



Universidad
de Zaragoza

Universidad de Zaragoza
Escuela de Ingeniería y Arquitectura



PROYECTO FIN DE CARRERA

DISEÑO Y FABRICACIÓN DE UNA BICICLETA DE SPINNING

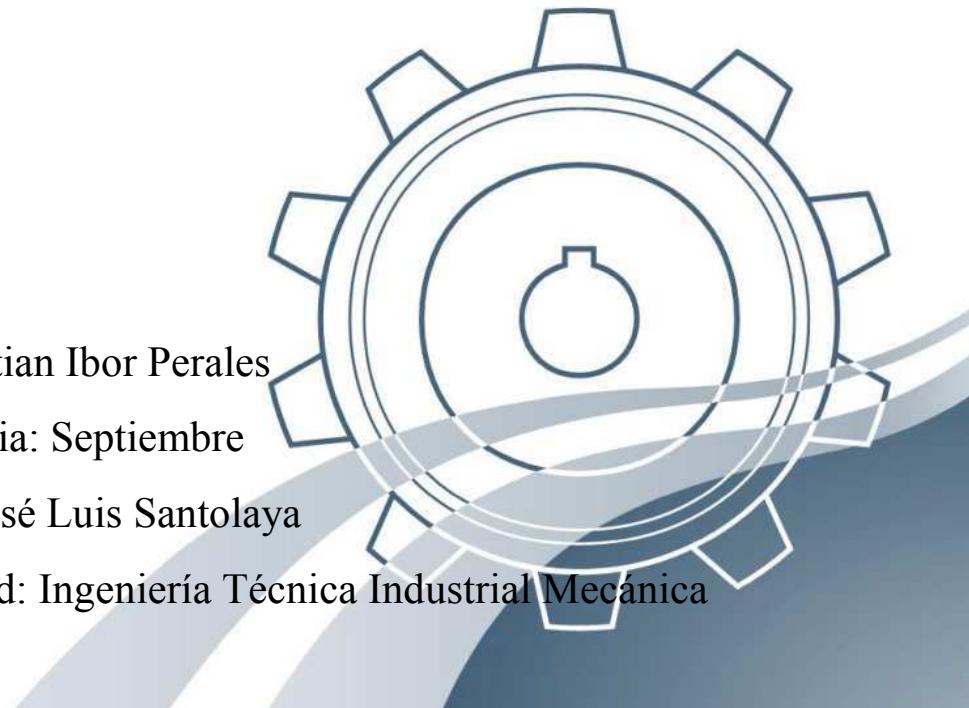
Pliego de Condiciones

Autor: Cristian Ibor Perales

Convocatoria: Septiembre

Director: José Luis Santolaya

Especialidad: Ingeniería Técnica Industrial Mecánica



ÍNDICE:

1. CONDICIONES GENERALES Y ECONOMICAS	3
1.1. OBJETO DEL PLIEGO	3
1.2. RÉGIMEN JURÍDICO Y NORMATIVA DE APLICACIÓN	4
1.3. MEDIDAS DE SEGURIDAD	5
1.4. VALORACIONES	9
1.5. PLAZOS DE ENTREGA	10
2. CONDICIONES TÉCNICAS Y PARTICULARES	11
2.1. CARACTERÍSTICAS DE LOS SUMINISTROS	11
2.2. CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA Y MATERIALES	11
2.3. ADQUISICIÓN O SUSTITUCIÓN DE MÁQUINAS Y EQUIPOS	12
2.4. PLANIFICACIÓN DEL PROCESO DE FABRICACIÓN	13
2.5. PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD	14
2.6. CONDICIONES DE ENTREGA DEL PRODUCTO	26
2.7. GARANTÍA	26
2.8. SERVICIO POST VENTA	26

1. CONDICIONES GENERALES Y ECONOMICAS

1.1. OBJETO DEL PLIEGO

Este documento tiene por objeto establecer y regular las condiciones en las que deberá llevarse a cabo la fabricación del conjunto mecánico bicicleta de spinning, garantizando el cumplimiento de todos los requerimientos de seguridad que establece la normativa vigente.

La fabricación de este conjunto mecánico incluye:

- La adquisición de las materias primas, materiales y componentes apropiados, su almacenamiento y correcta manipulación y utilización en proceso.
- La planificación de la producción de acuerdo a unos criterios de máxima eficiencia en la utilización de todos los recursos disponibles en la planta.
- La aplicación de todas las medidas de seguridad y salud que, en relación a la utilización de equipos, máquinas e instalaciones, establece la normativa.
- El desarrollo de un proceso productivo en serie con capacidad para adaptarse a las variaciones de la demanda.
- El cumplimiento de unas especificaciones de funcionamiento, de seguridad y de calidad en el producto final, de acuerdo a lo expuesto en la memoria y planos del proyecto.

Para la comercialización del mecanismo, este deberá superar las pruebas de homologación pertinentes, tal y como se especifican en la memoria del proyecto. Por ello, todos los cálculos y modificaciones tendrán como fin el superar los requisitos exigidos por la ley en cuanto a comportamiento y seguridad.

1.2. RÉGIMEN JURÍDICO Y NORMATIVA DE APLICACIÓN

El conjunto bicicleta de spinning, se verá sujeto a la siguiente normativa:

- Real Decreto 2406/1985, por el que se declaran de obligado cumplimiento las especificaciones técnicas de las bicicletas y sus partes y piezas y su homologación por el ministerio de industria y energía.
- Real Decreto 82/1999, por el que se modifica el Real Decreto 2406/1985
- Real Decreto 1644/2008, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Normativa UNE-EN 14764:2006

Su diseño y métodos de fabricación han de conducir a un producto final que satisfaga toda la normativa citada. Cualquier conjunto que no pueda comercializarse por el incumplimiento de la normativa vigente o que no pueda homologarse será desecharo y su diseño revisado. El cumplimiento de los requisitos mínimos de seguridad permitirá la elaboración del documento de declaración de conformidad y de la obtención del correspondiente marcado CE.

Las instalaciones industriales en las que se realizarán todas las operaciones necesarias para la fabricación, montaje y ensayo del conjunto, aplicarán la siguiente normativa:

- Ley 31/1995, de prevención de riesgos laborales.
- Ley 21/1992, por la que se establecen las normas básicas de ordenación de las actividades industriales por las administraciones publicas.
- RD 485/97, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

- RD 773/97, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- RD 1215/97, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- RD 1495/1986, por el que se aprueba el reglamento de seguridad en máquinas.
- RD 1644/2008, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- RD 842/2002, por el que se establece el reglamento electrotécnico para baja tensión, (BOE, 18 de septiembre 2002).
- RD 614/2001, sobre disposiciones mínimas para la protección de salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- RD 1942/93, por el que se aprueba el reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- RD 2667/2004, por el que se aprueba el reglamento de instalaciones de protección contra incendios en los establecimientos industriales.
- RD 769/99, por el que se dicta las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos de presión, (BOE, 31 de Mayo de 1999).

1.3. MEDIDAS DE SEGURIDAD

Seguridad en el conjunto fabricado

Los artículos producidos deberán ser homologados. Por ello se les someterá a rigurosos controles y ensayos por el organismo competente para demostrar su seguridad. Estos requisitos vienen dados por la normativa y serán cumplidos sin excepción.

Además de las cualidades necesarias para su homologación, los conjuntos tendrán ciertas medidas de seguridad propias para el mejor desempeño de su cometido.

- Esquinas cortantes: Todas aquellas esquinas que puedan entrar en contacto con el cuerpo, manos y pies del usuario, durante el pedaleo, la preparación o la manipulación de la bicicleta, no serán cortantes.
- Protección de cadena: Las bicicletas estarán equipadas con sistemas de protección que eviten el enganche de las ropas o de partes del cuerpo entre el plato y la cadena.
- Sistema de frenado: Toda bicicleta estará equipada con un sistema de frenado.

Medidas de seguridad en máquinas

Todas las máquinas empleadas en el proceso de fabricación llevarán el marcado CE. Su tabla de características técnicas permanecerá visible y sus manuales y planos constructivos serán proporcionados por el fabricante. Serán empleadas de acuerdo con lo establecido por el fabricante y cualquier modificación o instalación de utilaje será supervisada por él.

En la utilización de máquinas se aplicarán las medidas que se indican a continuación:

- **Sierra para el corte de perfiles:**

Apagado automático al completar el proceso de serrado. El sensor de rotura de la banda activa el apagado automático al romperse la banda. Sistema de enfriamiento.

- **Cabina de pintura:**

Las cabinas deberán estar construidas en chapa de acero (al menos de 2 mm. de espesor), hormigón, mampostería u otro material no combustible, ancladas y rígidamente soportadas. Deberán disponerse de escalones o rampas de contención de, al menos, 10 cm de altura en todas las puertas de acceso a las salas o cabinas de pintura o, en su caso, alrededor de todas las pantallas de separación. Los suelos deber ser incombustibles.

Todas las salas de pintura deben estar equipadas con un sistema de drenaje, con capacidad para evacuar, al menos, el agua descargada por una manguera de 25 mm o, en su caso, la descargada por los rociadores automáticos situados dentro del área de contención.

Las cabinas deben diseñarse para facilitar el movimiento uniforme de aire a través de ellas hacia los conductos de ventilación. Las superficies interiores deben ser lisas para facilitar la limpieza.

No se deben utilizar filtros cuando se aplican recubrimientos susceptibles de calentamiento e ignición. Cuando se combinan materiales, no se deben utilizar filtros si la combinación de éstos puede provocar una autoignición.

- Equipo de soldadura:

No están permitidos los trabajos de soldadura en locales que contengan materiales combustibles, ni en las proximidades de polvo, vapores o gases explosivos.

No se pueden calentar, cortar o soldar recipientes que hayan contenido sustancias inflamables, explosivas o productos que por reacción con el metal del contenedor o recipiente generen compuestos inflamables o explosivos. Para realizar estos trabajos, es preciso eliminar previamente dichas sustancias.

Es obligatorio el uso de los equipos de protección individual requeridos para este tipo de operaciones. Las operaciones de soldadura corte y esmerilado deberán efectuarse con la protección de toldos o mantas incombustibles, con el fin de evitar la dispersión de chispas.

- Torno:

Mandos:

Todos los tornos deberán estar dotados de un interruptor o seccionador eléctrico que permita efectuar de forma segura los trabajos de mantenimiento y reparación. Este interruptor deberá desconectar la corriente en todos los polos, cortar de forma fiable las conexiones neumáticas e hidráulicas y desahogar la presión de los circuitos. En las máquinas grandes el interruptor de desconexión deberá ser de un diseño tal que pueda bloquearse con un candado en la posición de circuito abierto, como medida de seguridad contra su reconexión accidental.

Elementos de transmisión:

Todos los elementos móviles de transmisión (correas, poleas, engranajes) deberán estar protegidos con una cubierta o defensa adecuada. Las personas encargadas de la instalación de la máquina pueden contribuir de modo considerable a la prevención de los accidentes con el torno. Los tornos deben instalarse de forma que los operarios que los

atienden no se estorben ni pongan en peligro mutuamente. Los operarios no deberán estar de espaldas a los pasillos. Cuando los puestos de trabajo vecinos o las zonas de paso estén dentro del alcance de las virutas que salen despedidas, deberán instalarse pantallas protectoras.

- Troqueladora:

Dispositivo salvamanos: su función protectora se basa en expulsar las manos del operario del punto de operación al cerrarse el tímpano contra la platina. Consiste en una barra rígida en U invertida, cuyos tramos verticales se deslizan sobre guías instaladas en el tímpano. Al cerrar el tímpano, las bielas empujan los extremos de los citados tramos verticales, de forma que el tramo horizontal que reposa sobre el lomo del tímpano va sobresaliendo del mismo a medida que cierra sobre la platina, alcanzando la altura máxima en el momento del contacto tímpano-platina. El tramo horizontal y el tímpano están unidos por una tela consistente que cierra el acceso frontalmente cuando cierra el tímpano y se pliega cuando abre.

- Esmeriles y lijadoras:

Las muelas rotativas girarán en el interior de un alojamiento protector que sólo dejará accesible un punto de trabajo con las dimensiones necesarias para aproximar la pieza. Se dispondrá de una ‘mesita’ de apoyo para evitar arrastres de la pieza y de las manos del trabajador.

Seguridad en los trabajos

Todos los trabajadores portarán los equipos de protección individual necesarios. El propietario de la instalación será el responsable de la adquisición de los equipos y de que todos los trabajadores de la planta lleven puestos sin excepción.

Los trabajadores del área de fabricación llevarán en todo momento botas de protección homologadas. Además portarán guantes de serraje para cualquier tarea en la que empleen las máquinas del área o para el desplazamiento de los materiales en la planta industrial.

Los trabajadores encargados de trabajar en la cabina de pintura o en la zona de soldadura han de llevar un mandil refractario sobre el mono que cubra el torso y las extremidades inferiores. Usarán guantes o manoplas resistentes al calor y todos los mandos que deban emplear en su trabajo serán adecuados para manejarlos con ellos puestos. Además irán calzados con botas homologadas para fundición/soldadura y polainas. Portarán un casco y gafas protectoras.

Los operarios del área de montaje llevarán ropa cómoda para desarrollar su labor y un mono o bata que impida enganches o accidentes. En caso de que no muevan pesos o manejen máquinas, podrán llevar zuecos. El pelo permanecerá recogido y se evitarán pulseras o accesorios que dificulten su labor. Deberán llevar guantes y gafas protectoras en todas aquellas tareas de montaje que lo requieran.

1.4. VALORACIONES

El desarrollo del proceso productivo deberá conducir a la fabricación de un conjunto con un precio realmente competitivo para su posterior venta en la industria de la motocicleta nacional, europea y exterior.

El precio de venta podrá ser incrementado en función del presentado por la competencia. El margen de beneficio garantizará la viabilidad de la industria incluso en condiciones difíciles para un precio de salida realmente bajo. Los precios de venta serán mantenidos únicamente para ventas de grandes lotes o contratos para proveer a la industria durante un período de tiempo prolongado. En los pedidos de repuestos y ventas a particulares los precios de venta podrán incrementarse y los márgenes de beneficio podrán ser superiores al 100%.

Mensualmente se entregará un informe en el que se verifique el número de unidades producidas. En el mismo informe se hará un recuento detallado de los componentes fabricados para su posterior montaje y materiales empleados de modo que se pueda conocer el stock disponible y las compras necesarias. Se incluirá un resumen de los trabajos realizados en el taller para contrastarlo con el número de unidades fabricadas. En este resumen figurarán los cambios de matrices, paradas de las máquinas para su mantenimiento, etc.

1.5. PLAZOS DE ENTREGA

El plan maestro de producción estará orientado a la fabricación de 1300 conjuntos por año. Los conjuntos se entregarán de forma periódica aunque se presenten intervalos de mantenimiento y adecuación de las instalaciones e intervalos de producción máxima.

Se deberá adecuar la fabricación a la demanda de mercado para no tener demasiados conjuntos en stock. La producción deberá cumplirse estrictamente. Por ello se controlará exhaustivamente la compra de materia prima y el proceso.

2. CONDICIONES TÉCNICAS Y PARTICULARES

2.1. CARACTERÍSTICAS DE LOS SUMINISTROS

No serán aceptados los materiales que puedan poner en riesgo la seguridad y salud de los trabajadores. Se comprobará que para todos los suministros y materiales recibidos, la industria proveedora extiende el correspondiente certificado de composición, propiedades y características técnicas.

En todos los casos, deberán tener las características necesarias para desarrollar las operaciones y trabajos para los que fueron concebidos. No será aceptado ningún material que no se ajuste a lo especificado en el contrato de compra.

2.2. CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA Y MATERIALES

Para cada uno de los materiales que van a formar parte del conjunto bicicleta de spinning se realizarán los siguientes tipos de controles:

- Perfiles y barras:

Se hará una inspección visual para asegurarse de que no muestran golpes, signos de corrosión, picaduras, etc. Se comprobará su dureza externa con un durómetro Rockwell. También se comprobará su rectitud.

- Tornillería:

Los tornillos empleados cumplirán la normativa ISO de resistencia, serán inoxidables y todas las unidades llevarán estampada en su cabeza el tipo de calidad. Serán comprobados periódicamente en un ensayo de tracción normalizado. Se comprobará visualmente el acabado superficial de su cabeza, para detectar imperfecciones que puedan afear al conjunto.

- Elementos comerciales:

Se comprobara que los elementos comerciales adquiridos son los adecuados mediante una inspección visual. En los que lo necesiten se comprobara su dureza mediante un durómetro Rockwell así como que tengan las dimensiones adecuadas.

2.3. ADQUISICIÓN O SUSTITUCIÓN DE MÁQUINAS Y EQUIPOS

Solamente se aceptarán aquellas máquinas que tengan el marcado CE. Se dará preferencia a la adquisición de maquinaria fabricada en la Unión Europea. Todas las máquinas serán capaces de realizar a la perfección los trabajos para los que fueron adquiridas. Su compra se justificará en la definición del proceso de fabricación y en los tiempos de producción requeridos.

Se seleccionarán equipos para los que resulte sencillo encontrar repuestos en el mercado. Todos se entregarán con su documento de garantía, manual de instrucciones y la información necesaria para su adecuada utilización.

El proveedor debe asegurar el correcto funcionamiento. El técnico instalador será el encargado de realizar las pruebas correspondientes y de entregar la máquina en perfecto estado. Se realizarán las siguientes pruebas de funcionamiento:

- En máquinas-herramienta:

Alimentación eléctrica, inyección de refrigerante, velocidad límite alcanzada por el cabezal, fijación de la bancada, velocidad de desplazamiento de los carros, funcionamiento correcto del control numérico, posiciones o diámetros máximos de trabajo, cumplimiento de las tolerancias exigidas...

- Horno:

Alimentación eléctrica. Correcto funcionamiento y comprobación de los elementos de seguridad de su cuadro eléctrico propio. Funcionamiento del sistema hidráulico de basculado. Correcto cierre de la tapa.

- Máquina pulidora:

Alimentación eléctrica. Resistencia a la abrasión. Estanqueidad de los cierres. Aislamiento de elementos sensibles. Niveles de ruidos.

Cada máquina llevará bien visible la placa de características técnicas. En la planta se dispondrá de toda la información necesaria sobre la máquina o equipo y sobre las medidas de seguridad que se han de aplicar durante su utilización.

2.4. PLANIFICACIÓN DEL PROCESO DE FABRICACIÓN

La capacidad de producción deberá basarse en un estudio de mercado. Acorde con los resultados de ese estudio, se seleccionarán los recursos y procesos para cubrir todas las ventas realizadas cada temporada. La producción podrá aumentar en caso de superar la previsión de ventas y deberá efectuarse en las propias instalaciones sin necesidad de grandes modificaciones.

Deberá fabricarse un porcentaje extra de componentes que serán comercializados como repuestos. El porcentaje de repuestos fabricado irá aumentando a medida que aumente el número de conjuntos en el mercado.

Se establecerá un programa de trabajo que deberá contar con la aprobación del jefe de producción. Una vez aprobado, éste será de obligado cumplimiento. En la elaboración del programa se tendrá en cuenta los medios necesarios (materiales, equipos, instalaciones, personal) para la ejecución del proceso.

Se entregará una valoración semanal del programa previsto de producción y se presentará mensualmente un informe en el que se detallarán las unidades producidas y los componentes y materiales empleados en la fabricación, así como los tiempos de parada de la producción o parte de ella por el cambio de matrices, averías y otras operaciones de mantenimiento de máquinas.

La fabricación se llevará a cabo de conformidad con los planos y pliego de condiciones del proyecto. Estos planos han de estar elaborados por completo antes de

comenzar la fabricación y en ellos se detallará cada uno de los componentes y piezas del conjunto, con sus medidas, tolerancias y apuntes necesarios para su fabricación. También se requerirán planos de montaje del conjunto y de mantenimiento.

Así mismo, se entregarán los planos necesarios para organizar el proceso productivo de la forma más eficiente posible, indicando las máquinas empleadas y el lugar que ocuparán en la factoría.

Los operarios serán adiestrados en los procedimientos. Todos poseerán las herramientas y utilajes necesarios para su tarea y se planificará su labor para que resulte eficiente siguiendo unos principios ergonómicos.

2.5. PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD

A lo largo del proceso productivo se aplicarán los procedimientos que se detallan a continuación siguiendo la norma UNE-EN 14764:2006:

- Cuadros:

El diseño debe hacer que en caso de fallo del resorte o del amortiguador, el neumático no entre en contacto con ninguna parte del cuadro y que el conjunto que soporta a la rueda trasera no se separe del resto del cuadro.

Ensayo de choque (caída de una masa)

Los fabricantes de bicicletas completas deben efectuar el ensayo con el cuadro equipado con la horquilla delantera apropiada y si esta última es una horquilla con suspensión, debe controlarse en su estado de longitud libre no comprimida. Para los fabricantes de cuadros, se permite efectuar el ensayo reemplazando la horquilla delantera por una tija maciza de acero.

Cuando el cuadro es convertible para ciclistas hombre o mujer desmontando el tubo, el ensayo debe realizarse con el tubo desmontado. Si hay una horquilla de suspensión, el ensayo debe realizarse con la horquilla con su longitud libre en vacío. Si en el cuadro está

integrado un sistema de suspensión trasera, la suspensión debe estar bloqueada en una posición correspondiendo a la producida por un ciclista de 80 kg sentado en la bicicleta; si el tipo de sistema de suspensión no permite bloquear el sistema, se reemplaza por una unión sólida que tenga una dimensión apropiada y provista de uniones de extremidad similares a los de la unidad resorte/amortiguador.

Se coloca en la horquilla un rodillo delantero que tenga una masa inferior o igual a 1 kg y de dimensiones conformes a las indicadas en la figura 27. Si se utiliza una tija de acero en lugar de la horquilla, la tija debe tener un extremo redondeado, cuya forma sea equivalente a la del rodillo. Se coloca el conjunto cuadro - horquilla o cuadro - barra en posición vertical en un dispositivo de fijación rígida, utilizando los puntos de fijación del eje trasero como se muestra en la figura 28.

Se coloca un percutor que tenga una masa de 22,5 kg sobre el rodillo colocado en las punteras de horquilla o sobre la extremidad redondeada de la tija maciza y se mide la distancia entre ejes. Se levanta el percutor a una altura de 180 mm por encima del rodillo y de la pequeña masa y se le suelta para que percuta al rodillo o a la tija de acero en un punto alineado con los centros de las ruedas y contra la dirección de inclinación de la horquilla o de la tija. El percutor va a rebotar, lo que es normal. Cuando el percutor se detiene sobre el rodillo o la tija maciza, se mide de nuevo la distancia entre ejes.

Ensayo de fatiga con las fuerzas de pedaleo

Para los ensayos de cuadros con suspensión con juntas pivotantes, se ajusta el resorte, la presión de aire, o el amortiguador con el fin de que la resistencia sea máxima, o, en el caso de un amortiguador neumático en el que la presión de aire no puede ser ajustada, se reemplaza la unidad de suspensión por una unión rígida, asegurando que los sistemas de fijación en los extremos y la rigidez lateral simulen de manera precisa las características del sistema de origen. Para los cuadros con suspensión en los que las vainas no tienen pivotes, sino que utilizan el fenómeno de flexión, se controla que los eventuales amortiguadores están ajustados de forma que ofrezcan una resistencia mínima con el fin de permitir un control apropiado del cuadro. Cuando un cuadro con suspensión tiene soportes o uniones regulables para hacer variar la resistencia de la bicicleta a la fuerza de contacto con el suelo

o para modificar el aspecto de la bicicleta, se posicionan estos componentes regulables de forma que los esfuerzos en el cuadro sean máximos.

Durante el ensayo efectuado según el método descrito en el apartado 4.8.3.3, no debe haber ninguna fisura ni rotura visible en el marco y no debe haber ninguna separación de cualquier elemento del sistema de suspensión. Para los cuadros de fibra de carbono, la flecha máxima durante el ensayo en los puntos de aplicación de los esfuerzos no debe exceder del 20% del valor inicial.

Se utiliza para el ensayo un conjunto cuadro/horquilla nuevo provisto de rodamientos de dirección normal. La horquilla delantera puede reemplazarse por una falsa horquilla, que tenga la misma longitud y al menos la misma rigidez que la horquilla de origen. Cuando el cuadro es convertible para ciclista hombre o mujer desmontando el tubo, se efectúa el ensayo con el tubo quitado.

Se monta el conjunto cuadro-horquilla sobre una base como se muestra en la figura 29 con la horquilla verdadera o la falsa fijada por su eje a un dispositivo de fijación de radio R_w (el radio del conjunto rueda/neumático ± 30 mm) y con el buje libre para oscilar alrededor de su eje. Se fijan las punteras traseras por medio de un eje a una unión vertical rígida que tiene la misma altura que el dispositivo rígido delantero de fijación, con la parte superior libre para oscilar alrededor del centro del eje, pero garantizando una rigidez en un plano lateral y estando provista la extremidad inferior de la unión de una junta esférica.

Se instala un conjunto de biela y plato y cadena con una cadena montada o, preferiblemente, un conjunto de sustitución rígido y resistente, en la caja de pedalier como se muestra en la figura 29 y se describe en a) o b) a continuación.

Si se utiliza un conjunto biela/plato-cadena, se dirigen ambas bielas hacia delante y hacia abajo con un ángulo de 45° (precisión de $\pm 0,5^\circ$), respecto a la horizontal y se coloca la extremidad delantera de la cadena sobre el plato intermedio cuando hay tres, sobre el más pequeño cuando hay dos o sobre el único plato. Se fija el extremo trasero de la cadena a la parte superior de la unión trasera a nivel del eje trasero y perpendicularmente al eje de los centros.

Si se utiliza un adaptador de sustitución (como se muestra en la figura 29), se asegura que el conjunto puede girar libremente alrededor del eje de la caja de pedalier y que los dos componentes de sustitución de las bielas tienen una longitud de 175 mm (L) y están dirigidos hacia delante y hacia abajo con un ángulo de 45° (precisión de $\pm 0,5^\circ$) respecto a la horizontal. Se bloquean los componentes de sustitución en esta posición con la ayuda de un brazo de palanca vertical (que sustituye al plato) y un tirante provisto de juntas esféricas en ambos extremos y que se conecta al eje trasero perpendicularmente al eje del centro de rueda. La longitud del brazo vertical (Rc) debe ser 75 mm y el eje del tirante debe ser paralelo y estar a 50 mm del plano transversal vertical del cuadro.

Se somete cada eje de pedal (o componente de ensayo equivalente) a una fuerza repetida F , de 1 000 N en un punto situado a 150 mm del eje del cuadro en un plano transversal vertical y con una inclinación de 7,5° (precisión de $\pm 0,5^\circ$) respecto al plano longitudinal del cuadro, como se muestra en la figura 29. Durante la aplicación de estas fuerzas de ensayo, se verifica que la fuerza sobre un eje de pedal ha descendido al 5% o menos de la fuerza máxima antes de comenzar a aplicar la fuerza de ensayo al otro eje de pedal. Se aplican las fuerzas de ensayo durante 100 000 ciclos de ensayo, sabiendo que un ciclo de ensayo consiste en aplicar y después en retirar las dos fuerzas de ensayo.

Ensayo de fatiga con una fuerza vertical

Todos los tipos de cuadros deben someterse a este ensayo salvo si el cuadro en cuestión tiene a la vez un tubo superior y tirantes cuyas partes superiores se unan al tubo de sillín a una distancia inferior a dos veces el diámetro interior del tubo de sillín medido a partir de la parte superior del tubo de sillín y paralelo al eje del tubo de sillín. Cuando la forma de la cara superior del tubo de sillín no es una sección plana perpendicular al eje del tubo de sillín, las medidas entre el tubo superior y los tirantes deben efectuarse hasta la parte más baja del borde superior del tubo de sillín.

Cuando un cuadro es adaptable para ciclistas mujeres y hombres mediante la retirada de un tubo, se retira el tubo. Para los ensayos de cuadros con suspensión véanse los métodos de bloqueo del sistema de suspensión descritos anteriormente.

Si hay una horquilla de suspensión, se bloquea a una longitud equivalente a la producida por un ciclista de 80 kg sentado sobre la bicicleta, regulando la unidad resorte/amortiguador o con la ayuda de medios externos.

Durante el ensayo efectuado según el método descrito en el apartado 4.8.4.3, no debe haber ninguna fisura ni rotura visible en el cuadro y no debe haber ninguna separación de cualquier elemento del sistema de suspensión. Para los cuadros de fibra de carbono, la flecha máxima no debe incrementarse más del 20% del valor inicial.

Se instala el cuadro en su posición normal, fijándolo a las punteras traseras, de tal forma que no esté limitado en su rotación (es decir, de preferencia por el eje trasero) como se muestra en la figura 31. Se instala un rodillo apropiado en el eje delantero para permitir al cuadro flexionar en el sentido longitudinal bajo el efecto de las fuerzas de ensayo.

Se introduce una tija maciza redonda de acero equivalente a una tija de sillín en la parte superior del tubo de sillín a una profundidad de 75 mm y se fija con la ayuda del dispositivo de sujeción normal y según las instrucciones del fabricante.

Se aplican ciclos de fuerza dinámica verticales de 0 a + 1 000 N en un punto situado a 70 mm detrás de la intersección de los ejes de la tija maciza de acero y de la extensión E, como se muestra en la figura 30, durante 50 000 ciclos de ensayo con una frecuencia de ensayo inferior o igual a 25 Hz.

- Horquilla delantera:

Las ranuras u otros dispositivos de posicionamiento del eje de rueda en la horquilla delantera deben ser tales que cuando el eje o los conos están firmemente mantenidos contra la cara superior de las ranuras, la rueda delantera se encuentre centrada en relación a la horquilla.

Ensayo de paso del neumático:

Durante el ensayo efectuado según el método descrito en el apartado 4.9.3.2.2, el neumático no debe contactar con la cabeza de la horquilla.

Con un conjunto rueda y neumático instalado en la horquilla se aplica una fuerza de 2 800 N a la rueda, dirigida hacia la cabeza de la horquilla y paralela al eje del tubo de dirección. Se mantiene esa fuerza durante 1 min.

Ensayo de tracción:

Durante el ensayo efectuado según el método descrito en el apartado 4.9.3.3.2, no debe haber ninguna separación ni aflojamiento de cualquier parte del conjunto y los componentes telescópicos tubulares de cualquier brazo de horquilla no deben separarse por efecto de la fuerza de ensayo.

Se fija rígidamente el tubo de dirección en un dispositivo rígido apropiado de fijación, evitando que las fuerzas de apriete se apliquen sobre la cabeza de la horquilla, y se aplica una fuerza de tracción de 2 300 N repartido de manera igual entre las dos punteras en una dirección paralela al eje del tubo de dirección y en el sentido que se aleja de la cabeza de la horquilla. Se mantiene esta fuerza durante 1 min.

Ensayo estático de flexión:

Durante el ensayo efectuado según el método descrito en el apartado 4.9.4.2, no debe haber ninguna fisura ni rotura visible en cualquier punto de la horquilla y la deformación permanente medida por el desplazamiento del eje de rotación del eje de la rueda o del eje simulado en relación al eje del tubo de dirección no debe sobrepasar los 5 mm en las horquillas rígidas o 10 mm en las horquillas de suspensión.

Se coloca la horquilla en un dispositivo de fijación representativo del tubo de dirección sujeto entre los rodamientos de dirección normales y se instala un pivote de rótula de soporte de la carga sobre un eje colocado en las muescas de los brazos. Se coloca un dispositivo de medida de la flecha bajo el punto de fijación de la carga para medir la flecha y la deformación permanente de la horquilla perpendicularmente al eje del tubo de dirección y en el plano de la rueda.

Se aplica al rodillo una fuerza estática de precarga de 100 N que sea perpendicular al eje del tubo de dirección, en el sentido opuesto al desplazamiento y en el plano de la rueda.

Se suprime y después se aplica esta carga hasta que se obtenga un valor de flexión estable. Se pone a cero el dispositivo de medida de la flecha.

Se hace pasar la fuerza estática a 1 000 N y se mantiene esta fuerza durante 1 min, después se vuelve a pasar la fuerza a 100 N y se registra la eventual deformación permanente.

Ensayo de choque hacia atrás:

Durante el ensayo efectuado según el método descrito en el apartado 4.9.5.1.2 no debe haber ninguna fisura ni rotura visible en cualquier punto de la horquilla y la deformación permanente medida por el desplazamiento del eje de rotación del eje de la rueda o del eje simulado en relación con el eje del tubo de dirección, no debe sobrepasar los 45 mm.

Si la horquilla se ha utilizado en el ensayo de impacto del conjunto cuadro y horquilla (caída de una masa), apartado 4.8.2, no es preciso realizar este ensayo.

Se coloca la horquilla en un dispositivo de fijación representativo del tubo de dirección, apretada entre los rodamientos de dirección normales como se muestra en la figura 33. Se instala en la horquilla un rodillo que tenga una masa inferior a 1 kg y con dimensiones acordes con las de la figura 28.

Se coloca un percutor que tenga una masa de 22,5 kg sobre el rodillo fijado en las punteras de la horquilla de tal forma que ejerza una fuerza en el sentido opuesto al desplazamiento y en el plano de la rueda. Se coloca un dispositivo de medida de la flecha bajo el rodillo y se registra la posición de la cara inferior del rodillo en una dirección perpendicular al eje del tubo de dirección y en el plano de la rueda y se anota la posición vertical de la horquilla.

Se retira el dispositivo de medida de la flecha, se levanta el percutor a una altura de 180 mm y se suelta para que golpee el rodillo contra la dirección de inclinación de la horquilla. El percutor va a rebotar, lo que es normal. Cuando el percutor se detenga sobre el rodillo, se mide la deformación permanente bajo el rodillo.

Durante el ensayo efectuado según el método descrito en el punto 4.9.5.2.2 a), la horquilla se debe considerar como defectuosa si son visibles fisuras o roturas en cualquier punto de la horquilla y si la deformación permanente, medida por el desplazamiento del centro de rotación del eje de rueda o del eje simulado en relación con el eje del tubo de dirección, sobrepasa los 45 mm. Si la horquilla satisface estos criterios, entonces debe someterse a un segundo ensayo descrito en el punto 4.9.5.2.2 b), a continuación del cual no debe presentar roturas o fisuras visibles; si la horquilla satisface a estas últimas requisitos, entonces, independientemente del valor de la deformación permanente, no debe haber ningún movimiento relativo entre el tubo de dirección y la cabeza de la horquilla cuando el conjunto se somete a un par de 50 Nm aplicado y mantenido durante 1 min en cada sentido de rotación posible alrededor del eje del tubo de dirección.

Ensayo de fatiga de flexión

Durante el ensayo efectuado según el método descrito en el apartado 4.9.6.2 no debe haber ninguna fisura ni rotura visible en cualquier punto de la horquilla.

Para las horquillas de fibra de carbono, las flechas máximas durante el ensayo en cada dirección respecto a la posición media no debe aumentar más del 20% del valor inicial.

Se coloca la horquilla en un dispositivo de sujeción representativo del tubo de dirección, apretado entre los rodamientos de dirección normales.

Se aplican ciclos de fuerzas dinámicas totalmente alternadas de ± 450 N en el plano de la rueda y perpendiculares al tubo de dirección a un pivote de rotula de soporte de la carga colocado sobre un eje y posicionado en las muescas de eje de los brazos durante 100 000 ciclos de ensayo con una frecuencia de ensayo que no exceda a los 25 Hz.

- Pedales y conjunto de transmisión pedal/bielas:

La superficie de apoyo de un pedal debe estar asegurada dentro del conjunto de pedales. Los pedales que están destinados a ser utilizados sin calapié o para los que el calapié es una opción, deben tener:

- a) superficies de apoyo sobre la parte superior e inferior del pedal, o

b) una posición preferida bien definida que presente automáticamente la superficie de apoyo al contacto del pie del ciclista.

Los pedales diseñados para su uso exclusivamente con calapiés o con dispositivos de retención del calzado deben estar provistos de calapié o de dispositivos de retención de calzado rígidamente fijados y no necesitan ser conformes a los requisitos previos.

Con la bicicleta no cargada, el pedal en su punto muerto inferior y la superficie de apoyo del pedal paralela al suelo y dirigida hacia arriba cuando el pedal sólo tiene una, la bicicleta debe poder inclinarse lateralmente un ángulo de 25° en relación a la vertical sin que ninguna parte del pedal toque el suelo.

Cuando la bicicleta tiene un sistema de suspensión, esta medida debe realizarse con la suspensión regulada a su posición más blanda en una condición comprimida correspondiente a la presencia de un ciclista de 80 kg de masa.

Las bicicletas deben tener un juego de al menos 100 mm entre el pedal y el neumático delantero (cualkiera que sea su posición). El juego debe medirse hacia delante y paralelamente al eje longitudinal de la bicicleta, entre el centro de cada pedal y el arco de círculo recorrido por el neumático, según el que genere el juego más pequeño.

Si la horquilla delantera tiene elementos previstos para fijar un guardabarros delantero, el juego para los dedos debe medirse después de haber instalado un guardabarros apropiado.

Ensayo de resistencia estático:

Durante el ensayo efectuado según el método descrito en el apartado 4.13.3.2 no debe haber ninguna fisura ni rotura visible ni deformación del pedal o del eje que podrían afectar el accionamiento del pedal y del eje del pedal.

Se atornilla rígidamente el eje de pedal en un dispositivo apropiado de fijación rígido con su eje horizontal, como se muestra en la figura 42, y se aplica una fuerza vertical

hacia abajo de 1 500 N durante 1 min en el centro del pedal, como se muestra en la figura 42. Se quita la fuerza y se examina el conjunto de pedal.

Eje de pedal . Ensayo de choque

Después del ensayo efectuado según el método descrito en el apartado 4.13.4.2, el eje de pedal no debe romperse y la deformación permanente no debe sobrepasar 15 mm en el punto de choque. Se atornilla rígidamente el eje del pedal en un dispositivo rígido apropiado de fijación con su eje horizontal, como se muestra en la figura 43 y se deja caer un percutor que tenga la forma mostrada en la figura 43 y que pesa 15 kg, desde una altura de 400 mm para que golpee el eje en un punto situado a 60 mm de la cara de montaje del dispositivo de fijación o a 5 mm de la extremidad del pedal si aquélla es inferior a 65 mm.

Pedal/eje de pedal . Ensayo dinámico de durabilidad

Durante el ensayo efectuado según el método descrito en el apartado 4.13.5.2, no debe haber ninguna fisura ni rotura visible sobre cualquier parte del pedal, del eje de pedal ni ningún fallo del sistema de cojinetes.

Se atornilla rígidamente cada pedal en un agujero roscado del árbol de ensayo, después se suspende una masa de 80 kg por medio de un resorte de tracción para cada pedal, siendo el fin de los muelles minimizar las oscilaciones de la carga.

Se mueve el árbol girando a una velocidad inferior o igual a 100 min⁻¹ durante un total de 100 000 vueltas. Si los pedales tienen dos superficies de apoyo, se les hace girar 180° después de 50 000 vueltas.

Conjunto biela . Ensayo de fatiga

Durante el ensayo efectuado según los métodos descritos en el apartado 4.13.7.2, no debe haber rotura ni fisura visible en las bielas, el eje del pedalier o cualquier dispositivo de fijación y el plato no debe soltarse ni separarse de la biela.

Para las bielas de fibra de carbono, la flecha máxima en cada biela durante el ensayo no debe exceder 20% del valor inicial.

Se fija el conjunto que comprende los dos adaptadores de ejes de pedal, las dos bielas, el plato (o cualquier otro elemento de transmisión) y el eje del pedalier colocado sobre sus cojinetes de producción normal, en un dispositivo de fijación equipado de cojinetes representativos de la caja de pedalier, (como se muestra en la figura 45). Se inclinan las bielas a 45° en relación a la horizontal. Se impide todo giro del conjunto colocando una longitud apropiada de cadena motriz alrededor del plato, fijándola rígidamente a un soporte apropiado o, para cualquier otro tipo de transmisión (por ejemplo, transmisión por correa o por árbol), bloqueando la primera etapa de la transmisión.

NOTA Se permite colocar la biela izquierda en cualquier posición de las dos mostradas en la figura 45 con la condición de que la fuerza se aplique en la dirección apropiada, como se indica en el apartado siguiente.

Se aplican fuerzas dinámicas verticales repetidas de 1 300 N alternativamente a los adaptadores de los ejes de pedales de las bielas izquierda y derecha a una distancia de 65 mm de la cara exterior de cada biela (como se muestra en la figura 45) durante 100 000 ciclos (un ciclo de ensayo consiste en la aplicación de las dos fuerzas). El sentido de aplicación de la fuerza debe ser hacia abajo sobre la biela derecha y hacia arriba sobre la biela izquierda para una biela dirigida hacia atrás y hacia arriba para una biela dirigida hacia delante. Durante la aplicación de estas fuerzas, se asegura que la fuerza sobre el eje de pedal ha descendido al 5% o menos de la fuerza máxima antes de comenzar a aplicar la fuerza de ensayo al otro eje de pedal.

La frecuencia máxima de ensayo debe ser de 25 Hz.

- **Sillines y tijas de sillín:**

Todos los ensayos de resistencia implicando al sillín o a cualquier material plástico deben efectuarse a una temperatura ambiente comprendida entre 18 °C y 24 °C.

Si el ensayo se refiere a una tija de sillín con suspensión, puede realizarse con el sistema de suspensión bloqueado. Si está bloqueado, la tija debe ajustarse a su longitud máxima.

Ninguna parte del sillín, de los soportes del sillín o de los accesorios para el sillín se debe encontrar a más de 125 mm por encima de la superficie superior del sillín en el punto en que la superficie del sillín es cortada por el eje de la tija del sillín.

La tija de sillín debe tener uno de los dos medios siguientes para garantizar una profundidad de inserción sin peligro en el cuadro:

- a) la tija de sillín debe tener una marca permanente, de una longitud no menor al diámetro exterior o de la dimensión principal de la sección de la tija de sillín, indicando claramente la profundidad mínima de introducción de la tija en el cuadro. Si la sección transversal es circular, la marca de introducción debe estar colocada, al menos, dos veces el diámetro de la tija a partir de la parte inferior de la tija (es decir, donde su diámetro es el diámetro exterior). Si la sección transversal no es circular, la marca de introducción debe estar colocada a, al menos, 65 mm a partir de la parte inferior de la tija (es decir, donde la sección transversal de la tija no está reducida);
- b) la tija del sillín debe tener un tope permanente que evite que sea retirada del cuadro más de la profundidad de inserción definida en el punto a) anterior.

Durante el ensayo efectuado según el método descrito en el apartado 4.14.4.1.2 no se debe constatar ningún movimiento de tornillos de ajuste en cualquier dirección en relación a la tija de sillín, o de la tija en relación al cuadro.

Con el sillín y la tija del sillín correctamente fijados en el cuadro de la bicicleta y los tornillos del ajuste del sillín apretados con el par recomendado por el fabricante de bicicletas, se aplica una fuerza de al menos 650 N verticalmente y hacia abajo en un punto que se encuentra a 25 mm de la parte delantera o de la trasera del sillín, según el que produzca el par más elevado sobre el enganche del sillín. Se suprime esta fuerza y se aplica una fuerza lateral de 250 N horizontalmente en un punto situado a 25 mm de la parte delantera o trasera del sillín, según lo que produzca el par más elevado sobre el enganche

2.6. CONDICIONES DE ENTREGA DEL PRODUCTO

Todos los conjuntos fabricados serán entregados con su envase original. Todos los productos irán acompañados de un manual de instrucciones.

Cualquier modificación o adaptación del producto será comunicada a las industrias de destino. Los productos o lotes hallados defectuosos por el cliente serán reemplazados por el fabricante sin coste alguno.

El cliente podrá inspeccionar por si mismo los procesos que intervienen en la fabricación así como los controles y ensayos que se llevan a cabo.

2.7. GARANTÍA

Todos los productos con el marcado CE han de tener obligatoriamente una garantía de dos años. Para los conjuntos vendidos a particulares o destinados a repuestos, la garantía será la mínima de dos años a partir de su comercialización.

Cualquier conjunto dañado dentro del periodo de garantía será reparado o sustituido por el fabricante. Los conjuntos deteriorados por negligencia, mal uso o caídas quedan fuera de toda garantía.

2.8. SERVICIO POST VENTA

Se deberá fabricar un porcentaje de componentes destinados a repuestos. Este porcentaje se incrementará a medida que crezca el número de conjuntos en circulación.

Se ha de garantizar la venta de repuesto en los países en los que se distribuyan los conjuntos.

Los costes de transporte de los repuestos en ningún caso correrán a cargo del fabricante salvo que se deba a fallos de fabricación o conjuntos incompletos.



Universidad
de Zaragoza

Universidad de Zaragoza
Escuela de Ingeniería y Arquitectura



PROYECTO FIN DE CARRERA

DISEÑO Y FABRICACIÓN DE UNA BICICLETA DE SPINNING

Presupuesto

Autor: Cristian Ibor Perales

Convocatoria: Septiembre

Director: José Luis Santolaya

Especialidad: Ingeniería Técnica Industrial Mecánica



ÍNDICE

1 PRESUPUESTOS PARCIALES	2
1.1 Materias primas y materiales:.....	2
1.2 Mano de obra:	7
1.3 Costes de produccion:	7
1.4 Costes indirectos:	11
1.5 Amortizaciones:.....	11
2 PRESUPUESTO GENERAL	13
3 BENEFICIO INDUSTRIAL	14
3.1 Ingresos totales anuales:	14
3.2 Beneficio total anual:.....	15
3.3 Resumen:	15

1 **PRESUPUESTOS PARCIALES**

El presupuesto reflejado en este documento se basa en una producción anual de 1300 unidades. El presupuesto de fabricación de cada unidad y del total de unidades producidas al año se ha obtenido considerando los siguientes costes o presupuestos parciales:

- Materias primas y materiales
- Mano de obra
- Costes de producción
- Gastos generales
- Amortización

Cada uno de estos apartados se expone a continuación

1.1. MATERIAS PRIMAS Y MATERIALES

En este apartado se hace una relación detallada del coste de todos los materiales necesarios para la construcción y montaje del conjunto bicicleta de spinning.

1.1.1. MATERIA PRIMA

En las siguientes tablas se detallan el tipo de materias primas adquiridas, su coste por unidad de adquisición y el coste final para fabricar un conjunto.

Ítem	Concepto	Peso (Kg)	€/Kg	Subtotal (€)
1	Chapa de acero	3	2	6
TOTAL				6 €

Ítem	Concepto	Utilización	Longitud (m)	€/m	Subtotal (€)
1	Perfiles de acero cuadrado	Cuadro	2.5	2.3	5.75
2	Perfiles de acero cuadrado (1020)	Cuadro	2	2.3	4.6
3	Perfiles de acero ACX 500 rectangular	Base	4	3.6	14.4
4	Perfiles de acero ACX 500 cuadrado	Barras de regulación	2.5	3.6	9
5	Barras de acero bonificado (F125)	Barras de unión	0.5	2.8	1.4
6	Tubo roscado de acero	Reguladores de resistencia	0.5	4	2
				TOTAL	37.15 €

1.1.2. ELEMENTOS COMERCIALES

Ítem	Concepto	Cantidad	Precio unitario (€)	Subtotal (€)
	Tornillo carcasa	8	0.25	2
	Tornillo embellecedor	4	0.25	1
	Tornillo taco goma base	4	0.5	2
	Tornillo grande palanca resistencia	4	0.35	1.4
	Tornillo chapa central	4	0.25	1
	Tornillo inferior palanca de resistencia	4	0.43	1.72

	Arandela tornillo cojinete	2	0.205	0.41
	Arandela tornillo rueda base	2	0.25	0.5
	Arandela tornillo base	4	0.35	1.4
	Tuerca tornillo base	4	0.75	3
	Tornillo base	4	0.25	1
	Tornillo Allen biela derecha	1	1	1
	Tuerca tornillo biela derecha	1	0.27	0.27
	Tornillo cojinete volante de inercia	1	0.56	0.56
	Tornillo sujeción portabidón	2	1.05	2.1
	Eje pasador rueda base	2	0.95	1.9
	Tuerca tornillo eje rueda base	2	1.55	3.1
	Tuerca guía tija sillín	1	1.1	1.1
	Taco goma base	4	1.75	7
	Tuerca ajuste pomo tija	1	3.6	3.6
	Tapa plástico lateral base	1	3.85	3.85
	Pasador tope superior manillar	1	0.85	0.85
	Plástico manillar/sillín	2	0.85	1.7
	Correa calapié	2	2.5	5

	Pedales M-324	1	26	26
	Goma separadora cojinete/bielas	1	0.7	0.7
	Tornillo biela izquierda	1	1.25	1.25
	Carcasa display	1	5.2	5.2
	Cojinete volante inercia	1	19.5	19.5
	Sujeción interna volante de inercia	1	22	22
	Manillar	1	30	30
	Palanca manillar/sillín	4	6	24
	Placa completa del sensor	1	35.5	35.5
	Carcasas		70	70
	Pantalla display	1	50	50
	Placa sujeción sillín/manillar	2	6	12
	Electrónica sensor	1	10.7	10.7
	Soporte display	1	6.5	6.5
	Potenciómetro del sensor	1	3.2	3.2
	Palanca freno emergencia	1	1	1
	Pasador tope inferior manillar	1	0.95	0.95
	Portabidón	1	6	6

	Carcasa pantalla display	1	4.5	4.5
	Cojinete	2	7	14
	Muelle del sensor	1	2.2	2.2
	Correa plato anclaje	1	15	15
	Rueda base	2	5.5	11
	Cable sensor	1	6.2	6.2
	Sillín	1	25	25
	Tornillo ajuste estructura sensor	2	0.8	1.6
	Plato anclaje biela derecha	1	36	36
	Volante de inercia	1	75	75
	Biela derecha con plato	1	20.6	20.6
	Biela izquierda	1	15.6	15.6
	Freno	1	45	45
			TOTAL	643.66 €

Coste de materias primas y elementos comerciales para cada conjunto
686.81 €
Coste total de materias primas y elementos comerciales para 1300 conjuntos
892853 €

1.2. MANO DE OBRA

Para valorar el coste de la mano de obra, se ha considerado que se dispone de una plantilla de trabajadores con contratos que, al menos tienen un periodo de 1 año. En cada categoría se indica el número de empleados, su salario bruto anual y el coste laboral incluidas las cotizaciones a la seguridad social.

Cargo	Salario bruto (€)	Coste laboral (SS y otros costes)	Nº de empleados	Subtotal (€)
Director técnico	32000	41664	1	41644
Ing. Técnico	28000	36456	1	36456
Jefe 1^a administrativo	22000	28644	1	28644
Maestro taller	24000	31248	1	31248
Auxiliar administrativo	20000	26040	1	26040
Oficial 1^a taller	22000	28644	1	28644
Oficial 2^a taller	20000	26040	10	260400
Mozo de almacén	15000	19530	2	39060
TOTAL				492136 €

Coste total de la mano de obra para un período de un año	492136 €
Coste de la mano de obra por cada conjunto	378.56 €

1.3. COSTES DE PRODUCCIÓN

La producción industrial conlleva una serie de costes que se detallan a continuación.

1.3.1. ENERGÍA ELÉCTRICA

En cada máquina e instalación se indica el número de horas de funcionamiento anual. En el caso de la iluminación se ha considerado un máximo tiempo de funcionamiento de la instalación de 8 horas diarias y 245 días hábiles al año.

Máquina	Potencia (Kw)	funcionamiento anual (nº horas)	Consumo (KWh)
Horno	50	200	10000
Sierra corte perfiles	7	750	5250
Máquina pulidora, maquina amoladora	3.6	1000	3600
Torno, curvadora	1,5	300	450
Equipo de soldadura	12	300	3600
Máquina de pintura	0.6	750	450
Cabina de pintura	6	500	3000
Iluminación montaje	2,1	2000	4200
Iluminación taller	0,8	1000	800
Iluminación oficinas	0,7	2500	1750
Equipos de oficina	0,8	1500	1200
Aire acondicionado	4	325	1300
Calefacción	8	325	2600
			38200 KWh

Coste total de la energía eléctrica a 0,125 €/ KWh	4775 €
Coste contratación de 100 KW de potencia máxima	2000 €
Coste total de la electricidad consumida en un año	6775 €

1.3.2. CONSUMIBLES

Consumible	Precio unitario (€)	Gasto anual (ud.)	Subtotal (€)
Pintura en polvo Titanepox imprimación	3.6	1100	3960
Pintura color en polvo Titanepox	5.5	1100	6050
Mascara de 2 filtros para pintura	70	3	210
E 125-7 A30 m psf-inox // Disco desbaste	2.75	200	550
Electrodo básico e-7018-1 Ø 2.5X350	0.17	2000	340
1b 5.5 mm llave combinada	7	5	35
Bolsa basura industrial negra 80*105	0.2	100	20
Cubo basura plástico nero 95lt con tapa	19	4	76
Escoba mijo-plástico con mango	4.5	4	18
Destornillador plano din5265 A 5.5x125 dúo	3	8	24
Destornillador cil ext lar 6.5x300 dúo	4.5	8	36
Loctite 242	0,30	73	21.9
Llave pedales	18	3	54
Extractor biela	9	3	27
Llave eje pedalier	32	3	96

Coste total de consumibles para un período de un año	11517.9 €
Coste de consumibles por cada conjunto	8.86 €

1.3.3. ACABADOS Y EMBALAJES

Cada bicicleta será embalada mediante laminado de plástico con aire encapsulado en una misma caja estando en su interior cada una de las partes premontadas en fábrica, las cuales son:

- Marco
- Tija horizontal y vertical de sillín y sillín
- Manillar
- Pedales con calapiés y correas
- Perno de bloqueo
- Portabidón

Concepto	Precio unitario (€)	Gasto anual (ud)	Subtotal (€)
Caja cartón	0,35	1300	455
Manual de instrucciones	0,30	1300	390
Cinta de embalaje	1	1300	1300
Laminado de plástico con aire encapsulado	35	260	9100
			11245

Costes totales de producción	29537.9 €
Costes de producción por unidad fabricada	22.72 €

1.4. COSTES INDIRECTOS

Los gastos generales anuales de funcionamiento de la instalación industrial son los siguientes:

Denominación	Subtotal (€)
Alquiler	19000
Impuesto actividades industriales	4000
Limpieza	3000
Mantenimiento	2000
Intereses ~3%	3640
TOTAL	31640 €

Costes indirectos por unidad fabricada	24.33 €
---	----------------

1.5. AMORTIZACIONES

Denominación	Inversión (€)	Años de amortización	Subtotal (€)
Maquinaria	64384.8	10	6438.48
Instalaciones	9500	15	633.33
Equipamientos	28237.2	15	1882.48
Equipamiento informático	7000	5	1400
TOTAL INVERSIÓN	621516,27€	TOTAL	10354.29 €

Costes unitario de las amortizaciones	7.96 €
--	---------------

La inversión inicial realizada en máquinas es la de mayor cuantía y se detalla en la siguiente tabla.

Denominación	Precio unitario	Cantidad	Total
Horno	40000	1	40000
Sierra corte perfiles	4159	2	8318
Máquina pulidora	245	1	245
Torno	2016	1	2016
Equipo de soldadura	805	2	1610
Máquina de pintura	620	1	1240
Cabina de pintura	4000	1	4000
Transpaleta	269	2	538
Maquina amoladora	235	470	470
Curvadora	5124	1	5124
Banco de trabajo	137,3	6	823.8
			64384.8 €

2 **PRESUPUESTO GENERAL**

COSTE DE CADA CONJUNTO FABRICADO PARA UNA PRODUCCIÓN ANUAL DE 1100 UNIDADES.

Denominación	Gasto total anual (€)	GASTO total unitario (€)
Materia Prima y Materiales	892853	686.81
Mano de obra	492136	378.56
Costes de producción	29537.9	22.72
Costes indirectos	31645	24.33
Amortizaciones	10354.29	7.96
COSTE TOTAL	1456521.19 €	1120.38 €

3 **BENEFICIO INDUSTRIAL**

En el cálculo del beneficio se presupone un precio de venta, y a continuación se descuentan los costes por impuestos y los costes de fabricación valorados anteriormente.

3.1 INGRESOS TOTALES ANUALES

Concepto	Precio de venta (€)	Porcentaje de las ventas %	Unidades vendidas
Venta a minoristas	1300	60	780
Venta individual público	1500	40	520
TOTAL		100	1300

Concepto	Precio de venta (€)	Ingresos totales (€)	Porcentaje ingresos %
Venta a minoristas	1300	1014000	56.52
Venta individual público	1500	780000	43.47
TOTAL		1794000	100

3.2 BENEFICIO TOTAL ANUAL

Concepto	Precio de venta (€)	Beneficio unitario (€)	Beneficio total (€)	Porcentaje beneficios %
Venta a minoristas	1300	181.42	141507.6	41.63
Venta individual público	1500	379.62	197402.4	58.48
TOTAL			337506	100,00

3.3 RESUMEN

	Gastos anuales (€)	Ingresos anuales (€)	Beneficios anuales (€)	Porcentaje beneficio %
TOTAL	1456521.19	1794000	337506	18.81

