



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA
SUPERIOR INGENIEROS
INDUSTRIALES VALENCIA

Trabajo final de grado

Diseño de un nuevo modelo de bicicleta estática para uso comercial en una empresa multinacional con SAP ERP

Alumno: Arturo Rodríguez Ortega, 4ºGIQ

Tutores: Rafael Monterde Díaz, Miguel Jorge Giménez Gadea

Curso: 2019-2020

Palabras clave: SAP; ERP; BICICLETA; ESTÁTICA; DISEÑO

Resumen:

En el presente proyecto trabajo tiene como objeto desarrollar el concepto de producto de un nuevo modelo de bicicleta estática para una empresa multinacional del sector. Este producto está dirigido a un uso comercial principalmente, en el que el cliente principal es el sector de los gimnasios y las instalaciones deportivas en general. Como particularidad significativa que condiciona el proyecto de nuevo diseño, esta empresa es una multinacional del sector deportivo que se gestiona mediante SAP ERP, y por tanto sobre este sistema hay que programar el proyecto de realización de este nuevo producto, en particular sobre el módulo SAP Project System.

Para ello, se realizará un proceso de análisis de información sobre diferentes fuentes, principalmente el usuario y el mercado en términos de productos de la competencia y sus características. Para el estudio de usuario se emplean diferentes fuentes de información, sistematizando posteriormente todo mediante las herramientas propias del método QFD (Quality Function Deployment). Complementariamente se estudiará el marco normativo de aplicación a este tipo de producto, en especial la normativa de calidad propia del sector. También se realizará una revisión del estado de la técnica con respecto a posibles soluciones innovadoras por medio de bases de datos de patentes y modelos de utilidad. Esta información permite el establecimiento de las especificaciones técnicas de diseño, a partir de las cuales se seleccionan los componentes del mercado necesarios para la composición del producto.

Para el análisis de la viabilidad económica del nuevo modelo, así como para la estimación de los posibles tiempos de lanzamiento al mercado, se realiza una programación del proyecto de diseño sobre SAP PS. Ello permite establecer los costes unitarios de una pequeña tirada cuyo objeto será el posterior testeo en el mercado para los necesarios ajustes previos al paso a producción en serie. Así, el trabajo incluye el alta de proveedores y materiales necesarios y la programación de todas las fases del proyecto hasta la elaboración del prototipo.

Paraules clau: SAP; ERP; BICICLETA; ESTÀTICA; DISSENY

Resum:

En el present projecte treball té com a objecte desenvolupar el concepte de producte d'un nou model de bicicleta estàtica per a una empresa multinacional del sector. Aquest producte està dirigit a un ús comercial principalment, en el qual el client principal és el sector dels gimnasos i les instal·lacions esportives en general. Com a particularitat significativa que condiciona el projecte de nou disseny, aquesta empresa és una multinacional del sector esportiu que es gestiona mitjançant SAP ERP, i per tant sobre aquest sistema cal programar el projecte de realització d'aquest nou producte, en particular sobre el mòdul SAP Project System.

Per a això, es realitzarà un procés d'anàlisi d'informació sobre diferents fonts, principalment l'usuari i el mercat en termes de productes de la competència i les seues característiques. Per a l'estudi d'usuari s'empren diferents fonts d'informació, sistematitzant posteriorment tot mitjançant les eines pròpies del mètode QFD (Quality Function Deployment). Complementàriament s'estudia el marc normatiu d'aplicació a aquesta mena de producte, especialment la normativa de qualitat pròpia del sector. També es realitza una revisió de l'estat de la tècnica respecte a possibles solucions innovadores per mitjà de bases de dades de patents i models d'utilitat. Aquesta informació permet l'establiment de les especificacions tècniques de disseny, a partir de les quals se seleccionen els components del mercat necessaris per a la composició del producte.

Per a l'anàlisi de la viabilitat econòmica del nou model, així com per a l'estimació dels possibles temps de llançament a mercat, es realitza una programació del projecte de disseny sobre SAP PG. Això permet establir els costos unitaris d'una xicoteta tirada l'objecte de la qual serà el posterior testatge en el mercat per als necessaris ajustos previs al pas a producció en sèrie. Així, el treball inclou l'alta de proveïdors i materials necessaris i la programació de totes les fases del projecte fins a l'elaboració del prototip.

Keywords: SAP; ERP; BIKE; STATIC; DESIGN

Summary:

In the present project work aims to develop the product concept of a new exercise bike model for a multinational company in the sector. This product is aimed primarily at commercial use, in which the main customer is the gyms and sports facilities sector in general. As a significant feature that determines the new design project, this company is a multinational in the sports sector that is managed through SAP ERP, and therefore on this system the project for the realization of this new product must be programmed, in particular on the SAP module Project System

For this, an information analysis process will be carried out on different sources, mainly the user and the market in terms of competing products and their characteristics. Different sources of information are used for the user study, subsequently systematizing everything using the tools of the QFD (Quality Function Deployment) method. In addition, the regulatory framework for application to this type of product is studied, especially the quality standards of the sector. A review of the state of the art is also carried out with respect to possible innovative solutions by means of patent databases and utility models. This information allows the establishment of the technical design specifications, from which the market components necessary for the composition of the product are selected.

For the analysis of the economic viability of the new model, as well as for the estimation of the possible times of launching to market, a design project is planned on SAP PS. This allows to establish the unit costs of a small run whose object will be the subsequent testing in the market for the necessary adjustments prior to the transition to mass production. Thus, the work includes the registration of suppliers and necessary materials and the programming of all phases of the project until the prototype is elaborated.

ÍNDICE DE CONTENIDO

0. OBJETO DEL TRABAJO	1
0.1 Motivación	1
1. OBJETIVOS	2
2. INTRODUCCIÓN	2
2.1 La bicicleta	2
2.1.1 La bicicleta estática	3
2.2 Parámetros de calidad y normativa	6
2.3 Empresa: Global Bike	9
2.3.1 La necesidad del mercado	9
2.4 SAP y los ERP	10
2.4.1 SAP	11
3. ESTUDIO DEL MERCADO Y EL USUARIO	12
3.1 Estudio de mercado	12
3.2 Estudio de los usuarios en grandes superficies	15
3.2.1 Superficie 1	15
3.2.2 Superficie 2	17
3.2.3 Superficie 3	20
3.2.4 Conclusiones del análisis a grandes superficies	22
3.3 Estudio de los usuarios en tiendas especializadas	22
3.3.1 Tienda 1	22
3.3.2 Tienda 2	24
3.3.3 Conclusiones del análisis a tiendas especializadas	25
3.3.4 Conclusiones del estudio de mercado	25
3.3.5 Evaluación de las características técnicas	25

3.3.6 Profundización de las características técnicas	26
3.4 Estudio sobre usuarios	32
3.5 Método QFD	35
3.5.1 Obtención de QUEs y COMOs	37
3.5.2 Obtención de la matriz QFD	40
3.6 Patentes e innovaciones	45
3.7 Selección de materiales	47
4. GESTIÓN DEL PROCESO DE DISEÑO EN SAP	55
4.1 Modulo de Material Management (MM)	56
4.2 Modulo de Project System (PS)	62
4.2.1 Etapas del proyecto	64
4.2.2 Actividades del proyecto	65
4.3 Costes	69
4.3.1 Coste de mano de obra	70
4.3.2 Coste de ejecución material	72
4.3.3 Coste del proyecto	72
5. CONCLUSIONES	78
6. BIBLIOGRAFÍA	79
ANEXO I: ENTREVISTAS	85
ANEXO II: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS PRODUCTOS DE LA COMPETENCIA	88
ANEXO III: ENCUESTAS	93

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. La bicicleta estática	4
Figura 2. Logotipo de Global Bike Inc	9
Figura 3. Logotipo de SAP	12
Figura 4. Desarrollo de ingresos por ventas en España (Fte. AMBE)	13
Figura 5. Uso de la bicicleta (Fte. Ambe)	13
Figura 6. Porcentaje de ventas de bicicletas (Fte. AMBE)	14
Figura 7. Freno magnético [17]	27
Figura 8. Freno de correa de transmisión [19]	27
Figura 9. Freno de llanta [21]	28
Figura 10. Manillar unidireccional [22]	28
Figura 11. Evolución del confort en manillar bidireccional [23]	29
Figura 12. Tija fija [24]	29
Figura 13. Tijas telescópicas [25]	30
Figura 14. Tijas de uno y dos anclajes (Fte. Propia)	30
Figura 15. Chasis en forma de X [26]	31
Figura 16. Chasis plegable convencional [27]	31
Figura 17. Porcentaje de género participativo en la encuesta (Fte. propia)	33
Figura 18. Porcentaje de edad participativo en la encuesta (Fte. propia)	33
Figura 19. Resultado encuesta (Fte. propia)	35
Figura 20. Representación de los escenarios negativos [30]	36
Figura 21. Imagen de la patente [31]	46
Figura 22. Diseño de la bicicleta estática motorizada [32]	46
Figura 23. Imagen de los pedales a adquirir [34]	47
Figura 24. Imagen del sillín a adquirir [35]	48

Figura 25. Imagen del volante de inercia a adquirir [36]	49
Figura 26. Imagen de los imanes a adquirir [37]	49
Figura 27. Imagen del manillar a adquirir a adquirir [38]	50
Figura 28. Imagen de la tija a adquirir [39]	51
Figura 29. Imagen del chasis a adquirir [40]	51
Figura 30. Imagen de los soportes a adquirir [41]	52
Figura 31. Imagen del monitor LCD a adquirir [42]	53
Figura 32. Imagen del ventilador a adquirir [43]	53
Figura 33. Imagen de sujeta-móviles a adquirir [44]	54
Figura 34. Representación de los módulos de SAP [45]	55
Figura 35. Ruta a seguir para encontrar el acceso	56
Figura 36. Ventana de creación inicial de material	57
Figura 37. Vista de campos a seleccionar	57
Figura 38. Pantalla de especificación de centro y almacén	58
Figura 39. Pantalla de datos base	58
Figura 40. Pantalla de configuración del material respecto su compra	59
Figura 41. Pantalla de configuración del MRP 1	59
Figura 42. Pantalla de configuración del plan maestro de producción 2	60
Figura 43. Pantalla de configuración del MRP3	60
Figura 44. Pantalla de configuración del valor del material	61
Figura 45. Ruta a seguir para acceder al PS	63
Figura 46. Asignación del nombre del proyecto	63
Figura 47. Desarrollo jerárquico	65
Figura 48. Croquis de las relaciones entre actividades (I)	67
Figura 49. Croquis de las relaciones entre actividades (II)	68
Figura 50. Croquis de las relaciones entre actividades (III)	68
Figura 51. Materiales asignados a las distintas etapas	68

Figura 52. Diagrama de Gantt	69
Figura 53. Movimiento de bienes	73
Figura 54. Confirmación de actividades	74
Figura 55. Diagrama de Gantt (real)	75
Figura 55. Domyos bike 120 [47]	88
Figura 56. PT-1715 Salter [48]	89
Figura 57. B.E. Tunturi E35 Ergometer-fold [49]	90
Figura 58. Tunturi Cardio Fit S30 [50]	91
Figura 59. B.E E80 Bike Endurance [51]	92

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Explicación de la imagen 1	5
Tabla 2. Normativa y especificaciones técnicas complementarias a la norma	6
Tabla 3. Requerimientos técnicos de las distintas partes	6
Tabla 4. Matriz producto-función	16
Tabla 5. Matriz producto-función	18
Tabla 6. Matriz producto-función	19
Tabla 7. Matriz producto-función	21
Tabla 9. Matriz producto-función	23
Tabla 10. Matriz producto-función	24
Tabla 11. Análisis de las características técnicas	25
Tabla 12. Ponderaciones de factores guía (Fte.Propia)	34
Tabla 13. Porcentajes de los aspectos más influyentes (Fte.Propia)	34
Tabla 14. Porcentajes de los accesorios más influyentes (Fte.Propia)	34
Tabla 15. Explicación de los pictogramas [30]	36
Tabla 16. Priorización de la demanda del consumidor (Fte.Propia)	37
Tabla 17. Asignación KANO (Fte.Propia)	38
Tabla 18. Características técnicas (Fte.Propia)	39
Tabla 19. Dificultad técnica (Fte.Propia)	39
Tabla 20. Relación entre características (Fte.Propia)	40
Tabla 21. Priorización de los elementos (Fte.Propia)	43
Tabla 22. Comparación competencia-producto final (Fte.Propia)	43
Tabla 23. Especificaciones técnicas de los pedales [34]	48
Tabla 24. Especificaciones técnicas del sillín [35]	48
Tabla 25. Especificaciones técnicas del volante [36]	49
Tabla 26. Especificaciones técnicas de los frenos magnéticos [37]	50

Tabla 27. Especificaciones técnicas del manillar [38]	50
Tabla 28. Especificaciones técnicas de la tija [39]	51
Tabla 29. Especificaciones técnicas del chasis [40]	51
Tabla 30. Especificaciones técnicas de los soportes [41]	52
Tabla 31. Especificaciones técnicas del monitor [42]	53
Tabla 32. Especificaciones técnicas del ventilador [43]	54
Tabla 33. Especificaciones técnicas del soporte para móviles [44]	54
Tabla 34. Nomen. en SAP de los materiales del diseño (Fte. propia)	62
Tabla 35. Nomenclatura de los elementos WBS	64
Tabla 36. Etapas y su nomenclatura en SAP (Fte. propia)	65
Tabla 37. Distribución de actividades según etapas (Fte. propia)	66
Tabla 38. Duración de las actividades (Fte. propia)	67
Tabla 39. Tarifas de coste asociadas a diferentes trabajos (<i>JCLAB</i>) (Fte. propia)	70
Tabla 40. Implementación de los centros de trabajo en SAP	71
Tabla 41. Coste parcial de mano de obra (Fte. propia)	71
Tabla 42. Coste parcial de materiales (Fte. propia)	72
Tabla 43. Coste de planificación	73
Tabla 44. Coste parcial mano de obra real (Fte. propia)	76
Tabla 45. Costes reales del proyecto	76
Tabla 46. Desviación de los costes (Fte. propia)	77
Tabla 47. Especificaciones técnicas del modelo [47]	92
Tabla 48. Especificaciones técnicas del modelo [48]	93
Tabla 49. Especificaciones técnicas del modelo [49]	94
Tabla 50. Especificaciones técnicas del modelo [50]	95
Tabla 51. Especificaciones técnicas del modelo [51]	96

0. OBJETO DEL TRABAJO.

El objeto del trabajo de final de grado realizado es el diseño de un nuevo modelo de bicicleta estática, mediante el uso de diversos recursos como SAP en materia de software y diferentes métodos de diseño de producto.

Este trabajo se divide en dos partes bien diferenciadas. Una primera parte se basará en un estudio sobre cómo debe ser el producto, usando recursos como el método QFD, estudios de mercado, entrevistas, sondeos, etc.

Posteriormente, con el modelo elaborado se procede a hacer uso del software para diseñar el proceso de producción y venta en el ámbito de la multinacional ficticia Global Bike, elaborando entre otras cosas presupuestos como el coste de ejecución material y la ejecución del proyecto. Esto tendrá como fin, el de hacer el proceso lo más eficiente posible y proceder a la asignación de recursos.

Dentro de este software, SAP, coexisten dos módulos de los que se hará uso, el Project System (PS) el cual se encargará de elaborar una planificación temporal y el Management Material (MM), para la introducción de cada uno de los componentes definidos.

0.1 Motivación.

El hecho de realizar el trabajo de final de grado supone la conclusión de los estudios cursados en el grado de ingeniería química en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Valencia. Esto supondrá el acceso al mundo laboral y/o al comienzo de unos estudios de postgrado con el fin de afianzar lo estudiado.

Este TFG, es una gran oportunidad para trabajar con programas ERP puesto que con estos programas se gestionan la mayoría de empresas del entorno industrial así como grandes consultoras. De esta forma, se puede trabajar o simular como sería el funcionamiento real del desarrollo de un producto desde su planificación, hasta su puesta a punto y sus ventas en el mercado. Por tanto el poder trabajar con SAP amplía de una forma importante las competencias transversales de cara a un futuro laboral próximo.

1. OBJETIVOS.

Con el fin de que este trabajo sea lo más eficaz posible en su desarrollo se abordarán objetivos claramente diferenciados. Esto servirá para destacar las competencias que se van a evaluar así como las herramientas a utilizar.

Primera parte del trabajo:

- Conocer, buscar y seleccionar de las principales fuentes de información los conocimientos veraces y útiles aplicables al trabajo
- Desarrollar un estudio sobre el usuario con el fin de encontrar las necesidades existentes
- Realizar un estudio de mercado mediante entrevistas y comparación de los productos de la competencia
- Realizar un diseño correcto del producto para que pueda satisfacer correctamente las necesidades del consumidor
- Utilizar y ampliar el conocimiento sobre el método QFD en el diseño del producto trasladando las necesidades a características

Segunda parte del trabajo:

- Utilizar y conocer con mayor profundidad el software empresarial SAP
- Utilizar el modulo PS de SAP para realizar una correcta planificación temporal y de los recursos disponibles.
- Utilizar el modulo MM para crear nuevos materiales con los que operar en la producción.
- Adquirir la visión logística y empresarial de los procesos industriales mediante el uso de la herramienta SAP.

2. INTRODUCCIÓN.

2.1. La bicicleta.

La bicicleta es, ha sido y seguramente será, uno de los vehículos más usados por el ser humano para desplazarse a corta y mediana distancia, pues ofrece una amplia maniobrabilidad, una velocidad moderada, un funcionamiento simple y una absoluta independencia en cuanto al uso del combustible.

Este uso extendido hasta la cotidianidad ha hecho que se modifique sus funcionalidades y características para adaptarse a todas las necesidades necesarias e incipientes.

De esta forma las bicicletas se pueden clasificar de una forma genérica, que viene a mostrar las siguientes clases [1]:

-La bicicleta domestica: Uso cotidiano y no especializado. Se usa en distancias cortas y destaca por ser cómodo y de buena maniobrabilidad, además de contar con timbre, cestas, etc.

-La bicicleta de montaña: Tiene como fin el ejercicio deportivo en terrenos forestales y de relieve agresivo. Destaca su protección contra el barro y terrenos arenosos y agresivos, además de mejor durabilidad de sus partes. También es importante, la variedad de marchas que posee para adaptarse al entorno.

-La bicicleta de carreras: Su finalidad es ser lo más aéreo-dinámica posible con su conductor. Posee neumáticos estrechos y cortos a fin de recorrer más distancias y dar un menor peso a la bicicleta

- La bicicleta turismo: Derivada de la de carreras, destaca por su comodidad y la capacidad para añadir peso véase por ejemplo bolsas, y maletas pequeñas

- La bicicleta plegable: Modelo que se ha popularizado los últimos años, debido a su capacidad para modificar su estructura principal haciéndose más compacta y fácil de guardar

-La bicicleta eléctrica: Modelo reciente que posee una batería integrada que se recarga con el pedaleo con el fin de garantizar un desplazamiento sin pedaleo cuando se active esta.

2.1.1 La bicicleta estática

Respecto a la clasificación del apartado anterior, surge un nuevo tipo de bicicleta menos convencional, apodado 'estática' pues simula la acción de una bicicleta convencional, pero sin producirse el desplazamiento. Esto es debido a que lo que se busca es el desgaste energético, no el movimiento; es decir realizar el esfuerzo provocado por el pedaleo de una bici con fines deportivos.

Sin embargo, dentro de esta subclase aparecen nuevas ramificaciones [2]:

-Convencionales: Las de uso doméstico aunque también se pueden encontrar en instalaciones deportivas. Siguen una estructura básica pero tienen gran variedad de funcionalidades.

-Spinning: Esta bicicleta aunque posee ruedas no se produce el desplazamiento, destaca por su uso diverso y por la gran variedad de resistencias al pedaleo.

-Elípticas: El ejercicio se realiza de pie gracias a esta ya que posee dos pedales sobre los que se marchan y dos barras verticales que ayudan a la realización el ejercicio.

-De alta resistencia o crossfit: Estas destacan por sus materiales de elaboración pues son resistentes a la oxidación y el desgaste mecánico pues están pensadas para ejercicio de alta intensidad.

Este trabajo profundizará sobre las convencionales, pues son estas las que resultan más interesantes, ya que son las más vendidas, además de las que más modificaciones reciben, aunque sí que se puede establecer una estructura básica y común a todas ellas.

Por tanto el enfoque será en vista a usuario de gimnasio, pues los gimnasios tienen una proporción de estas bicicletas respecto las de spinning de 1/20 aproximadamente, por lo que su compra se asemeja a la de un usuario normal



Figura 1. Bicicleta estática [3]

Tabla 1. Explicación de la imagen 1 [4]

Elemento	Función
 <p>Sillín</p>	<p>Servir de apoyo durante el pedaleo sentado o de pie.</p>
 <p>Soportes</p>	<p>Servir de sujeción al sistema y amortiguar el movimiento producido por el pedaleo.</p>
 <p>Pedal</p>	<p>Elemento que sirve de apoyo al pie durante la acción del pedaleo.</p>
 <p>Monitor</p>	<p>Sistema electrónico cuya finalidad es mostrar parámetros de velocidad, frecuencia, distancia y de regular la resistencia si no existe el manual. Puede funcionar mediante una toma de corriente, batería o autosustentable.</p>
 <p>Ajustador profundidad-altura(tija)</p>	<p>Sistema manual mediante tornillos que permite ajustar la altura y profundidad del sillín si existe la opción.</p>
 <p>Chasis</p>	<p>Elemento estructural destinado a recubrir la rueda de inercia y la conexión monitor-rueda, además de mejorar el aspecto visual de la bicicleta.</p>
 <p>Sujeta-bebidas</p>	<p>Elemento destinado a la sujeción de bebidas.</p>
 <p>Rueda de inercia</p>	<p>Es la rueda destinada a rotar por la acción de los pedales. Esta se mide en kg y a mayor peso menos cuesta el arranque del pedaleo.</p>
 <p>Sensor frecuencia cardíaca</p>	<p>Sensor que mediante la colocación superior de a mano en él es capaz de medir el ritmo cardíaco.</p>

2.2 Parámetros de calidad y normativa

La calidad y el cumplimiento de la legislación son dos cualidades que ha de tener el producto inherentemente para que pueda salir al mercado y no ocasione riesgos en el consumidor. O desde la perspectiva de la elaboración del producto poder adquirir los materiales correctos y con garantías además de una mayor accesibilidad. Para ello se gastará la siguiente normativa:

“UNE-EN ISO 20957-5:2017 Equipos fijos para entrenamiento. Parte 5: Bicicletas estáticas y aparatos para entrenamiento de la parte superior del cuerpo. Requisitos específicos de seguridad y métodos de ensayo adicionales. (ISO 20957-5:2016). [5]”

Por tanto este documento tratará de la seguridad en el equipo de entrenamiento a pedales.

Más información complementaria sería:

Tabla 2. Normativa y especificaciones técnicas complementarias a la norma.

Norma	Título descriptivo
ISO 4210-8:2014	<i>Ciclos. Requisitos de seguridad para bicicletas. Parte 8: Métodos de ensayo para los pedales y el sistema de transmisión.</i>
ISO 20957-1	<i>Equipo fijos para entrenamiento. Parte 1: Requisitos generales de seguridad y métodos de ensayo.</i>
EN 71-1	<i>Seguridad de los juguetes. Parte 1: Propiedades mecánicas y físicas.</i>

Los parámetros a tener en cuenta son:

Tabla 3. Requerimientos técnicos de las distintas partes.

Elemento	Parte	Descripción
Construcción externa	Elementos de transmisión y piezas rotatorias	-El dedo de ensayo no debe quedar atrapado. -Además si la biela sobresale más allá de la cubierta protectora no debe ser inferior a 10mm. -Los elementos de transmisión, los ventiladores y los volantes de inercia deben quedar protegidos de tal modo que el dedo de ensayo no pueda quedar atrapado ni tocar piezas móviles que no presenten superficie lisa.
	Aumento de la temperatura	Las partes accesibles del equipo para entrenamiento con movimiento de biela no deben tener una temperatura superior a 65°C.
Carga intrínseca	Tija de sillín y cuadro	El equipo para entrenamiento con movimiento a biela debe resistir una carga equivalente a 2,5 veces la masa corporal máxima especificada por el fabricante $\pm 5\%$, o a 2500N, tomando el mayor de estos valores. Durante el ensayo, el equipo para entrenamiento con movimiento a biela no debe volcar, y el deslizamiento de la tija del sillín en el tubo del sillín debe ser $\leq 5\text{mm}$.
	Manillar y cuadro	Los manillares deben resistir una carga equivalente a 0,3 veces la masa corporal máxima especificada por el fabricante $\pm 5\%$ o a $(300 \pm 15)\text{N}$, tomando el mayor de estos valores para la clase H: para las clases S e I una carga equivalente a 0,3 veces la masa corporal máxima especificada por el fabricante o a $(400 \pm 15)\text{N}$, tomando el mayor de estos valores.
	Pedal y cuadro	Los pedales deben ser conformes a la Norma ISO 4210-8. Después del ensayo, el equipo para entrenamiento con movimiento a biela no debe estar dañado y debe seguir funcionando según las especificaciones del fabricante.
Tija de sillín-sillín	Profundidad de inserción	La tija del sillín debe presentar una marca permanente que indique la profundidad mínima de inserción en el tubo del sillín $\geq 1,5$ veces la medida de referencia de la sección transversal. La marca no se requiere cuando la profundidad mínima de inserción venga determinada por el propio diseño.
	Regulación del sillín	Excepto para las clases HB y HC, el sistema de regulación de la altura debe funcionar sin necesidad de usar una herramienta.
	Inclinación del sillín	El sillín debe resistir una carga equivalente a $2/3$ de la masa corporal máxima del usuario descrita en la instrucciones de uso del fabricante sin inclinarse $> 2^\circ$ desde su posición respecto al tubo del sillín. Después del ensayo, el equipo para entrenamiento con movimiento a biela no debe estar dañado y debe seguir funcionando según las especificaciones del fabricante.

Potencia del manillar	Potencia del manillar	La potencia del manillar debe ser regulable o se deben disponer diferentes posiciones de agarre. Si la altura vertical es regulable, la potencia del manillar debe presentar una marca permanente que indique la profundidad mínima de inserción $\geq 1,5$ veces la medida de referencia de la sección transversal. La marca no se requiere cuando la profundidad mínima de inserción venga determinada por el propio diseño.
Estabilidad	Estabilidad	El equipo para entrenamiento con movimiento a biela no debe volcar cuando se coloque sobre una pendiente de $(10^1)^{\circ}$.
Sistema de asiento con respaldo		El respaldo del sillín debe resistir una fuerza de: -1 vez la masa corporal máxima del usuario especificada por el fabricante $\pm 5\%$ o 1000N, tomando el mayor de estos valores para la clase H; y -1,5 veces la masa corporal máxima del usuario especificada por el fabricante $\pm 5\%$ o 1500N, tomando el mayor de estos valores para las clases de S e I Tras retirar la fuerza, el sistema de asiento no debe quedar dañado y debe seguir funcionando según las especificaciones del fabricante.
Equipos para entrenamiento con movimiento de biela combinado		Si el equipo para entrenamiento con movimiento a biela incorpora sistemas de biela rotatoria para las partes superior e inferior del cuerpo, debe haber un mecanismo para desengranar la biela superior o la inferior cuando únicamente se utilice una. Se debe evitar el atrapamiento involuntario de las manos y de los dedos.

Por tanto, estas serán las necesidades a cumplir realizando una correcta selección de los materiales y montaje de estos. En lo que se concluye:

- Si hay presencia de un ventilador el dedo del usuario no ha de quedar trabado en este
- El ajuste de la tija, bajo presión no ha de desplazarse más de 5mm
- Manillar y cuadro debe ser capaz de resistir un tercio del peso del usuario por lo que se prescindirá de materiales plásticos respecto otros materiales con mayor resistencia
- La tija del sillín por el contrario, absorberá 2/3 el peso del usuario y debe tener marcado la profundidad mínima de inserción
- El desplazamiento del centro de gravedad debe ser el correcto incluso a una pendiente de 10°
- El manillar o es regulable o debe disponer de diferentes agarres, para garantizar la ergonomía del deportista.

2.3 Global Bike

La sociedad que financia la creación del nuevo modelo de bicicleta estática, se llama Global Bike Inc (GBI), nacida de la fusión de Heidelberg Composites y Frankstein Bike en 2001. Sin embargo esta empresa es imaginaria fruto del Sistema SAP con el fin de poder ayudar a los docentes en su tarea de explicación sobre el funcionamiento de este.

No obstante, esta empresa simulada consta de una base de datos muy próxima a la real que servirá para el desarrollo de todo el trabajo.

Esta compañía se basa en la unión del ciclista profesional John Davis, y un ingeniero que diseña cuadros de bicicletas llamado Peter Weiss. La compañía sobresale en las prestaciones que ofrecen sus bicicletas, así como los materiales de los que se componen y su mantenimiento excelente.

Además, GBI no solo distribuye bicicletas en varios modelos sino también materiales y accesorios como cascos, equipos de hidratación, kits, etc.

La globalización, la venta digital y la nueva tecnología han hecho que Global Bike apueste por innovar en rendimiento, durabilidad y eficacia de sus productos en el sector del ciclismo. De esta manera, a pesar de tener una competencia bastante voraz, siempre consigue sus objetivos destacando por encima de ella.[6]



Figura 2. Logotipo de Global Bike Inc [6]

2.3.1 La necesidad del mercado

Con el creciente interés por mantener una vida saludable, el deporte es un requisito importantísimo para poder obtenerla. Esto hace que un gran número de personas decidan optar por un deporte aeróbico para mantenerse en forma, sin embargo, hay una gran multitud de estos.

Por tanto, lo que hace atractivo el uso del ciclismo estático es la comodidad, ya que ofrece un tipo de movimiento ajustable, reduciendo movimientos agresivos o de alta demanda de resistencia. En adición, al ser muy fácil de usar y adaptable a cualquier entorno hace que su manejo sea fácil por cualquier persona independientemente de su edad y género, incluyendo también la facilidad de adquisición de este tipo de bicicletas.

Todo esto hace que la bicicleta estática proporcione un sector del ciclismo altamente atractivo.

2.4 SAP y los ERP

Originalmente en las empresas los departamentos trabajaban de forma independiente unos de los otros, incrementado la probabilidad de cálculos erróneos, fallo en documentación y archivo de productos, compras, ventas proveedores, etc y por supuesto el ser imposible entrar en la red para ofertar tus productos.

Esto llevo a una búsqueda por solucionar estos problemas, es decir que la empresa alcanzase una perspectiva holística de sus partes y una mayor facilidad de gestión y control. Estos nuevos sistemas de gestión se llaman ERP y una definición sería:

“aplicaciones estándar y personalizadas para cada empresa, conteniendo soluciones de negocio de los procesos fundamentales de la misma, como pueden ser fabricación, compras y ventas, contabilidad y finanzas, o recursos humanos” [Rosemann y Wiese, 1999].

Con la mejora en materia de software específico para empresas a causa de los problemas anteriormente citados, en la década de los 60, surgen programas y sistemas ofimáticos para la organización y control sobre el inventario (Inventory Control packages, IC).

La función objetivo de estos era chequear las existencias y realizar aproximaciones sobre lo que se tendría que comprar para evitar una ruptura de stock.

Tras comprobar la gran versatilidad de este programa en la industria y otros sectores, se decidió sobre 1970 mejorar y crear una nueva programación que orquestase las necesidades y requerimientos de los materiales (MRP), tales como: inventario, planificación de la producción, etc elementos clave en la gestión de fabricación y control de materiales.

Con el posterior desarrollo del MRP, se implementó la planificación operativa dando lugar al MRP II (Manufacturing Resources Planing). Este otorgaba la capacidad de análisis de mercado, ventas, administración y parte comercial del proyecto.

El cenit de esta evolución sería los ERP (Enterprise Resources Planning) teniendo como base la coordinación e integración interfuncional. Estos programas consiguen sumergirse en todos los departamentos de la empresa

desde rrhh., gestión de inventario, etc, hasta la visibilidad y coherencia del negocio.

El límite y la participación en todos os módulos del ERP permiten adquirir a la empresa una perspectiva holística, donde el todo es más que la suma de las partes, de todos sus departamentos y áreas.

Para concluir, conociendo cuales son los límites y beneficios que posee un ERP en cualquier empresa industrial son:

- **Integración automática y coordinación** de la empresa gracias a un nuevo lenguaje y sistema lógico dedicados puramente a un mercado empresarial.
- **Conexión de los distintos departamentos** que configuran la empresa permitiendo una mayor fluidez en el flujo de trabajo y de la información suponiendo una mejora económica y temporal.
- **Actualización a tiempo real de inventario**, operaciones, etc dando la posibilidad de comprobar la sincronía de estos así como la visibilidad de las acciones.
- **Registro de todas la acciones** realizadas permitiendo un monitoreo y control exhaustivo del correcto funcionamiento de los departamentos y existencias, evitando pérdidas innecesarias.
- **Seguimiento de la evolución** del funcionamiento de la empresa desde es registro de pedidos hasta los beneficios obtenidos de la venta.

Se subraya el hecho de que este sistema tiene como fin la mejora en materia de competitividad de la empresa en su sector industrial, ya sea por una gestión más ordenada y lógica, hasta una reducción de costes.

Para este TFG, el ERP que se procederá a usar será SAP, usando sólo sus módulos de gestión de proyectos (PS) y de materiales (MM).

2.4.1 SAP

Este ERP que va a usarse en este trabajo se ha hecho un hueco muy importante en el mercado ya que se diferencia de su competencia en que su integración es fácil y compacta, es decir, requiere de muy poca información del sector, empresa y proceso para implementarse.

Amén de que no posee un código excesivamente complicado, lo que permite la interpretación de cualquier miembro de la empresa.

Otro factor que influye, es su forma de adaptarse a la empresa mediante una parametrización, es decir, SAP posee una amplia base de datos que guarda miles de procesos empresariales, por lo que para su programación solo hay que ir a esta base y seleccionar los recursos y procesos pertinentes.

También este ERP, ofrece la posibilidad de crear procesos o materiales, ya que dispone de su propio lenguaje de programación, el Advanced Business

Application Programming (ABAP), permitiendo ser la ERP más maleable del mercado [7]



Figura 3. Logotipo de SAP [8]

3. ESTUDIO DEL MERCADO Y EL USUARIO

3.1 Estudio de mercado

Antes de lanzarse al diseño de un producto es importante comprobar como es el mercado en el que se adscribe para comprobar si su futuro en este será próspero, corto, malo etc, con el fin de poder afinar en un diseño correcto del producto.

El estudio de mercado comprende análisis de la demanda, ingresos, características en común de los productos, factores de diferenciación, etc. Para así poder obtener una primera aproximación a nuestro diseño, buscado con una aceptación y viabilidad en su nicho económico bastante fiable.

De esta forma, un primer comienzo sería basarse en los datos de la Asociación de Marcas y Bicicletas de España (2014), ya que desde hace 6 años esta organización realiza estudios a nivel nacional sobre distintos aspectos del mundo ciclista, desde ventas hasta preferencias del consumidor.

Según esta fuente, en 2018 se facturó 1.712 millones de euros, un 23,68% de la venta total de productos ciclistas, así pues, se extrae que se mueven importantes cantidades de dinero y que en el sector de las bicicletas, el útil en si ocupa un volumen importante.

A continuación, se muestra una imagen obtenida de AMBE en el que se muestra el volumen de ingresos de este sector:

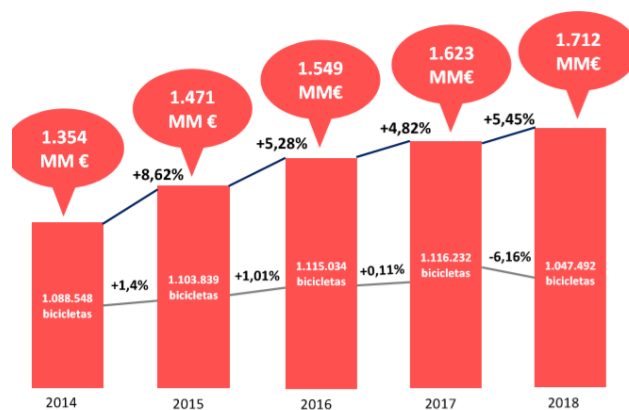


Figura 4. Desarrollo de ingresos por ventas en España (Fte. AMBE)

Sin embargo, se puede apreciar que ha habido una bajada en el número de bicicletas vendidas lo que dará a entender que en las próximas anualidades, si no disminuye el porcentaje, como mucho recuperaría ese 6,16% de pérdida quedándose con los mismos ingresos de 2018.

Esto es debido a que según lo indica AMBE, la gente está empezando a reducir el uso de bicicletas, tal y como se expone en la siguiente gráfica:

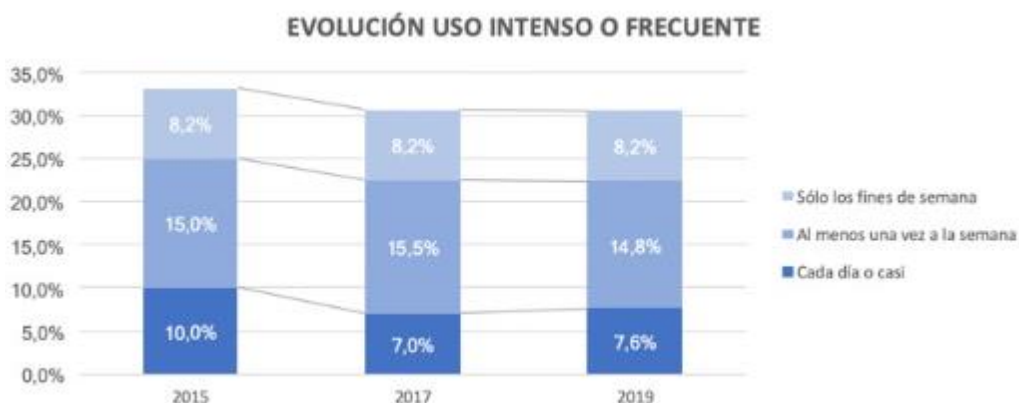


Figura 5. Uso de la bicicleta (Fte. AMBE)

De esta forma un 69,4% en 2019 de usuarios que disponen de una bici no la usan y de los que la poseen el uso más frecuente es entre 3-4 veces a la semana.

Estos datos se ven reafirmados por un estudio elaborado por el *StanCOG BICYCLE AND PEDESTRIAN ADVISORY COMMITTEE (2012)*, con el fin de comprobar el estado y el uso de la gente de vehículos no motorizados, obteniéndose un total de 222 respuestas. Aquí se afirma que un 60,9% de poseedores, de algún tipo de bicicleta, son usuarios casuales que no pertenecen a ningún club o son deportistas de elite.

También en una respuesta de opción múltiple se obtiene que la gente utiliza la bicicleta para:

- Mantenerse en forma (93,1%)
- Ir al trabajo (28,9%)
- Por medio ambiente y razones sociales (40,8%)

Y finalmente otra cuestión que se desarrolla es la frecuencia de uso de la bicicleta obteniendo como respuesta mayoritaria (49,1%) de 3-4 veces semana.

Otro aspecto a considerar son los medios y entidades de venta de las bicicletas, ya que es en estos lugares donde el consumidor adquirirá el producto, siendo aspectos como facilidad de compra, confianza, marketing... elementos de tremenda importancia.

Recurriendo a un estudio de AMBE del 2018, se obtuvieron los porcentajes sobre en qué superficies se vendían más ciclos

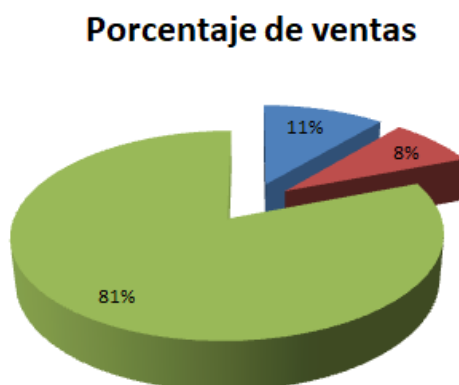


Figura 6. Porcentaje de ventas de bicicletas (Fte. AMBE)

Como indica la imagen anterior, es en las tiendas especializadas (81%) donde más se vende, lo que da a entender que los datos que se obtendrán de esta fracción tendrán más peso que respecto a cadenas multideporte (11%) y grandes superficies (8%). [9]

Según un artículo publicado en el blog *runnium* [10] la fecha de 26/11/2019, expone que la gente está empezando a pasarse a la bicicleta estática en comparación con otro tipo de bicicletas por factores como: simplicidad en el uso, independencia del clima, con un enfoque a la gente de estilo de vida sedentario y compatibilidad con otras actividades.

3.2 Estudio de los usuarios en grandes superficies

Las grandes superficies, hoy en día, son de tremenda importancia para cualquier consumidor pues aporta la confianza de que al ser grande tiene a su disposición grandes recursos además de un importante bagaje.

De esta forma, se ha procedido a analizar cuáles son los productos más vendidos por estos, caracterizando el tipo de usuario que compra, para posteriormente con una entrevista a atención al cliente reafirmar o modificar las conclusiones obtenidas.

Las cualidades buscadas por los usuarios para guiarse a la hora de elegir una bicicleta estática, según los especifica el blog *bicicletaestatica.info* [11] son mayoritariamente:

Volante de inercia, frenado/fricción, estabilidad (su adaptabilidad a la forma del usuario), confort, acceso, sillín, manillar (adaptabilidad), consola, pedales, programas configurados, App y extras.

3.2.1 Superficie 1

Decathlon es una cadena de establecimientos de grandes superficies, dedicada a la venta y distribución de material de deporte, perteneciente al grupo francés Mulliez. Presente en 57 países, destaca por un fuerte desarrollo de sus marcas propias como Domyo. [12]

Tabla 4. Matriz producto-función. (Fte. Propia)

Modelo	Precio (€)	Silenciosa	Ergonómica	Programable	Autoalimentable	Sillín cómodo	Cala pies	Bluetooth	Sujeta móviles	Conexión app	Cualquier peso	Ajustable	Ventilador	Plegable	Respaldo
B.E. res.mág Domyos essential	129.99	X	X	X											
B.E. sin cables domyos bike 500	299.99		X	X	X							X			
B.E Domyos bike 140	199.99	X	X	X			X		X						
B.E sin cables Domyos bike 900	399.99	X		X	X			X	X						
B.E iniciación Domyos essential	99.99			X											
B.E con respaldo Domyos e-seat	299.99	X		X		X	X				X	X			X
B.E.Domyos Bike 120	149.99			X			X					X			
B.E Proform 225 CSX	599.99		X	X		X		X			X	X	X		
B.E Plegable Domyos e-fold	329.99	X	X	X					X	X		X		X	
B.E plegable con respaldo	399.99		X	X							X	X			
B.E reclinada K proform 325 CSX	799.99	X		X		X	X	X	X			X			X
Tot al		6	6	11	2	3	4	3	4	1	3	7	1	1	2

Por tanto, las características mínimas necesarias que deben tener son las siguientes:

- Silenciosas
- Ergonómicas
- Programables
- Ajustables

Y en menor medida cala-pies, sillín cómodo, bluetooth y sujeta-móviles.

Se diferenciarán según las siguientes características dichas anteriormente, siendo la opción de ventilador, plegable y respaldo las que más aumentan el precio.

Con el fin de contrastar los resultados anteriores se procedió a contactar con el servicio de atención al cliente (anexo 1.1) para preguntar sobre: tendencias, recomendaciones, ventajas y desventajas de los diferentes modelos,... y se obtuvieron las conclusiones siguientes:

- Las bicicletas aumentan su precio conforme sus funcionalidades.
- Conforme más aumenta el precio más se especializan en una funcionalidad.
- Las bicicletas más baratas suelen ir a pilas o batería externo debido a su software más básico.
- Las bicicletas que más se venden deben tener sillín ergonómico, facilidades en el transporte, sujeta-bebidas y sujeta-móviles, además de una programabilidad básica.

La recomendación es la BE Domyos bike 120 por sus características

Es decir, los usuarios de Decathlon buscan ergonomía, programabilidad, ajustables y facilidad en el transporte.

3.2.2 Superficie 2

El Corte Inglés es un grupo de distribución mundial con sede en España compuesto por empresas de distintos formatos, siendo el principal el de grandes almacenes, seguido por el de la venta en internet.[13]

Dentro de esta superficie, encontramos dos gamas con distintas características:

Gama Baja

Tabla 5. Matriz producto-función (Fte. Propia)

Modelo	Precio (€)	Plegable	Silenciosa	Ligera	Sillón cómodo	Ergonomía	Programable	Peso >100kg	Ajustable
Fytter racer RA-OXB	99	X	X	X					
EVO B15000	320	X	X			X	X		X
B.E plegable YF90 Technovita	185	X				X	X		
B.E EVO B1000	299	X			X	X	X		
B.E plegable NS660 Boomerang	129	X					X	X	X
Total		5	2	1	1	3	4	1	2

Por tanto, las características mínimas necesarias que deben tener son las siguientes:

- Plegable
- Ergonómicas
- Programables

Y se diferenciarán según las siguientes características dichas anteriormente, siendo la opción de ajustable, soporte de peso, etc.

Gama Alta

Tabla 6. Matriz producto-función (Fte. Propia)

Modelo	Precio (€)	Silenciosa	Soporte móvil	Cualquier peso	Sillín cómodo	Ergonómica	Ajustable	Facilidad de traslado	Programable	Autoajuste	Compatible app	Bluetooth	Respaldo	Autorecarga	ventilador	Plegable
B.E PT-1620 Salter	390	X	X	X	X	X	X									
B.E RA-MSR	429	X					X	X	X	X						
B. E. Carbon bike KINOMA	1049			X	X	X	X	X	X		X	X				
B.E reclinada RC-5XR	549			X				X	X				X	X		
B.E 225 CSX	599.99	X	X	X	X				X			X			X	X
B.E RA-06B GEN II	419.99		X	X					X					X		
B.E PT-1715 Salter	479				X	X	X	X								
B.E PT-1875 Salter	575		X			X	X		X	X						
B.E RS-24 Salter	855	X				X	X	X	X							
Total		4	4	4	4	5	6	5	7	2	1	2	1	2	1	1

Por tanto, las características mínimas necesarias que deben tener son las siguientes:

- Facilidad de traslado
- Ajustable
- Programables
- Ergonómica

Y en menor medida silenciosa, sillín cómodo, cualquier peso o soporte móvil

Se diferenciarán según las siguientes características dichas anteriormente, siendo la opción de ventilador, plegable, autorecarga, etc.

Con el fin de contrastar los resultados anteriores se procedió a contactar con el servicio de atención al cliente (anexo 1.2) para preguntar sobre: tendencias, recomendaciones, ventajas y desventajas de los diferentes modelos,... y se obtuvieron las conclusiones siguientes:

- Lo que diferencia una gama u otra son los materiales constructivos pues aportan ligereza y resistencia.
- La compatibilidad app no merece la pena, no es algo buscado
- Plegables solo en gamas bajas.
- La gente suele gastarse entre 400-600€
- Ofrecen facilidad en el montaje.

La recomendación es la B.E PT-1715 Salter por sus características.

3.2.3 Superficie 3

Carrefour es una multinacional que ofrece amplios servicios desde alimentación hasta prensa y deportes, etc. Posee un total de 11960 tiendas en todo el mundo de las cuales 10300 están en Europa, convirtiéndola en la tercera potencia de este sector [14].

Tabla 7. Matriz producto-función (Fte. Propia)

	B.E BH Fitness Vie 2.0	B.E Tunturi B35	B E Tunturi E35 Ergometer-fold	BH Fitness J-bike H9135rf	B.E. Con App - Esx500	B.E Eco- de® "magnet Bike" G	Ion Fitness Velobh Fitness Gs F1304	B.E Plegable X-Bikebike 900	Tecnovita Open&go Yf90 Bicicleta	BH Fitness Mkt Jet Bike Pro H9162rf	Modelo
	499	219	279	429	453.7	199	399	115	185	629	Precio (€)
4			X	X		X				X	Silenciosa
6	X			X		X	X		X	X	Ergonómica
9	X	X	X	X	X		X	X	X	X	Programable
4	X			X		X			X		Sillín cómodo
2	X									X	Cala pies
1					X						Bluetooth
3		X		X	X						Sujeta móviles
1					X						Conexión app
4	X		X				X			X	Cualquier peso
7	X	X	X	X	X	X				X	Ajustable
2								X	X		Plegable
5			X	X			X		X	X	Facilidad de traslado

Por lo tanto, las características mínimas necesarias que deben tener son las siguientes:

- Facilidad de traslado
- Ajustable
- Programables
- Ergonómica

Y en menor medida silenciosa, sillín cómodo o cualquier peso

Se diferenciarán según las siguientes características dichas anteriormente, siendo la opción de calapiés, bluetooth, sujeta-móviles, conexión app y plegable.

Con el fin de obtener una bicicleta representativa de esta superficie para su posterior estudio, se ha optado por elegir en el catálogo la bicicleta más vendida en esa fecha (15/3/20), dando como resultado la elección del modelo: B E Tunturi E35 Ergometer-fold

3.2.4 Conclusiones del análisis a grandes superficies

Respecto al análisis realizado sobre las grandes superficies, se puede extraer que el tipo de usuarios que compra ahí busca que su bicicleta estática sea ajustable, ergonómica, programable y con cierta facilidad de traslado siendo elementos como bluetooth, independencia de toma de corriente, plegabilidad, calapiés, sillín cómodo y silenciosidad factores decisivos en la compra.

3.3 Estudio de los usuarios en tiendas especializadas

Se han estudiado el siguiente tipo de superficie, pues los compradores de una tienda especializada en algo, no son los mismos que compran en grandes superficies donde no hay una alta especialización. Por eso con el fin de comprobar que aspectos diferencian a ambos compradores y que cualidades y características buscan los que se dedican al ciclismo estático profesional buscan.

3.3.1 Tienda 1

Deporvillage, empresa fundada en 2010 en España y ganadora del concurso *Speedrocket*, que cuenta con numerosos patrocinadores como Mediaset, que se ha hecho líder en el mercado del ciclismo con beneficios de hasta 35 millones de euros en 2018 [15].

Tabla 9. Matriz producto-función (Fte. Propia)

Modelo	Precio (€)	Ergonómica	Programable	Sillín cómodo	Cala pies	Sujeta móviles	Conexión app	Cualquier peso	Ajustable	Plegable	Facilidad de traslado	Monitor TV con internet	Independiente de toma de
B.E Life Fitness Club Series+	7995	X	X	X	X		X		X			X	
B.E Life Fitness Club Series+	4295	X	X	X	X		X	X	X				
B.E BodyTone DS06	270	X	X	X				X					
B. E Tunturi Cardio Fit B20 X-Bike	189		X	X		X		X		X	X		X
B.E Tunturi Cardio Fit S30	349		X	X				X	X		X		X
B.E BodyTone DU-15	239		X	X	X			X	X		X		
B. E BodyTone DU-21	299		X	X	X			X			X		
Total		3	7	7	4	1	1	6	4	1	4	1	2

Por tanto, las características mínimas necesarias que deben tener son las siguientes:

- Sillín cómodo
- Programables
- Debe soportar cualquier peso

Y en menor medida calapiés, ajustable y facilidad de traslado.

Y se diferenciarán según las siguientes características dichas anteriormente, siendo la opción de independencia de toma de corriente, monitor de tv, plegable o sujeta-móviles.

Con el fin de obtener una bicicleta representativa de esta superficie para su posterior estudio, se ha optado por elegir en el catálogo la bicicleta más vendida en esa fecha (24/3/20), dando como resultado la elección del modelo: Tunturi Cardio Fit S30

3.3.2 Tienda 2

Sprinter, empresa fundada en 1995, en Valencia que ha sufrido un proceso de expansión por toda la península, dedicada principalmente al ciclismo, natación y fitness/gimnasio con ventas a minoristas.[16]

Tabla 10. Matriz producto-función

Modelo	Precio (€)	Ergonómica	Programable	Sillín cómodo	Sujeta móviles	Conexión app	Cualquier peso	Ajustable	Plegable	Cargador USB	Bluetooth
B. E Dux X-bike	99,99		X	X			X	X	X		
B.E Reclinada E80r Endurance	1460	X	X	X	X	X	X	X		X	X
B.E E80 Bike Endurance	1360	X	X	X	X	X				X	X
Total		2	3	3	2	2	2	2	1	2	2

En este comercio se observa que la gama alta se caracteriza por ser ajustable, cargador USB, compatibilidad de app y bluetooth y sujeta-móviles. Y la gama baja en la plegabilidad y que pueda soportar cualquier peso.

Con el fin de obtener una bicicleta representativa de esta superficie para su posterior estudio, se ha optado por elegir en el catálogo la bicicleta más vendida en esa fecha (24/3/20), dando como resultado la elección del modelo: B.E E80 Bike Endurance.

3.3.3 Conclusiones del análisis a tiendas especializadas

Tras evaluar a las dos tiendas especializadas en este sector, respecto su stock en bicicletas estáticas más vendidas se puede decir que las características que buscan los compradores en estas plataformas son que sean capaces de soportar cualquier peso y ajustables y características como acceso a app, bluetooth, sujeta-móviles e independencia de toma de corriente hace que sean los factores decisivos en su compra.

3.3.4 Conclusiones del estudio de mercado

Tras la realización del estudio sobre las dos superficies de distribución de bicicletas estáticas, se ha podido obtener aquellas cualidades más demandadas por los compradores, así como los elementos de diferenciación que se traducirán a extras en los siguientes apartados. También otro aspecto interesante es la obtención de los modelos más recomendados que resaltan por sus características técnicas superiores a la competencia, estos modelos recomendados serán analizados técnicamente en los siguientes apartados.

3.3.5 Evaluación de las características técnicas

En este apartado se procede a evaluar las características técnicas predominantes en el mercado, para ello se tomarán como referencia las bicicletas recomendadas en las distintas superficies.

Tabla 11. Análisis de las características técnicas

	Domyos bike 120	PT-1715 Salter	Tunturi E35 Ergomet er-fold	Tunturi Cardio Fit S30	B.E E80 Bike Enduran ce
Precio (€)	149	479	279	349	1360
Volante de inercia (kg)	4	10	7	18	14
Material chasis	Plástico, aluminio y acero	Acero y aluminio	Acero y aluminio	Acero y aluminio	Acero y aluminio
Peso(kg)	25	30	23	44	48
Peso máx. usuario (kg)	110	120	110	135	150
Frenos	magnéticos	magnéticos	magnéticos	Tras.directa	magnéticos
Monitor	digital	LCD	LCD	LCD	LCD
Manillar	horizontal	Vertic.y horizontal	Vertic.y horizontal	Vertic.y horizontal	Vertic.y horizontal
Asiento	espuma	espuma	espuma	espuma	espuma
Ajuste del asiento	fijo	fijo	fijo	fijo	telescópico
Extras*	-----	-----..	-----	-----	-----

*analizados en los estudios de mercado

Tras la comparativa entre los modelos más vendidos y recomendados por cada superficie se procede a extraer las siguientes conclusiones:

- El peso de la bicicleta debe oscilar entre los 25 y 50 kg máximo, valores que se corresponden a la diferencia de peso entre los volantes y el material de la estructura.
- El material que constituye la estructura de la bicicleta es de vital importancia pues aumenta la resistencia al peso del usuario a costa de aumenta el peso de la bicicleta en sí y el precio final.
- Respecto el precio hay un amplio abanico de precios desde los 150 hasta los miles de euros, que será dependiente del material que constituya el chasis, los accesorios, los elementos de soporte (asiento, manillar, etc) y el peso del volante de inercia.
- En materia del volante de inercia a más peso mayor fluidez en el pedaleo (pues aumenta el momento de inercia) y por tanto más niveles de resistencia.
- Se observa que hay varios modelos de manillar, de agarre unidireccional o bidireccional, concepto que se profundizará más adelante.
- Todos gastan sillines de espuma, sin embargo también existen en el mercado de gel o visco elásticos.
- Los frenos son elementos de tremenda importancia pues no solo actúan evitando un descontrol en el pedaleo, sin que también otorgan control en el giro del volante. Al igual que el manillar se profundizará en el siguiente apartado.
- Los monitores son el sistema neural de la bicicleta y de ellos depende que el ejercicio sea más automático o menos, este más controlado, ofrezca mayor adaptabilidad, etc.
- El precio también dependerá de los accesorios que lleve.
- La ajustabilidad de la bicicleta dependerá de la tija que lleve el sillín, ajustándose lo más posible al precio del usuario a costa de aumentar precio, y fragilidad.

3.3.6 Profundización en las características técnicas

En el mercado de las bicicletas estáticas existen varias variantes a las características nombradas anteriormente, dando una amplia gama de precios, fiabilidades, sistemas etc. De esta forma, se dispone a explicar los elementos que influyen en el precio de las bicicletas y que poseen un alto grado de diferenciación, estos son:

1)Frenos

Los frenos en la bicicleta estática no solo cumplen con la característica clásica de control, evitando que el movimiento inercial arrastre el pie del usuario en caso de accidente, sino también la variación de resistencias para el entrenamiento modificando la velocidad de giro del volante. Por tanto, según esto último, se indica que el freno va a estar accionado constantemente causando fricción y dificultando el momento de inercia regulando así la resistencia. Los frenos que se encuentran en el mercado son:

- Magnéticos

El principio de acción de estos se basa en que por medio de una corriente eléctrica que pasa por los imanes se genera un acampo electromagnético que frena el volante al pasar por este. Este tipo de freno tiene una alta fiabilidad a la vez que no produce fricción por contacto y así evita desgaste del volante y ruido.

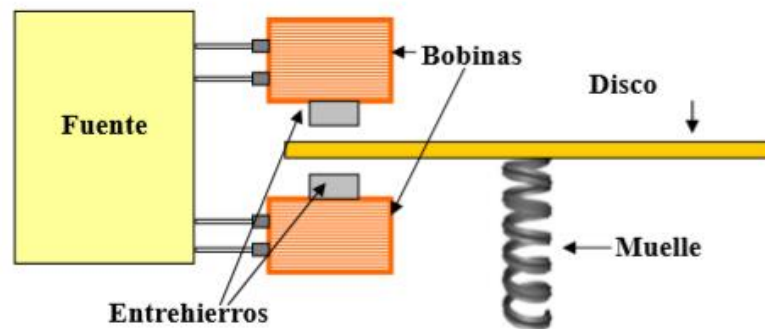


Figura 7. Freno magnético [17]

- Con correa de transmisión

Este tipo de frenado se basa en que mediante una correa de goma que pasa por el exterior del volante de inercia y que conecta a otra rueda secundaria. Por medio de la aplicación de presión sobre la correa en la rueda secundaria, hace que se aumente la fricción dificultando el paso y por tanto el giro sobre el volante principal.[18]



Figura 8. Freno de correa de transmisión [19]

- Heredados de las bicicletas convencionales (*freno de llanta*)

El sistema de funcionamiento es el siguiente: por medio de la acción de una palanca se trasmite el movimiento a un fluido que circula en un cable asociado a la palanca. Y es este movimiento hidráulico el que desplaza las pastillas de freno hacia la rueda, generando fricción y parando el giro [20].

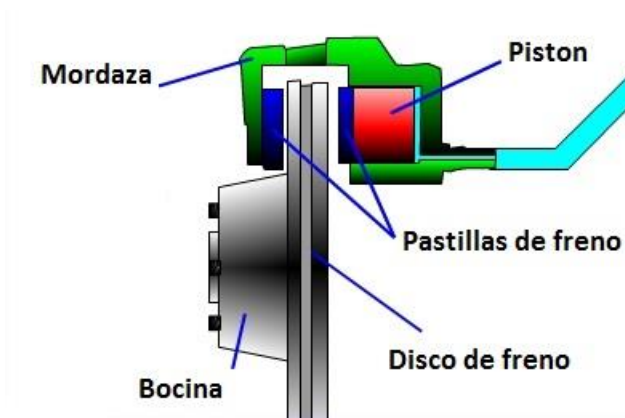


Figura 9. Freno de llanta [21]

2) Manillar

El manillar es un elemento clave para la realización del ejercicio en la bicicleta estática, pues este elemento aportara sujeción y estabilidad al usuario durante la práctica. De esta forma hay dos tipos de manillares predominantes en el mercado:

- Unidireccional

Un manillar unidireccional es aquel en que sus brazos solo están orientados en una dirección, que por defecto están en horizontal, pues recrean la posición más cómoda durante el pedaleo de una bicicleta convencional.



Figura 10. Manillar unidireccional [22]

- Bidireccional

Sin embargo la adición de un aposición más, permite recrear el movimiento del ciclismo de alta intensidad, aumentando por tanto el esfuerzo en el pedaleo, lo que conlleva a una mayor versatilidad en el ejercicio y una mayor ergonomía, como se puede observar en la imagen siguiente. [23]

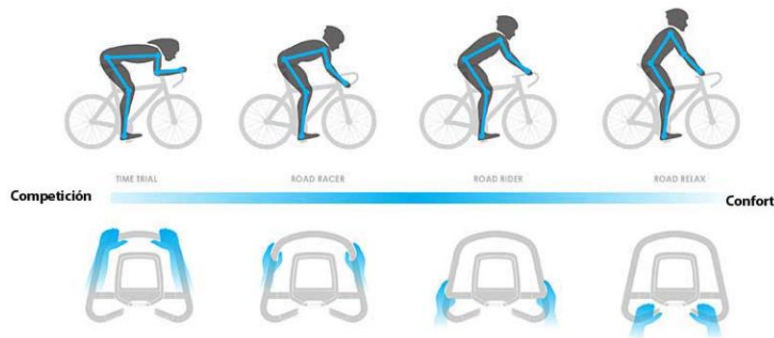


Figura 11. Evolución del confort en manillar bidireccional [23]

3) Tija

Es aquel elemento que permite ajustar la altura del sillín a las proporciones del usuario, permitiendo que la bicicleta sea más versátil y adaptable.

Sin embargo hay que tener en cuenta que la tija va a ser el primer elemento en soportar el peso del usuario y por tanto un mal material o exceso de anclajes puede provocar puntos débiles a ruptura. Pueden ser:

- Fijas

Estas son las más básicas del mercado, no poseen adaptabilidad y están configuradas para una medida estándar, sin embargo soportan bastante bien el peso y suelen ser económicas pues no poseen dificultad en el diseño.



Figura 12. Tija fija [24]

- Telescópicas

Son aquellas cuya altura se adapta al usuario durante el ejercicio, pues posee un resorte que hace subir o bajar la tija para otorgar siempre estabilidad al usuario, aunque esta innovación hace aumentar el coste económico y el mantenimiento. [25]



Figura 13. Tijas telescópicas [25]

- Multidireccional

Este tipo de tijas están en un punto intermedio respecto a las anteriores, donde el ajuste se realizará manualmente por palancas, antes del ejercicio. Hay de dos tipos: las que solo modifican una longitud y las que modifican varias. Precio y durabilidad son proporcionales al número de anclajes ya que una mejor adaptación conlleva a una mejor distribución del peso.



Figura 14. Tijas de uno y dos anclajes (Fte. Propia)

4) Disposición estructural

Una cualidad sobresaliente en el estudio del mercado es la plegabilidad, es decir la facilidad de la bicicleta por reducir una longitud suya en el espacio, véase plegándose por eje vertical.

El chasis de la bicicleta estática no plegable se basa en un mástil que sobresale del volante de inercia el cual en el extremo estará el manillar y el monitor. Y sobre el volante los pedales y el sillín. Un ejemplo visual sería la imagen 1.

Pero si se indaga sobre el chasis plegable nos encontramos con dos tipos de chasis plegables:

- Con forma de X:
Este tipo de chasis formado principalmente por barras de acero, está dispuesto de tal forma que existe una clavija en el punto de intersección de las barras, tal que permita la rotación e imite el movimiento de una tijeras.



Figura 15. Chasis en forma de X [26]

- Heredado de bicicletas plegables:
No es imposible encontrarse bicicletas estáticas con este chasis, que se caracteriza por plegarse por el eje intermedio, sin embargo será necesario de la presencia de soportes o rodillos que sujeten el chasis y el volante de inercia, además de no poder soportar un excesivo peso del usuario, al estar constituido principalmente por aluminio.



Figura 16. Chasis plegable convencional [27]

3.4 Estudio sobre usuarios

Para poder identificar al usuario de bicicletas modelo nos remitiremos al “Estudio Sobre Bicicletas Estáticas” [28], en donde se investiga cuáles son los usuarios más habituales de las BE. El estudio realizado sobre 60 personas en un gimnasio ubicado en La Plata, concluye que: la edad más general es entre 21-30 años (44,8%), seguido de 31-40 (27,6%). También el sexo predominante son mujeres con un (87,9%) y que la gente que usa la bicicleta estática tiene una continuidad de 0-6 meses (25,9%) y de 0-1 año (22,4%) dando a entender que los usuarios de estos aparatos no suele tener una constancia de mucho tiempo. Finalmente estos usuarios también realizan otros deportes aparte del ciclismo (43,1%)

Respecto al estudio elaborado por Schwinn Fitness (2012), sobre el Workout Habits Index [29], encuestaron a 1000 estadounidenses sobre sus preferencias a la hora de realizar actividades con la bicicleta estática, de los cuales se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- Un 52% usa el móvil durante el ejercicio, de los cuales el 38% escucha música
- Un 77% también afirma que ve la televisión o pantallas durante el ejercicio y el resto comenta que realiza otras actividades como la lectura durante el pedaleo

Tras estudiar estos resultados y extrapolando a la sociedad española que posee en gran parte los mismos hábitos que los estadounidenses, se llega a la conclusión, que la bicicleta estática deberá poseer un sujeta-móviles, ser ergonómica y cómoda. Y como propuesta un acceso a cargador de móvil implementado en la BE así como acceso bluetooth a unos altavoces también incluidos.

Con el fin de contrastar estos datos se realizó una encuesta de elaboración propia, mediante la herramienta Google Forms, a 110 personas que iban al gimnasio con regularidad y usaban las bicicletas estáticas, participó el siguiente tipo de población:

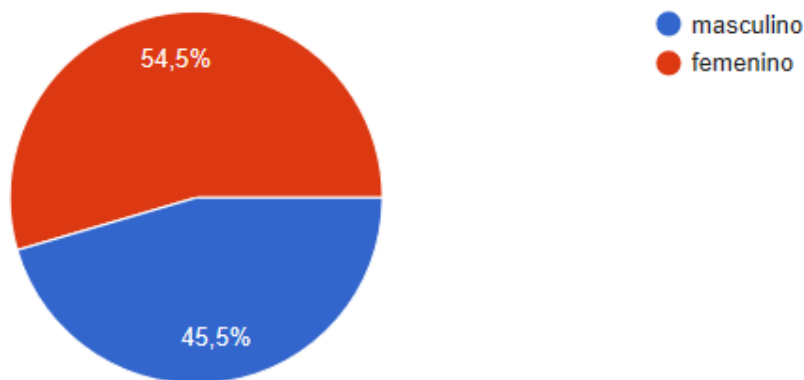


Figura 17. Porcentaje de género participativo en la encuesta (Fte. propia)

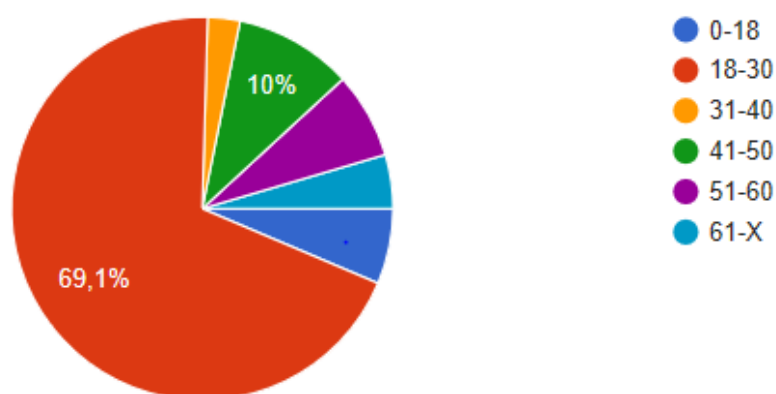


Figura 18. Porcentaje de edad participativo en la encuesta (Fte. propia)

Para saber qué factores son los que guían más a los consumidores en cuanto a la elección de una bicicleta estática, se obtuvo lo siguiente:

- El 40% de los encuestado dicen que el funcionamiento es el factor más determinante
- El 30% de los encuestados indican que después sería la durabilidad junto con el confort
- El 28% de los participantes opinan que en menor medida se guiarían por la fiabilidad
- El 80.4% de los participantes indican que la estética no es relevante, sin embargo se tendrá en cuenta en aspectos como ligereza y tamaño

Por lo que sintetizando esta información obtenemos las siguientes ponderaciones respecto a los factores de elección:

Tabla 12. Ponderaciones de factores guía (Fte.Propia)

Factor	Ponderación
Fiabilidad	0.16
Confort	0.2
Estética	0.1
Durabilidad	0.2
Funcionamiento	0.33

Posteriormente se preguntó a los participantes sobre qué aspectos debería cumplir una bicicleta estática, obteniendo los siguientes datos:

Tabla 13. Porcentajes de los aspectos más influyentes (Fte.Propia)

Aspecto	Porcentaje
Silenciosidad	50
Ligereza	31.8
Plegabilidad	28.2
Adaptabilidad	39.1
Programas (pulsómetro, cuentakilómetros, etc)	72.7
Compatibilidad con cualquier peso	30
Autorecargable	16.4
Varias resistencias	25.5
Conexión app	11.8

Finalmente, con el objetivo de concretar que accesorios aportarían un factor de diferenciación a la bicicleta estática, se preguntó cuáles eran los favoritos de los encuestados tomando como referencia los estudios de mercado anteriores. Estos accesorios son los predominantes en la elección de bicicletas en grandes superficies y tiendas especializadas, puesto que son los que más se venden. Se obtuvieron las siguientes preferencias:

Tabla 14. Porcentajes de los accesorios más influyentes (Fte.Propia)

Accesorios	Porcentaje
Bluetooth	52.7
Calapiés	48.2
Ventilador	71.8
Sujeta-móviles	49.1
Monitor con acceso a internet	43.6

Por lo que finalmente, tras este estudio se ha podido obtener un perfil del usuario que será mayoritariamente mujeres de entre 21-30 años que practican un deporte secundario y cuya constancia sobre el producto no pasa del año. En adición este perfil buscará siempre en la bicicleta estática, las garantías de funcionamiento, durabilidad y confort. Y buscando aquellos accesorios y

aspectos que permitan suplir sus hábitos en la realización del ejercicio, que en este trabajo son la presencia de un ventilador y bluetooth junto con una amplia gama de programas de ejercicios y y facilidad de transformación y traslación de la bicicleta.

Posteriormente se realizó una segunda encuesta, a la misma población, preguntando sobre qué aspectos técnicos sería necesario influir ya sea en aspectos como la durabilidad así como la funcionalidad de las partes. El resultado sobre la funcionalidad fue el siguiente:

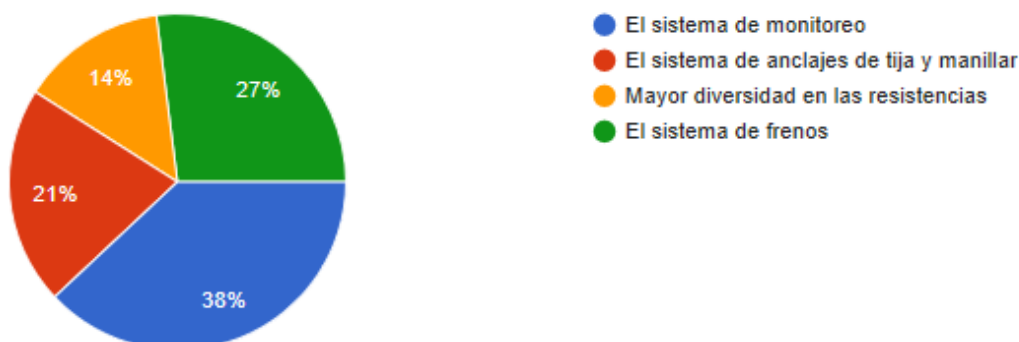


Figura 19. Resultado encuesta (Fte. propia)

El resto se encuentra en el anexo.

Tras la realización de esta segunda encuesta se concluye que el usuario quiere un mayor soporte técnico que evalúe y controle su ejercicio, un mejor sillín que se ajuste a su cuerpo y peso, que la bicicleta sea ligera, además de tener un mejor sistema de frenado, manillar, chasis y monitor. Por lo que se da a entender que los materiales a seleccionar tienen como objetivo el aguante del cuerpo del deportista y su evaluación.

Ahora se procederá a analizar todos estos datos mediante la herramienta QFD para concretar un modelo válido que aúne todo lo dicho anteriormente.

3.5 Método QFD

El método QFD (QUALITY FUNCTION DESIGN), es un sistema originado en Japón durante los años 60, que se basa en recoger las expectativas de los consumidores así como sus demandas para traducirlas numéricamente en relaciones técnico-operativas correctas y funcionales.

Por lo que mediante una encuesta se recogerán estos requerimientos para tener así datos suficientes con los que contrastar y asignar prioridades a implementar, ya que este método ofrece una aproximación viable y aproximada del modelo de producto buscado.

El proceder para la elaboración del método QFD, consistirá en una matriz que relacione las necesidades de los clientes (RC), que se expresarán en filas; y las características técnicas (CT), expresadas en columnas, marcando su relación con la siguiente simbología:

Tabla 15. Explicación de los pictogramas [30]

Grado de correlación entre RC y CT	Símbolo utilizado	Valor numérico asignado
Muy correlacionados	⊙	9
Correlacionados	○	3
Poco correlacionados	△	1
Sin correlación	Blanco	0

De esta forma, durante la plasmación de datos en la matriz nos podemos encontrar con diversos escenarios negativos a evaluar:

- **RC no considerado:** Cuando un RC no posea relación con ningún requerimiento técnico, en cuyo caso se elimina la fila
- **RC con consideración débil:** Será aquel recurso con relaciones insignificantes con los aspectos técnicos
- **CT innecesaria:** Cuando exista una característica ingenieril no aplicable a lo demandado por el usuario. Ante esto se eliminará la columna
- **CT redundante:** Cuando exista una columna idéntica a otra y que no aporte información relevante

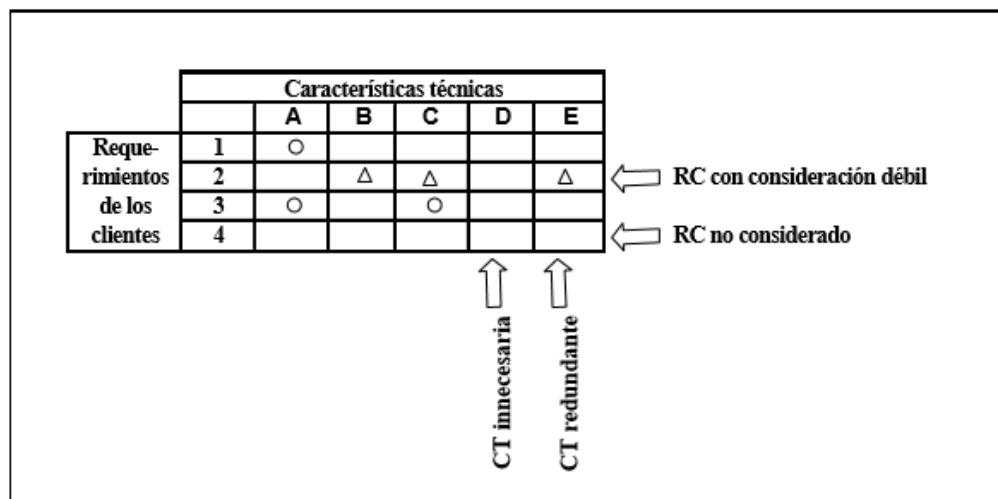


Figura 20. Representación de los escenarios negativos [30]

Finalmente, el sistema de puntaje vendrá dado:

- Por una fila extra que dará el sumatorio de cada CT con el fin de asignar las predominantes y las que más influyen en el producto

-Por una columna extra que dará el orden de priorización fruto de las ponderaciones

Sin embargo, hay que buscar un equilibrio ya que un producto con CT muy buenas puede no ser el buscado por el consumidor o alejarse de lo que tenía en mente, o por el contrario un producto con muchos RC puede crear un producto imaginario y no aplicable en ingeniería ni producción.

3.5.3 Obtención de los QUES y COMOs

Atendiendo a la segunda encuesta realizada sobre los usuarios sobre aspectos técnicos, los datos van a traducirse a QUES y según su orden de votación se adjudicará su peso relativo. Calculándose la priorización como el producto del aspecto por el peso relativo.

Tabla 16. Priorización de la demanda del consumidor (Fte.Propia)

Aspecto	Característica a estudiar	P.relativo	Priorización
Fiabilidad			
Peso 0.16	Fiabilidad del volante de inercia	0.08	1.28
	Fiabilidad de las sujeciones	0.1	1.6
	Fiabilidad del manillar	0.17	2.72
	Fiabilidad de los accesorios	0.06	0.96
	Fiabilidad del monitor	0.24	3.84
	Fiabilidad de los frenos	0.16	2.56
	Fiabilidad del chasis	0.19	3.04
Confort			
Peso 0.2	Amortiguación del peso	0.42	8.4
	Sillín ajustable	0.58	11.6
Estética			
Peso 0.1	Ligereza del modelo	0.43	4.3
	Tamaño del modelo	0.4	4
	Uso accesorios	0.17	1.7
Durabilidad			
Peso 0.2	Facilidad de plegado	0.27	5.4
	Desgaste de los frenos	0.46	9.2
	Facilidad de transporte	0.27	5.4
Funcionamiento			
Peso 0.33	Adaptabilidad a resistencias varias	0.14	4.62
	Funcionalidad de los anclajes	0.21	6.93
	Funcionalidad del sistema de frenos	0.27	8.91
	Funcionalidad del monitor	0.38	12.54

Haciendo referencia al modelo Kano, van a clasificarse estas demandas o QUES, en función de si son: básicas (inherentes al producto, demandas que

hay que suplir), funcionales (conforme mejor se implementen, mejor es la satisfacción del usuario) y apasionantes (son las que otorgan diferenciación al producto).

Tabla 17. Asignación KANO (Fte.Propia)

Tipo	
Básicas	Desgaste de los frenos
	Amortiguación del peso
	Funcionalidad de los anclajes
	Funcionalidad del sistema de frenos
	Fiabilidad del volante de inercia
	Fiabilidad de las sujeciones
Funcionales	Fiabilidad del chasis
	Facilidad de transporte
	Sillín ajustable
	Tamaño del modelo
	Uso accesorios
	Fiabilidad del monitor
	Fiabilidad de los frenos
	Fiabilidad del manillar
Funcionalidad del monitor	
Apasionantes	Facilidad de plegado
	Ligereza del modelo
	Fiabilidad de los accesorios

Tras el estudio de esta tabla se permiten ver que demandas son las más interesantes a la hora de profundizar, por lo que aunque no tiene visibilidad en la matriz, s que se tendrá en cuenta en la selección de los materiales.

Finalmente, hay que argüir que no se va a estudiar un ratio de mejora pues no se dispone de un objeto inicial, lo que si se va a realizar sería un estudio de la competencia respecto nuestro producto final en los siguientes apartados.

Posteriormente, deben suplirse estas necesidades mediante los aspectos técnicos expresados en COMOs y tomando como referencia los valores paramétricos de la competencia en el mercado:

Tabla 18. Características técnicas (Fte.Propia)

Características técnicas	
Material del chasis (0=plástico, 1=aluminio, 2=acero, -.5 mezclas)	Sistema de freno (0=hidráulico, 1=freno con correa, 2=freno magnético)
Tipo del manillar (0=unidireccional, 1=bidireccional)	Peso del volante de inercia (0-18kg)
Material del sillín (0=espuma, 1=espuma visco-elástica, 2=gel)	Disposición estructural (0=no plegable, 1=plegable X, 2=plegable convencional)
Tipo de sillín (0=convencional, 1=ergonómico, 2=amortiguador)	Sistema de anclajes de la tija (0=fija, 1=telescópica, 2=multidireccional)
Material de los anclajes (0=plástico, 1=aluminio, 2=acero)	Peso (0-48kg)
Tipos de pedales (0=sin calapiés, 1=con calapiés)	Tipo de monitor (0=no tiene, 1=analógico, 2=monitor LCD)
Tipos de accesorios (0=incluyen los más comunes, 1= comunes más algún singular)	

A continuación, se muestra una tabla donde se expresará la dificultad técnica asociada a cada elemento (1 como el más difícil, 13 como el más fácil), entendiendo esta dificultad como la poca facilidad que existe para cambiar un elemento por otro durante su fabricación, véase por ejemplo cambiar un tipo de chasis por otro, o una rueda de inercia por otra de otro peso. Esta valoración se realiza de forma arbitraria adjudicando mayores valores a aquellos elementos más caros y/o que forman parte de la estructura principal del objeto de estudio.

Tabla 19. Dificultad técnica (Fte.Propia)

Elemento	Dificultad
Disposición estructural	1
Volante de inercia	10
Material chasis	3
Peso	2
Material de los anclajes	11
Sistema de frenos	6
Tipo de Monitor	12
Tipo de Manillar	8
Tipo de sillín	7
Material del sillín	4
Tipo de pedales	9
Tipo de accesorio	13
Sistema de anclaje de la tija	5

No obstante, también hay que incluir que estos elementos se interrelacionan entre sí, hecho que implica que la elección de una especificidad técnica puede influir sobre otras, mejorando o empeorando el producto.

Tabla 20. Relación entre características (Fte.Propia)

Elementos	Disposición	Volante de inercia	Material chasis	Peso	Material de los anclajes	Sistema de frenos	Tipo de Monitor	Tipo de Manillar	Tipo de sillín	Material del sillín	Tipo de pedales	Tipo de accesorio	Sistema de anclaje de la tija
Disposición estructural			X	X	X								
Volante de inercia			X	X	X	X							
Material chasis	X	X		X	X								
Peso	X	X	X							X			
Material de los anclajes	X	X	X										
Sistema de frenos		X											
Tipo de Monitor								X					
Tipo de Manillar							X						
Tipo de sillín													
Material del sillín				X									
Tipo de pedales													
Tipo de accesorio													
Sistema de anclaje de la tija													

3.5.2 Matriz QFD

Requerimientos técnicos y necesidades del cliente	Estética		Confort		Fiabilidad																							
	Que el modelo sea ligero	Que disponga de accesorios	Sillín ajustable	Que amortigüe el peso	Que sean fiables los accesorios	Que sea fiable el monitor	Que sea fiable el chasis	Que sean fiables los frenos	Que sea fiable el manillar	Que sean fiables las sujeciones	Que sea fiable el volante de inercia	Material del chasis	Material del sillín	Tipo del manillar	Material de los anclajes	Tipo de sillín	Tipo de pedales	Tipo de accesorio	Tipo de monitor	Sistema de freno	Sistema de anclajes	Peso del volante de inercia	Peso	Disp. estructural				
Que sea pequeño	9		3	3	3		9			3												3		3		9		4
Que el modelo sea ligero	9	3		9	3		3		9	3								9		9				9	9	9	4.3	
Que disponga de accesorios	3																9							3		3	1.7	
Sillín ajustable	3			9	9		9								9					9				9	9	9	11.6	
Que amortigüe el peso	3			9	3		9								3					9				3	9	9	8.4	
Que sean fiables los accesorios	3				3		9		9	3					3					3				3	3	3	0.96	
Que sea fiable el monitor							9																				3.84	
Que sea fiable el chasis	9																										3.04	
Que sean fiables los frenos																											2.56	
Que sea fiable el manillar								9																			2.72	
Que sean fiables las sujeciones	3									9																	1.6	
Que sea fiable el volante de inercia											3																1.28	

Requerimientos técnicos y necesidades del cliente	Material del chasis	Material del sillín	Tipo del manillar	Material de los anclajes	Tipo de sillín	Tipo de pedales	Tipo de accesorio	Tipo de monitor	Sistema de freno	Sistema de anclajes	Peso del volante de inercia	Peso	Disp. estructural	Durabilidad		
														Que se desgasten poco los frenos	Que sea fácil su transporte	
	3			3					9		9		3	9	250.3	88.5
						9									100.08	242.13
															229	292.11
															74.7	162.3
								9							306.1	345.57
															94	405.3
																9.2
																5.4
																5.4
																8.91
																12.54
																6.93
																4.62

Finalmente, la tabla de priorización se constituye de la siguiente forma:

Tabla 21. Priorización de los elementos (Fte.Propia)

Posición	Elemento	Pond.abs	Pond.rel
1	Disposición estructural	405.3	0.1428
2	Sistema de anclaje de la tija	345.57	0.1218
3	Sistema de frenos	306.1	0.1079
4	Tipo de pedales	292.11	0.1029
5	Material del chasis	250.3	0,0882
6	Peso del volante de inercia	246.33	0,0868
7	Material de los anclajes	242.13	0,0853
8	Tipo de sillín	229	0,0807
9	Tipo de monitor	162.3	0,0572
10	Tipo del manillar	100.08	0,0352
11	Peso	94	0,0331
12	Material del sillín	88.5	0,0312
13	Tipo de accesorio	74.7	0,0263

Por lo que su comparativa con la competencia queda expresado en la siguiente tabla.

Tabla 22. Comparación competencia-producto final (Fte.Propia)

	<u>Domvos</u> <u>bike 120</u>	<u>PT-1715</u> <u>Salter</u>	<u>Tunturi</u> <u>E35</u> <u>Ergometer</u> <u>fold</u>	<u>Tunturi</u> <u>Cardio Fit</u> <u>S30</u>	<u>B.E E80</u> <u>Bike</u> <u>Enduranc</u> <u>e</u>	<u>Producto</u> <u>final</u>
Disposición estructural	0	0	0	0	0	1
Volante de inercia	4	10	7	18	14	6
Material chasis	0.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Peso	25	30	23	44	48	30
Material de los anclajes	0.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Sistema de frenos	2	2	2	2	0	2
Tipo de Monitor	1	2	2	2	2	2
Tipo de Manillar	0	1	1	1	1	1
Tipo de sillín	0	0	0	1	1	1
Material del sillín	0	0	0	0	0	1
Tipo de pedales	1	1	1	1	1	1
Tipo de accesorio	0	0	0	1	1	1
Sistema de anclaje de la tija	0	2	2	2	1	1

Teniendo en cuenta todos los aspectos obtenidos y evaluados en los diferentes estudios, el nuevo modelo de bicicleta estática debe cumplir las siguientes características técnicas:

1. Disposición estructural: El aspecto con mayor impacto, se ha optado por un sistema clásico de estructura plegable pues es lo suficientemente resistente para soportar pesos e introducirle cambios, además del modelo más estandarizado y reconocible por el comprador aportando características de funcionalidad y fiabilidad. El chasis será el de una bicicleta plegable, donde se incorporará delante la rueda de inercia y detrás poseerá un soporte. Aunque la competencia no lo incluye, se opta por su inclusión ya que es una característica demandada por el usuario, siendo este de aluminio
2. Sistema de anclaje: Siendo el aspecto que define principalmente la adaptabilidad que pueda tener la bicicleta al cuerpo del usuario, vendrá definida por una tija telescópica de aluminio 6601 capaz de resistir hasta 95kg. También se contempló hacer que el ajuste fuera mediante una tija inalámbrica, automatizando el proceso de ajuste, pero incrementaría mucho el precio.
3. Sistema de frenos: Para que aporten características de seguridad y silenciosidad y un funcionamiento excelente, se han optado por frenos magnéticos ya que estos no generan ruido por la fricción de frenado y por tanto se desgatan menos, tienen tiempo de actuación más rápido además de añadir resistencias.
4. Los pedales: Son elementos de tremenda importancia para el confort del usuario y la eficacia del entrenamiento de este pues van a ser los transmisores de la fuerza. Para ello, se seleccionaron pedales que cojan todo el pie y con correas de nylon para una sujeción correcta.
5. Materiales: Los materiales son de tremenda importancia porque va a estar expuestos a un peso, fricción e impactos constantes, por lo que los materiales han de ser resistentes y a la vez ligeros y en adición será propensa la situación de que se impregnen de sudor, que provoca malos olores en la bicicleta además de una oxidación, lo que dará paso a que la mejor opción sea la elección de aluminio y acero.
6. Peso del volante de inercia: A medida que aumente el peso mayor será la fluidez del pedaleo, porque como su nombre indica aumentará la inercia del movimiento. Sin embargo, el peso de ésta también influye en el peso del producto, por lo que según los estudios de mercado en grandes superficies se optará por un disco de 6 kg, que no aporta tanta fluidez pero tampoco excesivo peso.
7. La consola: Es un elemento que será de vital importancia en la funcionalidad del nuevo modelo pues debe actuar como pulsómetro,

contador... además de establecer el tipo de entrenamiento a seguir, por lo que se buscará una consola que cumpla con condiciones estéticas. Estos extras van a ser lo que va a ver el cliente en todo momento durante la actividad deportiva, incluyendo elementos como bluetooth y altavoces para un ejercicio más cómodo.

8. El sillín: Va a ser un elemento primordial en el confort y la funcionalidad del ejercicio pues va a repercutir directamente sobre la ergonomía del usuario haciendo la actividad más amena o más ruda, por lo que se ha elegido un sillín de espuma visco-elástica para adaptarse a la anatomía del usuario.
9. El peso: Es un factor determinante en su compra el que sea capaz de soportar un peso u otro, por lo que va a optar por hacerlo compatible con cualquier peso, ya sea en su geometría funcional o en el tipo de materiales.
10. Los accesorios: Serán lo que aporte en gran parte la diferenciación de nuestro modelo respecto la competencia. Así pues, según los estudios sobre el usuario el mercado, deberá llevar un pequeño ventilador para aportar aire de refrigeración y sujeta-móviles en caso que se quisiese interactuar con dispositivos inalámbricos.
11. El manillar: es también importante en la estructura pues va a servir de apoyo al deportista mejorando la ergonomía y confort, de esta forma se buscará que este acolchado para facilitar el agarre y que no adsorba el sudor.

3.6 Patentes e innovaciones

Un sistema alternativo para la búsqueda del diseño perfecto para las necesidades del usuario es el uso de patentes, pues estas muchas veces suponen una innovación en el objeto añadiéndole cualidades nuevas o mejorando las existentes. Pues una patente se caracteriza por ser nueva, innovadora y aplicable.

Atendiendo a lo anteriormente dicho, el campo de patentes del ciclismo es muy amplio, por lo que se centrará la búsqueda en los aspectos que sobresalen o más demandados por los compradores. Estos son:

- Variación de resistencias:

Título de la patente: *Plataforma articulada para ejercicio ciclista*

Inventor: Clyde L. Tichenor, Kenneth R. Washington, Arthur L. Grebelsky,

Número de la solicitud: US7081070B1

Descripción de la patente: Se trata de una plataforma que colocada por debajo de una bicicleta estática y conectada a esta, es capaz de

cambiar su inclinación por control remoto aumentando la pendiente y por tanto la fuerza a usar.

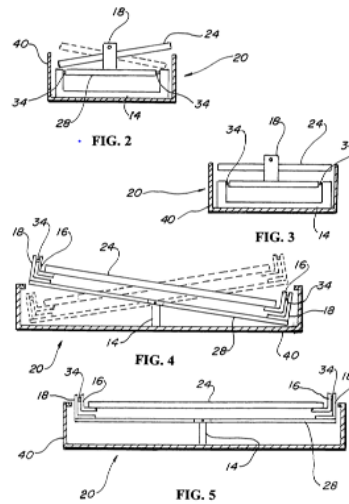


Figura 21. Imagen de la patente [31]

- Motorización para asistencia en el ejercicio

Título de la patente: *Bicicleta estática motorizada para rehabilitación del cuerpo inferior*

Inventor: Yar Hung Sze

Número de la solicitud: US6740010B2

Descripción de la patente: La invención consiste en un motor alojado en el eje de los pedales de forma que ayude en el movimiento del pedaleo aportando fluidez en sesiones de rehabilitación deportiva

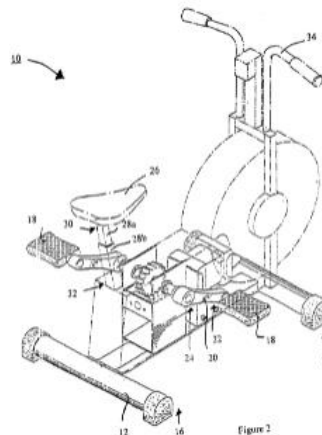


Figura 22. Diseño de la bicicleta estática motorizada [32]

- Independencia de toma de corriente o autoalimentación

Título del modelo de utilidad: *Bicicleta estática capaz de generar electricidad*

Inventor: 李志浩

Número de la solicitud: CN201969270U

Descripción de la patente: El modelo de utilidad expone una dinamo alojado en el eje de los pedales de forma que con el movimiento genere electricidad estática has 5V que son controlados por un estabilizador, que saldrán por un cable que llegará hasta el manillar disponiendo de una boquilla USB para carga de dispositivos móviles.[33]

De esta forma con estas patentes se consigue cumplir con las expectativas del usuario ya sea una mejora en la variabilidad de ejercicios y adaptabilidad o la incorporación de un sistema de retroalimentación permitiendo la carga de dispositivos móviles.

Por tanto, una vez caduque la patente se podrían incorporar estos elementos a nuestra bicicleta estática para aumentar su diferenciación y el campo de usuarios a la que adscribe.

3.7 Selección de materiales

Para concluir los materiales seleccionados para la creación del nuevo modelo van a ser:

➤ **Pedales:**

Se usarán modelos de pedales que dispondrán de un cala-pies que recoja la punta del pie del cliente para así evitar deslizamientos y un mejor pedaleo. Se escogió este modelo porque es el más estándar y más fácilmente adquiribles, de esta forma se decidió adquirirlos por Amazon a la superficie *Facibom*, que goza de buena reputación en sus productos plásticos y metálicos



Figura 23. Imagen de los pedales a adquirir [34]

Tabla 23. Especificaciones técnicas de los pedales [34]

Características técnicas
Tamaño: 79x112 mm
Material: acero y nylon
Precio: 14.99€
Tipo: pedales con calapiés
Peso: 0.567 kg

➤ **Sillín**

Se ha elegido un modelo de sillín que respete las condiciones de confort es por ello que se ha optado por el uso de rellenos de espuma visco-elástica. Este sillín pertenece al catálogo de la tienda *Sprinter*, por lo que se habla de grandes garantías y prestaciones y se escogió este respecto el resto de los del catálogo pues es el que posee espuma visco-elástica y se encuentra a un mejor precio.



Figura 24. Imagen del sillín a adquirir [35]

Tabla 24. Especificaciones técnicas del sillín [35]

Características técnicas
Relleno de espuma visco-elástica y exterior de piel sintética
Precio 6.99€
Compatibilidad universal de anclaje a tijas
Incluye nuez
Peso: 0.75 kg
Longitud 230 mm

➤ **Volante de inercia**

Este volante va a ser lo que va a aportar en parte las resistencias y la dificultad al pedaleo, se optó por 6 kg pues es la media de kilogramos

vendidos en volantes respecto el estudio de mercado a diferentes superficies.

Se optó por elegir como proveedor a *Decathlon*, pues es una empresa con un larga trayectoria empresarial y con garantías de confianza.



Figura 25. Imagen del volante de inercia a adquirir [36]

Tabla 25. Especificaciones técnicas del volante [36]

Características técnicas
Material: Acero
Precio 33.99€
Peso: 6 kg
Diámetro 28 cm
Grosor 3.5 cm
Longitud del eje 115 mm

➤ **Freno/resistencia magnética**

Son la pieza clave para la silenciosidad y la funcionalidad del sistema, por lo que se asegurará su calidad antes de incorporarlo a la bicicleta.

Se compraran a granel en superficies como *AliExpress*, que ofrecen los precios más asequibles.



Figura 26. Imagen de los imanes a adquirir [37]

Tabla 26. Especificaciones técnicas de los frenos magnéticos [37]

Características técnicas
Material: Hierro y acero inoxidable
Precio 3.02€
Peso: 0.1 kg
Longitud 35 mm

➤ **Manillar**

Se escogió pues aporta sensores para el pulsómetro además de llevar un recubrimiento de piel sintética impermeabilizando la estructura férrea del interior. También se elige como proveedor, *Decathlon* por los motivos expuestos anteriormente.



Figura 27. Imagen del manillar a adquirir a adquirir [38]

Tabla 27. Especificaciones técnicas del manillar [38]

Características técnicas
Material: Acero y recubrimiento con piel sintética y espuma
Precio 24.99€
Peso: 1.2 kg

➤ **Chasis y estructura principal**

Tija

Es el elemento que aportará mayor ajustabilidad, pudiendo modificar la altura del sillín al cliente, además de ser este elemento, el principal receptor de su peso. Se escogió la casa *Deporvillage*, pues es una superficie referente en el sector de las bicicletas, lo que lleva a que este elemento posea garantías de durabilidad y funcionamiento, respecto los otros modelos de la casa se optó por este pues la relación precio-material era el más adecuado.



Figura 28. Imagen de la tija a adquirir [39]

Tabla 28. Especificaciones técnicas de la tija [39]

Características técnicas
Material: Aluminio forjado 6601
Precio 25.6€
Peso: 2.96 kg
Soporta pesos de entre 70-95 kg
Longitud 35 cm
Diámetro 31.6 mm
Abrazadera de 43x33 mm

Chasis

Esta pieza es la estructura que sustenta la bicicleta estática, pues como según se ha elegido es capaz de soportar diversos pesos, y por su geometría estructural es capaz de plegarse reduciendo a la mitad la superficie longitudinal que ocupa.

Se escogió este chasis ya que su diseño resultaba el más atractivo además de proporcionar el tamaño adecuado al plegarse, junto con un correcto precio de compra.



Figura 29. Imagen del chasis a adquirir [40]

Tabla 29. Especificaciones técnicas del chasis [40]

Características técnicas
Material: Aluminio 6061
Precio 173€
Peso: 2,38kg
Diámetro 28 cm
Tamaño del eje delantero 74mm y el trasero 130 mm
Longitud 135/67.5 cm

➤ **Soporte**

Este elemento elaborado a partir de acero va a servir como soporte para nuestra bicicleta estática soportando y enganchando al volante de inercia por la parte posterior y al chasis por la parte anterior. Este soporte pertenece a la empresa *Catazer bike store*, siendo una compañía que opera en plataformas como *Amazon* y *AliExpress*, con muy buenas recomendaciones. El factor que hizo escoger este soporte fue que es el más ligero del mercado, evitando así aumentar excesivamente el peso de la estática.



Figura 30. Imagen de los soportes a adquirir [41]

Características técnicas
Material: Acero
Precio 40€
Peso: 7.85/6.85 kg
Puede soportar hasta 95 kg
Plegable
Medidas 40 x 54.5 cm

Tabla 30. Especificaciones técnicas de los soportes [41]

➤ **Monitor**

Es el elemento que aportará versatilidad a la funcionalidad de nuestro producto, aportando nuevas funciones, programas de entrenamiento, etc y gestionando el funcionamiento de la bicicleta. Se escogió este modelo de la marca **Domyos**, propia de la empresa *Decathlon*, pues ofrece compatibilidad con otros productos de la misma casa además de ser el que tiene una relación precio-características más asequible.



Figura 31. Imagen del monitor LCD a adquirir [42]

Tabla 31. Especificaciones técnicas del monitor [42]

Características técnicas
Material: Plástico
Precio 44.99€
Peso: 1.5 kg
Cuentakilómetros, contador de calorías, bluetooth, y programas de entrenamiento
Tamaño 4x8x15 cm

➤ **Accesorios**

Ventilador

Es uno de los accesorios favoritos de los usuarios pues puede aportar confort al regular la temperatura durante las sesiones de entrenamiento. Se colocaría en la parte superior del monitor.



Figura 32. Imagen del ventilador a adquirir [43]

Tabla 32. Especificaciones técnicas del ventilador [43]

Características técnicas
Material: Acero y aluminio
Precio 12.99€
Peso: 0.25 kg
Voltaje de 3.5,4.2 y 5V correspondientes a volúmenes de aire de 3.5, 3.88, 4,4 CFM
Conexión USB
Longitud 40mm

Se eligió este modelo pues cumple con la normativa ya que el dedo del usuario no puede quedar atorado en este, además de ser el modelo del mercado, más pequeño y ligero.

Sujeta-móviles

Es otro accesorio muy popular en la encuesta y totalmente necesaria su inclusión en el diseño. Se optó por que tuviera una pantalla impermeable al agua, y por tanto al sudor, que garantizase la manipulación del móvil sin perder características de protección. Se vuelve a escoger *Decathlon* como suministrador, pero se ha preferido optar por el siguiente modelo ya que posee una superficie plástica que repele el sudor además de permitir la interacción usuario-móvil.



Figura 33. Imagen de sujeta-móviles a adquirir [44]

Tabla 33. Especificaciones técnicas del soporte para móviles [44]

Características técnicas
Material: poliuretano termoplástico (54%), poliamida (24%) y acero
Precio 19.99€
Peso: 0.3 kg
Protección impermeable y contra golpes
Pantalla protectora táctil
Medidas 14x6.9x0.8 cm

4. GESTIÓN DEL PROCESO DE DISEÑO EN SAP

Tras haber realizado el diseño de la bicicleta estática requerida por los usuarios, se realizará la simulación industrial de la puesta a punto del producto mediante la herramienta de organización industrial SAP.

En este programa implementado se hará uso de diversos módulos inherentes como:

-Finacial Accounting (FI): Es la parte del sistema que se encarga de que una compañía o varias realicen correctamente las funciones financieras del país al que se adscriben, véase tributaciones, deducciones, etc.

-Controlling (CO): Sirve para analizar la situación de una compañía o realizar comparaciones entre varias de un mismo grupo.

-Project system (PS): Es uno de los módulos más importantes, pues permite la creación de planificaciones para desarrollo de nuevos proyecto o ya existentes sincronizando a la vez otros módulos para satisfacer las demanda de materiales, personal, planificación financiera, etc.

-Material management (MM): Esta área gestiona las peticiones de ofertas, contratos de suministro, venta y compra, validaciones de las facturas etc, a la vez que el nivel de stock y su valor en todo momento.

-Product Planning (PP): Es la parte destinada a la planificación de la producción a corto, medio o largo plazo así como el tipo de proceso que va a llevarse a cabo (bach, en línea o por proyectos) proporcionando herramientas matemáticas y simulación.

-Plant Maintenance (PM): Sirve como soporte de actualización y mantenimiento de SAP.



Figura 34. Representación de los módulos de SAP [45]

Se recuerda que se usara este programa de gestión pues es tremendamente útil en la automatización de protocolos y documentación empresarial evitando que se traspapelen, se cometan errores o se realicen incorrectamente.

4.1 Modulo de Material Management (MM)

Este módulo es el encargado de gestionar los materiales del proyecto y de producción. Sin embargo para que pueda trabajar con ellos primero es necesario introducirlos en el sistema, por lo que se realizaran los siguientes pasos:

1. **Acceso a la creación de materiales:** Para llegar a la parte del sistema buscada se seguirá la siguiente ruta SAP Menu> Logistics> Material Management> Material Master> Material > Create (General)> MM01- Immediately.

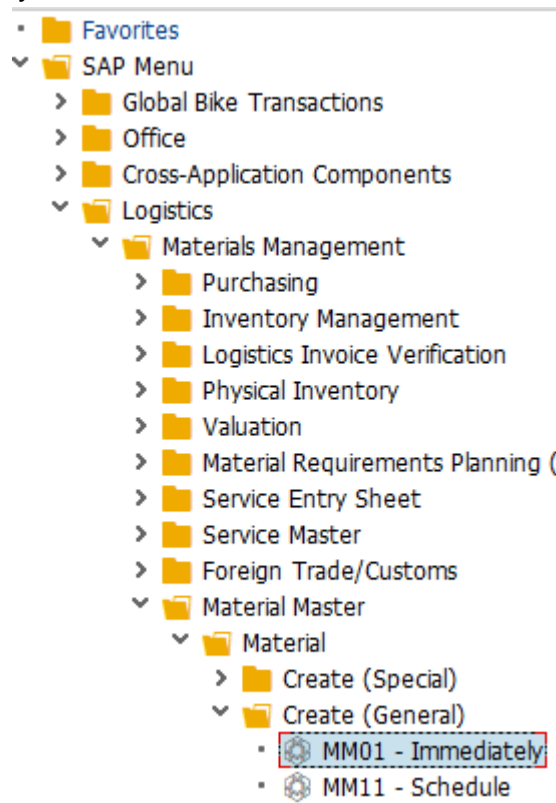


Figura 35. Ruta a seguir para encontrar el acceso

2. **Creación de materiales:** Se remitirá a la parte anterior del trabajo donde vienen expresados todos los materiales, pues estos van a ser los creados.

Por tanto, para crear el elemento se hace click en la pestaña MM01- Immediately y saltaría la siguiente ventana:

Material	<input type="text"/>
Industry Sector	<input type="text" value="v"/>
Material Type	<input type="text" value="v"/>

Figura 36. Ventana de creación inicial de material

Posteriormente una vez introducidos los datos de rama industrial, nombre y tipo de material, salta una ventana indicándose que campos se desean rellenar para caracterizar mejor el material. Se selecciona *Datos base, Planificación de necesidades 1, Planificación de necesidades 2, Planificación de necesidades 3, Compras, Contabilidad 1.*

View
Basic Data 1
Basic Data 2
Sales: Sales Org. Data 1
Sales: Sales Org. Data 2
Sales: General/Plant Data
Foreign Trade: Export Data
Sales Text
Purchasing
Foreign Trade: Import Data
Purchase Order Text
MRP 1
MRP 2
MRP 3
MRP 4
Forecasting
General Plant Data / Storage 1
General Plant Data / Storage 2
Accounting 1
Accounting 2

- View selection only on request
 Create views selected

Figura 37. Vista de campos a seleccionar

Hay que asegurarse que la opción *Create views selected* está marcada.

Se introducen los datos y salta una pantalla pidiéndose el centro y almacén al que se adscribe, pues un material puede estar en un mismo almacén y usarse por dos centros distintos o un mismo centro tener varios almacenes auxiliares, por esto es necesario especificar con precisión la ruta del material.

Organizational levels

Plant

Storage Loc.

Profiles

MRP profile

Org. levels/profiles only on request

Figura 38. Pantalla de especificación de centro y almacén.

Para este caso trabajaremos en la planta alemana de Heidelberg (HD00) y sobre el almacén de productos terminados (FG00) o de materia prima (RM00).

3. Datos base:

En esta pantalla deben introducirse datos como por ejemplo a que grupo de producción pertenecen, en este caso se seleccionara *raw materials* (excepto en el caso del producto terminado) pues son las partes base de nuestro producto y cuáles van a ser sus unidades de medida (inch, kg, onzas, u, etc).

Material 7

General Data

Base Unit of Measure Material Group

Old material number Ext. Matl Group

Division Lab/Office

Product allocation Prod. Hierarchy

X-plant matl status Valid from

Assign effect. vals GenItemCatGroup NORM Standard item

Figura 39. Pantalla de datos base.

4. Compras :

En este caso se asignará en *purchasing group*, véase el grupo de compras, la codificación E00 refiriéndose al grupo de compra de la filial en Europa, pues cada filial tiene su poder adquisitivo, clientes, formas de negociación, etc.

General Data			
Base Unit of Measure	<input type="text"/>	Order Unit	<input type="text"/> Var. OUn <input type="checkbox"/>
Purchasing Group	<input type="text"/>	Material Group	RAW
Plant-sp.matl status	<input type="checkbox"/>	Valid from	<input type="text"/>
Tax ind. f. material	<input type="checkbox"/>	Qual.f.FreeGoodsDis.	<input type="checkbox"/>
Material freight grp	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/> Autom. PO	
<input type="checkbox"/> Batch management			
Purchasing values			
Purchasing value key	<input type="text"/>	Shipping Instr.	
1st Reminder/Exped.	0 days	Underdel. Tolerance	0.0 percent
2nd Reminder/Exped.	0 days	Overdeliv. Tolerance	0.0 percent
3rd Reminder/Exped.	0 days	Min. Del. Qty in %	0.0 percent
StdValueDelivDateVar	0 days	<input type="checkbox"/> Unltd Overdelivery	<input type="checkbox"/> Acknowledgment Reqd

Figura 40. Pantalla de configuración del material respecto su compra.

5. Planificación de necesidades 1 (MRP1):

Esta pantalla es la primera en la toma de datos para el Plan Maestro de Producción (MRP). En esta, la información cumplimentar será el tamaño del lote en que vendrá el material y el peso asociado a este.

Utilizaremos una planificación determinista, por lo que introduciremos PD en *MRP type* y en *MRP Controller*, 000, código que se encuentra asociado a la planta de Heidelberg (HD00).

En *lot size*, se introducirá el comando EX, haciendo referencia a que el tamaño del lote serán las unidades exactas necesarias para la elaboración de tantas unidades de producto.

MRP procedure			
MRP Type	<input checked="" type="checkbox"/>	Planning time fence	<input type="text"/>
Reorder Point	<input type="text"/>	MRP Controller	<input type="text"/>
Planning cycle	<input type="text"/>		
Lot size data			
Lot size	<input type="text"/>	Maximum Lot Size	<input type="text"/>
Minimum Lot Size	<input type="text"/>	Maximum stock level	<input type="text"/>
Fixed lot size	<input type="text"/>	Storage costs ind.	<input type="checkbox"/>
Ordering costs	<input type="text"/>	Takt time	<input type="text"/>
Assembly scrap (%)	<input type="text"/>	Rounding value	<input type="text"/>
Rounding Profile	<input type="text"/>		
Unit of Measure Grp	<input type="text"/>		

Figura 41. Pantalla de configuración del MRP 1

6. Planificación de necesidades 2 (MRP2):

En esta parte se introducirán datos necesarios en la logística, como el plazo de entrega del material, el tipo de aprovisionamiento que tendrá y el inmueble de recepción.

Por tanto, en *procurement type* será E, *planned deliv. Time* será de 1 día y en *SchedMargin Key*, 001.

Procurement	
Procurement type	<input type="text" value="E"/>
Special procurement	<input type="checkbox"/>
Quota arr. usage	<input type="checkbox"/>
Backflush	<input type="checkbox"/>
JIT delivery sched.	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Bulk material	
Batch entry	<input type="checkbox"/>
Prod. stor. location	<input type="text"/>
Default supply area	<input type="text"/>
Storage loc. for EP	<input type="text"/>
Stock det. grp	<input type="text"/>

Scheduling	
GR processing time	<input type="text"/> days
SchedMargin key	<input type="text"/>
Planned Deliv. Time	<input type="text"/> days
Planning calendar	<input type="text"/>

Figura 42. Pantalla de configuración del plan maestro de producción 2.

7. Planificación de necesidades 3 (MRP3):

Finalmente esta última pantalla, preguntará con qué frecuencia se debe verificar la cantidad de las unidades de material y la elaboración de informes.

Por lo que en *availability check*, pondremos 01 días.

Planning	
Strategy Group	<input type="text"/>
Consumption mode	<input type="text"/>
Fwd consumption per.	<input type="text"/>
Planning material	<input type="text"/>
Plng conv. factor	<input type="text"/>
Bwd consumption per.	<input type="text"/>
Mixed MRP	<input type="text"/>
Planning plant	<input type="text"/>
Planning matl BUnit	<input type="text"/>

Availability check	
Availability check	<input checked="" type="checkbox"/>
Cross-project	<input type="checkbox"/>
Tot. repl. lead time	<input type="text"/> days

Figura 43. Pantalla de configuración del MRP3

8. Contabilidad 1:

La última pantalla en aparecer será aquella que le adjudicará el valor al material. Para así calcular el valor total del almacén y por tanto en stock.

Para ello introduciremos un tipo de valor variable, V en Price control, su valor económico en *Moving Price* y en *valuation class*, 3100, ya que esto señala a la relación entre este material a una cuenta común y su posterior uso en el módulo de MM.

Current valuation	
Valuation Class	<input type="text"/>
VC: Sales order stk	<input type="text"/>
Price control	V
Moving price	<input type="text"/>
Total Stock	0
Proj. stk val. class	<input type="text"/>
Price unit	1
Standard price	<input type="text"/>
Total Value	0.00
Future price	<input type="text"/>
Valid from	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> Valuated Un	

Figura 44. Pantalla de configuración del valor del material

De esta forma los materiales pasaran a llamarse en SAP de a siguiente forma con su consecuente descripción:

Tabla 34. Nomenclatura en SAP de los materiales del diseño (Fte. propia)

Nombre	SAP	Descripción	Tipo
<i>Pedales multiuso con calapiés</i>	PEDALES076	PEDALES	Raw
<i>Manillar de pulso 500</i>	MANILLAR076	MANILLAR BICICLETA	Raw
<i>Sillín Mitical Confort</i>	SILLÍN076	SILLÍN	Raw
<i>Rueda de inercia Bicicleta Estática</i>	VOLANTE076	VOLANTE DE INERCIA	Raw
<i>ELUTENG Mini Ventilador USB 5V</i>	VENTILADOR076	VENTILADOR MULTIFRECUENCIA	Raw
<i>Soporte Indoor Bicicleta</i>	SOPORTE076	SOPORTE DE RODILLO	Raw
<i>Soporte Smartphone estanco 900</i>	SUJETA-MÓVILES076	SUJETA-MÓVILES	Raw
<i>Tija telescópica</i>	TIJA076	TIJA	Raw
<i>Cuadro bicicleta plegable Zephyr</i>	CHASIS076	CHASIS PLEGABLE	Raw
<i>Hebilla magnética de bicicleta</i>	FRENOS076	FRENOS MAGNÉTICOS	Raw
<i>Consola FC5</i>	MONITOR076	MONITOR LCD	Raw
<i>Bicicleta estática terminada</i>	BET076	BICICLETA ESTÁTICA TERMINADA	Finished product

4.2 Modulo de Project System (PS)

Para llevar a cabo nuestra puesta en marcha del producto vamos a tener que elaborar un proyecto sobre el sistema de producción a seguir, es decir planificar y ejecutar su fabricación, ensayo, distribución y venta.

Para ello se recurrirá a los elementos PEP propio del sistema SAP, los cuales poseen información sobre tiempo y actividades, necesarios para estructurar jerárquicamente nuestra planificación.

De esta forma las variables a asignar serán las siguientes:

a) Materiales: Los materiales a partir de los cuales va a necesitar para desarrollar la actividad.

b) Tiempo, duración y carga del trabajo: Variables necesarias para la construcción de una secuencia temporal con el fin de cumplir previsiones de plazos, entregas, cobros y comprobaciones del estado del proyecto.

c) Secuencia lógica: variable imprescindible para realizar una correcta sinergia de las etapas y un avance correcto.

d) Actividades a realizar y su distribución: Las actividades que se van a realizar así como su orden de ejecución dentro de la etapa.

De esta forma para acceder al sistema de PS se seguirá la siguiente ruta:

SAP Menu > Project System > Project > Project Builder.

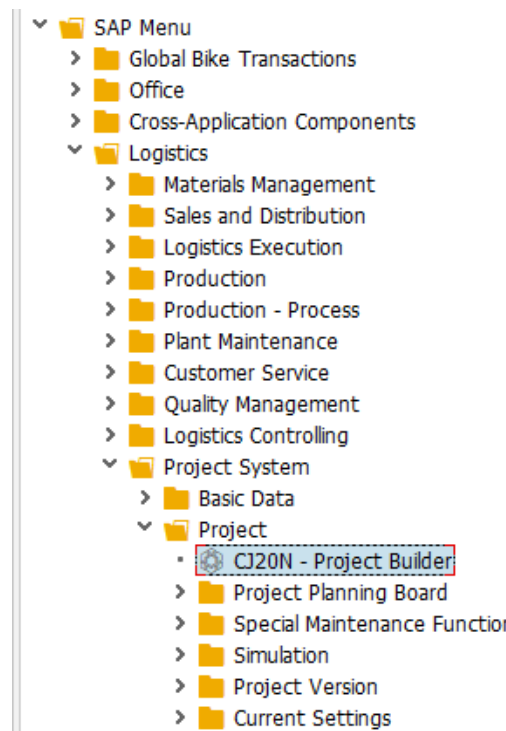


Figura 45. Ruta a seguir para acceder al PS

Una vez dentro le asignaremos título al proyecto, en este caso “*Proyecto Bicicleta Estática TFG*”, con la codificación P/3076.

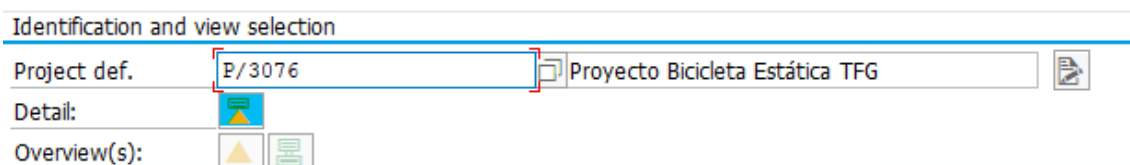


Figura 46. Asignación del nombre del proyecto

Una vez creado el proyecto se procederá a plantear y asignar las etapas de este, partiendo que se optará por un proyecto cuyos costes se evaluarán conforme Europa.

4.2.1 Etapas del proyecto

El proyecto consta de las siguientes partes:

1. Concepción de la imagen del producto: En esta etapa se realizarán los estudios necesarios (usuario, mercado, etc) para obtener la idea de lo que se quiere producir con la mayor precisión posible.
2. Acopio de materiales: Una vez el diseño del producto ya está definido cumpliendo los requisitos necesarios, se compran o se obtiene la materia prima necesaria para su fabricación.
3. Montaje y creación del prototipo: Se monta el prototipo de acuerdo a los planos mediante el uso de maquinaria y mano de obra asignada a puestos de trabajo determinados.
4. Control de calidad: En esta etapa se realizan pruebas de presión, desgaste, movimiento etc, con el fin de comprobar que el producto cumple con lo planificado y por tanto con las demandas del cliente.
5. Pequeña Producción: Una vez se ha testeado y se cumple con lo establecido, se procede a la ordenación de la producción de una pequeña cantidad de bicicletas con fines de marketing.


Sin embargo hay que indicarle al programa que es cada partes, es decir si se va a tratar de ingeniería, ordenes, testeo, etc pues calculará los costes de forma diferente. Esto se implementa mediante los *WBS element*, que introducen terminaciones a la nomenclatura del proyecto para clasificar las etapas, por lo que se hará click en  *WBS element overview*.

Tabla 35. Nomenclatura de los elementos WBS

Elemento WBS	Descripción
"	Desarrollo de bicicleta estática
"-1	Ingeniería
"-2	Acopio de materiales
"-3	Prototipo
"-4	Testeo
"-5	Pequeña producción

Por lo que, el proyecto tomará la siguiente forma:

Tabla 36. Etapas y su nomenclatura en SAP (Fte. propia).

Etapa	Codificación PEP
Proyecto bicicleta estática TFG	P/3076
Concepción y diseño	P/3076-1
Acopio y compra	P/3076-2
Ensamblaje y prototipo	P/3076-3
Control de calidad	P/3076-4
Pequeña producción	P/3076-5

Por lo que el proyecto vendrá definido por la siguiente jerarquía ramificada:

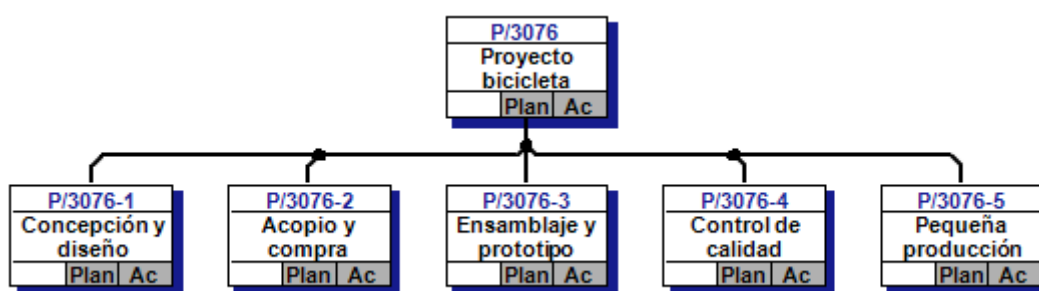


Figura 47. Desarrollo jerárquico

4.2.2 Actividades del proyecto

El proyecto anterior tendrá una duración de 19 días laborables y dentro de cada etapa tendrán lugar las siguientes actividades.

Tabla 37. Distribución de actividades según etapas (Fte. propia)

Elemento PEP (WBS element)	Descripción	Código	Actividad
P/3076	Proyecto B.E TFG	010	-----
P/3076-1	Concepción y diseño	020	Estudio conceptual de la B.Estática
		030	Estudio sobre el mercado
		040	Estudio sobre el usuario
		050	Diseño preliminar
P/3076-2	Acopio y compra	060	Designación de los componente
		070	Designación de los materiales
		080	Compra y neg. Con el proveedor
		090	Acopio y recepción
P/3076-3	Ensamblaje y prototipo	100	Ensamblaje
		110	Obtención del prototipo
P/3076-4	Control de calidad	120	Ensayo de soporte de peso
		130	Ensayo de sistema de regulación
		140	Ensayo de trababilidad
		150	Ensayo e funcionamiento
		160	Ensayo durante ejercicio
		165	Aceptación
P/3076-5	Pequeña producción	170	Introducción de materiales y fabricación

Para el cálculo de la duración de las actividades se tendrá en cuenta que:

-La actividad Control de calidad (180) será igual a la duración de la etapa P/3076-4, sin contar con este

-Se asigna arbitrariamente 1 día de duración a los ensayos, al montaje, el embalaje, espera y logística

-Se asigna 2 días a la actividad de transporte, y a la negociación con el proveedor

- Las actividades de estudio sobre el usuario y el mercado se les conceden 4 días.

Tabla 38. Duración de las actividades (Fte. propia)

Elemento PEP (WBS element)	Código	Tiempo Actividad (día)	Tiempo Etapa (día)
P/3076	010	1	1
P/3076-1	020	1	6
	030	4	
	040	4	
	050	1	
P/3076-2	060	1	5
	070	1	
	080	2	
	090	1	
P/3076-3	100	1	2
	110	1	
P/3076-4	120	1	2
	130	1	
	140	1	
	150	1	
	160	1	
	165	1	
P/3076-5	170	1	3
	180	2	

Estas actividades están relacionadas entre sí mediante diversas relaciones causales que se pueden identificar como:

- **Inicio-Inicio:** El inicio de una actividad marca el comienzo de otra.
- **Inicio-Fin:** El inicio de una actividad da por finalidad la conectada a esta.
- **Fin-Inicio:** El final de una actividad marca el inicio de otra.
- **Fin-Fin:** Finalidad la actividad permite finalizar la actividad predecesora.

En el presente proyecto, todas las actividades relacionadas van a ser de tipo Inicio-Fin y van a haber varias actividades que ocurrirán en el mismo intervalo de tiempo. Esto se verá plasmado en las siguientes figuras.

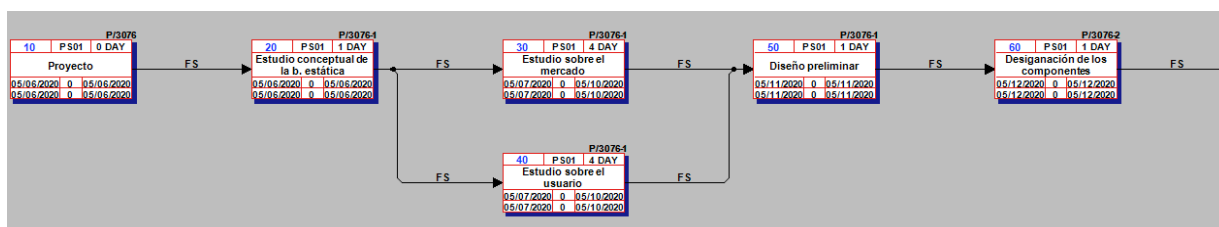


Figura 48. Croquis de las relaciones entre actividades (I)

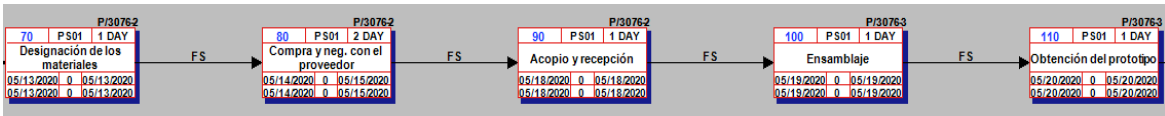


Figura 49. Croquis de las relaciones entre actividades (II)

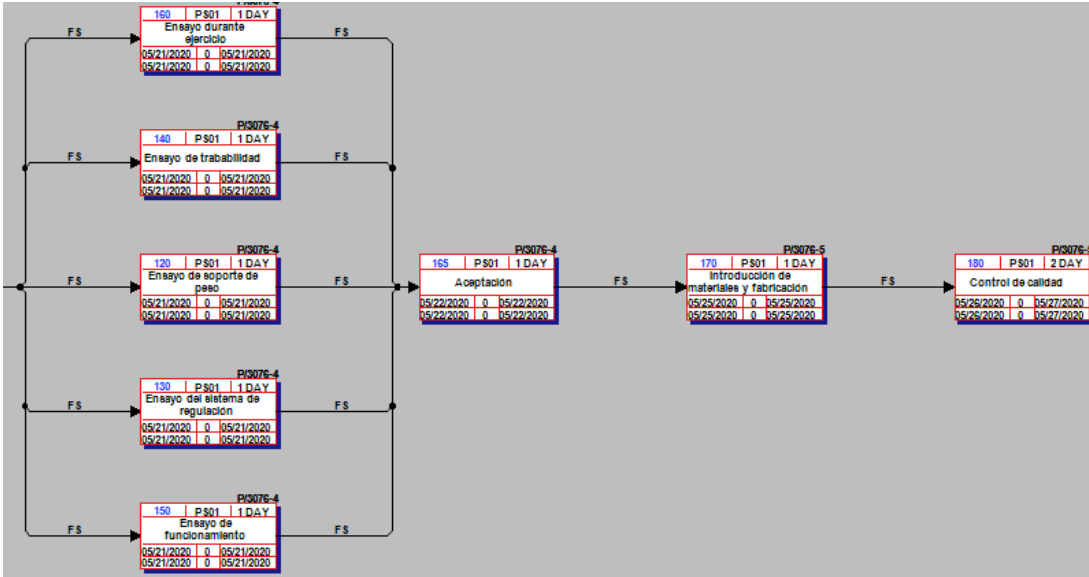


Figura 50. Croquis de las relaciones entre actividades (III)

Posteriormente, a la etapa de “Compras y acopio”, se les asigna los distintos materiales definidos en el punto anterior, de forma que los situará en almacén y stock, tal que dé un valor monetario. En posteriores etapas de la simulación, esto permitirá coger los elementos del almacén y llevarlos a otras etapas, produciendo un cambio en los valores monetarios de cada etapa, dando como resultado una facilidad en la supervisión de la situación del proyecto.

Item no.	Material	Plant	Requirement Qty	Ba...	P...	I...	R...	St...	BOM ex...	Description
0010	SILLÍN076	HD00		1	EA	L	3	RM00		SILLÍN
0020	MANILLAR076	HD00		1	EA	L	3	RM00		MANILLAR BICICLETA
0030	PEDALES076	HD00		1	EA	L	3	RM00		PEDALES
0040	TIJA076	HD00		1	EA	L	3	RM00		TIDA
0050	VOLANTE076	HD00		1	EA	L	3	RM00		VOLANTE DE INERCIA
0060	CHASIS076	HD00		1	EA	L	3	RM00		CHASIS PLEGABLE
0070	VENTILADOR076	HD00		1	EA	L	3	RM00		VENTILADOR MULTI FRECUENCIA
0080	SOPORTE076	HD00		2	EA	L	3	RM00		SOPORTE DE RODILLO
0090	SUJETA-MOVILES076	HD00		1	EA	L	3	RM00		SUJETA MOVILES
0110	FRENOS076	HD00		1	EA	L	3	RM00		FRENOS MAGNÉTICOS

Figura 52. Materiales asignados a las distintas etapas.

A continuación se muestran como quedaría la distribución de actividades junto con su ordenación temporal y los costes planificados mediante un diagrama de Gantt.

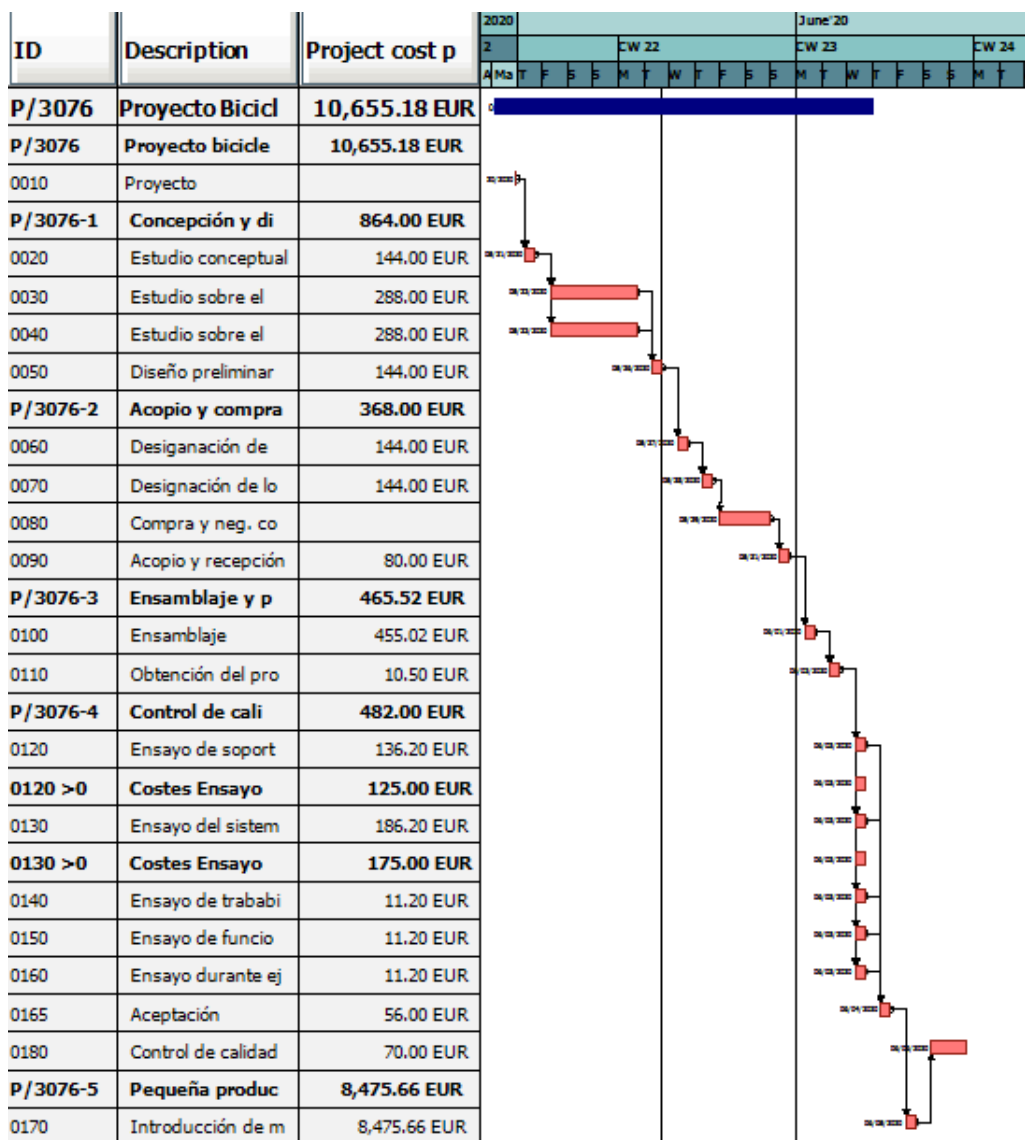


Figura 52. Diagrama de Gantt (planificado)

4.3 Costes

Un elemento indispensable en un proyecto es cuánto va a ser el coste económico para ponerlo en funcionamiento, esta inversión se verá reflejada en el presupuesto.

El supuesto se basará en la simulación de un proyecto de I+D, elaborado por un trabajador, de esta forma también se englobará la fase de diseño.

Para su elaboración es inherente conocer el precio unitario de cada unidad de obra que configura el proyecto. De esta forma los costes se clasificarán en:

- **Mano de obra:** Son aquellos operarios que realizan la labor de desarrollar el proyecto ya sea en planificación. Producción o funcionamiento del proyecto

- **Maquinaria:** aquellos útiles que permiten la manipulación de los materiales durante el desarrollo del producto (expresados como costes extraordinarios)
- **Materiales:** unidades físicas de elementos necesarios para la construcción y elaboración del producto

De esta forma se procede a exponer los costes obtenidos, divididos en mano de obra, materiales, y un último que los recoge. Como solo se recogen costes y no se parte de una asignación para desarrollar el proyecto, se tratará como un inversión en I+D, pues no es rentable y servirá para evaluación de costes de desarrollo técnico.

4.3.1 Coste de mano de obra

En el ámbito de la mano de obra hay que diferenciar, lo que cobra el trabajador por su actividad laboral respecto lo que le cuesta a la empresa por esta actividad. De esta forma a cada centro de trabajo se le asignará una tarifa coste/hora que incluirá todos los gastos como Seguridad Social, Sueldo, Dieta,...

Por esto, para el cálculo de los costes se asignará un coste de tarifa asociado a cada trabajo de una forma coherente, tal que se obtenga la siguiente tabla:

Tabla 39. Tarifas de coste asociadas a diferentes trabajos (*JCLAB*) (Fte. propia).

Trabajo	Tarifa (€/h)
Ingeniería/Diseño	18
Aprovisionamiento	10
Ensamblaje	7
Calidad	7

Tras la asignación en el apartado anterior de la duración de las actividades, ahora se procederá a la asignación de horas de trabajo y el centro de trabajo. Estos elementos permitirán calcular los costes de mano de obra asociados a cada actividad pues en el centro de trabajo se asocian las tarifas de la Tabla X y junto con las horas de trabajo se obtendría el resultado en euros.

Como la etapa de *Compras y neg. con el proveedor*, difiere de módulo en la elaboración del proyecto, no se le asignarán costes aunque sí duración. También en la actividad *0010 Proyecto*, corresponde a la reunión que da comienzo a la elaboración del trabajo, por lo que tampoco se introducirán costes de tarifa ni centro de trabajo.

Tabla 40. Implementación de los centros de trabajo en SAP

0010	Proyecto	1 DAY	2.0 HR		HD00	0		
0020	Estudio conceptual de la b. estática	1 DAY	8.0 HR	DVLP1000	HD00	0		JCLAB
0030	Estudio sobre el mercado	4 DAY	16.0 HR	DVLP1000	HD00	0		JCLAB
0040	Estudio sobre el usuario	4 DAY	16.0 HR	DVLP1000	HD00	0		JCLAB
0050	Diseño preliminar	1 DAY	8.0 HR	DVLP1000	HD00	0		JCLAB
0060	Designación de los componentes	1 DAY	8.0 HR	DVLP1000	HD00	0		JCLAB
0070	Designación de los materiales	1 DAY	8.0 HR	DVLP1000	HD00	0		JCLAB
0080	Compra y neg. con el proveedor	2 DAY	HR		HD00	0		
0090	Acopio y recepción	1 DAY	8.0 HR	PROC1000	HD00	0		JCLAB
0100	Ensamblaje	1 DAY	1.5 HR	ASSY1000	HD00	0		JCLAB
0110	Obtención del prototipo	1 DAY	1.5 HR	ASSY1000	HD00	0		JCLAB
0120	Ensayo de soporte de peso	1 DAY	1.6 HR	INSP1000	HD00	0		JCLAB
0130	Ensayo del sistema de regulación	1 DAY	1.6 HR	INSP1000	HD00	0		JCLAB
0140	Ensayo de trababilidad	1 DAY	1.6 HR	INSP1000	HD00	0		JCLAB
0150	Ensayo de funcionamiento	1 DAY	1.6 HR	INSP1000	HD00	0		JCLAB
0160	Ensayo durante ejercicio	1 DAY	1.6 HR	INSP1000	HD00	0		JCLAB
0165	Aceptación	1 DAY	8.0 HR	INSP1000	HD00	0		JCLAB
0170	Introducción de materiales y fabricación	1 DAY	8.0 HR	ASSY1000	HD00	0		JCLAB
0180	Control de calidad	2 DAY	10.0 HR	INSP1000	HD00	0		JCLAB

Tal que las abreviaturas signifiquen: *ASSY1000*, ensamblaje; *INSP1000*, calidad; *PROC1000*, aprovisionamiento y *DVLP1000*, desarrollo o ingeniería.

Tabla 41. Coste parcial de mano de obra (Fte. propia)

Elemento PEP (WBS element)	Código	Tiempo Actividad (h)	Participación de profesionales	Coste (€)
P/3076	010	2	-----	
P/3076-1	020	8	Desarrollo	144
	030	16	Desarrollo	288
	040	16	Desarrollo	288
	050	8	Desarrollo	144
P/3076-2	060	8	Desarrollo	144
	070	8	Desarrollo	144
	080	2	-----	
	090	8	Aprovisionamiento	80
P/3076-3	100	1.5	Ensamblaje	10.5
	110	1.5	Ensamblaje	10.5
P/3076-4	120	1.6	Calidad	11.2
	130	1.6	Calidad	11.2
	140	1.6	Calidad	11.2
	150	1.6	Calidad	11.2
	160	1.6	Calidad	11.2
	165	8	Calidad	56
P/3076-5	170	8	Ensamblaje	56
	180	10	Calidad	70
Total				1491

4.3.2 Coste parcial de materiales

En función de los materiales obtenidos en la primera parte del proyecto, se procede a asignarles un valor económico que se tratará como coste, así como la cantidad necesaria de estos y su precio en conjunto.

.Como se indica en las etapas anteriores se realizara una tirada de 20 prototipos, con el fin de marketing y presentación del producto.

Tabla 42. Coste parcial de materiales (Fte. propia).

Componente	Unidad	Cantidad (Ud.)	Precio Unit. (€/Ud.)	Importe (€)
<i>Sillín Mitical Confort</i>	Ud.	20	6.99	139.8
<i>Soporte Indoor Bicicleta</i>	Ud.	40	40	1600
<i>Pedales multiuso con calapiés</i>	Ud.	20	14.99	299,8
<i>Cuadro bicicleta plegable Zephyr</i>	Ud.	20	173	3460
<i>Tija telescópica</i>	Ud.	20	25.6	512
<i>Manillar de pulso 500</i>	Ud.	20	24.99	499.8
<i>Consola FC5</i>	Ud.	20	44.99	899.8
<i>ELUTENG Mini Ventilador USB 5V</i>	Ud.	20	12.99	259.8
<i>Hebilla magnética de bicicleta</i>	Ud.	20	3.02	60.4
<i>Soporte Smartphone estanco 900</i>	Ud.	20	19.99	399.8
<i>Rueda de inercia Bicicleta Estática</i>	Ud.	20	33.99	679.8
Total				8811

4.3.3 Coste del proyecto

Este presupuesto recoge el importe total mínimo que hay que abonar para la realización del proyecto, sin embargo este engloba a otros subconjuntos de presupuestos para su cálculo estos son:

- 1. Coste planificado del proyecto:** Será la suma de todos los costes parciales del proyecto sin liberar ni ejecutar, es decir son solo costes teóricos en base a unas horas concebidas y una disposición perfecta de los materiales y trabajadores, así como el cumplimiento de los plazos previstos.

Tabla 43. Coste de planificación (Fte. propia)

Act/Com/Total/Plan		As of: 05/27/2020		Page: 2 / 6	
				Column 1 / 4	
Object	PRJ P/3076	Proyecto Bicicleta E			
Name of Person Resp.					
From Fiscal Year	2020	To Fiscal Year	2020		
From Period	1	To Period	12		
Cost Elements	Actual	Commitments	Total	Plan	
720000 RM Consumpt Expense				8,811.00	
741000 Miscellaneous Expense				300.00	
800000 Labor				1,491.00	
* All Cost Elements				10,602.00	

Donde *Miscellaneous Expense* se asocia al concepto de coste extraordinario, *Consumpt Expense*, gastos de materiales y *Labor*, a la mano de obra implicada.

Se añade que el coste extraordinario proviene de la utilización de equipos de laboratorio para la realización de los ensayos tal que la prueba de soporte de peso tenga un coste de 125€ y la de trababilidad 175€.

El resto de costes planificados asociados a las diversas etapas del proyecto pueden comprobarse en el anexo.

2. Coste real del proyecto:

Se entiende como coste real, el desembolso económico tras la realización de las actividades, introduciendo consumiciones exactas de los materiales previstos y horas de trabajo, que pueden diferir o no de los planificados.

Para el cómputo del coste real se considerarán todas las etapas del proyecto en la simulación.

Por lo que inicialmente se realizará un traslado de bienes mediante el comando *MIGO*, en donde se seleccionará *Good Issue*, *Other* y *281()* y se completa la lista con los datos requeridos: almacén, cantidad, etc.

The screenshot shows the SAP MIGO transaction interface. At the top, there are dropdown menus for 'Goods Issue' and 'Other', and a text field for 'GI for network' with the value '281'. Below this is a 'General' tab with fields for 'Document Date' (05/27/2020), 'Posting Date' (05/27/2020), 'Material Slip', and 'Doc.Header Text'. There is also a checkbox for 'Individual Slip'. At the bottom, there is a table with columns: Line, Mat. Short Text, OK, Qty in UnE, E..., SLoc, Network, Ac..., and G/L Account. The table is currently empty.

Figura 53. Movimiento de bienes

Posteriormente se liberará el proyecto, desde la pantalla inicial del *Project builder. Edit >Status> Release* y se pasarán a confirmar las actividades desde el diagrama de Gantt, saltando la siguiente pantalla.

Activity						
	Start		Finish		Duration	Work
	Date	Time	Date	Time	UoM	UoM
Earl.sched	06/03/2020		06/03/2020		1.0 DAY	8.0 HR
Ltst.sched	06/03/2020		06/03/2020			
Actual					0 DAY	0.0 HR

Confirm.						
Actual	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	DAY	<input type="text"/> HR
Forecast	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	DAY	<input type="text"/> HR

Figura 54. Confirmación de actividades

En *confirm*, introduciremos el número de horas trabajadas, así como la duración de la actividad en días. Pasando a obtener el siguiente diagrama temporal y el nuevo cálculo de costes.

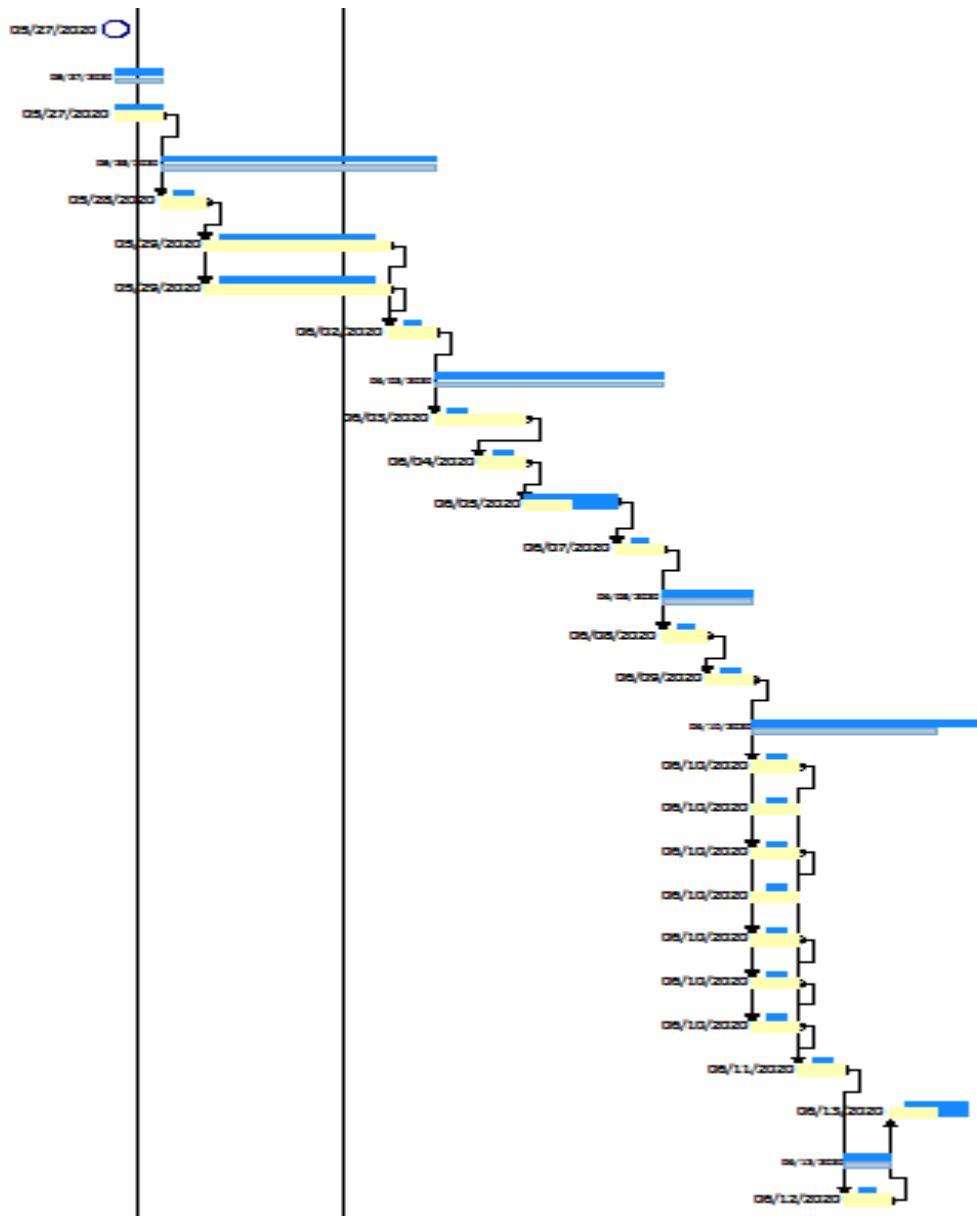


Figura 55. Diagrama de Gantt (real)

Tabla 44. Coste parcial mano de obra real (Fte. propia)

Elemento PEP (WBS element)	Código	Tiempo Actividad (h)	Participación de profesionales	Coste (€)
P/3076	010	2	-----	
P/3076-1	020	6	Desarrollo	108
	030	14	Desarrollo	252
	040	20	Desarrollo	360
	050	8	Desarrollo	144
P/3076-2	060	10	Desarrollo	180
	070	3	Desarrollo	54
	080	-----	-----	
	090	8	Aprovisionamiento	80
P/3076-3	100	3	Ensamblaje	21
	110	1	Ensamblaje	7
P/3076-4	120	1.6	Calidad	11.2
	130	1.6	Calidad	11.2
	140	4	Calidad	28
	150	1.6	Calidad	11.2
	160	1.6	Calidad	11.2
	165	4	Calidad	28
P/3076-5	170	8	Ensamblaje	56
	180	8	Calidad	56
Total				1418,8

Tabla 45. Costes reales del proyecto

Elementos de coste	Actual	Planificado
Materiales	8811	8811
Misceláneos	195	300
Mano de obra	1418,8	1491
Total	10424,8	10602

Como es un proyecto simulado de I+D en el que no se factura, no se aplicará IVA y tampoco beneficio industrial, pues la simulación parte del proyecto realizado por un trabajador.

Por lo que el coste real simulado del proyecto de I+D asciende a DIEZ MIL CUATROCIENTOS VEINTICUATRO euros con OCHENTA céntimos.

3. Evaluación y desviación

Tras la realización de esta simulación de proyectismo y coste se ha podido extraer una desviación entre los costes reales y planificados sacando una desviación positiva del 1.7 % o lo que se traduce en un ahorro de 183.2 €, fruto de la correcta gestión del trabajo y la mano de obra así como unos costes planificados por encima de lo real.

De esta forma se pueden apreciar las desviaciones en la siguiente tabla:

Tabla 46. Desviación de los costes (Fte. propia)

Elemento PEP (WBS element)	Código	Coste real (€)	Coste planificado (€)	Varianza (€)	Varianza (%)
P/3076	010	-----	-----	-----	-----
P/3076-1		864	864	0	0
	020	108	144	36	25
	030	252	288	36	12.5
	040	360	288	-72	-25
	050	144	144	0	0
P/3076-2		314	368	54	14.7
	060	180	144	-36	-25
	070	54	144	90	62.5
	080	-----	-----	-----	-----
	090	80	80	0	0
P/3076-3		468.55	461.55	14	3
	100	461.55	451.05	10.5	-2.3
	110	7	10.5	3.5	70
P/3076-4		349	482	133	27.6
	120	11.2	11.2	0	0
	Coste ensayo	195	125	-70	56
	130	11.2	11.2	0	0
	Coste ensayo	0	175	175	0
	140	28	11.2	-17	-150
	150	11.2	8.4	1.6	25
	160	11.2	11.2	0	0
	165	28	56	28	50
	180	56	70	14	20
P/3076-5		8426	8426	0	0
	170	8426	8426	0	0

Como se observa en la anterior grafica las desviaciones en su mayoría han sido positivas como puede verse en el coste nulo de los costes de ensayo de la actividad 130, así como una reducción de horas de trabajo y una compensación en el balance final de las horas trabajadas como puede verse en P/3076-1. Aunque no se aprecie en la tabla este mejor funcionamiento no solo ha supuesto un ahorro económico sino la finalización del proyecto 1 día antes de su entrega (ver diagrama de Gantt (real)).

5. CONCLUSIONES

Tras la elaboración de este TFG, se ha realizado el estudio y el diseño técnico sobre la nueva bicicleta estática demandada por el mercado. Para obtener lo anterior se realizaron estudios sobre las superficies de venta de bicicletas estáticas, analizando las más vendidas, así como estudios sobre el usuario para saber sus preferencias y hábitos y así poder traducirlos a especificaciones técnicas.

Por tanto en este trabajo se concluye que:

- El nuevo modelo cumple con la normativa vigente, además de proponer soluciones para las cualidades demandadas de los usuarios como puede ser la silenciosidad y plegabilidad usando los materiales más correctos existentes en el mercado hoy en día.
- De esta forma la estática dispondrá de una rueda de inercia de 6 kg, frenos magnéticos, un chasis plegable, una tija telescópica de acero que permita el soporte de peso y ajustar la altura del sillín con relleno visco-elástico y un monitor LCD.
- Además gracias a los estudios sobre el usuario y las encuestas se añadirán los extras ventilador y sujeta-móviles, como elemento diferenciador y que aporte un valor añadido.
- La bicicleta tendrá un peso total de 30 kg y unas medidas de 148x97cm/ 73x63 cm, en adición será toda de acero y aluminio para cumplir los parámetros de calidad inherentes al producto.

Finalmente se consiguió introducir este modelo en la herramienta virtual SAP modelizando su proyecto de diseño y producción en cadena así como la obtención de los costes de este proyecto para poder afirmar que este modelo es viable pero el proyecto no es rentable pues se carece de fuente de financiación y tendrá que ser tratado como inversión en innovación en vista a una planificación de ventas para que se le asigne un presupuesto.

BIBLIOGRAFÍA.

1.1 La bicicleta

[1] Bicicleta. (2020, Marzo 4). En *Wikipedia*. <https://es.wikipedia.org/wiki/Bicicleta>

2.1.1 La bicicleta estática

[2]Bicicleta estática. (2020, Marzo 4). En *Wikipedia*.
https://es.wikipedia.org/wiki/Bicicleta_estática

[3] FITNESSBIT, S.L (2020). Bicicleta estática BH Ion H370.[Imagen]. fitnessdigital.com.<https://www.fitnessdigital.com/bicicleta-estatica-bh-ion-h370/p/10000683/>

[4] La guía más completa sobre las Bicicletas estáticas. (2020, April 27). Recuperado Marzo 5, 2020, desde <https://www.bicifanaticos.com/bicicletas-estaticas/>

2.2 Parámetros de calidad y normativa

[5] UNE-EN ISO 20957-5:2017. (n.d.). Recuperado Marzo 5, 2020, desde <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0059480>

2.3 Empresa: Global Bike

[6] Global Bike Inc Overview. (n.d.). Retrieved March 6, 2020, from <http://epistemypress.com/gbi-overview/>

2.4 SAP y los ERP

Vera, Á. B. (2006). IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS ERP, SU IMPACTO EN LA GESTIÓN ... Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/download/articulo/2573348.pdf>

O'LEARLY, D. E. (2004). Enterprise Resource Planning (ERP) Systems: An Empirical ... Retrieved March 15, 2020, from https://www.marshall.usc.edu/sites/default/files/doleary/intellcont/Empirical_Benefits-1.pdf

2.4.1 SAP

[7] Garmendia, I., OrekaIT Information Technologies, OrekaIT Information Technologies, OrekaIT Information Technologies, OrekaIT Information Technologies, OrekaIT Information Technologies, ... OrekaIT Information Technologies. (2018, November 19). ¿Qué es SAP? Beneficios de SAP ERP (1/3). Recuperado Marzo 15, 2020, desde <https://orekait.com/blog/que-es-sap-beneficios-de-sap-erp-13/>

[8] Software de planificación de recursos empresariales (ERP). (n.d.). Retrieved March 15, 2020, from <https://www.sap.com/spain/products/enterprise-management-erp.html>

3.1 Estudio de mercado

[9] ASOCIACIÓN DE MARCAS Y BICICLETAS DE ESPAÑA (AMBE) (2019). El sector de la bicicleta en cifras 2018. En AMBE. Recuperado Marzo 20, 2020 de

http://asociacionambe.es/wp-content/uploads/2019/06/Presentaci%C3%B3n-Nota-de-Prensa-2018_AMBE.pdf

[10] Runnium. (2020, March 1). Bicicleta estática: Guía Definitiva. Recuperado Marzo 20, 2020, desde <https://www.runnium.es/bicicleta-estatica/bicicleta-estatica-guia-definitiva/>

3.2 Estudio de los usuarios en grandes superficies

[11] G., L., Pablo, Rodriguez, M., Nacho, Benito, Victor, ... Equipo. (2020, March 24). Mejores • Bicicletas Estáticas • ¡Acierta en tu Compra! Recuperado Abril 2, 2020, desde <https://bicicletaestatica.info/#guia-de-compra>

3.2.1 Superficie 1

[12] Decathlon (empresa). (2020, May 11). En *Wikipedia*. [https://es.wikipedia.org/wiki/Decathlon_\(empresa\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Decathlon_(empresa))

3.2.2 Superficie 2

[13] El Corte Inglés. (2020, May 10). En *Wikipedia*. https://es.wikipedia.org/wiki/El_Corte_Inglés

3.2.3 Superficie 3

[14] Carrefour. (2020, April 7). En *Wikipedia*. <https://es.wikipedia.org/wiki/Carrefour>

3.3.1 Tienda 1

[15] .deporvillage.com. (n.d.). Quiénes somos. Recuperado Abril 15, 2020, desde <https://www.deporvillage.com/quienes-somos>

3.3.2 Tienda 2

[16] Sprinter (tienda). (2020, January 17). En *Wikipedia*. [https://es.wikipedia.org/wiki/Sprinter_\(tienda\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Sprinter_(tienda))

3.3.6 Profundización de las características técnicas

[17] FRENO MAGNÉTICO (2013, Julio 11). Recuperado 2020, Mayo 5 de https://www.ucm.es/data/cont/docs/76-2013-07-11-25_Magnetic_brake.pdf

[18] Correa de transmisión. (2020, March 5). En *Wikipedia*. https://es.wikipedia.org/wiki/Correa_de_transmisión

[19] Ozaeta Eidelman, A., Flórez García, L.C. & Higuera Cobos, O. F. (2013, Noviembre 17) Diseño y generación de transmisiones de potencia por correa trapecial en Solidworks mediante una aplicación en Visual Basic. Recuperado el 13 de marzo de 2020 de: <https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fdialnet.unirioja.es%2Fdescarga%2Farticulo%2F5029436.pdf&psig=AOvVaw3VF-Y8f2-8cLMb6OLI9F1B&ust=1588173974577000&source=images&cd=vfe&ved=0CAIQjRxqFwoTCOCH6aG3i-kCFQAAAAAdAAAAABAD>

[20] Freno de bicicleta. (2020, April 17). En *Wikipedia*. https://es.wikipedia.org/wiki/Freno_de_bicicleta#Frenos_de_llanta

[21] Admin, Author: admin, & Author: (n.d.). Una rueda del vehículo empieza a frenarse poco a poco. Retrieved April 20, 2020, from <https://mecanicabasicacr.com/frenos/una-rueda-del-vehiculo-empieza-a-frenarse-poco-a-poco.html/>

[22] MANILLAR INICIACIÓN NEGRO 25,4mm. (n.d.). Recuperado Abril 15, 2020, desde https://www.decathlon.es/es/p/manillar-iniciacion-negro-25-4mm/_/R-p-410?mc=8171442&LGWCODE=1334455;159403;4777&gclid=EAlaIqobChMliZSksKem6QIVF7LVCh1xjwb0EAYYAIABEgKTH_D_BwE&gclsrc=aw.ds

[23] Kitres. (2015, August 3). Posiciones en la bicicleta estática. Recuperado Abril 20, 2020, desde <http://www.kitres.com/blog/posiciones-en-la-bicicleta-estatica/>

[24] MANDO TIJA SILLÍN TELESCÓPICA TRANZX. (n.d.). Recuperado Abril 20, 2020, desde <https://www.bikestocks.es/tijas-telescopicas-1939>

[25] Suárez, E. (2019, July 31). ¿Merece la pena invertir dinero en comprar una tija telescópica? Recuperado Abril 20, 2020, desde <https://tuvalum.com/blog/merece-la-pena-tija-telescopica-mountain-bike/>

[26] ▷ TOP 3: Las Mejores Bicicletas Estáticas Plegables del 【 2020 】 . (2020, Mayo 18). Recuperado Abril 20, 2020, desde <https://todogimnasio.top/bicicleta-estatica/plegable/>

[27] Zen Cart® Team. (n.d.). Recuperado Abril 20, 2020, desde http://bikespain.es/recambios/index.php?main_page=index&cPath=73

3.4 Estudio sobre usuarios

[28] Ríos Zorrilla, M.A (2012), *ANÁLISIS, DESARROLLO Y EVALUACIÓN DE UN PLAN DE ENTRENAMIENTO SOBRE BICICLETAS ESTÁTICAS*. Recuperado 2020, Abril 15, de http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/31714/Documento_completo.pdf?sequence=3

[29] Kvlv. (n.d.). Workout study: 77% of Americans use stationary bikes to watch more TV. Recuperado Marzo 31, 2020, desde

<https://www.valleynewslive.com/content/news/Workout-study-77-of-Americans-use-stationary-bikes-to-watch-more-TV-487756931.html>

3.5 Método QFD

[30] Yacuzzi, E. & Martín, F.(n.d.). QFD: CONCEPTOS, APLICACIONES Y NUEVOS DESARROLLOS. Recuperado Abril 1, 2020, desde <https://ucema.edu.ar/publicaciones/download/documentos/234.pdf>

3.6 Patentes e innovaciones

[31] US7081070B1 - Articulating exercise bicycle platform. (n.d.). Recuperado 2020, Abril 25, desde <https://patents.google.com/patent/US7081070?q=stationary+bicycle>

[32] US6740010B2 - Motorized stationary bike for lower body rehabilitation. (n.d.). Recuperado Abril 25, 2020, desde <https://patents.google.com/patent/US6740010?q=stationary+bicycle>

[33] CN201969270U - Stationary bike capable of generating electricity. (n.d.). Retrieved April 25, 2020, from <https://patents.google.com/patent/CN201969270U/en?q=stationary+bicycle>

3.7 Selección de materiales

[34] Facibom Pedales de Bicicleta con Clips y Correas para Ciclismo Al Aire Libre y Bicicleta Estacionaria de Interior Eje de Bicicleta Pedales Multiusos. (n.d.). Recuperado Abril 5, 2020, desde https://www.amazon.es/Facibom-Bicicleta-Ciclismo-Estacionaria-Multiusos/dp/B085C2B1Z2/ref=sr_1_23?dchild=1&keywords=pedales+bicicleta+estatica&qid=1586787895&sr=8-23

[35] Sprinter. (n.d.). Sillín MÍTICAL CONFORT. Recuperado Abril 5, 2020, desde https://www.sprintersports.com/ciclismo/sillin-mitica-confort-0074662?qclid=EAlaIQobChMI8bOC_dvI6AIVWofVCh1IHwvOEAQYAiABEgJiWfD_BwE

[36]: RUEDA DE INERCIA BICICLETA ESTÁTICA. (n.d.). Recuperado Abril 5, 2020, desde https://www.decathlon.es/es/p/rueda-de-inercia-bicicleta-estatica/_/R-p-X8163923

[37] €3.09 20% de DESCUENTO: Hebilla magnética doble bicicleta imán especial magnetismo plegable coche eléctrico fuerte magnético succión de hierro acero inoxidable: Freno de bicicleta: - AliExpress. (n.d.). Recuperado Abril 5, 2020, desde https://es.aliexpress.com/item/4000017411058.html?spm=a2g0o.productlist.0.0.1dab2ca0KkrZCd&algo_pvid=5c7baace-43ed-4c56-8308-e88832785b91&algo_expid=5c7baace-43ed-4c56-8308-e88832785b91-19&btsid=0ab6fa7b15867719814906243e48de&ws_ab_test=searchweb0_0,searchweb201602_,searchweb201603

[38] FEB 500 MANILLAR PULSO MANUAL. (n.d.). Recuperado Abril 5, 2020, desde https://www.decathlon.es/es/p/feb-500-manillar-pulso-manual/_/R-p-306785?mc=8543543

[39] Tija telescópica XLC Pro SP-S05 31,6mm 70-95kg: Deporvillage. (n.d.). Recuperado Abril 5, 2020, desde https://www.deporvillage.com/tija-telescopica-xlc-pro-sp-s05-31-6mm-70-95kg?qclid=EAlalQobChMikl7I2Mvl6AIVQ0PTCh2--gpSEAQYASABEgLUvD_BwE

[40] €170.23 5% de DESCUENTO: Piezas de cuadro de bicicleta de freno Zephyr de aleación de aluminio 6061 cuadro para bicicleta plegable y horquilla 16. (n.d.). Recuperado Abril 5, 2020, desde https://es.aliexpress.com/item/4000666444048.html?spm=a2q0o.detail.1000060.1.7511265b07ommO&gps-id=pcDetailBottomMoreThisSeller&scm=1007.14977.161853.0&scm_id=1007.14977.161853.0&scm-url=1007.14977.161853.0&pvid=429995aa-38fc-459b-8035-d0f9f045f66a&t=gps-id:pcDetailBottomMoreThisSeller,scm-url:1007.14977.161853.0,pvid:429995aa-38fc-459b-8035-d0f9f045f66a,ttp_buckets:668#0#165967#1_668#808#5965#554_668#888#3325#15

[41] €41.91 36% de DESCUENTO: Bicicleta estática para interiores, entrenador, resistencia magnética de 6 velocidades, entrenador de bicicleta, entrenador de ciclismo, soporte de rodillo, estación de Fitness: Deportivas y rodillos: - AliExpress. (n.d.). Recuperado Abril 5, 2020, desde https://es.aliexpress.com/item/4000356085933.html?spm=a2q0o.detail.1000014.37.658a52675dlORG&gps-id=pcDetailBottomMoreOtherSeller&scm=1007.13338.148453.0&scm_id=1007.13338.148453.0&scm-url=1007.13338.148453.0&pvid=70b875a1-715c-431d-8ab5-887fc7a7c493&t=gps-id:pcDetailBottomMoreOtherSeller,scm-url:1007.13338.148453.0,pvid:70b875a1-715c-431d-8ab5-887fc7a7c493,ttp_buckets:668#0#131923#9_668#808#5965#554_668#888#3325#15_668#2717#7562#405

[42] Consola FC5. (n.d.). Recuperado Abril 5, 2020, desde https://www.decathlon.es/es/p/consola-fc5/_/R-p-X8345233?mc=8345233

[43] ELUTENG Mini Ventilador USB 5V 40mm del Ventilador ventilador Ajustable con 3 Velocidades Accionado USB de 5V USB DIY para VR de Cristal/del Ordenador Portátil/de la Caja de TV/PS4/Raspberry/Router. (n.d.). Recuperado Abril 5, 2020, desde https://www.amazon.es/ELUTENG-Ventilador-ventilador-Ajustable-Velocidades/dp/B07F1NV9T7/ref=sr_1_16?dchild=1&keywords=ventiladores+pequenos&qid=1586798160&sr=8-16

[44] Soporte smartphone bicicleta estanco 900 M. (n.d.). Recuperado Abril 5, 2020, desde https://www.decathlon.es/es/p/soporte-smartphone-bicicleta-estanco-900-m/_/R-p-311635?mc=8555370

4. GESTIÓN DEL PROCESO DE DISEÑO EN SAP

[45] Wall. (n.d.). Módulos de SAP. Recuperado Abril 10, 2020, desde <https://www.consultoria-sap.com/2019/01/modulos-sap.html>

4.4.1 Presupuesto de mano de obra

[46] Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado. (n.d.). Recuperado Abril 10, 2020, desde https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2019-14977

ANEXO II: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS PRODUCTOS DE LA COMPETENCIA

[47] Irene, Maria, & Ivan. (2020, May 21). Bicicletas estáticas y bicicletas de biking - Bicicleta estática Domyos BIKE 120. Recuperado Mayo 21, 2020, desde https://www.domyos.es/bicicleta-estatica-domyos-bike-120-id_8529458

[48] BICICLETA PT-1715: Salter Fitness: Máquinas de Gimnasio. (n.d.). Recuperado Mayo 20, 2020, desde <https://www.salter.es/producto/bicicleta-pt-1715/>

[49] Exercise Bike Cardio Fit E35 Ergometer. (n.d.). Recuperado Mayo 20, 2020, desde <https://www.tunturi.com/en/exercise-bike-cardio-fit-e35-ergometer.html>

[50] Bicicleta Estática Tunturi Cardio Fit S30 Sprinter Bike: Deporvillage. (n.d.). Recuperado Mayo 20, 2020, desde <https://www.deporvillage.com/bicicleta-estatica-tunturi-cardio-fit-s30-sprinter-bike>

[51] Exercise Bike Endurance E80. (n.d.). Recuperado Mayo 20, 2020, desde <https://www.tunturi.com/en/exercise-bike-endurance-e80.html>

ANEXO I: ENTREVISTAS

A I.1 Decathlon

Entrevista realizada el 29/2/2020 a Cristina, de servicio de atención al cliente, Decathlon (Campanar)

-Hola, buenos días. Me llamo Arturo y me gustaría preguntarle acerca de bicicletas estáticas

-Hola, yo me llamo Cristina, dígame ¿cuál es su duda?

-Mire estaría interesado en adquirir una bicicleta estática, me podría decir cuál es la que más se vende. La usaría para un rango medio de 3-4 días a la semana y como hay un espectro muy amplio no sé por cual decidirme

-Quién la usaría?

-Yo principalmente

-De acuerdo entonces te interesaría una bicicleta de 4kg de inercia, y con fluidez en el pedaleo para ello tenemos la Bicicleta estática Essential 2

- Y qué diferencia hay respecto al modelo Domyos bike 140

Digamos que es la nueva versión de la ESSENTIAL, añadiendo calapiés al sistema, nuevos programas, y una mayor facilidad en el transporte, además de tener reposador de bebidas y móvil

-Y respecto el modelo de 99€, ¿qué ventajas tiene?

-Principalmente tiene un sillín más ergonómico y la posición del manillar pues hace un pedaleo más cómodo.

-Otra cosa, ¿y las tomas de corriente? ¿Es necesario enchufarlos a la luz?

-Estas funcionan a pilas o con una batería pero las otras (las de precio más elevados) sí que es necesario conectarlas excepto la autoalimentables

-De acuerdo y respecto otros modelos ¿qué me implementan? ¿También se vende?

-Se venden menos pero están más especializados, es decir tienes la opción con ventilador, programas...

-Compatible con apps del estilo Kino?

-Sí

-Vale y ¿qué diferencia hay respecto la marca Domyos y Proform por ejemplo de cara al usuario?

-Nosotros con esta marca (Proform) actuamos de intermediario, por lo que el servicio técnico no nos corresponde a nosotros

-Para el servicio técnico hay que abonar algo?

-Si es la nuestra (Domyos) no, ya viene incluida en el precio durante 2 años

-MMM, vale pues ya está muchas gracias

-De nada si te surge algún problema no dudes en ponerte en contacto con alguno de nosotros

-OK, hasta luego

-Hasta luego

A I.2 Corte Inglés

Entrevista realizada el 29/2/2020 a Daniel, de servicio de atención al cliente, El Corte Inglés (Av. Pius XII)

-Buenas, soy Arturo. Venia para preguntar sobre cuál es la bicicleta estática que más se vende, porque quiero comprarme una y no se cual elegir. Seria gastarla de 2 a 3 veces a la semana y gastarla solo yo (utilizándome como referencia a persona de peso estándar 70-80kg)

- Hola me llamo Dani, dígame cual es el presupuesto que dispone

- En principio sería pagármela yo, pero si hiciera falta más, no es problema

-Te explico, el tema va de si vas a gastarla solo tú o alguien más

-Si hiciera falta un presupuesto más alto lo compartiría con mi familia, que más o menos tenemos el mismo peso, no pasamos de 80 (kilogramos)

-De acuerdo que funcionalidad es la que buscas

-Me gustaría que se pudiese sujetar el móvil y compatibilidad de apps mejor

-El problema de ese tipo de máquinas es que las app son de pago. No merecen la pena en mi opinión

-Vale

-Lo que le quería comentar, una estática, para hacer deporte no sería, sería más para movilidad articular y mantenimiento. Sin embargo si quieres hacer deporte tendrías que buscar bicicletas programables o con un programa ya más completo, véase resistencias, etc. Incrementando el precio considerablemente

-O sea nos iríamos a gamas altas no?

-Correcto

-¿Y las plegables solo están en gama baja o habrían de alta?

-Solo de baja, lo que diferencia unas gamas de otras son los programas a seguir que dependen de la rueda de inercia, a mayor peso más adaptabilidad supone, ya que se regula a mayores resistencias

-¿Y qué diferencia hay entre las de gama baja y alta?

-Sobre todo la calidad constructiva

-O sea son más fáciles de transportar o aguantan más peso

-Correcto, entonces yo como mínimo cogería esta de aquí (B.E PT-1725 Salter) o esta (B.E PT-1875 Salter). Pero ya le digo si lo que quieres es fortalecer el músculo ya sería gamas mucho más altas

-Me interesaría saber también el tema del mantenimiento me recomendarías la Salter (B.E PT-1875 Salter)no?

-Aja por tema de precio

-¿Y qué diferencia hay entre esta (B.E RS-24 Salter) y la otra que me has indicado (B.E PT-1725 Salter)?

-Es el sistema de frenado ya que al ser magnético desgasta menos y es menos brusco

-¿Y el mantenimiento de la bicicleta, viene incluido en el precio?

-No, son 40€ para transporte, montaje o revisiones. Pero por montaje no te rallase, ya que este es súper sencillo.

-¿Y una bicicleta para que podamos compartir toda la familia?

-Recomendaría esta (B.E PT-1725 Salter)

-vale

-Tú piensa que lo que se suele llevar la gente está entre 400-600€

-Vale, vale, pues muchas gracias

-De nada

-Hasta luego y gracias

-Adiós.

ANEXO II: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS PRODUCTOS DE LA COMPETENCIA

- Domyos bike 120



Figura 56. Domyos bike 120 [47]

Tabla 47. Especificaciones técnicas del modelo [47]

Características técnicas	
Volante de inercia	4 kg
Frenos	Magnéticos
Asiento	Espuma
Ajuste del asiento	Vertical
Manillar	Agarre horizontal
Monitor	Digital
Pedales	Con calapiés
Sensores	cardiacos
Programas	Entrenamiento y corporales
Soporte de móviles	Tiene
Traslado	Ruedines
Peso	25kg
Peso máximo usuario	110 kg
Medidas	91x54x130 cm
Precio	149 €
Material	Plástico, aluminio y acero

- PT-1715 Salter



Figura 57. PT-1715 Salter [48]

Tabla 48. Especificaciones técnicas del modelo [48]

Características técnicas	
Volante de inercia	10 kg
Frenos	Magnéticos
Asiento	Espuma
Ajuste del asiento	Vertical y horizontal
Manillar	Agarre vertical y horizontal
Monitor	Digital con pantalla LCD
Pedales	Con calapiés
Sensores	cardiacos
Programas	Entrenamiento y corporales
Soporte de móviles	Tiene
traslado	Ruedines
Peso	30kg
Peso máximo usuario	120 kg
Medidas	109x52x132 cm
Precio	479 €
Material	Acero y aluminio

- B E Tunturi E35 Ergometer-fold



Figura 58.B.E. Tunturi E35 Ergometer-fold [49]

Tabla 49. Especificaciones técnicas del modelo [49]

Características técnicas	
Volante de inercia	7 kg
Frenos	Magnéticos
Asiento	Espuma
Ajuste del asiento	Vertical y horizontal
Manillar	Agarre vertical y horizontal
Monitor	Digital con pantalla LCD
Pedales	Con calapiés
Sensores	cardiacos
Programas	Entrenamiento y corporales
Soporte de móviles	Tiene
traslado	Ruedines
Peso	23kg
Peso máximo usuario	110 kg
Medidas	87x51x131 cm
Precio	279€
Materiales	Acero y aluminio

-Tunturi Cardio Fit S30



Figura 59. Tunturi Cardio Fit S30 [50]

Tabla 50. Especificaciones técnicas del modelo [50]

Características técnicas	
Volante de inercia	18 kg
Frenos	De transmisión directa
Asiento	Espuma
Ajuste del asiento	Vertical y horizontal
Manillar	Agarre vertical y horizontal
Monitor	Digital
Pedales	Con calapiés
Sensores	cardiacos
Programas	Entrenamiento y corporales
Soporte de móviles	No Tiene
traslado	Ruedines
Peso	44kg
Peso máximo usuario	135 kg
Medidas	116x50x112 cm
Precio	349€
Materiales	Acero y aluminio
Extras	Sujeta-botellas

-B.E E80 Bike Endurance



Figura 60. B.E E80 Bike Endurance [51]

Tabla 51. Especificaciones técnicas del modelo [51]

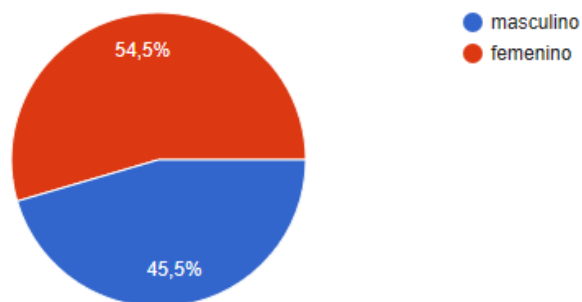
Características técnicas	
Volante de inercia	14 kg
Frenos	Magnéticos
Asiento	Espuma
Ajuste del asiento	Vertical y horizontal
Manillar	Agarre vertical y horizontal
Monitor	Digital con pantalla LCD
Pedales	Con calapiés
Sensores	cardiacos
Programas	Entrenamiento y corporales
Soporte de móviles	No Tiene
traslado	Ruedines
Peso	48kg
Peso máximo usuario	150 kg
Medidas	102x59x158 cm
Precio	1360€
Extras	Bluetooth, Cargador USB
Material	Acero y aluminio

ANEXO III: Encuestas

Estudio sobre las cualidades y accesorios en las bicicletas estáticas

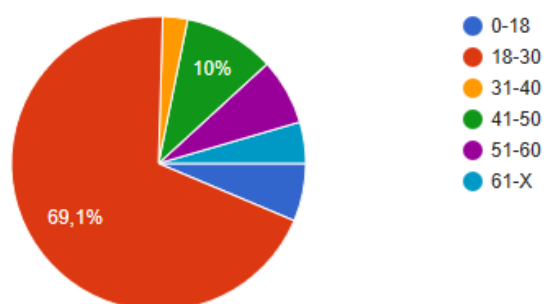
indique su género

110 respuestas



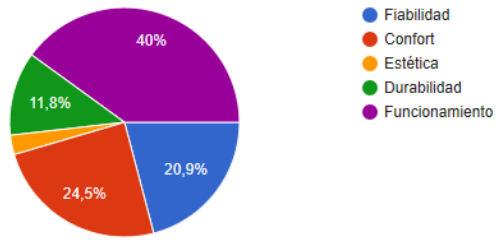
indique su rango de edad

110 respuestas



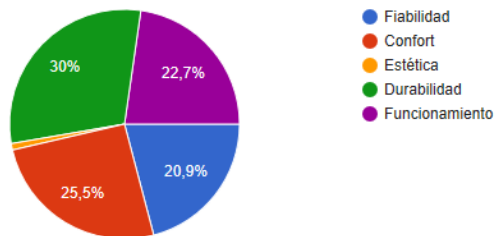
Indique que es lo que valoraría al comprar una Bicicleta Estática EN PRIMER LUGAR

110 respuestas



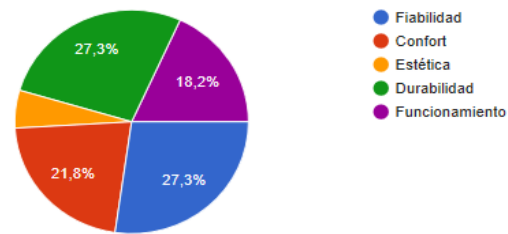
Indique que es lo que valoraría al comprar una Bicicleta Estática EN SEGUNDO LUGAR

110 respuestas



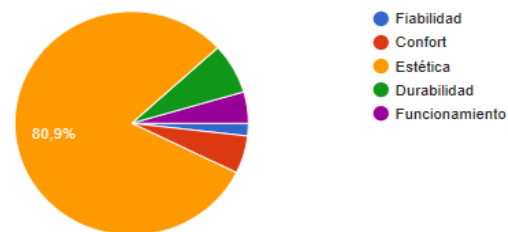
Indique que es lo que valoraría al comprar una Bicicleta Estática EN TERCER LUGAR

110 respuestas



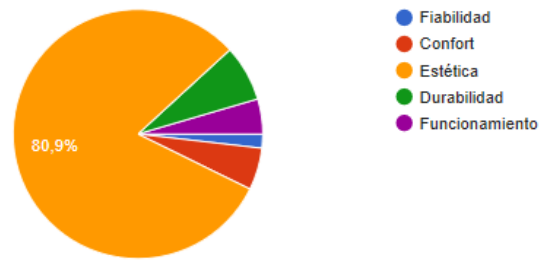
Indique que es lo que MENOS valoraría al comprar una Bicicleta Estática

110 respuestas



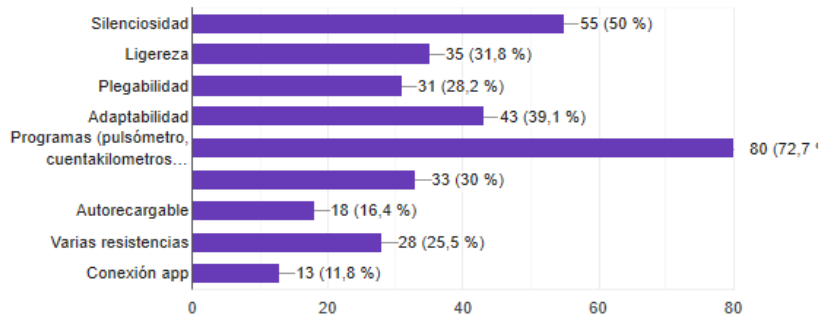
Indique que es lo que MENOS valoraría al comprar una Bicicleta Estática

110 respuestas



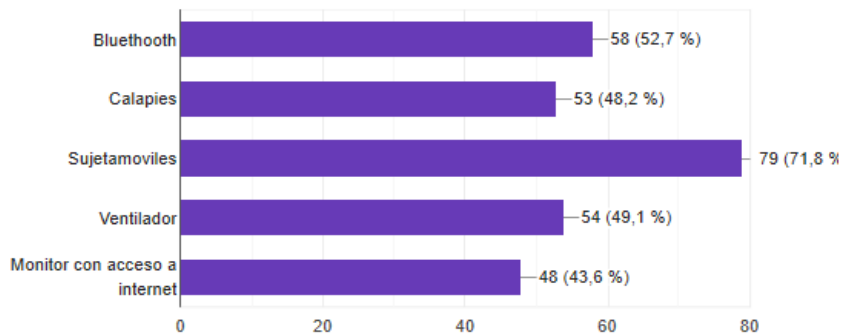
Indique que aspectos debería tener una Bicicleta Estática (marque tres)

110 respuestas



Si pudiera elegir cual de estos accesorios llevaría incorporados su Bicicleta Estática (marque tres)

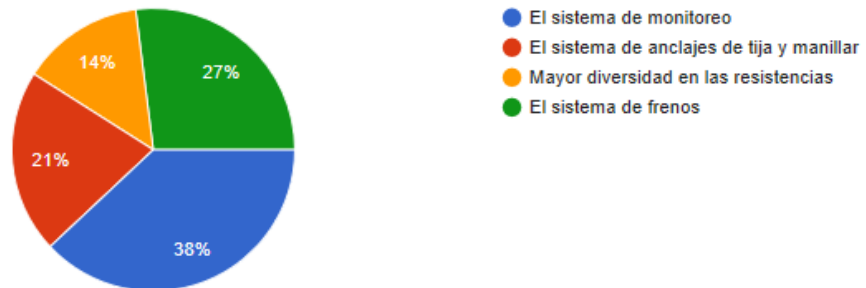
110 respuestas



Estudio sobre las características técnicas de la bicicleta estática sobre aspectos de fiabilidad, confort, funcionamiento, estética y durabilidad

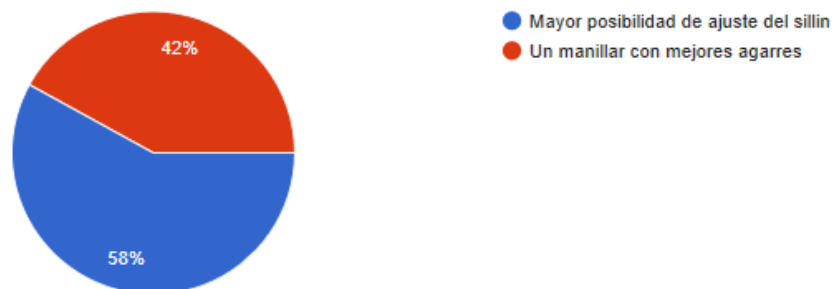
En vista de su actividad sobre la bicicleta estática, ¿qué característica de funcionamiento optimizaría?

100 respuestas



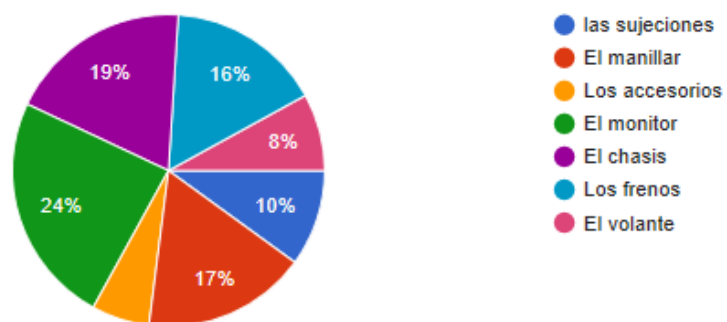
Respecto al confort durante el ejercicio, que optimizaría para hacerlo mejor

100 respuestas



Respecto a la fiabilidad que le ofrece el uso de la bicicleta estática, ¿que mejoraría?

100 respuestas



Respecto la estética del producto que propondría mejorar

100 respuestas

