



**UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA**



**ESCUELA TÉCNICA  
SUPERIOR INGENIEROS  
INDUSTRIALES VALENCIA**

**TRABAJO FIN DE GRADO EN INGENIERÍA DE ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL**

# **SIMULACIÓN DEL PROCESO DE DISEÑO DE UN NUEVO MODELO DE BICICLETA BMX (BIKE MOTO CROSS) EN UNA EMPRESA MULTINACIONAL CON SAP PS**

**AUTOR: SARAÍ GUILLART JUAN**

**TUTOR: RAFAEL MONTERDE DÍAZ**

**COTUTOR: MIGUEL ÁNGEL SÁNCHEZ ROMERO**

**Curso académico: 2014-15**

# RESUMEN

El objeto principal del presente trabajo fin de grado es simular el proceso de diseño de un nuevo modelo de bicicleta BMX desde en un entorno de una empresa multinacional que emplea SAP para la gestión de información.

Por ello, el trabajo comenzará con un contenido teórico donde se recogerá la información necesaria por parte del usuario final para realizar el posterior diseño de la bicicleta. Para la recogida de dicha información, se utilizará la técnica QFD, lo que proporcionara una mayor visión de lo que se requiere y se transformarán las demandas de los usuarios en especificaciones técnicas.

Seguidamente, se hará una descripción de los ERP (*Enterprise Resource Planning*) y de los beneficios de la gestión integrada de la información para las empresas mediante el uso de esta herramienta. Así, se planificará la producción de dicho modelo de bicicleta y para su ejecución se hará uso de un software real de gestión de la información (SAP) en la empresa. A su vez, también se realizará una introducción a la gestión de la información en el mundo empresarial, así como un estudio de la importancia de la gestión logística en la empresa.

A través de SAP, se definirá por un lado, la estructura del proyecto: actividades, duración, compra de materiales, plazos, etc. y por otro lado los resultados económicos. Finalmente, se llegará a una solución, tanto técnica como económica, con el coste total del proyecto desglosado en cada uno de sus elementos.

## RESUM

L'objecte principal del present treball fi de grau es simular el procés de disseny d'un nou model de bicicleta BMX des de un entorn d'una empresa multinacional que empresa SAP per a la gestió d'informació.

Per això, el treball començarà amb un contingut teòric on es recollirà la informació necessària per part de l'usuari final per a realitzar el posterior disseny de la bicicleta. Per a la recollida de dita informació, s'utilitzarà la tècnica QFD, el que proporcionarà una major visió del que es requereix i es transformaran les demandes dels usuaris en especificacions tècniques.

Seguidament, es farà una descripció dels ERP (*Enterprise Resource Planning*) i dels beneficis de la gestió integrada de la informació per a les empreses mitjançant l'ús d'aquesta ferramenta. Així, es planificarà la producció de dit model de bicicleta i per a la seua execució també es realitzarà una introducció a la gestió de la informació en el món empresarial, així com un estudi de la importància de la logística en l'empresa.

Mitjançant SAP, es definirà per una banda, l'estructura del projecte: activitats, duració, compra de materials, terminis, etc. i d'altra banda els resultats econòmics. Finalment, s'arribarà a una solució, tant tècnica com econòmica, amb el cost total del projecte desglossat en cadascun dels seus elements.

## ABSTRACT

The main purpose of this final grade project is to simulate the process of designing a new model of BMX bicycle from a multinational environment company that uses SAP for managing information.

Therefore, the project will begin with a theoretical content where the necessary information will be collected by the final user for making the subsequent design of the bicycle. To collect this information we will use the QFD technique, which will provide a greater view about what is required and the demands of users will be become in technical specifications.

Continuously, we will make both a description of ERP (*Enterprise Resource Planning*) and the benefits of the integrated management of information for companies by means of using this tool. So that, we will plan the production of this model of bike, and for its execution we will use real software of managing information (SAP) in the company. At the same time, it will make also an introduction into the management of information in the environment company, as well as a study about the importance of logistic management in a company.

By SAP, it will define both the structure of the project (activities, duration, material' purchases, instalment etc.) and the economic outcomes. Finally, we will get both a solution, economic and technique. The solution will show the overall cost of the project which is broken down into each part.

# ÍNDICE

## Documentos del TFG

- Memoria del Trabajo Fin de Grado
- Presupuesto
- Anexos

## Índice de la memoria

<b>1. Introducción .....</b>	<b>7</b>
1.1. Objeto .....	7
1.2. Objetivo y justificación .....	7
1.3. Antecedentes.....	8
1.3.1. Gestión de la información.....	8
1.3.2. Logística en la empresa.....	9
1.4. ERP .....	11
1.4.1. Características ERP.....	11
1.4.2. Ventajas y desventajas .....	11
1.4.3. Tipos de ERP's.....	13
<b>2. Diseño.....</b>	<b>14</b>
2.1. Contenido teórico .....	14
2.1.1. Gestión del proyecto. Especificaciones de diseño.....	14
2.1.2. Estudio de usuario .....	15
2.1.2.1. Descripción del producto y perfil de usuario .....	15
2.1.2.1.1. Elementos de una BMX .....	15
2.1.2.1.2. Tipos de bicicleta BMX .....	18
2.1.2.2. Técnicas QFD .....	19
2.1.2.2.1. Definición y origen .....	19
2.1.2.2.2. Pasos aplicación QFD .....	20
2.1.2.2.3. Conclusión .....	26
2.1.3. Estudio de mercado .....	27
2.1.3.1. Introducción .....	27
2.1.3.2. Objetivos del mercado .....	27
2.1.3.3. Segmentación de mercado .....	28

2.1.3.3.1. Variables de segmentación .....	29
2.1.3.4. Fases de un estudio de mercado.....	30
2.1.3.5. Técnicas de estudio de mercado.....	33
2.1.3.5.1. Matrices comparativas.....	33
2.1.3.5.2. Análisis paramétrico.....	34
<b>3. Gestión del proceso de diseño en SAP .....</b>	<b>35</b>
3.1. Introducción.....	35
3.2. Introducción de materiales en SAP.....	37
3.3. Creación de la estructura del proyecto .....	42
3.3.1. Creación del proyecto.....	42
3.3.2. Creación de elementos PEP .....	43
3.3.3. Creación de operaciones .....	45
3.3.4. Creación de relaciones.....	46
3.3.5. Creación de hitos .....	50
3.3.6. Asignación de materiales.....	51

## Índice del presupuesto

<b>1. Presupuesto .....</b>	<b>52</b>
1.1. Presupuesto planificado.....	53
1.2. Presupuesto real .....	58

<b>Anexos .....</b>	<b>59</b>
ANEXO I: TÉCNICAS QFD. REQUERIMIENTOS CONSUMIDOR.....	60
ANEXO II: TÉCNICAS QFD. MATRIZ DE RELACIONES.....	62
ANEXO III: TÉCNICAS QFD. ANÁLISIS. ....	64

<b>Agradecimientos .....</b>	<b>65</b>
------------------------------	-----------

<b>Bibliografía.....</b>	<b>66</b>
--------------------------	-----------

# **MEMORIA DEL TRABAJO FIN DE GRADO**

## **1. INTRODUCCIÓN**

### **1.1. Objeto**

El objeto del presente trabajo es simular el proceso de diseño de una bicicleta, concretamente un nuevo modelo de BMX, mediante la implementación del programa informático SAP en la empresa virtual Global Bike, que sirve de plataforma de entretenimiento para usuarios y programadores de SAP. Para la elaboración del diseño se parte de la recopilación de la información necesaria, la posterior implementación en dicho software y, finalmente, la puesta en marcha en el mercado en el entorno de una empresa multinacional que emplea SAP para la gestión de la información.

El proceso para este diseño consiste, en primer lugar, en la selección de las partes modulares de la bicicleta, las cuales vienen dadas por la empresa ficticia Global Bike INC cuya estructura corporativa viene establecida por los creadores del ERP. En segundo lugar, se han realizado unas encuestas a usuarios potenciales de este modelo de bicicleta así como un estudio de mercado. Posteriormente y, a raíz de toda esta información, se ha introducido en la base de datos de la compañía los diferentes materiales, mediante los módulos Material Management y Project System de SAP. Se ha creado la estructura del proyecto asignándole los recursos necesarios: humanos, económicos y materiales a cada una de las actividades. Finalmente se ha obtenido el presupuesto de previsión de costes.

### **1.2. Objetivo y justificación**

El objetivo principal del trabajo es conocer los ERP, concretamente SAP, y cómo se integran en las empresas, así como su importancia en el mundo de la gestión de la información. Otros objetivos son: conocer el proceso de diseño de un producto de ingeniería, la planificación y gestión de proyectos, alcanzar una buena solución técnica que satisface a un segmento de mercado mediante una solución económica y definir y planificar todas las actividades para llevar a cabo el proyecto.

La finalidad de este trabajo es ratificar que el alumno posee las aptitudes necesarias que se exigen en el plan de estudios del Grado en Ingeniería de Organización Industrial impartido en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Valencia. Otra perspectiva, es dotar al alumno de las competencias necesarias (planificación, gestión, producción, logística...) así como, una nueva perspectiva a la hora de enfocar problemas en el mundo laboral.



## 1.3. Antecedentes

### 1.3.1. Gestión de la información

Actualmente, en las empresas se generan cantidades muy grandes de datos cada día, los cuales no están sincronizados entre los diferentes puestos de trabajo o bien se tramitan en plataformas diferentes. Es por ello que surge la necesidad de gestionar toda esa información mediante bases de datos. Pero el verdadero reto que surge en las organizaciones, es procesar la información recogida en la base de datos y transformarla en información útil.

En esta parte juegan un papel importante los sistemas de información. Un sistema de información es grupo formal de tareas/ procedimientos/ prácticas que actúa sobre una recopilación estructurada de datos. Éstos se encargan de reunir, confeccionar y distribuir la información imprescindible para los procedimientos de la empresa y para las operaciones de dirección para ejercer su actividad según su estrategia de negocio.

A su vez, los sistemas de información tienen una doble función:

- Servir de apoyo a las funciones administrativas
- Ayudar a desarrollar ventajas competitivas estratégicas frente a la competencia, que impulsen la actuación de acuerdo con el mercado y sus líneas de negocio, utilizando todas las innovaciones tecnológicas a su alcance.

Es en este momento cuando aparecen los softwares de gestión de la información (los ERP's). Pero seleccionar el software correcto, que se adapte a la empresa es una función muy complicada. La empresa se enfrenta a diferentes situaciones: productos de software que se pretende que funcionen juntos aunque no fueran diseñados para ello, la adquisición de un software genérico y que no sea específico para el tipo de empresa y la parcial automatización de los softwares que hace que no puedan utilizarse de manera directa.

Para elegir un ERP óptimo se deben seguir los siguientes pasos:

- Fase de planificación: donde se deben fijar las metas y proyectar una configuración tecnológica que proporcione los objetivos marcados.
- Fase de almacenamiento de datos: la finalidad de esta fase es conseguir datos útiles. De manera que hay que separar, transformar y cargar los datos, para que la organización sea capaz de localizar los datos, incorporarlos y filtrarlos antes de almacenarlos.
- Fase de implementación: en esta fase hay que implantar soluciones ingeniosas que permitan examinar los datos para que aporten información útil, además de una ventaja competitiva.

Desde el punto de vista económico, en la fase de diseño existen menos limitaciones, es decir, hay una mayor libertad de actuación pero, a medida que se avanza en las siguientes fases del proyecto se pueden presentar restricciones que influyan y modifiquen el coste inicial planificado, ya que el proyecto se desarrolla en un ambiente de incertidumbre (riesgo). Por ello las previsiones no se cumplen siempre tal como se muestra en la [Figura 1](#):

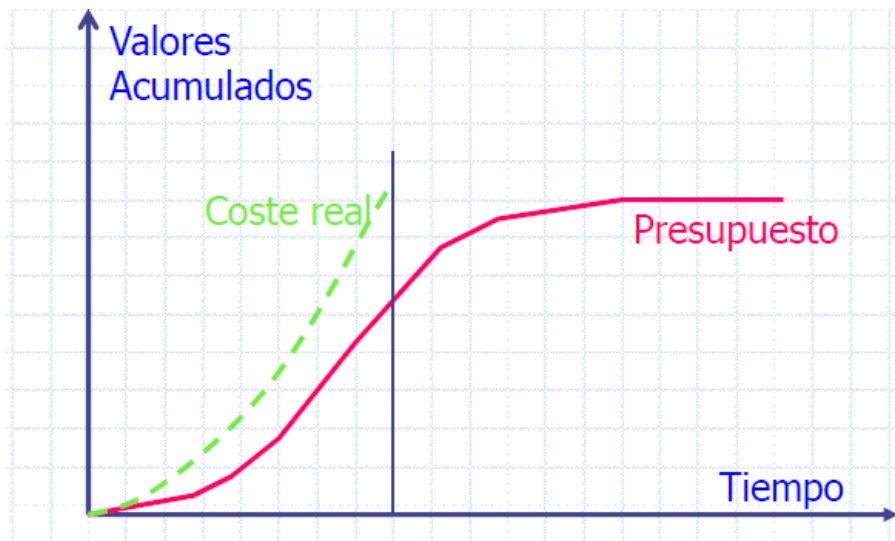


Figura 1: Gráfica modificación coste planificado-coste. Fuente: asignatura de Proyectos.

El seguimiento del proyecto consiste en medir los resultados (plazo, coste, calidad) que se van obteniendo durante la realización para comprobar si coinciden con los previstos en el plan. Se mide si cada tarea ha comenzado y acabado a tiempo, si ha alcanzado los resultados y la calidad esperada y las desviaciones presupuestarias.

El principal objetivo será, por tanto, el cumplimiento con respecto al plazo, coste y calidad, habiendo previsto (en la medida de lo posible) las posibles limitaciones. Para ello se debe llevar un seguimiento periódico. Los resultados del seguimiento se recogen y publican en el informe de realización del proyecto.

### 1.3.2. Logística en la empresa

Con el tiempo, la logística ha ido evolucionando muy rápido. Anteriormente, la logística se basaba en adquirir el material apropiado, en el momento idóneo, en el lugar correcto y a un coste favorable. Actualmente, la logística ha evolucionado de tal manera que se han creado zonas concretas dentro de las empresas para su proceso.

La logística empresarial abarca la fase de planificación, la regulación y la observación de todas las actividades que ésta implica, tales como: la adquisición del producto, su posterior transporte y depósito en el almacén. Es decir, comprende todas las actividades desde la obtención del producto hasta el punto de consumo. Por ello, el movimiento de los artículos debe clasificarse en dos categorías:

- Logística directa: gestiona el flujo de mercancías desde el punto de origen hasta el punto de consumo.
- Logística inversa: tramita el regreso de los productos en la cadena de suministro, de manera efectiva y barata posible, desde el punto de consumo hasta el punto de origen. Además se encarga de recuperar o generar valor de las mercancías mediante: el reuso o reventa, reparación, renovación, re-producción, canibalización, reciclaje o, como última opción, la incineración o desecho.

Las principales actividades de la logística se podrían clasificar en:

- **TRANSPORTE**

Consiste en transportar la mercancía del punto de origen al punto de consumo. Se debe utilizar el medio más apropiado posible para que la mercancía llegue con la calidad y el tiempo determinados en un contrato. Sus actividades principales son:

- Seleccionar el modo de transporte más adecuado
- Consolidar la mercancía
- Fijar el itinerario óptimo de transporte

- **GESTIÓN DE INVENTARIOS**

Son procedimientos que determinan los requerimientos de aprovisionamiento y que ofrecen la tecnología más óptima para éste. La gestión de stocks es muy importante ya que reduce la cantidad de circulante necesario, implica una menor necesidad del espacio así como la reducción de costes (coste inmovilización capital, de mantenimiento almacén, de manutención, de deterioro, de expolio, de caducidad y obsolescencia). Las actividades clave son:

- Definir una política de inventario a todos los niveles
- Planificación de las ventas
- Revisión de la cantidad de productos diferentes en los almacenes
- Estructuración del almacén

- **PROCEDIMIENTO DE PEDIDOS**

Agrupar todas las operaciones referidas a la recopilación, empaquetado y la concesión de mercancías. Implica las siguientes actividades:

- Emplazamiento de las materias en el almacén
- Delimitación y conformación del espacio de almacenaje

## **1.4. Enterprise Resource Planning (ERP)**

### **1.4.1. Características ERP**

Un sistema ERP es un conjunto de programas homogéneos que posibilita a una organización poder monitorizar e incorporar sus procesos de negocio. Se sirve de una base de datos, donde éstos están actualizados y no duplicados. Estos sistemas permiten que todas las áreas de la empresa se sirvan de la misma base de datos y así poder estar conectadas entre ellas, sirviéndose de la misma calidad de datos.

Estos sistemas establecen un marco de trabajo que incorpora aplicaciones contables y financieras, comerciales, de recursos humanos, de gestión y planificación de la producción y de administración de proyectos.

Sus principales características son:

- Sistema integrado. Es la característica principal de los sistemas ERP. El núcleo del ERP es una base de datos central que procesa las aplicaciones que sostienen las distintas funciones de la empresa.
- Diseño basado en las mejores prácticas. Los ERP's constituyen una solución estándar, es decir, están parametrizados de manera que se puedan implantar en cualquier empresa, pero es necesario configurarlo para la empresa en concreto para que se ajuste a sus necesidades.
- Modular. La funcionalidad del ERP está dividida en módulos, de manera que la empresa puede instalar aquellos más adecuados para satisfacer sus necesidades.
- Capacidad de personalización. Los ERP's proporcionan un cierto grado de personalización, de manera que se puede ajustar el sistema a la manera de trabajo específica de la organización. Cada módulo ofrece tablas de configuración (o parámetros) que ofrecen una serie de opciones limitadas para conseguir que se adecuen a los procedimientos de la compañía. Si las alternativas que se ofrecen no son suficientes para satisfacer las necesidades de la compañía, existen dos posibilidades: modificar alguna de las partes del código o, utilizar un sistema externo a éste creando un enlace con el mismo.

### **1.4.2. Ventajas y desventajas**

Ventajas:

- Son sistemas ya probados, lo cual reduce el tiempo de inversión en ellos para asegurar su funcionamiento.
- No hay que estar actualizando los sistemas. Los proveedores de los ERP's se encargan de ello y repercute en toda la compañía.
- Se dispone de un servicio de apoyo por parte de consultores y proveedores para garantizar su implementación.
- Incluyen las mejores prácticas del sector





- Permite calcular costos con mayor precisión
- Dado que están contruidos por módulos, permiten que se puedan adecuar a los requisitos de la organización
- Pronostican la posibilidad de afianzar compañías del mismo grupo, aunque se usen distintas monedas o idiomas.
- Los costos finales se pueden calcular con mayor precisión que construyendo los sistemas a medida.
- Están integrados, pero a su vez están formados por módulos, lo cual permite ajustarse a las necesidades de cada empresa.
- Estos sistemas prevén que sea posible consolidar empresas del mismo grupo, aún cuando operen en diferentes idiomas o monedas

Desventajas:

- Implican una complicada labor de personalización del software
- Hay una gran dependencia del proveedor
- Implican un alto coste y esfuerzo de implementación
- Surge la necesidad de ajustar los procedimientos de la compañía al paquete de software
- Dado que los proveedores de estos sistemas los renuevan de manera constante y, en consecuencia van dejando atrás versiones anteriores, los consumidores se ven obligados a comprar las actualizaciones

### 1.4.3. Tipos de ERP's:

Después de una breve introducción de los ERP's, se citarán los fabricantes más importantes en el mercado actual y los subproductos o módulos de estos programas:

ERP	MÓDULOS O SUBPRODUCTOS
<p style="text-align: center;"><b>SAP</b></p> 	<p style="text-align: center;"><b>SAP:</b>                      SAP Business Suite, SAP All-in-One, SAP Business ByDesign,                      SAP Business One</p>
<p style="text-align: center;"><b>THE SAGE GROUP</b></p> 	<p style="text-align: center;"><b>The Sage Group:</b>                      Sage Software – Accpac ERP, PeachTree</p>
<p style="text-align: center;"><b>MICROSOFT BUSINESS SOLUTION</b></p> 	<p style="text-align: center;"><b>Microsoft Business Solutions:</b>                      Dynamics: Great Plains, Navision, Axapta, Soloman</p>
<p style="text-align: center;"><b>ORACLE APPLICATIONS</b></p> 	<p style="text-align: center;"><b>Oracle Applications:</b>                      Oracle, JD Edwards, PeopleSoft, Siebel, Retek</p>

Estos son algunos de los Erp's más importantes, pero este trabajo en concreto se va a centrar en SAP. SAP (Sistemas, Aplicaciones y Productos para Procesamiento de Datos), ha confeccionado una forma única de entender los retos que se dan en la implementación de soluciones tecnológicas para los usuarios de negocios. La finalidad el software es asistir a las organizaciones para incorporar sus procesos de negocio, con la finalidad de que la empresa trabaje en orden. Los sistemas flexibles y modulares tienen la capacidad para acondicionarse a nuevos procesos de negocio.

## **2. DISEÑO**

### **2.1. Contenido teórico**

#### **2.1.1. Gestión del proyecto. Especificaciones de diseño**

##### **Etapa 1: PLANIFICACIÓN**

La etapa de planificación recoge las siguientes acciones: la especificación de objetivos, la estructuración en actividades y tareas, la duración de éstas, la definición de los recursos necesarios y la definición del presupuesto admisible. En otras palabras esto supone definir el objeto del proyecto mediante especificaciones, establecer los factores principales y restricciones que afectan tanto al objeto como a las actividades del proyecto así como los criterios de éxito y fracaso.

Así pues se recoge mucha información la cual es difícil de administrar y valorar. Es aquí cuando surge la necesidad de descomponer el proyecto. Mediante la EDP (estructura de descomposición del proyecto) se dividen las principales entregas del proyecto en componentes más pequeños y manejables. La EDP consiste en realizar un análisis progresivo acerca de todas las actividades que se han de realizar para lograr los objetivos planteados en el proyecto. Además, para dotar de estructura al resultado, se parte del resultado final y mediante un proceso de desagregación se van identificando actividades y tareas más sencillas de gestionar y realizar. En consecuencia, la EDP organiza y concreta el Alcance del Proyecto.

Tras la etapa de redacción de especificaciones, el equipo de diseño dispone finalmente del documento inicial de Especificaciones de Diseño de Producto, de toda la documentación consultada para su confección y, en definitiva, de una idea clara del concepto de producto que se tiene que desarrollar.

Una vez se ha concluido la planificación, llega el momento de llevarla a la práctica, poniendo en marcha el proyecto. El proyecto se desarrolla en un ambiente de incertidumbre (riesgo). Además se producen cambios en los factores que afectan al proyecto entre el momento de la planificación y el de la realización pues las previsiones no se cumplen siempre.

##### **Etapa 2: SEGUIMIENTO DEL PROYECTO**

El seguimiento del proyecto consiste en medir los resultados (plazo, coste, calidad) que se van obteniendo durante la realización para comprobar si coinciden con los previstos en el plan. Se mide si cada tarea ha comenzado y acabado a tiempo, si ha alcanzado los resultados y la calidad esperada y las desviaciones presupuestarias.

##### **Etapa 3: CONTROL**

Las alteraciones requieren un análisis de causas, para determinar las posibles alternativas para eliminar o paliar sus efectos sobre el los plazos, costes o resultados del proyecto. Las alteraciones

se detectan a través del sistema de seguimiento del proyecto y se publican en el informe de realización. Mediante el sistema de control se toman decisiones para corregir las desviaciones. Estas decisiones pueden afectar tanto a las actividades de realización como a los planes o el alcance del proyecto.

## **2.1.2. Estudio de usuario**

Para la realización de este trabajo ha sido fundamental la opinión del usuario final, ya que es necesario para identificar las necesidades reales del producto para su posterior diseño. La información por parte de los usuarios es de gran utilidad, en especial para las primeras etapas de diseño, ya que se posee un alto grado de libertad, por lo que es necesario documentarse lo más ampliamente posible para abordar el problema y cumplir con las necesidades del usuario final.

### **2.1.2.1. Descripción del producto y perfil de usuario**

EL BMX (*Bicycle Moto Cross*) es un deporte que procede de California, EEUU. Su finalidad era imitar a la categoría de motocross. Con el tiempo ha evolucionado y desde hace unos años (2008), se considera un deporte olímpico. La gente que se dedica a esta variedad de deporte se denominan *bikers*.

Hay dos tipos de estilo de BMX:

- *Freestyle*: estilo libre. Se caracteriza por el manejo con naturalidad sobre superficies diferentes combinando aptitudes tanto en el suelo como en el aire.
- *Race*: carrera. Se presentó en la década de los 80 y se caracteriza por disputarse sobre superficies de tierra imitando a las *motocross*.

Por tanto, para conseguir un buen diseño, el primer paso es hacer un perfil de usuario lo más completo posible según al colectivo que se dirija, pues es un paso fundamental saber a qué público se dirige el producto en cuestión. Para ello se tendrán en cuenta: la edad, el sexo, la nacionalidad, la experiencia previa con productos similares, ocupaciones, habilidades especiales, nivel de motivación, así como los posibles aspectos para aquellas personas con alguna minusvalía, etc.

Para este estudio se ha utilizado la técnica QFD, explicada en los siguientes apartados.

#### **2.1.2.1.1. Elementos de una BMX**

Este glosario visual se ha añadido para que el lector no familiarizado con el mundo del ciclismo de montaña identifique los diferentes elementos de la bicicleta que se seleccionarán en la parte de especificaciones técnicas del producto final a ensamblar.





Figura 2: Desglose elementos BMX. Fuente: <http://702518495225735817.weebly.com/mundo-del-bmx>

**1-Horquilla:** Fabricadas en acero cromado o titanio. Pueden llevar tetones para colocar el freno y la puntera puede ser de 10 o 14 mm.

**2-Dirección:** Normalmente son de 1/8 y se pueden encontrar de bolas o cojinetes que son mucho más resistentes.

**3-Manillar:** Los hay de 2 a 4 piezas. Esto se refiere al número de tubos. Se pueden encontrar conificados para aligerar el peso y tratados térmicamente para hacerlos más resistentes.

**4-Potencia:** Fabricada en aluminio o titanio. Puede llevar la tapa de sujeción del manillar superior, inferior o central. Algunos modelos llevan incorporados los topes para los tensores del cable rotor.

**5-Maneta de freno:** Suelen estar fabricadas en aluminio. Diseñadas para poder frenar con uno o varios dedos, algunos modelos están pensados para ir justo en la curva del manillar

**6-Puños:** Para gustos mil colores, formas, texturas y diseños. Están fabricados en goma casi siempre con un tope exterior

**7-Rotor:** Serie de arandelas engarzadas de tal forma que permiten hacer girar el manillar infinitamente sin que molesten los cables de freno. También existe la posibilidad de sustituirlo por un cable directo mejorando el tacto de freno pero que limitan el giro de manillar a un máximo de 3 vueltas según longitud.

**8-Llantas:** Normalmente están fabricadas en aluminio, pueden ser de pared simple, doble o triple; de 36 ó 48 agujeros. Algunos modelos han agujereado la parte exterior para aligerar peso sin perder resistencia

**9-Radios:** Lo normal es que sean de acero inoxidable pero se pueden encontrar de titanio y aluminio. Los estándar son 2 mm pero los hay de 2,4 mm también.

**10-Buje delantero:** Fabricado en aluminio pueden ser de 36 ó 48 agujeros, llevar eje de 10 o 14 mm de cromado o titanio y pueden llevar rodamientos de bolas o sellados

**11-Buje trasero:** Fabricado en aluminio, puede ser de 36 ó 48 agujeros, llevar eje de 10 o 14 mm cromado o de titanio y pueden llevar bolas o rodamientos sellados, pueden ser de rosca o de cassette y el piñón puede ir a la izquierda o derecha.

**12-Cubiertas:** Son de 20" y el ancho puede variar de 1,25 a 2,40. Existen diferentes formatos para las distintas modalidades.

**13-Plato:** Fabricado en aluminio, acero y titanio. Pueden llevar protector y el número de dientes oscila entre 22 a 44.

**14-Bielas:** Fabricadas en cromo o titanio. Algunos modelos están preparados para colocar el plato a derecha o izquierda. La longitud de las bielas varía de 155 a 185 mm. Pueden ir montadas con bolas o cojinetes sellados. El eje puede ser de 19 o 22 mm.

**15-Pedales:** Fabricados en aluminio o magnesio. Con eje de bolas o rodamientos sellados, pueden llevar los pins (pinchos del pedal) fijos o intercambiables y el paso de la rosca puede ser de 1 o 9/16. Cada pedal está pensado para ir a un lado, no son intercambiables.

**16-Freno:** Acostumbran a ser de aluminio. El frontal (poco usado en street) puede ser de pinza o U-brake y el trasero acostumbra a ser U-brake. El tiro del cable de freno delantero es lateral y el del trasero central

**17-Pegs:** Son de acero, cromo o titanio, los hay para eje de 10mm o de 14mm






**18-Cadena:** Fabricadas en acero pueden ser normales, reforzadas o de medio eslabón

**19-Tija sillín:** Fabricadas en acero, aluminio o titanio

**20-Sillín:** Los raíles acostumbran a ser de cromo pero los hay de magnesio. Pueden ser de 8 o 9 mm. La parte superior puede ser de piel sintética, kevlar o plástico

**21-Brida sillín:** Acostumbran a ser de aluminio, pueden llevar 1 o 2 tornillos para mayor sujeción

### 2.1.2.1.2. Tipo de bicicleta BMX

Tipo de bicicleta BMX	Descripción	Puntos fuertes	Disciplina
<b>BMX CHASE Element</b> 	<p>La BMX CHASE es la elección perfecta para la competición. Esta versión Pro XL se recomienda para los pilotos que midan entre 1,70 y 1,80 m.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuadro de aluminio 7005 de alta calidad.</li> <li>• Frenos Shimano LX.</li> <li>• Ruedas robustas.</li> <li>• Pedalier de 2 piezas para salir disparado.</li> <li>• Horquilla rígida y ligera.</li> <li>• Eje de 20 mm.</li> </ul>	Race
<b>BMX FLYBIKES</b> 	<p>La BMX FLYBIKES es una bicicleta que combina a las mil maravillas la comodidad y la rigidez.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuadro y elementos de cromo molibdeno 4130.</li> <li>• Llantas de doble pared y rodamientos estancos para que sean más resistentes y fiables.</li> <li>• Precio muy competitivo.</li> <li>• Una bicicleta con mucha clase.</li> </ul>	Street/Dirt
<b>BMX PREMIUM</b> 	<p>La BMX PREMIUM es un modelo de alta gama. Tiene un equipamiento soberbio y un aspecto cuidado al detalle. Recomendada para estaturas de 1,75-1,85 m.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuadro, horquilla y manillar 100 % de cromo molibdeno.</li> <li>• Tratamiento térmico en las vainas y soportes traseros.</li> <li>• Soportes de freno y guías de cables desmontables.</li> <li>• Buje trasero RHD/LHD convertible con piñón de 9 dientes.</li> <li>• Llantas de doble pared.</li> <li>• Pedalier Premium 1948.</li> </ul>	Street
<b>RADIO BIKES</b> 	<p>La RADIO BIKES es un modelo de freestyle ideal para los más jóvenes que quieren empezar a aprender la categoría. Estatura del piloto 1,25-1,35 m.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geometría y equipamiento adaptados a los pilotos más jóvenes.</li> <li>• Cuadro robusto de acero.</li> <li>• Combo sillín + tija de sillín, una sola pieza.</li> </ul>	Street
<b>BMX WETHEPEOPLE</b> 	<p>La BMX WETHEPEOPLE es una bicicleta con el mejor equipamiento posible. Estatura del piloto 1,25-1,35 m.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tubo superior 16".</li> <li>• Pedalier de 3 piezas de cromo molibdeno con rodamientos sellados.</li> <li>• Buje trasero de cassette con rodamientos sellados.</li> <li>• Sillín, potencia, pedales, manetas de freno y puños talla junior.</li> </ul>	Street

## 2.1.2.2. Técnicas QFD

### 2.1.2.2.1. Definición y origen

El QFD (despliegue de la función de calidad) se creó en Japón (1960). Con el tiempo su metodología se afianzó y se propagó geográficamente. Su característica principal es la matriz de calidad, es una tabla que relaciona los requerimientos del usuario para satisfacer sus necesidades.

El despliegue de la función de calidad, consiste en una metodología basada en la transformación de las demandas de los usuarios para aportar calidad al producto final. Su objetivo es agregar los aspectos que contribuyan más calidad al producto y los procedimientos necesarios para el diseño en componentes y subsistemas para que en su posterior etapa de fabricación queden clarificados los elementos particulares. Es el engranaje para garantizar que la voz del consumidor sea atendida durante el avance del producto. De esta manera se identifican las expectativas de los usuarios, priorizar las expectativas y necesidades de acuerdo con su importancia y centralizar todos los medios (físicos y humanos) para satisfacerlas.

De esta manera se determina la calidad del diseño para el producto final. Así pues, se propaga y despliega la calidad buscada a todas las áreas funcionales. De forma general, el QFD tiene la siguiente estructura:

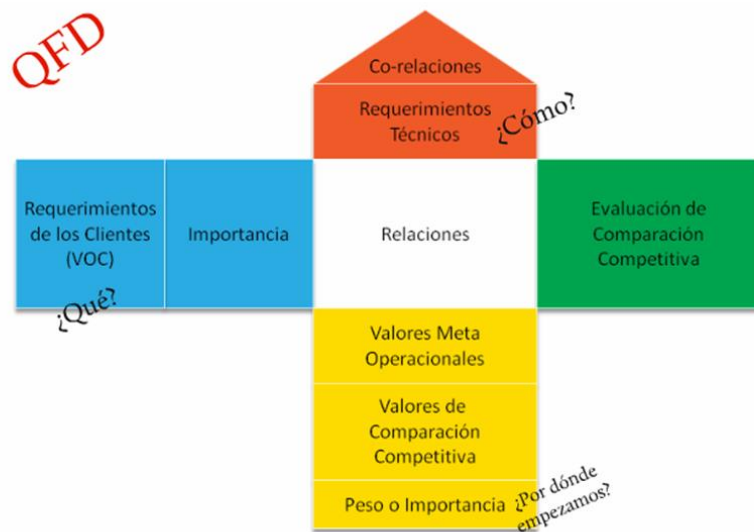


Figura 3: Casa de la Calidad. Fuente: <http://www.pdcahome.com/qfd-2/>

En conclusión, el despliegue de la función de calidad (QFD) contribuye los siguientes aspectos en el momento del diseño de un producto:

- Una perspectiva objetiva de las expectativas de los usuarios finales respecto a un producto y los requerimientos que se exigen

- Establece una prioridad de las cualidades más reseñables y, en consecuencia, cuáles de ellas no son imprescindibles
- Proporciona una visión del producto respecto a la competencia y por tanto, cuales son los aspectos a abordar.

#### 2.1.2.2.2. Pasos

##### **Paso 1: REQUISITOS Y OBSERVACIONES EN TÉRMINOS DEL CONSUMIDOR (QUÉ)**

Esta fase consiste en colocar los requerimientos del producto en términos del consumidor. Esta constituye fase más complicada e importante del proceso, por ello resulta la más difícil, dado que hay que diferenciar entre lo que el usuario quiere y no lo que se deduce que él espera.

El conjunto de los QUÉ debe contener los aspectos que los consumidores esperan del producto final. Hay que recopilar toda la información posible sin desestimar ningún aspecto.

Para ello se han realizado tres encuestas a 20 usuarios potenciales para que se valore la importancia de cada componente de la bicicleta BMX (1=poca importancia, 5=muy importante). La siguiente tabla corresponde a la encuesta realizada a los usuarios respecto a los requerimientos deseados.

		1	2	3	4	5	MODA
1	MATERIAL HORQUILLA	2	4	4	9	1	4
2	MOVIMIENTO DIRECCION	2	4	3	2	9	5
3	GIRO MANILLAR	0	0	2	3	15	5
4	MATERIAL POTENCIA	4	3	5	6	2	4
5	MODO MANETA DE FRENO	2	4	7	4	3	3
6	TEXTURA PUÑOS	3	2	4	7	4	4
7	TIPO ROTOR	7	4	3	3	3	1
8	LIGEREZA LLANTAS	1	1	2	9	7	4
9	MATERIAL RADIOS	1	1	4	9	5	4
10	MATERIAL BUJE DELANTERO	5	5	8	1	1	3
11	MATERIAL BUJE TRASERO	5	5	8	1	1	3
12	FORMATO CUBIERTAS	2	2	4	7	5	4
13	MATERIAL PLATO	7	3	4	2	4	1
14	MATERIAL BIELAS	5	7	4	2	2	2
15	ESTRUCTURA PEDALES	1	2	3	6	8	5
16	MATERIAL FRENO	1	3	4	7	5	4
17	MATERIAL PEGS	2	2	4	5	7	5
18	TIPO CADENA	3	4	3	6	4	4
19	MATERIAL TIJA SILLIN	5	7	3	3	2	2
20	MATERIAL SILLIN	1	2	3	5	9	5
21	SUJECCIÓN BRIDA SILLIN	4	7	3	3	3	2

Figura 4: Encuesta consumidores requerimientos deseados. Elaboración propia.

Fuente: encuestas a consumidores.

A su vez, se ha realizado otra encuesta para que los consumidores valoren los requerimientos de una bicicleta BMX ya implantada en el mercado pero de la competencia.

		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>MODA</b>
1	MATERIAL HORQUILLA	3	2	8	4	3	3
2	MOVIMIENTO DIRECCION	1	9	5	3	2	2
3	GIRO MANILLAR	2	1	3	6	8	5
4	MATERIAL POTENCIA	7	4	4	3	2	1
5	MODO MANETA DE FRENO	2	8	4	3	3	2
6	TEXTURA PUÑOS	2	2	4	8	4	4
7	TIPO ROTOR	2	2	3	4	9	5
8	LIGEREZA LLANTAS	4	6	4	4	2	2
9	MATERIAL RADIOS	2	4	7	5	2	3
10	MATERIAL BUJE DELANTERO	3	2	7	4	4	3
11	MATERIAL BUJE TRASERO	2	2	3	9	4	4
12	FORMATO CUBIERTAS	4	4	4	6	2	4
13	MATERIAL PLATO	4	7	2	3	4	2
14	MATERIAL BIELAS	2	4	3	4	7	5
15	ESTRUCTURA PEDALES	4	3	1	4	8	5
16	MATERIAL FRENO	2	4	7	5	2	3
17	MATERIAL PEGS	4	7	3	2	4	2
18	TIPO CADENA	2	8	3	3	4	2
19	MATERIAL TIJA SILLIN	3	4	7	4	2	3
20	MATERIAL SILLIN	4	4	8	2	2	3
21	SUJECIÓN BRIDA SILLIN	4	7	2	3	4	2

Figura 5: Encuesta consumidores bicicleta competencia. Elaboración propia.

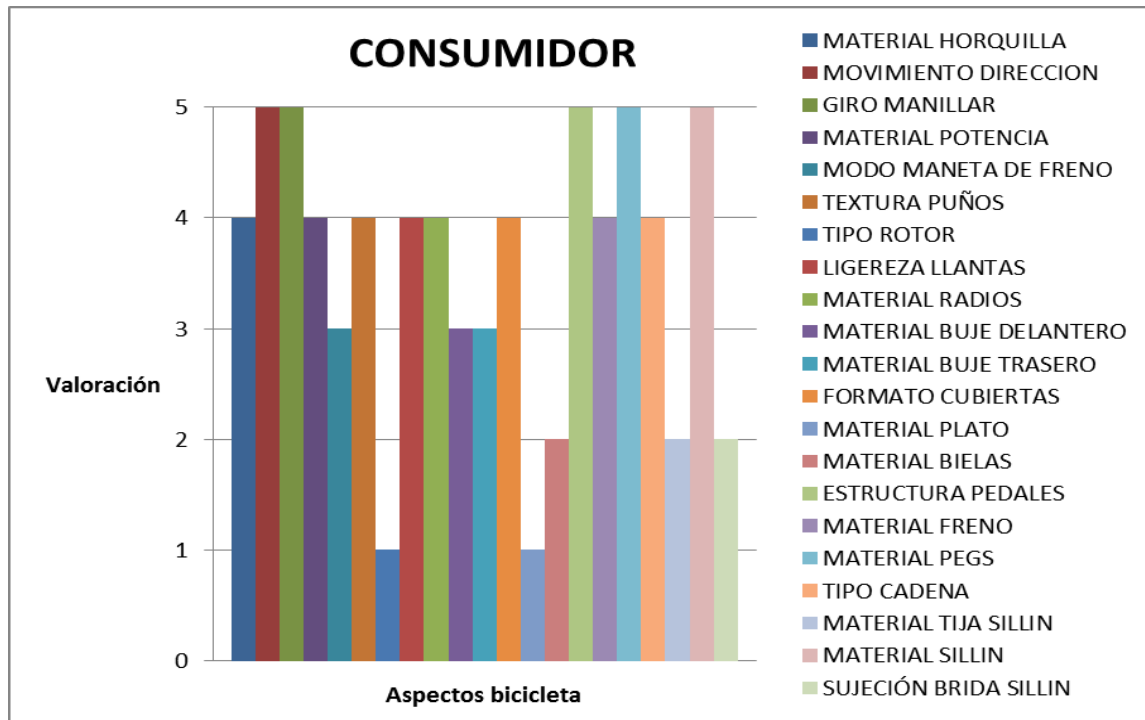
Fuente: encuestas a consumidores.

Y, por último se ha realizado una encuesta a consumidores para que valoren el último modelo de bicicleta de la propia compañía que se puso en el mercado hace años, para observar cómo ha evolucionado la opinión de los consumidores y realizar el diseño más correcto en el nuevo modelo de BMX.

		1	2	3	4	5	MODA
1	MATERIAL HORQUILLA	1	3	4	3	9	5
2	MOVIMIENTO DIRECCION	4	4	7	3	2	3
3	GIRO MANILLAR	2	8	4	5	1	2
4	MATERIAL POTENCIA	3	1	4	9	3	4
5	MODO MANETA DE FRENO	3	9	5	2	1	2
6	TEXTURA PUÑOS	2	1	5	4	8	5
7	TIPO ROTOR	2	3	4	4	7	5
8	LIGEREZA LLANTAS	4	1	2	9	4	4
9	MATERIAL RADIOS	3	8	2	4	3	2
10	MATERIAL BUJE DELANTERO	3	2	3	7	5	4
11	MATERIAL BUJE TRASERO	2	4	9	3	2	3
12	FORMATO CUBIERTAS	5	1	2	8	4	4
13	MATERIAL PLATO	3	3	7	3	4	3
14	MATERIAL BIELAS	2	3	4	2	9	5
15	ESTRUCTURA PEDALES	4	7	4	3	2	2
16	MATERIAL FRENO	2	5	2	8	3	4
17	MATERIAL PEGS	1	5	7	4	3	3
18	TIPO CADENA	2	4	4	3	7	5
19	MATERIAL TIJA SILLIN	4	7	5	2	2	2
20	MATERIAL SILLIN	1	2	4	9	4	4
21	SUJECIÓN BRIDA SILLIN	2	4	6	4	4	3

Figura 6: Encuesta consumidores bicicleta propia anterior. Elaboración propia. Fuente: encuestas a consumidores.

A través de la encuesta anterior, se ha obtenido la siguiente gráfica, ver [Figura 7](#):



[Figura 7](#): Gráfica Valoración-Aspectos. Elaboración propia.

En la gráfica se puede observar que, los aspectos más valorados e importantes a la hora de mejorar de la bicicleta BMX son: el movimiento de la dirección, el giro del manillar, la estructura de los pedales, el material de los pegs y el material del sillín.

**Paso 2: REQUERIMIENTOS/ASPECTOS TÉCNICOS (CÓMO)**

Estas características son los requerimientos del producto y deben vincularse con los del consumidor para desplegarlas en las posteriores fases de diseño, fabricación y distribución. Todas estas características tienen que ser expresadas en términos medibles y tangibles. En la [Figura 8](#) se observan los aspectos/requerimientos técnicos.

ASPECTOS TÉCNICOS	UNIDADES DE MEDIDA
TAMAÑO	m
TENSIÓN DE ROTURA A TRACCIÓN	MPa
REACCIÓN A MASA	kg
VELOCIDAD	m/s
MATERIAL	fibra de carbono, titanio, aluminio, acero
FACILIDAD DE MANEJO	1 a 10
ESTÉTICA	1 a 10

[Figura 8](#): Tabla requerimientos-Unidades de medida. Elaboración propia.

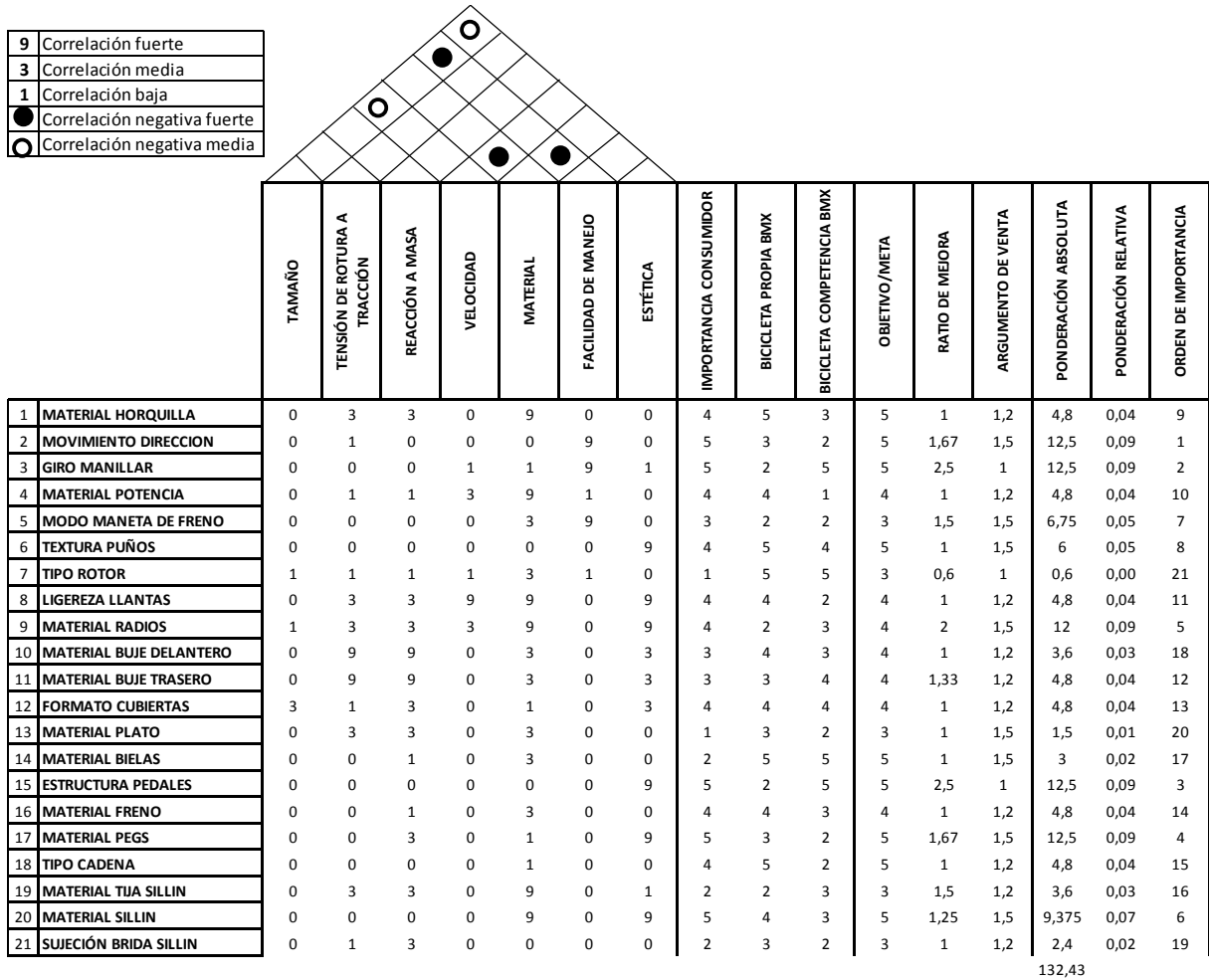


**Paso 3: DESARROLLO DE LA MATRIZ DE RELACIONES A PARTIR DE LAS CARACTERÍSTICAS DE CONTROL DE PRODUCTO FINAL (RELACIONES) Y LOS REQUERIMIENTOS DEL CONSUMIDOR**

Llegados a este punto se debe desarrollar la matriz de relaciones entre las características del producto final y los requerimientos del consumidor, pues existen niveles distintos de correlación entre ellos. Así se pueden transformar los requerimientos abstractos de la enumeración de los componentes (QUÉ), en aspectos medibles del conjunto de requerimientos (CÓMO).

En esta fase es posible que se transformen las características de control para así garantizar la adecuada expresión de los requerimientos del consumidor. En la [Figura 9](#) se observa la relación entre los componentes de la bicicleta y los requerimientos técnicos (la relación es la siguiente: 1=poca relación, 3=media relación y 9=fuerte relación), así como la relación entre interna entre los propios requerimientos (correlación negativa fuerte y correlación negativa media). En el ANEXO II se explica el significado de cada columna y su obtención.

La utilidad de hacer esta matriz de relaciones, es que identifica de manera rápida si las características de control cubren las necesidades del usuario. Además, una cualidad importante de la matriz es que permite identificar conflictos entre requerimientos de diseño.



132,43

Figura 9: Matriz de relaciones. Elaboración propia.

**Paso 4: ANÁLISIS DE LOS REQUERIMIENTOS/ASPECTOS TÉCNICOS (CÓMO)**

La finalidad es calcular los objetivos técnicos que se tienen que conseguir para cumplir finalmente con las especificaciones que requiere la bicicleta BMX, como se observa en la [Figura 10](#). En el ANEXO III se explica la obtención de la [Figura 10](#).

	TAMAÑO	TENSIÓN DE ROTURA A TRACCIÓN	REACCIÓN A MASA	VELOCIDAD	MATERIAL	FACILIDAD DE MANEJO	ESTÉTICA
PONDERACIÓN ABSOLUTA	0,204	1,365	1,722	0,806	3,352	1,740	4,306
PONDERACIÓN RELATIVA	0,015	0,101	0,128	0,060	0,248	0,129	0,319
ORDEN IMPORTANCIA	7	5	4	6	2	3	1
UNIDAD DE MEDIDA	m	MPa	kg	m/s	tipo de material	1 a 10	1 a 10
BICICLETA PROPIA BMX	1,2	1,6	19,87	0,3	aluminio	8	9
BICICLETA COMPETENCIA BMX	1,3	1,4	21,13	0,5	aluminio	9	7
OBJETIVO TÉCNICO	1,3	1,6	19,9	0,5	aluminio	9	9

[Figura 10](#): Matriz de objetivos técnicos. Elaboración propia.

**2.1.2.2.3. Conclusiones**

Con el análisis QFD se ha conseguido lo siguiente:

- Establecer una precedencia de lo que quieren los usuarios finales
- Tener conocimientos de los aspectos sustanciales que requiere la bicicleta BMX y descartar aquellos en los que no es necesario invertir dinero y/o tiempo
- Obtener una visión global de la posición de mercado al contrastarse con la competencia
- Fijar unas metas de los aspectos técnicos que poseerá la bicicleta para asegurar la satisfacción del cliente, adelantándose y rebasando a la competencia a un coste mínimo dentro de lo posible

### **2.1.3. Estudio de mercado**

#### **2.1.3.1. Introducción**

El estudio de mercado consiste en un procedimiento sistematizado de recopilación y observación de datos e información sobre los clientes, el mercado y los competidores. Su objetivo es servir de apoyo en la creación de proyectos de negocios, en el lanzamiento de un nuevo servicio o producto, o bien en su mejora, y la proyección hacia nuevos mercados.

El estudio de mercado proporciona una perspectiva de la forma de pensar de los usuarios y, a través de ciertas variables (sexo, ubicación, edad, etc.), puede definir qué fragmento de la población adquirirá un determinado producto o servicio.

Algunas posibles preguntas que pueden ayudar a realizar este estudio de usuario podrían ser:

- ¿Quiénes son los consumidores potenciales?
- ¿Existe una demanda real de la bicicleta BMX?
- ¿Qué calidad esperan?
- ¿Existe espacio para expandirse?
- ¿Se puede superar a los competidores?

Pero no todo es recopilar información, si no como utilizarla. Se tiene que intentar detectar algún patrón o tendencia en la información recopilada por parte de los usuarios para poder realizar modificaciones en el producto. A su vez también se puede utilizar dicha información para detectar sectores o áreas donde poder actuar e intentar comercializar el producto.

La recopilación de esta información permitirá el análisis de datos para las posteriores fases de diseño del producto. El análisis de datos es el proceso de convertir una agrupación de datos en información, de manera que pueda poseer algún sentido que aporte beneficios a la organización. Mediante algunas técnicas, como el QFD, se conseguirá que el producto final sea atractivo para el público. En presente trabajo se ha utilizado dicha técnica ya que se trata de una fuente de información externa (ajena a la empresa) y primaria (los datos son obtenidos directamente por el propio investigador y no a partir de otras fuentes).

#### **2.1.3.2. Objetivo del mercado**

El objetivo de cualquier estudio de mercado es tener una perspectiva clara de las características del producto para obtener:

- Estudio del comportamiento de la demanda del producto
- Una distribución temporal y geográfica del mercado en el cual se solicita
- Las ventajas competitivas que puede agregar
- Qué usuario posee el perfil más completo

- La mayor cantidad posible de datos de la competencia: evolución, niveles de facturación, cantidad de personal en la organización, cuota de mercado, etc.

### 2.1.3.3. Variables de segmentación

El proceso de la segmentación del mercado se basa en fraccionar el mercado en conjuntos con las mismas características; este proceso estratégico permite coordinar los esfuerzos y recursos con más exactitud.

Esta necesidad surge a raíz de la cantidad de compañías y organizaciones que actúan en el mercado que, siendo muy diferentes entre ellos (según la cultura, emplazamiento, nivel económico, etc.), imposibilitan la actuación en la totalidad del mercado, especialmente por dos motivos:

- Conllevaría un coste demasiado elevado
- Pocos resultados para lo poco rentable que resultaría

Estas razones hacen que aparezca la necesidad de fraccionar el mercado en conjuntos cuyos componentes posean características similares y proporcionar a la organización a diseñar y complementar una estrategia de *marketing* para actuar sobre el conjunto con:

- Coste más bajo
- Resultados más eficaces

La segmentación del mercado proporciona los beneficios siguientes:

- Ofrece coherencia con el concepto de *marketing* ya que dirige sus productos, procesos, canales de distribución, valor del producto y promoción hacia los clientes
- Orientar los esfuerzos y recursos hacia los segmentos con usuarios potenciales
- En los segmentos donde puede desarrollar las fortalezas
- Colaborar con los clientes ayudándoles a descubrir productos que estén más adaptados a sus necesidades.

Pero para que sean útiles de acuerdo con los objetivos de la organización, los segmentos de mercado tienen que cumplir estos requisitos:

- Distintivo. Cada segmento tiene que ser notoriamente diferente de otro de modo que reaccionen de manera característica ante las acciones de *marketing*.
- Cuantificable. De cada segmento se debe poder determinar, lo más aproximadamente posible, determinados aspectos: tamaño, poder adquisitivo, perfiles, etc.
- Sustancial. Deben ser lo suficientemente grandes o productivo para dirigirse a él
- Accesible. Se debe poder acceder a él de manera eficaz

### **2.1.3.3.1. Variables de segmentación**

Variable geográfica. Consiste en dividir el mercado en regiones, municipios, países, etc.

Sus variables son:

- Región
- Dimensión de la ciudad
- Densidad de población

Variable psicográfica. Se divide el mercado en función de las costumbres, formas de comportarse y pensar, estilos de vida, etc.

Sus variables son:

- Cultura
- Grado de extroversión
- Nivel de innovación

Variable demográfica. Se divide el mercado de acuerdo con las características del individuo.

Sus variables son:

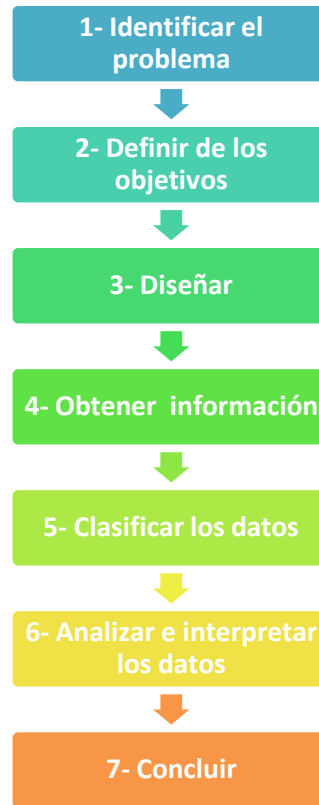
- Edad
- Residencia
- Propiedades físicas
- Residencia

Variable conductal. Se basa en la conducta de los usuarios, actitudes, reacción ante un producto, etc.

Sus variables son:

- Lealtad de marca
- Cantidad, oportunidad y tipo de uso

#### 2.1.3.4. Fases de un estudio de mercado



**1.- Identificar el problema.** Analizar la situación.

**2.- Definir de los objetivos.** Definir qué se pretende conseguir. Esta es una etapa clave, pues unas metas mal definidas pueden llevar a la organización a desperdiciar sus recursos, tiempo y dinero, además de tomar decisiones equivocadas al obtener resultados no reales.

**3.- Diseñar la investigación.** Consiste en determinar qué información se va a utilizar, cómo se va a tratar y qué tipo de análisis se va a realizar en función de las conclusiones buscadas.

**4.- Obtener la información.** Se debe obtener la máxima cantidad posible de información, especialmente si ésta no es primaria.

**5.- Clasificar los datos.** Se emplean métodos estadísticos que estudian patrones o tendencias.

**6.- Analizar e interpretar los datos.** Desde la perspectiva de los indicadores que se pretenden estudiar.

**7.- Concluir y elaborar un informe.** Debe recoger las decisiones que se van a tomar.

Así pues, el estudio de mercado para este producto sería el siguiente:

### **1.- Identificar el problema:**

Se ha realizado un estudio de mercado para averiguar la factibilidad de implantar un nuevo modelo de bicicleta BMX. Además se pretende determinar las características de los usuarios objeto de estudio y la posible competencia con la finalidad de trazar nuevas estrategias y así tomar mejores decisiones.

### **2.- Definir los objetivos:**

Una vez determinada la finalidad del estudio de mercado, se procede a determinar los objetivos siguientes:

- Averiguar la aceptación que podría tener este nuevo modelo de BMX
- Analizar el sector de las bicicletas
- Comprender las costumbres, preferencias, etc. de los usuarios que consumirán el producto
- Tomar consciencia de las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades de la competencia

### **3.- Diseñar la investigación:**

Se recolectará la información necesaria para cumplir las metas determinadas anteriormente. Para ello se van a realizar encuestas a usuarios potenciales. Las preguntas que se han hecho son:

- *¿Utilizas algún modelo de bicicleta? ¿Cuál?*
- *¿Con que frecuencia haces uso de la bicicleta?*
- *¿Conoces los modelos de BMX? ¿Qué modelos conoces?*
- *¿Qué deportes practicas? ¿Te gustan los deportes practicados con bicicleta BMX?*
- *¿Conoces a alguna persona que practique el deporte BMX?*
- *¿Qué es lo que más valoras en una bicicleta?*
- *¿Estarías dispuesto a adquirir un nuevo modelo?*

### **4.- Obtener la información:**

La información que se va a recolectar es a partir de fuentes primarias, ya que procede directamente de los usuarios y secundarias. En este paso se quiere obtener información sobre:

- La admisión de un nuevo modelo de bicicleta BMX.
- Determinar la situación en que se encuentra el sector de las bicicletas.
- Los competidores más directos.
- Las principales preferencias que pueden tener los usuarios.



### **5.- Clasificar los datos:**

En este paso hay que clasificar que información se obtenido según la fuente, primaria o secundaria.

Información primaria:

- Encuestas hechas a usuarios potenciales
- Entrevistas realizadas a trabajadores antiguos de la competencia
- Matrices comparativas y análisis paramétricos

Información secundaria:

- Técnicas de observación: La finalidad es visualizar y obtener información sobre publicaciones, investigaciones e informes que están relacionados con el sector de las bicicletas.

### **6.- Analizar e interpretar los datos:**

Una vez recolectada la información proporcionada de distintas fuentes, se podría resumir en lo siguiente:

- En este caso, se ha observado que el modelo de bicicleta BMX que se pretende diseñar podría ser ampliamente aceptado ya que varía bastante con los existentes.
- Este es un sector muy amplio y actúan muchos competidores; aun así, los modelos BMX son los que menos competencia directa poseen, ya que es un modelo de bicicleta orientado a un deporte y no es un vehículo de desplazamiento, aunque se puede usar como tal, la finalidad por la que los usuarios la compran no es esa.
- En este caso, existen dos organizaciones que compiten directamente con el modelo que se propone, éstas llevan poco tiempo en el mercado y no poseen una gran experiencia, por lo que será más fácil implantarse.
- Las principales preferencias que se observan en los usuarios, es el material por el que están compuestos ciertas partes de la bicicleta. Se observa en el estudio de usuario

### **7.- Concluir y elaborar un informe:**

El estudio de mercado que se ha realizado surge de la necesidad de saber si el producto que se va a diseñar será aceptado. Para ello se ha recolectado la información necesaria proveniente de diferentes fuentes, las cuales se han clasificado y analizado posteriormente. A raíz de todos esta información y clasificación, se han podido estudiar los datos y obtener las conclusiones citadas anteriormente.

### 2.1.3.5. Técnicas de estudio de mercado

#### 2.1.3.5.1. Matrices comparativas

La matriz comparativa es una herramienta para el análisis de datos muy utilizada en los estudios de mercado. Está tan extendida que en numerosas ocasiones las empresas las emplean en sus catálogos para poder ver a simple vista una comparativa de una gama de productos. La formación de la tabla comparativa consiste en tabular las características técnicas frente a los modelos del estudio. Es una herramienta potente en cuanto a la agrupación de datos, ya que permite comparar de manera intuitiva un gran número de productos a la vez. Los productos comparados por regla general deberán ser de naturaleza similar, de esta forma la matriz comparativa proporcionará un análisis con más valor.

Una matriz comparativa es una tabla de doble entrada que muestra información de una forma resumida y concentrada a través de columnas y filas y sirve principalmente para comparar las características de objetos de la misma categoría.

En la tabla se han comparado las características de 5 modelos bicicletas BMX. Al observar la figura se deduce que el precio va ligado, principalmente, al material del que está formada la bici. Aunque hay otros factores que también influyen, como el tamaño de las ruedas.

	Cuadro					
	Material	Tamaño (")	Ruedas (")	Estatura piloto (m)	Eje (mm)	Precio (€)
<b>BMX CHASE</b>	Aluminio	21	20	1,7-1,8	20	870
<b>BMX FLYBIKES</b>	Cromo molibdeno	21	20	1,75-1,85	14	623
<b>BMX PREMIUM</b>	Cromo molibdeno	20,8	20	1,75-1,85	18	734
<b>BMX RADIO BIKES</b>	Acero	15,75	16	1,25-1,35	14	315
<b>BMX WETHPEOPLE</b>	Titanio	15,75	16	1,25-1,35	14	398

Figura 11: Tabla comparativa. Elaboración propia.

#### 2.1.3.5.2. Análisis paramétrico

El análisis paramétrico se utiliza para determinar posibles correlaciones entre diferentes parámetros o especificaciones en los productos. Es una herramienta eficaz para detectar relaciones que pueden no ser detectadas a simple vista. Para elaborar un análisis paramétrico se deben enfrentar dos especificaciones en una gráfica, quedando una nube de puntos de la cual se podrán extraer las conclusiones del estudio. Es habitual observar correlaciones lineales entre alguna característica y el precio, o relaciones exponenciales y logarítmicas. También puede conducir a la conclusión de que

entre dos parámetros no hay ningún tipo de correlación. Y por último puede servir de mapa visual para elegir puntos que no se hayan conseguido combinar, pudiendo encontrar en estos nichos de mercado.

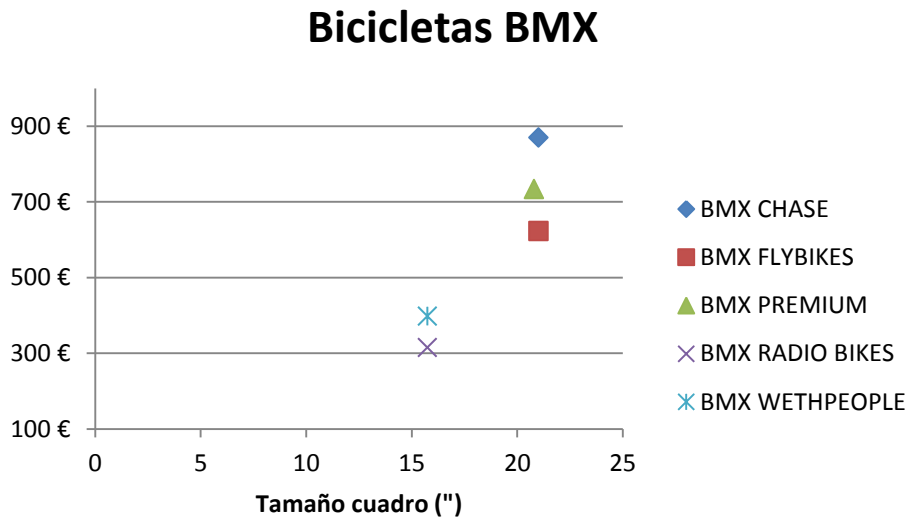


Figura 12: Análisis paramétrico. Elaboración propia.

En la gráfica se observa la dispersión de 5 puntos correspondientes al número de bicicletas. El eje X hace referencia al tamaño del cuadro de la bici y el eje Y representa el precio. Por tanto, se observa que cuanto más aumenta el tamaño del cuadro, más se eleva el precio; aunque no se puede asegurar ya que 5 modelos de bicicleta no es una muestra representativa. A su vez, la gráfica señala que sería interesante conseguir una bicicleta de 20" por menos de 500€.

### 3. GESTIÓN DEL PROCESO DE DISEÑO EN SAP

#### 3.1. Introducción

SAP Business Suite son una serie de programas que proporciona a la organización el poder ejecutar y optimizar gran parte de sus rutinas: transacciones, ventas, procesos de fabricación, compras, etc. Tiene la opción de realizar procesos concretos para organizaciones específicas o bien, crear módulos independientes que puedan trabajar o complementen a otro software. Su uso es hábil y cómodo para cualquier sector u organización empresarial.

SAP está basado en una plataforma de tecnología integrada llamada NetWeaver.1 La suite puede soportar sistemas operativos, bases de datos, aplicaciones y componentes de hardware de casi cualquier proveedor.

SAP Business Suite está dividido en 5 módulos:

- SAP CRM (Customer Relationship Management)
- SAP ERP (Enterprise Resource Planning)
- SAP PLM (Product Lifecycle Management)
- SAP SCM (Supply Chain Management)
- SAP SRM (Supplier Relationship Management)

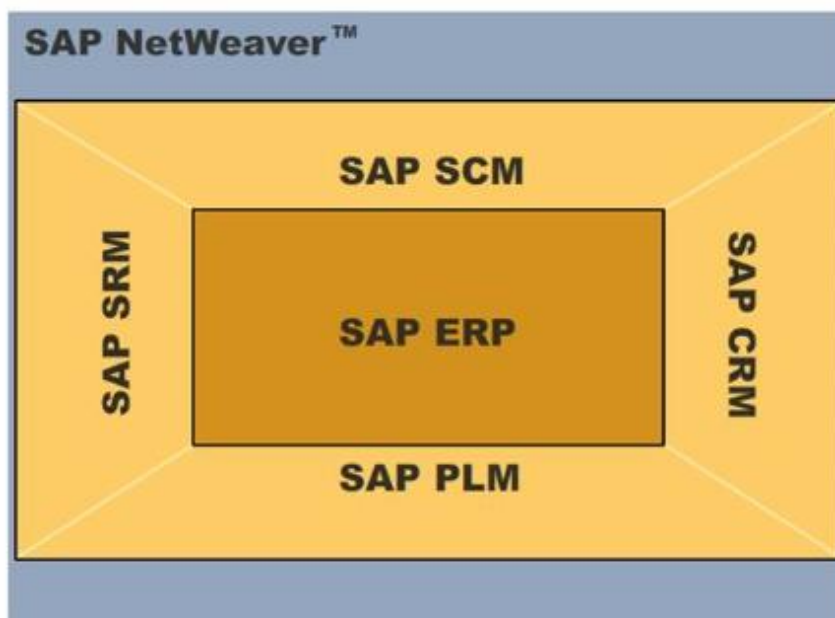


Figura 13: Módulos de SAP. Fuente: documentación oficial de SAP.

**SAP CRM:** Se encarga de interactuar con todos los temas relacionados con el cliente ya sea ventas, marketing o servicios. No sólo realiza operaciones a corto plazo, como reducir costes, sino que también adquiere capacidades que permite llevarlas a cabo a largo plazo. Sus características son las siguientes:

- Soporta todos los procesos que se llevan a cabo con el cliente como suministro, facturación y la contabilidad de deudores.
- Proporciona conocimientos de los clientes a toda la empresa.
- Permite obtener unos resultados inmediatamente, a la vez que establece las pautas para conseguir unos objetivos a medio/largo plazo.

Las áreas que abarca CRM son: marketing, ventas, servicio, aplicaciones analíticas, soporte de aplicaciones a domicilio, E-commerce, operaciones y gestión de centros de atención al cliente y gestión de canales.

**SAP ERP:** Da soporte a las funciones esenciales de los procesos y operaciones de la empresa. A su vez, se subdivide en:

- SAP ERP Finanzas: permite cumplir con los estándares de generación de informes financieros, mejorar el flujo de caja y gestionar los riesgos financieros.
- SAP ERP Gestión del capital humano: optimiza los procesos de selección y motivación de los empleados.
- SAP ERP Operaciones: se mejoran las operaciones para reducir costes, aumentar ingresos, maximizar la rentabilidad y la atención al cliente.

Las áreas que abarca SAP ERP son: análisis empresarial, contabilidad financiera e interna, gestión del capital humano, gestión de operaciones, gestión de servicios corporativos y autoservicios.

**SAP PLM:** Las funciones de este módulo más importantes son crear y suministrar productos y optimizar los procesos de desarrollo de los productos y sistemas para acelerar su introducción en el mercado. Este módulo comprende áreas como gestión del ciclo de vida de la información, gestión de programas y proyectos, colaboración en el proceso completo, gestión de calidad, gestión del ciclo completo de los activos, y medio ambiente, salud y seguridad.

**SAP SCM:** Permite diseñar, construir y poner en marcha la cadena de suministro. Las funciones más importantes que ofrece son reducir los costes a la hora de distribuir el producto, aumentar los ingresos por la venta de estos y la reducción de costes, y mejorar el servicio a los clientes.

**SAP SRM:** Ofrece funciones tales como el análisis de gastos, abastecimiento, contratos operativos, pedidos, facturas y gestión de proveedores. Permite reducir costes a la hora de comprar materiales, elegir aprovisionamientos y colaboración entre la empresa y pequeños comercios.

### 3.2. Introducción de materiales en SAP

En primer lugar se introducen los datos maestros de los materiales. Tras introducir unos datos previos de usuario, se procede a crear el material. A partir del menú principal se accede a la transacción **MM01** a través del Cuadro de comandos o a través del Menú SAP siguiendo la ruta: *Logística -> Gestión de Materiales -> Maestro de Materiales ->Material -> Crear en general -> Inmediatamente.*

Los materiales a implementar en SAP son los mostrados en la siguiente tabla. Dicha tabla muestra: el material, la descripción de éste, su nombre en sap, su descripción, sus respectivos precios y la cantidad de unidades de cada uno que se van a pedir. Se va a ejemplificar el proceso con el material 1: "HORQUILLA".

NÚMERO	MATERIAL	NOMBRE EN SAP	DESCRIPCIÓN	PRECIO	UDS
1	HORQUILLA	MMHR-14	Horquilla diámetro 14	98,36 €	20
2	DIRECCION	MDR-18	Dirección cojinetes 1/8	120,21 €	20
3	MANILLAR	MMN-1	Manillar de dos piezas	59,51 €	20
4	POTENCIA	MTIT-SUP	Potencia. Formado en Titanio	41,52 €	20
5	MANETA DE FRENO	MMF-AL	Maneta Freno de Aluminio	27,35 €	20
6	PUÑOS	MP-1	Pack 2 Puños	9,90 €	20
7	ROTOR	MRC-D-A	Rotor Cable directo	25,26 €	20
8	LLANTAS	MLL-AL1	Llanta de Aluminio	30,09 €	40
9	RADIOS	MRD-TIT2	Radio de Titanio de 2mm	28,56 €	40
10	BUJE DELANTERO	MBD1-AL10	Buje Delantero de Aluminio y 10mm	59,11 €	40
11	CUBIERTAS	MCUBD-A	Cubierta Delantera	15,68 €	40
12	PLATO	MPT-AL22	Plato de aluminio de 22 dientes	44,53 €	20
13	BIELAS	MBD-1155	Biela Derecha de long. 155	99,50 €	40
14	PEDALES	MPD-AL	Pedal de aluminio	10,11 €	40
15	FRENO	MFT-AL	Freno Trasero de aluminio	60,14 €	20
16	PEGS	MPDD-AC	Peg de Acero	7,76 €	80
17	CADENA	MCAD-AC	Cadena de Acero	8,26 €	20
18	TIJA SILLIN	MTJ-AL	Tija Sillín Aluminio	14,32 €	20
19	SILLIN	MS-SIN	Sillín sintético	16,18 €	20
20	BRIDA SILLIN	MBS-AL	Brida Sillín Aluminio	6,49 €	20

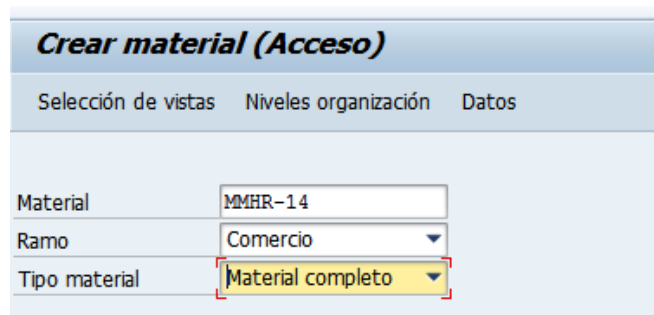
Figura 14: Tabla de materiales. Elaboración propia.

**PASO 1: Caracterización del material.** Este paso consiste en asignar el nombre, el ramo y el tipo de material.

Material: MMHR-14

Ramo: Comercio

Tipo de material: Material completo



<b>Crear material (Acceso)</b>	
Selección de vistas   Niveles organización   Datos	
Material	MMHR-14
Ramo	Comercio
Tipo material	Material completo

Figura 15: Creación de material: caracterización. Elaboración propia.

**PASO 2: Selección de vistas.** En este paso se seleccionan las vistas en las cuales se irán asignando características al material. Las vistas que se van a rellenar son: datos base 1, planificación de necesidades 2, 3, compras y contabilidad 1.

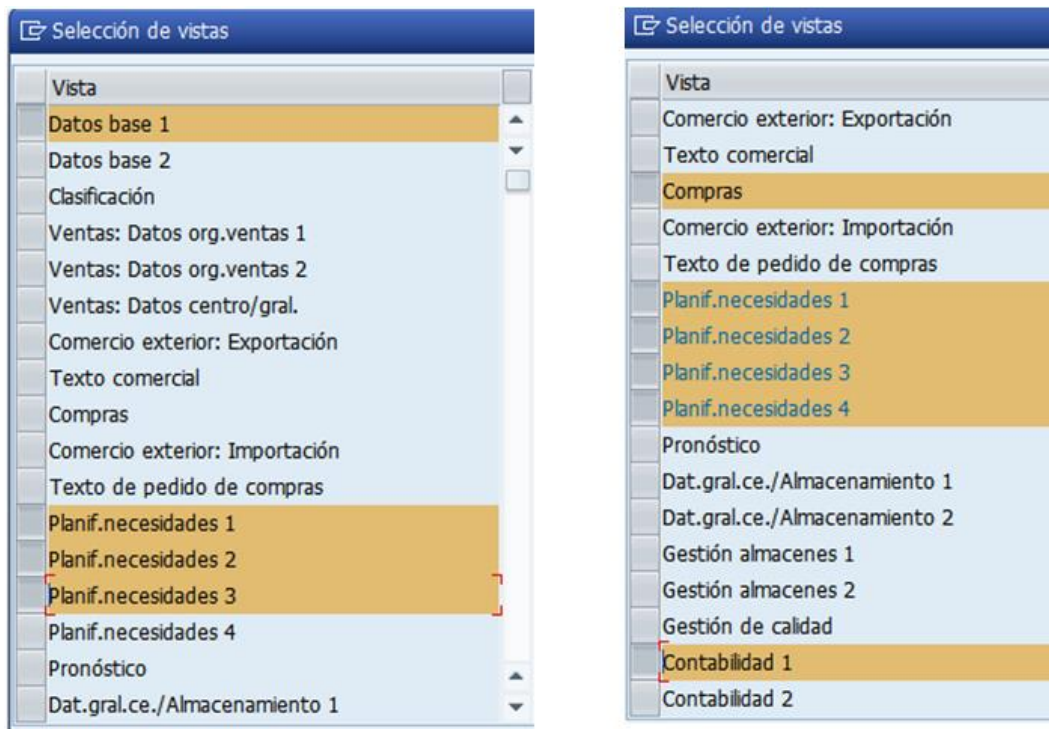


Figura 16: Creación de material: selección de vistas. Elaboración propia.

**PASO 3: Niveles de organización.** En este paso se asignan el centro y el almacén al material.

Centro: Planta de Heidelberg (HD00)

Almacén: Productos terminados (FG00)

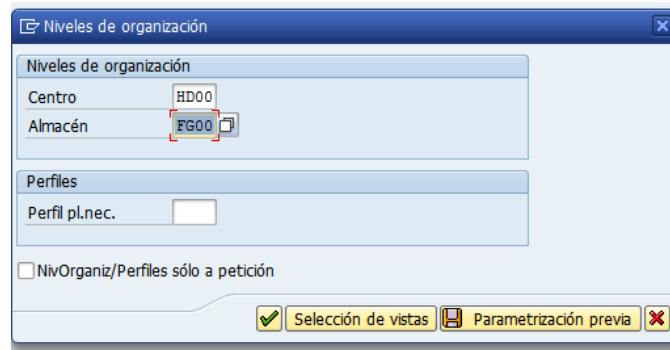


Figura 17: Creación de material: niveles de organización. Elaboración propia.

**PASO 4: Complementación de los campos correspondientes a las vistas seleccionadas anteriormente.**

DATOS BASICOS 1:

- Unidad de medida base: unidades
- Grupo de artículos: bikes

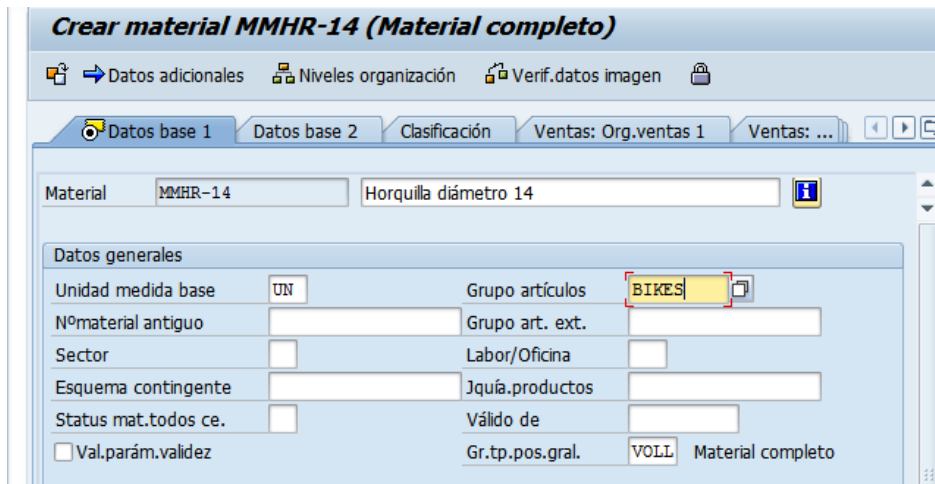


Figura 18: Creación de material: niveles de organización. Elaboración propia.



## COMPRAS

- Grupo de compras: E00

The screenshot shows the SAP 'Crear material MMHR-14 (Material completo)' interface. The 'Compras' tab is active. The 'Grupo de compras' field is highlighted with a red box and contains the value 'E00'. Other visible fields include 'Material: MMHR-14', 'Horquilla diámetro 14', 'Centro: HD00', and 'Plant Heidelberg'. The 'Datos generales' section contains various input fields for 'Unidad medida base', 'Unidad', 'Unidad medida pedido', 'Grupos de artículos', and 'Válido de'.

Figura 19: Creación de material: niveles de organización. Elaboración propia.

## PLANIFICACIÓN DE NECESIDADES 1:

- Características planificación necesidades: PD (planificación necesidades determinista)
- Planificación Necesidades: 000 (asociado a HD00 "HD mrp controller")
- Tamaño Lote Planificación Necesidades: EX (cálculo del tamaño de lote exacto)

The screenshot shows the SAP 'Crear material MMHR-14 (Material completo)' interface with the 'Planif.necesidades 1' tab active. The 'Caract.planif.nec.' field is set to 'PD' and 'Planif.necesidades' is set to '000'. The 'Tam.lote planif.nec.' field is set to 'EX'. The 'Datos generales' section includes fields for 'Unidad medida base', 'Unidad', 'Grupo planif.nec.', and 'Indicador ABC'. The 'Método de planificación de necesidades' section includes fields for 'Punto de pedido', 'Horiz.planif.fijo', and 'Ciclo planif. nec.'. The 'Datos de tamaño de lote' section includes fields for 'Tamaño lote mínimo', 'Tamaño lote máximo', 'Stock máximo', and 'Costes almacenaje'.

Figura 20: Creación de material: niveles de organización. Elaboración propia.

PLANIFICACIÓN DE NECESIDADES 2:

- Clase de aprovisionamiento: F (materia prima comprada)
- Clave de horizonte: 001 (correspondiente al centro HD00)
- Plazo entrega: 1 día

**Crear material MMHR-14 (Material completo)**

Datos adicionales Niveles organización Verif.datos imagen

Planif.necesidades 1 Planif.necesidades 2 Planif.necesidades 3

Material MMHR-14 Horquilla diámetro 14  
Centro HD00 Plant Heidelberg

**Aprovisionamiento**

Clase aprovisionam.	F	Entrada lotes	<input type="checkbox"/>
Aprovis.especial	<input type="checkbox"/>	Almacén producción	<input type="checkbox"/>
Utiliz.regul.cuotas	<input type="checkbox"/>	ASP propuesto	<input type="text"/>
Ind.entrf.fe.ex.sum.	<input type="checkbox"/>	Alm. aprov. externo	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Mat.granel		Gr.determ.stock	<input type="checkbox"/>

**Programación**

Tmpo.tratamiento EM	<input type="text"/> Días	Plazo entrega prev.	1 Días
Clave de horizonte	001	Calendario planific.	<input type="checkbox"/>

Figura 21: Creación de material: niveles de organización. Elaboración propia.

PLANIFICACIÓN DE NECESIDADES 3:

- Verificación disponibilidad: 01 (necesidad diaria)

**Crear material MMHR-14 (Material completo)**

Datos adicionales Niveles organización Verif.datos imagen

Planif.necesidades 2 Planif.necesidades 3 Planif.necesidades 4 Pr...

Material MMHR-14 Horquilla diámetro 14  
Centro HD00 Plant Heidelberg

**Necesidades de pronóstico**

Indicador de período	M	Variante ejercicio	<input type="checkbox"/>	Indicador reparto	<input type="checkbox"/>
----------------------	---	--------------------	--------------------------	-------------------	--------------------------

**Preplanificación**

GrupoEstrategs.	<input type="checkbox"/>	IntvCompens.atrás	<input type="checkbox"/>
Modo de compensación	<input type="checkbox"/>	Planif. nec. mixta	<input type="checkbox"/>
IntCompens.adelante	<input type="checkbox"/>	Centro-preplanif	<input type="checkbox"/>
Mat.preplanif.	<input type="text"/>	UM base preplanif.	<input type="checkbox"/>
Factor conv. preplan	<input type="text"/>		

**Verificación de disponibilidad**

Verif.disponibilidad	01	TiempoGlobalReaprov	<input type="text"/> Días
Común var.proy.	<input type="checkbox"/>		

Figura 22: Creación de material: niveles de organización. Elaboración propia.

CONTABILIDAD 1:

- Control de precios: V (precio variable)
- Precio variable: 98.36 (precio de la horquilla)

The screenshot shows the SAP 'Crear material MMHR-14 (Material completo)' interface. The 'Horquilla diámetro 14' description is highlighted in yellow. The 'Centro' is set to 'HD00' and the plant is 'Plant Heidelberg'. The 'Datos generales' section includes 'Unidad medida base' (UN), 'Moneda' (EUR), and 'Período actual' (04 2015). The 'Valoración actual' section shows 'Control de precios' set to 'V', 'Precio variable' as '98.36', and 'Stock total' as '0'.

Datos generales			
Unidad medida base	UN	Unidad	Tipo de valoración
Moneda	EUR	Período actual	04 2015
Sector		Determ.precio	<input type="checkbox"/> LM act.

Valoración actual			
Categoría valoración	3100	CatValStockPProyecto	
CatgValStkPedCliente		Cantidad base	1
Control de precios	V	Precio estándar	
Precio variable	98.36	Valor total	0.00
Stock total	0		

Figura 23: Creación de material: niveles de organización. Elaboración propia.

### 3.3. Creación de la estructura del proyecto

En esta parte se va a proceder a la creación del proyecto. Se pretende obtener un modelo que muestre las actividades de manera jerárquica. Para ello, se realizará una subdivisión del proyecto en los denominados elementos PEP, a los cuales se les asignará la información correspondiente. Con esta subdivisión se podrá actuar con más precisión y llevar un fácil control del proyecto.

#### 3.3.1. Creación del proyecto

Se utilizará el Project Builder para crear el proyecto con la siguiente ruta: *Logistics -> Project System -> Project -> Project Builder* o bien mediante la transacción **CJ20N**.

Se crea el proyecto con el nombre de "PROYECTO BMX".

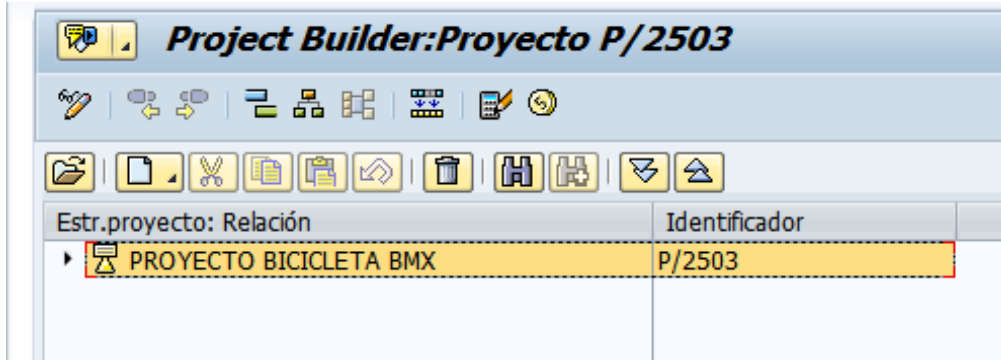


Figura 24: Creación del proyecto. Elaboración propia. Fuente SAP.

### 3.3.2. Creación de elementos PEP

Los objetivos principales del PEP son dividir el proyecto en unidades gestionables, definir fechas extremas y determinar sus costes.

El PEP divide el proyecto paso a paso en elementos de estructura. Estos elementos se denominan elementos del plan de la estructura del proyecto (elementos PEP) en el sistema de proyectos.

Así pues, se han creado los siguientes elementos PEP:

ELEMENTO PEP	DESCRIPCIÓN
P/2503	PROYECTO BMX
P/2503-1	DISEÑO
P/2503-1-1	COMPRAS
P/2503-1-2	CREACIÓN PROTOTIPOS
P/2503-1-3	ENSAYOS
P/2503-1-4	VERIFICACIÓN
P/2503-2	PRODUCCIÓN
P/2503-3	ALMACÉN
P/2503-4	LOGÍSTICA

Figura 25: Tabla de elementos PEP. Elaboración propia. Fuente SAP.

De esta manera se obtiene el siguiente gráfico de jerarquías:

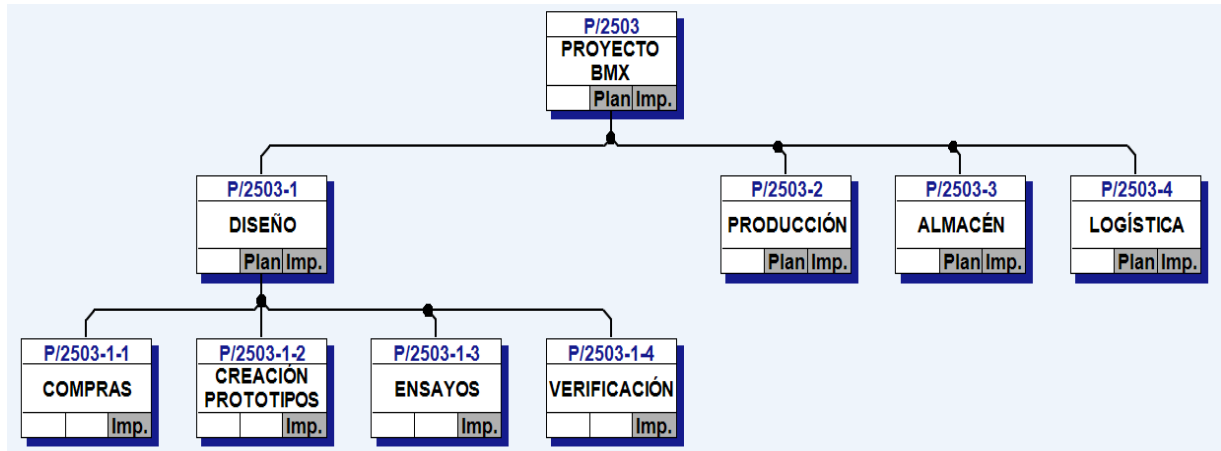


Figura 26: Gráfico elementos PEP. Elaboración propia. Fuente SAP.

### 3.3.3. Creación de operaciones

El proyecto se mejorará con operaciones de grafo (detallando la información de los elementos PEP). Las operaciones describen el flujo del proceso del proyecto. Se pueden planificar fechas, recursos y costes con operaciones de grafo.

Nº ACTIVIDAD	OPERACIÓN	DESCRIPCIÓN	ELEMENTO PEP AL QUE PERTENECE
0010	Proceso de compra	Procedimiento mediante el cual se obtendrán los materiales	P/2503-1-1
0020	Ensamblaje de prototipos	Acople de las piezas para la creación de los prototipos	P/2503-1-2
0030	Pruebas de calidad	Incluye todos los test de calidad que la bicicleta debe superar para poder incorporarse en cualquier país europeo	P/2503-1-3
0040	Aprobación de prototipos	Reunión donde los responsables aceptarán los prototipos o bien se modificará algún aspecto	P/2503-1-4
0050	Orden de fabricación	Proceso de lanzamiento de orden a fabricación	P/2503-1-4
0100	Ensamblaje cuadro	Montaje del cuadro (manillar, dirección, horquilla, etc.)	P/2503-2
0110	Ensamblaje ruedas	Montaje de las ruedas (cámara, radios, llantas, etc.)	P/2503-2
0120	Ensamblaje sillín	Montaje del sillín (sillín, brida, tija, etc.)	P/2503-2
0130	Ensamblaje final	Operación donde se juntarán las piezas para obtener la bicicleta	P/2503-2
0070	Orden almacenamiento	Proceso donde los responsables del almacén guardarán la bicicleta	P/2503-3
0080	Orden expedición	Proceso donde los responsables del almacén gestionarán el envío de bicicletas	P/2503-4
0090	Transporte	Distribución a las diferentes plantas	P/2503-4

Figura 27: Creación operaciones. Elaboración propia.

Además de éstas, se han incluido otras operaciones de costes fijos derivadas de los procedimientos.

Nº ACTIVIDAD	OPERACIÓN	DESCRIPCIÓN	ELEMENTO PEP AL QUE PERTENECE
0140	Consultoría	Pago a consultores para autorización de bicicleta	P/2503-1-3
0150	Coste luz y agua	Coste derivado de la producción	P/2503-2
0160	Coste de transporte	Coste de transportar las bicicletas a tiendas	P/2503-4

Figura 28: Creación operaciones. Elaboración propia.

### 3.3.4. Creación de relaciones

Hasta aquí todas las operaciones están asignadas al elemento PEP superior. Además no hay relación entre operaciones, p.ej. las operaciones tienen el mismo comienzo. Esto cambiará ahora ya que las restricciones se agrupan en redes de relaciones. Es en este momento donde, a partir de la duración de las tareas y las restricciones de precedencia, se obtendrá la relación entre actividades.

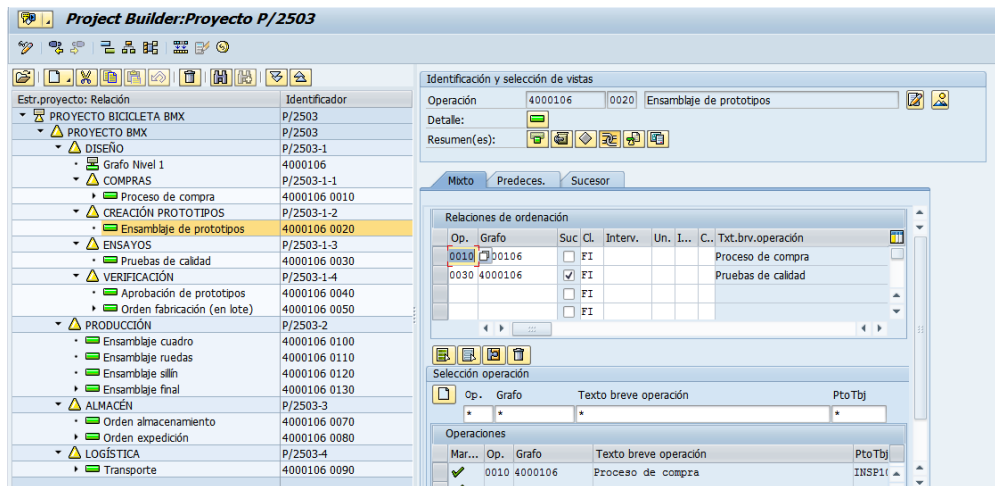


Figura 29: Relación de actividades. Elaboración propia. Fuente SAP.

Mixto		Predeces.		Sucesor		
Relaciones de ordenación						
Op.	Grafo	Suc Cl.	Interv.	Un. I...	C..	Txt.br.v.operación
0010	00106	<input type="checkbox"/> FI				Proceso de compra
0030	4000106	<input checked="" type="checkbox"/> FI				Pruebas de calidad
		<input type="checkbox"/> FT				

Figura 30: Relación de actividades. Elaboración propia. Fuente SAP.

La anterior figura representa la relación de tareas de la actividad 0020. Se observa como la actividad 0010 es la precedente y la actividad 0030 su sucesora con una relación Fin-Inicio (FI), lo que significa que la actividad sucesora (0030) no puede empezar hasta que no haya terminado la actividad precedente (0020).

Todas las actividades propuestas van a tener esta relación: no se podrá empezar una actividad si su actividad precedente no ha finalizado. En el presente trabajo se ha estructurado de manera que hay actividades paralelas y actividades en serie.

De esta manera, se obtiene el siguiente grafo, donde se observa que la duración total del proyecto es de 20 días.

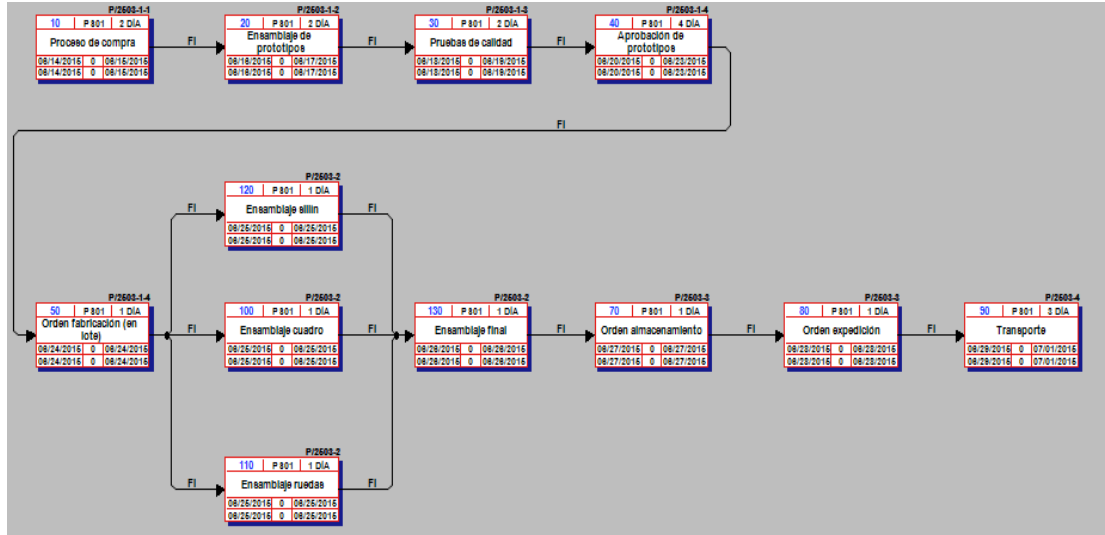


Figura 31: Grafo de actividades. Elaboración propia. Fuente SAP.



Este grafo representa el flujo del proyecto. Se pueden obtener de manera visual diversos elementos estructurales del proyecto y sus dependencias internas.

A lo largo del período de ejecución de un proyecto, los grafos sirven de guía para la planificación, el estudio, control y seguimiento de plazos, recursos y horas.

Por otro lado, otra herramienta de visualización muy útil que se presenta a continuación es el diagrama de gantt. El diagrama de Gantt permite visualizar la programación del proyecto y obtener un resumen de las fechas de inicio y fin más tempranas y más tardías de:

#### Elementos PEP

- Grafos
- Operaciones de grafo
- Órdenes previsionales
- Órdenes de fabricación
- Hitos
- Necesidades de capacidad

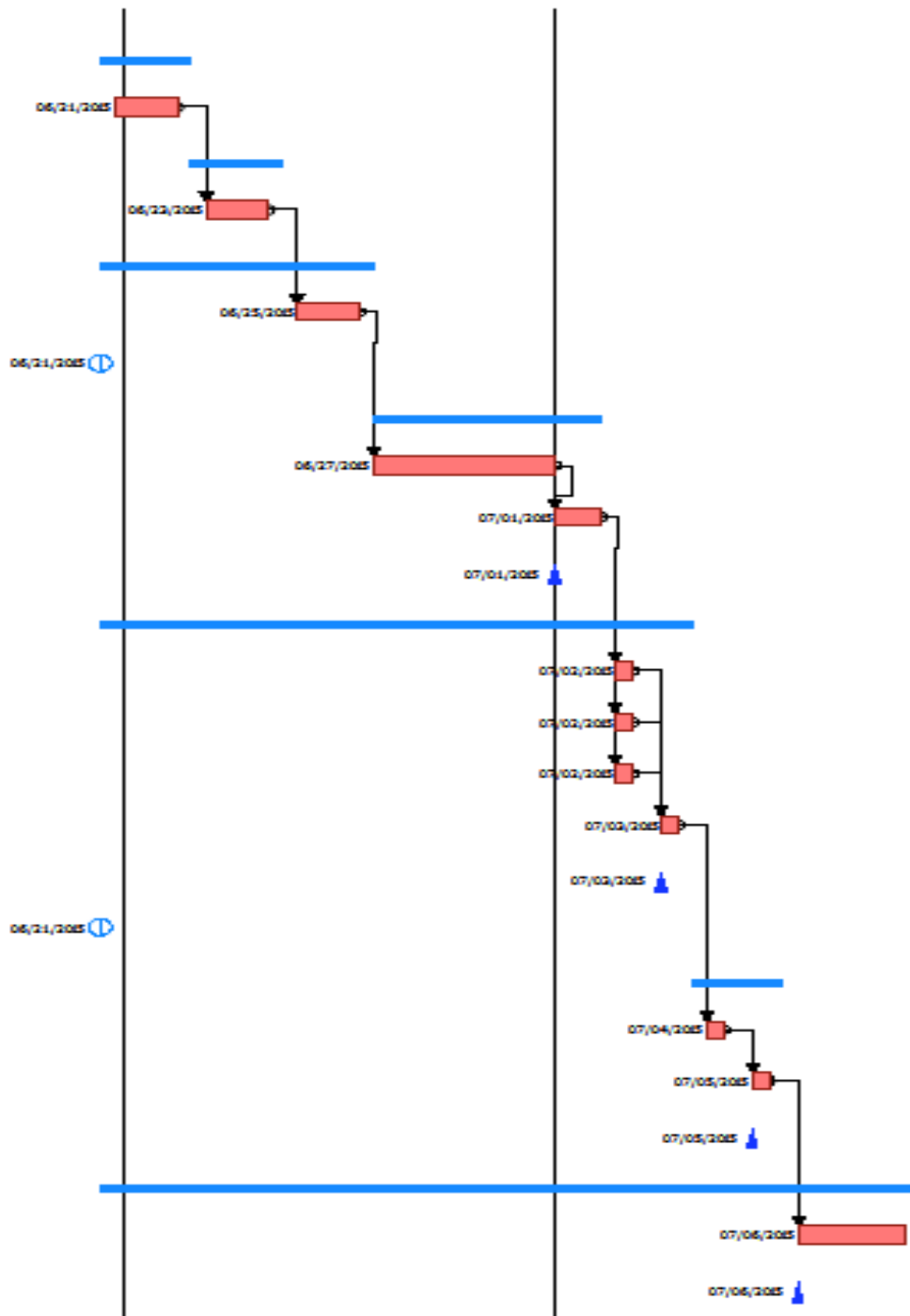


Figura 32: Diagrama de Gantt. Elaboración propia. Fuente SAP.

### 3.3.5. Creación de hitos

Con los hitos se pueden indicar y describir las etapas importantes de proyecto. Los hitos se asignan tanto a elementos PEP como a operaciones del proyecto y rellenar información y documentación propuesta, pueden lanzar procesos como informe de progreso o facturación por hitos en los hitos, asignadas, en este caso, a las operaciones 0050, 0060, 0080 y 0090.

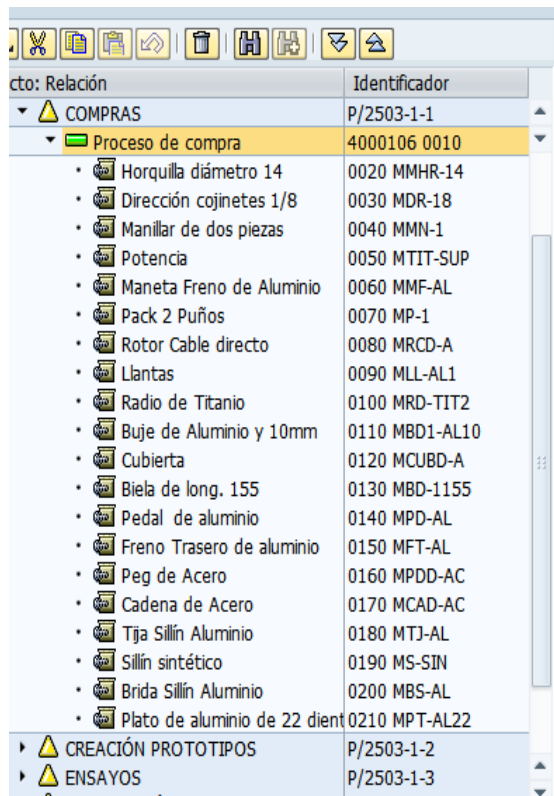
En la siguiente figura se muestra el hito “Prototipo aceptado” asignado a la operación “Orden fabricación (en lote)” (0050).

Util.	Denominación	GrpA	Programado	Fecha real	G...	F	Fecha fija	Hora	S	F	Interv....
00004	Prototipo aceptado		06/19/2015					00:00:00			

Figura 33: Creación hitos. Elaboración propia. Fuente SAP.

### 3.3.6. Asignación de materiales

En este paso se va a proceder a asignar los materiales a las operaciones. Para la introducción de materiales se ha decidido incluir todos ellos en una sola operación (la operación de “Proceso de compra” (0010)). Se especifica, además, la cantidad que se requiere de cada uno de ellos. En este caso, la cantidad para la creación en lotes de 20 bicicletas BMX.



DESCRIPCIÓN	UDS
Horquilla diámetro 14	20
Dirección cojinetes 1/8	20
Manillar de dos piezas	20
Potencia. Formado en Titanio	20
Maneta Freno de Aluminio	20
Pack 2 Puños	20
Rotor Cable directo	20
Llanta de Aluminio	40
Radio de Titanio de 2mm	40
Buje de Aluminio y 10mm	40
Cubierta	40
Plato de aluminio de 22 dientes	20
Biela de long. 155	40
Pedal de aluminio	40
Freno Trasero de aluminio	20
Peg de Acero	80
Cadena de Acero	20
Tija Sillín Aluminio	20
Sillín sintético	20
Brida Sillín Aluminio	20

Figura 34: Asignación de materiales y cantidades. Elaboración propia. Fuente SAP.

# **PRESUPUESTO DEL TRABAJO FIN DE GRADO**

## 1. PRESUPUESTO

### 1.1. Presupuesto planificado

Finalmente el coste del proyecto es de 24.268€. Este presupuesto incluye las fases de diseño (compras, creación de prototipos, ensayos y verificación), producción, almacenamiento y transporte. Dado que se han fabricado 20 bicicletas, el coste unitario asociado a cada una de ellas es de 1.213€.

El proyecto tendrá una duración total de 20 días con una carga de trabajo de 34 horas, distribuidas de la siguiente forma:

OPERACIONES	HORAS
Proceso de compra	1
Ensamblaje de prototipos	7
Pruebas de calidad	2
Aprobación de prototipos	1
Tramitación orden de fabricación	1
Ensamblaje del cuadro	4
Ensamblaje de ruedas	3
Ensamblaje sillín	2
Ensamblaje final	5
Tramitación orden de almacenamiento	1
Tramitación orden de expedición	1
Transporte	6

Figura 35: Horas asociadas a cada operación. Elaboración propia.

A continuación se va a detallar el presupuesto planificado inicialmente. Como todo proyecto, antes de llevarlo a cabo, hay que tener una idea aproximada de cuáles serán los recursos necesarios y, en consecuencia, los costes asociados, ya que será este presupuesto el que se presente al cliente.

#### Costes de compra

Estos costes son los asociados a la adquisición de materiales. Según el proveedor seleccionado los costes de materiales son los siguientes:

DESCRIPCIÓN	PRECIO
Horquilla diámetro 14	98,36 €
Dirección cojinetes 1/8	120,21 €
Manillar de dos piezas	59,51 €
Potencia. Formado en Titanio	41,52 €
Maneta Freno de Aluminio	27,35 €
Pack 2 Puños	9,90 €
Rotor Cable directo	25,26 €
Llanta de Aluminio	30,09 €
Radio de Titanio de 2mm	28,56 €
Buje Delantero de Aluminio y 10mm	59,11 €
Cubierta Delantera	15,68 €
Plato de aluminio de 22 dientes	44,53 €
Biela Derecha de long. 155	99,50 €
Pedal de aluminio	10,11 €
Freno Trasero de aluminio	60,14 €
Peg de Acero	7,76 €
Cadena de Acero	8,26 €
Tija Sillín Aluminio	14,32 €
Sillín sintético	16,18 €
Brida Sillín Aluminio	6,49 €

Figura 36: Precio de los materiales. Elaboración propia.

Dado que se van a producir 20 bicicletas, se necesitarán más cantidades de unos materiales que de otros. La cantidad de materiales de cada tipo necesarios es la siguiente:

DESCRIPCIÓN	PRECIO	UDS
Horquilla diámetro 14	98,36 €	20
Dirección cojinetes 1/8	120,21 €	20
Manillar de dos piezas	59,51 €	20
Potencia. Formado en Titanio	41,52 €	20
Maneta Freno de Aluminio	27,35 €	20
Pack 2 Puños	9,90 €	20
Rotor Cable directo	25,26 €	20
Llanta de Aluminio	30,09 €	40
Radio de Titanio de 2mm	28,56 €	40
Buje Delantero de Aluminio y 10mm	59,11 €	40
Cubierta Delantera	15,68 €	40
Plato de aluminio de 22 dientes	44,53 €	20
Biela Derecha de long. 155	99,50 €	40
Pedal de aluminio	10,11 €	40
Freno Trasero de aluminio	60,14 €	20
Peg de Acero	7,76 €	80
Cadena de Acero	8,26 €	20
Tija Sillín Aluminio	14,32 €	20
Sillín sintético	16,18 €	20
Brida Sillín Aluminio	6,49 €	20

Figura 37: Cantidades necesarias de cada tipo de material. Elaboración propia.

Así pues, dado el precio de cada material y las cantidades necesarias de cada uno de ellos, el presupuesto final, correspondiente a las necesidades de materiales de 20 bicicletas es de 20983.40€. Por lo que el precio de los materiales necesarios para 1 bicicleta son de 1049.17€.



DESCRIPCIÓN	PRECIO	UDS	PRECIO*UDS
Horquilla diámetro 14	98,36 €	20	1.967,20 €
Dirección cojinetes 1/8	120,21 €	20	2.404,20 €
Manillar de dos piezas	59,51 €	20	1.190,20 €
Potencia. Formado en Titanio	41,52 €	20	830,40 €
Maneta Freno de Aluminio	27,35 €	20	547,00 €
Pack 2 Puños	9,90 €	20	198,00 €
Rotor Cable directo	25,26 €	20	505,20 €
Llanta de Aluminio	30,09 €	40	1.203,60 €
Radio de Titanio de 2mm	28,56 €	40	1.142,40 €
Buje Delantero de Aluminio y 10mm	59,11 €	40	2.364,40 €
Cubierta Delantera	15,68 €	40	627,20 €
Plato de aluminio de 22 dientes	44,53 €	20	890,60 €
Biela Derecha de long. 155	99,50 €	40	3.980,00 €
Pedal de aluminio	10,11 €	40	404,40 €
Freno Trasero de aluminio	60,14 €	20	1.202,80 €
Peg de Acero	7,76 €	80	620,80 €
Cadena de Acero	8,26 €	20	165,20 €
Tija Sillín Aluminio	14,32 €	20	286,40 €
Sillín sintético	16,18 €	20	323,60 €
Brida Sillín Aluminio	6,49 €	20	129,80 €
<b>Precio de 20 bicicletas (materiales)</b>			<b>20.983,40 €</b>

Figura 38: Presupuesto de compra para 20 bicicletas. Elaboración propia.

### Costes fijos

Además de los costes de adquisición de materiales hay otros costes fijos, los cuales aumentan a 1725,00€ para 20 bicicletas. Estos son:

COSTE FIJO	PRECIO
Consultoría	1.000,00 €
Luz y agua	245,00 €
Transporte	480,00 €
<b>Total costes fijos</b>	<b>1.725,00 €</b>

Figura 39: Costes fijos para 20 bicicletas. Elaboración propia.

### Coste de los centros de trabajo

En un principio se ha estimado que los centro de trabajo llevan un coste de 10€ por operario y hora. Dado que hay 2 operarios con una dedicación total de 34 horas, el coste de dicho centro será de 680€.

Así pues el **coste total planificado** antes de llevar a cabo el proyecto y que será presentado al cliente, es de un total de **23.388,40€**.

COSTES	20 BICICLETAS
Materiales	20.983,40 €
Fijos	1.725,00 €
Centro de trabajo	680,00 €
<b>Total costes</b>	<b>23.388,40 €</b>

Figura 40: Costes totales para 20 bicicletas. Elaboración propia.

### Costes de estudio de usuario y mercado

Estos costes no se incluyen en SAP porque son actividades previas que no se han incorporado al proceso en SAP. Estos costes se van a nombrar aquí, pero no se van a tener en cuenta a la hora de comparar el presupuesto planificado con el presupuesto real, ya que simplemente sería agregar un coste más del mismo valor a ambos presupuesto. Así pues, estos costes son:

COSTES	DÍAS	HORAS/DÍA	EUROS/HORA	EUROS TOTALES
Estudio de usuario	2	8	5	80
Estudio de mercado	3	6	7	126
<b>Total costes</b>				<b>206</b>

Figura 41: Costes de estudio de usuario y mercado. Elaboración propia.

## 1.2. Presupuesto real

Una vez introducidas todas las operaciones, materiales, centros de trabajo, etc., mediante SAP se obtiene el siguiente presupuesto.



The image shows a screenshot of a SAP budget breakdown. The table is structured as follows:

Item	Description	Amount
PRO P/2503	PROYECTO BICICLETA B	24,268
PEP P/2503	PROYECTO BMX	24,268
PEP P/2503-1	DISEÑO	22,583
PEP P/2503-1-1	COMPRAS	21,043
PEP P/2503-1-2	CREACIÓN PROTOTIPOS	420
PEP P/2503-1-3	ENSAYOS	1,120
PEP P/2503-2	PRODUCCIÓN	1,085
PEP P/2503-3	ALMACÉN	120
PEP P/2503-4	LOGÍSTICA	480
Resultado		24,268

Figura 42: Presupuesto SAP. Elaboración propia. Fuente SAP.

El presupuesto obtenido en SAP y, por tanto, el **presupuesto real**, asciende a **24.268€**. Se observa que el presupuesto planificado (23.388.40€) difiere respecto al presupuesto real (24.268€). Como se ha explicado anteriormente (en los puntos 1.3.1 y 2.1.1) es lógico y habitual que el presupuesto planificado no coincida con el presupuesto real ya que se pueden dar situaciones que modifiquen (en la vida real, que aumenten) los costes y que no se puedan prever en un principio.

Así pues esta diferencia puede haberse dado por diferentes razones, por ejemplo, reprocesos en las operaciones de producción, necesidad de más horas de las previstas para ensamblajes, modificación de los precios iniciales del proveedor, etc.

# ANEXOS

## ANEXO I: TÉCNICAS QFD. REQUERIMIENTOS CONSUMIDOR.

### Paso 1: REQUISITOS Y OBSERVACIONES EN TÉRMINOS DEL CONSUMIDOR (QUÉ)

Como se ha explicado anteriormente, esta es la encuesta que se ha realizado a 20 usuarios potenciales para que se valore la importancia de cada componente de la bicicleta BMX (1=poca importancia, 5=muy importante). En la [Figura 2](#) se muestran: en el eje vertical los componentes de la bicicleta, en el eje horizontal la puntuación, el contenido de la tabla representa la cantidad de usuarios que han valorado (de 1 a 5) los componentes y, por último se ha creado una columna donde se obtiene la moda (valor de mayor frecuencia) de cada componente.

		1	2	3	4	5	MODA
1	MATERIAL HORQUILLA	2	4	4	9	1	4
2	MOVIMIENTO DIRECCION	2	4	3	2	9	5
3	GIRO MANILLAR	0	0	2	3	15	5
4	MATERIAL POTENCIA	4	3	5	6	2	4
5	MODO MANETA DE FRENO	2	4	7	4	3	3
6	TEXTURA PUÑOS	3	2	4	7	4	4
7	TIPO ROTOR	7	4	3	3	3	1
8	LIGEREZA LLANTAS	1	1	2	9	7	4
9	MATERIAL RADIOS	1	1	4	9	5	4
10	MATERIAL BUJE DELANTERO	5	5	8	1	1	3
11	MATERIAL BUJE TRASERO	5	5	8	1	1	3
12	FORMATO CUBIERTAS	2	2	4	7	5	4
13	MATERIAL PLATO	7	3	4	2	4	1
14	MATERIAL BIELAS	5	7	4	2	2	2
15	ESTRUCTURA PEDALES	1	2	3	6	8	5
16	MATERIAL FRENO	1	3	4	7	5	4
17	MATERIAL PEGS	2	2	4	5	7	5
18	TIPO CADENA	3	4	3	6	4	4
19	MATERIAL TIJA SILLIN	5	7	3	3	2	2
20	MATERIAL SILLIN	1	2	3	5	9	5
21	SUJECIÓN BRIDA SILLIN	4	7	3	3	3	2

Figura 4: Encuesta consumidores requerimientos deseados. Elaboración propia.

Fuente: encuestas a consumidores.

Esta tabla significa que, por ejemplo, para el material 4, 4 usuarios han dado una valoración de 1 al material, 3 usuarios una valoración de 2, 5 una valoración de 3, etc.

De igual manera que la anterior se ha realizado la encuesta a consumidores respecto a cómo valoran la bicicleta BMX de la competencia

		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>MODA</b>
1	MATERIAL HORQUILLA	3	2	8	4	3	3
2	MOVIMIENTO DIRECCION	1	9	5	3	2	2
3	GIRO MANILLAR	2	1	3	6	8	5
4	MATERIAL POTENCIA	7	4	4	3	2	1
5	MODO MANETA DE FRENO	2	8	4	3	3	2
6	TEXTURA PUÑOS	2	2	4	8	4	4
7	TIPO ROTOR	2	2	3	4	9	5
8	LIGEREZA LLANTAS	4	6	4	4	2	2
9	MATERIAL RADIOS	2	4	7	5	2	3
10	MATERIAL BUJE DELANTERO	3	2	7	4	4	3
11	MATERIAL BUJE TRASERO	2	2	3	9	4	4
12	FORMATO CUBIERTAS	4	4	4	6	2	4
13	MATERIAL PLATO	4	7	2	3	4	2
14	MATERIAL BIELAS	2	4	3	4	7	5
15	ESTRUCTURA PEDALES	4	3	1	4	8	5
16	MATERIAL FRENO	2	4	7	5	2	3
17	MATERIAL PEGS	4	7	3	2	4	2
18	TIPO CADENA	2	8	3	3	4	2
19	MATERIAL TIJA SILLIN	3	4	7	4	2	3
20	MATERIAL SILLIN	4	4	8	2	2	3
21	SUJECIÓN BRIDA SILLIN	4	7	2	3	4	2

Figura 5: Encuesta consumidores bicicleta competencia. Elaboración propia. Fuente: encuestas a consumidores.

**ANEXO II: TÉCNICAS QFD. MATRIZ DE RELACIONES.**

**Paso 3: DESARROLLO DE LA MATRIZ DE RELACIONES A PARTIR DE LAS CARACTERÍSTICAS DE CONTROL DE PRODUCTO FINAL (RELACIONES) Y LOS REQUERIMIENTOS DEL CONSUMIDOR**

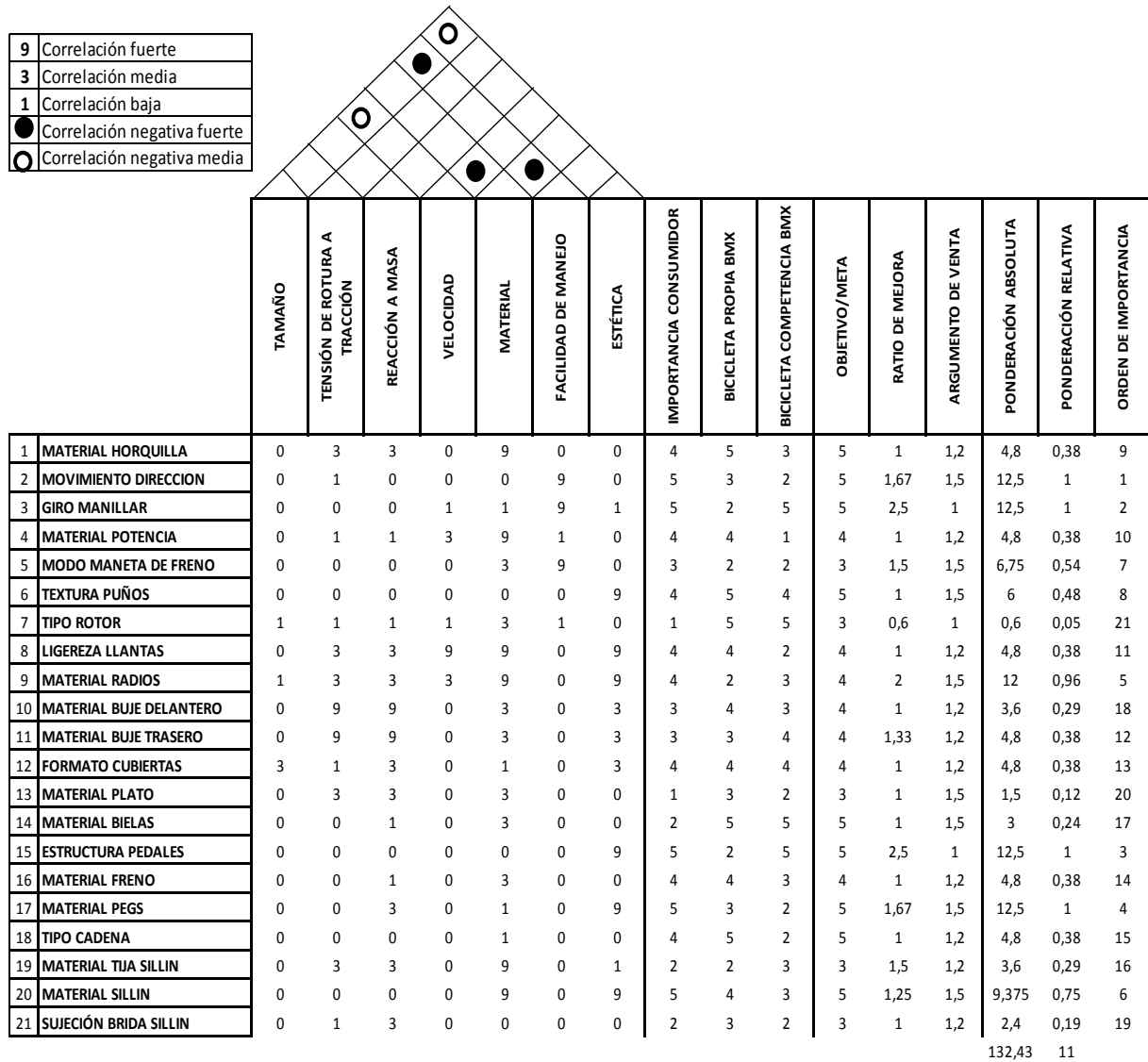


Figura 9: Matriz de relaciones. Elaboración propia.

En la Figura 9 se observa la relación entre los componentes de la bicicleta y los requerimientos técnicos de ésta. Así pues, la relación es la siguiente: 1=poca relación, 3=media relación y 9=fuerte relación. También se observan las columnas “IMPORTANCIA CONSUMIDOR” (datos obtenidos en la encuesta inicial, Paso 1), “BICICLETA PROPIA” (valoración de la propia bicicleta), “BICICLETA COMPETENCIA” (valoración del mismo tipo de bicicleta perteneciente a la competencia) y “OBJETIVO/META” (es el propósito que se pretende conseguir de la bicicleta propia).

Por otro lado, la columna “RATIO DE MEJORA” explica la relación cuantificada entre el objetivo/meta y la valoración de la bicicleta propia, la columna “ARGUMENTO DE VENTA” cuantifica las ventajas de cada componente (se valoran en 1, 1.2 ó 1.5). Además, la columna “PONDERACIÓN ABSOLUTA” es el valor del producto obtenido a partir de los valores de la importancia del consumidor, el ratio de mejora y el argumento de venta; a raíz de ésta se obtiene la columna “PONDERACIÓN RELATIVA”. Por último, a partir de la ponderación relativa, se ordenan los componentes según su importancia.



**ANEXO III: TÉCNICAS QFD. ANÁLISIS.**

Paso 4: ANÁLISIS DE LOS REQUERIMIENTOS/ASPECTOS TÉCNICOS (CÓMO)

	TAMAÑO	TENSIÓN DE ROTURA A TRACCIÓN	REACCIÓN A MASA	VELOCIDAD	MATERIAL	FACILIDAD DE MANEJO	ESTÉTICA
<b>PONDERACIÓN ABSOLUTA</b>	0,204	1,365	1,722	0,806	3,352	1,740	4,306
<b>PONDERACIÓN RELATIVA</b>	0,015	0,101	0,128	0,060	0,248	0,129	0,319
<b>ORDEN IMPORTANCIA</b>	7	5	4	6	1	3	2
<b>UNIDAD DE MEDIDA</b>	m	MPa	kg	m/s	tipo de material	1 a 10	1 a 10
<b>BICICLETA PROPIA BMX</b>	1,2	1,6	19,87	0,3	aluminio	8	9
<b>BICICLETA COMPETENCIA BMX</b>	1,3	1,4	21,13	0,5	aluminio	9	7
<b>OBJETIVO TÉCNICO</b>	1,3	1,6	19,9	0,5	aluminio	9	9

Figura 10: Matriz de objetivos técnicos. Elaboración propia.

Así pues, en la Figura 9, obtenemos nuevamente la “PONDERACIÓN ABSOLUTA” (sumatorio del producto a partir del valor de cada la casilla de relación entre componentes (QUÉ) y requerimientos/aspectos (CÓMO) \* Ponderación relativa del componentes (QUÉ) asociado) y la “PONDERACIÓN RELATIVA” de cada requerimiento (CÓMO). A partir de aquí se han ordenado la importancia de cada requerimiento técnico.

Por último, se rellenan cuáles son los aspectos técnicos de la bicicleta propia y los de la competencia y se marcan cuáles serán las características que se implementaran a la bicicleta propia, teniendo en cuenta dos cosas: la relevancia de esa característica en la ponderación y la situación de la competencia en cada una de las características.

# AGRADECIMIENTOS

Gracias al cotutor Miguel Ángel Sánchez por su gran ayuda, sus excelentes consejos y su gran implicación en el trabajo. Agradecer también a Didier Bueno por transmitir sus conocimientos en el manejo de este software.

# BIBLIOGRAFÍA

## Información bicicleta

Componentes y tipos de BMX: <http://www.probikeshop.es/bmx/>

Estudio de consumidores y mercado:

<http://www.efdeportes.com/efd121/iniciacion-deportiva-en-la-especialidad-ciclista-de-bmx.htm>

<http://gentebmx.blogspot.com.es/2010/03/quienes-son-los-bikers.html>

<http://www.soyentrepreneur.com/25192-10-preguntas-para-definir-tu-mercado.html>

## Información SAP

<http://www.consultoria-sap.com/2014/03/que-es-sap-y-para-que-sirve.html>

<http://help.sap.com/>

*Colaboradores de Wikipedia. SAP Business Suite [en línea]. Wikipedia, La enciclopedia libre, 2015 [fecha de consulta: 02 de junio del 2015]. Disponible en < [https://es.wikipedia.org/wiki/SAP\\_Business\\_Suite](https://es.wikipedia.org/wiki/SAP_Business_Suite)>.*

## Información general

Apuntes clase asignatura Estudio del Trabajo

Apuntes clase Planificación y Gestión de Proyectos

Apuntes de Sistemas de Información en Organizaciones Industriales