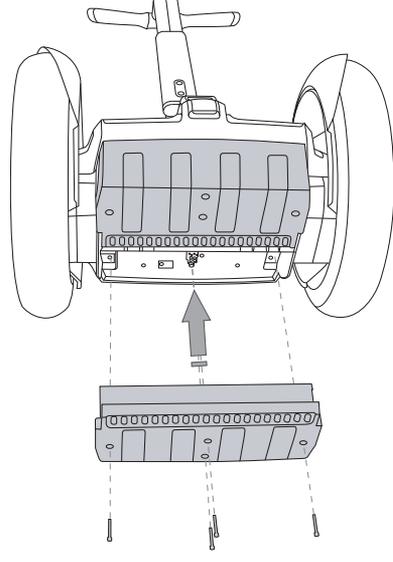
#### **AVISO**

Para evitar el riesgo de daños, no utilice herramientas eléctricas. Utilice únicamente fijaciones aprobadas por Segway.

**Herramienta necesaria:** llave dinamométrica con cabezal de 3 mm.

Para instalar las baterías:

1. Asegúrese de que el transportador Segway PT está desconectado y de que no recibe alimentación.
2. Instale una de las baterías en la base, dejando el lado curvo de la batería hacia la parte exterior de la base.
3. Asegúrese de que la batería esté directamente alineada contra la protección del borde de la base y que no existan espacios desiguales entre las dos.
4. Coloque primero los dos tornillos centrales sin apretarlos.
5. Coloque los dos tornillos exteriores sin apretarlos.
6. Apriete los tornillos centrales primero y después los tornillos exteriores a un par de **1,6 N·m (14 pulg.-lbf)**.
7. Compruebe que la batería esté directamente alineada contra la protección del borde de la base y que no existan espacios desiguales entre las dos.
8. Repita los pasos del 1 al 7 para la segunda batería.



**Ilustración 10: apriete las dos tornillos centrales primero**

## Carga de las baterías

### **NOTA:**

Las baterías del transportador PT deberán cargarse durante al menos 12 horas antes de usarse por primera vez.

Para obtener instrucciones detalladas sobre cómo cargar las baterías del transportador PT, consulte "Carga de las baterías" (p. 87).



# El Segway PT

Este capítulo describe el funcionamiento del transportador PT. En él se incluye:

- Información acerca de los componentes y subsistemas del transportador PT

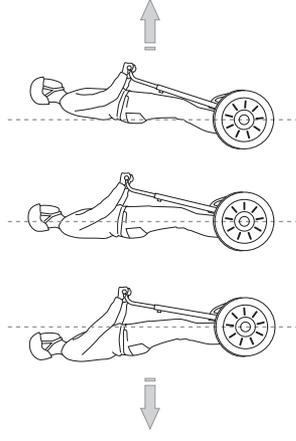
## Cómo funciona el Segway PT

El transportador PT funciona como el cuerpo humano y utiliza una tecnología llamada estabilización dinámica para mantener el equilibrio y moverse hacia delante y hacia atrás. Cuando camina, si se inclina hacia delante, da un paso hacia delante para mantener el equilibrio. Si se inclina hacia atrás, dará un paso hacia atrás. Al ponerse sobre un transportador PT, cuando se inclina hacia delante o hacia atrás, la máquina impulsa las ruedas en la dirección en la que usted se inclina.

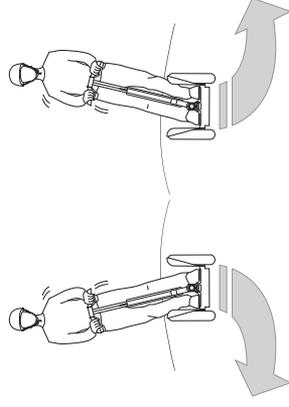
Cuando usted se inclina, su centro de gravedad se mueve más allá de la zona de contacto (la zona en donde el neumático toca el suelo), haciendo que el transportador PT se incline. Los sistemas del transportador PT detectan este cambio y proporcionan fuerza a las ruedas para mantenerlas bajo usted.

Cuando el conductor pivota el eje LeanSteer hacia la izquierda, el transportador PT gira hacia la izquierda. Cuando el conductor pivota el eje LeanSteer hacia la derecha, el transportador PT gira hacia la derecha. Para girar el transportador PT, apunte el eje LeanSteer en la dirección en la que quiera ir, manteniendo el manillar en línea con el cuerpo. Cuando el eje LeanSteer está centrado, el transportador PT viaja en línea recta.

La tecnología de estabilización dinámica del transportador PT se balancea hacia delante y hacia atrás pero no de lado a lado. Si inclina el transportador PT sobre una rueda, no podrá colocarse debajo de usted de forma dinámica y podría caer. Es su responsabilidad mantener la estabilidad lateral cuando conduzca el transportador PT. Para hacer esto, mantenga el cuerpo alineado con el eje LeanSteer. Inclínese en la dirección de cada giro y hacia la pendiente cuando suba cuestas para así mantener el equilibrio lateral.



**Ilustración 11: inclinarse hacia delante y hacia atrás**



**Ilustración 12: giro**

## Cómo funciona el Segway PT (cont.)

### Compensación de ondulación de terreno a poca velocidad

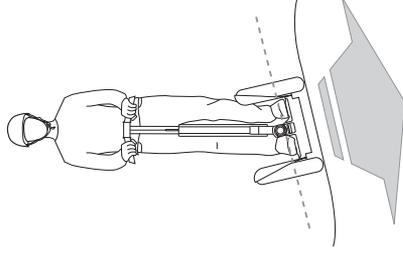
El transportador PT utiliza una característica llamada "Roll compensation" o compensación de ondulación, con la cual se separa la información proveniente de la dirección de la que proviene de los cambios en el terreno. Esto permite que el conductor viaje en línea recta sobre terrenos irregulares orientando el eje LeanSteer siempre recto en la vertical. Cuando se conduce a velocidades bajas o por pendientes, la compensación de ondulación se reduce, permitiendo un control más preciso a bajas velocidades además de reducir la deriva de la dirección durante el encendido. A medida que aumenta la velocidad del conductor, aumenta también la compensación de ondulación.

### Función de montar/desmontar en configuración de iniciación

La tecnología LeanSteer del Segway PT ha sido diseñada para proporcionar excelente respuesta. El software incluye una característica que ayuda a los principiantes a subir y bajar del transportador con facilidad sin iniciar un giro involuntario. Cuando el transportador PT se encuentra en la configuración de iniciación y el conductor tiene presionados menos de dos de los cuatro sensores de detección de conductor (consulte "Sensores de detección del conductor", p. 33) y el transportador PT no se está moviendo ni hacia adelante ni hacia atrás, la sensibilidad del eje LeanSteer será de un 15 % de la de su funcionamiento normal. Cuando el transportador PT se encuentra en la configuración de iniciación, el conductor tiene ambos pies en el transportador PT y no se está moviendo ni hacia adelante ni hacia atrás, la sensibilidad del eje LeanSteer será de un 55 % de la de su funcionamiento normal. A medida que aumenta la velocidad del transportador PT, aumenta gradualmente la sensibilidad del eje LeanSteer.

#### NOTA:

La función de montar/desmontar en configuración de iniciación solo se activa cuando el transportador PT está en la configuración de iniciación (aparece el icono de tortuga en el controlador InfoKey). Para obtener más información acerca de cómo cambiar de configuración de iniciación a configuración estándar, consulte "Funciones del botón de iniciación", p. 43.



**Ilustración 13: subir una cuesta**

# Componentes y subsistemas del Segway PT

## ⚠ ADVERTENCIA

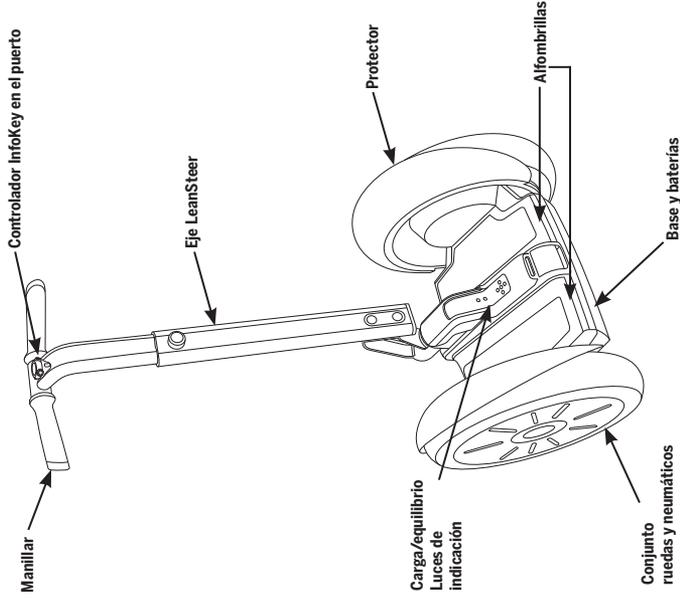
Todos los componentes del Segway PT deben estar homologados por Segway e instalarse correctamente. Nunca intente subirse a un transportador PT sin montar y sujetar el manillar LeanSteer. Utilizar su PT sin haber instalado todas las piezas correctamente podría dañar su PT y dar lugar a lesiones graves debido a la pérdida de control y choques o caídas.

## ⚠ ADVERTENCIA

No modifique el Segway PT. Realizar modificaciones en el PT podría interferir en el funcionamiento del mismo y provocar graves daños o lesiones que podrían anular la validez de la garantía limitada del Segway PT.

El Segway PT incluye los siguientes componentes y subsistemas (consulte la **ilustración 14**):

- Controlador InfoKey
- Puerto del controlador InfoKey
- Eje/manillar LeanSteer
- Conjunto de ruedas, neumáticos y protectores
- Consola con luces de indicación de carga y equilibrio
- Alfombrillas
- Base
- Baterías



**Ilustración 14: componentes del Segway PT**

## Componentes y subsistemas del Segway PT (cont.)

El transportador PT ha sido diseñado teniendo en cuenta la seguridad del conductor y de las personas que pudiesen estar cerca. Los subsistemas redundantes mantienen una operación controlada del transportador PT en el caso poco probable de que falle algún componente. Si falla algún componente de un subsistema, el otro componente sigue funcionando, permitiéndole así realizar una parada segura y completa antes de bajarse. El transportador PT dispone de cinco subsistemas redundantes: cuadros de control, motores, baterías, el conjunto de sensores de equilibrio y los sensores LeanSteer.

### Eje/manillar LeanSteer

Asegúrese de lo siguiente:

- El manillar está sujeto al eje LeanSteer.
- El eje LeanSteer está sujeto a la base.
- El manillar está regulado a la altura apropiada.

Consulte "Acoplamiento del eje LeanSteer" (p. 19) para obtener instrucciones detalladas de instalación.

El eje LeanSteer pivota sobre su base para controlar la dirección izquierda/derecha del transportador PT. Si se inclina hacia la izquierda mientras sujeta el manillar, el eje LeanSteer pivota y el transportador PT gira a la izquierda. Si se inclina hacia la derecha mientras sujeta el manillar, el eje LeanSteer pivota y el transportador PT gira a la derecha. Inclínese siempre hacia la izquierda o hacia la derecha en coordinación con el eje LeanSteer.

### Conjunto de ruedas, neumáticos y protectores

Asegúrese de que los neumáticos tengan la presión adecuada de acuerdo con lo especificado en "Especificaciones del Segway PT" (p. 12).

Los neumáticos y las ruedas se envían ya montados. No saque el neumático de la rueda.

Los protectores del transportador PT están diseñados para evitar que el conductor se manche y protegerlo durante los giros.

### ADVERTENCIA

No retire los protectores ni conduzca un Segway PT cuyos protectores haya sido retirados. Ello podría causar la pérdida de control o graves lesiones personales.

## Base

La base consta de las siguientes partes:

- Alfombrillas/Consola
- Sensores de detección de conductor
- Cuadros del controlador
- Motores
- Conjunto sensorial de equilibrio
- Luces de marcha

## Alfombrillas

Su transportador PT tiene dos alfombrillas instaladas. Estas alfombrillas protegen los sensores de detección de conductor situados debajo de ellas, además de proporcionar una superficie cómoda para estar de pie. Las alfombrillas deberán sujetarse antes de la conducción.

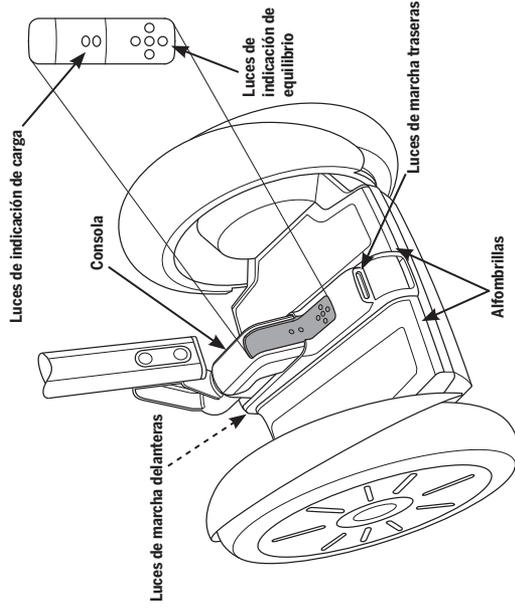
Para obtener más información, consulte el apartado "Retirar/colocar las alfombrillas" (p. 114).

## Consola

La consola se encuentra detrás del eje LeanSteer, entre las dos alfombrillas.

Hay dos conjuntos de luces de indicación en la consola (consulte la **ilustración 15**):

- **Las luces de indicación de equilibrio** le proporcionan información visual para saber si el transportador PT está listo o no para que se suba a él.
- **Las luces de indicación de carga** proporcionan información sobre el estado de carga de las baterías del transportador PT cuando el Segway PT esté enchufado a una fuente de corriente alterna.



**Ilustración 15: luces de indicación de consola**

## Componentes y subsistemas del Segway PT (cont.)

### Luces de indicación de equilibrio

La consola tiene cinco luces de indicación de equilibrio. Estas luces proporcionan información visual referente al estado de equilibrio del transportador PT y ayudan a que el conductor sepa cuándo se puede posicionar sobre las alfombrillas con seguridad (consulte la **ilustración 16**).

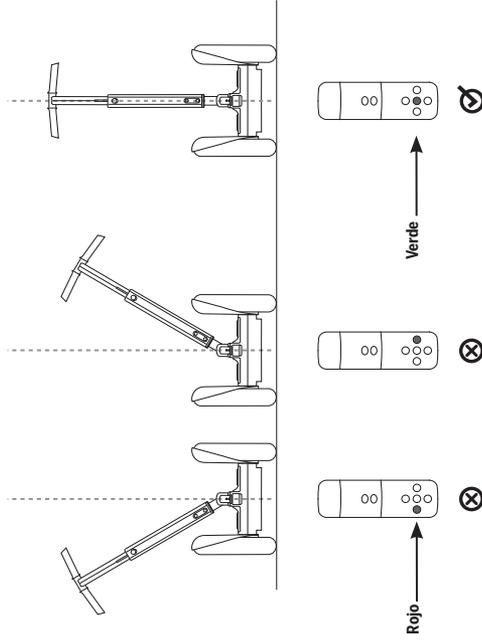
La **tabla 3** describe los patrones de las luces de indicación de equilibrio y el estado de equilibrio correspondiente del transportador PT.

Las luces rojas de indicación de equilibrio indican que la base o el eje LeanSteer están inclinados y que, por tanto, el transportador PT no está listo para subirse a él.

- **Una luz roja izquierda o derecha de indicación de equilibrio**  
Gire el eje LeanSteer en la dirección opuesta a la luz roja hasta que el eje esté en vertical y desaparezcan las luces rojas de indicación de equilibrio, dando lugar a una sola luz verde en el centro.
- **Una luz roja delantera o trasera de indicación de equilibrio**  
Incline la base en la dirección opuesta a la luz roja hasta que la base esté a nivel y desaparezcan las luces rojas de indicación de equilibrio, dando lugar a una sola luz verde en el centro.
- **Dos luces rojas adyacentes de indicación de equilibrio**  
Mueva el eje LeanSteer y la base en la dirección opuesta a las luces hasta que desaparezcan las luces rojas de indicación de equilibrio, dando lugar a una sola luz verde en el centro.

- **Cinco luces rojas de indicación de equilibrio**

Asegurese de que el eje LeanSteer esté en vertical, que la base esté a nivel y que las ruedas estén paradas. Espere a que las luces rojas de indicación de equilibrio se cambien por una luz verde en el centro.



**Ilustración 16: luces de indicación de equilibrio**

Las luces verdes de indicación de equilibrio indican que el transportador PT está listo para poder subirse a él o que el conductor ya se ha subido:

- **Una sola luz central verde de indicación de equilibrio**  
El transportador PT se encuentra en modo Standby y listo para que el conductor se suba a él.
- **Cinco luces verdes de indicación de equilibrio parpadeando**  
El transportador PT se encuentra en modo de equilibrio sin conductor y listo para que el conductor se suba a él.
- **Cuatro luces verdes de indicación de equilibrio girando**  
El transportador PT está en modo de equilibrio con el conductor subido.

#### **Modo de equilibrio/modo de equilibrio sin conductor**

El transportador PT se conduce en modo de equilibrio. En este modo, el transportador PT detecta cuándo se inclina hacia delante o hacia atrás o cuándo gira el eje LeanSteer a la izquierda o a la derecha. De este modo, el transportador PT mueve las ruedas según sus movimientos. El transportador PT también dispone de un modo de equilibrio sin conductor que le permite moverlo despacio cuando no lo esté conduciendo. Podrá bajarse del transportador PT y caminar con él en modo de equilibrio sin conductor para sortear obstáculos, subir escaleras o atravesar terreno difícil o peligroso. Cuando el transportador PT esté en modo de equilibrio sin conductor es importante sujetar el manillar para impedir que el transportador PT se mueva solo.

Podrá comprobar que su transportador PT se encuentra en modo de equilibrio o en modo de equilibrio sin conductor cuando las luces de indicación de equilibrio ubicadas en la parte delantera de la consola giren o parpadeen en verde y el controlador InfoKey muestre una cara sonriente. Para obtener información sobre cómo poner su transportador PT en modo de equilibrio, consulte el apartado "Conducción del Segway PT™" p. 61.

**Tabla 3: patrones de luces de indicación de equilibrio**

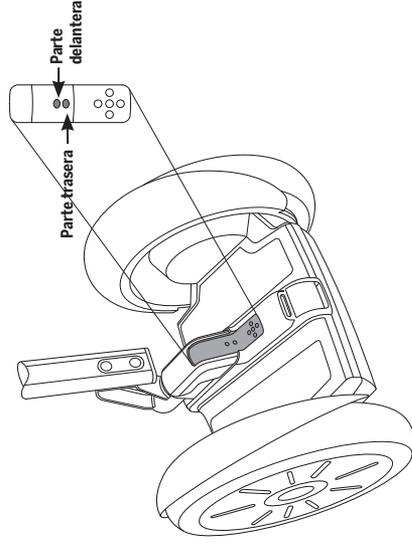
Estado del Segway PT	Patrones de luz
No está listo. No subirse.	<b>Apagado:</b> no se encienden las luces de indicación de equilibrio. <b>Rojo:</b> una o varias luces de indicación de equilibrio están en rojo.
Listo. Puede subirse. (modo de equilibrio sin conductor)	<b>Verde:</b> solo está en verde la luz central de indicación de equilibrio. Ninguna de las otras cuatro luces está encendida. <b>Verde:</b> las cinco luces de indicación de equilibrio parpadean en verde.

## Componentes y subsistemas del Segway PT (cont.)

### Luces de indicación de carga de la batería

Dos luces de indicación de carga de la batería ubicadas en la consola indican el estado de carga de las baterías cuando esté enchufado el transportador PT. La luz delantera de indicación de carga de la batería corresponde a la batería delantera mientras que la luz trasera de indicación de carga corresponde a la batería trasera (consulte **ilustración 17**).

Para obtener más información, consulte el apartado "Luces de indicación de carga de la batería" (p. 89).



**Ilustración 17:** luces de indicación de carga de la batería

## Sensores de detección de conductor

### ⚠ ADVERTENCIA

Para impedir que un transportador PT sin conductor se desplace solo, nunca lo suelte mientras esté en modo de equilibrio. Se desplazará cierta distancia por sí solo antes de apagarse, con el riesgo de causar lesiones a los demás o al propio transportador PT.

### ⚠ ADVERTENCIA

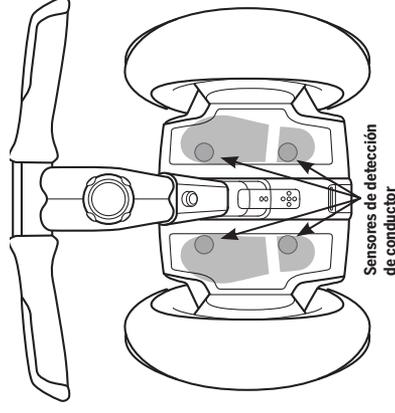
No coloque nada sobre las alfombrillas excepto los pies. De lo contrario, esto podría interferir con los sensores de detección de conductor y provocar que el transportador PT se desplace por su propia cuenta, con el riesgo de chocar contra una persona o un objeto y causando las consiguientes lesiones o daños.

El transportador PT dispone de cuatro sensores ubicados debajo de las alfombrillas. Los sensores de detección de conductor detectan la presencia o la ausencia de un conductor mientras el transportador PT esté encendido.

Cuando tenga los pies puestos correctamente sobre las alfombrillas, se presionarán los cuatro sensores de detección de conductor, haciendo que el transportador PT funcione con normalidad en modo de equilibrio.

Si durante la marcha se presionan menos de tres sensores de detección de conductor, el transportador PT reduce la velocidad máxima, independientemente de si está activado o no el modo iniciación. En cuanto vuelva a colocar los pies correctamente, el transportador PT recupera su rendimiento pleno.

Si el transportador PT se mueve con demasiada rapidez estando en modo de equilibrio y no se presiona ninguno de los sensores de detección de conductor, el transportador PT emitirá la advertencia vibratoria Stick Shake antes de salir del modo de equilibrio y ponerse en modo Standby.



**Ilustración 18: sensores de detección del conductor**

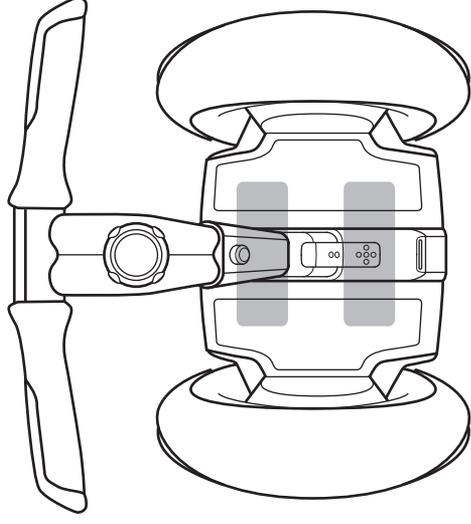
## Componentes y subsistemas del Segway PT (cont.)

### *Cuadros del controlador*

Los dos cuadros del controlador reciben información de las distintas partes del transportador PT: baterías, motores, sensores de detección de conductor, sensores LeanSteer, sensores de velocidad y sensores de inclinación. basándose en esta información, los cuadros del controlador envían órdenes a los motores que hacen girar las ruedas.

Si el sistema detecta que ha habido una avería en un componente esencial o que una batería se ha descargado más allá de su límite de seguridad, el transportador PT realizará un apagado de seguridad.

Para obtener más información acerca del apagado de seguridad, consulte el apartado "Apagado de seguridad" (p. 57).



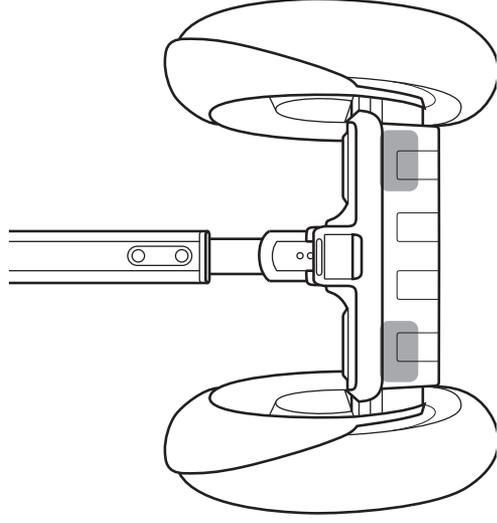
**Ilustración 19:** ubicación del cuadro del controlador

## **Motores**

Cada rueda se impulsa mediante motores eléctricos redundantes de alta velocidad que funcionan de manera silenciosa y eficiente. Cada motor se controla mediante un ordenador para regular con precisión el movimiento del transportador PT.

Cada motor está bobinado como dos circuitos eléctricos diferentes capaces de funcionar independientemente, actuando en conjunto como una sola entidad mecánica. Si falla uno de estos bobinados, el transportador PT realizará un apagado de seguridad.

Para obtener más información acerca del apagado de seguridad, consulte el apartado "Apagado de seguridad" (p. 57).



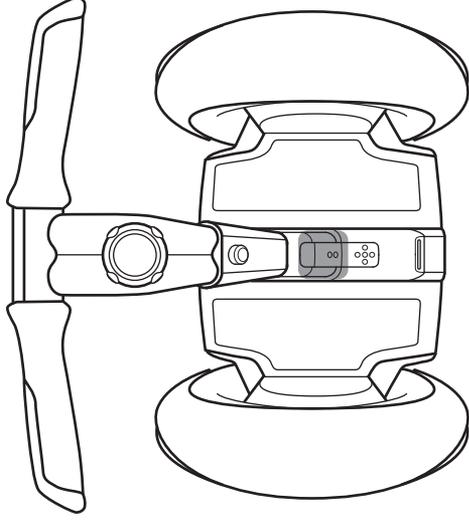
**Ilustración 20: ubicación del motor**

## Componentes y subsistemas del Segway PT (cont.)

### *Conjunto sensorial de equilibrio*

El conjunto sensorial de equilibrio contiene cinco sensores de velocidad angulares (giroscopios de estado sólido) y dos sensores de inclinación. El conjunto sensorial de equilibrio envía información acerca de la orientación del transportador PT a los cuadros del controlador. Todos los sensores están constantemente controlados por el transportador PT para garantizar un funcionamiento correcto. Si falla uno de estos sensores, el transportador PT realizará un apagado de seguridad.

Para obtener más información acerca del apagado de seguridad, consulte el apartado "Apagado de seguridad" (p. 57).



**Ilustración 21:** ubicación del conjunto sensorial de equilibrio

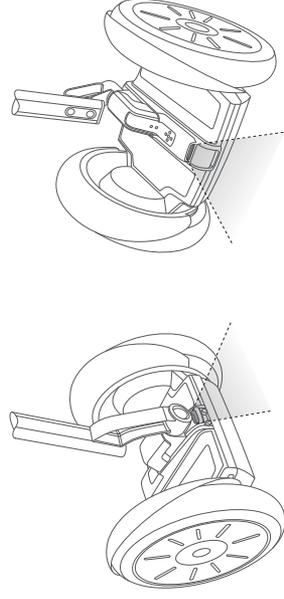
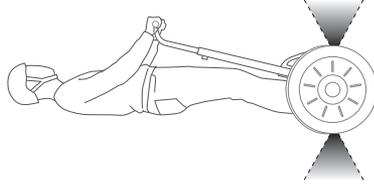
## Luces de marcha

Las luces de marcha del transportador PT, ubicadas en la parte delantera y trasera de la base (consulte la **ilustración 22**), están pensadas para hacer que el transportador PT y el conductor sean más visibles en condiciones de poca luz. Las luces de marcha se encienden de forma automática y permanecen encendidas hasta que se apaga el transportador PT.

El usuario no puede realizar el mantenimiento de las luces de marcha del transportador PT. Si tiene algún problema con las luces de marcha, póngase en contacto con su distribuidor Segway.

### **⚠ ADVERTENCIA**

Para conducir con seguridad, debe ser capaz de ver claramente lo que esté delante de usted y, además, deberá ser bien visible para los demás.

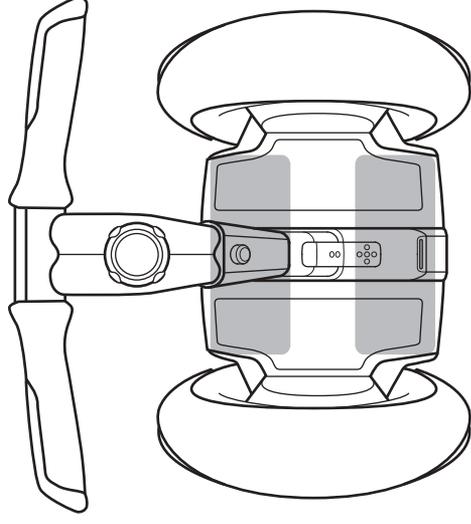


**Ilustración 22: luces de marcha**

## Baterías

Las dos baterías del transportador PT son unidades selladas (si están correctamente instaladas) que no requieren más mantenimiento que una carga y un almacenamiento adecuados. Las baterías son intercambiables y cada una se puede instalar tanto en la parte delantera como en la trasera de la base. Para que funcione el transportador PT, ambas baterías deben estar instaladas y tener la misma composición química o el mismo tipo de fabricación. Si una batería falla o se agota hasta superar su límite de seguridad, el transportador PT realizará un apagado de seguridad.

Para obtener más información acerca del apagado de seguridad, consulte el apartado "Apagado de seguridad" (p. 57).



**Ilustración 23: ubicación de batería**

# El controlador InfoKey

Este capítulo describe cómo funciona el controlador InfoKey. En él se incluye:

- Una descripción del controlador InfoKey y de su pantalla, sus botones, iconos y funcionalidad.

## Controlador InfoKey

Utilice el controlador InfoKey para manejar y controlar el transportador PT. El controlador InfoKey dispone de cuatro botones en el borde exterior y una pantalla en el centro. El controlador InfoKey deberá estar a 5 m como máximo para comunicarse con el transportador PT.

## Botones del controlador InfoKey

Los botones del InfoKey le permiten seleccionar las funciones del transportador PT, así como desplazarse por la información.

Tabla 4: botones del controlador InfoKey (consulte la ilustración 24)

Botón	Descripción
Power/Standby	 Le permite encender y apagar el transportador PT y pasar de modo de equilibrio al modo Standby (p. 42).
Iniciación	 Le permite alternar entre la activación y desactivación de la configuración de iniciación así como encender la luz de fondo (p. 43).
Pantalla de Pantalla	 Le permite desplazarse por la información, incluida la hora, la fecha, velocidad media, distancia de desconexión y cuentakilómetros.  Le permite configurar la hora, el formato de velocidad/distancia, la fecha y restablecer la velocidad y las distancias medias de desconexión (p. 44).
Seguridad	 Le permite activar la función de seguridad (alarma) (p. 47).

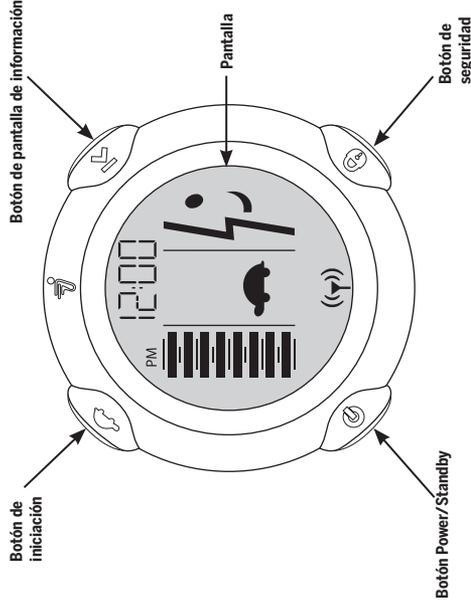
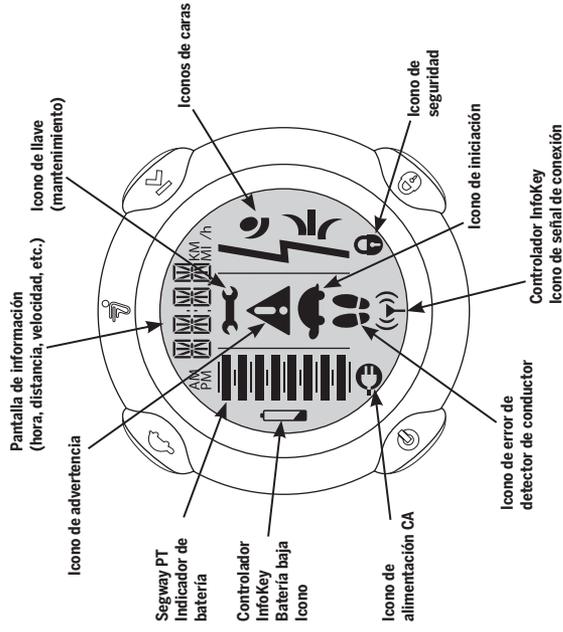


Ilustración 24: botones del controlador InfoKey

## Controlador InfoKey (cont.)

### Pantalla del controlador InfoKey

La pantalla del controlador InfoKey proporciona información sobre el estado, como los mensajes y advertencias, mediante varios iconos (consulte la **ilustración 25** y la **tabla 5**).



**Ilustración 25: pantalla/iconos del controlador InfoKey**

Tabla 5: iconos del controlador InfoKey

Icono	Descripción
	<p>Muestra la hora, la fecha, la velocidad, la velocidad media, la distancia de desconexión y el cuentakilómetros (p. 44).</p>
	<p>Indica un fallo del sistema que requiere mantenimiento. También se muestra durante un apagado de seguridad (p. 132).</p>
	<p>Aparece una serie de iconos de caras que indican el estado. Dependiendo del estado actual del transportador PT, podrá ver una cara feliz, triste o neutra.</p>
	<p>Indica que está activada la función de seguridad (p. 47).</p>
	<p>Indica que se ha habilitado la configuración de iniciación (velocidad máxima y sensibilidad de giro configuradas a niveles bajos) (p. 43).</p>
	<p>Indica que el controlador InfoKey ha detectado al transportador PT. El controlador InfoKey deberá estar a 5 m como máximo para comunicarse con el transportador PT.</p>
	<p>Aparece si dos de los cuatro sensores de detección de conductor (dos ubicados debajo de cada alfombra) están sin presionar durante la conducción. Aparece durante el modo Standby si intenta subirse a un transportador PT que no esté preparado para la conducción y aparece durante el encendido si hay algún peso sobre las alfombrillas (p. 33).</p>
	<p>Indica que el transportador PT está enchufado a la corriente alterna (p. 87).</p>
	<p>Indica que hay que cambiar la batería del controlador InfoKey (p. 115).</p>
	<p>Indica la cantidad de carga que queda en las baterías del transportador PT (p. 90).</p>
	<p>Indica una condición de advertencia causada por factores como la conducción agresiva, el funcionamiento del sistema fuera de su rango de temperaturas o que el conductor ha levantado un pie de la alfombra, etc.</p>

## Controlador InfoKey (cont.)

### Funciones del botón Power/Standby

Las siguientes funciones pueden realizarse pulsando el botón Power/Standby.

#### Encender y apagar

Para encender al transportador PT:

1. Colóquese a no más de 5 m del transportador PT.
2. Para encender, toque el botón Power/Standby.
3. Para apagar, pulse el botón Power/Standby durante dos segundos.

El transportador PT solo se apagará cuando no esté pulsado ningún sensor de detección de conductor (cuando no haya peso alguno sobre las alfombrillas).

#### Cambiar del modo Standby al modo de equilibrio

1. Asegúrese de que el transportador PT esté encendido y en modo de equilibrio.
2. Para cambiar al modo Standby, toque el botón Power/Standby.
3. Confirme que no se muestre ninguna cara en la pantalla y que no esté parpadeando ninguna luz de indicación de equilibrio.

Si parpadean en verde las cuatro luces de indicación de equilibrio, el transportador PT aún se encuentra en modo de equilibrio. El transportador PT solo cambiará al modo Standby cuando no esté pulsado ningún sensor de detección de conductor (cuando no haya peso alguno sobre las alfombrillas).

Consulte "Modo de equilibrio/modo de equilibrio sin conductor" para obtener más información (p. 31).

NOTA: Si la pantalla del controlador InfoKey se pone en blanco mientras conduce el transportador PT, simplemente toque el botón Power/Standby para actualizar la pantalla. El transportador PT se mantendrá en modo de equilibrio, permitiendo un funcionamiento pleno y correcto.

## ***Funciones del botón de iniciación***

Las siguientes funciones pueden realizarse pulsando el botón de iniciación.

### **Activar y desactivar la configuración de iniciación**

1. Para desactivar la configuración de iniciación, confirme que el icono de iniciación (tortuga) aparezca y, a continuación, toque el botón de iniciación. El icono de iniciación dejará de mostrarse en la pantalla.
2. Para habilitar la configuración de iniciación, confirme que no se muestre el icono de iniciación (tortuga) y, a continuación, toque el botón de iniciación. El icono de iniciación aparecerá en pantalla.

Consulte "Desbloqueo y bloqueo de la configuración de iniciación" (p. 48) para obtener más información.

El transportador PT solo aceptará estas órdenes cuando no esté pulsado ningún sensor de detección de conductor (cuando no haya peso alguno sobre las alfombrillas).

### **Encender la luz de fondo**

1. Mantenga pulsado el botón de iniciación para que se encienda la luz de fondo.
2. Suelte el botón de iniciación para apagar la luz de fondo.

## Controlador InfoKey (cont.)

### *Funciones del botón de la pantalla de información*

Las siguientes funciones pueden realizarse pulsando el botón de la pantalla de información.

#### **Desplazarse por la información**

Toque el botón de la pantalla de información para desplazarse por la siguiente información:

- Hora
- Fecha
- Velocidad actual  
El formato de velocidad/distancia parpadea.
- Velocidad media  
El formato de velocidad/distancia no parpadea; se igualan todas las desconexiones hasta que configure de nuevo la función de velocidad media.
- Distancia de desconexión  
Parpadea el formato de velocidad/distancia y muestra la distancia recorrida.
- Cuentakilómetros  
El formato de velocidad/distancia no parpadea y muestra la distancia total recorrida en el Segway PT.

#### **NOTA:**

Después de cambiar la batería del InfoKey, toda la información volverá a los valores predeterminados. La velocidad de desconexión de velocidad/distancia volverá restablecer a "0". El cuentakilómetros no se restablecerá.

## Configuración y restablecimiento de la información

Esta sección trata los siguientes procedimientos:

- Configuración del formato de tiempo, horas y minutos
- Configuración del formato de velocidad/distancia, formato de fecha, año, mes y día
- Restablecimiento de la velocidad media
- Restablecimiento de la distancia de desconexión

### *Configuración del formato de tiempo, horas y minutos*

1. Configuración del formato de tiempo (reloj de 12 o 24 horas)

Toque el botón de la pantalla de información hasta que aparezca la hora. Mantenga pulsado el botón de la pantalla de información hasta que parpadee el segmento del formato de hora en "12" o "24". Seleccione el formato de 12 o 24 horas tocando el botón de seguridad hasta que se muestre el formato deseado. Suelte el botón de la pantalla de información. Toque el botón de la pantalla de información para confirmar y avanzar hacia la configuración de las horas.

2. Configuración de las horas

Seleccione las horas tocando el botón de seguridad hasta que se muestre el formato de horas deseado. Mantenga pulsado el botón de seguridad para pasar rápidamente las horas. Toque el botón de la pantalla de información para confirmar y avanzar la configuración de los minutos.

3. Configuración de los minutos

Seleccione los minutos tocando el botón de seguridad hasta que se muestre el formato de minutos deseado. Mantenga pulsado el botón de seguridad para pasar rápidamente los minutos. Toque el botón de la pantalla de información para confirmar la configuración de la hora. La hora está configurada.

### *Configurar el formato de velocidad/distancia, formato de fecha, año, mes y día*

1. Configuración del formato de velocidad/distancia (MI o KM)

Toque el botón de la pantalla de información hasta que vea el mes/día o día/mes alternando con el año. Mantenga pulsado el botón de la pantalla de información hasta que se muestre el MI/h o el KM/h. Suelte el botón de la pantalla de información. Seleccione el formato MI/h o KM/h tocando el botón de seguridad hasta que se muestre el formato deseado. Toque el botón de la pantalla de información para confirmar y avanzar en la configuración del formato de fecha.

## Controlador InfoKey (cont.)

*Configuración del formato de velocidad/distancia, formato de fecha, año, mes y día (cont.)*

2. Configuración del formato de fecha (MO.DA o DA.MO)  
Seleccione el formato MO.DA (Mes.Día) o DA.MO (Día.Mes) tocando el botón de seguridad hasta que se muestre el formato deseado. Toque el botón de la pantalla de información para confirmar y avanzar en la configuración del año.
3. Configuración del año  
Seleccione el año tocando el botón de seguridad hasta que se muestre el año deseado. Mantenga pulsado el botón de seguridad para pasar rápidamente los años. Toque el botón de la pantalla de información para confirmar y avanzar en la configuración del mes.
4. Configuración del mes  
Seleccione el mes tocando el botón de seguridad hasta que se muestre el mes deseado. Mantenga pulsado el botón de seguridad para pasar rápidamente los meses. Toque el botón de la pantalla de información para confirmar y avanzar en la configuración del día.
5. Configuración del día  
Seleccione el día tocando el botón de seguridad hasta que se muestre el día deseado. Mantenga pulsado el botón de seguridad para pasar rápidamente los días. Toque el botón de la pantalla de información para confirmar el formato de velocidad/distancia, formato de fecha, año, mes y día. Estos ya están configurados.

*Configuración de los límites de velocidad y los tiempos de desconexión*

Límite de velocidad:

Mantenga pulsado el botón de la pantalla de información hasta que aparezca en pantalla el cuentakilómetros. A continuación, mantenga pulsado el botón de la pantalla de información unos dos (2) segundos hasta que aparezca el límite de velocidad de iniciación ("SPDI"). La pantalla del controlador InfoKey alternará entre "SPDI" y la configuración actual de límite de velocidad de iniciación. Al tocar el botón de seguridad, se mostrará el siguiente límite de velocidad disponible. Las opciones de límite de velocidad de iniciación van desde 6,5 km/h hasta 13 km/h con incrementos de 0,8 km/h. Cuando aparezca en la pantalla el límite de velocidad de iniciación preferido por usted, pulse de nuevo el botón de la pantalla de información para guardar el límite de velocidad de la configuración de iniciación. La pantalla del controlador InfoKey alternará ahora entre "SPD2" (configuración estándar) y la configuración actual de límite de velocidad estándar. Al tocar el botón de seguridad, se mostrará el siguiente límite de velocidad disponible. Las opciones de límite de velocidad estándar van desde 6,5 km/h hasta 20 km/h con incrementos de 0,8 km/h. Cuando aparezca en la pantalla el límite de velocidad estándar preferido por usted, pulse de nuevo el botón de la pantalla de información para guardar el límite de velocidad de la configuración estándar. La pantalla del controlador InfoKey alternará ahora entre la configuración actual del límite de tiempo de desconexión y "-OFF".

Límite de tiempo de apagado:

El límite de tiempo de apagado es el tiempo que el transportador PT se mantiene encendido en modo Standby. Si toca el botón de seguridad, irá pasando por los distintos tiempos de apagado disponibles: 4 segundos, 30 segundos, 1 minuto, 5 minutos y 15 minutos. Si pulsa el botón de la pantalla de información, quedará guardada la configuración de tiempo límite que seleccione y el controlador InfoKey volverá a su funcionamiento normal. Las configuraciones de límite de velocidad y de tiempo límite de apagado quedarán ahora activadas la próxima vez que encienda el transportador PT.

*Restablecimiento de la velocidad media*

Toque el botón de la pantalla de información hasta que vea la velocidad media ("MI/h" o "KM/h" no parpadean). Mantenga pulsado el botón de la pantalla de información hasta que la velocidad media se restablezca en "0,0".

*Restablecimiento de la distancia de desconexión*

Toque el botón de la pantalla de información hasta que vea la distancia de desconexión ("MI" o "KM" parpadean). Mantenga pulsado el botón de la pantalla de información hasta que el cuentakilómetros de desconexión se restablezca en "0,0".

## ***Funciones del botón de seguridad***

Las siguientes funciones pueden realizarse pulsando el botón de seguridad.

### **Activar y desactivar la función de seguridad**

1. Para activar la función de seguridad, toque el botón de seguridad. El icono de seguridad (candado) aparecerá en pantalla.
2. Para desactivar la función de seguridad, toque el botón de seguridad. El icono de seguridad (candado) ya no aparecerá en pantalla.

El transportador PT solo aceptará estas órdenes cuando no esté pulsado ningún sensor de detección de conductor (cuando no haya peso alguno sobre las alfombrillas).

La función de seguridad incluye una alarma y un mecanismo para hacer que sea difícil mover el transportador PT e impedir que sea manipulado. La mejor manera de impedir los robos es dejar el transportador PT en un lugar interior seguro y guardar el controlador Infokey por separado. Si tiene que dejar el transportador PT desatendido en un lugar inseguro, active la función de seguridad y manténgase a una distancia desde donde pueda oír la alarma para poder así responder en caso de que esta se active.

## **Controlador InfoKey (cont.)**

### ***Funciones de combinación de botones***

Las siguientes funciones requieren que pulse simultáneamente una combinación de botones del controlador InfoKey.

#### **Desbloqueo y bloqueo de la configuración de iniciación**

Para su primer viaje, el transportador PT está configurado para funcionar exclusivamente con la configuración de iniciación habilitada. Si no se muestra el icono de iniciación (tortuga), NO conduzca el transportador PT hasta que haya activado la configuración de iniciación. El transportador se envía de fábrica con la configuración de iniciación bloqueada para animar a los conductores noveles a que aprendan con la configuración iniciación.

Para desbloquear la configuración de iniciación:

1. Encienda el transportador PT.
2. Mantenga pulsado el botón de iniciación y el botón de la pantalla de información simultáneamente durante más de diez segundos. El botón de la pantalla de información parpadeará.
3. Asegúrese de que el transportador PT no se haya puesto en modo de equilibrio.
4. Confirme que aparezca el icono de iniciación (tortuga) cada vez que se toque el botón de iniciación.

En cuanto se haya desbloqueado la configuración de iniciación, puede activar o desactivar la configuración de iniciación tocando el botón de iniciación.

Para bloquear la configuración de iniciación:

1. Repita los pasos 1 y 2 anteriores.
2. Confirme que el icono de iniciación (tortuga) aparezca en la pantalla InfoKey.
3. Compruebe el bloqueo tocando el botón de iniciación y confirmando que el icono de iniciación se sigue mostrando en la pantalla InfoKey.

## Activar la práctica de apagado de seguridad

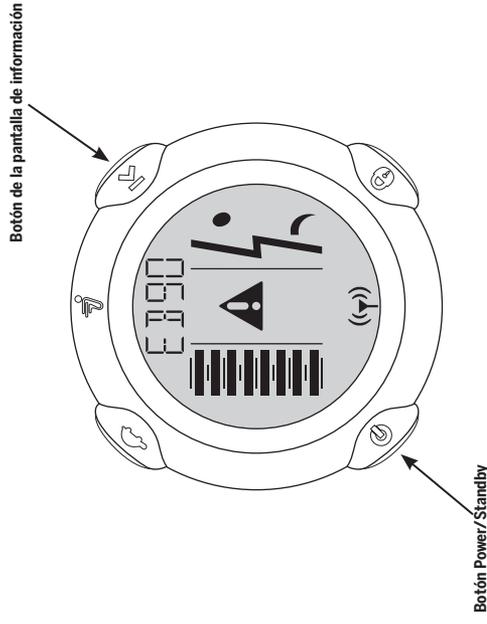
### ⚠ ADVERTENCIA

Antes de hacer una demostración del apagado de seguridad por motivos de prácticas, deberá leer "Apagado de seguridad" (p. 57) y ver el video de seguridad.

El propósito de hacer una demostración del apagado de seguridad es la de que el conductor se familiarice con la experiencia, estando en un medio predecible y controlado y en presencia de un supervisor.

1. Asegúrese de que el transportador PT esté en modo de equilibrio.
2. El conductor deberá ponerse de pie sobre las alfombrillas con el transportador PT inmóvil.
3. El observador sujetará firmemente el transportador PT, estando preparado para equilibrarlo en cuanto empiece el apagado de seguridad.
4. Una tercera persona deberá sujetar el controlador InfoKey y confirmar que tanto el conductor como el supervisor estén listos.
5. La tercera persona deberá entonces mantener pulsado el botón de la pantalla de información y el botón Power/Standby simultáneamente hasta que se inicie el apagado de seguridad. La **ilustración 26** muestra la pantalla del controlador InfoKey durante una práctica de apagado de seguridad.
6. El observador deberá seguir sujetando el transportador PT para que este no se mueva.
7. El conductor deberá bajarse del transportador PT antes de que hayan transcurrido diez segundos.

En un apagado de seguridad que no sea de práctica, el conductor dispone de aproximadamente diez segundos desde el comienzo del apagado de seguridad para realizar una parada controlada y bajarse del transportador. A los diez segundos, el transportador PT se apagará inmediatamente después de que las ruedas alcancen se paren.



**Ilustración 26: pantalla del controlador InfoKey durante la práctica de apagado de seguridad**



# Alertas de seguridad

Este capítulo describe las alertas de seguridad del Segway PT. Las alertas de seguridad incluyen:

- Limitador de velocidad
- Advertencia vibratoria Stick Shake
- Apagado de seguridad

Es importante que reconozca estas alertas y sepa responder de forma apropiada antes de conducir el transportador PT.

## ADVERTENCIA

Lea y siga todas las instrucciones del manual del usuario y vea el vídeo de seguridad para obtener información importante sobre la seguridad del limitador de velocidad, la advertencia vibratoria Stick Shake, el apagado de seguridad y las alertas de seguridad.

## NOTA:

No todas las incidencias de seguridad provocan una alerta. Para obtener consejos y directrices de seguridad adicionales, consulte "Evitar riesgos" (p. 62).

## Limitador de velocidad

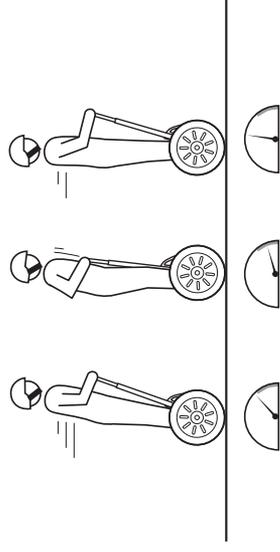
Cuando se acerque a la máxima velocidad permitida, el limitador de velocidad del transportador PT tirará del manillar hacia atrás para hacer que vaya más despacio (consulte la **ilustración 27**).

### ⚠ ADVERTENCIA

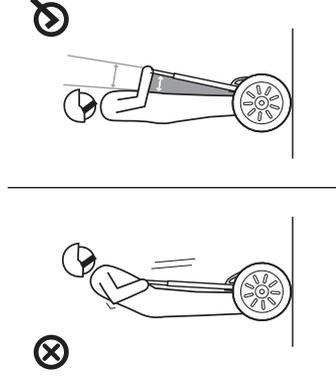
Ofrecer resistencia al manillar puede ocasionar una pérdida de control, colisiones, caídas y lesiones.

¡El limitador de velocidad del transportador PT es una señal de que está conduciendo demasiado rápido! Cuando el limitador de velocidad tire del manillar hacia atrás, **deje de inclinarse hacia delante y reduzca la velocidad**. Deje siempre un espacio entre usted y el manillar, como se muestra en la **ilustración 28**. En cuanto haya disminuido a una velocidad que el transportador considere segura, este recuperará su funcionamiento y posición de conducción normales.

La velocidad a la que el limitador de velocidad tire del manillar hacia atrás dependerá de varios factores que incluyen el estilo de conducción, el terreno, la carga, si está puesta o no la configuración de iniciación, la condición de las baterías, la posición de los pies y otros aspectos.



**Ilustración 27: limitador de velocidad**



**Ilustración 28: espacio entre el conductor y el manillar**

**NOTA:**

Entre las condiciones que podrían activar el limitador de velocidad mientras conduce por debajo de la velocidad máxima permitida por su modo de operación, se incluyen:

- Subir o bajar por una pendiente muy pronunciada
- Conducir por un terreno lleno de baches
- Conducir presionando menos de tres sensores de detección de conductor
- Durante los primeros segundos después de encender y subirse sobre la base
- Carga de la batería baja
- Baterías demasiado calientes o demasiado frías
- Conducir cuesta abajo con las baterías plenamente cargadas

Debido a la carga regenerativa, si las baterías están plenamente cargadas, el transportador PT activará el limitador de velocidad para evitar la sobrecarga.

La **tabla 6** muestra los iconos que aparecen en el controlador InfoKey cuando entra en funcionamiento el limitador de velocidad a una velocidad menor que la velocidad máxima configurada por el controlador InfoKey. Esta tabla describe también el error que se ha producido y la medida recomendada que deberá tomar.

**Tabla 6: limitador de velocidad**

Icono de pantalla	Descripción	Medida recomendada
	El transportador PT está funcionando con niveles de rendimiento reducidos debido a una condición temporal. El límite de velocidad se ha rebajado hasta que la condición se haya solucionado.	Cuando el limitador de velocidad tire del manillar hacia atrás, deje de inclinarse hacia delante y reduzca la velocidad. Deje siempre un espacio entre usted y el manillar.

## Advertencia vibratoria Stick Shake

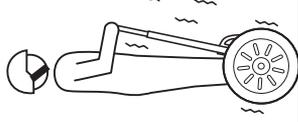
Una de las maneras en las que el transportador PT le notifica que corre el riesgo de sufrir una caída es sacudiendo el manillar y emitiendo ruidos. Esto se llama la advertencia vibratoria Stick Shake. La advertencia vibratoria Stick Shake puede ocurrir en conjunción con el limitador de velocidad y con la alerta de apagado de seguridad o bien independientemente de ellos, según la situación de conducción (consulte la **ilustración 29**).

### Con conductor

Si se produce la advertencia vibratoria Stick Shake durante la conducción, disminuya la velocidad. Si persiste la advertencia vibratoria Stick Shake, deténgase y bájese con cuidado del transportador PT. No intente conducir de nuevo hasta que la condición que haya causado de manera persistente la advertencia vibratoria Stick Shake haya sido identificada y corregida. Si la advertencia vibratoria Stick Shake se produce mientras se encuentre parado o atascado, bájese inmediatamente y no intente conducir de nuevo hasta que:

- No haya obstáculos ni pendientes.
- Esté seguro de que no ha experimentado un apagado de seguridad.

Para obtener información adicional, consulte "Apagado de seguridad" (página 57).



**Ilustración 29: aviso vibratorio Stick Shake**

Durante la conducción, se producirá la advertencia vibratoria Stick Shake si exige demasiada potencia al transportador PT. La advertencia vibratoria Stick Shake puede producirse al subir una fuerte pendiente, atravesar un terreno abrupto, conducir para salvar un obstáculo o acelerar y desacelerar de forma brusca. La advertencia vibratoria Stick Shake se produce si conduce hacia atrás demasiado deprisa o si intenta subirse al transportador PT cuando no esté preparado para mantener el equilibrio. La advertencia vibratoria Stick Shake puede producirse con mayor probabilidad cuando las baterías estén bajas, muy usadas o hayan recibido un mantenimiento insuficiente, ya que hay menos energía disponible para mantenerle en equilibrio.

La **tabla 7** enumera las posibles causas de la advertencia vibratoria Stick Shake, así como las medidas recomendadas cuando se produzca dicho aviso estando el conductor sobre las alfombrillas.

**Tabla 7: advertencia vibratoria Stick Shake con el conductor sobre las alfombrillas**

Posibles causas	Medida recomendada
Conducción agresiva, acelerar o frenar de forma brusca.	Conduzca más despacio y de manera más suave.
Apoyarse en el manillar.	Deje un espacio entre usted y el manillar (p. 52).
Conducir sobre terreno abrupto o en fuertes pendientes.	Conduzca sobre un terreno más liso, llano y menos complicado. Si se encuentra en una pendiente, gire en perpendicular a la cuesta, bájese y camine con el transportador PT en modo de equilibrio sin conductor (p. 31).
Conducir para salvar un obstáculo como el marco de una puerta o un bordillo que haga que la rueda se detenga.	Deje de tratar de salvar el obstáculo, detenga el transportador PT, bájese de él y camine alrededor del obstáculo con el transportador PT en modo de equilibrio sin conductor (p. 78).
Conducir marcha atrás a demasiada velocidad.	Pare, gire sin moverse del sitio y siga hacia delante.
El apagado de seguridad ha comenzado.	Haga una parada controlada y bájese con cuidado del transportador PT en diez segundos (p. 57).

## Advertencia vibratoria Stick Shake (cont.)

### Sin conductor

No es necesario que esté conduciendo el transportador PT para que se produzca un aviso vibratorio Stick Shake. La advertencia vibratoria Stick Shake ocurre si el transportador PT se mueve demasiado deprisa mientras está en modo de equilibrio sin conductor. El modo de equilibrio sin conductor consiste en que el transportador PT esté en modo de equilibrio sin que haya un conductor de pie sobre la base. La advertencia vibratoria Stick Shake también se produce si las ruedas giran mientras se tira del transportador PT para subir un bordillo o unas escaleras.

La **tabla 8** enumera las posibles causas de la advertencia vibratoria Stick Shake así como las medidas recomendadas cuando se produzca dicho aviso sin haber un conductor sobre las alfombrillas.

Tabla 8: advertencia vibratoria Stick Shake sin conductor sobre las alfombrillas

Posibles causas	Medida recomendada
Mover el transportador PT demasiado deprisa sin el conductor sobre la base y estando en modo de equilibrio sin conductor.	Cuando mueva el transportador PT en modo de equilibrio sin conductor, deberá hacerlo despacio y con cuidado. Mantenga siempre el transportador PT por debajo de usted (guíe el transportador al subir cuevas y escaleras y manténgalo debajo de usted al bajarlas).
Subirse al transportador PT cuando esté encendido pero aún no esté listo para que se suba a él.	Bájese, centre el eje LeanSteer y nivele la base. Una vez que la luz central de indicación de equilibrio se haya puesto en verde (p. 69), vuelva a subirse.

## Apagado de seguridad

### ⚠ ADVERTENCIA

Después de un apagado de seguridad, no vuelva a subirse al Segway PT hasta que se haya identificado y corregido la condición que dio lugar al apagado de seguridad.

### ⚠ ADVERTENCIA

Nunca reinicie ni conduzca el Segway PT después de haber recibido una indicación de poca batería o después de haber realizado un apagado de seguridad por poca batería. Es posible que el transportador PT no tenga suficiente energía para mantener el equilibrio, sobre todo si necesita mucha potencia de una sola vez. Si reinicia y sigue con la conducción, se arriesga a sufrir una caída. Además, se arriesga a dañar las baterías, con la consiguiente reducción de la duración y capacidad de las mismas.

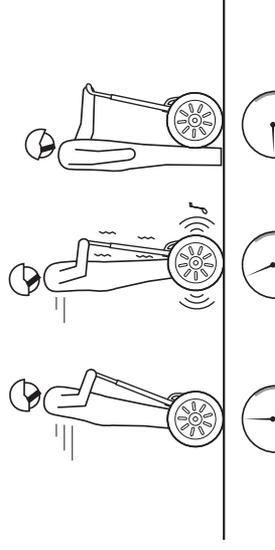
Si el transportador PT detecta un fallo en cualquiera de sus sistemas redundantes o si una batería se ha agotado por debajo de su límite de seguridad, este realizará un apagado de seguridad (**Ilustración 30**).

Cuando se produce un apagado de seguridad, el transportador PT reduce la velocidad automáticamente, emite un aviso vibratorio Stick Shake (sacude el manillar y produce sonidos de ruido), hace parpadear las luces de indicación de equilibrio, emite un tono de aviso y se muestra un icono de cara triste en el controlador InfoKey.

Dispone de aproximadamente 10 segundos desde el comienzo del apagado de seguridad para realizar una parada controlada y bajarse. A los diez segundos, el transportador PT se apagará inmediatamente después de que las ruedas alcancen se paren.

Si se produce un apagado de seguridad:

1. Haga una parada controlada inmediatamente.
2. Bájese con cuidado, bajando los pies de uno en uno.



**Ilustración 30: apagado de seguridad**

## Apagado de seguridad (cont.)

### ⚠ ADVERTENCIA

Los sistemas de detección de robo, como los usados en algunas bibliotecas y comercios, podrían interferir en la capacidad de equilibrio del transportador PT o bien provocar que este realice un apagado de seguridad. No conduzca a menos de 1,5 m de cualquier sistema de detección de robo.

La **tabla 9** muestra el icono del controlador InfoKey que aparece cuando se ha producido un apagado de seguridad. La tabla también describe la medida recomendada que debería tomar.

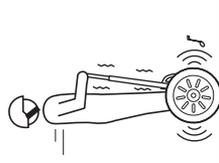
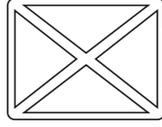


Ilustración 31: sistemas de seguridad

Tabla 9: apagado de seguridad

Icono de pantalla	Descripción	Medida recomendada
	<p>El sistema de baterías ha detectado un fallo y disminuye la velocidad hasta cero antes del apagado (se muestra nivel de carga plena en las baterías del transportador PT).</p>	<p>Si se produce un apagado de seguridad:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Haga una parada controlada inmediatamente.</li> <li>2. Bájese con cuidado, bajando los pies de uno en uno. Dispone de aproximadamente diez segundos desde el comienzo del apagado de seguridad para realizar una parada controlada y bajarse de la base.</li> </ol> <p>No vuelva a usar el transportador PT tras un apagado de seguridad hasta que haya identificado y corregido la condición que lo ha causado. Consulte "Solución de problemas en el Segway PT" (p. 119).</p>

## Condición de batería descargada

El transportador PT le notifica de una condición pendiente de batería agotada antes de comenzar un apagado de seguridad. Se muestra un icono de cara triste en el controlador InfoKey, se limita la velocidad del transportador PT y este emite un sonido de advertencia.

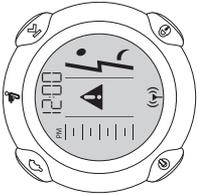
Cada vez que el transportador le notifique una condición pendiente de batería agotada, haga una parada controlada y bájese del transportador PT con cuidado antes de que comience el apagado de seguridad.

La **tabla 10** muestra el icono del controlador InfoKey que aparece cuando ha habido una notificación pendiente de batería agotada. La tabla también describe la medida recomendada que debería tomar.

### NOTA:

En algunos casos, las baterías viejas, frías, muy usadas o mal mantenidas podrían desarrollar una resistencia alta. Esto puede dar lugar a que se produzca una condición pendiente de batería agotada aunque las baterías se hayan cargado recientemente.

**Tabla 10:** condición de batería agotada

Icono de pantalla	Descripción	Medida recomendada
	El sistema ha detectado una condición pendiente de batería agotada y se la ha notificado (se muestra el nivel de carga vacío de la batería del transportador PT).	Haga una parada controlada y bájese con cuidado del transportador PT antes de que comience un apagado de seguridad. No vuelva a hacer uso del transportador PT hasta que haya cargado las baterías.



# Conducción del Segway PT

Este capítulo describe cómo conducir el Segway PT. Aquí se trata la primera vez que conduzca el transportador PT y ofrece consejos y sugerencias útiles para cada viaje. Siga estos pasos para aprender a conducir el transportador PT. Es importante que practique en un ambiente controlado y conocido hasta que se sienta cómodo utilizando el transportador PT y el controlador InfoKey.

Antes de la conducción, asegúrese de que el transportador PT esté correctamente montado y cargado. Consulte "Montaje del Segway PT" (p. 17) y "Carga de las baterías" (p. 87). Inspeccione el transportador PT antes de cada uso (consulte la "Lista de comprobaciones previas a la conducción" en el interior de la cubierta trasera de este manual). No conduzca si hay alguna pieza suelta o dañada o si los neumáticos no están correctamente hinchados. Consulte "Mantenimiento del Segway PT" (p. 97). No lleve ropa floja ni complementos que pudieran quedar atrapados en el transportador PT.

## Postura de conducción

Su postura y su posición afectan su capacidad para conducir con seguridad:

- Esté atento a lo que pueda haber a lo lejos y delante de las ruedas. La vista es la mejor aliada para evitar los obstáculos y las superficies resbaladizas de forma segura.
- Sujete firmemente el manillar, mantenga las piernas relajadas y las rodillas y los codos ligeramente flexionados. Esto le ayuda a mantener el equilibrio sobre terreno abrupto.
- Deje un espacio entre usted y el manillar. No se incline por encima del manillar o sobre él. Inclínarse por encima del manillar sobre él aumenta drásticamente el riesgo de colisiones, caídas y pérdida de control.
- Mantenga los pies centrados sobre la alfombrilla.
- Realice paradas controladas.
- Mantenga el cuerpo alineado con el eje LeanSteer e inclínese en la dirección de cada giro.
- Dirija el eje LeanSteer en la dirección a la que desee desplazarse.
- Asegúrese de que el manillar esté ajustado a la altura correcta. Consulte "Ajuste de la altura del manillar" (p. 21).

## Evitar riesgos

El transportador PT es muy manejable y con él puede sortear obstáculos con facilidad. No obstante, para evitar la pérdida de tracción, deberá tener cuidado siempre durante la conducción y aprender a identificar y evitar las superficies resbaladizas, heladas o mojadas, los materiales sueltos (arena/gravilla), las pendientes pronunciadas y los obstáculos. Deténgase, bájese del transportador PT y utilice el modo de equilibrio sin conductor (p. 79) para mover el transportador PT sobre superficies o terrenos inseguros.

## Evitar resbalar

Los neumáticos del transportador PT deben poder agarrarse al suelo para que la máquina se mantenga en vertical! Los resbalones ocurren cuando los neumáticos pierden tracción, causando potencialmente la pérdida de control y una caída. Las maniobras bruscas y la conducción sobre superficies resbaladizas, objetos y materiales sueltos o bien en fuertes pendientes puede hacer que los neumáticos pierdan tracción.

- Evite las maniobras bruscas como las paradas y los arranques repentinos.
- Evite conducir sobre superficies resbaladizas como sobre nieve, hielo, suelos mojados, hierba mojada u otra superficie que pueda hacerle resbalar.
- Evite conducir sobre objetos o materiales sueltos como pequeñas ramas, escombros o gravilla.
- Tenga cuidado al conducir por cualquier cambio de terreno como de la acera a la hierba o bien sobre transiciones y bandas sonoras.
- Evite conducir por pendientes pronunciadas. Mantenga el contacto con el suelo.

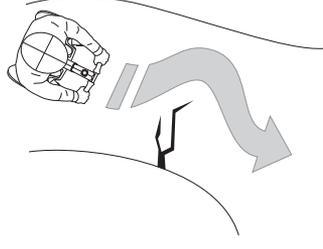


Ilustración 32: sortear obstáculos

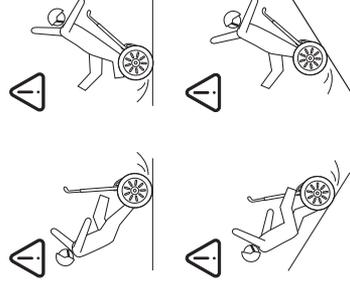
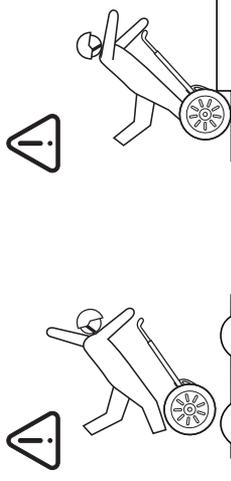


Ilustración 33: evite resbalar

## Evitar tropezar

El tropiezo se produce cuando las ruedas o la base del transportador PT encuentran un obstáculo o un cambio en el terreno que impide que el transportador PT se mueva, haciendo que este se detenga de forma brusca y dando lugar a que se produzca una caída.

- Evite los baches, los bordillos, los escalones y otros obstáculos.
- Evite conducir por superficies donde el fondo del transportador PT pueda golpear contra el suelo.
- Tenga cuidado al conducir por cualquier cambio de terreno como de la acera a la hierba o bien sobre transiciones y bandas sonoras.

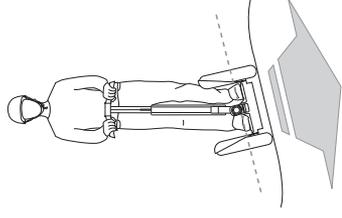


**Ilustración 34: evite tropezar**

## Evitar volcar

El transportador PT se balancea de delante hacia atrás pero no de lado a lado. Es su responsabilidad mantener el equilibrio lateral inclinándose en los giros. Si no mantiene activamente el equilibrio lateral, el transportador PT podría volcar a un lado y caer.

- Evite conducir por pendientes pronunciadas.
- Inclínese en la dirección de cada giro y hacia delante cuando suba por ligeras pendientes.
- Mantenga el eje LeanSteer vertical cuando suba una cuesta.
- Evite girar en las cuestas o rampas.
- No suelte nunca el manillar al atravesar pendientes. El transportador PT podría girar y desplazarse cuesta abajo o el conductor podría perder el equilibrio.

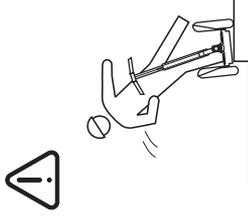


*Continuación*

**Ilustración 35: inclínese hacia delante al subir pendientes**

## Evitar volcar (cont.)

- Manténgase en el centro de aceras estrechas y pasos elevados.
- Evite girar al maniobrar marcha atrás.
- Asegúrese de que las ruedas no bajen del bordillo.

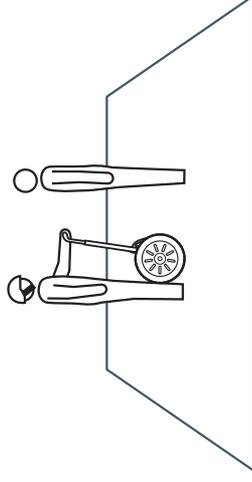


**Ilustración 36: no deje que una rueda baje del bordillo**

## Paso 1: preparar la conducción

Para preparar su primer viaje:

1. Elija una zona apropiada para su primer viaje. Esta zona puede ser interior o exterior, pero debe tener una extensión de 4 x 4 m (12 x 12 pies) como mínimo. La superficie de conducción deberá ser lisa y tener buena tracción. No debe tener obstáculos y estar lejos de vehículos, bicicletas, animales de compañía, niños pequeños y otras distracciones.
2. Necesitará un supervisor que haya estudiado todas las instrucciones y advertencias de este manual y, además, el video de seguridad para ayudarle y ofrecerle ayuda con las instrucciones.
3. Póngase el casco y ajuste la correa de la barbilla de conformidad con las instrucciones del fabricante del casco.
4. Traslade el transportador PT al centro de la zona de conducción.
5. Ajuste la altura del manillar. Consulte "Ajuste de la altura del manillar" (p. 21).
6. Familiarícese con los iconos que puedan aparecer en el controlador InfoKey. Consulte "Utilización del controlador InfoKey" (p. 41).



**Ilustración 37: para la primera conducción es necesaria la presencia de un supervisor**



**Ilustración 38: ¡póngase el casco SIEMPRE!**

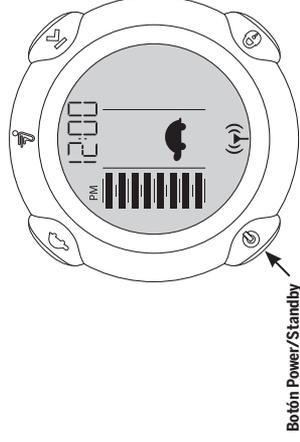
## Paso 2: encender el Segway PT

Utilizando el controlador InfoKey, encienda el transportador PT pulsando el botón Power/Standby. El botón Power/Standby está situado en el lado inferior izquierdo del controlador InfoKey.

El transportador PT emitirá un sonido y las luces de indicación de equilibrio se encenderán para indicar que el transportador está encendido y en modo de espera Standby.

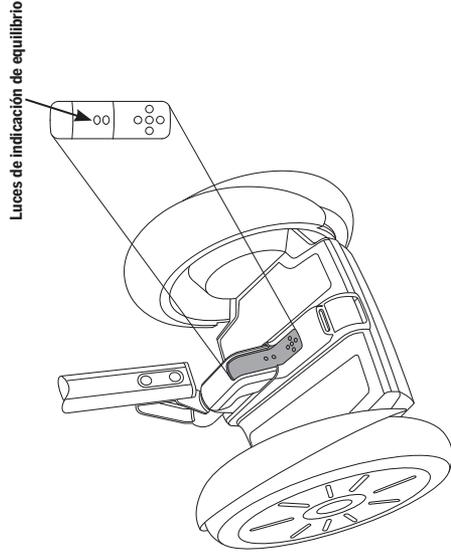


**ADVERTENCIA**  
¡No se suba todavía al transportador PT! El PT está encendido pero no en equilibrio.



Botón Power/Standby

**Ilustración 39: encender el PT**



Luces de indicación de equilibrio

**Ilustración 40: luces de indicación de equilibrio**

## Paso 3: confirmación de la configuración de iniciación

Asegúrese de que esté activada la configuración de iniciación comprobando si en la pantalla del controlador InfoKey aparece un icono en forma de tortuga.

### ⚠ ADVERTENCIA

El Segway PT está configurado para funcionar exclusivamente con la configuración de iniciación habilitada la primera vez que conduzca. Si no aparece el icono de la tortuga, NO conduzca el transportador PT hasta que haya habilitado la configuración de iniciación. Consulte "Botones y pantalla del controlador InfoKey" (p. 39).

Para obtener información adicional sobre qué hacer sino aparece el icono de la tortuga en el controlador InfoKey, consulte "Desbloqueo y bloqueo de la configuración de iniciación" (p. 48).

### ⚠ ADVERTENCIA

¡No se suba todavía al transportador PT! El PT está encendido pero no en equilibrio.

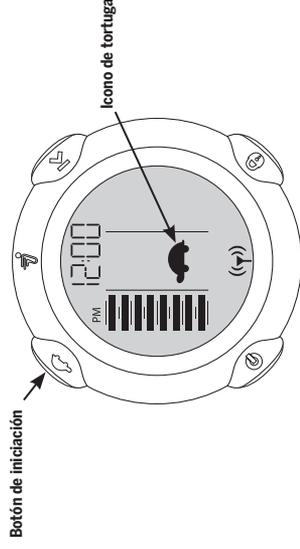


Ilustración 41: confirmación de la configuración de iniciación

## Paso 4: antes de subirse

El Segway PT está encendido pero no está en equilibrio. Póngase detrás del transportador PT, centre el manillar y nivele la base. Utilice las luces de indicación de equilibrio para ayudarse. Si alguna de las cuatro luces exteriores de indicación de equilibrio está en rojo, incline la base o el manillar en la dirección opuesta a la luz o a las luces. Cuando el transportador PT esté preparado para entrar en modo de equilibrio, la luz central de indicación de equilibrio se pondrá en verde. Asegúrese de que el controlador InfoKey esté instalado en el puerto antes de subirse.

Cuando la luz central de indicación de equilibrio esté en verde, indica que el transportador PT se encuentra en modo de equilibrio y preparado para se suba a las alfombrillas (consulte la **tabla 3: patrones de luces de indicación de equilibrio**, p. 31).

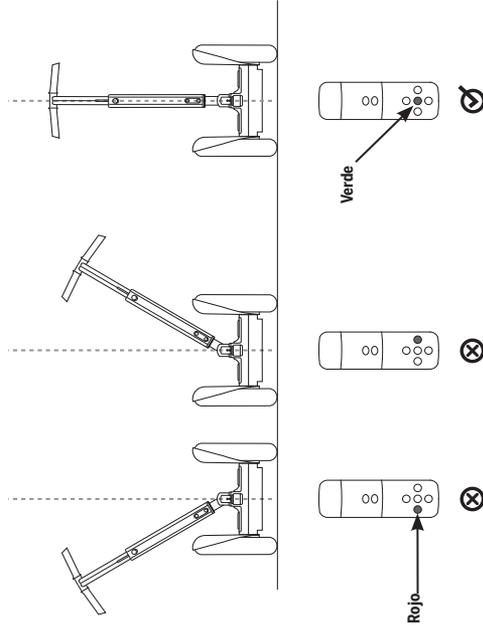


Ilustración 42: asegúrese de que el indicador de equilibrio esté en verde

## Paso 5: subirse

Antes de intentar subirse a él por primera vez:

- El supervisor deberá ponerse delante del transportador PT, mirando hacia el conductor y sujetando firmemente el manillar con ambas manos. El supervisor deberá estar preparado para sujetar firmemente el PT e impedir que este se mueva.
- Recuerde: si mueve el manillar, el transportador PT se moverá hacia delante, hacia atrás o girará. Evite empujar el manillar, tirar de él o inclinarse sobre él cuando se suba al transportador PT.
- Confirme que la luz central de indicación de equilibrio esté en verde.

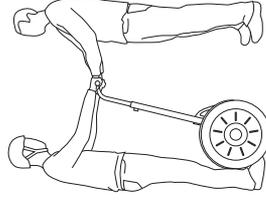
Para subirse al transportador PT:

1. Sujete el manillar con ambas manos.
2. Ponga solamente un pie sobre la alfombrilla.
3. Lentamente, transfiera su peso al pie que ha puesto en la alfombrilla. Mientras se suba, mire al frente y no hacia abajo.
4. Lentamente y sin mover el manillar, levante el otro pie del suelo y colóquelo sobre la alfombrilla. Relájese y mire hacia delante.

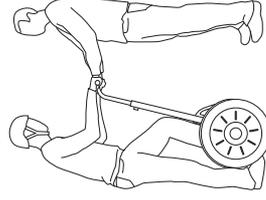
### NOTA:

Algunas personas se mueven involuntariamente hacia delante y hacia atrás al subirse al transportador PT.

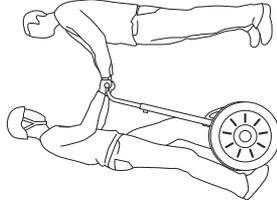
5. Si se siente inestable, bájese del transportador PT quitando los pies de uno en uno y haga una pausa antes de subirse a él de nuevo. El supervisor deberá seguir sujetando todo el eje firmemente y estar preparado para impedir que el transportador PT se mueva mientras suba o baje del mismo.



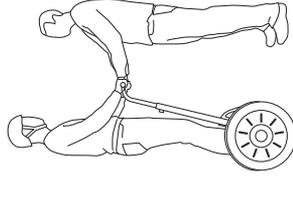
①



②



③



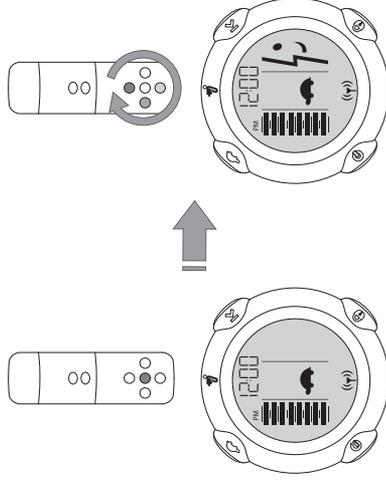
④

**Ilustración 43: subirse**

*Continuación*

## Paso 5: subirse (cont.)

La **ilustración 44** muestra las pantallas que aparecen en la consola del controlador InfoKey cuando se sube al transportador PT.

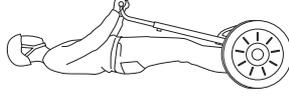


Preparado para que el conductor suba al PT

Conductor montado en el PT en modo de equilibrio

### Ilustración 44: subirse

Mantenga la base nivelada para permanecer inmóvil. La postura correcta sobre el transportador PT se muestra en la **ilustración 45**.



**Ilustración 45:** mantenga la base nivelada para permanecer inmóvil.

## Paso 6: moverse hacia delante y hacia atrás

El Segway PT se desplaza hacia delante y hacia atrás en respuesta a sus cambios de posición. Puesto de pie sobre la base del PT, haga lo siguiente para desplazarse hacia delante o hacia atrás:

1. Con la ayuda de otra persona, inclínese despacio hacia delante para sentir cómo se desplaza el transportador PT en esa dirección. A continuación, deje de inclinarse hacia delante para sentir cómo se detiene el transportador. Repita esto varias veces.

### ⚠ ADVERTENCIA

Evite columpiarse hacia delante y hacia atrás o mover su peso de forma brusca ya que esto podría resultar en una pérdida de tracción y provocar una caída.

2. Mire hacia atrás e inclínese hacia atrás despacio para sentir cómo el transportador PT se desplaza en esa dirección. A continuación, deje de inclinarse hacia atrás para sentir cómo el transportador pierde velocidad y se detiene. Repita esto varias veces.

### NOTA:

No debe conducir marcha atrás salvo para maniobrar unos metros. En lugar de ello, gire sin moverse del sitio y luego conduzca hacia delante.

3. Con el supervisor cerca, practique la conducción hacia delante y hacia atrás una distancia corta en cada dirección. Tenga cuidado de no hacer chocar las ruedas contra alguna pared o algún objeto. Esto podría hacerle caer.

### ⚠ ADVERTENCIA

No gire ni vaya de prisa marcha atrás.

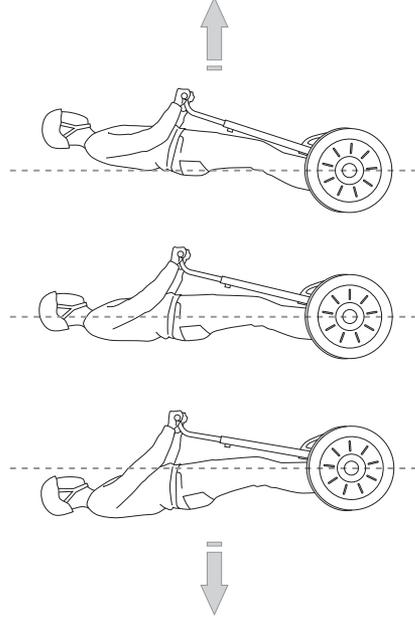


Ilustración 46: moverse hacia delante y hacia atrás

## Paso 7: frenar

Para frenar el transportador PT, deberá retirar su peso de la dirección de la marcha. Para frenar el transportador PT:

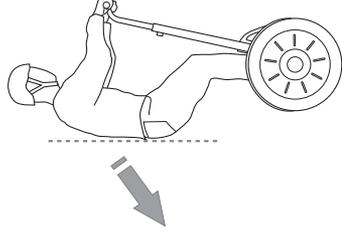
1. Mientras conduzca hacia delante, traslade las caderas hacia atrás con suavidad (como si quisiera prepararse para tomar asiento) para hacer que el transportador PT se detenga.
2. En cuanto haya parado, centre el peso sobre la base para permanecer inmóvil. Si continúa inclinado hacia atrás, se desplazará marcha atrás.
3. Practique eligiendo un punto sobre el suelo para frenar de forma suave y controlada al llegar a él. Después de detenerse, no se mueva.

### NOTA:

Haga como si se sentara para frenar, manteniendo los hombros alineados con las caderas y moviendo el peso hacia atrás.

### ⚠ ADVERTENCIA

Realice siempre paradas controladas. Evite las paradas bruscas. Realice la parada controlada trasladando su peso suavemente de modo que lo aleje de la dirección del movimiento. Evite las paradas bruscas y las superficies resbaladizas. Realizar paradas bruscas, especialmente sobre superficies resbaladizas, puede hacer que los neumáticos del Segway PT pierdan tracción y ocasionar una caída.



**Ilustración 47: frenar**

## Paso 8: girar

El Segway PT gira en la dirección hacia la que mueva el manillar. El transportador PT se gira inclinando el manillar a la izquierda o la derecha.

## Girar sin moverse del sitio

Primero, practique los giros sin moverse del sitio. Para girar sin moverse del sitio, pivote lentamente el manillar hacia un lado en la dirección a la que quiera girar. El transportador PT rotará en esa dirección, girando así sin moverse del sitio. Practique los giros a la derecha y la izquierda empleando esta técnica.

## Girar durante la marcha

Una vez que tenga soltura conduciendo hacia delante y hacia atrás y girando sin moverse del sitio, intente conducir despacio hacia delante y girando a la vez. Mantenga las rodillas ligeramente flexionadas e inclínese en la dirección del giro, en coordinación con el ángulo del eje LeanSteer. Mantenga el cuerpo alineado con el eje LeanSteer mientras gire. Como los giros bruscos pueden tener consecuencias no deseadas, inclínese siempre en la dirección de cada giro suave y lentamente.

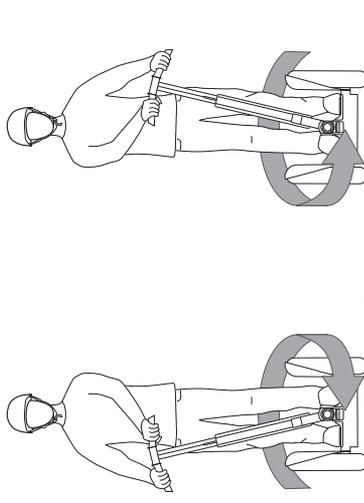


Ilustración 48: girar sin moverse

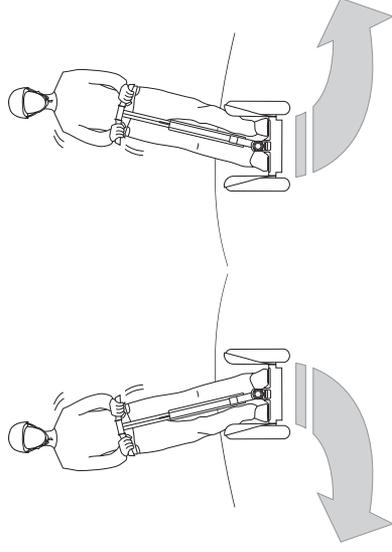


Ilustración 49: girar durante el desplazamiento

## Paso 9: bajarse

Cuando esté preparado para bajarse del transportador PT por primera vez, deje que otra persona sujete el manillar en su lugar.

Manténgase inmóvil centrando su peso sobre las ruedas y la base y mantenga el manillar en posición vertical. Para bajarse del transportador PT:

1. Báijese del transportador PT sin inclinarse hacia atrás ni hacia los lados y poniendo los pies en el suelo de uno en uno.

### ADVERTENCIA

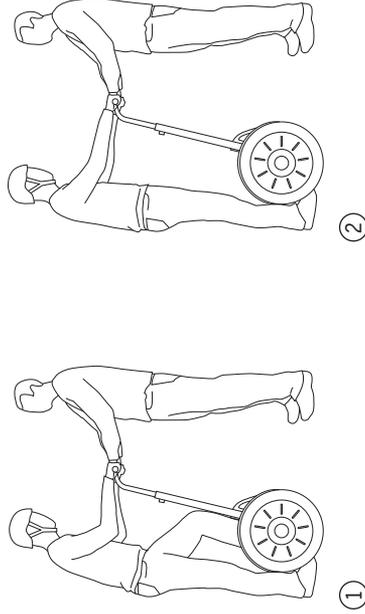
Tenga cuidado de no tirar del manillar hacia atrás mientras se baja del Segway PT.

2. Después de bajarse, siga sujetando el manillar para que no se mueva. Si lo suelta, el transportador PT rodará hacia delante y podría causar lesiones o daños.
3. Cuando se baje, el transportador PT entrará en modo de equilibrio sin conductor. En el modo de equilibrio sin conductor, el transportador PT se mueve hacia delante, hacia atrás o gira en respuesta al modo en que mueva el manillar. Utilice el modo de equilibrio sin conductor para llevar el transportador PT sobre bordillos o sobre terreno en el que no sea seguro ni deseable conducir.

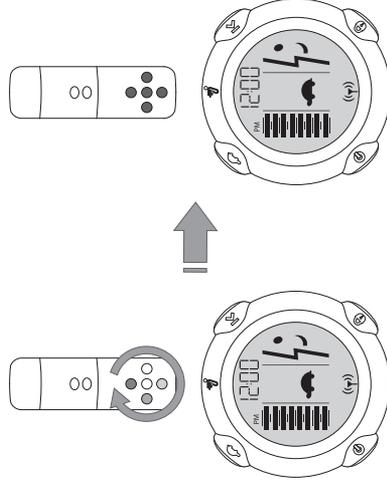
La **ilustración 51** muestra las luces de indicación de equilibrio y la pantalla del controlador InfoKey mientras se baja del transportador PT.

### NOTA:

Si se mueve demasiado deprisa en el modo de equilibrio sin conductor, el transportador PT emitirá la advertencia vibratoria Stick Shake y pasará al modo Standby.



**Ilustración 50: bajarse**



Conductor MONTADO en el PT  
en modo de equilibrio

Conductor NO MONTADO en el PT  
(modo de equilibrio sin conductor)

**Ilustración 51: realizar la transición al modo de equilibrio sin conductor (bajarse)**

## Paso 10: asegurar el Segway PT

El Segway PT dispone de una función de seguridad en caso de que tenga que dejar el transportador PT desatendido. La función de seguridad incluye una alarma y utiliza los motores para hacer que sea difícil mover el transportador PT.

La mejor manera de disuadir a alguien de manipular el transportador PT es dejarlo en un lugar interior seguro y guardar el controlador InfoKey por separado. La función de seguridad está pensada para usarse cuando usted esté cerca del transportador PT y pueda responder a las alarmas. Si tiene que dejar el transportador PT sin vigilancia en una zona insegura, active la función de seguridad mediante el controlador InfoKey y utilice un candado. Para configurar la función de seguridad:

1. Bájese del transportador PT.
2. Pulse el botón de seguridad en el controlador InfoKey.
3. El transportador PT emitirá un sonido de que la función de seguridad ha sido activada y aparecerá un icono con forma de candado en el controlador InfoKey: . Asegúrese de llevar consigo el controlador InfoKey (no lo deje con el transportador PT).
4. Para desactivar la función de seguridad, pulse el botón de seguridad en el controlador InfoKey. De este modo, desaparecerá el icono de candado del controlador InfoKey y la función de seguridad dejará de estar activada.

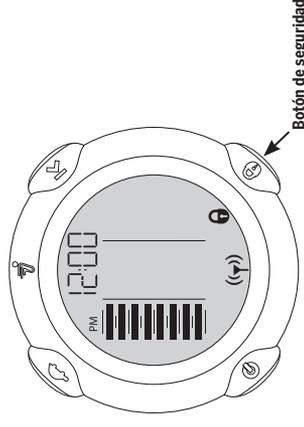
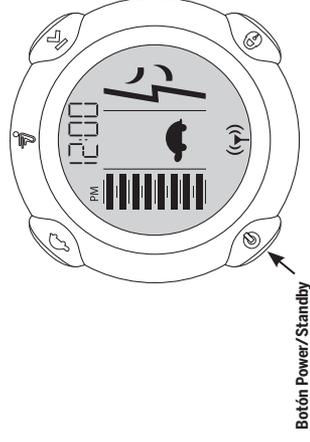


Ilustración 52: asegurar el Segway PT

## Paso 11: apagar el Segway PT

1. Apague el Segway PT manteniendo el botón Power/Standby del controlador InfoKey pulsado durante dos segundos.
2. La pantalla del controlador InfoKey mostrará una cara somnolienta y el transportador PT emitirá un sonido mientras se apaga.



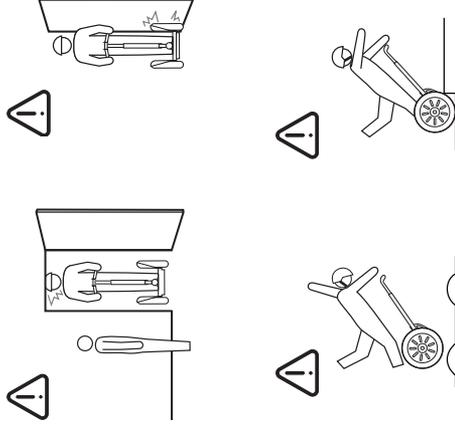
Botón Power/Standby

Ilustración 53: apagar el Segway PT

## Conducción de prácticas

Deberá conocer muy a fondo el Segway PT antes de intentar conducir fuera de su lugar de prácticas controladas. Cuanto más practique, más seguridad tendrá cuando vaya a lugares nuevos. Recuerde lo siguiente mientras practique:

- Utilice la configuración de iniciación y conduzca en zonas sin obstáculos ni distracciones hasta que tenga soltura con el transportador PT. Practique en el nivel de iniciación hasta que sea capaz de subirse, conducir hacia delante y hacia atrás, girar, frenar y bajarse con la misma precisión y confianza que cuando camina.
- Con la práctica, debería ser capaz de conducir por pasos estrechos. También debería ser capaz de conducir, girar y frenar en caminos peatonales asfaltados estrechos y con curvas.
- Hasta que no sepa conducir con esta precisión, no intente conducir en ninguna zona en donde pueda encontrarse con niños, peatones, animales de compañía, vehículos, bicicletas u otros obstáculos y peligros potenciales.
- Sus primeros viajes sin la configuración de iniciación deberán realizarse en los lugares por donde aprendió a conducir con la configuración de iniciación.
- Tenga cuidado al conducir por zonas nuevas.
- Tenga cuidado al atravesar puertas.
- Asegúrese de dejar suficiente espacio para las ruedas.
- Preste atención a las transiciones del terreno como los pavimentos o la hierba.



**Ilustración 54: peligros de la conducción**

*Continuación*

## Conducción de prácticas (cont.)

### Sortear terrenos

Con la práctica, podrá aprender a circular sobre muchos tipos distintos de terreno, siempre que evite las superficies resbaladizas, con gravilla, las fuertes pendientes y los obstáculos. Vaya siempre despacio cuando vaya por terrenos desconocidos. Nunca permita que el transportador PT se eleve en el aire, ni siquiera durante cortos períodos de tiempo, ya que el transportador PT no tiene tracción alguna si está en el aire y perderá el control cuando aterrice.

### Compensación de terreno

El PT está diseñado para compensar el terreno irregular. Al conducir recto por terrenos irregulares, mantenga vertical el eje LeanSteer. Apunte el eje LeanSteer en la dirección que quiera tomar y deje que la base siga la superficie del suelo.

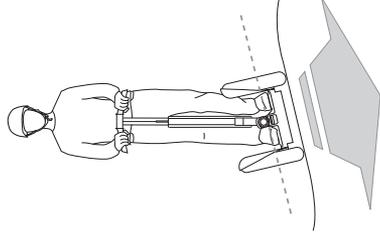
### Sortear escaleras y bordillos

#### ⚠ ADVERTENCIA

Si resbalan las ruedas mientras conduce el Segway PT para subir o bajar las escaleras, puede que el transportador PT salga del modo de equilibrio sin conductor y entre en modo Standby. El transportador PT no le ayudará a subir o bajar las escaleras mientras se encuentre en modo Standby. Conduzca el transportador PT escaleras abajo despacio y con cuidado. Vuelva a ponerlo en modo de equilibrio sin conductor antes de intentarlo otra vez.

#### ⚠ ADVERTENCIA

Mantenga siempre el transportador PT por debajo de usted. Guíelo cuando suba escaleras, bordillos y pendientes y manténgalo siempre por debajo de usted al bajar escaleras, bordillos y pendientes.



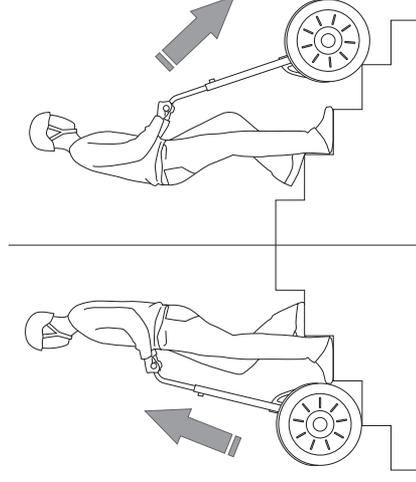
**Ilustración 55:** mantenga el eje LeanSteer en posición vertical en las pendientes

1. Bájese de las alfombrillas.
2. Compruebe la consola y verifique que el transportador PT esté en modo de equilibrio sin conductor (consulte la **tabla 3**, p. 31).
3. Dé la vuelta y póngase delante del transportador PT.
4. Guíe con cuidado el transportador PT hacia las escaleras y ponga las ruedas perpendiculares a las escaleras o bordillo.
5. Colóquese siempre por delante del transportador PT, de cara al manillar. Lleve con cuidado el transportador PT hacia arriba o hacia abajo, subiéndolo o bajándolo los escalones de uno en uno.

## Normas de conducción

Utilice los protocolos adecuados para conducir el transportador PT.

- Tenga cuidado y consideración con los demás.
- Conduzca siempre bajo control y a una velocidad segura para usted y para los que le rodean.
- Esté siempre preparado para frenar.
- Respete a los peatones y ceda el paso siempre.
- Evite asustar a los peatones. Cuando se acerque por detrás, avise de su presencia y disminuya la velocidad hasta alcanzar la de los peatones. Adelante por la izquierda siempre que sea posible. Cuando se acerque a un peatón de frente, manténgase a la derecha y reduzca la velocidad.
- En lugares peatonales muy transitados, vaya más despacio y conduzca a la velocidad de los peatones. Pase solamente si hay espacio de sobra para hacerlo con seguridad. No se desplace esquivando a los peatones.



**Ilustración 56: sortear escaleras y bordillos**

*Continuación*

## Normas de conducción (cont.)

- Cuando conduzca con otros usuarios de transportadores PT, mantenga la distancia de seguridad, identifique los peligros y los obstáculos y no conduzca en paralelo a no ser que haya sitio de sobra para que pasen los peatones.
- No aparque el transportador PT obstaculizando el paso de los peatones.
- Cruce la vía en los lugares designados para ello o por la intersecciones señaladas. No cruce en rojo ni se salte los semáforos.
- Circule por la carretera solo cuando no haya disponible una vía peatonal o bien cuando no se permita circular por la acera. No conduzca el transportador PT por propiedades privadas (interiores o exteriores) a no ser que haya obtenido el permiso para hacerlo.
- Conozca las leyes y normativas en vigor y cúmplalas.

## Repaso de consejos y guía de conducción

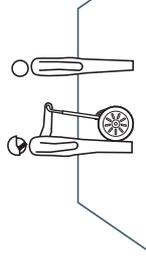
Es posible que la singular capacidad de equilibrio del Segway PT y su facilidad de uso le den un exceso de confianza. Si sobrepasa la capacidad de equilibrio del transportador PT, por ejemplo, pasando por encima de obstáculos, conduciendo por terrenos irregulares, superficies resbaladizas, materiales sueltos o fuertes pendientes, se puede perder rápidamente el equilibrio y provocar colisiones y sufrir caídas y lesiones. Al igual que con cualquier dispositivo de transporte, utilizar un transportador PT le expone al riesgo de sufrir lesiones. Puede reducir este riesgo siguiendo todas las instrucciones y advertencias de este manual. No obstante, no podrá eliminar dicho riesgo.

- Lea este manual y vea el vídeo de seguridad.
- Inspección previa a la conducción. Inspeccione el transportador PT antes de cada uso (consulte la "Lista de comprobaciones previas a la conducción" en el interior de la cubierta trasera de este manual). No lo use si hay piezas sueltas o dañadas. Si descubre que hay alguna parte suelta o dañada, consulte los "Procedimientos de solución de problemas" (p. 119).
- No ponga objetos sobre las alfombrillas. Esto podría hacer que el transportador PT se desplace solo cuando se encuentre en modo de equilibrio, con la posibilidad de sufrir daños o dejar de ser seguro.
- No permita que ninguna persona utilice el transportador PT a no ser que haya leído este manual detenidamente y haya visto el vídeo de seguridad.
- No use el transportador PT en atmósferas peligrosas. El transportador PT no ha sido homologado para su uso en atmósferas peligrosas en virtud de lo definido en el código eléctrico nacional NFPA 70. Las atmósferas peligrosas son lugares en los que puede haber riesgo de incendios o explosiones debido a gases, vapores, líquidos, polvo o fibras inflamables.

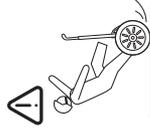
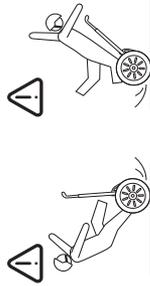
- Póngase el casco. Cada vez que conduzca el transportador PT, póngase un casco que se le ajuste bien con la correa de la barbilla. Utilice un casco homologado para el uso de bicicletas o monopatines que le proteja la nuca. Dependiendo de las condiciones de conducción y de su experiencia, póngase equipos de protección adicionales como guantes, gafas, muñequeras y rodilleras. Lleve calzado que le proteja los pies y le proporcione un adecuado apoyo y comodidad.



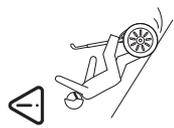
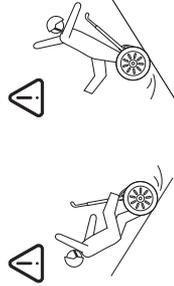
- Vigile a los nuevos usuarios hasta que tengan soltura con el funcionamiento básico del transportador PT. Todos los conductores principiantes deberían usar la configuración de iniciación. **Usted es responsable de la seguridad de los conductores principiantes.** No permita que nadie se suba al transportador PT por primera vez a no ser que usted esté presente para sujetar el manillar. **No permita que los conductores nuevos manejen el transportador PT fuera de su supervisión directa a no ser que hayan leído este manual y hayan visto el vídeo de seguridad.**



- Evite las superficies resbaladizas, los materiales sueltos, las fuertes pendientes y los obstáculos. Si no puede evitar una superficie resbaladiza, los materiales sueltos, una fuerte pendiente o un obstáculo, deberá bajarse y utilizar el modo de equilibrio sin conductor para pasar por el lugar. Tenga especial cuidado al conducir por espacios cerrados o cerca de obstáculos.

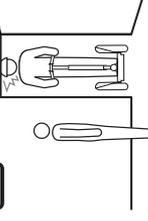


- Tenga cuidado en las pendientes. Tenga cuidado cuando suba, baje o cruce por pendientes. No intente conducir por pendientes con gravilla o por superficies resbaladizas. En lugar de eso, bájese y utilice el modo de equilibrio sin conductor y camine sujetando el transportador PT delante de usted pendiente abajo. Si va a cruzar una pendiente, apóyese hacia la cuesta para mantener el equilibrio.



- ¡Cuidado al girar! Gire siempre despacio y con cuidado. Los giros rápidos pueden ocasionar la pérdida de control y provocar caídas. Inclínese en la dirección de cada giro.

- No se arriesgue. Cuando se vaya a enfrentar a una cuesta, un terreno irregular u otra característica para la cual no tenga experiencia o que le haga sentir preocupación por su seguridad, no se arriesgue a pasar por ella. En lugar de ello, bájese y utilice el modo de equilibrio sin conductor.



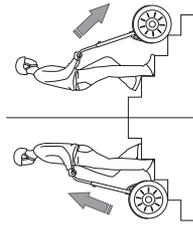
- Subido al transportador PT usted es más alto de lo que piensa. Deberá ser consciente de la altura añadida que le da el transportador PT (y el casco) y tener cuidado al conducir por interiores o cerca de puertas, arcos, ramas, señales u otros obstáculos suspendidos a poca altura.

## Repaso de los consejos y guía de conducción (cont.)

- No lleve ropa floja que pueda quedar pillada en los neumáticos y le impida girar correctamente.
- No lleve pasajeros. El transportador PT es para un solo conductor. No conduzca llevando a otra persona encima ni lleve pasajeros. No lleve a los niños en brazos ni en sillitas mientras esté conduciendo. Las embarazadas no deben conducir el transportador PT.



- No exceda el límite de peso máximo (el conductor y toda la carga) que se especifica en este manual. Si sobrepasa el límite de peso máximo, corre mayor riesgo de sufrir una caída o lesiones y podría provocar daños en el transportador PT. Además, el conductor no debe pesar menos de lo especificado en este manual. Si usted se encuentra por debajo del peso mínimo de conductor, es posible que no pueda conducir con seguridad al no poder trasladar su peso hacia atrás lo suficiente (por detrás del eje central de las ruedas) para desacelerar y parar con seguridad, especialmente cuando conduzca cuesta abajo. Los conductores que se encuentren por debajo del límite de peso mínimo podrían, además, no ser capaces de activar de forma adecuada los sensores de detección de conductor del transportador PT. Para obtener información adicional acerca de los límites de peso, consulte "Límites de funcionamiento" (p. 14).



- No conduzca nunca por las escaleras ni atraviese puertas giratorias. Conducir por escaleras es extremadamente peligroso, al igual que en las escaleras automáticas y las puertas giratorias.
- No se baje del transportador PT mientras esté en movimiento. Deténgase siempre antes de bajarse del PT.

- No conduzca a oscuras. No conduzca el transportador PT sin luz en condiciones de poca visibilidad. Para conducir con seguridad, debe ser capaz de ver claramente lo que esté delante de usted y, además, deberá ser bien visible para los demás.
- Esté atento. Al igual que en cualquier otro dispositivo de transporte, deberá estar mentalmente alerta para conducir un transportador PT con seguridad. No intente conducir si no se encuentra bien o si no puede cumplir totalmente con las instrucciones y advertencias de este manual. No conduzca bajo la influencia de las drogas o el alcohol. Evite las distracciones. No use el teléfono móvil ni escuche los auriculares ni realice ninguna otra actividad que le pudiera distraer o interferir con su capacidad para vigilar su entorno mientras conduce.
- Prepárese para frenar. Tenga especial cuidado al acercarse o al cruzar intersecciones, accesos, esquinas, portales y otras zonas en las que posiblemente tenga que disminuir la velocidad o detenerse para evitar encontrarse con vehículos a motor, ciclistas o peatones.

- Durante la conducción, mantenga ambas manos sobre el manillar y los dos pies sobre las alfombrillas. Relájese. Conduzca en una posición relajada, con las rodillas y los codos ligeramente flexionados y con la cabeza recta. No intente llevar ningún objeto en las manos. Si tiene que llevar algún objeto, use un accesorio de carga recomendado por Segway o bien una mochila bien atada con ambas correas sobre los hombros.

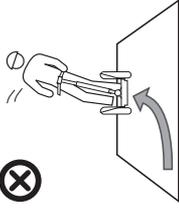


- Nunca reinicie ni conduzca su transportador PT después de haber recibido una indicación de poca batería o después de haber realizado un apagado de seguridad debido a que la batería tiene poca carga. Es posible que el transportador PT no tenga suficiente energía para mantener el equilibrio, sobre todo si necesita mucha potencia de una sola vez. Si reinicia y sigue con la conducción, se arriesga a sufrir una caída. Además, se arriesga a dañar las baterías, con la consiguiente reducción de su duración y su capacidad.



- No conduzca marcha atrás salvo para maniobrar unos metros. En lugar de ello, gire y conduzca hacia delante. Existe una diferencia entre maniobrar hacia atrás y conducir hacia atrás, que es similar a la diferencia entre dar un paso atrás y caminar hacia atrás. Maniobre marcha atrás solo si es necesario para abrir una puerta o para alejarse de un obstáculo. Evite hacer giros mientras maniobre hacia atrás.

- Conducción en carretera. El transportador PT no está pensado ni recomendado para un uso principal por carreteras. Si tiene que conducir por carretera o cruzarla, tenga mucho cuidado. Conduzca lo más lejos posible del tráfico. Espere hasta tener tiempo suficiente para cruzar la carretera. Recuerde que el limitador de velocidad o un obstáculo inesperado podrían ralentizar la marcha mientras cruza. Compruebe que la conducción por carretera esté permitida por ley.



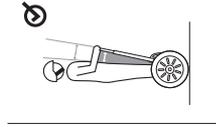
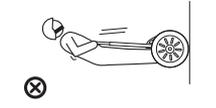
- Nunca suelte el transportador PT en equilibrio. Nunca suelte el transportador PT estando en modo de equilibrio porque este se desplazará cierta distancia por sí solo antes de pasar al modo de espera Standby. El transportador PT no se desplazará demasiado lejos si lo suelta estando parado. No obstante, si lo suelta mientras se esté desplazando a cualquier velocidad, podría desplazarse mucho más, con el riesgo de causar lesiones a las personas y daños al transportador PT.



- Transporte de cargas. Si tiene que llevar una carga, use un accesorio de cargas recomendado por Segway o bien una mochila bien atada con ambas correas sobre los hombros. No ponga ninguna carga (ni ningún objeto) sobre la base. El peso total de cualquier carga en el manillar, más cualquier otro accesorio que colgase del mismo, no deberá sobrepasar los 4,5 kg (10 lbs). Sobrepasar este límite interfiere con la capacidad de equilibrio del transportador PT y podría hacer que acelerase solo, con el consiguiente riesgo de sufrir lesiones y daños.

## Repaso de los consejos y guía de conducción (cont.)

- ¡Deje espacio! Deje un espacio entre usted y el manillar. No se incline por encima del manillar o sobre él. Inclínarse por encima del manillar o sobre él aumenta drásticamente el riesgo de pérdida de control, colisiones y caídas.
- No conduzca el transportador PT si sufre de alguna pérdida del equilibrio.
- El transportador PT no ha sido diseñado, probado ni homologado como dispositivo médico. Debe ser capaz de subirse y bajarse del transportador PT sin asistencia, lo cual requiere habilidades físicas similares a subir y bajar las escaleras sin ayuda y sin sujetarse al pasamanos.



- Segway recomienda no dejar a los niños conducir el transportador PT a no ser que: (a) ya haya aprendido a conducir y comprenda el cuidado y las destrezas necesarias para una conducción segura; (b) el niño haya leído el manual completo y haya visto el vídeo de seguridad; y (c) esté satisfecho con el conocimiento, la madurez y la habilidad física del niño para conducir de forma segura sin ponerse en peligro a sí mismo ni a los demás. Como norma general, Segway recomienda para la conducción una edad mínima de 16 años como mínimo. Tenga en cuenta que todas las personas que conduzcan un Segway PT deberán pesar 45,5 kg (100 lbs) como mínimo para activar el sistema de detección del conductor.

## Informar de todos los incidentes

Si usted o cualquier otro usuario de su Segway PT se ve involucrado en un accidente o si su PT se comporta de forma inesperada, póngase en contacto con el Servicio de atención al consumidor de Segway.

Teléfono: 1-866-4SEGWAY (1-866-473-4929)

Fax: 1-603-222-6001

Correo electrónico: [technicalsupport@segway.com](mailto:technicalsupport@segway.com)

Sitio web: [www.segway.com](http://www.segway.com)

# Baterías del Segway PT

Este capítulo describe:

- Seguridad de las baterías
- Especificaciones de las baterías
- Cargar las baterías del Segway PT

## Seguridad de las baterías

### ADVERTENCIA

- No utilice las baterías si su caja está rota o si estas emanan un olor extraño, humo, calor excesivo o si presentan fugas de cualquier sustancia. Evite el contacto con cualquier sustancia que se filtre de las baterías.
- Mantenga las baterías fuera del alcance de los niños o de las mascotas. La exposición a la tensión de las baterías podría provocar la muerte o lesiones graves.
- Desenchufe o desconecte el PT de la corriente alterna antes de extraer o instalar las baterías o de realizar cualquier tarea de mantenimiento. No trabaje nunca en las distintas piezas del PT cuando se encuentre conectado a una toma de corriente alterna. Puede arriesgarse a sufrir graves lesiones físicas como resultado de una descarga eléctrica, además de causar daños en el PT.
- Las celdas de las baterías contienen sustancias tóxicas. No intente abrir las baterías. No introduzca ningún objeto en las baterías ni utilice ningún dispositivo para levantar la caja de estas haciendo palanca. Si introduce algún objeto en cualquiera de los orificios o aperturas de las baterías, podría sufrir una descarga eléctrica, lesiones o quemaduras, o bien provocar un incendio. Si intenta abrir la caja de las baterías, esta se dañará y podría liberar sustancias tóxicas y dañinas; de este modo la batería quedaría inutilizada.
- Observe y siga toda la información de seguridad de la etiqueta de advertencia situada en las baterías.
- Si no se cargan las baterías, podrían resultar dañadas de forma permanente. Si se dejan desconectadas, las baterías podrían descargarse totalmente con el tiempo, sufriendo daños permanentes.
- Utilice únicamente dispositivos de carga aprobados por Segway y no intente nunca sortear ni puentear los circuitos de protección de carga.
- No lave el Segway PT con una máquina de lavado a presión o una manguera de alta presión. Evite que entre agua en el orificio de carga. Cierre siempre dicho orificio tras la carga. Evite exponer el producto a aguaceros o a largos periodos de lluvia intensa (ya sea durante la conducción, el almacenamiento o el transporte). Limpíelo con agua y jabón y un paño suave. Asegúrese de que el orificio de carga esté seco antes de conectar el cable de alimentación. Si no sigue estas instrucciones, podría verse expuesto a una descarga eléctrica, lesiones o quemaduras o bien provocar un incendio.

## Seguridad de las baterías (cont.)

- No sumerja las baterías ni la base de alimentación en agua. Si sospecha que las baterías o la base de alimentación se han sumergido en agua o esta se ha introducido en su interior, llame al servicio de asistencia técnica de Segway de inmediato al número 1-866-473-4929 y pulse el n.º 2. Hasta que reciba instrucciones adicionales, guarde el PT en posición vertical, en el exterior y alejado de objetos inflamables. No intente extraer las baterías. No conecte el cable de alimentación al PT. Si no sigue estas instrucciones, podría verse expuesto a una descarga eléctrica, lesiones o quemaduras o bien provocar un incendio.
- Al igual que todas las baterías recargables, no cargue las baterías cerca de materiales inflamables.

## Especificaciones de las baterías

Tabla 11: especificaciones de las baterías

<b>Especificaciones de las baterías de ion de litio</b>	
<b>Tiempo de carga</b>	
Antes de la primera utilización:	12 horas
Recarga cuando están vacías:	~8 horas
<b>Rangos de temperatura</b>	
Funcionamiento:	0 °C – 32 °C (50 °F – 122 °F)
Carga:	10 °C – 50 °C (50 °F – 122 °F)
Almacenamiento y transporte:	-20 °C – 50 °C (-4 °F – 122 °F)
<b>General</b>	
Capacidad (Ah) y tensión:	5,2 Ah, 73,6 V
Dimensiones:	35,7 x 19 x 8,2 cm (14 x 7,5 x 3,2 pulg.)
Peso de las baterías (par):	10,3 kg (22,7 lb)

### NOTA:

Si usted utiliza, carga o guarda las baterías del transportador PT fuera de los límites especificados, podría anular la garantía, dañar las baterías o experimentar una reducción de autonomía o provocar una carga inefectiva de las mismas.

## Carga de las baterías

Con el fin de mantener un rendimiento óptimo de las baterías del Segway PT, cárguelas por completo durante 12 horas como mínimo una vez al mes o bien una vez cada 12 horas de funcionamiento, lo que ocurra primero. Cargue las baterías solo cuando se encuentren dentro del rango de temperatura especificado para la carga (consulte "Especificaciones de las baterías", p. 86).

### PRECAUCIÓN

Si no se cargan las baterías, es porque podrían estar dañadas. Si las deja desenchufadas, las baterías podrían descargarse por completo con el paso del tiempo y causar daños permanentes. Utilice solo los dispositivos de carga aprobados por Segway.

Los tiempos de carga varían, dependiendo de lo siguiente:

- Cantidad de carga ya almacenada en las baterías. Cuanto menor sea el nivel de carga de las baterías, mayor será la duración del proceso de carga.
- Temperatura de las baterías. Las baterías que estén demasiado calientes o demasiado frías podrían no cargarse o bien tardar más tiempo en hacerlo. Las baterías se cargarán de forma más eficaz si la temperatura está próxima al centro del rango de temperatura de carga recomendado. Consulte "Especificaciones de las baterías" (p. 86).
- Si la temperatura del lugar donde guarda el transportador PT está por debajo de 0 °C, no cargue las baterías. En lugar de ello, lívelas a un ambiente más cálido (por encima de 10 °C) para cargarlas. Esto les asegurará una vida útil y un rendimiento óptimos de las baterías.

## Carga de las baterías (cont.)



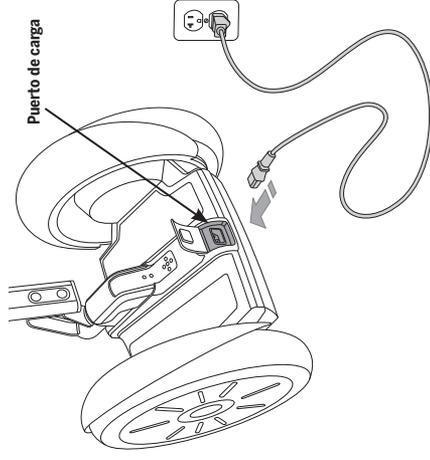
No enchufe el cable de alimentación si están mojados el puerto de carga, el cable de alimentación o la toma de corriente alterna.

Para cargar las baterías:

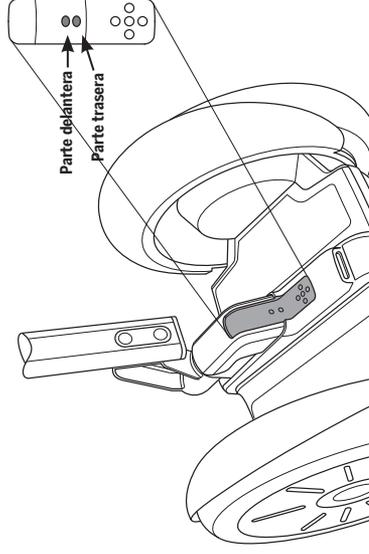
1. Ponga el transportador PT en un lugar limpio y seco que se encuentre dentro de los rangos de temperatura de carga recomendados.
2. Abra el puerto de carga situado en la parte trasera de la consola del transportador PT (consulte la **ilustración 57**).
3. Compruebe que las tomas del puerto de carga, del cable de alimentación y de la alimentación de corriente alterna estén limpias, secas y no tengan residuos.
4. Conecte el cable de alimentación (incluido con el Segway PT) a una toma de corriente alterna con toma a tierra (100V–240V; 50Hz–60Hz). El cable de alimentación deberá contar con una toma a tierra (consulte la **ilustración 57**).
5. Enchufe el otro extremo del cable de alimentación en el puerto de carga.
6. Compruebe que ambas luces de indicación de carga situadas en la consola se pongan en verde para confirmar que las baterías se estén cargando (consulte la **ilustración 58**). Para obtener más información acerca de las luces de indicación de carga, consulte "Luces de indicación de carga de la batería" (p. 89).

### NOTA:

El sistema de carga del transportador PT impide automáticamente la sobrecarga. Enchufe el transportador PT a una toma de corriente alterna con toma a tierra cuando no lo esté utilizando. Si no piensa utilizarlo por un tiempo prolongado, vaya a ver el transportador PT cada mes y retire y enchufe de nuevo el cable de alimentación para asegurar que el sistema de carga funcione correctamente.



**Ilustración 57:** enchufe el cable de alimentación en el puerto de carga



**Ilustración 58:** luces de indicación de carga de la batería

## Desenchufar el Segway PT

Cuando esté listo para usar el transportador PT, quite el cable de alimentación y, a continuación, cierre la tapa del puerto de carga de la manera siguiente:

1. Desconecte el cable de alimentación del puerto de carga del transportador PT.
2. Desconecte el cable de alimentación de la toma de CA con toma a tierra.
3. Guarde el cable de alimentación.
4. Cierre la tapa del puerto de carga.

### PRECAUCIÓN

Mantenga siempre cerrada la tapa del puerto de carga, excepto cuando esté cargando el transportador PT. Cerrar la tapa del puerto de carga impide que entre agua, suciedad, polvo y otros contaminantes en el puerto de carga, lo cual podría causar daños en el transportador PT.

## Luces de indicación de carga de la batería

Dos luces de indicación de carga de la batería ubicadas en la consola indican el estado de carga de las baterías cuando esté enchufado el transportador PT. La luz delantera de indicación de carga de la batería corresponde a la batería delantera mientras que la luz trasera de indicación de carga corresponde a la batería trasera (consulte [Ilustración 58](#)). Las luces de indicación de carga de la batería proporcionan información independiente relativa a si se está cargando cada una de las baterías. Cuando el transportador PT esté enchufado y se encuentre cargando, aparecerán parpadeando o en verde fijo ambas luces de indicación de carga de la batería. Si una o ambas luces de indicación de carga de la batería se ponen en rojo o no se encienden, es porque hay un problema con la carga de la batería correspondiente. Para obtener más información, consulte "Fallos durante la carga" a continuación.

## Fallos durante la carga

Si se detecta un fallo durante la carga, se detendrán todas las cargas. Según la naturaleza del fallo, se mostrará una luz de indicación de carga de color rojo o se apagará la luz de indicación de carga. Si una o ambas luces de indicación de carga se ponen en rojo o están apagadas, compruebe lo siguiente:

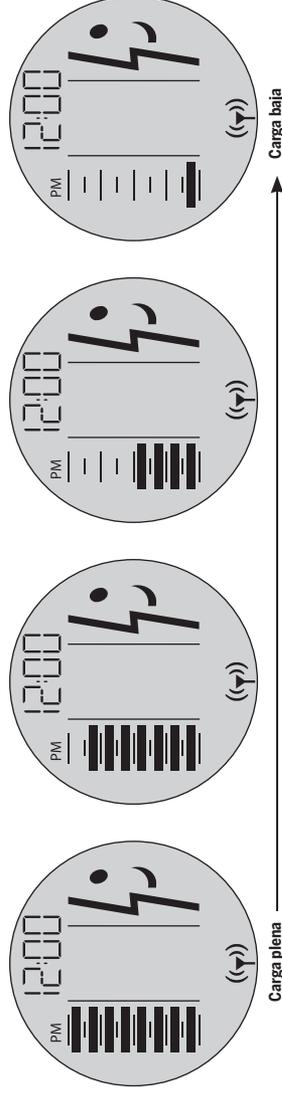
1. Si están apagadas las luces de indicación de carga de la batería, compruebe que dispone de corriente alterna y asegúrese de que el cable de alimentación esté puesto correctamente en el puerto de carga.
2. Si hay corriente alterna y los indicadores de carga se ponen en rojo o están apagados, desconecte el cable de alimentación y, a continuación, extraiga y vuelva a colocar las baterías. Para obtener instrucciones, consulte "Extracción de las baterías" (p. 106) e "Instalación de las baterías" (p. 22).
3. Si estas medidas no solucionan el problema, póngase en contacto con un comercial o un distribuidor autorizado de Segway.

## Frenado regenerativo

El Segway PT dispone de un sistema de frenado regenerativo que carga las baterías al bajar una cuesta o al disminuir la velocidad. Cuando baje por una pendiente, puede que note un aumento en el nivel de carga de las baterías. Si las baterías ya están plenamente cargadas cuando se encuentre en la cima de una cuesta, puede que note cómo se activa el limitador de velocidad para impedir que el transportador PT sobrecargue las baterías. Para obtener más información acerca del limitador de velocidad, consulte "Limitador de velocidad" (p. 57).

## Lectura de pantalla del nivel de carga de las baterías

Las barras horizontales situadas en la parte izquierda de la pantalla del controlador InfoKey indican el nivel de carga de las baterías del transportador PT. La **ilustración 59** muestra cómo cambia el indicador de carga de la batería en el controlador InfoKey a medida que se agota la batería.



**Ilustración 59: pantalla del controlador InfoKey con la carga de las baterías agotándose**

Cuanta más carga tengan las baterías, más barras horizontales se mostrarán. Si el nivel de carga de las baterías está muy bajo, el transportador PT le notificará que existe una condición pendiente de batería baja antes de iniciar un apagado de seguridad. Para obtener más información, consulte "Apagado de seguridad" (p. 57). No conduzca el transportador PT si la carga de las baterías es insuficiente (indicada por el icono de cara triste en el controlador InfoKey y la ausencia de barras horizontales en la pantalla de carga de las baterías). Vigile atentamente el indicador de baterías y prepárese para bajar del transportador si la carga de la batería se agota por completo.

### ***Carga superficial (carga parcial)***

Cuando no cargue plenamente las baterías del transportador PT, una carga superficial o parcial podría afectar la precisión de la pantalla del nivel de carga de las baterías, haciendo que esta muestre un nivel de carga superior al real.

Después de encender el transportador PT, compruebe la pantalla del nivel de la carga de las baterías y luego conduzca durante al menos tres o cuatro minutos para, después, volver a comprobar la pantalla de la carga de las baterías. Si la pantalla de la carga de las baterías muestra una descarga rápida durante este tiempo, las baterías solo han recibido una carga superficial. Si es necesario, vuelva en enchufar el transportador PT y cárguelo de nuevo.

## Recalibración de la pantalla del nivel de carga de las baterías

### ⚠ ADVERTENCIA

No conduzca el Segway PT hasta agotar totalmente la carga de las baterías. Para descargar las baterías de forma segura por debajo de la barra inferior, deberá dejar el transportador PT encendido y en modo de equilibrio, arrimado contra la pared en un lugar seguro.

### ⚠ PRECAUCIÓN

A fin de evitar lesiones, daños e impedir robos, asegúrese de que el Segway PT se descargue en un lugar seguro y de confianza, encendido y en modo de equilibrio sin conductor.

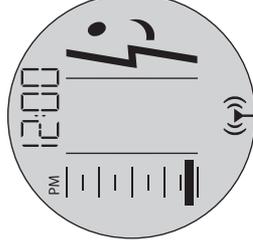
El transportador PT muestra el nivel de carga de las baterías en el controlador InfoKey, como se indica en "Lectura de pantalla del nivel de carga de las baterías" (p. 90). La pantalla puede mostrar datos imprecisos después de largos periodos de almacenamiento o durante el primer uso.

Para recalibrar la pantalla:

1. Cargue por completo las baterías durante 12 horas.
2. Descargue las baterías (haciendo un uso normal del transportador PT) hasta que esté parpadeando la barra inferior de la pantalla, lo cual representa que queda aproximadamente un 10 % de la carga de la batería (consulte la **Ilustración 60**).
3. Deje el transportador PT encendido y en un lugar seguro y de confianza hasta que esté plenamente agotada la carga de las baterías y el transportador PT se apague.

### NOTA:

- Agotar las baterías completamente desde la barra inferior puede durar varias horas.
4. Recargue por completo las baterías durante un mínimo de 12 horas. Transcurrido este tiempo, se habrá recalibrado la pantalla del nivel de carga de las baterías.



**Ilustración 60: el InfoKey muestra que queda aproximadamente un 10 % de carga en el transportador PT**

## Cómo la temperatura afecta al rendimiento

Normalmente, las baterías están significativamente más calientes que la temperatura del aire debido al calentamiento que se produce en ellas ya que estas proporcionan electricidad (durante la conducción) y la reciben (durante la carga).

### Conducción con temperaturas altas y bajas

Las baterías funcionarán de forma más eficiente si las utiliza lo más cerca posible del centro del rango de temperatura recomendado. Como ocurre con todas las baterías, hay menos energía disponible si la batería se encuentra a bajas temperaturas. Es posible que no pueda viajar la misma distancia estando frías las baterías que cuando estén más cerca de la temperatura ambiente.

Si las baterías del Segway PT se calientan o se enfrían demasiado durante la conducción, el transportador PT podría activar una alerta de seguridad (consulte "Alertas de seguridad", p. 51). Si recibe una alerta de seguridad al poco tiempo de comenzar la conducción con tiempo frío (menos de 0 °C), intente calentar el transportador PT llevándolo a un ambiente cálido durante al menos 30 minutos. La **ilustración 12** muestra los iconos del controlador InfoKey que aparecen cuando las baterías del transportador PT se calientan o se enfrían demasiado.

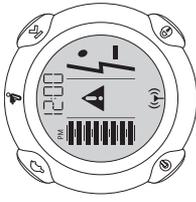
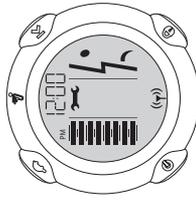
### Carga de las baterías con temperaturas altas y bajas

Las baterías deberán encontrarse dentro del rango de temperatura recomendado para la carga antes y después de la misma. Para obtener más información sobre el rango de temperatura recomendado para la carga, consulte "Rangos de temperatura" (p. 86).

Las baterías se cargarán de forma más eficaz si la temperatura está próxima al rango de temperatura de carga recomendado. Si las baterías están demasiado calientes o demasiado frías, puede que tarden más en cargarse o puede que no se carguen en absoluto.

Si le preocupa que las baterías estén demasiado frías o calientes durante la carga, consulte "Fallos durante la carga" (p. 89).

Tabla 12: conducción con temperaturas altas y bajas

Icono de pantalla	Descripción	Medida recomendada
	Aviso del limitador de velocidad o aviso vibratorio Stick Shake	Responda según se indique en "Alertas de seguridad" (p. 51). Antes de la conducción, deje que las baterías se enfríen o se calienten hasta alcanzar el rango de temperatura recomendado para su funcionamiento. Para obtener más información, consulte "Rangos de temperatura" (p. 86).
	Apagado de seguridad	

## Sustitución de las baterías

El Segway PT funciona con dos baterías recargables de ion de litio. Con un uso normal y un mantenimiento adecuado, las baterías deberían durar el equivalente a entre 600 y 1000 cargas plenas. A medida que las baterías se acerquen al final de su vida útil, necesitarán cargas más frecuentes y se verá reducida la autonomía del transportador PT. Para pedir baterías de repuesto, póngase en contacto con un comercial o un distribuidor autorizado de Segway.

## Sustitución de las baterías en pares

Cada vez que tenga que cambiar una batería, procure cambiar las dos y use siempre baterías con la misma composición química. Sustituir solo una batería no mejorará necesariamente el rendimiento ni la autonomía del Segway PT, ya que este se ha diseñado para funcionar únicamente al nivel que permite la batería con la carga más baja. La redundancia constituye una función de seguridad fundamental integrada en el transportador PT que se aplica también a las baterías. Por lo tanto, debería cambiar las dos baterías (a excepción de si se produce una situación poco habitual en la que sea necesario sustituir una batería debido a daños o defectos y que la otra esté relativamente nueva).

Para obtener información sobre cómo extraer o instalar las baterías, consulte "Extracción de las baterías" (p. 106) e "Instalación de las baterías" (p. 22).

## Transporte, envío y eliminación de las baterías

Si transporta el Segway PT, proteja las baterías para evitar daños. No exponga las baterías al calor ni a la humedad directa y evite las fuertes vibraciones durante el transporte.

### ADVERTENCIA

No utilice ni transporte una batería si se rompe la carcasa, si hay fugas de sustancias, se calienta en exceso o detecta un olor extraño. No manipule una batería dañada o que tenga fugas, a no ser que lleve guantes de goma desechables, gafas protectoras y se encuentre en una zona bien ventilada. Tire los guantes de goma y las baterías usadas de la forma correcta y de conformidad con las normativas referentes a la eliminación de materiales tóxicos.

### Envío de las baterías de ion de litio

Las baterías de ion de litio se consideran como "materiales peligrosos" por el Departamento de transporte de los EE. UU. Para obtener información sobre el envío de las baterías de ion de litio, póngase en contacto con el Departamento de transporte de los EE. UU. en la página [www.phmsa.dot.gov/hazmat/regs](http://www.phmsa.dot.gov/hazmat/regs) o llame al 1-800-467-4922.

Si tiene que enviar el Segway PT o las baterías de ion de litio en avión, póngase en contacto con un comercial o un distribuidor autorizado de Segway.

Deberá cumplir todas las leyes locales, federales y de cada uno de los países cuando transporte las baterías de ion de litio de Segway.

### Eliminación de las baterías

Es posible reciclar las baterías de Li-ion utilizadas en el Segway PT. Recicle o deseché las baterías de conformidad con las disposiciones medioambientales locales. No las queme ni las incinere. Si desea obtener más información, póngase en contacto con Segway en el número 11-866-4SEGWAY (1-866-473-4929) o visite nuestro sitio web: [www.segway.com](http://www.segway.com).



# Mantenimiento del Segway PT

El Segway PT está diseñado para no necesitar apenas mantenimiento. Asegúrese de que esté limpio, que todas las partes estén bien instaladas y que funcionen correctamente, que las baterías estén cargadas y que los neumáticos se hayan hinchado correctamente antes de la conducción. Nunca abra la consola, la base ni las cajas de cambios. Estas piezas no pueden ser reparadas por el usuario.

Este capítulo describe:

- Los procedimientos generales de mantenimiento relacionados con su transportador PT.
- Consejos importantes de funcionamiento.

## ⚠ ADVERTENCIA

Antes de realizar cualquiera de los siguientes procedimientos, verifique que el Segway PT esté apagado y desenchufado. Es peligroso realizar estos procedimientos mientras el Segway PT esté encendido o cargando.

## Izado del Segway PT

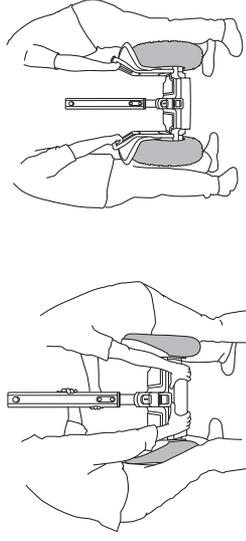
### ⚠ ADVERTENCIA

¡Cuidado con los dedos! No levante nunca el Segway PT por los neumáticos, los protectores o las ruedas ya que podría pillarse las manos y, por consiguiente, sufrir lesiones.

Utilice las técnicas adecuadas para izar y cargar el Segway PT con seguridad. Segway recomienda que el izado del transportador PT lo realicen dos personas.

Para izar el Segway PT:

1. Asegúrese de que el transportador PT está desconectado y de que no recibe alimentación.
2. Elija los puntos firmes y fijos como la base o bien las estructuras de carga inferiores, si el transportador cuenta con ellas.
3. Levante el transportador PT con las piernas y no con la espalda (consulte la **ilustración 61**).



Izado del i2 SE

Izado del x2 SE

**Ilustración 61: izado del Segway PT**

# Mantenimiento de los neumáticos y las ruedas



La presión expresada en cualquier etiqueta pegada a las ruedas substituye a cualquier presión recomendada expresada en los neumáticos. La alta presión reduce el rendimiento de la suspensión y de la tracción y aumenta el riesgo de sufrir pérdidas de control, colisiones y caídas. La baja presión reduce la autonomía y aumenta el riesgo de sufrir daños en el conjunto de rueda y neumático. Una presión desigual provoca que el Segway PT gire en el sentido de la rueda que tenga la menor presión.

Para garantizar un funcionamiento seguro y eficiente del Segway PT, asegúrese de comprobar regularmente los neumáticos y las ruedas, especialmente si ha realizado mantenimiento en el conjunto de rueda y neumático recientemente.

## Comprobación del conjunto de rueda y neumático

Para comprobar los neumáticos y las ruedas:

1. Asegúrese de que el transportador PT está desconectado y de que no recibe alimentación.
2. Compruebe si las ruedas se bambolean agarrando el conjunto de rueda y neumático e intentando moverlo de lado a lado. El conjunto de rueda y neumático no debería moverse lateralmente. Si detecta que las ruedas se bambolean, revise la tuerca de la rueda y apriétela si es necesario.

Para obtener información adicional relativa a los procedimientos de mantenimiento del conjunto de rueda y neumático, consulte "Instalación del conjunto de rueda y neumático" (p. 109, 111).

## Presión de los neumáticos

Los neumáticos del transportador PT proporcionan suspensión y tracción. Ambas funciones se ven afectadas por la presión de los neumáticos. Asegúrese de hacer lo siguiente:

1. Asegúrese de que el transportador PT está desconectado y de que no recibe alimentación.
2. Compruebe regularmente la presión de los neumáticos (consulte "Comprobación de la presión de los neumáticos", p. 107). Unos neumáticos incorrectamente hinchados darán lugar a una autonomía por debajo del nivel óptimo.
3. Si la presión de alguno de los neumáticos no alcanza el nivel expresado en las "Especificaciones del Segway PT" (p. 12) para su modelo de transportador PT, hincle el neumático con la presión especificada.
4. Compruebe que ambos neumáticos se hayan hinchado por igual y no tengan suciedad ni contaminantes.

## Limpieza del Segway PT

### ⚠ ADVERTENCIA

No use ningún producto de limpieza especializado para limpiar la alfombra o los neumáticos. El uso de dichos productos podría reducir la tracción y aumentar el riesgo de sufrir una caída.

Para limpiar el Segway PT:

1. Asegúrese de que el transportador PT está desconectado y de que no recibe alimentación.
2. Cierre siempre la tapa del puerto de carga tras la carga y antes de la limpieza.
3. Limpie con cuidado el Segway PT con agua, jabón y un paño suave.

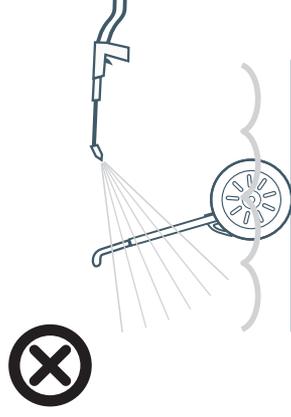
## Evite sumergir el Segway PT

### ⚠ ADVERTENCIA

No lave el Segway PT con una máquina de lavado a presión o una manguera de alta presión. Evite que entre agua en el orificio de carga. Cierre siempre dicho orificio tras la carga. Evite exponer el producto a aguaceros o a largos periodos de lluvia intensa (ya sea durante la conducción, el almacenamiento o el transporte). Limpie con agua y jabón y un paño suave. Asegúrese de que el orificio de carga esté seco antes de conectar el cable de alimentación. Si no sigue estas instrucciones, podría verse expuesto a una descarga eléctrica, lesiones o quemaduras o bien provocar un incendio.

### ⚠ ADVERTENCIA

No sumerja las baterías ni la base de alimentación en agua. Si sospecha que las baterías o la base de alimentación se han sumergido en agua o esta se ha introducido en su interior, llame al servicio de asistencia técnica de Segway de inmediato al número 1-866-473-4929 y pulse el n.º 2. Hasta que reciba instrucciones adicionales, guarde el PT en posición vertical, en el exterior y alejado de objetos inflamables. No intente extraer las baterías. No conecte el cable de alimentación al PT. Si no sigue estas instrucciones, podría verse expuesto a una descarga eléctrica, lesiones o quemaduras o bien provocar un incendio.



**Ilustración 62: evita sumergir el transportador PT**

## Guardar el Segway PT

Para guardar el transportador PT durante el invierno o durante largos periodos, haga lo siguiente para asegurarse de que siempre esté listo para ofrecerle el máximo rendimiento:

### Segway PT

- Guarde el transportador PT (y sus baterías) en interiores sin humedad y donde se mantenga una temperatura ambiente de entre -20 °C y 50 °C.
- Limpie el transportador PT.
- Extraiga la batería del InfoKey.
- Hinchelo los neumáticos con la presión adecuada (p. 12).
- Quizás deba tapar el transportador PT para evitar la acumulación de polvo.
- No guarde el transportador PT volcado de lado.

## Baterías del transportador PT

- Cargue completamente las baterías durante al menos 12 horas una vez al mes o después de cada 12 horas de funcionamiento, lo que ocurra primero. Cargue las baterías solo cuando se encuentren dentro del rango de temperatura especificado para la carga.
- Incluso si no va a utilizar su transportador PT durante un largo periodo, debería dejarlo conectado a la corriente alterna. De lo contrario, las baterías podrían descargarse totalmente con el tiempo y causar daños permanentes.
- Si va a guardar su transportador PT durante más de un mes, extraiga las baterías y asegúrese de cargarlas al menos cada tres meses.
- Si la temperatura del lugar donde guarda el transportador PT está por debajo de 0 °C, no cargue las baterías. En lugar de ello, llévelas a un ambiente más cálido (por encima de 10 °C) para cargarlas. Esto les asegurará una vida útil y un rendimiento óptimos de las baterías.

### PRECAUCIÓN

Si no se cargan las baterías, podrían resultar dañadas de forma permanente. Si las deja desenchufadas, las baterías podrían descargarse por completo con el paso del tiempo y causar daños permanentes. Utilice solo los dispositivos de carga aprobados por Segway.

# Mantenimiento del Segway PT

Este capítulo describe cómo realizar el mantenimiento del Segway PT.

## Información general

### ADVERTENCIA

- Apague siempre el transportador Segway PT y desconecte el cable de corriente alterna antes de realizar labores de mantenimiento o instalar cualquier pieza o accesorio.
- No intente abrir la base ni la consola. No contiene piezas que el usuario pueda reparar. Si abre la base o la consola, corre el riesgo de sufrir lesiones o una descarga eléctrica. Además, podría anular su garantía limitada, dañar el transportador PT y hacer que su utilización sea insegura.
- No abra las cajas de cambios. La caja de velocidades no contiene piezas que el usuario pueda reparar. Podría dañar el transportador PT y hacer que su utilización sea insegura.
- Utilice únicamente piezas, fijaciones y accesorios aprobados por Segway.
- Póngase unas gafas de seguridad. De lo contrario, se podrían producir graves lesiones.

# Esquema de piezas

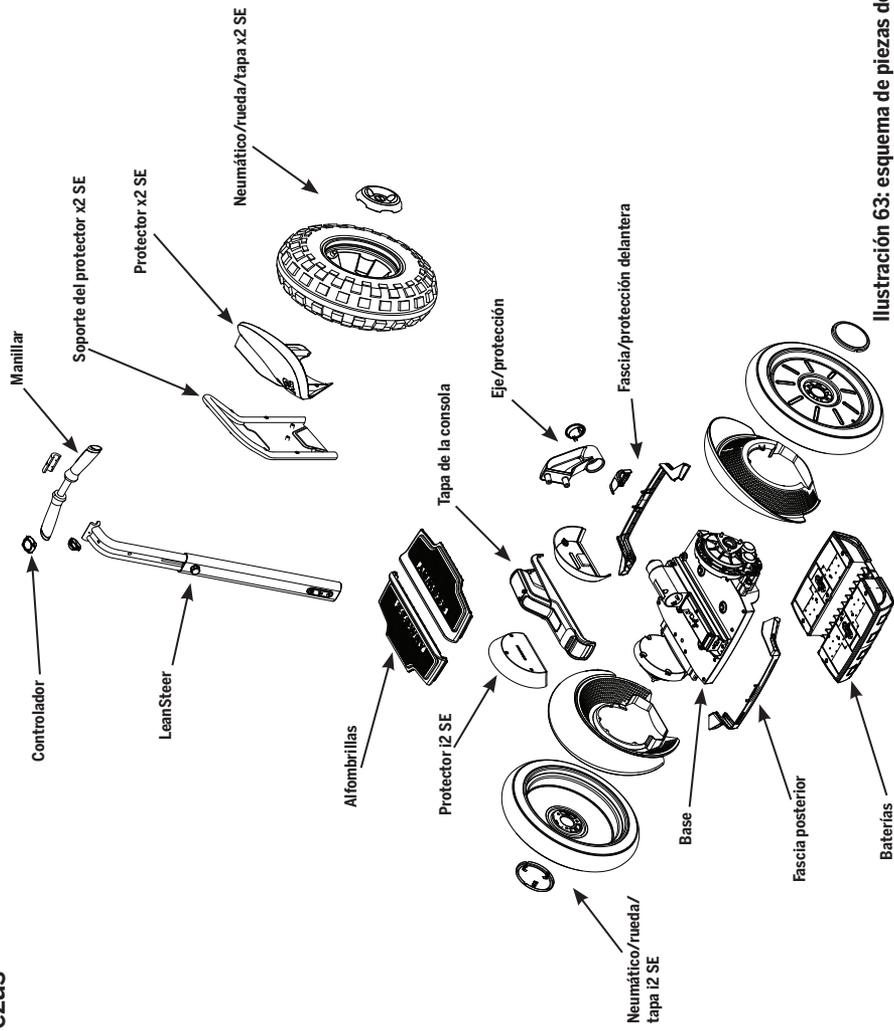


Ilustración 63: esquema de piezas de recambio del i2 SE/x2 SE

## Sustitución de las piezas

Si una pieza se rompe o hay que cambiarla; o si tiene alguna duda sobre las piezas de recambio del transportador PT, póngase en contacto con un comercial o un distribuidor autorizado de Segway. Para ver una lista de comerciales y distribuidores, visite [www.segway.com](http://www.segway.com). Consulte la garantía limitada de Segway PT para ver la lista de piezas que el usuario puede cambiar.

Utilice únicamente las piezas y los tornillos suministrados por Segway.

## Especificaciones de apriete

### PRECAUCIÓN

Siga las especificaciones de par de torsión al apretar los tornillos. Un par de torsión excesivo o insuficiente puede ocasionar daños o fallos.

## Accesorios

Si está interesado en añadir accesorios al transportador PT, póngase en contacto con un comercial o un distribuidor autorizado de Segway o visite la página [www.segway.com](http://www.segway.com) para saber qué accesorios están disponibles para su modelo.

Utilice solo accesorios aprobados por Segway.

## Procedimientos de servicio

Emplee los siguientes procedimientos cuando se le pida en "Solución de problemas en el Segway PT™" (p. 119). Las herramientas que se incluyen con el transportador PT están pensadas para ayudar en dichos procedimientos. No obstante, serán necesarias otras herramientas, como la llave dinamométrica, para realizar correctamente algunos de estos procedimientos.

### Extracción del eje LeanSteer

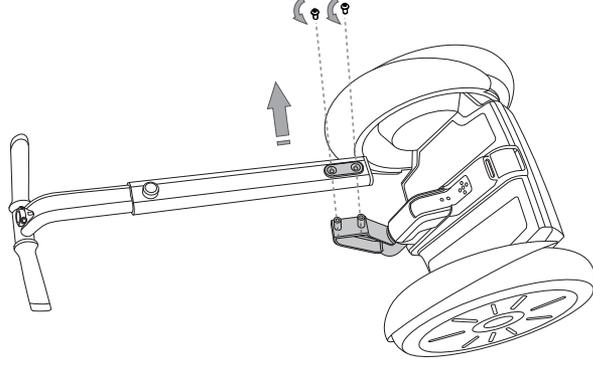
**Herramienta requerida:** llave Allen de 5 mm.

Para sacar el eje LeanSteer de la base:

1. Asegúrese de que el transportador PT está desconectado y de que no recibe alimentación.
2. Con una llave Allen de 5 mm, saque los dos tornillos que sujetan el eje LeanSteer a la base (consulte la **ilustración 64**), mientras sujeta el eje LeanSteer.
3. Saque el eje LeanSteer de la base (consulte la **ilustración 65**).

### Acoplamiento del eje LeanSteer

Para acoplar el eje LeanSteer a la base, consulte "Acoplamiento del eje LeanSteer" (p. 19).



**Ilustración 64:** retire los tornillos del eje LeanSteer

## Extracción del manillar

Herramienta requerida: llave Allen de 3 mm.

Para sacar el manillar del eje LeanSteer:

1. Asegúrese de que el transportador Segway PT está desconectado y de que no recibe alimentación.
2. Con la llave Allen de 3 mm, saque los tres tornillos que sujetan la mordaza del manillar al eje LeanSteer.
3. Cuando saque dichos tornillos y la mordaza del manillar, el manillar se suelta del eje LeanSteer.

## Acoplamiento del manillar

Para acoplar el manillar, consulte "Acoplamiento del manillar" (p. 18).

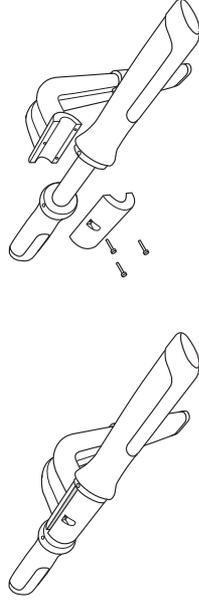


Ilustración 65: extracción del manillar

## Procedimientos de servicio (cont.)

### Extracción de las baterías

#### **⚠ ADVERTENCIA**

Consulte "Baterías del Segway PT" (p. 85) para ver las medidas de seguridad y las instrucciones de manipulación relacionadas con las baterías.

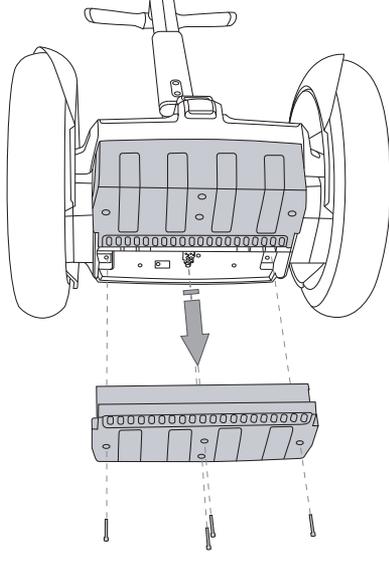
**Herramienta requerida:** llave Allen de 3 mm.

Para extraer las baterías:

1. Asegúrese de que el transportador Segway PT está desconectado y de que no recibe alimentación.
2. Tumbel transportador PT de lado, de forma que la rueda quede totalmente apoyada sobre una superficie lisa y limpia.
3. Con una llave Allen de 3 mm, saque los tornillos de la batería (cuatro por batería).
4. Tire directamente de las baterías para sacarlas de la base.

### Instalación de las baterías

Para instalar las baterías, consulte "Instalación de las baterías" (p. 22).



**Ilustración 66:** extracción de las baterías

## Comprobación de la presión de los neumáticos

### ⚠ ADVERTENCIA

Hinche los neumáticos hasta la presión correcta (consulte "Especificaciones de Segway", p. 12). Los neumáticos con una presión excesiva o insuficiente pueden aumentar el riesgo de perder tracción y causar lesiones o caídas.

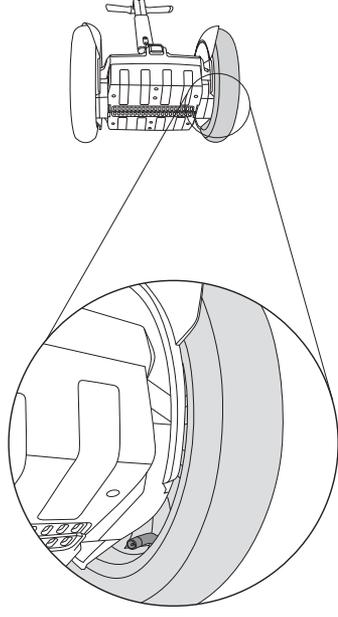
### NOTA:

El vástago de la válvula se ve en el x2 SE. No es necesario tumbar el x2 SE para comprobar o ajustar la presión de los neumáticos.

**Herramientas necesarias:** manómetro de baja presión.

Para comprobar la presión de los neumáticos en el i2 SE:

1. Asegúrese de que el transportador Segway PT está desconectado y de que no recibe alimentación.
2. Tumbado de lado el PT sobre una superficie lisa y limpia. Asegúrese de que el neumático que vaya a comprobar esté sobre el suelo.
3. Gire la base hasta que se vea el vástago de la válvula en el interior de la rueda (consulte la **ilustración 67**).
4. Compruebe la presión de los neumáticos.



**Ilustración 67:** ubicación del vástago de la válvula en el i2 SE

## Procedimientos de servicio (cont.)

### Retirar el conjunto de rueda y neumático del i2 SE

Herramientas necesarias: llave de vaso de 13 mm.

Para sacar el conjunto de rueda y neumático del i2 SE:

1. Asegúrese de que el transportador Segway PT está desconectado y de que no recibe alimentación.
2. Inclíne el transportador Segway PT sobre un lado, de tal forma que la rueda que desea extraer esté mirando hacia arriba y la otra rueda se apoye sobre una superficie limpia y lisa.
3. Retire la cubierta de la rueda presionando hacia abajo en el borde exterior y levantando el borde opuesto con una cuña de plástico o con un destornillador.
4. Retire las tres tuercas de la rueda mediante una llave de vaso de 13 mm. Sujete la rueda para impedir que gire.
5. Levante la rueda.
6. Limpie toda la suciedad de las superficies de montaje de la rueda.

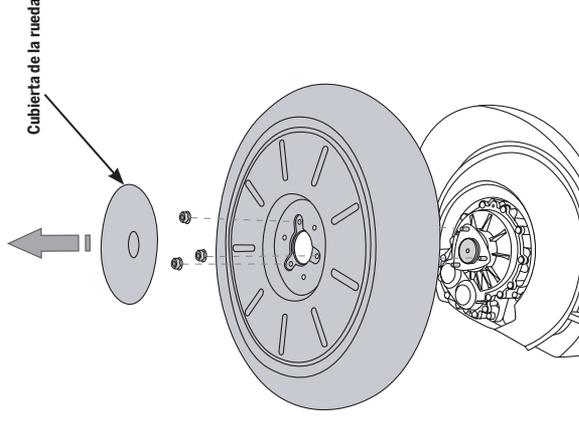


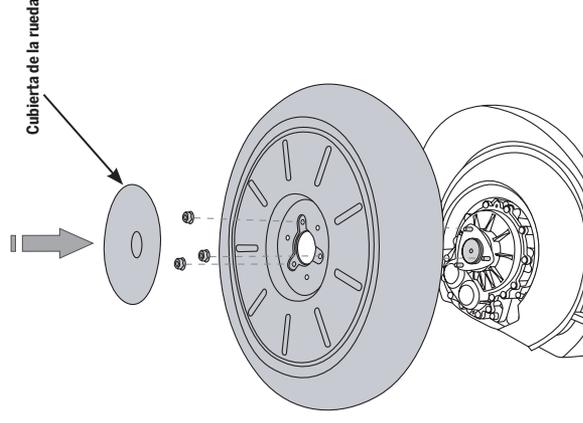
Ilustración 68: retirar el conjunto de rueda y neumático

## Instalación del conjunto de rueda y neumático del i2 SE

Herramientas necesarias: llave de vaso de 13 mm, llave dinamométrica.

Para instalar el conjunto de rueda y neumático del i2 SE:

1. Asegúrese de que el transportador Segway PT está desconectado y de que no recibe alimentación.
2. Asegúrese de que el PT esté tumbado de lado y que las superficies de montaje de la rueda estén limpias y sin residuos.
3. Coloque el conjunto de rueda y neumático sobre los tres pernos roscados.
4. Sujete la rueda para impedir que gire.
5. Instale las tres tuercas de la rueda a los pernos roscados y apriéte las a un par de **30 N·m (22 pies-lbf)**.
6. Sustituya la cubierta de la rueda alineando los tres acoplamientos de plástico situados en la parte inferior de dicha cubierta con los tres orificios de la rueda.
7. Presione hacia abajo sobre la tapa de la rueda hasta que encaje en su sitio.



**Ilustración 69: instalación del conjunto de rueda y neumático**

## Procedimientos de servicio (cont.)

### Extracción/Instalación de los protectores del i2 SE

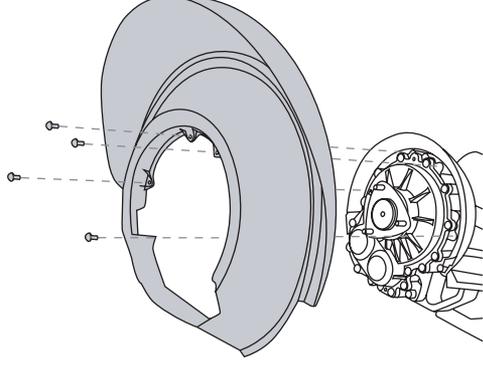
Herramientas necesarias: llave T20 hexolobular, llave dinamométrica T20 con cabezal hexolobular.

Para retirar las protecciones del i2 SE:

1. Asegúrese de que el transportador Segway PT está desconectado y de que no recibe alimentación.
2. Retirar el conjunto de rueda y neumático (consulte "Retirar el conjunto de rueda y neumático del i2 SE", p. 108).
3. Retire los cuatro tornillos que sujetan el protector a la caja de velocidades.
4. Retire la protección.

Para instalar las protecciones del i2 SE:

1. Coloque el protector de tal forma que quede alineado con los cuatro orificios de la caja de velocidades.
2. Enrosque los cuatro tornillos a través del protector a la caja de velocidades y apriete a un par de **1,5 N·m (13 in-lbs)**.
3. Instale el conjunto de rueda y neumático (consulte "Instalación del conjunto de rueda y neumático del i2 SE", p. 109).



**Ilustración 70: extracción/instalación de los protectores**

## Retirar el conjunto de rueda y neumático del x2 SE

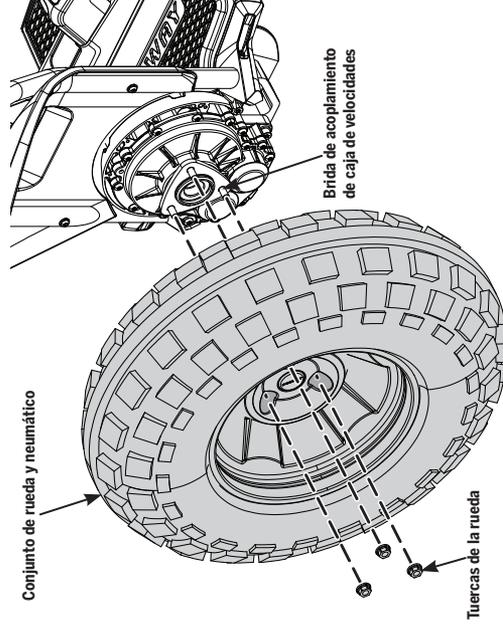
Herramientas necesarias: llave de vaso de 13 mm.

1. Asegúrese de que el transportador Segway PT está desconectado y de que no recibe alimentación.
2. Incline el transportador Segway PT sobre un lado, de tal forma que la rueda que desee extraer esté mirando hacia arriba y la otra rueda se apoye sobre una superficie limpia y lisa.
3. Con una llave de vaso de 13 mm, retire las tres tuercas de la rueda y déjelas a un lado (consulte la **ilustración 71**).
4. Retire el conjunto de rueda y neumático.

## Colocar el conjunto neumático y rueda del x2 SE

Herramientas necesarias: llave de vaso de 13 mm, llave dinamométrica.

1. Asegúrese de que el transportador Segway PT está desconectado y de que no recibe alimentación.
2. Asegúrese de que el PT esté tumbado de lado y que la brida de acoplamiento de la caja de velocidades esté limpia y sin residuos.
3. Coloque el conjunto de rueda y neumático sobre la brida de acoplamiento de la caja de velocidades (consulte la **Ilustración 71**).
4. Sujetando la rueda para impedir que gire, utilice una llave de vaso de 13 mm para apretar las tres tuercas de la rueda que se incluyen con el conjunto y apriete a un par de **30 N·m (22 pies-lbf)**.



**Ilustración 71: retirar/colocar el conjunto de rueda/neumático del x2 SE**

## Procedimientos de servicio (cont.)

### Retirar/Colocar los protectores y los soportes de los protectores del x2 SE

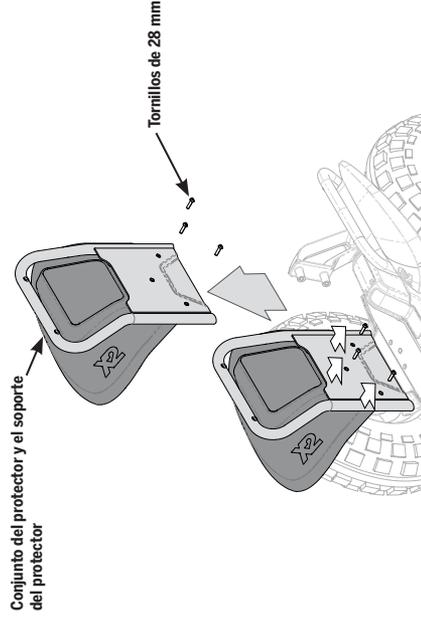
Herramientas necesarias: cabezal hexagonal de 4 mm, llave dinamo métrica.

Para retirar el protector y el soporte del protector del transportador PT x2 SE:

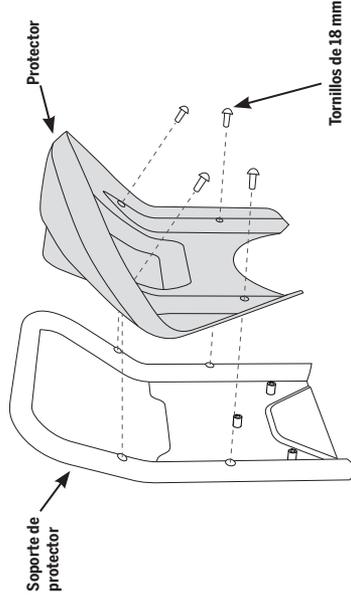
1. Asegúrese de que el transportador Segway PT está desconectado y de que no recibe alimentación.
2. Retire los tres tornillos de 28 mm con una llave Allen de 4 mm (consulte la **ilustración 72**).
3. Levante el protector y su conjunto y limpie toda la suciedad de las superficies de montaje.
4. Para retirar el protector de su soporte, retire los cuatro tornillos de 18 mm con una llave Allen de 4 mm (consulte la **ilustración 73**).

Para colocar el conjunto x2 SE del protector y su soporte al transportador PT:

1. Enrosque los tres tornillos de 28 mm a través del protector y de su conjunto de soporte para sujetarlos a la tapa de la caja de velocidades.
2. Utilizando una llave Allen de 4 mm, apriete a un par de **6,0 N-m (4,4 pies-lbf)**.



**Ilustración 72: retirar/installar el conjunto del protector/soporte del protector del x2 SE**



**Ilustración 73: retirar el protector de su soporte**

## Retirar/Colocar el adaptador de neumático/rueda/separador/cubo del x2 SE Turf

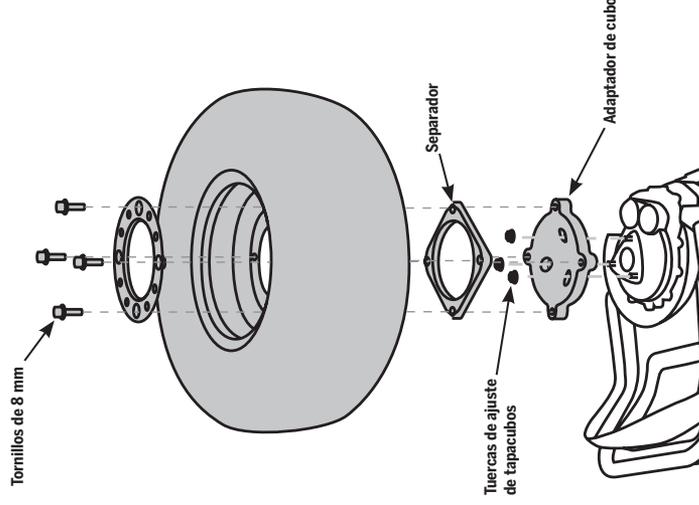
Herramientas necesarias: cabezal hexagonal de 8 mm, llave de vaso de 13 mm y llave dinamométrica.

### Retire el adaptador de neumático/rueda/separador/cubo del x2 SE Turf

1. Asegúrese de que el transportador Segway PT está desconectado y de que no recibe alimentación.
2. Incline el transportador Segway PT sobre un lado, de tal forma que la rueda que desee extraer esté mirando hacia arriba y la otra rueda se apoye sobre una superficie limpia y lisa.
3. Sujete la rueda para evitar que gire y saque los cuatro tornillos de 8 mm (consulte la **ilustración 74**).
4. Retire el conjunto de rueda y neumático y, a continuación, el separador.
5. Retire las tres tuercas del adaptador del cubo utilizando una llave de vaso de 13 mm. A continuación, retire el adaptador del cubo.

### Instale el adaptador de rueda y neumático/separador/cubo del x2 SE Turf

1. Asegúrese de que el transportador PT esté desenchufado, apagado, tumbado de lado y que la brida de acoplamiento de la caja de velocidades esté limpia y sin residuos.
2. Instale el adaptador del cubo y apriete las tres tuercas a un par de **30 N·m (22 pies-lbf)**.
3. Coloque el separador en el adaptador del cubo.
4. Coloque el conjunto de rueda y neumático en el separador (consulte la **ilustración 74**).
5. Sujetando la rueda para evitar que gire, apriete los cuatro tornillos de 8 mm a un par de **30 N·m (22 pies-lbf)**.



**Ilustración 74:** Adaptador de neumático/rueda/separador de x2 SE Turf

## Procedimientos de servicio (cont.)

### Retirar/colocar las alfombrillas

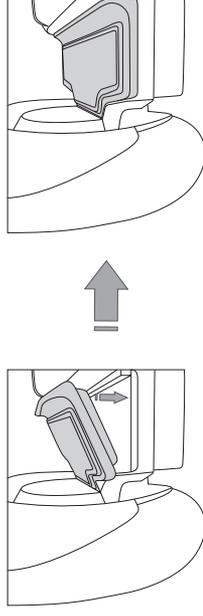
Herramientas necesarias: ninguna.

Para retirar una alfombrilla:

1. Asegúrese de que el transportador Segway PT está desconectado y de que no recibe alimentación.
2. Levante la alfombrilla de la base.

Para colocar una alfombrilla:

1. Asegúrese de que el transportador Segway PT está desconectado y de que no recibe alimentación.
2. Compruebe que la superficie de la base y el fondo de la alfombrilla estén limpios, secos y que no haya residuos.
3. Ponga una alfombrilla sobre la base.
4. Inserte las lengüetas de goma de la alfombrilla en las ranuras de la base.
5. Meta las lengüetas por todo el perímetro de la alfombrilla, empezando por el lado de la alfombrilla más próximo a la consola. Presione la alfombrilla hacia abajo mientras mete las lengüetas.
6. Compruebe que la alfombrilla esté bien alineada y que todas las lengüetas estén bien metidas antes de empezar a conducir.



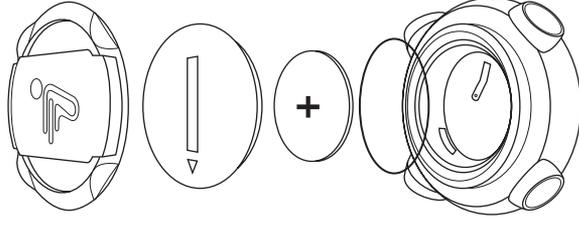
**Ilustración 75: colocación de las alfombrillas**

## Cambio de la batería del controlador InfoKey

Herramienta necesaria: moneda o destornillador plano.

Para cambiar o volver a colocar la batería del controlador InfoKey:

1. Asegúrese de que el transportador Segway PT está desconectado y de que no recibe alimentación.
  2. Saque el controlador InfoKey del puerto de conexión y desatornille el adaptador del puerto de conexión del controlador InfoKey (consulte "Desconexión del controlador InfoKey", p.117).
  3. Utilizando una moneda o un destornillador plano, desatornille la tapa trasera del controlador InfoKey.
  4. Extraiga la batería del controlador InfoKey.
  5. Si va a cambiar la batería, compruebe que la nueva batería sea del tipo CR2430. Dichas baterías están disponibles en tiendas de electrónica.
- NOTA:**  
Deseche las baterías usadas correctamente y de conformidad con las normativas locales referentes a la eliminación de materiales tóxicos.
6. Introduzca la batería del controlador InfoKey con el lado positivo (+) mirando hacia arriba.
  7. Atornille la tapa trasera del controlador InfoKey.
  8. Atornille el adaptador del puerto de conexión del controlador InfoKey.



**Ilustración 76: cambio de la batería del controlador InfoKey**

## Procedimientos de servicio (cont.)

### Extracción del puerto de conexión del controlador InfoKey

**Herramienta requerida:** llave Allen de 3 mm, llave dinamométrica con cabezal de 3 mm.

Para extraer el puerto de conexión del controlador InfoKey:

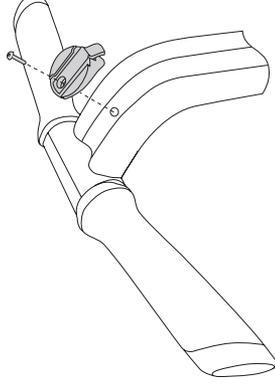
1. Asegúrese de que el transportador Segway PT está desconectado y de que no recibe alimentación.
2. Utilizando una llave Allen de 3 mm, saque el tornillo que sujeta el puerto de conexión del controlador InfoKey al eje LeanSteer.
3. Extraiga el puerto de conexión del controlador InfoKey.

### Colocación/extracción del adaptador del puerto de conexión

**Herramienta necesaria:** ninguna.

Para instalar el adaptador del puerto de conexión del controlador InfoKey, atornille el adaptador a la parte inferior del controlador InfoKey. Si se instala correctamente, el adaptador del puerto de conexión debería encajar cuando se atornille.

Para extraer el adaptador del puerto de conexión del controlador InfoKey, desatornille el adaptador a la parte inferior del controlador InfoKey.



**Ilustración 77:** extracción del puerto de conexión del controlador InfoKey

## Conecte el controlador InfoKey

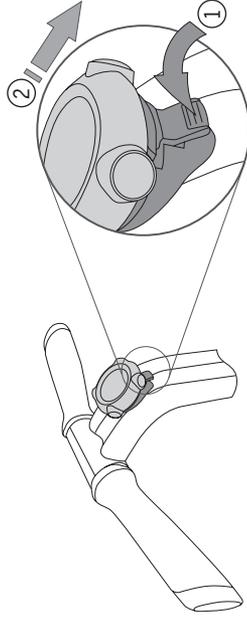
Para enchufar el controlador InfoKey, consulte "Conecte el controlador InfoKey" (p. 21).

## Desconexión del controlador InfoKey

Herramienta necesaria: ninguna.

Para desconectar el controlador InfoKey:

1. Asegúrese de que el transportador Segway PT está desconectado y de que no recibe alimentación.
2. Presione la pestaña de liberación situada al fondo del puerto de conexión del controlador InfoKey.
3. Saque el controlador InfoKey deslizándolo de su puerto.



**Ilustración 78: desconexión del controlador InfoKey**



# Solución de problemas en el Segway PT

Este capítulo describe:

- Las técnicas de solución de problemas.
- El uso de los iconos del controlador InfoKey para ayudar a diagnosticar un error o una condición de avería.

## Los procedimientos de solución de problemas

Puede intentar solucionar algunos problemas con el Segway PT antes de ponerse en contacto con un comercial o un distribuidor autorizado de Segway o con el servicio de atención al cliente. En este capítulo se proporcionan listas de problemas y las medidas recomendadas.

### ADVERTENCIA

Apague siempre el transportador Segway PT y desconecte el cable de corriente alterna antes de realizar labores de mantenimiento o instalar cualquier pieza o accesorio.

En la **tabla 13** se enumeran los posibles problemas. Esta tabla le remite a la página del presente capítulo en donde podrá encontrar más información acerca de la solución del problema.

Si no puede solucionar el problema, repase la sección que muestra los iconos del controlador InfoKey que aparecen en condiciones de fallo o error en "Iconos de error del controlador InfoKey", que encontrará en la página 127. Esa sección muestra los iconos y las medidas recomendadas que se deberán aplicar al ver dichos iconos. Si sigue sin poder resolver el problema después de reparar los procedimientos de solución de problemas y los iconos del controlador InfoKey, póngase en contacto con un comercial o un distribuidor autorizado de Segway o bien con el servicio de atención al cliente de Segway. Para ver una lista de comerciales y distribuidores autorizados, visite [www.segway.com](http://www.segway.com).

**Tabla 13: procedimientos de solución de problemas en el Segway PT**

Problema:	Consulte:
El Segway PT no se enciende.	Página 120
El Segway PT no entra en modo de equilibrio.	Página 121
El conjunto de rueda y neumático está flojo o se mueve.	Página 122
El Segway PT se escora hacia un lado durante la conducción.	Página 123
El neumático tiene poco aire o pierde presión.	Página 124
Se produce una parada de seguridad mientras entra o sale de una tienda, una biblioteca u otro edificio.	Página 125
El Segway PT no se apaga.	Página 126

## Los procedimientos de solución de problemas (cont.)

### El Segway PT no se enciende

#### Problema:

El Segway PT no se enciende cuando pulsa el botón Power/Standby en el controlador InfoKey.

Revise los siguientes procedimientos de servicio antes de intentar solucionar este problema:

- "Extracción de las baterías" (p. 106)
- "Instalación de las baterías" (p. 22)
- "Cambio de la batería del controlador InfoKey" (p. 115)

#### Medida recomendada:

1. Asegúrese de que las baterías de su PT estén cargadas.
2. Asegúrese de estar a no más de 4,5 m (15 pies) del transportador PT del transportador PT.
3. Toque el botón Power/Standby del controlador InfoKey y verifique que el icono de señal de vínculo aparezca en la pantalla InfoKey (consulte "Controlador InfoKey", p.127).
4. Si no se muestra ningún icono de señal de vínculo o si la pantalla está en blanco (no se muestra información), retire y vuelva a colocar la batería InfoKey.
5. Toque el botón Power/Standby del controlador InfoKey. Si la pantalla InfoKey está en blanco, cambie la batería del controlador InfoKey.
6. Si aparece un icono de aviso en la pantalla InfoKey al intentar encender el transportador PT, consulte las "Condiciones de error durante el encendido", (p 127).
7. Si el transportador PT sigue sin encenderse, extraiga ambas baterías del transportador PT y vuelva a colocarlas.

## El Segway PT no entra en modo de equilibrio

### Problema:

El Segway PT no entra en modo de equilibrio.

Revise la siguiente información antes de intentar solucionar este problema:

- "Modo de equilibrio/modo de equilibrio sin conductor" (p. 31)
- "Conducción del Segway PT" (p. 61)

### Medida recomendada:

1. Asegúrese de que está encendido.
2. Confirme que el conjunto del eje LeanSteer/manillar esté centrado y que la base esté nivelada. (Si se encuentra sobre una ligera pendiente, el conjunto del eje LeanSteer/manillar deberá estar vertical con respecto a la base).
3. Confirme que no haya peso sobre las alforbrillas.
4. Compruebe que la luz central de indicación de equilibrio esté en verde y que las otras cuatro luces de indicación de equilibrio no estén encendidas.
5. Ponga el pie sobre la alforbrilla sin subirse a ella. A continuación, quite el pie. Confirme que esté en verde cada una de las cinco luces de indicación de equilibrio y que aparezca un icono de cara sonriente en la pantalla del controlador InfoKey.
6. Si el transportador PT sigue sin entrar en modo de equilibrio, identifique el icono de error en el controlador InfoKey e intente corregir el fallo siguiendo las medidas recomendadas en "Condiciones de error durante el encendido", p. 127.

## Los procedimientos de solución de problemas (cont.)

### El conjunto de rueda y neumático está flojo o se mueve

#### Problema:

El conjunto de rueda y neumático no está apretado. Parece estar suelto y se mueve.

Revise los siguientes procedimientos de servicio antes de intentar solucionar este problema:

- "Retirar el conjunto de rueda y neumático" (i2 SE, p. 108; x2 SE p. 111; x2 SE Turf, p. 113)
- "Instalación del conjunto de rueda y neumático" (i2 SE, p. 109; x2 SE p. 111; x2 SE Turf, p. 113)

#### Medida recomendada:

1. Asegúrese de que el transportador Segway PT está desconectado y de que no recibe alimentación.
2. Retire la cubierta de la rueda (solo en el i2 SE) presionando hacia abajo en el borde exterior y levantando el borde exterior opuesto con los dedos o una cuña de plástico.
3. Apriete las tuercas de la rueda.
4. Si el conjunto de rueda y neumático sigue estando flojo o se mueve, retire, limpie y vuelva a colocar el conjunto de rueda y neumático sobre la brida de acoplamiento en donde se monta el conjunto de rueda y neumático.

## **El Segway PT se escora hacia un lado durante la conducción**

### **Problema:**

El Segway PT se escora hacia un lado durante la conducción

Revise los siguientes procedimientos de servicio antes de intentar solucionar este problema:

- "Comprobación de la presión de los neumáticos" (p. 107)

### **Medida recomendada:**

1. Compruebe que la presión de los neumáticos esté igualada y siga las especificaciones recomendadas para ambos neumáticos (consulte "Presión de los neumáticos", p. 98).
2. Si alguno de los neumáticos no tiene la presión correcta, hínchelos hasta que tengan una presión idéntica y correcta.
3. Distribuya su peso uniformemente sobre cada pie. Si pone más peso sobre un pie, el Segway PT se escorará en esa dirección.

## Los procedimientos de solución de problemas (cont.)

### El neumático tiene poco aire o bien pierde aire

#### Problema:

Uno de los neumáticos del transportador Segway PT tiene poco aire o bien pierde aire.

Revise el siguiente procedimiento de servicio antes de intentar solucionar el problema.

- "Comprobación de la presión de los neumáticos" (p. 107)

#### Medida recomendada:

1. Comprobar si el neumático está deteriorado. Si el neumático está deteriorado, póngase en contacto con un distribuidor autorizado Segway para pedir un neumático o una rueda de repuesto.
2. Si el neumático no está deteriorado, compruebe que la base del vástago de la válvula esté apretada. Apriete la base del vástago si es necesario.
3. Infle el neumático y compruebe si se escapa el aire. Si el neumático pierde aire o no mantiene la presión de inflado, póngase en contacto con su distribuidor Segway.

## Apagado de seguridad en la entrada de un edificio

### Problema:

Los sistemas de detección de robo, como los usados en algunas bibliotecas y comercios, podrían interferir en la capacidad de equilibrio del transportador PT o bien provocar que este realice un apagado de seguridad. No conduzca a menos de 1,5 m (5 pies) de cualquier sistema de detección de robo. Estos sistemas no siempre se ven.

### Medida recomendada:

1. Bájese del transportador a una distancia de 1,5 m (5 pies) de los sistemas de detección de robo y atravesese el sistema de detección de robo en modo Standby o con el transportador PT apagado.
2. En cuanto se haya alejado a unos 1,5 m (5 pies) del sistema de detección de robo, vuelva al modo de equilibrio y súbase al transportador PT.

# Los procedimientos de solución de problemas (cont.)

## El Segway PT no se apaga

### Problema:

El Segway PT no se apaga al mantener pulsado el botón Power/Standby del controlador InfoKey.

Revise el siguiente procedimiento de servicio antes de intentar solucionar el problema.

- "Retirar/Colocar las alfombrillas" (p. 114)
- "Cambio de la batería del controlador InfoKey" (p. 115)

### Medida recomendada:

1. Compruebe que las alfombrillas no estén pegadas a la base.
2. Si las alfombrillas están pegadas, levántelas para que se despeguen, procurando no mover el transportador PT hacia delante o hacia atrás ni mover el eje Lean/Steer.
3. Mantenga presionado el botón Power/Standby del controlador InfoKey durante dos segundos para confirmar que se haya resuelto el problema.
4. Si el transportador PT sigue sin apagarse, compruebe que la batería del controlador InfoKey no esté totalmente descargada ni que el controlador InfoKey esté dañado. Si fuese necesario, cambie o vuelva a colocar la batería del controlador InfoKey.
5. Si no se ha resuelto el problema después de volver a colocar la batería del controlador InfoKey y no tiene una batería de recambio para el mismo: ponga el transportador PT en modo Standby caminando a su lado mientras sujeta el manillar hasta que oiga un aviso vibratorio Stick Shake y sienta que el transportador PT ha salido del modo de equilibrio y se ha pasado al modo Standby.  
Deje el transportador PT en un lugar seguro durante 15 minutos hasta que se apague de forma automática.  
Coloque una nueva batería para el controlador InfoKey.
6. Reinstale la alfombrilla una vez que se haya apagado el transportador PT.
7. Toque el botón Power/Standby del controlador InfoKey para encender el transportador PT y luego mantenga pulsado el botón Power/Standby durante dos segundos para confirmar que el problema se ha resuelto.

## Iconos de error del controlador InfoKey

El controlador InfoKey le ayuda en el diagnóstico de algunos errores. Compare el icono que se muestre en la pantalla del controlador InfoKey con los que aparecen en las tablas de esta sección para así identificar e intentar corregir el fallo.

### ⚠ ADVERTENCIA

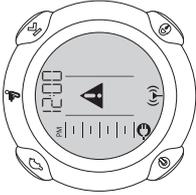
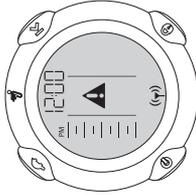
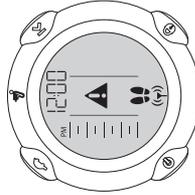
No se ponga sobre las alfombrillas del Segway PT hasta que haya eliminado todas las condiciones de error y confirmado que el transportador PT está en modo de equilibrio.

### Condiciones de error durante el encendido

Si intenta encender el transportador PT y se da una condición de error que impide que el transportador PT se encienda y pase al modo de espera Standby, aparecerán en el controlador InfoKey los iconos que se muestran en la **tabla 14**.

Para solucionar estas condiciones, siga las instrucciones de la columna "Medida recomendada" de la **tabla 14**.

Tabla 14: icono de errores de encendido

Icono de pantalla	Descripción	Medida recomendada
	El Segway PT está enchufado.	Desconecte el cable de alimentación. Si se ha apagado el Segway PT, enciéndalo de nuevo.
	La carga de las baterías del Segway PT es demasiado baja para un funcionamiento seguro.	Cargue las baterías y, a continuación, intente encender el transportador PT.
	Un sensor de detección de conductor está encendido durante el arranque.	Asegúrese de no tener el pie sobre la alfombrilla y que esta no tenga objetos extraños ni esté pegada a la base. Retire, inspeccione y coloque las alfombrillas de nuevo.

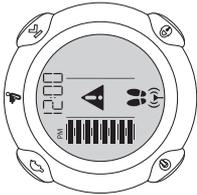
## Iconos de error del controlador InfoKey (cont.)

### Condiciones de error del modo de equilibrio

Si intenta entrar en el modo de equilibrio sin éxito y pisa la alfombrilla, aparecerá en el controlador InfoKey el icono que se muestra en la **tabla 15**.

Para solucionar esta condición, siga las instrucciones de la columna "Medida recomendada" de la **tabla 15**.

Tabla 15: icono de errores de modo de equilibrio

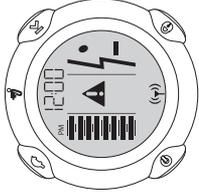
Icono de pantalla	Descripción	Medida recomendada
	La base no está nivelada o el eje LeanSteer se inclina al intentar entrar en modo de equilibrio. Aparecerá este icono cuando ponga el pie sobre la alfombrilla.	Retire el pie de la alfombrilla Nivele la base y centre el eje LeanSteer hasta que la luz central de indicación de equilibrio se ponga en verde y no se encienda ninguna otra luz de indicación de equilibrio.

## Niveles de rendimiento reducidos

Cuando el Segway PT funcione con niveles de rendimiento reducidos debido a una condición de error, aparecerá en el controlador Infokey el icono que se muestra en la **Tabla 16** (consulte el apartado "Limitador de velocidad", p. 52, para ver la lista de condiciones que reducen el rendimiento).

Para solucionar esta condición, siga las instrucciones de la columna "Medida recomendada" de la **tabla 16**.

Tabla 16: icono de nivel de rendimiento reducido

Icono de pantalla	Descripción	Medida recomendada
	<p>El Segway PT está funcionando con niveles de rendimiento reducido y con el límite de velocidad disminuido debido a una condición temporal.</p>	<p>El limitador de velocidad del Segway PT es una señal que indica que está conduciendo demasiado rápido. Cuando el limitador de velocidad tire del manillar hacia atrás, deje de inclinarse hacia delante y reduzca la velocidad. Deje siempre un espacio entre usted y el manillar. En cuanto haya disminuido a una velocidad que el transportador considere segura, este recuperará su funcionamiento y posición de conducción normales.</p>

## Iconos de error del controlador InfoKey (cont.)

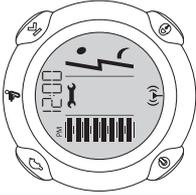
### Fallos del sistema durante la conducción

Durante la conducción normal, si el transportador Segway PT detecta un fallo en cualquiera de los subsistemas redundantes, aparecerá en el controlador InfoKey el icono que se muestra en la **tabla 17**.

Cuando se detecta dicho fallo, el transportador PT realiza un apagado de seguridad. Cuando se produce un apagado de seguridad, el transportador PT reduce la velocidad automáticamente, emite un aviso vibratorio Stick Shake (sacude el manillar y produce un rugido), hace parpadear las luces de indicación de equilibrio y muestra un icono de llave en el InfoKey. Mientras el transportador PT disminuye su velocidad, emite una sonido de aviso.

Siga las instrucciones de la columna "Medida recomendada" de la **tabla 17**.

Tabla 17: icono de fallos del sistema durante la conducción

Icono de pantalla	Descripción	Medida recomendada
	El sistema ha detectado un error en los subsistemas redundantes y realiza un apagado de seguridad.	El conductor dispone de aproximadamente diez segundos desde el comienzo del apagado de seguridad para realizar una parada controlada y bajarse del transportador. A los diez segundos, el transportador PT se apagará inmediatamente después de que las ruedas alcancen se paren.

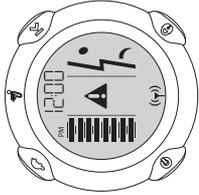
## Ángulo de inclinación o cabeceo excesivos

Si el Segway PT se apaga porque se ha excedido el límite de inclinación hacia delante/atrás (cabeceo) o el límite de inclinación lateral; o bien porque no se han presionado los sensores de detección de conductor mientras el transportador PT se movía a cierta velocidad, aparecerá en el controlador InfoKey el icono que se muestra en la **tabla 18**.

El transportador PT está programado para apagarse en estas situaciones porque el conductor no tiene control sobre el mismo.

Para solucionar esta condición, siga las instrucciones de la columna "Medida recomendada" de la **tabla 18**.

Tabla 18: icono de límites de inclinación excedidos

Icono de pantalla	Descripción	Medida recomendada
	El Segway PT se ha apagado porque se ha excedido un límite de inclinación hacia delante/atrás (cabeceo) o un límite de inclinación lateral; o bien porque no se ha presionado ningún sensor de detección de conductor mientras el transportador se movía a cierta velocidad.	Compruebe que no haya daños en el Segway PT. Si existen daños, conecte la alimentación presionando el botón Power/Standby del controlador InfoKey.

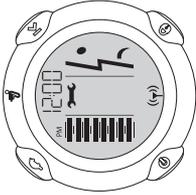
## Iconos de error del controlador InfoKey (cont.)

### Fallos del sistema

Si el transportador Segway PT detecta un fallo del sistema, aparecerá en el controlador InfoKey el icono que se muestra en la **tabla 19**.

El transportador PT no se podrá utilizar hasta que se haya reparado el fallo. Para intentar eliminar los fallos del sistema, siga las instrucciones de la columna "Medida recomendada" de la **tabla 19**.

Tabla 19: icono de fallos del sistema

Icono de pantalla	Descripción	Medida recomendada
	Hay una avería en la base o en las baterías.	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Encienda el Segway PT.</li><li>2. Si aparece el mismo icono, compruebe que estén correctamente instaladas ambas baterías del transportador PT.</li><li>3. Si las baterías están correctamente instaladas, extraígalas y vuelva a colocarlas de nuevo.</li><li>4. Si aparece el mismo icono, enchufe el transportador PT y compruebe que ambas luces de indicación de carga de la batería estén en color verde. Cargue el transportador PT durante toda la noche.</li></ol>

# Información de contacto y legal

## Informar de todos los incidentes

Si usted o cualquier otro usuario del Segway PT se ve involucrado en un accidente o si el transportador PT tiene un comportamiento inesperado, póngase en contacto con el Servicio de atención al consumidor de Segway.

## Cómo contactar con nosotros

Teléfono: (solo en inglés) 1-866-4SEGWAY (1-866-473-4929)

Correo electrónico: (solo en inglés) [technicalsupport@segway.com](mailto:technicalsupport@segway.com)

Un comercial o distribuidor autorizado Segway responderá a sus preguntas sobre el Segway PT a través de la web, por correo electrónico o teléfono. Para ver una lista de comerciales y distribuidores, visite [www.segway.com](http://www.segway.com).

## Advertencia para California

Este producto contiene sustancias químicas, incluido el plomo, reconocidas en el estado de California como causantes de cáncer, defectos congénitos y otros daños reproductivos.

## Cumplimiento de toda la legislación y las normativas

Numerosas autoridades gubernamentales regulan el uso de los transportadores Segway PT en vías públicas y aceras. Además de otros requisitos, dichas leyes y normativas podrían prescribir edades mínimas para los usuarios de los transportadores Segway PT y establecer límites de velocidad y la obligación de llevar un equipo de protección por parte del conductor. Algunas autoridades gubernamentales prohíben el uso de los transportadores Segway PT en vías públicas y aceras. Consulte a las autoridades locales para conocer las leyes y normativas en vigor. (En EE. UU., muchas de estas leyes usan las expresiones "Electric Personal Assistive Mobility Device" [dispositivo eléctrico personal de movilidad asistida] o bien "Personal Motorized Mobility Device" [dispositivo personal de movilidad motorizado], estando ambas definidas específicamente para incluir a los transportadores Segway PT).

## Garantía limitada

(solo en EE. UU.)

Segway proporciona con cada Segway PT una "garantía limitada para el transportador personal Segway®". Esta es la única garantía aplicable al PT Segway. Consulte la "garantía limitada para el transportador personal Segway®" incluida en su PT Segway para ver las condiciones específicas de la garantía limitada.

## Interferencia de radiofrecuencia

### Declaración FCC de los EE. UU., parte 15, clase B sobre las interferencias de radiofrecuencia (RFI)

Se ha comprobado que el Segway PT cumple los límites establecidos para dispositivos digitales de clase B, de conformidad con la parte 15 de las normas de la FCC. Estos límites se han diseñado para proporcionar una protección razonable contra interferencias perjudiciales en zonas residenciales. El Segway PT genera, utiliza y puede irradiar energía de radiofrecuencia y, si no se instala y se utiliza de acuerdo con los materiales de usuario, podría ocasionar interferencias perjudiciales con las radiocomunicaciones.

No obstante, no existe garantía de que no se produzcan interferencias en alguna instalación concreta. Si el Segway PT produce interferencias en la recepción de radio o televisión, lo que se puede comprobar apagando y encendiendo el Segway PT, se recomienda al usuario que intente corregir la interferencia tomando una o varias de las siguientes medidas:

- Cambiar la orientación o ubicación de la antena receptora.
- Aumente la distancia entre el Segway PT y el receptor.
- Conectar el Segway PT a una toma de corriente que esté en un circuito distinto a aquel en el que esté conectado el receptor.
- Consultar al distribuidor o a un técnico especializado en radio y televisión.
- El funcionamiento está sujeto a las dos condiciones siguientes:
  1. Este dispositivo no debe causar interferencias dañinas
  2. Este dispositivo deberá aceptar cualquier interferencia recibida, incluidas aquellas que puedan provocar un funcionamiento no deseado.

Este producto cumple con los límites de exposición a radiaciones de la FCC establecidos para un ambiente no controlado.

**Modificaciones:** las modificaciones no autorizadas expresamente por Segway pueden anular la autorización del usuario de utilizar el dispositivo bajo las normativas de la FCC y, por tanto, no deben realizarse tales modificaciones.

FCC ID: T2Z-23444

IC: 6395A-23444

### **Canadá**

El Segway PT es un aparato digital de clase B que cumple con la normativa ICES-3/NMB-3B de Canadá. El Segway PT cumple con los estándares industriales RSS exentos de licencia de Canadá. Su manejo está sujeto a las dos condiciones siguientes: (1) que el dispositivo no provoque interferencias y (2) admita cualquier interferencia, incluidas las interferencias que pudieran provocar un funcionamiento no deseado del dispositivo.

## **Información variada sobre cumplimiento de normativas**

### **Directivas europeas**

El Segway PT cumple con los requisitos de las siguientes directivas europeas:

- 2004/108/EC, Directiva de compatibilidad electromagnética
- 2006/95/EC, Directiva de baja tensión
- 2006/42/EC, Directiva de maquinaria
- 1999/5/EC, Directiva de equipos terminales de radio y telecomunicaciones
- 2011/65/EC, Restricción del uso de ciertas sustancias peligrosas en equipos eléctricos y electrónicos (RoHS)
- 2012/19/EC, Directiva de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE)
- 2006/1907/EC, Directiva de registro, evaluación, autorización y restricción de las sustancias químicas (REACH)

## Información variada sobre cumplimiento de normativas (cont.)

### Otras normativas

El Segway PT también cumple las secciones relevantes de las siguientes normativas:

- CAN/CSA-C22.2 N.º: 60950-1-03 Seguridad de equipos de tecnología de la información
- CAN/CSA-C22.2 N.º: 68-09 Aparatos con motor (de uso doméstico y comercial)
- CAN/CSA-C22.2 N.º: 94-M91 Cajas para usos especiales
- UL 60950-1 Equipos de tecnología de la información – Seguridad – Requisitos generales
- UL 73 (9.ª edición) Aparatos con motor
- UL 50 (11.ª edición) Cajas para aparatos eléctricos
- IEC/EN 60335-1 Seguridad para aparatos eléctricos de uso doméstico y similares – Requisitos generales
- IEC/EN 60950-1 Equipos de tecnología de la información – Seguridad – Requisitos generales
- EN ISO 14121-1 Seguridad de maquinaria – Evaluación de riesgos – Principios
- IEC 60529 Grados de protección proporcionados por las carcasas (código IP)
- ISO 121001-1 Seguridad de maquinaria – Conceptos básicos, principios generales de diseño – Parte 1: terminología básica
- ISO 121001-1 Seguridad de maquinaria – Conceptos básicos, principios generales de diseño – Parte 2: principios básicos
- ETSI EN 301 489-1 Compatibilidad electromagnética y cuestiones de espectro de radiofrecuencia (ERM): Normativa sobre compatibilidad electromagnética (EMC) de equipos y servicios de radio, Parte 1: requisitos técnicos comunes
- ETSI EN 301 489-3 Compatibilidad electromagnética y cuestiones de espectro de radiofrecuencia (ERM): Normativa sobre compatibilidad electromagnética (EMC) de equipos y servicios de radio, Parte 3: condiciones específicas para dispositivos de corto alcance (SRD) que funcionan en frecuencias de entre 9 kHz y 40 GHz
- ETSI EN 301 489-17 Compatibilidad electromagnética y cuestiones de espectro de radiofrecuencia (ERM): Normativa sobre compatibilidad electromagnética (EMC) de equipos de radio, Parte 17: condiciones específicas para sistemas transmisión de datos de banda ancha
- ETSI EN 300 328 Compatibilidad electromagnética y cuestiones de espectro de radiofrecuencia (ERM): Sistemas de transmisión de banda ancha; Equipos de transmisión de datos que operan en la banda 2,4 GHz de uso industrial, científico y médico (ISM) utilizando técnicas de modulación de banda ancha; EN armonizada que cubre los requisitos esenciales del artículo 3.2 de la directiva sobre equipos radioeléctricos y equipos terminales de telecomunicación (RTTE)

- CENELEC EN 50371 Estándar general para demostrar el cumplimiento de los aparatos eléctricos y electrónicos de baja potencia con respecto a las restricciones básicas relacionadas con la exposición de personas a campos electromagnéticos (10 MHz–300 GHz) – Público general
- FCC 47 CFR Parte 15, Subparte A (general), B (radiadores involuntarios), C (radiadores voluntarios), clase B
- ICES-003 Normativa referente a equipos causantes de interferencias – Aparatos digitales, clase B
- EN 55011 Equipos de radiofrecuencia de uso industrial, científico y médico (ISM) – Características de perturbaciones electromagnéticas, grupo I clase B
- EN 55022 Equipos de tecnología de la información – Características de perturbaciones radioeléctricas, clase B
- EN 61000-3-2 Emisiones de corrientes armónicas
- EN 61000-3-3 Cambios de tensión, fluctuaciones e irregularidades de tensión
- EN 61000-4-2 Inmunidad a descargas electrostáticas
- EN 61000-4-3 Inmunidad radiada, inmunidad a radiofrecuencias y campos electromagnéticos
- EN 61000-4-4 Inmunidad a los transitorios rápidos en ráfagas
- EN 61000-4-5 Inmunidad a sobretensiones
- EN 61000-4-6 Inmunidad a perturbaciones conducidas, inducidas por campos de radiofrecuencias.
- EN 61000-4-8 Inmunidad al campo magnético de frecuencia de red
- EN 61000-4-11 Inmunidad a caídas, interrupciones breves y variaciones de tensión
- EN 61000-6-1 Compatibilidad electromagnética (EMC) – Inmunidad para ambientes residenciales, comerciales y de industria ligera
- EN 61000-6-2 Compatibilidad electromagnética (EMC) – Inmunidad para ambientes industriales
- CAN/CSA-C22.2 N.º 107.2/UL 1012 – cargadores de batería/fuentes de alimentación distintos de la clase 2
- UL 2575 Sistemas de baterías de ion de litio para uso en herramientas eléctricas y aparatos de calefacción e iluminación operados por motor
- CAN/CSA-C22.2 N.º 0.8-12 – Funciones de seguridad que incorporan la tecnología electrónica
- EN13489 Seguridad de maquinaria, piezas relacionadas con la seguridad en sistemas de control, parte 1: principios generales de diseño
- EN60335-2-29 Aparatos eléctricos domésticos y similares. Requisitos particulares de seguridad para cargadores de baterías
- UL1642 Baterías de litio
- UL2054 Baterías de uso doméstico y comercial
- IEC62133 Células secundarias y baterías que contengan electrolitos alcalinos o electrolitos no ácidos – Requisitos de seguridad para células secundarias portátiles selladas y para las baterías diseñadas para las mismas para uso en aparatos portátiles

## Vida útil y reciclaje del producto

Este producto debe reciclarse al final de su vida útil. Todos los modelos Segway PT se pueden devolver a su lugar de compra o bien a Segway Inc. en la dirección:

Segway Inc.

Atención: Product Recycling

14 Technology Dr.

Bedford, NH 03110 EE. UU.

Para encontrar el comercial o distribuidor Segway más cercano, visite <http://www.segway.com/dealer-locator/>

## Baterías de ion de litio del Segway PT

### *Transporte y envío*

Las baterías de iones de litio están reguladas como "materiales peligrosos" por el Departamento de transporte de EE. UU. Siga todas las disposiciones de envío locales, nacionales e internacionales.

### *Eliminación*

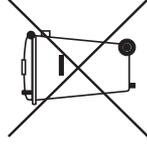
Es posible reciclar las baterías de Li-ion utilizadas en el Segway PT. Recicle o deseche las baterías de conformidad con las disposiciones medioambientales locales. No las quemé ni las incinere. Si desea obtener más información, póngase en contacto con Segway en el número 1-866-4SEGWAY (1-866-473-4929) o visite nuestro sitio web: [www.segway.com](http://www.segway.com).

## Información de patente

El Segway PT está cubierto por patentes de EE. UU. y del extranjero.

Para obtener información de patentes, visite <http://www.segway.com/patents.pdf>

Segway Inc. fabrica y vende y transportadores PT Segway bajo licencia de DEKA Products Limited Partnership.



# Índice

- A**
  - Accesorios 103
  - Advertencia vibratoria Stick Shake
  - Conductor montado 54
  - Conductor no montado 56
  - Descripción 54
  - Error de sistema 130
  - Alertas de seguridad 51
  - Alfombrillas, instalar/colocar 114
  - Altura de la base 13
  - Ángulo de inclinación o cabeceo excesivos 131
  - Apagado de seguridad 49, 57
  - Autonomía con carga plena de las baterías 12
- B**
  - Batería
  - Controlador InfoKey 115
  - Baterías 38, 85
  - Cambio 94
  - Eliminación 95
  - Envío/Transporte 95
  - Especificaciones 86
  - Extracción 106
  - Instalación 22
  - Botón de pantalla de información 39
  - Botón de seguridad 39, 47
  - Botón Power/Standby 39
- C**
  - Calendario de mantenimiento 142
  - Cambio de la batería del controlador InfoKey 115
  - Carga máxima 12
  - Cargar las baterías 87
  - Centro de gravedad, conductor 25
  - Compensación de inclinación a poca velocidad 26
  - Comprobación de la presión de los neumáticos 107
  - Comprobación del montaje del neumático o la rueda 98
  - Condición de batería descargada 59
  - Condiciones de error durante el encendido 127
  - Conjunto
  - Retirada de rueda/neumático 108, 111, 113
  - rueda/neumático 109, 111, 113
  - Conjunto de sensores de equilibrio 36
  - Consola 29
  - Controlador InfoKey
  - Botones 39
  - Cambio de las baterías 115
  - Iconos de error 127
  - Instalación de adaptador de puerto 20
- D**
  - Descripción del 12 SE 11
  - Descripción del x2 SE 11
  - Descripciones de modelos 11
  - Desgaste de los neumáticos 147
- E**
  - Efecto de la Autonomía de funcionamiento 86
  - temperatura en el rendimiento 16
  - Eje LeanSteer
  - del eje LeanSteer 19
  - Extracción 104
  - Envío de las baterías de ion de litio 138
  - Errores/Fallos
  - Encendido 127
  - Fallos del sistema 130, 131
  - Fallos del sistema 132
  - Modo de equilibrio 128
  - Rendimiento reducido 129
  - Especificaciones 12
  - Especificaciones de par de torsión 103
  - Esquema de piezas 102
- F**
  - Instalación de puerto 20
  - Número de serie 10
  - Pantalla 40
  - Cuadros del controlador 34
- G**
  - Descripción durante la carga 89
  - Frenado regenerativo 90
- G**
  - Garantía 134
  - Guardar su Segway PT 100
- I**
  - Icono de llave 41, 132
  - Icono de seguridad 41, 47
  - Iconos de caras 40, 41
  - Información de patente 138
  - Información legal 135
  - Iniciación
  - Icono 41
  - iniciación, funciones 43
  - Montar/desmontar 26
  - Instalación de las Alfombrillas 114
  - baterías 22
  - Eje LeanSteer 19
  - Manillar 18
  - Protectores 110, 112
  - Puerto del controlador InfoKey 20
- Estabilización dinámica** 25

# Índice (cont.)

- Puerto del controlador InfoKey InfoKey 20
- Rueda/Neumático 109, 111, 113
- lzado del Segway PT 97
- L**
- Legislación y normativas 133
- Limitador de velocidad 52
- Límites de funcionamiento 14
- Límites de peso 12
- Límites de peso estructurales 15
- Límites de velocidad, configuración 46
- Limpieza del Segway PT 99
- Lista de comprobaciones antes de la conducción IBC
- luces de indicación
  - Carga de las baterías 32, 89
  - Equilibrio 30
- Luces de indicación de carga de las baterías 32, 89
- Luces de indicación de equilibrio 30
- Luces de marcha 37
- M**
- Manillar
  - Extracción 105
  - manillar 18
  - Peso de carga, máximo 12
- Mantenimiento de los neumáticos y las ruedas 98
- Mantenimiento del Segway PT 101
- Mensajes de seguridad 8
- Modo de equilibrio/sin conductor
  - Modo de equilibrio 31
  - Motores 35
- Muestra de nivel de carga de las baterías 90
- N**
- Niveles de rendimiento reducido 129
- Números de patente de EE. UU. 138
- P**
- Patentes extranjeras 138
- Peso mínimo del conductor 15
- Preparación del eje LeanSteer 18
- Presión de los neumáticos 98
  - Comprobación 107
- Procedimientos de servicio 104
- Protectores 110, 112
- Puerto de carga 88
- R**
- Radio de giro 12
- Recalibración de la pantalla de nivel de carga de las baterías 92
- Reciclaje 138
- Rendimiento y temperatura 93
- Requisitos de alimentación 12
- Retirar
  - Alfombrillas 114
  - baterías 106
  - Eje LeanSteer 104
  - Manillar 105
  - Protectores 110, 112
  - Rueda/Neumático 108, 111, 113
- S**
- Seguridad de las baterías 85
- Segway PT
  - Cómo funciona 25
  - del Segway PT 27
  - Especificaciones 12
  - Número de serie 9
  - Sensores de detección de conductor 33
  - Solución de problemas 119
  - Apagado de seguridad 125, 130
  - Neumático sin aire 124
  - No entra en modo de equilibrio 121
  - No se apaga 126
  - No se enciende 120
  - Se escora hacia un lado 123
- Subsistemas redundantes 28
- Sustitución de las piezas 103
- T**
- Tiempo de apagado 47
- Tracción 62, 107
- Transporte de cargas 83
- Transporte y envío de las Baterías 95, 138
- Su transportador PT 99
- V**
- Velocidad máxima 12
- Vida útil del producto 138

## Calendario recomendado de mantenimiento para los modelos i2 SE, x2 SE y x2 SE Turf

Procedimiento de mantenimiento	Una vez al mes	Una vez cada cuatro meses	Una vez cada seis meses	Una vez al año
Compruebe instalación y par de torsión de LeanSteer: 11 N-m	●	●	●	●
Revise el desgaste y la presión de los neumáticos: i2 SE = 15 PSI; x2 SE = 4 PSI	●	●	●	●
Asegúrese de que las alfombrillas del conductor estén intactas, bien sujetas y limpias	●	●	●	●
Revise los puños del manillar para comprobar que estén bien instalados y que no tengan un desgaste excesivo	●	●	●	●
Revise el puerto de conexión para comprobar su estado o funcionalidad	●	●	●	●
Revise los protectores para ver si hay grietas/obstrucciones/residuos	●	●	●	●
Revise el funcionamiento del pomo de ajuste de altura del manillar	●	●	●	●
Encienda el transportador PT Asegure el funcionamiento y documente horas/kilometraje	●	●	●	●
Revise el par de torsión de los tornillos: mordaza del manillar = 6 N-m	●	●	●	●
Revise el par de torsión de los tornillos: puerto de InfoKey = 2 N-m	●	●	●	●
Revise el par de torsión de los tornillos: baterías = 1,6 N-m	●	●	●	●
Revise el par de torsión de los tornillos: rueda = 30 N-m	●	●	●	●
Revise el par de torsión de los tornillos: fascia/caballote = 1,5 N-m	●	●	●	●
Revise el par de torsión de los tornillos: protección de la caja de velocidades = 6 N-m	●	●	●	●
Revise el par de torsión de los tornillos: protector = 1,5 N-m	●	●	●	●

Leyenda: ● = Necesario; 2 = Realizado solamente por un técnico autorizado por Segway con formación de nivel 2; 3 = Realizado solamente por un técnico autorizado por Segway con formación de nivel 3

## Calendario recomendado de mantenimiento para los modelos i2 SE, x2 SE y x2 SE Turf (cont.)

Procedimiento de mantenimiento	Una vez al mes	Una vez cada cuatro meses	Una vez cada seis meses	Una vez al año
Comprobación de funcionamiento: operación de InfoKey		●	●	●
Comprobación de funcionamiento: nivel de batería de InfoKey		●	●	●
Comprobación de funcionamiento: compruebe si hay daños en el LeanSteer		●	●	●
Cambie los neumáticos (consulte "Desgaste de los neumáticos" a continuación) y los puños del manillar si fuese necesario			●	●
Haga una conducción de prueba en el transportador PT y tenga en cuenta la alineación de ruedas, la desviación y el rendimiento			●	●
Revise el elastómero y la unión (consulte SB 10-001) 2				●
Cambie los componentes y actualice el software según proceda 3				●

Leyenda: ● = Obligatorio; 2 = Realizado solamente por un técnico autorizado por Segway con formación de nivel 2; 3 = Realizado solamente por un técnico autorizado por Segway con formación de nivel 3

## Desgaste de los neumáticos

El desgaste excesivo de los neumáticos se determina del siguiente modo:

- Modelo i2 SE: el nervio central se ha desgastado hasta el nivel de la superficie del neumático
- Modelo x2 SE: el dibujo de diamante ya no se ve en el nervio central
- Modelo x2 SE Turf: el dibujo del neumático tiene una profundidad de menos de 2,38 mm

## Su Segway PT

Escriba a continuación información importante para contactar con rapidez en caso necesario.

Número de serie del transportador PT	
Número de serie de baterías del transportador PT	1: 2:
Número de serie del controlador InfoKey	

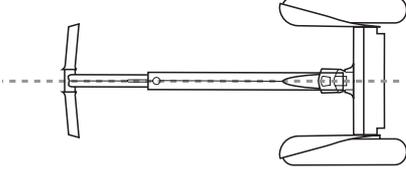
Nombre del distribuidor	
Información de contacto del distribuidor	
Dirección del distribuidor	
Página web/dirección de correo electrónico/teléfono del distribuidor	

Nombre del propietario	
Dirección del propietario	
Teléfono/dirección de correo electrónico del propietario	

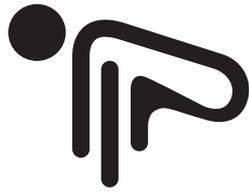
## Lista de comprobaciones antes de conducir – i2 SE, x2 SE, x2 SE Turf

Realice las siguientes comprobaciones en su PT antes de conducirlo:

- Compruebe la presión de los neumáticos.**
  - 15 PSI – i2
  - 4 PSI – x2, x2 Turf
- Compruebe el desgaste de los neumáticos.**
  - i2 – El nervio central se ha desgastado hasta el nivel de la superficie del neumático.
  - x2 – El dibujo de diamante ya no se ve en el nervio central.
  - x2 Turf – La profundidad del dibujo del neumático es inferior a 2,38 mm.
- Encienda el PT y compruebe que el nivel de carga de la batería indicado en InfoKey sea de 4 barras como mínimo.**
- Asegúrese de que no haya deterioro alguno en el transportador PT.**
- Compruebe que el manillar LeanSteer esté en posición vertical como se muestra aquí.**
- Compruebe que el manillar LeanSteer esté bien apretado.**  
Apriete: 11 N-m.
- Asegúrese de que las alfombrillas del conductor estén intactas, bien sujetas y limpias.**



**Consejo:** copie y pegue esto donde estacione su PT y marque  las casillas a medida que repase la lista.



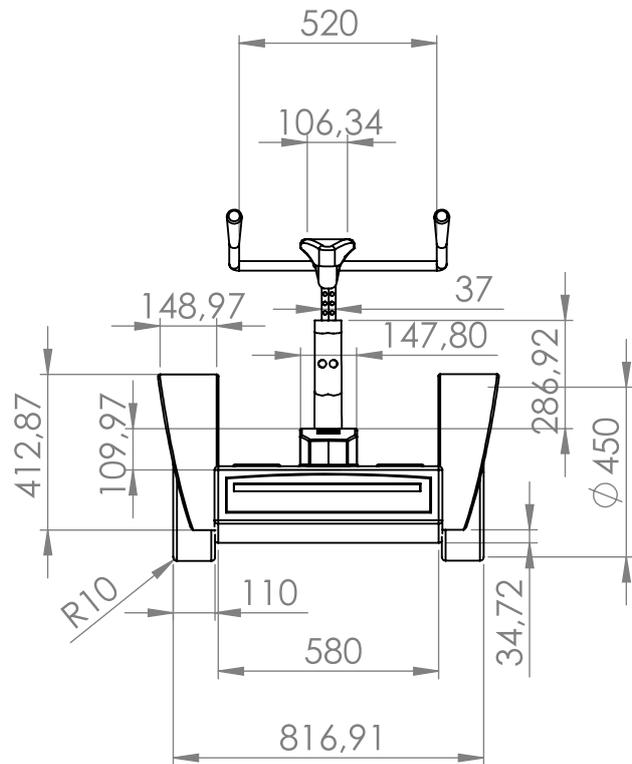
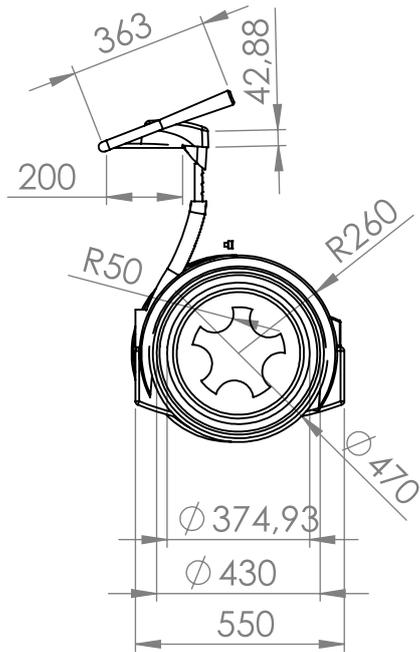
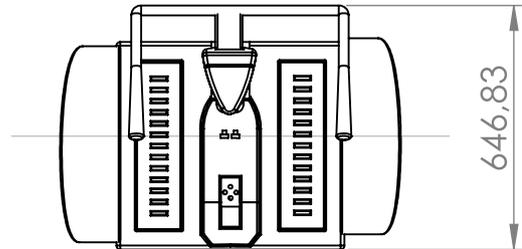
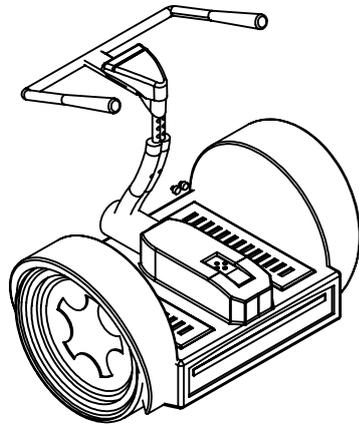
**SEGWAY®**

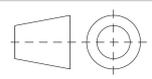


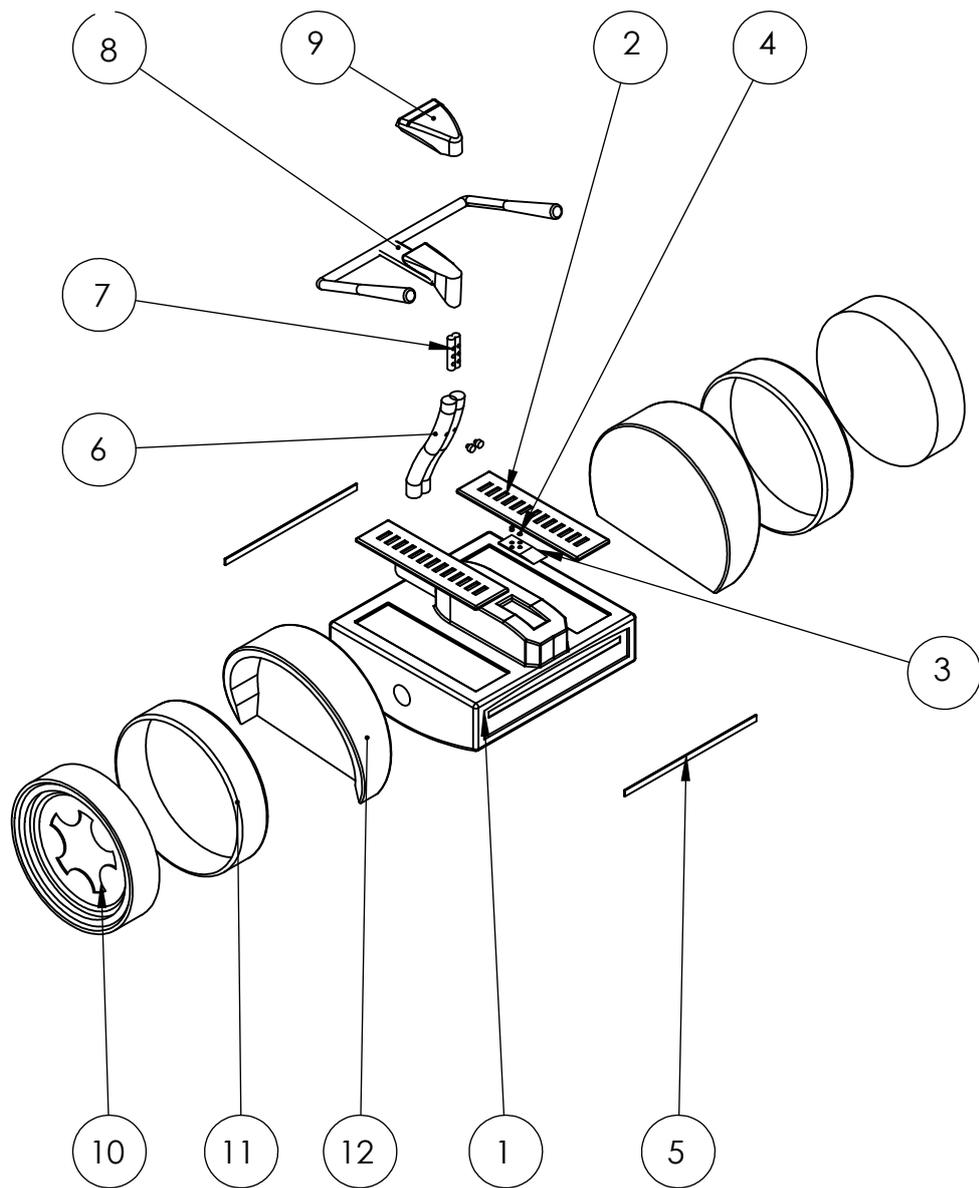
Diseño de un patinete eléctrico para  
transporte urbano

# Volumen 5. Planos



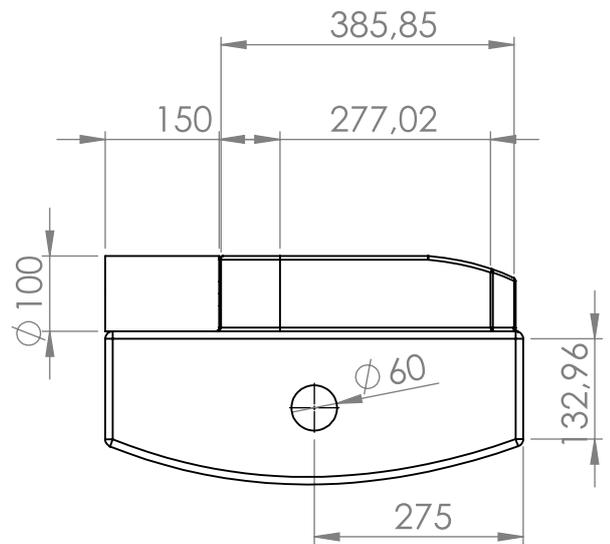
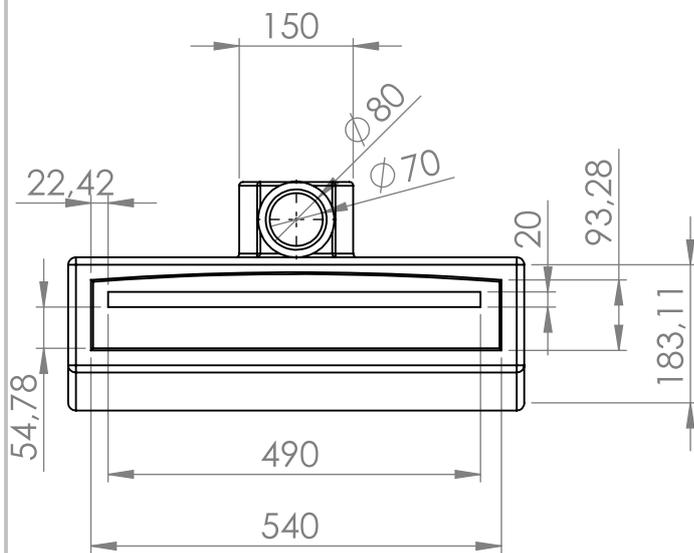
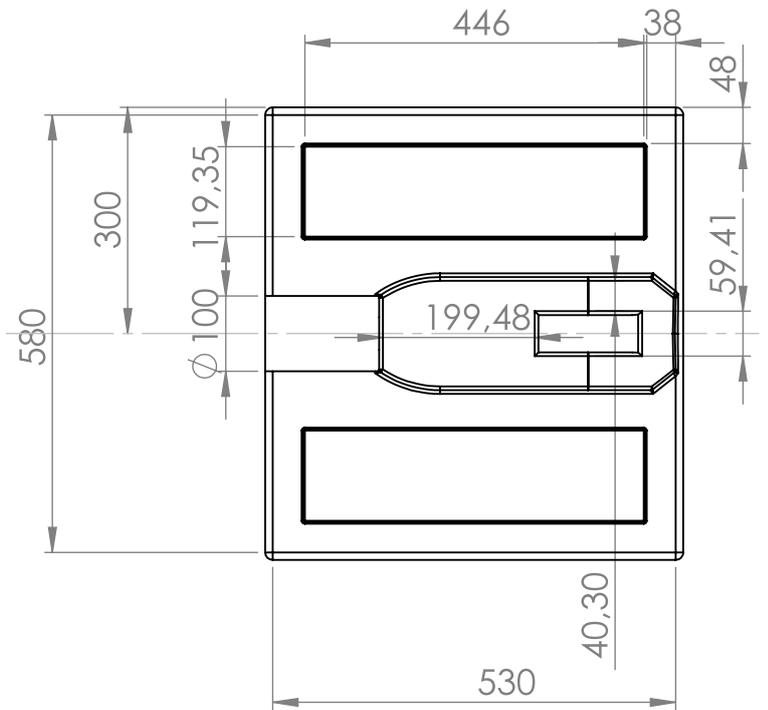


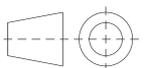
Observaciones Redondeos de 10 mm		TÍTULO Conjunto patinete eléctrico		 <b>UNIVERSITAT JAUME·I</b>
Tolerancias ±0,5	Materials	Proyecto Diseño de un patinete eléctrico para transporte urbano		
Escala 1:20	mm	Dibujado Alba M <sup>a</sup> Sierra Requena		Plano 1
		Revisado Jaume Gual Ortí		Hoja 1
		Fecha 04/11/2015		04/11/2015

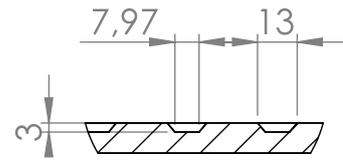


12	Cubierta rueda	2	Polipropileno	14
11	Neumático	2	Compuesto base de Silca	13
10	Llanta	2	Aleacion acero	12
9	Asiento	1	Gel	11
8	Estructura asiento	1	Aluminio	10
7	Estructura secundaria	1	Aluminio	9
6	Estructura principal	1	Aluminio	8
5	Tira reflectante	2	Polipropileno	7
4	Sensores luz	4	Cristal	6
3	Dispositivo sensores luz	1	Polipropileno	5
2	Alfombrilla	2	Polipropileno	4
1	Base	1	Aluminio	3
Marca	Denominación	Nº piezas	Material	Nº plano

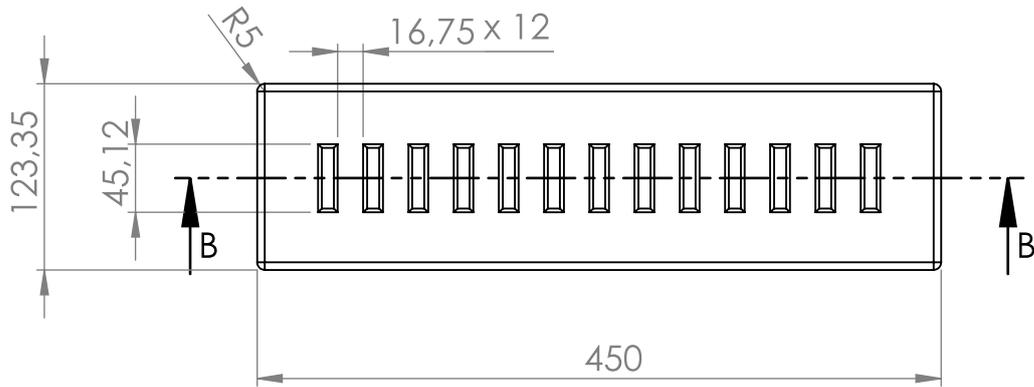
Observaciones		TÍTULO					
		Conjunto explosión patinete eléctrico					
Tolerancias	±0,5	Materiales	Proyecto		A4		
Escala	1:20	mm	Diseño de un patinete eléctrico para transporte urbano				
	Dibujado	Alba Mª Sierra Requena		Fecha	04/11/2015	Piano	2
	Revisado	Jaume Gual Ortí			04/11/2015	Hoja	2



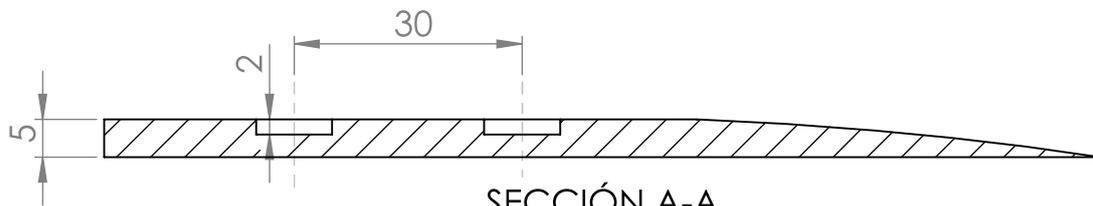
Observaciones		TÍTULO		 <b>UNIVERSITAT JAUME I</b>	
Redondeo de 10 mm		1. Base			
Tolerancias	±0,5	Materiales	Proyecto		
Escala	1:10	mm	Diseño de un patinete eléctrico para transporte urbano		
	Dibujado	Alba M <sup>a</sup> Sierra Requena		Fecha	
	Revisado	Jaume Gual Ortí		04/11/2015	
				Plano	3
				Hoja	3



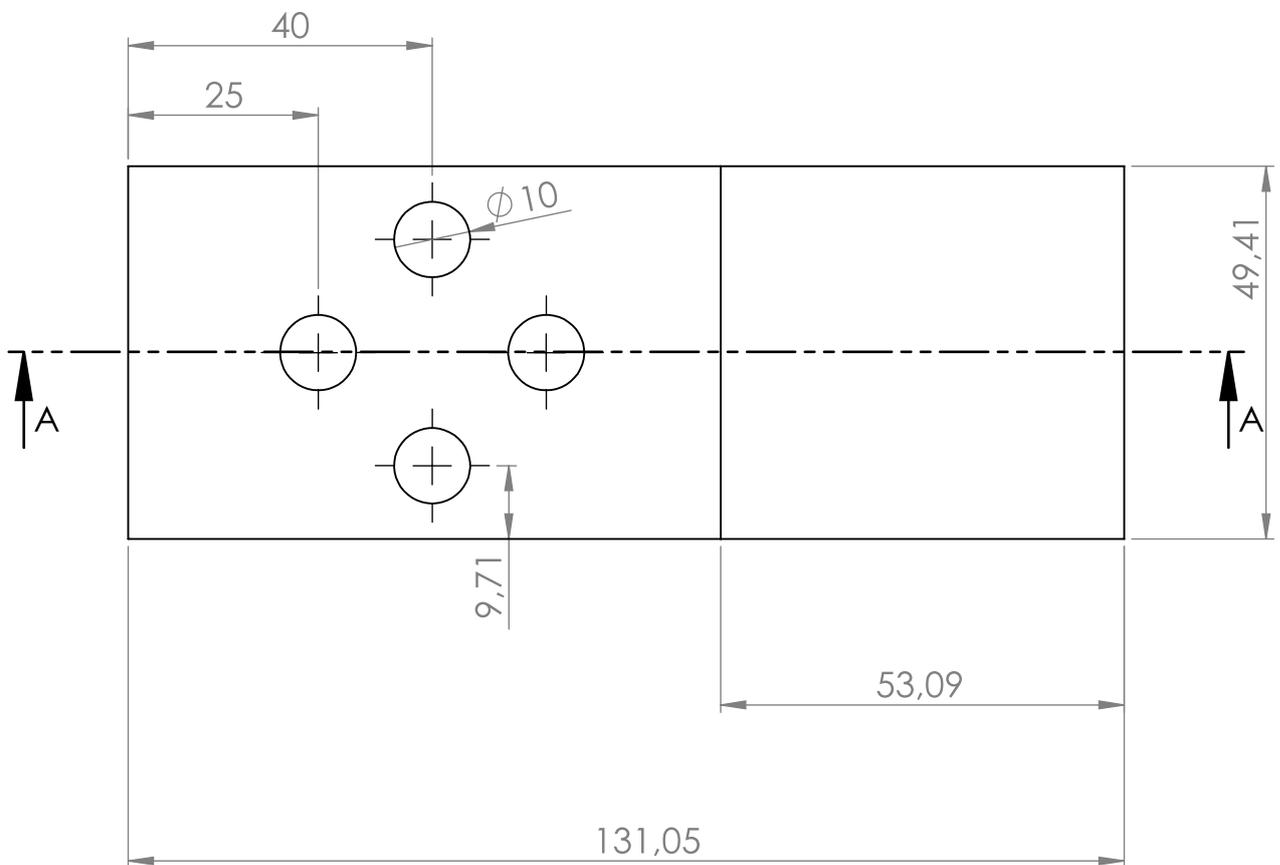
DETALLE C  
ESCALA 2 : 5

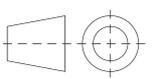


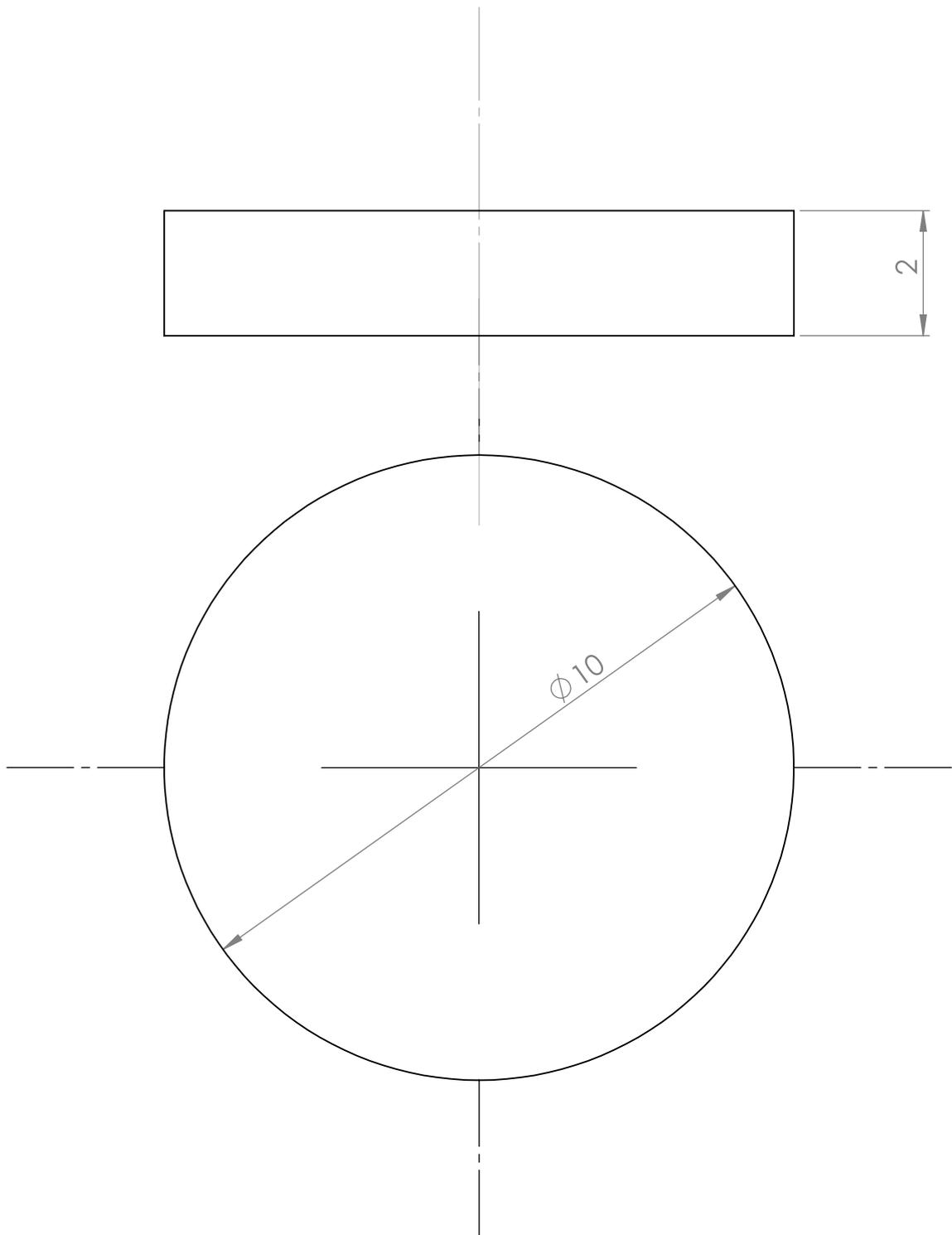
Observaciones		TÍTULO		 <b>UNIVERSITAT JAUME I</b>
		2. Alfombrilla		
Tolerancias	±0,5	Materiales	Proyecto	
Escala	1:5	mm	Diseño de un patinete eléctrico para transporte urbano	
	Dibujado	Alba M <sup>a</sup> Sierra Requena		Fecha
	Revisado	Jaume Gual Ortí		04/11/2015
			Plano	4
			Hoja	4

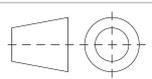


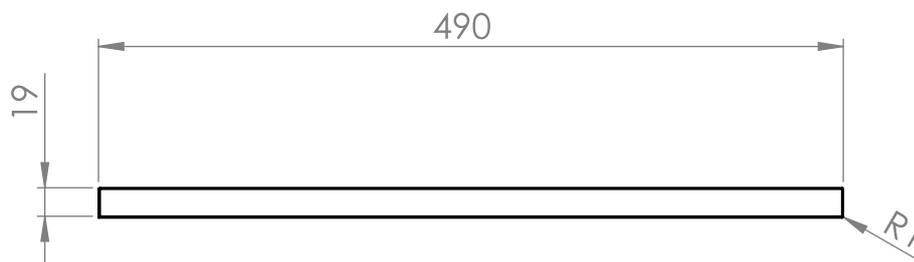
SECCIÓN A-A  
ESCALA 1 : 1



Observaciones		TÍTULO		 <b>UNIVERSITAT JAUME I</b>	
Tolerancias $\pm 0,5$		3. Dispositivo sensores luz			
Escala 1:1		Proyecto		A4	
mm		Diseño de un patinete eléctrico para transporte urbano			
	Dibujado		Fecha	Plano	
	Revisado		Alba M <sup>a</sup> Sierra Requena	04/11/2015	5
		Jaume Gual Ortí		Hoja	
				04/11/2015	5

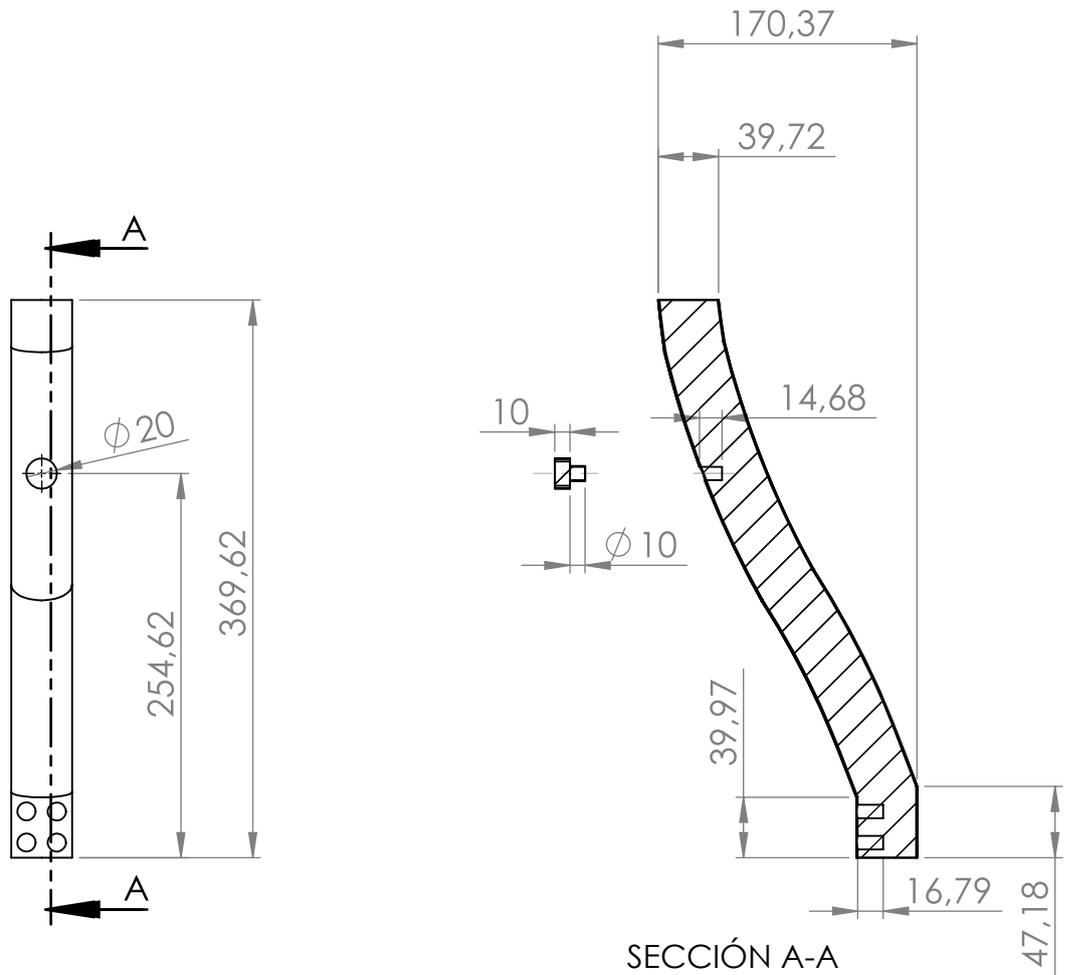


Observaciones		TÍTULO		 <b>UNIVERSITAT JAUME I</b>	
		4. Sensores luz			
Tolerancias	±0,5	Materiales	Proyecto		
Escala	10:1	mm	Diseño de un patinete eléctrico para transporte urbano		
	Dibujado	Alba M <sup>a</sup> Sierra Requena		Fecha	
	Revisado	Jaume Gual Ortí		04/11/2015	
				Plano	6
				Hoja	6

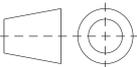


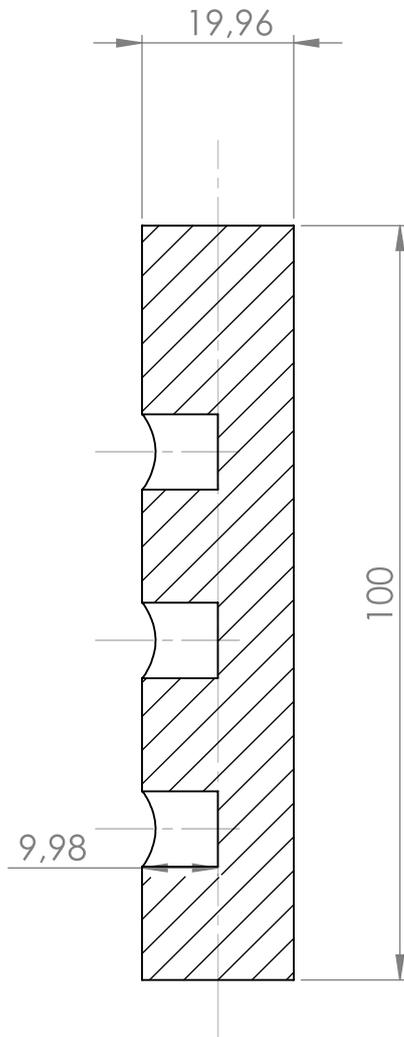
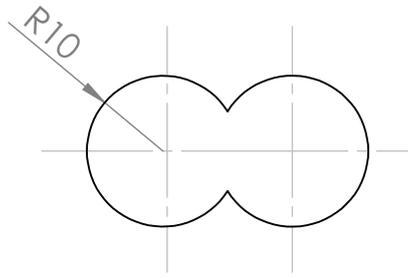
Espesor 3 mm

Observaciones		TÍTULO		 <b>UNIVERSITAT JAUME·I</b>
		5. Tira reflectante		
Tolerancias	+0,5	Materiales	Proyecto	
Escala	1:5	mm	Diseño de un patinete eléctrico para transporte urbano	
	Dibujado	Alba M <sup>a</sup> Sierra Requena		Fecha 04/11/2015
	Revisado	Jaume Gual Ortí		04/11/2015
				Plano 7
				Hoja 7

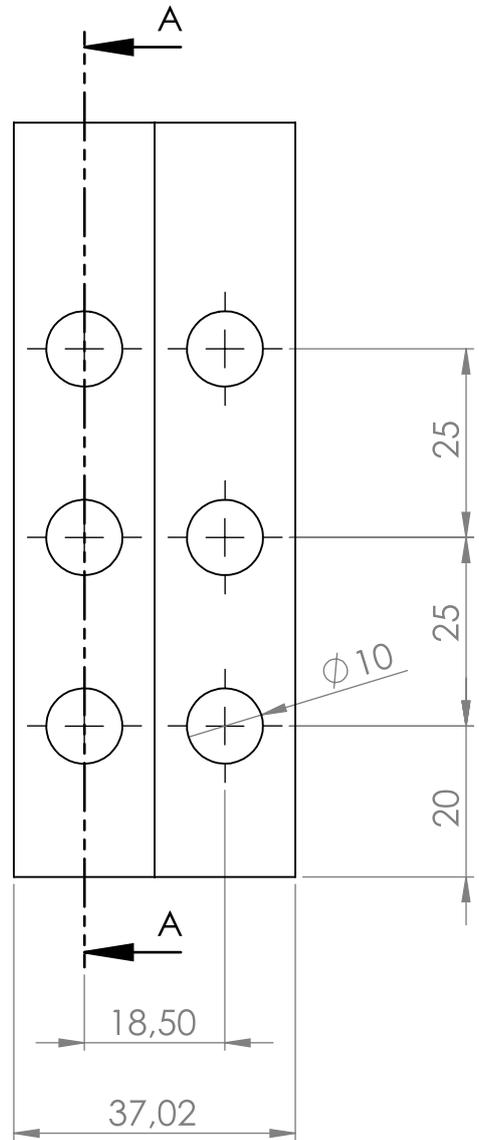


SECCIÓN A-A

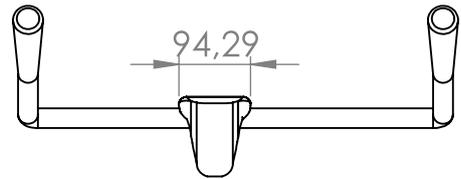
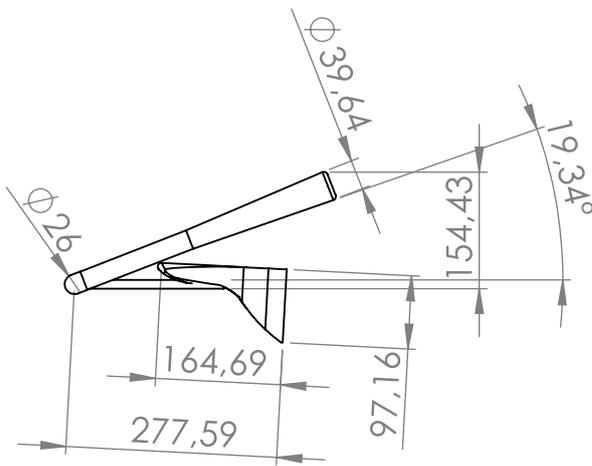
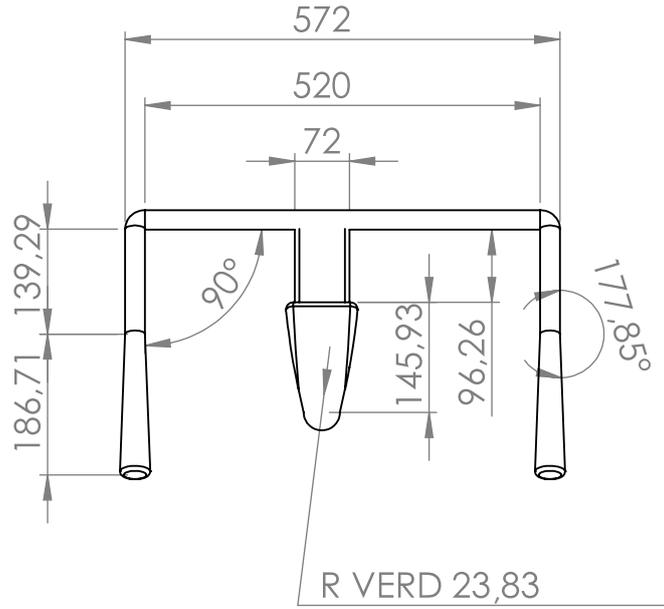
Observaciones		TÍTULO		 <b>UNIVERSITAT JAUME-I</b>	
		6. Estructura principal			
Tolerancias	±0,5	Materiales	Proyecto		
Escala	1:5	mm	Diseño de un patinete eléctrico para transporte urbano		
	Dibujado	Alba M <sup>a</sup> Sierra Requena		Fecha	
	Revisado	Jaume Gual Ortí		04/11/2015	
				Plano	8
				Hoja	8



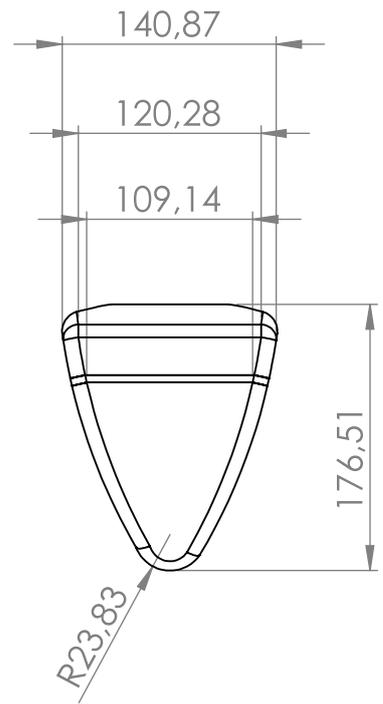
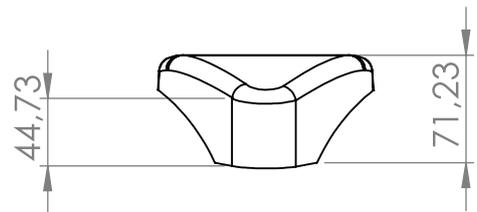
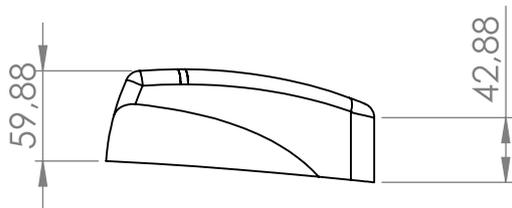
SECCIÓN A-A



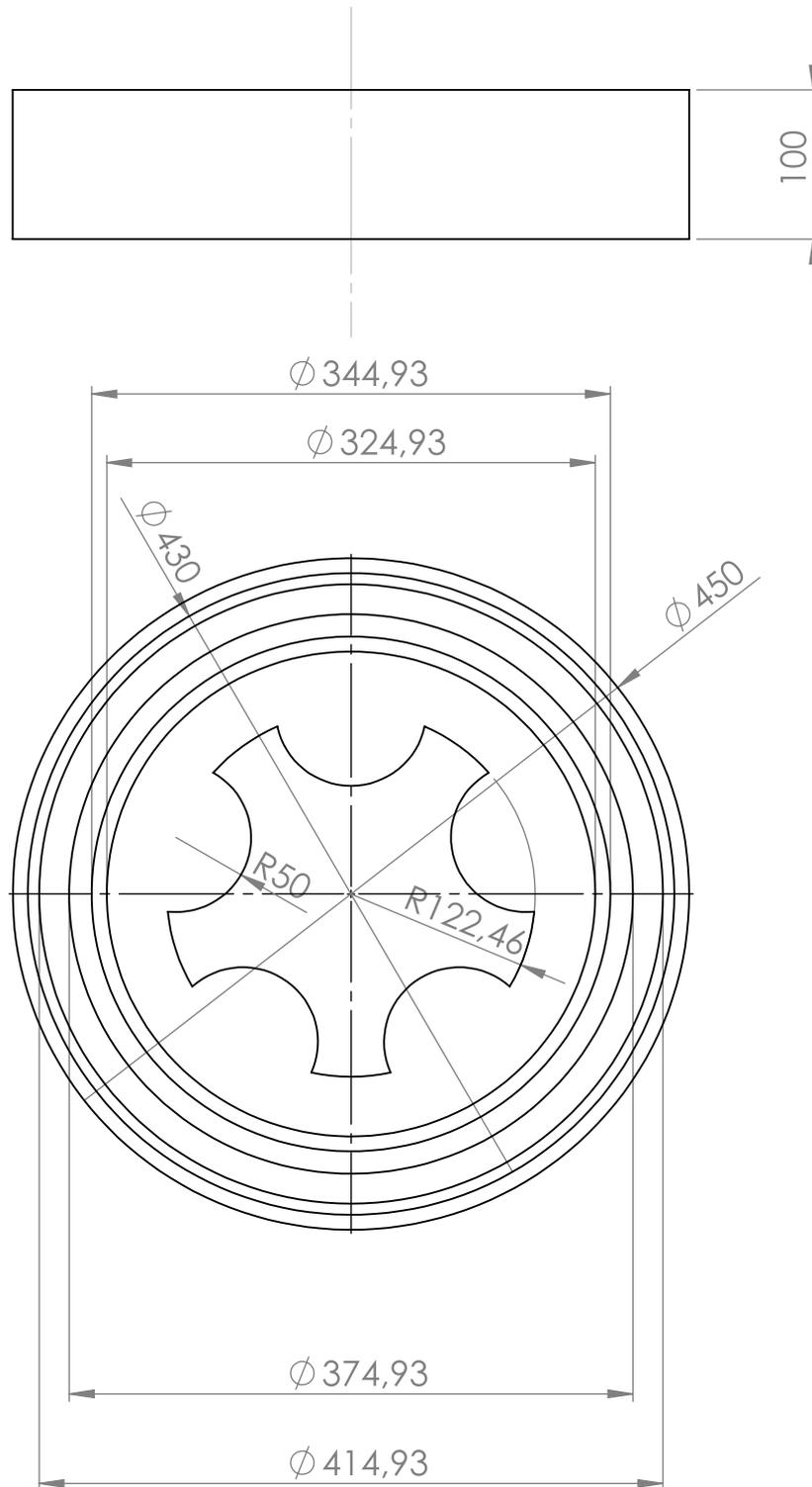
Observaciones		TÍTULO					
		7. Estructura secundaria					
Tolerancias	±0,5	Material	Proyecto	A4			
Escala	1:1	mm	Diseño de un patinete eléctrico para transporte urbano				
	Dibujado	Alba M <sup>a</sup> Sierra Requena		Fecha	04/11/2015	Plano	9
	Revisado	Jaume Gual Ortí			04/11/2015	Hoja	9



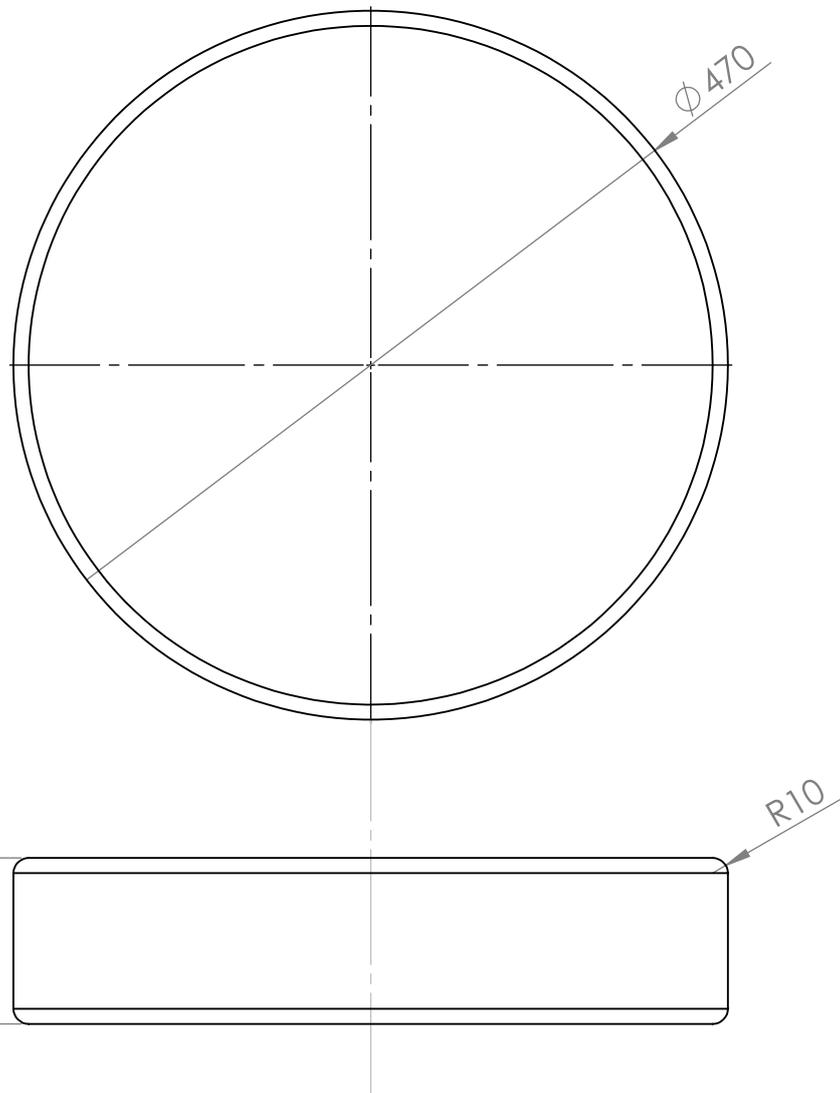
Observaciones		TÍTULO		 <b>UNIVERSITAT JAUME I</b>
		8. Estructura asiento		
Tolerancias	±0,5	Materiales	Proyecto	
Escala	1:10	mm	Diseño de un patinete eléctrico para transporte urbano	
	Dibujado	Alba M <sup>a</sup> Sierra Requena		Plano
	Revisado	Jaume Gual Ortí		Hoja
		Fecha		10
		04/11/2015		10
		04/11/2015		

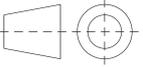


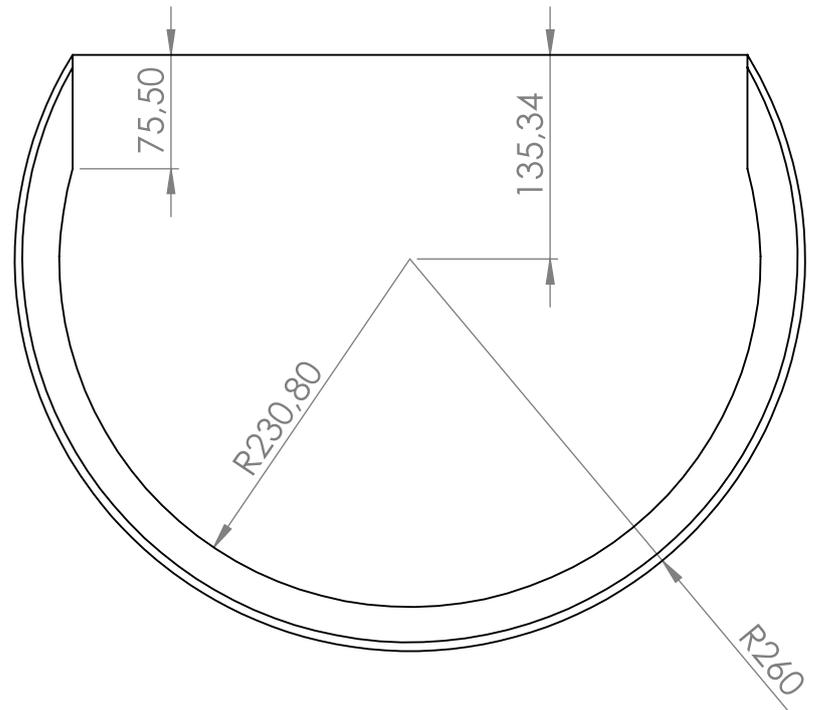
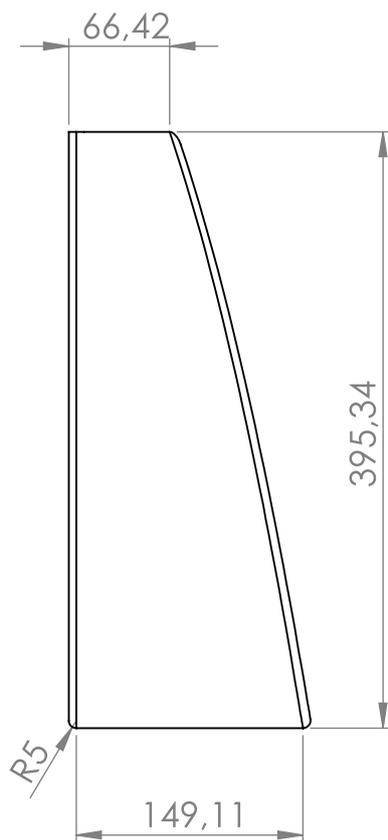
Observaciones		TÍTULO		 <b>UNIVERSITAT JAUME-I</b>
		9. Asiento		
Tolerancias	±0,5	Materiales	Proyecto	
Escala	1:5	mm	Diseño de un patinete eléctrico para transporte urbano	
	Dibujado	Alba M <sup>a</sup> Sierra Requena		Fecha 04/11/2015
	Revisado	Jaume Gual Ortí		04/11/2015
				Plano 11
				Hoja 11

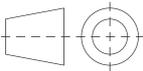


Observaciones		TÍTULO		 <b>UNIVERSITAT JAUME I</b>	
		10. Llanta			
Tolerancias	±0,5	Materiales	Proyecto		
Escala	1:5	mm	Diseño de un patinete eléctrico para transporte urbano		
	Dibujado	Alba M <sup>a</sup> Sierra Requena		Fecha	
	Revisado	Jaume Gual Ortí		04/11/2015	
				Plano	12
				Hoja	12



Observaciones		TÍTULO		 <b>UNIVERSITAT JAUME·I</b>	
		11. Neumático			
Tolerancias	±0,5	Materiales	Proyecto		
Escala	1:5	mm	Diseño de un patinete eléctrico para transporte urbano		
	Dibujado	Alba M <sup>a</sup> Sierra Requena		Fecha	
	Revisado	Jaume Gual Ortí		04/11/2015	
				Plano	13
				Hoja	13



Observaciones		TÍTULO		 <b>UNIVERSITAT JAUME I</b>	
Tolerancias $\pm 0,5$		12. Cubierta rueda			
Materiales		Proyecto		A4	
Escala 1:5 mm		Diseño de un patinete eléctrico para transporte urbano			
	Dibujado		Fecha	Plano	
	Revisado		Alba M <sup>a</sup> Sierra Requena	04/11/2015	14
		Jaume Gual Ortí		04/11/2015	Hoja
					14