



UNIVERSIDAD DE JAÉN

Trabajo Fin de Grado

# **PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA**

**Alumno: Garrido Morente, Andrés Jesús**

Tutor: Prof. D. Dorado Vicente, Rubén

Dpto: Ingeniería mecánica y minera

**Mayo, 2018**

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA

**INDICE**

1. ORIGEN DEL PROYECTO, MISIÓN, OBJETIVO PRINCIPAL Y VISIÓN.
2. PLAN EMPRESARIAL Y ESTRATEGIAS CORPORATIVAS DE LA EMPRESA
  - 2.1. *Análisis del entorno*
    - 2.1.1. *Ámbito interno*
      - 2.1.1.1. Cadena de valor de Porter.
      - 2.1.1.2. Recursos humanos.
    - 2.1.2. *Ámbito externo*
      - 2.1.2.1. Análisis PESTEL
      - 2.1.2.2. Análisis del sector. Las 5 fuerzas de Porter.
      - 2.1.2.3. Estudio de proveedores.
  - 2.2. *Objetivos del subsistema de producción y objetivos a largo plazo*
  - 2.3. *Estrategias corporativas*
  - 2.4. *Tipo de configuración productiva para la producción de motocicletas*
  - 2.5. *Factores condicionantes del diseño de proceso.*
  - 2.6. *Localización y emplazamiento del negocio.*
3. PLAN DE MARKETING
  - 3.1. *Análisis del entorno*
    - 3.1.1. *Ámbito interno*
      - 3.1.1.1. Producto y precio objetivo de venta
      - 3.1.1.2. Ciclo de vida del producto
      - 3.1.1.3. Canales de distribución
    - 3.1.2. *Ámbito externo.*
      - 3.1.2.1. Situación y evolución del mercado.
      - 3.1.2.2. Identificación de clientes potenciales
      - 3.1.2.3. Estudio de la competencia. Cuota de mercado.
  - 3.2. *Diagnóstico de la situación actual.* Análisis DAFO.
  - 3.3. *Objetivos del marketing*
  - 3.4. *Estrategias del marketing*
4. ALMACENAMIENTO, LOGÍSTICA Y EMBALAJES
5. GESTIÓN POR PROCESOS
  - 5.1.1. Mapa de procesos
  - 5.1.2. Hoja de procesos
  - 5.2. *Análisis del recorrido del producto*
6. GESTIÓN DE EQUIPOS
7. ANÁLISIS DE COSTES
  - 7.1. Costes reales de fabricación del prototipo
  - 7.2. Costes de la motocicleta de producción en serie
  - 7.3. Plan financiero
    - 7.3.1. *Inversión inicial.*
      - 7.3.1.1. Inversión en bienes.
      - 7.3.1.2. Inversión en maquinaria, útiles y herramientas.
    - 7.3.2. *Sistema de financiación.*
      - 7.3.2.1. Financiación propia
      - 7.3.2.2. Financiación ajena
    - 7.3.3. *Costes fijos Vs Costes variables*
      - 7.3.3.1. Cálculo del punto de equilibrio o punto muerto
    - 7.3.4. *Flujos de caja*
      - 7.3.4.1. Ratios financieros
      - 7.3.4.2. Cálculo del Pay back.
    - 7.3.5. *Conclusión: valoración de la inversión.*
8. ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA
9. REFERENCIAS

## 1. ORIGEN DEL PROYECTO, MISIÓN, OBJETIVO PRINCIPAL Y VISIÓN.

El origen de este proyecto surge de las bases de la competición interuniversitaria MotoStudent 2017-2018 (<http://www.motostudent.com>) , donde un equipo promotor de la UJA, formado por estudiantes de ingeniería electrónica, mecánica, eléctrica y organización industrial, denominado e-Racer, cuya misión simular ser una empresa y proyectar la industrialización necesaria para fabricar un prototipo de motocicleta eléctrica de cilindrada media. para su posterior venta en el mercado tras haber identificado los clientes potenciales mediante métodos como encuestas.

El objetivo principal de la empresa sería conseguir una producción anual de 500 motocicletas (a razón de dos de ellas al día) y lograr que, a través de los distintos canales de distribución, lleguen todas al mercado objetivo y cuya venta no sólo recupere la inversión, sino que genere un beneficio neto anual lo más grande posible.

La visión general de este emprendimiento, en un sentido más filosófico, sería proporcionar un modelo de vehículo que no solo mejore la movilidad urbana sino que beneficie a nuestra sociedad en términos medioambientales, consiguiendo de esta forma un futuro más limpio y seguro. De esta forma, se construyen nuevas vías para contribuir a la satisfacción personal del sector que disfruta con las motocicletas al mismo tiempo que se desafía lo convencional.

## 2. PLAN EMPRESARIAL Y ESTRATEGIAS CORPORATIVAS DE LA EMPRESA

### 2.1. Análisis del entorno

Para conocer el proceso de planificación estratégica será necesario comenzar por realizar un análisis interno y externo de la empresa. Dicho esto, se puede definir el entorno *“como todo aquello que es ajeno a la empresa como organización”*. (H. Mintzberg, 1984).

#### 2.1.2. Ámbito interno

##### 2.1.2.1. Cadena de valor de Porter.

Esta técnica es una de las más utilizadas y sirve para identificar las ventajas competitivas de la empresa sobre las demás. Éste gráfico del modelo de Porter refleja a la perfección todas las actividades de soporte y primarias que e-Racer deberá llevar a cabo para lograr una ventaja competitiva:

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA



Figura 1: Cadena de valor de Porter

<https://www.luisarimany.com/la-cadena-de-valor/>

En cuanto a las actividades primarias de nuestra empresa cabe resaltar algunos aspectos:

- ❖ Logística interna: se aplicará una logística de almacenamiento interno de materia prima teniendo en cuenta la producción mensual de motos y la capacidad dimensional del almacén.
- ❖ Operaciones: habrá una línea de montaje en la que se tendrá en cuenta los tiempos de producción de cada centro de trabajo aplicando el algoritmo de programación dinámica.
- ❖ Logística externa: para el procesamiento de pedidos se aplicará el cálculo de los lotes económicos teniendo en cuenta los costes unitarios, costes de lanzamiento y demanda anual para cada unidad producida.
- ❖ Marketing y ventas: se realizará una inversión en un plan de marketing inicial para fomentar la introducción efectiva del producto nuevo al mercado y posteriormente, de forma mensual se incurrirá en gastos de publicidad para aumentar la imagen de la marca.
- ❖ Servicios post-venta: atención personalizada al cliente, reparaciones, garantía y resolución de quejas.

#### 2.1.2.2. Recursos humanos

En la Figura 2 se muestra como está distribuida la plantilla según la pirámide de jerarquía y el organigrama de la empresa:

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA

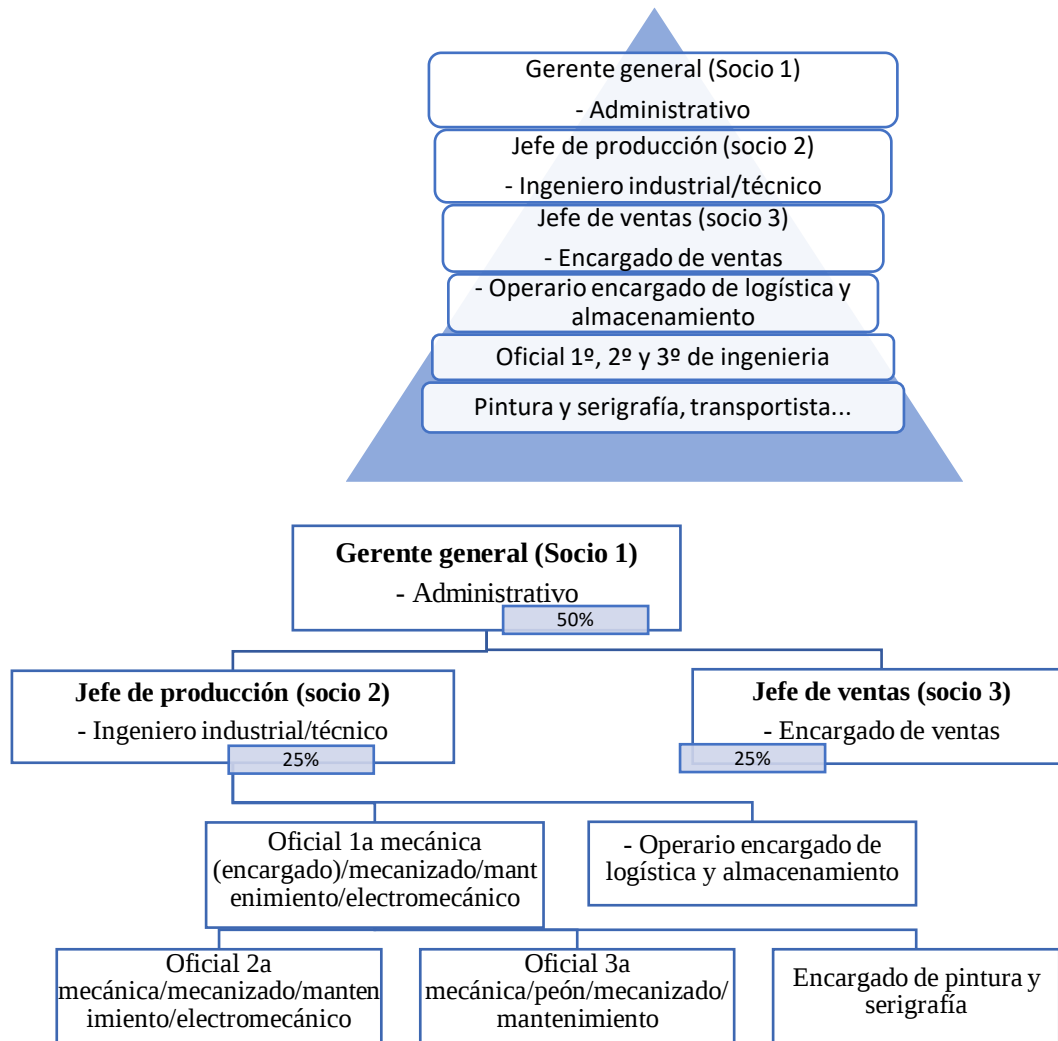


Figura 2: Pirámide de jerarquía y Organigrama de la empresa

## 2.1.2. Ámbito externo

## 2.1.2.1. Análisis PESTEL

Como aspecto general del ámbito externo estratégico de la empresa, es necesario realizar un análisis PESTEL en la que figuran diversos factores que deben ser estudiados:

- Políticos/legales: normas reguladas por la ley a la hora de formar y mantener la empresa como es el registro mercantil, las tasas medioambientales, las licencias de apertura, etc...
- Económicos: factor que coordina el flujo de dinero que obtendrá la empresa. También se refiere a la situación económica del país (renta per cápita) y nos ayudará a saber situar la localización del negocio de forma más efectiva.

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA

| Evolución anual PIB España |              |              | Evolución anual PIB Per capita España |                |                           |
|----------------------------|--------------|--------------|---------------------------------------|----------------|---------------------------|
| Fecha                      | PIB Mill. €  | Var. PIB (%) | Fecha                                 | PIB Per Capita | Var. anual PIB Per Capita |
| 2016                       | 1.118.522M.€ | 3,3%         | 2016                                  | 24.100€        | 3,4%                      |
| 2015                       | 1.079.998M.€ | 3,4%         | 2015                                  | 23.300€        | 2,3%                      |
| 2014                       | 1.037.820M.€ | 1,4%         | 2014                                  | 22.780€        | 1,2%                      |
| 2013                       | 1.025.693M.€ | -1,7%        | 2013                                  | 22.518€        | -0,2%                     |
| 2012                       | 1.039.815M.€ | -2,9%        | 2012                                  | 22.562€        | -1,5%                     |
| 2011                       | 1.070.449M.€ | -1,0%        | 2011                                  | 22.900€        | -1,3%                     |
| 2010                       | 1.080.935M.€ | 0,0%         | 2010                                  | 23.200€        | -0,4%                     |
| 2009                       | 1.079.052M.€ | -3,6%        | 2009                                  | 23.300€        | -4,1%                     |
| 2008                       | 1.116.225M.€ | 1,1%         | 2008                                  | 24.300€        | 1,7%                      |
| 2007                       | 1.080.807M.€ | 3,8%         | 2007                                  | 23.900€        | 5,3%                      |
| 2006                       | 1.007.974M.€ | 4,2%         | 2006                                  | 22.700€        | 6,6%                      |
| 2005                       | 930.566M.€   | 3,7%         | 2005                                  | 21.300€        | 6,0%                      |
| 2004                       | 861.420M.€   | 3,2%         | 2004                                  | 20.100€        | 5,8%                      |
| 2003                       | 803.472M.€   | 3,2%         | 2003                                  | 19.000€        | 5,0%                      |

Figura 3: PIB España

(Fuente: <https://www.datosmacro.com/pib/espana>)

Como se puede observar en la Figura 3, la renta per cápita, asciende progresivamente cada año. Pero para saber los lugares donde sería más conveniente implantar este negocio, necesitamos conocer la situación monetaria de cada comunidad de España (Tabla 1).

Gracias a esto, obtendremos un acercamiento mayor a clientes potenciales y puntos de consumo superior para un mayor beneficio del negocio.

| Posición | Comunidad Autónoma          | PIB (%) 2016 |
|----------|-----------------------------|--------------|
| 1        | Cataluña                    | 19,0         |
| 2        | Madrid                      | 18,9         |
| 3        | Andalucía                   | 13,3         |
| 4        | Comunidad Valenciana        | 9,4          |
| 5        | País Vasco                  | 6,2          |
| 6        | Galicia                     | 5,2          |
| 7        | Castilla y León             | 5,0          |
| 8        | Canarias                    | 3,8          |
| 9        | Castilla-La Mancha          | 3,4          |
| 10       | Aragón                      | 3,1          |
| 11       | Murcia, Región de           | 2,6          |
| 12       | Balears, Illes              | 2,6          |
| 13       | Asturias, Principado de     | 1,9          |
| 14       | Navarra, Comunidad Foral de | 1,7          |
| 15       | Extremadura                 | 1,6          |
| 16       | Cantabria                   | 1,1          |
| 17       | Rioja, La                   | 0,7          |
| 18       | Ceuta                       | 0,1          |
| 19       | Melilla                     | 0,1          |

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA

Tabla 1: PIB por Comunidad Autónoma (Fuente: INE 2016)

- Tecnológicos: es necesario absorber del exterior nuevas tecnologías y poseer un sector de I+D para seguir creciendo.
- Demográficos: para poder acceder a nuestro determinado segmento de mercado es necesario realizar un estudio demográfico de la población para realizar posteriormente distintas estimaciones como las posibilidades de ventas aproximadas y la cuota de mercado accesible (reflejada en el apartado 3.1.2.3.).

Como inicio en la segmentación de mercado por clientes debemos conocer cuál es el tipo de cliente más habitual según su sexo y edad:

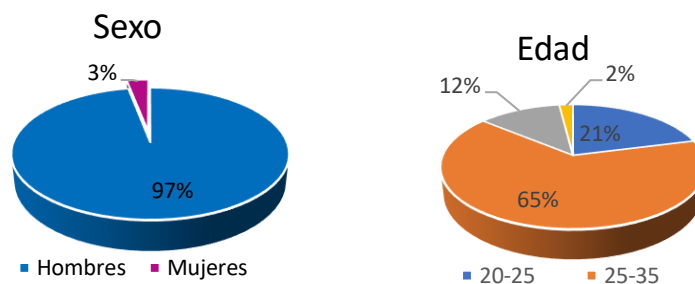
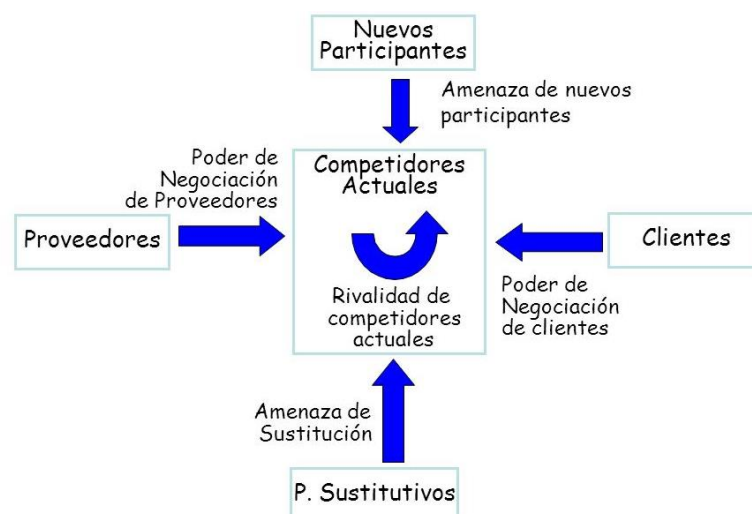


Gráfico 1 y 2: representación del porcentaje de clientes en base a la edad y sexo

Una vez puestas en conocimiento esta segmentación de clientes tenemos que ver el número de matriculaciones anuales de motocicletas (reflejado en el apartado 3.1.2.1.). De esta forma podremos saber de forma aproximada el número y tipo de clientes accesibles en el mercado.

- Socioculturales y medioambientales: es importante influir en la conciencia moral de la sociedad para que se pasen de los vehículos convencionales a los vehículos eléctricos. De esta forma contribuiremos con el factor medioambiental y poder disfrutar de un mundo más limpio y seguro.

## 2.1.2.2. Análisis del sector. Las 5 fuerzas de Porter.



## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA

Figura 4: Cinco fuerzas de Porter

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Amenaza de nuevos competidores          | Existe la posibilidad de entrada de nuevos competidores potenciales al igual que nosotros. Un ejemplo de esto serían las motos Vigo que ofrecen unas prestaciones buenísimas a un precio muy competitivo.                                                                      |
| Amenaza de productos sustitutivos       | A día de hoy, las motos eléctricas no es un producto que se haya conseguido desarrollar de forma efectiva en el mercado. Es por esto que actualmente no existe dicha amenaza, más bien, la verdadera amenaza es el sector de las motos eléctricas frente a las convencionales. |
| Poder de negociación de los proveedores | Es vital tener una relación de confianza en la negociación con los proveedores. En nuestro caso, para que los costes de la materia prima sean los más económicos posibles es necesario establecer acuerdos con los proveedores que nos benefician a ambos.                     |
| Poder de negociación de los clientes    | Los clientes son la razón principal de este negocio por lo que se les debe ofrecer un producto y servicio perfectos, cumpliendo estrictamente con sus deseos en lo máximo posible y en los tiempos de entrega.                                                                 |
| Rivalidad entre competidores actuales   | Existe una competitividad entre las marcas líderes de este sector pero al ser un sector poco avanzado, hay más oportunidades para acceder como emprendedor.                                                                                                                    |

## 2.1.2.3. Estudio de proveedores

Para evaluar la factibilidad del mercado también es necesario la realización de la caracterización y análisis del mercado de los proveedores y de los distribuidores del proyecto, teniendo en cuenta el grado de influencia que tiene cada uno de estos mercados. Todo negocio requiere de diversos elementos para poder operar. Los proveedores de una empresa son todos aquellos que le proporcionan a ésta los recursos materiales, humanos y financieros necesarios para su operación diaria.

La clave en la selección de los proveedores de un producto o servicio recae en la importancia de saber qué criterios utilizar para seleccionarlos, ya que se debe tomar en cuenta que tipo de impacto tendrán los productos o servicios que ofrecen y si este será un impacto positivo con la productividad, calidad y competitividad de la organización misma.

## ➤ Identificación de los proveedores

La primera etapa es la selección de proveedores. Nuestro propósito es establecer una lista de las empresas que fabrican los diferentes productos acordes a las necesidades de las organizaciones para solicitarles información de la empresa. Una vez se tiene la información de los proveedores, se procede a la selección de los más adecuados, tomando en cuenta los criterios

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA

seleccionados para poder reducir la cantidad de proveedores. Los criterios para reducir la cantidad de proveedores son:

- **Precio:** este elemento es fundamental al momento de seleccionar a los vendedores
- **Confiabilidad:** el proveedor tiene que ser eficiente (plazos) y de confianza.
- **Estabilidad:** si existe una reputación sólida con el resto de sus clientes es un síntoma de estabilidad.
- **Ubicación:** tienes que estudiar cuánto tardaría en entregarse un pedido a tu área de operación. Costos de transportación.
- **Calidad:** siempre será mejor calidad que cantidad, obteniendo de nuestros productos una garantía adicional.

En la *tabla 2* se detallan los distintos aspectos de los distintos proveedores. Todos van a tener en común que serán de Sevilla, garantizando los plazos de entrega y los costos debidos al transporte.

| Proveedor            | Descripción                       | Otros clientes                  | Apertura | Ubicación |
|----------------------|-----------------------------------|---------------------------------|----------|-----------|
| Eduardo Castro Motos | Distribuidor oficial de Yamaha    | Yamaha                          | 1990     | Sevilla   |
| Jimenez Maña         | Distribuidor de recambios         | -                               | 1991     | Sevilla   |
| Hesperia             | Accesorios y recambios para motos | Venta exclusiva a profesionales | 1978     | Sevilla   |
| Castro jarana        | Repuestos y accesorios            | -                               | 1968     | Sevilla   |

*Tabla 2: proveedores y características*

### ➤ Selección de los proveedores

Involucra una búsqueda exhaustiva de todos los posibles proveedores y se deben eliminar uno a uno conforme a la lista de criterios y diversas consideraciones, hasta reducir a unos pocos a los cuales se les solicitará una cotización. Seguiremos el procedimiento según el esquema de la figura 5:

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA

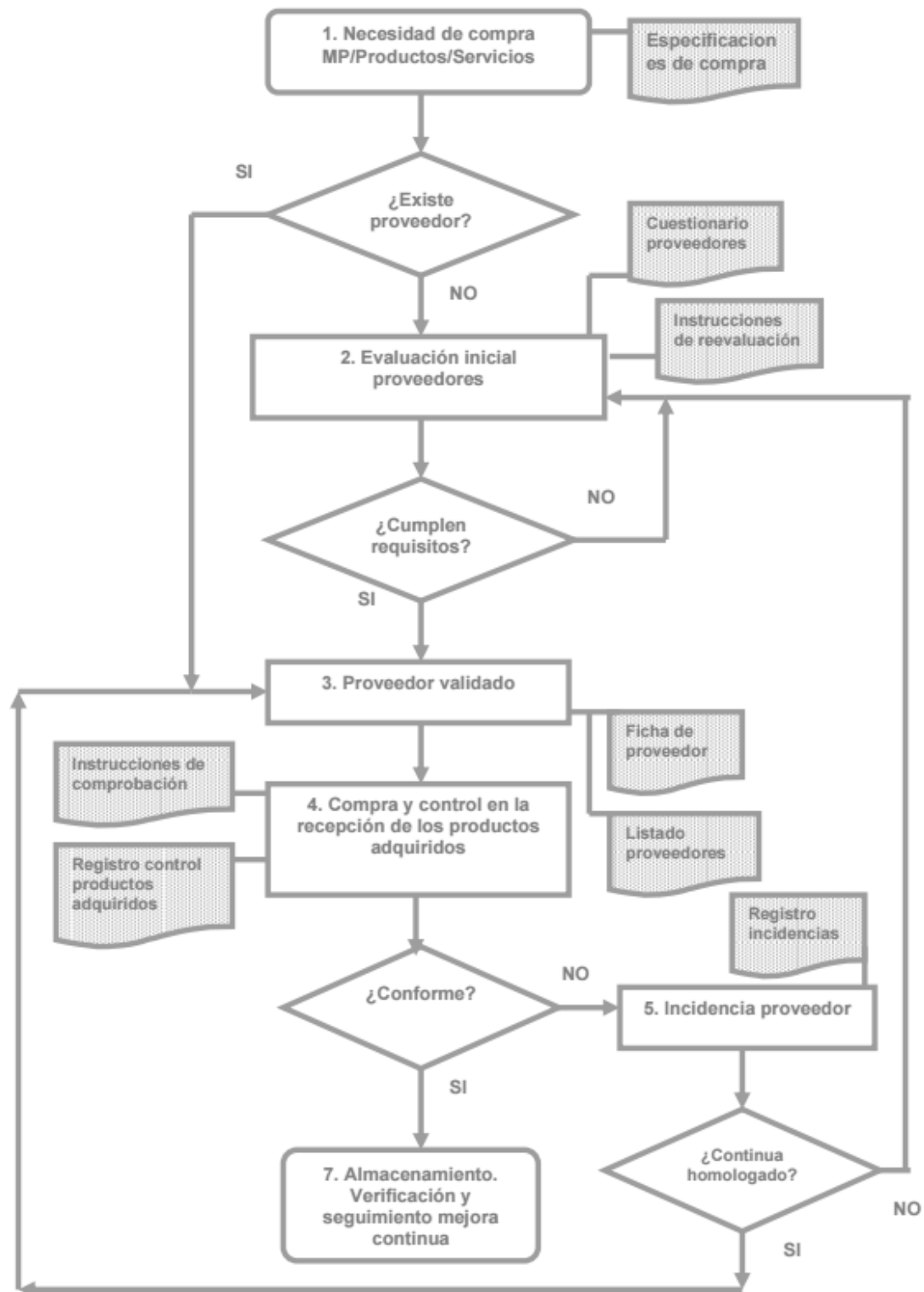


Figura 5: esquema de proceso para selección de proveedores

- Criterios para seleccionar al proveedor

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA

Para poder llegar a conocer cuáles son estos criterios, se debe elaborar una lista de todas aquellas empresas que ofrecen productos o servicios acorde a los requerimientos de la organización, para posteriormente pedir las respectivas cotizaciones, y se le debe de asignar una calificación a cada uno de los criterios; dicha calificación puede variar según el rango de importancia que se le dé a cada uno.

También se debe tomar en cuenta de las empresas proveedoras su historial en trabajos realizados, instalaciones, fuerza técnica, nivel financiero, nivel de organización y administración, su reputación y su localización.

Una vez se ha elaborado la lista de posibles proveedores se inicia el contacto directo para solicitarles la información que interesa obtener. Se debe insistir en que respondan claramente a los siguientes aspectos:

- **Calidad:**
  - ❖ Calidad del producto. Cuando se realiza la selección del proveedor, se debe dar mucha importancia a la calidad de los productos, y debe hacerse evaluaciones comparativas de las características técnicas, realizar pruebas, etc. generalmente, este criterio es utilizado para conseguir un producto de una determinada calidad, que no necesariamente debe ser la mejor, sino la que le interese a la organización en el momento. Si los productos poseen la misma calidad, se recomienda escoger el más económico. No siempre la oferta más barata es la más conveniente, también se pueden considerar como parámetros de calidad aspectos no directamente relacionados con los productos como, por ejemplo: servicio postventa, periodo de garantía, imagen que el producto y el proveedor tengan en el mercado, existencia de servicios de atención al cliente, prestigio, localización, instalaciones, fuerza técnica, capacidad financiera y nivel organizativo y de administración.
  - ❖ Características técnicas. La información que debe proporcionar el proveedor sobre las características de un equipo o maquinaria al cliente para que puedan conocer de forma verídica las prestaciones de los mismos, a fin de poder elegir el más apropiado a las necesidades de la organización y también para comparar con otros proveedores.
  - ❖ Garantía. Procurar que la garantía del producto sea lo más extensa posible.
  - ❖ Servicio postventa y asistencia técnica. Se refiere al plazo posterior a la compra durante el cual el proveedor garantiza asistencia, mantenimiento o reparación de lo comprado.

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA

- **Condiciones económicas.**

- ❖ Precio por unidad: se debe seleccionar precios competitivos, considerando precio justo y de acuerdo con la calidad del producto y solicitar al proveedor descuentos de precio por compra de grandes cantidades. La selección se realiza teniendo en cuenta el precio de los artículos, los descuentos comerciales, el pago de los gastos ocasionados (transporte, embalajes, carga y descarga, etc.), los descuentos por volumen de compra (rapels) y los plazos de pago.
- ❖ Forma pago: puede ser al crédito o contado según la política de compra de las organizaciones.
- ❖ Precios de envases y embalajes. Tomando en cuenta que dichos envases y embalajes estén de acuerdo al producto, que lo proteja y en adición de bajo costo.
- ❖ Pago de portes y seguros.
- ❖ Recargos por aplazamiento del pago.
- ❖ Descuentos por pronto pago. Descuentos por pagos de contado.

- **Otras condiciones.**

- ❖ Período de validez de la oferta.
- ❖ Condiciones de terminación del contrato.
- ❖ Circunstancias que pueden dar lugar a revisión en los precios.
- ❖ Plazos de entrega: acorde a los tiempos de fabricación del producto, puntualidad con el tiempo pactado, que se adecue a requerimientos de la organización.
- ❖ Devolución de mercancía.
- ❖ Tiempo de la empresa: Experiencia comprobada de haber trabajado en empresas similares.
- ❖ Recomendaciones de otras empresas: Trabajos anteriores (productos realizados para otra empresa o servicios prestados a otras empresas) muestras, fotos, cartas de recomendación.

A continuación, se añadirán el cuestionario de proveedores y las instrucciones de reevaluación:

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA

| <b>DATOS DEL PROVEEDOR</b>                                 |                   |                   |  |
|------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|--|
| Razón Social:                                              |                   |                   |  |
| R.U.C. / No. de Cédula:                                    |                   |                   |  |
| Representante Legal:                                       |                   |                   |  |
| Dirección:                                                 |                   |                   |  |
| Ciudad /Cantón:                                            |                   | País:             |  |
| Teléfono 1:                                                |                   | Fax:              |  |
| Teléfono 2:                                                |                   | Web:              |  |
| Teléfono 3:                                                |                   | Correo:           |  |
| Productos/servicios suministraría:                         |                   |                   |  |
| Otros productos principales ofrece:                        |                   |                   |  |
| Monto de crédito:                                          |                   | Días de crédito:  |  |
| Cheque a nombre de:                                        |                   | No. de Cédula:    |  |
| Datos de la persona asignada por la empresa para contacto: |                   |                   |  |
|                                                            | <b>CONTACTO 1</b> | <b>CONTACTO 2</b> |  |
| Nombre:                                                    |                   |                   |  |
| Cargo                                                      |                   |                   |  |
| Teléfono:                                                  |                   |                   |  |
| Dirección electrónica:                                     |                   |                   |  |

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA

| INFORMACIÓN GENERAL                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                           |                       |                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Actividad principal de la empresa:<br>(Según está indicado en el RUC)                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                           |                       |                                                                                                                                                                                                                         |
| Actividades adicionales:                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                           |                       |                                                                                                                                                                                                                         |
| Año inicio operaciones:                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                           | Total de empleados:   |                                                                                                                                                                                                                         |
| Horarios de atención:                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                           | Horarios de despacho: |                                                                                                                                                                                                                         |
| Tipo de empresa:                                                                                                                        | <input type="checkbox"/> Fabricante<br><input type="checkbox"/> Distribuidor<br><input type="checkbox"/> Fabricante y distribuidor<br><input type="checkbox"/> Distribuidor exclusivo<br><input type="checkbox"/> Prestadora de servicios | Instalaciones:        | <input type="checkbox"/> Fábrica<br><input type="checkbox"/> Oficinas<br><input type="checkbox"/> Almacén<br><input type="checkbox"/> Bodega<br><input type="checkbox"/> Laboratorios<br><input type="checkbox"/> Otros |
| Subcontrata algún servicio:<br><input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO<br><br>Indique nombre de empresa y que servicios |                                                                                                                                                                                                                                           |                       |                                                                                                                                                                                                                         |
| Maquinarias y herramientas:<br><br>(si falta espacio adjuntar lista)                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                           |                       |                                                                                                                                                                                                                         |
| Equipos de medición:                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                           |                       |                                                                                                                                                                                                                         |
| Principales clientes:                                                                                                                   | Nombre                                                                                                                                                                                                                                    | Contacto              | Teléfono                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                           |                       |                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                           |                       |                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                           |                       |                                                                                                                                                                                                                         |
| Pertenece a un grupo de empresas:<br><input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO<br><br>Indicar los nombres y direcciones   | Nombre                                                                                                                                                                                                                                    | Dirección             |                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                           |                       |                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                           |                       |                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                           |                       |                                                                                                                                                                                                                         |
| Tiene sucursales:<br><input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO                                                            |                                                                                                                                                                                                                                           |                       |                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                           |                       |                                                                                                                                                                                                                         |

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA

Indicar los teléfonos y direcciones:

**INFORMACIÓN DEL PRODUCTO/SERVICIO**

Productos o servicios que suministra:

| MARCA | PRODUCTO/SERVICIO | AÑOS* | SELLO DE CALIDAD |
|-------|-------------------|-------|------------------|
|       |                   |       |                  |
|       |                   |       |                  |
|       |                   |       |                  |

\* Indique hace cuántos años su empresa fabrica o distribuye este producto o presta este servicio.

Liste los proveedores de las materias primas, indicando en cada uno el tipo y origen de estas:

| PROVEEDOR | MATERIA PRIMA | LUGAR DE ORIGEN |
|-----------|---------------|-----------------|
|           |               |                 |
|           |               |                 |
|           |               |                 |

Cuenta con certificado de calidad o acreditación:

☐ SI ☐ NO

Indicar el alcance

Ente certificador:

Fecha de otorgamiento:

¿Aceptaría que un auditor de nuestra empresa visite las instalaciones?

☐ SI ☐ NO

¿Tiene control de proveedores o subcontratistas?

☐ SI ☐ NO

¿Cuenta con un control de calibración de equipos de medición?

☐ SI ☐ NO

¿Acepta devoluciones o re-procesos de servicio?

☐ SI ☐ NO

¿Cuenta con registro de quejas y reclamos de clientes?

☐ SI ☐ NO

Indicar el procedimiento de manera general:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA

|                                                         |  |                                                         |
|---------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------|
| ¿Realiza evaluaciones de satisfacción al cliente?       |  | <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO |
| Cada cuanto: _____                                      |  |                                                         |
| ¿Cuenta con pólizas de seguro?                          |  |                                                         |
| <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO |  |                                                         |
| Indique cuales y los montos:                            |  |                                                         |

Nota: Algunas preguntas puede no tener alcance a todos los proveedores, por favor indicar con "N/A" las que no aplican.

➤ Método de selección de proveedores

Para la selección de proveedores utilizaremos el método de Pugh, en vez del QFD o casa de la calidad. La ventaja de este método es que acerca una toma de decisiones subjetivas a una objetiva y cuantitativa.

Además, este método es mucho más rápido que el anterior ya que nos dice que a partir de las necesidades que tengamos y eligiendo uno de los proveedores como referencia podemos llegar a obtener el mejor, sólo con la suma de las distintas necesidades tomando un valor positivo (+1), negativo (-1) o neutro dependiendo si la competencia es mejor, peor o igual en ese aspecto.

Para obtener una estimación acertada se aconseja al menos realizarlo 3 veces. Los datos se realizarán según los criterios para reducir la cantidad de proveedores. Cuantificando a su vez si estas características son muy malas, malas, buenas o muy buenas:

| Proveedor            | Eduardo Castro Motos (1) | Jiménez Maña (2) | Hesperia (3) | Castro jarana (4) |
|----------------------|--------------------------|------------------|--------------|-------------------|
| <b>Calidad</b>       | Muy buena                | Buena            | Muy buena    | Muy buena         |
| <b>Precio</b>        | Mala                     | Muy buena        | Buena        | Buena             |
| <b>Estabilidad</b>   | Buena                    | Buena            | Muy buena    | Muy buena         |
| <b>Confiabilidad</b> | Buena                    | Mala             | Buena        | Mala              |
| <b>Ubicación</b>     | Muy buena                | Muy buena        | Muy buena    | Muy buena         |

Tabla 3: características propias de cada candidato

En primer lugar, hemos tomado el proveedor nº1 como referencia y nos salen los siguientes datos:

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA

| NECESIDADES   | Proveedor 1 | Proveedor 2 | Proveedor 3 | Proveedor 4 |
|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Calidad       | REFERENCIA  | -1          | 0           | 0           |
| Precio        |             | 1           | 1           | 1           |
| Estabilidad   |             | 0           | 1           | 1           |
| Confiabilidad |             | -1          | 0           | -1          |
| Ubicación     |             | 0           | 0           | 0           |
| Suma          |             | -1          | 2           | 1           |

Tabla 4: proveedor 1 como referencia

Ahora vemos que el proveedor nº3 es mejor por lo que lo tomamos de referencia:

| NECESIDADES   | Proveedor 1 | Proveedor 2 | Proveedor 3 | Proveedor 4 |
|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Calidad       | 0           | -1          | REFERENCIA  | 0           |
| Precio        | -1          | 1           |             | 0           |
| Estabilidad   | -1          | -1          |             | 0           |
| Confiabilidad | 0           | -1          |             | -1          |
| Ubicación     | 0           | 0           |             | 0           |
| Suma          | -2          | -2          |             | -1          |

Tabla 5: proveedor 3 como referencia

Ahora vemos que el proveedor nº3 es mejor por lo que lo tomamos de referencia, teniendo en cuenta las prioridades de nuestra empresa ponderaremos las necesidades que más premiamos en nuestra empresa para así poder asegurarnos

- $\pm 3$  Precio
- $\pm 3$  Precio
- $\pm 2$  Estabilidad
- $\pm 2$  Confiabilidad
- $\pm 1$  Ubicación

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA

| NECESIDADES   | Proveedor 1 | Proveedor 2 | Proveedor 3 | Proveedor 4 |
|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Calidad       | 0           | -3          | 0           | REFERENCIA  |
| Precio        | -3          | 3           | 0           |             |
| Estabilidad   | -2          | -2          | 0           |             |
| Confiabilidad | 2           | 0           | 2           |             |
| Ubicación     | 0           | 0           | 0           |             |
| Suma          | -3          | -2          | 2           |             |

Tabla 6: proveedor 4 como referencia

Se corrobora que el mejor proveedor es el nº3, es decir, que nuestro proveedor será **Hesperia**.

## 2.2. Objetivos del subsistema de producción y objetivos a largo plazo

### ➤ Objetivos del subsistema de producción

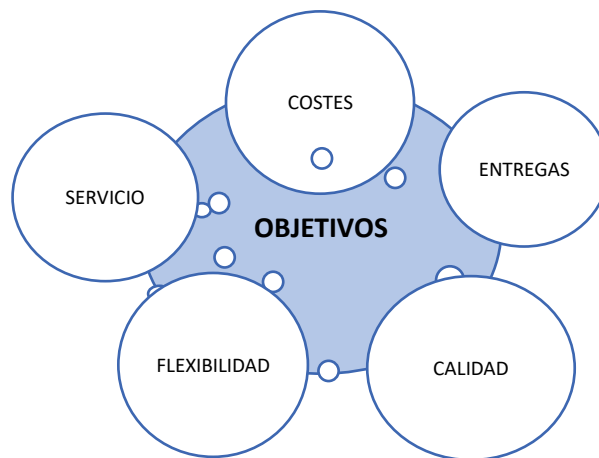


Figura 6: Objetivos del subsistema de producción

Los objetivos a alcanzar por el subsistema de producción se centran en estos aspectos:

- Reducción del coste.

Es evidente que una reducción del coste significará un aumento del beneficio empresarial. El problema es cómo conseguirlo para que se vea reflejado notablemente en nuestra cuenta de resultados. La forma más efectiva de conseguirlo es aumentar la eficiencia y la productividad de la empresa. Esto se ha conseguido optimizar de distintos modos entre los que se encuentran:

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA

- Las inversiones para comprar maquinaria pesada para una mayor automatización de algunos procesos. Gracias a esto, se ha conseguido una gran reducción de tiempo que, a su vez, ha conseguido economías de escala (reducción del costo por moto) y economías de alcance (reducción del costo en unidades producidas al día).
  - Estudio detallado de la decisión “make or buy” para ver que componentes de la moto es más rentable comprar y cuales son más rentables producir en la nave.
  - Optimización de la mano de obra de forma que, escogiendo al personal más cualificado y especializado, puedan ejecutar todos los tipos de procesos requeridos para la producción de motos.
  - Optimización de factores como la energía o suministros en general.
- Cumplimiento de las entregas.

Este objetivo de las entregas tendrá una mayor dimensión si se consideran relacionados con la exactitud, la accesibilidad de información, una correcta calidad y una facilidad y flexibilidad de los pedidos.

Los dos aspectos que este objetivo comprende son:

- Entregas rápidas: satisfacer con el menor tiempo posible uno de los dos canales de distribución de esta empresa. Con este canal nos referimos a los clientes que hacen su pedido on-line o personalmente.
  - Entregas en fecha: cumplir con la fecha acordada para la entrega de motos que se realiza mediante el otro canal de distribución, nuestros intermediarios comerciales (concesionarios).
- La mejora de la calidad.

En este proyecto se entiende calidad como *“un conjunto de características de un producto, proceso o servicio, que le confieren su aptitud para satisfacer las necesidades del usuario”*. (American Society of Quality Control, A.S.Q.C)

Es necesario cumplir con todas las condiciones de calidad deseada por el cliente en la que figura una correcta calidad del diseño de la moto y una calidad de conformidad acompañada de una adecuada calidad de servicio ofrecido.

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA



También es importante diferenciar entre los costes de calidad y costes de no calidad:

|                      |                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Costes de calidad    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reflejan el esfuerzo por mejorar la calidad del producto</li> <li>- Se dividen en internos y externos.</li> <li>- Deben ser llevados con prevención y evaluación.</li> </ul> |
| Costes de no-calidad | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Son los costes debidos a una situación de fracaso al querer lograr una calidad total</li> <li>- Se dividen en tangibles e intangibles.</li> </ul>                            |

Tabla 7: costes de calidad y no-calidad

- Aumento de la flexibilidad.

Este objetivo del subsistema de producción hace referencia a la habilidad de una entidad para desplegar y replegar sus recursos de forma eficaz y eficiente en respuesta a las condiciones cambiantes. De forma más resumida puede decirse que la flexibilidad productiva se refiere a “*la capacidad de adaptación de la producción sin incurrir en costes elevados*” (Eduardo Bueno, 2004).

La flexibilidad esta conexasionada con la variabilidad del entorno y a su vez, puede verse afectada de diferentes formas:

- Por la demanda: en base a las unidades demandadas y unidades acordadas por nuestros intermediarios como son los concesionarios, puede verse afectada la tasa de producción de la empresa.
- Por el suministro: esto dependerá del comportamiento de nuestros proveedores e influirá en relación a la capacidad de almacenamiento de la nave.
- Por productos: existe la posibilidad de cambiar características del producto en base a determinados requisitos de los clientes como es la pintura, la potencia de la moto y posibles extras que se le puedan agregar.

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA

- Por el proceso: ligado a las nuevas tecnologías de procesos de fabricación.
- Por el equipamiento y la mano de obra: ésta es una fuente de gran variabilidad ya que esto influirá notoriamente en el tiempo y costes de producción.

También ha de citarse que existen medidas para aumentar la flexibilidad productiva como la automatización de procesos de fabricación, la flexibilidad de los equipos humanos, la reducción de tiempos de lanzamiento y entrega, etc...

- Servicio al cliente.

Para lograr la ventaja competitiva sostenible tan deseada por cualquier empresa emprendedora, es necesario un adecuado servicio al cliente que nos lleve al éxito gracias a la diferenciación. Este aspecto está fuertemente relacionado con la calidad del producto ya que un buen servicio al cliente es un parámetro de la calidad.

Entre los servicios ofrecidos al cliente en e-Racer se encuentran:

- Satisfacción de las exigencias y necesidades de nuestros clientes en relación con el diseño de la moto.
- Servicios de información: tales como información técnica necesaria de la moto (manuales de usuario).
- Garantía asegurada a un periodo de 5 años antes defectos técnicos o rotura malintencionada.
- Servicio de transporte rápido para los pedidos personales a domicilio.
- Fácil acceso a promociones e información vía internet (redes sociales)
- Comodidad en acciones de compra (pago con tarjeta de crédito) y devolución antes de un determinado periodo de tiempo.

➤ Objetivos corporativos a largo plazo

Entre los objetivos primordiales de la empresa a largo plazo y ordenadas en base a su importancia se encuentran:

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA

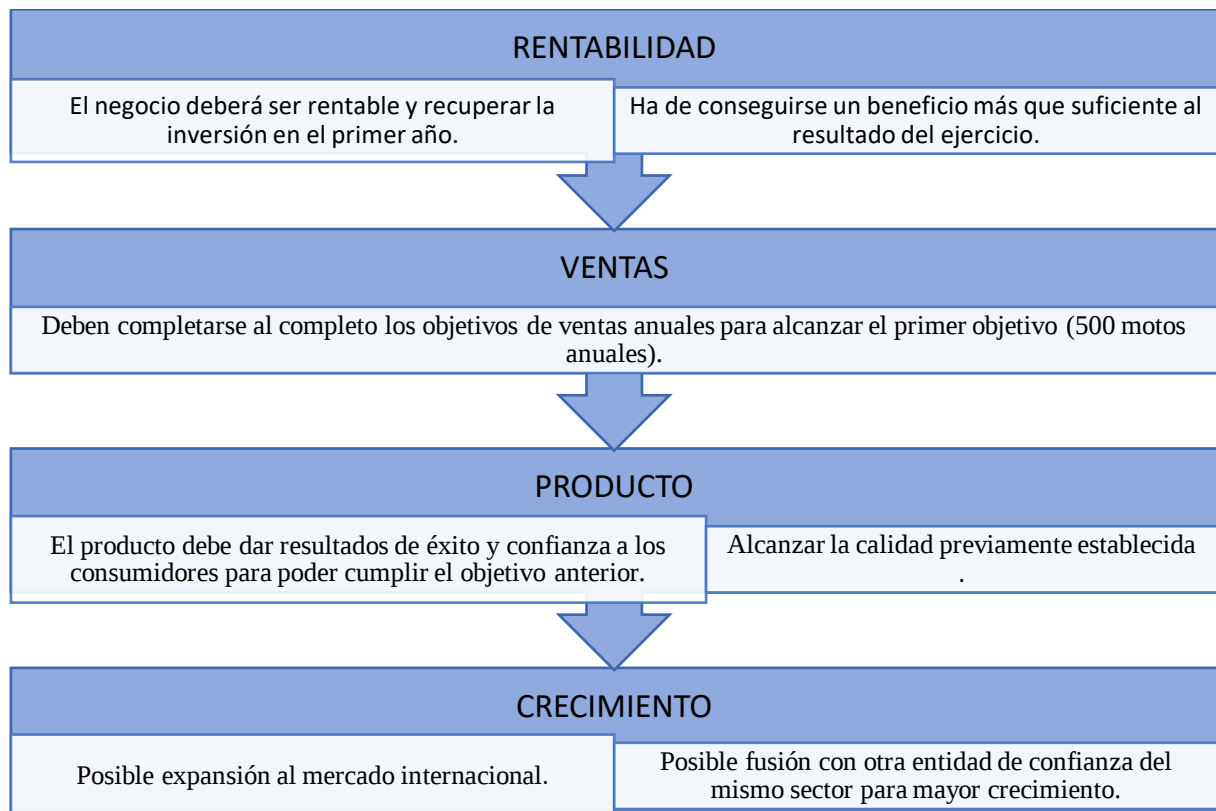


Figura 7: objetivos corporativos a largo plazo

## 2.3. Estrategias corporativas

Una vez recogidos todos los objetivos a largo y corto plazo de la empresa, para completar el plan estratégico corporativo, es necesaria la determinación, evaluación y selección de las estrategias que se van a llevar a cabo para cumplir los objetivos fijados por la organización. Estas estrategias se pueden dividir en estrategias competitivas, que serán las que harán destacar tanto nuestras propias ventajas competitivas como las estrategias de competitividad frente a otras empresas propiamente dichas.

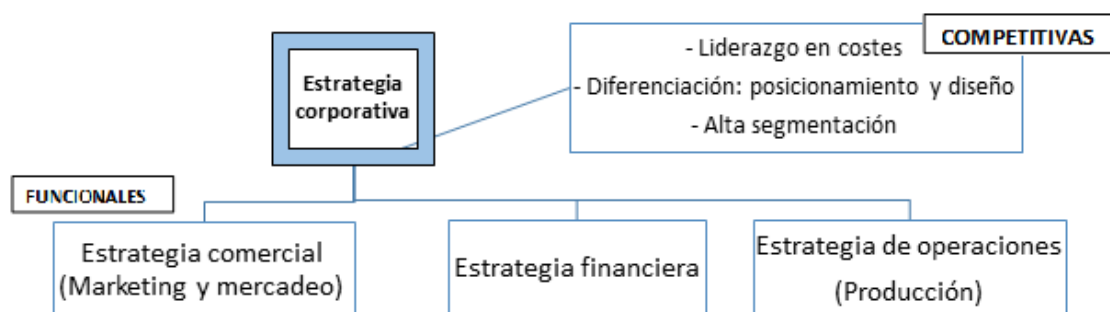


Figura 8: Estrategias corporativas

En cuanto a las estrategias competitivas para lograr una ventaja estratégica, Michael Porter diferenció entre liderazgo en costes, diferenciación

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA

y alta segmentación (<https://cepymenews.es/las-3-estrategias-competitivas-genericas-de-michael-porter/>).

En nuestro caso, analizaremos las tres posibilidades para ver cual se adapta de forma más exacta a nuestra empresa:

| Liderazgo en costes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Diferenciación                                                                                                                                                                                                                                | Alta segmentación                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Obtención de instalaciones capaces de producir grandes volúmenes de forma eficiente</li> <li>✓ Máximo esfuerzo en reducción de costos</li> <li>✓ Exigentes controles de costos (I+D...) y gastos indirectos</li> <li>✓ Arquitectura de productos: El diseño de productos que faciliten la producción</li> <li>✓ Gran inversión inicial en equipos de tecnología</li> <li>⊗ Precios bajos iniciales para introducirse rápidamente en el mercado potencial.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>⊗ Imagen de marca</li> <li>⊗ Avance tecnológico</li> <li>⊗ Apariencia exterior</li> <li>✓ Servicio de post-venta</li> <li>✓ Cadenas de distribuidores</li> <li>✓ Diseño propio del producto</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>⊗ Alta participación en este sector de las motocicletas</li> <li>⊗ Rendimientos superiores a la media del sector industrial</li> <li>⊗ Diferenciación en este sector</li> <li>✓ Ventaja de costos en este sector</li> </ul> |

Tabla 8: estrategias corporativas de Michael Porter aplicadas

En vista a las anteriores comparaciones, la estrategia más adecuada para lograr una ventaja competitiva en la empresa sería liderazgo en costes

En cuanto a la estrategia funcional ejecutada por esta empresa es la estrategia de operaciones. Esta estrategia se basa en la focalización por procesos ya que no es una producción tan flexible como la focalización por productos. Esta estrategia de operaciones atiende a un solo criterio competitivo y es satisfacer las necesidades de un mercado muy amplio de motoristas fabricando un volumen elevado de productos homogéneos.

#### 2.4. Tipo de configuración productiva para la producción de motocicletas

El tipo de configuración productiva elegida en base a la continuidad de la obtención de nuestro producto es configuración por lotes. Dentro de este tipo de configuración productiva, existen las de tipo "Job-shop" (taller a medida y tipo batch) y las "flow-shop" o en línea.

Ya que en nuestro caso se van a producir 500 motos al año a razón de dos de ellas al día, nos hemos decantado por las primeras de tipo "batch". Esto es debido a que los lotes, a diferencia de en línea, son más o menos pequeños para tratarse de una empresa fabricante de automóviles.

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA

A diferencia de las de tipo taller o a medida, se ha escogido este tipo de configuración ya que el proceso de obtención de motos requiere operaciones especializadas y se necesitan varios operadores expertos en cada centro de trabajo. Puesto que estas operaciones requieren especialización, se necesita una maquinaria especializada para cada centro de trabajo como un torno CNC para darle forma a los tochos de material, un equipo de soldadura tipo TIG con aporte de material para soldar partes importantes como el chasis, etc...

## 2.5. Factores condicionantes del diseño de proceso

Los diferentes factores condicionantes del diseño del proceso para la organización de un sistema productivo de bienes y servicios son diversos. A continuación, se abordarán los más importantes:

### ➤ Intensidad del capital

Este aspecto hace referencia a la combinación de los equipos humanos y equipos tecnológicos del proceso de fabricación de la empresa.

Dado que la producción de motos eléctricas en serie es un proceso que requiere de una gran cantidad de operaciones de ensamblaje se necesita de una maquinaria y equipos costosos que consecuentemente incurren en elevadas inversiones de capital. Es por esto que en esta empresa la intensidad de capital es considerada elevada ya que las operaciones de mecanización requeridas para la producción de motos son superiores a las operaciones manuales.

### ➤ La flexibilidad

Sabemos que la flexibilidad de operaciones de producción es la variabilidad que pueden experimentar los productos, equipos, niveles de outputs y responsabilidades y funciones sin influir demasiado en una reducción de costes y tiempo.

Una empresa como ésta posee una flexibilidad media según su tipo de configuración productiva y se basa en estos factores:

|                                                                                                  |                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Flexibilidad de producto</b></li> </ul>              | <p>Producto con flexibilidad media ya que el cliente puede escoger a su gusto determinados aspectos de la moto como el color o las baterías.</p>                                   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Flexibilidad de volumen de producción</b></li> </ul> | <p>Aunque existe una flexibilidad en el volumen de producción, se ha fijado como tal un número concreto determinado de producción anual el cual cumplirá con las expectativas.</p> |

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA

|                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Flexibilidad de procesos de producción</b></li> </ul> | <p>Gracias a esto se consigue una división del trabajo consiguiendo así maximizar la producción.</p> <p>En este terreno la empresa es flexible por tener una buena disponibilidad de trabajadores y maquinaria.</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Flexibilidad mixta</b></li> </ul>                     | <p>La empresa sería más flexible en este aspecto añadiendo nuevos equipos tecnológicos en una línea determinada de producción capaces de aumentar el número de productos y disminuir los costes y tiempos.</p>      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Flexibilidad de plantilla</b></li> </ul>              | <p>Es esencial disponer de una plantilla de trabajadores capaces de ejercer numerosas tareas. Un ejemplo de esto son los ingenieros que trabajan en esta empresa.</p>                                               |

Tabla 9: tipos de flexibilidad de la empresa

## ➤ La integración vertical

La alta dirección es la encargada de observar la cadena de aprovisionamiento de la empresa y así determinar el nivel de integración vertical de ésta.

En el caso de e-Racer, la integración vertical es muy elevada ya que el subsistema de operaciones de la empresa se hace cargo completamente de todos los procesos, desde la adquisición de las materias primas para fabricar cada moto, hasta la llegada de éstas a los consumidores finales.

Gracias a este nivel de integración vertical la empresa consigue la llamada integración hacia atrás e integración hacia delante:

## ❖ Integración hacia atrás.

Representa a la obtención de la materia prima para la fabricación del producto. Ésta integración está altamente relacionada con la decisión “make or buy” en la que el jefe de ventas encargado también de la logística, toma una serie de decisiones sobre si es mejor comprar o fabricar determinados componentes de la moto.

• **Decisión “make or buy”:**

Existen muchos factores a tener en cuenta en esta decisión tan frecuente a la que se enfrentan las empresas. Es por eso que habrá que realizar un estudio exhaustivo de las ventajas y desventajas que poseen comprar determinados

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA

componentes de la moto a fuentes externas o fabricar éstos en nuestro propio taller.

Para tomar esta decisión en la empresa, será necesario saber diferenciar entre los factores más importantes (señalados en la tabla de abajo) y los de menos importancia (relaciones con el proveedor, aspectos legales que puedan ocasionar problemas, situación del ciclo de vida en la que se encuentra la empresa, capacidad de la fábrica, etc...)

Entre los aspectos de mayor importancia a tener en cuenta se encuentran:

|                                      |                                                                                                                         |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Costo</b>                         | Aspecto de los más importantes y más difíciles de detallar de forma precisa a la hora de tomar la decisión              |
| <b>Calidad</b>                       | Aspecto que debe ser controlado en todo momento. Será más fácil y seguro de controlar si uno mismo fabrica el producto. |
| <b>Cantidad</b>                      | Es importante controlar esta magnitud para abastecerse correctamente.                                                   |
| <b>Seguridad para aprovisionarse</b> | Es necesario tener un sistema de aprovisionamiento correcto para las dos decisiones.                                    |
| <b>Servicio</b>                      | Será un servicio más cómodo si existe una relación de confianza con los proveedores.                                    |

*Tabla 10: aspectos a tener en cuenta en la decisión de comprar o fabricar*

Una vez nombrados los aspectos más importantes a tener en cuenta se realiza el estudio sobre las razones que hay para comprar y para fabricar.

| <b>RAZONES PARA COMPRAR</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Proveedores potenciales con una existente relación de confianza.</li> <li>2) Necesidad de compra debido a falta de especialización e incapacidad de fabricación ya sea por el equipo, tiempo o capacidad.</li> <li>3) Tener la necesidad y aprovechar esa necesidad para convertirla en un método comercialmente útil.</li> <li>4) Existencia de una fuente muy apropiada a las necesidades.</li> <li>5) En cuanto a tecnología se requiera del equipo o técnicas especiales.</li> <li>6) Buena reciprocidad y artículos protegidos con una patente.</li> <li>7) Gran ahorro de tiempo y menor carga de trabajo en la nave</li> <li>8) Asegurar la exactitud del gasto</li> </ol> |

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA

- 9) El mismo hecho de buscar proveedores externos, puede ayudar a expandir nuestro producto al mercado más allá de lo previsto
- 10) Se reducen costes de inventario y posibilidad de bajo coste de adquisición.

**RAZONES PARA FABRICAR**

- 1) Puede ser más económico en muchas situaciones debido a costes más bajos
- 2) Máximo aprovechamiento de los equipos de trabajo tanto tecnológicos como humanos
- 3) Cantidades demasiado reducidas como para proveerse externamente ya sea porque no es rentable o porque no interesa al mismo proveedor
- 4) Suministro de forma más segura.
- 5) Requerimiento de fabricación específica debido a la petición de un cliente o a las necesidades
- 6) No revelar o preservar tecnología secreta
- 7) No ser dependiente de una sola fuente de aprovisionamiento
- 8) Distancias largas entre fábrica y proveedor
- 9) Reducción del riesgo
- 10) Proteger el diseño del producto

Una vez clasificadas las diversas razones para tomar esta decisión, hay que adecuarlas en base a nuestras necesidades, potencialidades y metas. Es por esto que hay que analizar cada componente de la moto y tomar la decisión correcta.

| COMPONENTES      | FABRICADO | COMPRADO | MOTIVO                                                                                                                                                                                                     |
|------------------|-----------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Motor            |           | X        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantener compromisos con proveedor</li> <li>- Reducir costes</li> <li>- Falta de experiencia en fabricación</li> <li>- Artículo protegidos por patente</li> </ul> |
| Controlador      |           | X        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta de experiencia en fab.</li> <li>- Protegido por patente</li> <li>- Reducir costes</li> </ul>                                                                |
| Celda de Batería |           | X        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reducir costes</li> <li>- Protegido por patente</li> <li>- Falta de experiencia en fab.</li> </ul>                                                                |

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA

|                               |   |   |                                                                                             |
|-------------------------------|---|---|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Transformador                 |   | X | - Reducir costes<br>- Menor carga de trabajo en planta                                      |
| Conexionado batería           | X |   | - Bajo coste de producción                                                                  |
| Neumático trasero             |   | X | - Bajo coste de adquisición<br>- Falta experiencia en fab.<br>- Compromiso con el proveedor |
| Neumático delantera           |   | X | - Bajo coste de adquisición<br>- Falta experiencia en fab.<br>- Compromiso con el proveedor |
| Pinza de freno trasero        |   | X | - Bajo coste de adquisición<br>- Compromiso con el proveedor                                |
| Pinza de freno delantero      |   | X | - Bajo coste de adquisición<br>- Compromiso con el proveedor                                |
| Disco de freno trasero        |   | X | - Bajo coste de adquisición<br>- Falta experiencia en fab.                                  |
| Disco de freno delantero      |   | X | - Bajo coste de adquisición<br>- Falta experiencia en fab.                                  |
| Pastilla de freno trasera     |   | X | - Bajo coste de adquisición<br>- Falta experiencia en fab.                                  |
| Pastilla de freno delantera   |   | X | - Bajo coste de adquisición<br>- Falta experiencia en fab.                                  |
| Llanta trasera                |   | X | - Menor carga de trabajo en planta<br>- Compromiso con el proveedor                         |
| Llanta delantera              |   | X | - Menor carga de trabajo en planta<br>- Compromiso con el proveedor                         |
| Empuñadura derecha            |   | X | - Bajo coste de Adquisición                                                                 |
| Empuñadura izquierda          |   | X | - Bajo coste de adquisición                                                                 |
| Amortiguador Trasero + muelle |   | X | - Falta de experiencia en fab.                                                              |

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA

|                       |   |   |                                                                                                                                           |
|-----------------------|---|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       |   |   | - Reducir costes de inventario                                                                                                            |
| Cadena de transmisión |   | X | - Bajo coste de adquisición                                                                                                               |
| Carenado              |   | X | - Bajo coste de producción<br>- Obtener una mayor calidad<br>- Proteger el diseño del prototipo<br>- Independencia respecto a proveedores |
| Chasis                | X |   | - Bajo coste de producción<br>- Obtener una mayor calidad<br>- Proteger el diseño del prototipo<br>- Independencia respecto a proveedores |
| Estriberas            |   | X | - Bajo coste de adquisición                                                                                                               |
| Display               | X |   | - Bajo coste de producción<br>- Obtener mayor calidad<br>- Independencia respecto a proveedores                                           |
| Semimanillares        |   | X | - Reducir costes de inventario<br>- Bajo coste de adquisición                                                                             |
| Suspensión delantera  |   | X | - Menor carga de trabajo en planta<br>- Reducir costes de inventario                                                                      |
| Rodamientos           |   | X | -Bajo coste de adquisición                                                                                                                |
| Piñones               |   | X | - Bajo coste de adquisición                                                                                                               |
| Contactores           |   | X | - Bajo coste de adquisición                                                                                                               |
| BMS                   | X |   | - Obtener mayor calidad<br>- Bajo coste de producción<br>- Proteger el diseño del prototipo                                               |
| Cargador              |   | X | - Falta de experiencia en la fabricación<br>- Reducir costes de inventario                                                                |
| Instrumentación       |   | X | - Bajo coste de adquisición                                                                                                               |

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA

|                                 |   |   |                                                                                                       |
|---------------------------------|---|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bombas de freno                 |   | X | - Falta de experiencia en fab.<br>- Menor carga de trabajo en planta<br>- Compromiso con el proveedor |
| Horquilla delantera             |   | X | - Bajo coste de adquisición                                                                           |
| Corona aluminio CNC Competición |   | X | - Obtener una mayor calidad<br>- Bajo coste de producción                                             |
| Rótulos dirección               |   | X |                                                                                                       |
| Tornillería                     |   | X | Bajo coste de adquisición                                                                             |
| Ejes                            | X |   | - Obtener mayor calidad<br>- Proteger el diseño del prototipo                                         |
| Contenedor de baterías          | X |   | - Independencia respecto proveedores<br>- Bajo coste de producción                                    |
| Ensamblaje                      | X |   | - Obtener mayor calidad                                                                               |
| Fusibles                        |   | X | - Bajo coste de adquisición                                                                           |
| Pulsetería                      |   | X | - Bajo coste de adquisición                                                                           |

Tabla 11: decisión "Make or Buy"

## ❖ Integración hacia adelante.

Esta integración representa el control de la organización sobre los canales de distribución (detallado en el apartado 3.1.1.4.).

## ➤ Participación del cliente en el proceso

La participación del cliente hace referencia al contacto que se establece con los clientes. Este contacto suele analizarse mediante tres métodos:

- Autoservicio
- La selección de productos
- El tiempo y la ubicación

En nuestro caso el cliente participa en la elección de algunos aspectos del producto como es la pintura, la serigrafía e incluso las baterías para un mayor o menos rendimiento de la moto según sus necesidades.

## ➤ El efecto aprendizaje

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA

Es evidente que, con la acción repetitiva de un proceso de trabajo como este, es posible reducir el tiempo de procesamiento unitario en un porcentaje. Este porcentaje, teniendo en cuenta que esta empresa cuenta con una plantilla de personal altamente cualificado y con experiencia en el sector, el factor aprendizaje solo hace referencia a un 10% estimado.

## 2.6. Localización y emplazamiento del negocio

El objetivo de este apartado es seleccionar la mejor localización en base a unos criterios empleados para evaluar las distintas posibles alternativas en base a métodos como el de los factores ponderados o el del centro de gravedad.

En primer lugar, se seleccionan las posibles alternativas en base al número de matriculaciones por comunidades autónomas para luego emplear algunos de los métodos anteriormente planteados para elegir la mejor opción entre las planteadas.

El método elegido para poder seleccionar la localización de nuestra empresa será el método de los factores ponderados cuyo procedimiento se explica a continuación:

1. Determinar una relación de los factores relevantes.
2. Asignar un peso a cada factor que refleje su importancia relativa.
3. Fijar una escala a cada factor.
4. Hacer que los directivos evalúen cada localización para cada factor.
5. Multiplicar la puntuación por los pesos para cada factor y obtener el total para cada localización.
6. Hacer una recomendación basada en la localización que haya obtenido la mayor puntuación, sin dejar de tener en cuenta los resultados obtenidos a través de métodos cuantitativos

### ➤ Selección de Alternativas y Criterios de evaluación

Para la selección de alternativas para la localización de nuestra empresa hacemos uso de datos estadísticos sobre el número de matriculaciones en lo que llevamos de 2018 de motocicletas. Los datos estadísticos extraídos provienen de la asociación de la asociación de empresas del sector de las dos ruedas ANESDOR.

|                                                                                                          |  | MATRICULACIONES MOTOCICLETAS POR CC.AA |           |               |             |                  |           |               |              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------|-----------|---------------|-------------|------------------|-----------|---------------|--------------|
|                                                                                                          |  | Marzo                                  |           |               |             | Enero-Marzo 2018 |           |               |              |
| Provincias                                                                                               |  | Matr. 2018                             | % / total | Matr. 2017    | % A aa.     | Matr. 2018       | % / total | Matr. 2017    | % A aa.      |
|  ANDALUCÍA            |  | 2.081                                  | 18,5%     | 2.083         | -0,1%       | 6.545            | 21,0%     | 4.759         | 37,5%        |
|  ARAGÓN               |  | 205                                    | 1,8%      | 204           | 0,5%        | 603              | 1,9%      | 504           | 19,6%        |
|  ASTURIAS             |  | 131                                    | 1,2%      | 144           | -9,0%       | 342              | 1,1%      | 316           | 8,2%         |
|  BALEARES             |  | 545                                    | 4,8%      | 706           | -22,8%      | 1.259            | 4,0%      | 1.236         | 1,9%         |
|  CANARIAS             |  | 551                                    | 4,9%      | 482           | 14,3%       | 1.607            | 5,2%      | 1.161         | 38,4%        |
|  CANTABRIA            |  | 104                                    | 0,9%      | 103           | 1,0%        | 256              | 0,8%      | 246           | 4,1%         |
|  CASTILLA LA MANCHA   |  | 256                                    | 2,3%      | 263           | -2,7%       | 660              | 2,1%      | 568           | 16,2%        |
|  CASTILLA LEÓN        |  | 241                                    | 2,1%      | 271           | -11,1%      | 726              | 2,3%      | 646           | 12,4%        |
|  CATALUÑA             |  | 3.323                                  | 29,5%     | 3.028         | 9,7%        | 8.944            | 28,7%     | 6.982         | 28,1%        |
|  CEUTA Y MELILLA      |  | 66                                     | 0,6%      | 85            | -22,4%      | 218              | 0,7%      | 198           | 10,1%        |
|  EXTREMADURA          |  | 140                                    | 1,2%      | 127           | 10,2%       | 403              | 1,3%      | 305           | 32,1%        |
|  GALICIA              |  | 310                                    | 2,7%      | 277           | 11,9%       | 805              | 2,6%      | 630           | 27,8%        |
|  LA RIOJA             |  | 51                                     | 0,5%      | 50            | 2,0%        | 133              | 0,4%      | 98            | 35,7%        |
|  MADRID               |  | 1.340                                  | 11,9%     | 1.245         | 7,6%        | 3.679            | 11,8%     | 3.110         | 18,3%        |
|  MURCIA               |  | 291                                    | 2,6%      | 325           | -10,5%      | 790              | 2,5%      | 700           | 12,9%        |
|  NAVARRA              |  | 78                                     | 0,7%      | 98            | -20,4%      | 204              | 0,7%      | 244           | -16,4%       |
|  PAÍS VASCO           |  | 403                                    | 3,6%      | 387           | 4,1%        | 878              | 2,8%      | 852           | 3,1%         |
|  COMUNIDAD VALENCIANA |  | 1.161                                  | 10,3%     | 1.129         | 2,8%        | 3.100            | 10,0%     | 2.463         | 25,9%        |
| <b>TOTAL</b>                                                                                             |  | <b>11.277</b>                          |           | <b>11.007</b> | <b>2,8%</b> | <b>31.152</b>    |           | <b>25.018</b> | <b>24,5%</b> |

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA

Figura 9: Matriculaciones 2018 Fuente: ANESDOR

Según la imagen anterior la segunda comunidad autónoma con mayor número de matriculaciones es Andalucía que junto a la localización de nuestro principal proveedor, en la provincia de **Sevilla** provoca que esta sea nuestra primera alternativa estudiada para la posible localización de nuestra planta.

Las otras tres comunidades autónomas con mayor número de matriculaciones son Madrid, la comunidad Valenciana y Cataluña; por lo que las otras tres alternativas se encontraran en dichas comunidades.

Una vez planteadas las cuatro alternativas para localizar nuestra empresa las evaluaremos en el siguiente apartado en base a los siguientes criterios:

- Volumen posible de compradores (Criterio A)
- Cercanía con el principal proveedor (Criterio B)
- Nivel de la competencia (Criterio C)
- Tasa de paro (Criterio D)
- Costes de la mano de obra (Criterio E)
- Infraestructura de transporte (Criterio F)

➤ **Aplicación del método de los factores ponderados**

Una vez determinadas las alternativas y los criterios de evaluación realizaremos el método de los factores ponderados basándonos en diversos criterios de asignación de los pesos.

| Opción/<br>Criterios | A  | B  | C  | D | E | F  |
|----------------------|----|----|----|---|---|----|
| 1                    | 35 | 25 | 15 | 5 | 8 | 12 |
| 2                    | 30 | 30 | 15 | 5 | 8 | 12 |
| 3                    | 25 | 35 | 15 | 5 | 8 | 12 |

Tabla 12: Opciones de asignación de pesos a los distintos criterios

Como puede verse los criterios que hemos variado para comprobar la variación del resultado al aplicar el método son los de proximidad al proveedor o a los principales puntos de consumo. Más adelante aplicaremos el método de los factores ponderados para cada una de las opciones planteadas (los valores irán de 1 al mejor en ese criterio al 0 para el peor).

A continuación, explicamos el modo de extracción de los datos que se han empleado para el método:

|            |                                                                                                                                                                                                                           |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Criterio A | Datos obtenidos del porcentaje del número de matriculaciones (ANESDOR).                                                                                                                                                   |
| Criterio B | Uno para Andalucía por ser la comunidad autónoma más próxima al principal proveedor y un cero al más lejano que es Cataluña; para las otras dos alternativas se ha empleado la proporción en distancia hasta el proveedor |

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA

|            |                                                                                                                                                                                                                            |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Criterio C | Número de empresas del sector establecidas en dicha comunidad autónoma.                                                                                                                                                    |
| Criterio D | Tasa de paro en tanto por uno. (www.datosmacro.com)                                                                                                                                                                        |
| Criterio E | Sueldo mínimo por comunidad autónoma.                                                                                                                                                                                      |
| Criterio F | Evaluación de cero a uno del estado de la infraestructura de autovías y autopistas en las diferentes comunidades autónomas. Teniendo en cuenta la seguridad de los tramos, número de kilómetros, estado de las mismas etc. |

**Opción 1:**

| Alternativa/Criterios       | A         | B         | C         | D        | E        | F         | Total       |
|-----------------------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|-------------|
| <b>Pesos</b>                | <b>35</b> | <b>25</b> | <b>15</b> | <b>5</b> | <b>8</b> | <b>12</b> | <b>100%</b> |
| <b>Andalucía</b>            | 0,666     | 1         | 1         | 1        | 1        | 0         | 76,345      |
| <b>Cataluña</b>             | 1         | 0         | 0         | 0        | 0,333    | 1         | 49,664      |
| <b>Madrid</b>               | 0,333     | 0,66      | 0,333     | 0,333    | 0        | 0,666     | 43          |
| <b>Comunidad Valenciana</b> | 0         | 0,33      | 0,666     | 0,666    | 0,666    | 0,333     | 31          |

Tabla 13: opción 1 factores ponderados

**Opción 2:**

| Alternativa/Criterios       | A         | B         | C         | D        | E        | F         | Total       |
|-----------------------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|-------------|
| <b>Pesos</b>                | <b>30</b> | <b>30</b> | <b>15</b> | <b>5</b> | <b>8</b> | <b>12</b> | <b>100%</b> |
| <b>Andalucía</b>            | 0,666     | 1         | 1         | 1        | 1        | 0         | 78          |
| <b>Cataluña</b>             | 1         | 0         | 0         | 0        | 0,333    | 1         | 44,664      |
| <b>Madrid</b>               | 0,333     | 0,66      | 0,333     | 0,333    | 0        | 0,666     | 44,666      |
| <b>Comunidad Valenciana</b> | 0         | 0,33      | 0,666     | 0,666    | 0,666    | 0,333     | 32,666      |

Tabla 14: opción 2 factores ponderados

**Opción 3:**

| Alternativa/Criterios       | A         | B         | C         | D        | E        | F         | Total       |
|-----------------------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|-------------|
| <b>Pesos</b>                | <b>25</b> | <b>35</b> | <b>15</b> | <b>5</b> | <b>8</b> | <b>12</b> | <b>100%</b> |
| <b>Andalucía</b>            | 0,666     | 1         | 1         | 1        | 1        | 0         | 79,675      |
| <b>Cataluña</b>             | 1         | 0         | 0         | 0        | 0,333    | 1         | 39,664      |
| <b>Madrid</b>               | 0,333     | 0,66      | 0,333     | 0,333    | 0        | 0,666     | 46,3        |
| <b>Comunidad Valenciana</b> | 0         | 0,33      | 0,666     | 0,666    | 0,666    | 0,333     | 34,194      |

Tabla 15: opción 3 factores ponderados

Las conclusiones del estudio de localización son que el hecho del gran volumen de matriculaciones en Andalucía y la gran proximidad con el principal proveedor establece esta área como la más indicada para establecer nuestra planta. Otros factores como la alta tasa de desempleo, o la escasa industrialización de la zona ayudan a que Andalucía, en concreto la provincia de **Sevilla** (emplazamiento del principal proveedor), sea la alternativa elegida. Sin embargo, tanto la Comunidad de Madrid como Cataluña pueden considerarse como otras opciones viables para el emplazamiento de la planta, teniendo en cuenta más a Cataluña en caso de dar más importancia a la proximidad con los consumidores, y a Madrid en caso de proximidad con el proveedor.

### ➤ Selección del emplazamiento

Para la elección del emplazamiento de la planta en la provincia de Sevilla en primer lugar buscamos Polígonos Industriales próximos a las autovías de la provincia.

Según esta información se procederá a buscar naves en los polígonos de los municipios de Sevilla, Alcalá de Guadaira, Arahal, Benacazón, Bormujos, Carmona, Dos Hermanas, La Puebla de Cazalla, Osuna y La Luisiana. Para esta búsqueda se ha utilizado una página web llamada [www.lanaveindustrial.com](http://www.lanaveindustrial.com) con la que se ha hecho una estimación del precio de construcción (reflejado en el plan financiero, MS1 Parte E).

## 3. PLAN DE MARKETING

### 3.1. Análisis del entorno

En esta ocasión se estudiará el entorno en el ámbito del marketing por lo que se focalizará más en los procesos para cómo conseguir que el producto consiga su venta.

#### 3.1.1. Ámbito interno

##### 3.1.1.1. Producto y precio de venta



#### **Ficha técnica**

- Vel. Máxima: 170 km/h
- Autonomía: 110-140 km
- Potencia: 48 kW de pico
- Precio: 9.750 €
- Peso: 118 kg

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA

## 3.1.1.2. Ciclo de vida del producto

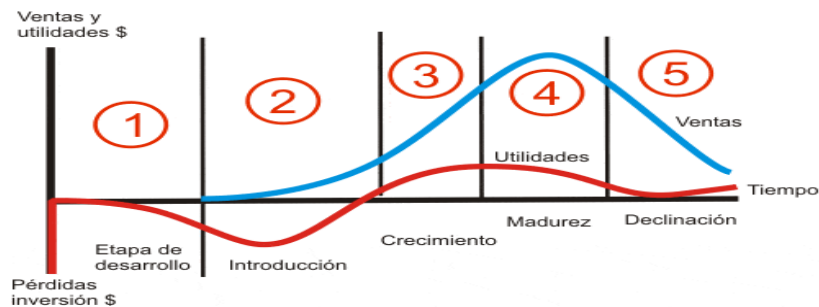


Figura 10: Análisis del ciclo de vida

En cuanto al ciclo de vida de este producto, al ser un proyecto totalmente emprendedor, la empresa ha de pasar por una etapa de desarrollo y diseño de producto tanto técnico como gráfico o visual. En este periodo de diseño del producto, la empresa necesita incurrir en gastos por lo que existe un flujo negativo de dinero.

Aunque es absolutamente necesaria esta etapa de desarrollo para un emprendimiento como este, realmente la primera etapa considerada por el modelo del ciclo de vida del producto es la de introducción o lanzamiento. Aquí es donde realmente debemos situarnos ya que se trata del momento actual en el que se encuentra e-Racer. Esto se debe a que:

- La empresa en este momento necesita de posibles modificaciones y perfeccionamiento de procesos.
- Desarrollo de acuerdos con los distintos proveedores que nos aportaran la materia prima.
- Existe una gran incertidumbre al ser un producto nuevo y no tan reconocido socialmente.
- Costes elevados al inicio por la inversión y costes extras no estimados previamente que surgen debido a circunstancias cambiantes.
- Alternativas en políticas de precios, aunque estas hayan sido previamente establecidas.

Cuando el producto ya haya sido introducido al mercado exitosamente, éste experimentará una etapa de crecimiento en el que su diseño se empieza a estabilizarse y será necesario tener en cuenta diferentes aspectos como:

- Previsión efectiva de las necesidades de aprovisionamiento
- Focalización por procesos
- Planteamiento sobre si mantener los costes o reducirlos en base a la respuesta del producto en el mercado en cuanto a la fase de lanzamiento.
- Enorme crecimiento de las ventas.
- Paulatina aparición de los efectos de la competencia.

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA

Después de la fase de crecimiento se da comienzo a la de madurez en la que:

- Surge una estabilidad en nuestras ventas.
- Planteamiento sobre si mantener los costes o reducirlos en base a la respuesta del producto en el mercado en cuanto a la fase de crecimiento.
- Creciente intensidad competitiva.
- Incorporación de nuevos sistemas de producción más innovadores y de alto volumen de producción.

Una vez llegado al punto máximo de la madurez, al ser una empresa en la que existe un constante desarrollo y avance por parte de la competencia, se empieza a experimentar una bajada en las ventas y efectividad del negocio dando paso a la etapa de declive. Debido a esto se deberá tomar una de entre estas decisiones:

- Vender toda la empresa al final de los 8 años en los que se han previsto las ventas y repartir el beneficio entre los socios.
- Crecimiento del negocio mediante innovación y avance tecnológico para una correcta adaptación a la competencia.
- Expansión internacional.
- Fusión con otras empresas del sector para un mayor crecimiento dimensional y tecnológico.

### 3.1.1.3. Canales de distribución

- Un canal de distribución que se utilizará será la distribución selectiva ya que supone un número reducido de distribuidores industriales e implica el cumplimiento de una serie de requisitos por parte de los agentes intermediarios (volumen de compra, etc....).



Figura 11: Canales de distribución

- El otro canal de distribución utilizado es mediante la venta on-line. Se creará una página web por la que los clientes podrán hacer sus pedidos, especificar varios aspectos de la moto para adecuarla a su gusto en lo posible y realizar el pago con tarjeta de crédito. Este canal de distribución no será efectivo sin una gran campaña publicitaria para hacer conocer la marca.

### 3.1.2. Ámbito externo

#### 3.1.2.1. Situación y evolución del mercado.

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA

Los vehículos de dos ruedas a motor son una de las mejores alternativas al vehículo para desplazarse por la ciudad. Si lo comparamos con el coche, una moto no solo es más económica, sino que tarda entre un 50% y un 70% menos de tiempo en realizar el mismo trayecto y además ocupa un tercio del espacio de un turismo, por lo que es más fácil de aparcar.

Según la Asociación Nacional de Empresas del Sector de las Dos Ruedas (ANESDOR), el 68% de la población vive en ciudades de más de 20.000 habitantes y el 45% tiene problemas de movilidad, lo que supone perder 420 millones de horas en atascos, con un coste aproximado de 5.500 millones de euros al año. Ante esta situación plagada de contaminación, retenciones y aumento en el coste de los combustibles, surgen los vehículos eléctricos.

En cuanto a los datos de mercado de vehículos a dos ruedas matriculados en 2017 según la fuente MSI (Sistemas de Inteligencia de Mercado), son:

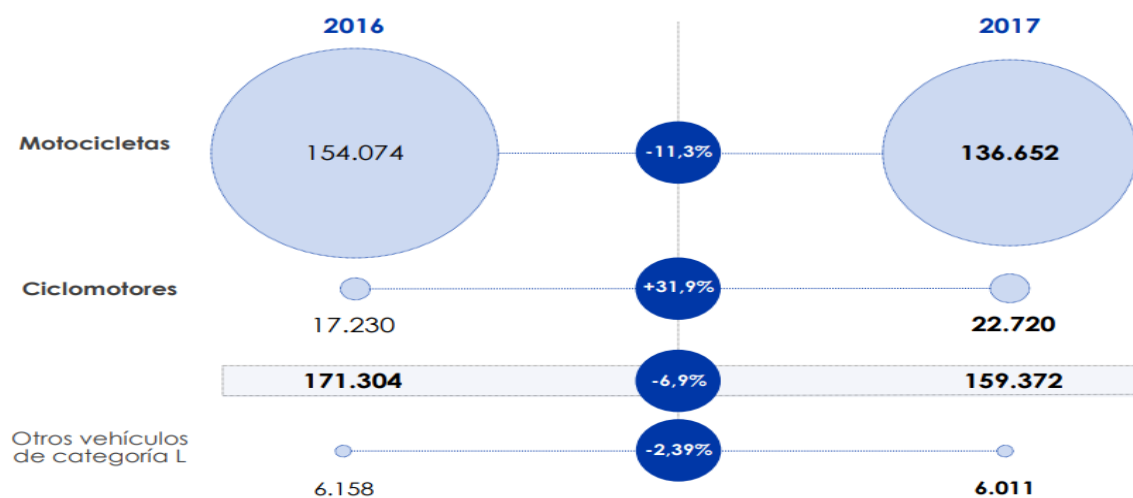


Figura 12: vehículos a dos ruedas matriculados en 2017 (Fuente: MSI, ANESDOR)

Se puede observar un decremento en la venta de motocicletas en el año 2017. No obstante, como contrapartida a este dato, según los datos de ventas en motos eléctricas facilitados por ANESDOR se ha experimentado un incremento del 217% en el número de matriculaciones.

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA

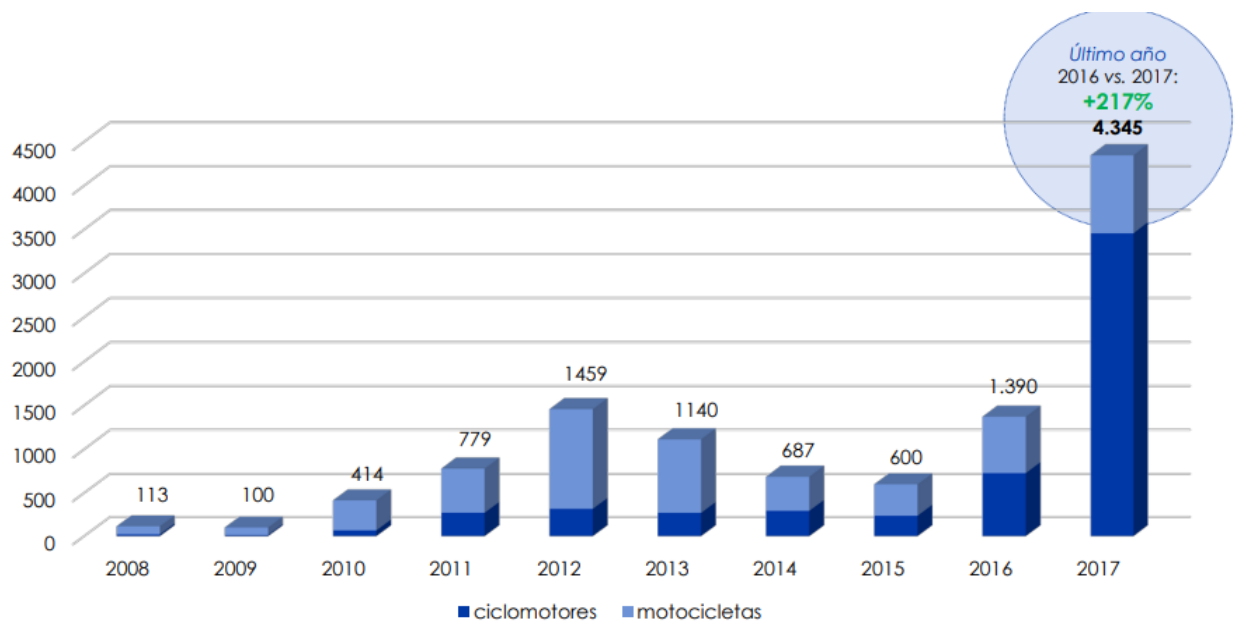


Figura 13: Aumento nº de matriculaciones 2017 Fuente: MSI, ANESDOR

Por su tendencia actual, este incremento en el índice de ventas de motocicletas eléctricas tiene mucho que ver con las ventas realizadas a empresas logísticas y de alquiler de ciclomotores, ventas que crecen mucho más que las ventas a particulares.

Por otra parte, es necesario tener en cuenta la evolución del mercado de motocicletas en base a la cilindrada. Esto se encuentra reflejado en la siguiente ilustración:

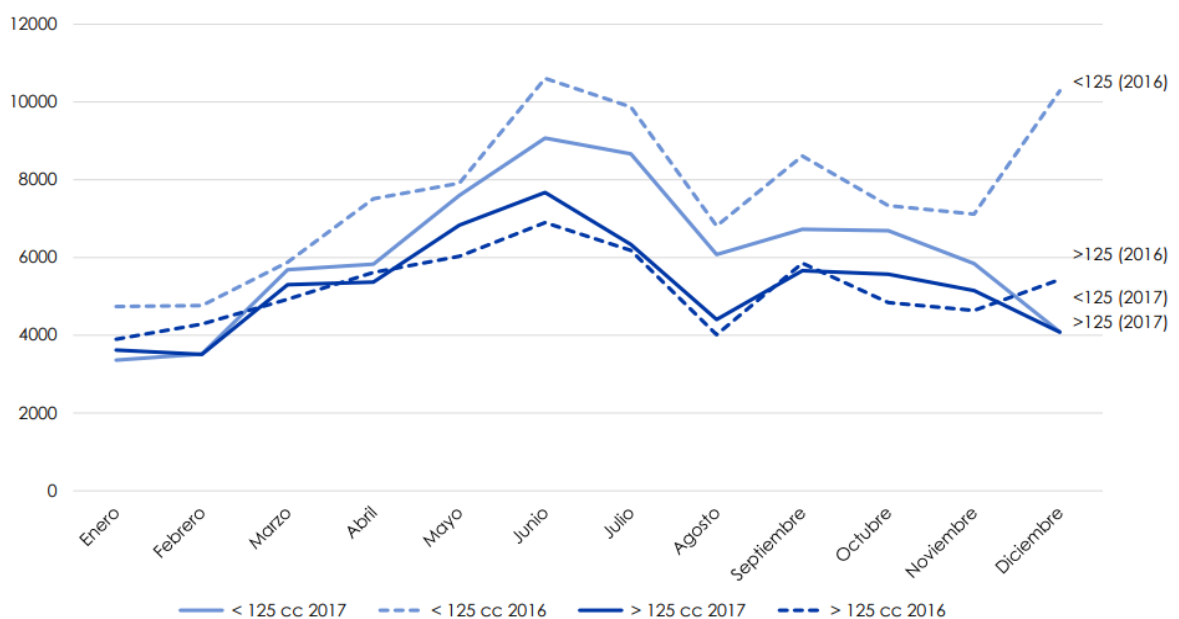


Figura 14: Evolución del mercado de motocicletas en base a la cilindrada en 2017 (Fuente: ANESDOR)

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA

Respecto a lo que lleva de año, se tiene constancia sobre los datos de matriculaciones en los meses de enero y febrero, en los que una vez más se produce un aumento en las ventas de motocicletas eléctricas tal y como se ve en la figura 15:

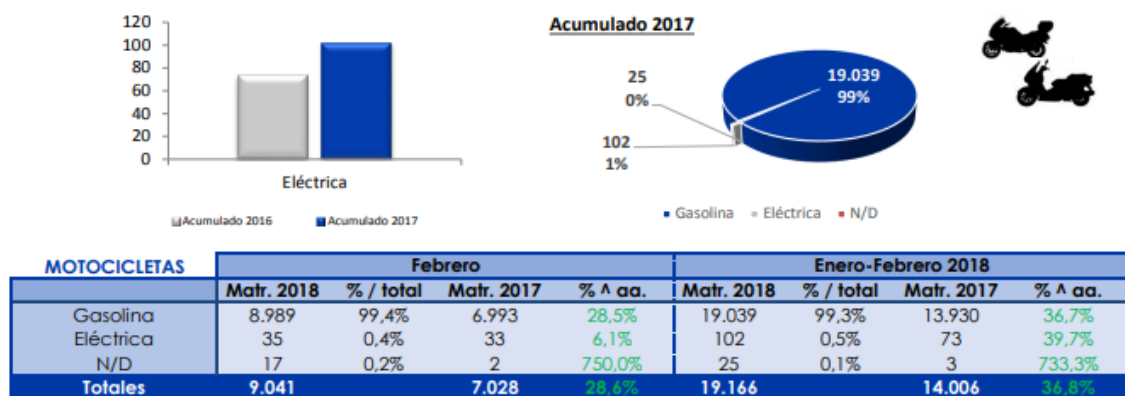


Figura 15: matriculaciones en los meses de enero y febrero 2018 (Fuente: ANESDOR)

### 3.1.2.2. Identificación de clientes potenciales

Para identificar el tipo de cliente más accesible mediante nuestro producto se ha realizado un modelo de encuesta en la que se trata de determinar un perfil aproximado del consumidor más apropiado.

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA

| Perfil del encuestado                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                 |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|--|--|--|--|--|--|
| Edad                                                                                                                                                                                                                                              | Sexo <input type="checkbox"/> Hombre <input type="checkbox"/> Mujer                                                                                                             |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |
| Descripción del producto                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                 |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |
| 1.- En una escala del 1 al 6, dónde 6 es "muy interesante" y 1 es "nada interesante"                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                 |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |
| ¿Cómo de interesante son los vehículos eléctricos para usted?                                                                                                                                                                                     | <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |  |  |  |  |  |  |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                 | 2                                                                                                                                                                               | 3 | 4 | 5 | 6 |   |   |  |  |  |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                 |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |
| 2.- ¿Cuál o cuáles de las siguientes características le atraen del producto?                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                 |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |
| <input type="checkbox"/> Velocidad                                                                                                                                                                                                                | <input type="checkbox"/> Precio <input type="checkbox"/> Menor Consumo <input type="checkbox"/> Ambientalmente Sostenible                                                       |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |
| Distribución del producto                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                 |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |
| 3.- ¿En qué lugar o lugares le gustaría poder comprar este producto?                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                 |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |
| <input type="checkbox"/> Internet                                                                                                                                                                                                                 | <input type="checkbox"/> Tienda <input type="checkbox"/> Fabrica                                                                                                                |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |
| 4.- ¿A través de qué medio o medios le gustaría recibir información sobre el producto?                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                 |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |
| <input type="checkbox"/> E-mail                                                                                                                                                                                                                   | <input type="checkbox"/> Correo postal <input type="checkbox"/> Televisión <input type="checkbox"/> Anuncios <input type="checkbox"/> Redes Sociales                            |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |
| Debilidades del producto                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                 |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |
| 5.- ¿Cuál o cuáles de las siguientes características no le atraen del producto?                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                 |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |
| <input type="checkbox"/> No lo necesito                                                                                                                                                                                                           | <input type="checkbox"/> Es muy caro <input type="checkbox"/> Poca Autonomía <input type="checkbox"/> Escasa Velocidad                                                          |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |
| 6.- Partiendo de la base que el precio de este producto le pareciera aceptable... ¿qué probabilidad habría de que lo comprase?                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                 |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |
| <input type="checkbox"/> Lo compraría en cuanto saliera al mercado<br><input type="checkbox"/> Lo compraría dentro de un tiempo<br><input type="checkbox"/> Puede que lo comprase dentro de un tiempo<br><input type="checkbox"/> No lo compraría |                                                                                                                                                                                 |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |
| Precio del producto                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                 |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |
| 7.- ¿Compraría este producto a un precio aproximado de 8.000 euros?                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                 |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |
| <input type="checkbox"/> Muy probablemente<br><input type="checkbox"/> Probablemente<br><input type="checkbox"/> Es poco probable<br><input type="checkbox"/> No es nada probable<br><input type="checkbox"/> No lo sé                            |                                                                                                                                                                                 |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |

Figura 16: cuestionario para identificar clientes potenciales

Tras realizar varios simulacros de esta encuesta a una media de 30 personas, se ha determinado que el perfil de consumidor más accesible a nuestro producto es de un hombre de entre 25 y 35 años de edad. En base a las opiniones negativas, cabe resaltar que el mayor inconveniente a la hora de tomar una decisión de compra, es el tiempo de espera para recargar las baterías y los insuficientes puntos de carga en su ciudad.

### 3.1.2.3. Estudio de la competencia.

El estudio se ha realizado comparando nuestra motocicleta con ocho de la competencia, en orden decreciente según su precio. Todas ellas pertenecen

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA

al sector de las motocicletas eléctricas llamadas “naked” que hacen referencia al prototipo de motocicleta eléctrica más demandada en este sector.

| MARCA          | MODELO          | POTENCIA     | AUTONOMÍA         | VEL. MÁXIMA     | PRECIO            |
|----------------|-----------------|--------------|-------------------|-----------------|-------------------|
| Energica       | Eva             | 95 CV        | 200 km            | 200 km/h        | 25.400,00 €       |
| Zero           | SR              | 69 CV        | 193-241 km        | 164 km/h        | 22.660,00 €       |
| Victory        | Empulse TT      | 54 CV        | 206 km            | 161 Km/h        | 16.750,00 €       |
| Zero           | S               | 60 CV        | 193-241 km        | 153 km/h        | 16.260,00 €       |
| Brammo         | Empulse R 40 kw | 54 CV        | 200 km            | 177 km/h        | 13.995,00 €       |
| <b>e-Racer</b> | <b>e-Racer</b>  | <b>48 kW</b> | <b>100-140 km</b> | <b>170 km/h</b> | <b>9.750,00 €</b> |
| Vigo           | Vigo            | 120 CV       | 640 km            | 290 km/h        | 9.300,00 €        |
| Triumph        | Street Triple   | 95 CV        | 100 km            | 120 km/h        | 7.675,00 €        |
| Volta          | BNC City        | 34 CV        | 70 km             | 120 km/h        | 7.000,00 €        |

Tabla 16: Análisis de la competencia según características del producto

| MARCA          | MODELO          | FORTALEZAS                                                                                                                                                            | DEBILIDADES                                                                                  |
|----------------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Energica       | Eva             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prestaciones altísimas</li> <li>- Diseño altamente atractivo</li> </ul>                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Precio no económico</li> </ul>                      |
| Zero           | SR              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alto conocimiento de la marca</li> </ul>                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Precio no económico</li> </ul>                      |
| Victory        | Empulse TT      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Muy alta autonomía</li> </ul>                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Baja potencia para precio alto</li> </ul>           |
| Zero           | S               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Muy alta autonomía</li> <li>- Buenas prestaciones respecto a su precio</li> </ul>                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Baja potencia</li> </ul>                            |
| Brammo         | Empulse R 40 kw | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alta velocidad y autonomía respecto a su precio</li> </ul>                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Baja potencia</li> </ul>                            |
| <b>e-Racer</b> | <b>e-Racer</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Bastante económica</b></li> <li>- <b>Buenas prestaciones respecto a precio</b></li> </ul>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Desconocimiento total de la marca</b></li> </ul> |
| Vigo           | Vigo            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Increíbles prestaciones respecto a su precio</li> <li>- Muy alta autonomía</li> <li>- Peligroso cliente potencial</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desconocimiento total de la marca</li> </ul>        |
| Triumph        | Street Triple   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alta potencia con precio bajo</li> <li>- Moto fácilmente accesible</li> </ul>                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prestaciones normales</li> </ul>                    |
| Volta          | BNC City        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Precio económico</li> </ul>                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Muy bajas prestaciones</li> </ul>                   |

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA

Tabla 17: Análisis de la competencia según fortalezas y debilidades del producto

## ➤ Cuota de mercado.

Como complemento al estudio realizado en el apartado 3.1.2.1 sobre la situación del mercado en este sector, es necesario saber la cuota de mercado a la que estamos accediendo con nuestro producto. Ésta cuota de mercado se calcula en base a la competencia, es decir, en base a las motocicletas eléctricas vendidas en España.

Como ya sabemos, según los datos de ANESDOR mostrados en apartados anteriores, el número total de matriculaciones en motocicletas y ciclomotores que han sido vendidos en España en el 2017 alcanza la cifra de 4.345. Dado que la cuota de mercado se calcula dividiendo el número de motos anuales que vende nuestra empresa (500 Ud.) entre el número total de ventas anuales realizadas por la competencia (4345 Ud.), pasándolo a tanto por ciento se obtiene que accedemos al mercado con una cuota del 11,50%, siendo este un número razonable para una cuota de mercado ya que suele encontrarse entre un 10 y un 15%.

## 3.2. Diagnóstico de la situación actual

## ➤ Análisis DAFO.

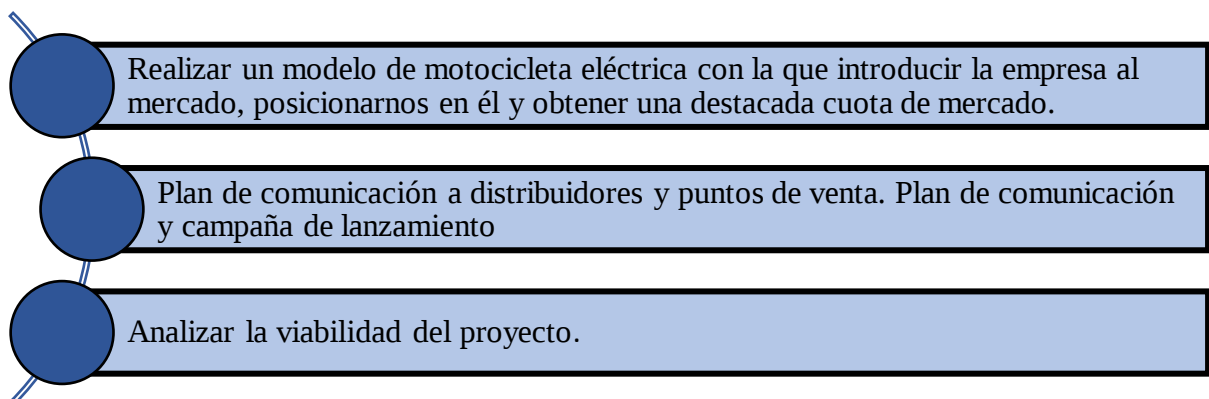
| ANÁLISIS INTERNO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | ANÁLISIS EXTERNO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| FORTALEZAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  | OPORTUNIDADES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajar junto a las mejores marcas</li> <li>• Personal joven y motivado</li> <li>• Al ser baterías de ion-litio, no existen problemas de recarga de baterías en zonas de intenso frío.</li> <li>• Precios ajustados a competidores del mismo sector</li> <li>• Servicio post-venta</li> <li>• Características técnicas altas a un precio económico.</li> <li>• Ventajas competitivas como liderazgo en costes o diferenciación.</li> <li>• Mayor difusión de la empresa a través de las redes sociales y a través de una página web en internet</li> <li>• Subvenciones de distintas fuentes como ayuntamientos o diputación</li> </ul> |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ayuda a la concienciación psicológica de la sociedad para la contribución con el medio ambiente</li> <li>• Subvenciones de distintas fuentes como ayuntamientos o diputación</li> <li>• Maximiza la promoción de este tipo de vehículos y su implantación en el mercado</li> <li>• Mercado emergente en plena expansión</li> <li>• Moto ecológica ya que no emite CO2</li> <li>• Vehículos más silenciosos y de combustible mucho más económico</li> </ul> |  |

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA

| DEBILIDADES                                                                                                                                                                                                                                                                               | AMENAZAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Precio elevado</li> <li>• Desconfianza hacia la marca por desconocimiento</li> <li>• Las motos convencionales suelen tener más autonomía y menos tiempo de recarga</li> <li>• Coste un poco más elevado respecto a las convencionales</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Competencia ya existente de este sector con cierta experiencia</li> <li>• Aumento del coste de ciertos componentes de gama alta de este sector</li> <li>• Rechazo previo por parte del público a vehículos eléctricos</li> <li>• Crisis económica aún existente</li> <li>• Incertidumbre sobre como la parte eléctrica influirá en los consumidores</li> <li>• Algunos canales de distribución se niegan a hacer acuerdos</li> <li>• Motos de segunda mano y motos híbridas</li> <li>• Ausencia de puntos de recarga en algunas ciudades</li> </ul> |

Tabla 18: Análisis DAFO de la empresa

## 3.3. Objetivos del marketing



## 3.4. Estrategias de marketing

► *Conseguir el mayor número posible de distribuidores.* Se trata de venderles el producto a ellos para que puedan vendérselo al consumidor final. Para esto será necesario detallar toda la información útil sobre nuestro producto, las ventajas que posee, que entiendan la oportunidad de negocio que se les presenta, ofrecerles márgenes de ganancia interesantes y ofrecerles la máxima ayuda en cuanto a la venta del vehículo.

► *Street Marketing.* Se basa en acciones con la intención de dar a conocer nuestro producto y al mismo tiempo recoger la opinión del público.

► *Marketing viral on-line.* Poner en marcha una página web con el nuevo producto y tratar de animar al público mediante sorteos y compensaciones a que actúe de forma directa en el diseño del vehículo como su color.

► *Marketing directo*. Participación en los salones o ferias más importantes de motocicletas (ferias del motor).

#### 4. ALMACENAMIENTO, LOGÍSTICA Y EMBALAJES.

Como puede verse en los apartados anteriores del informe, ya se ha definido el tipo de configuración que se usará para el procesado de las motocicletas, por lo que en este proceso únicamente determinaremos el plazo de aprovisionamiento de los distintos componentes atendiendo al lote económico de los mismos. Esto corresponde al control de inventarios de nuestro almacén, pero lo hemos incluido en este apartado debido a su fuerte correlación.

Para el cálculo del lote económico explicado en la referencia bibliográfica “Métodos modernos de la gestión de la producción” de Juan Larrañeta (1995), se han tenido en cuenta las siguientes hipótesis:

- a) La demanda (D) es determinista. Lo que significa que siempre conocemos como va a comportarse la demanda (500 motos anuales).
- b) La demanda (D) es estática. Esto quiere decir que no hay variaciones mensuales en la demanda. Tomando esta como 42 motos mensualmente.
- c) El plazo de aprovisionamiento (PA) es de una semana. Este dato se ha decidido realizando una investigación preguntando a proveedores sobre el tiempo que pueden tardar en llegar los componentes desde el pedido sacando como resultado que prácticamente la totalidad de las empresas trabajan con valores inferiores de aprovisionamiento de una semana, por lo que tomamos este plazo de aprovisionamiento para estar del lado de la seguridad.

Ahora definiremos los distintos costes que surgen al realizar un control de inventarios:

| Coste unitario                    | $v$ [€/ud]                  | Valor monetario de cada componente                                         |
|-----------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Coste de lanzamiento de un pedido | $A$ [€/pedido]              | Valor monetario que se incurre por cada realización de un pedido           |
| Coste de mantenimiento            | $CM(Q)=Q \cdot v \cdot r/2$ | Coste de mantenimiento. Se calcula mediante la tasa de mantenimiento $r$ . |

En primer lugar, se calcula el coste de lanzamiento de cada componente, es decir, lo que nos cuesta pedirlo. Para esto, debemos conocer estos datos:

- Salario bruto anual de nuestro operario encargado de la logística y almacenamiento: 25.793,33 €

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA

- Porcentaje de tiempo dedicado a la realización de pedidos: 10%
- Coste anual de energía y teléfono para la realización de pedidos: 1.200 €

$$A = 0,10 \cdot SAB \cdot 1.200 = 3.779,33€$$

Teniendo este valor y aplicándole un peso  $W_i$  (Valor unitario/valor total) para cada componente, podremos calcular el coste de lanzamiento o de pedido de cada uno de dichos componentes mediante esta fórmula:

$$A_i = \frac{W_i \cdot 3.779,33€}{N^{\circ} \text{ productos } i \cdot \text{cantidad}}$$

| Componentes (i)               | Cantidad | Valor unitario | $W_i$      | $A_i$          |
|-------------------------------|----------|----------------|------------|----------------|
| Motor básico                  | 1        | 950,00 €       | 0,18407678 | <b>1,391 €</b> |
| Controlador                   | 1        | 1.000,00 €     | 0,19376503 | <b>1,465 €</b> |
| Celda de batería 40 A.h       | 26       | 65,00 €        | 0,01259473 | <b>2,475 €</b> |
| Transformador                 | 1        | 90,00 €        | 0,01743885 | <b>0,132 €</b> |
| Neumático delantero           | 1        | 60,00 €        | 0,0116259  | <b>0,088 €</b> |
| Neumáticos tasero             | 1        | 80,00 €        | 0,0155012  | <b>0,117 €</b> |
| Pinza de freno delantera      | 1        | 90,00 €        | 0,01743885 | <b>0,132 €</b> |
| Pinza de freno trasera        | 1        | 75,00 €        | 0,01453238 | <b>0,110 €</b> |
| Disco de freno delantero      | 1        | 86,00 €        | 0,01666379 | <b>0,126 €</b> |
| Disco de freno trasero        | 1        | 70,00 €        | 0,01356355 | <b>0,103 €</b> |
| Pastilla de freno delantera   | 1        | 24,00 €        | 0,00465036 | <b>0,035 €</b> |
| Pastilla de freno trasera     | 1        | 18,00 €        | 0,00348777 | <b>0,026 €</b> |
| Llanta delantera              | 1        | 78,00 €        | 0,01511367 | <b>0,114 €</b> |
| Llanta trasera                | 1        | 85,00 €        | 0,01647003 | <b>0,124 €</b> |
| Empuñadura derecha            | 1        | 28,00 €        | 0,00542542 | <b>0,041 €</b> |
| Empuñadura izquierda          | 1        | 12,00 €        | 0,00232518 | <b>0,018 €</b> |
| Amortiguador trasero + muelle | 1        | 102,00 €       | 0,01976403 | <b>0,149 €</b> |
| Cadena de transmisión         | 1        | 65,00 €        | 0,01259473 | <b>0,095 €</b> |
| estriberas                    | 2        | 100,00 €       | 0,0193765  | <b>0,293 €</b> |
| Carenado (fibra vidrio x3)    | 3        | 75,00 €        | 0,01453238 | <b>0,330 €</b> |
| sillín Moriwaki               | 1        | 110,00 €       | 0,02131415 | <b>0,161 €</b> |
| Guardabarros                  | 1        | 45,00 €        | 0,00871943 | <b>0,066 €</b> |
| pantalla                      | 1        | 60,00 €        | 0,0116259  | <b>0,088 €</b> |
| Portes                        | 1        | 20,00 €        | 0,0038753  | <b>0,029 €</b> |
| Tornillado                    | 1        | 56,16 €        | 0,01088184 | <b>0,082 €</b> |
| Aluminio                      | 1        | 725,75 €       | 0,14062497 | <b>1,063 €</b> |
| Pintura                       | 1        | 70,00 €        | 0,01356355 | <b>0,103 €</b> |
| Decoraciones                  | 1        | 53,68 €        | 0,01040131 | <b>0,079 €</b> |
| rodamientos FAG               | 8        | 5,00 €         | 0,00096883 | <b>0,059 €</b> |
| botella de suspensión         | 2        | 250,00 €       | 0,04844126 | <b>0,732 €</b> |

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA

|                                        |                    |            |            |                |
|----------------------------------------|--------------------|------------|------------|----------------|
| <b>cableado</b>                        | 1                  | 150,00 €   | 0,02906475 | <b>0,220 €</b> |
| <b>piñones</b>                         | 2                  | 8,50 €     | 0,001647   | <b>0,025 €</b> |
| <b>Horquilla delantera</b>             | 1                  | 350,00 €   | 0,06781776 | <b>0,513 €</b> |
| <b>corona aluminio CNC Competición</b> | 1                  | 26,50 €    | 0,00513477 | <b>0,039 €</b> |
| <b>cargador</b>                        | 1                  | 62,70 €    | 0,01214907 | <b>0,092 €</b> |
| <b>contactores</b>                     | 2                  | 14,60 €    | 0,00282897 | <b>0,043 €</b> |
|                                        | <b>valor total</b> | 5.160,89 € |            |                |

Tabla 19: Costes de lanzamiento de cada componente del producto

Llegados a este punto, conociendo los costes de lanzamiento de cada producto ( $A_i$ ), se calculan los lotes económicos de pedido a través de la siguiente fórmula:

$$\text{Lote económico } (Q^*) = \sqrt{\frac{2 \cdot A_i \cdot D}{v \cdot r}}$$

De donde se sabe que:

- D: demanda anual de motocicletas (500).
- V: valor unitario de cada componente.
- r: tasa de mantenimiento que debe ser tomada entre el 15 y el 25%.

Nosotros tomaremos el 20% para estar del lado de la seguridad

| Componentes (i)                      | cantidad | v unitario | $A_i$   | Demanda anual | Lote económico |
|--------------------------------------|----------|------------|---------|---------------|----------------|
| <b>Motor básico</b>                  | 1        | 950,00 €   | 1,391 € | 500           | 2,7061         |
| <b>Controlador</b>                   | 1        | 1.000,00 € | 1,465 € | 500           | 2,7065         |
| <b>Celda de batería 40 A.h</b>       | 26       | 65,00 €    | 2,475 € | 13000         | 70,3562        |
| <b>Transformador</b>                 | 1        | 90,00 €    | 0,132 € | 500           | 2,7080         |
| <b>Neumático delantero</b>           | 1        | 60,00 €    | 0,088 € | 500           | 2,7080         |
| <b>Neumáticos taseró</b>             | 1        | 80,00 €    | 0,117 € | 500           | 2,7042         |
| <b>Pinza de freno delantera</b>      | 1        | 90,00 €    | 0,132 € | 500           | 2,7080         |
| <b>Pinza de freno trasera</b>        | 1        | 75,00 €    | 0,110 € | 500           | 2,7080         |
| <b>Disco de freno delantero</b>      | 1        | 86,00 €    | 0,126 € | 500           | 2,7066         |
| <b>Disco de freno trasero</b>        | 1        | 70,00 €    | 0,103 € | 500           | 2,7124         |
| <b>Pastilla de freno delantera</b>   | 1        | 24,00 €    | 0,035 € | 500           | 2,7003         |
| <b>Pastilla de freno trasera</b>     | 1        | 18,00 €    | 0,026 € | 500           | 2,6874         |
| <b>Llanta delantera</b>              | 1        | 78,00 €    | 0,114 € | 500           | 2,7033         |
| <b>Llanta trasera</b>                | 1        | 85,00 €    | 0,124 € | 500           | 2,7008         |
| <b>Empuñadura derecha</b>            | 1        | 28,00 €    | 0,041 € | 500           | 2,7058         |
| <b>Empuñadura izquierda</b>          | 1        | 12,00 €    | 0,018 € | 500           | 2,7386         |
| <b>Amortiguador trasero + muelle</b> | 1        | 102,00 €   | 0,149 € | 500           | 2,7026         |

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA

|                                        |   |          |         |       |         |
|----------------------------------------|---|----------|---------|-------|---------|
| <b>Cadena de transmisión</b>           | 1 | 65,00 €  | 0,095 € | 500   | 2,7033  |
| <b>estribas</b>                        | 2 | 100,00 € | 0,293 € | 1000  | 5,4129  |
| <b>Carenado (fibra vidrio x3)</b>      | 3 | 75,00 €  | 0,330 € | 1500  | 8,1240  |
| <b>sillín Moriwaki</b>                 | 1 | 110,00 € | 0,161 € | 500   | 2,7052  |
| <b>Guardabarros</b>                    | 1 | 45,00 €  | 0,066 € | 500   | 2,7080  |
| <b>pantalla</b>                        | 1 | 60,00 €  | 0,088 € | 500   | 2,7080  |
| <b>Portes</b>                          | 1 | 20,00 €  | 0,029 € | 500   | 2,6926  |
| <b>Tornillado</b>                      | 1 | 56,16 €  | 0,082 € | 500   | 2,7020  |
| <b>Aluminio (kg)</b>                   | 1 | 725,75 € | 1,063 € | 15000 | 14,8224 |
| <b>Pintura (litros)</b>                | 1 | 70,00 €  | 0,103 € | 500   | 2,7124  |
| <b>Decoraciones</b>                    | 1 | 53,68 €  | 0,079 € | 500   | 2,7126  |
| <b>rodamientos FAG</b>                 | 8 | 5,00 €   | 0,059 € | 4000  | 21,7256 |
| <b>botella de suspensión</b>           | 2 | 250,00 € | 0,732 € | 1000  | 5,4111  |
| <b>cableado</b>                        | 1 | 150,00 € | 0,220 € | 500   | 2,7080  |
| <b>piñones</b>                         | 2 | 8,50 €   | 0,025 € | 1000  | 5,4233  |
| <b>Horquilla delantera</b>             | 1 | 350,00 € | 0,513 € | 500   | 2,7071  |
| <b>corona aluminio CNC Competición</b> | 1 | 26,50 €  | 0,039 € | 500   | 2,7127  |
| <b>cargador</b>                        | 1 | 62,70 €  | 0,092 € | 500   | 2,7086  |
| <b>contactores</b>                     | 2 | 14,60 €  | 0,043 € | 1000  | 5,4270  |

Tabla 20: Lote económico de cada componente del producto

Dichos lotes habrá que redondearlos hacia arriba para obtener una cifra exacta de la cantidad de pedido por cada componente.

Por otra parte, se define el tiempo de ciclo como el tiempo que transcurre desde que se recibe el lote de aprovisionamiento hasta que el stock se vacía y se realiza un nuevo pedido.

$$T_{LE} = \frac{Q *}{D}$$

| <b>Componentes (i)</b>             | <b>Tiempo de ciclo (meses)</b> | <b>Tiempo de ciclo (semanas)</b> |
|------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|
| <b>Motor básico</b>                | 0,06443                        | 0,2577                           |
| <b>Controlador</b>                 | 0,06444                        | 0,2578                           |
| <b>Celda de batería 40 A.h</b>     | 1,67515                        | 6,7006                           |
| <b>Transformador</b>               | 0,06448                        | 0,2579                           |
| <b>Neumático delantero</b>         | 0,06448                        | 0,2579                           |
| <b>Neumáticos taseró</b>           | 0,06438                        | 0,2575                           |
| <b>Pinza de freno delantera</b>    | 0,06448                        | 0,2579                           |
| <b>Pinza de freno trasera</b>      | 0,06448                        | 0,2579                           |
| <b>Disco de freno delantero</b>    | 0,06444                        | 0,2578                           |
| <b>Disco de freno trasero</b>      | 0,06458                        | 0,2583                           |
| <b>Pastilla de freno delantera</b> | 0,06429                        | 0,2572                           |

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA

|                                        |         |        |
|----------------------------------------|---------|--------|
| <b>Pastilla de freno trasera</b>       | 0,06399 | 0,2559 |
| <b>Llanta delantera</b>                | 0,06436 | 0,2575 |
| <b>Llanta trasera</b>                  | 0,06430 | 0,2572 |
| <b>Empuñadura derecha</b>              | 0,06442 | 0,2577 |
| <b>Empuñadura izquierda</b>            | 0,06521 | 0,2608 |
| <b>Amortiguador trasero + muelle</b>   | 0,06435 | 0,2574 |
| <b>Cadena de transmisión</b>           | 0,06436 | 0,2575 |
| <b>estriberas</b>                      | 0,12888 | 0,5155 |
| <b>Carenado (fibra vidrio x3)</b>      | 0,19343 | 0,7737 |
| <b>sillín Moriwaki</b>                 | 0,06441 | 0,2576 |
| <b>Guardabarros</b>                    | 0,06448 | 0,2579 |
| <b>pantalla</b>                        | 0,06448 | 0,2579 |
| <b>Portes</b>                          | 0,06411 | 0,2564 |
| <b>Tornillado</b>                      | 0,06433 | 0,2573 |
| <b>Aluminio (kg)</b>                   | 0,35291 | 1,4117 |
| <b>Pintura (litros)</b>                | 0,06458 | 0,2583 |
| <b>Decoraciones</b>                    | 0,06459 | 0,2583 |
| <b>rodamientos FAG</b>                 | 0,51728 | 2,0691 |
| <b>botella de suspensión</b>           | 0,12884 | 0,5153 |
| <b>cableado</b>                        | 0,06448 | 0,2579 |
| <b>piñones</b>                         | 0,12913 | 0,5165 |
| <b>Horquilla delantera</b>             | 0,06446 | 0,2578 |
| <b>corona aluminio CNC Competición</b> | 0,06459 | 0,2583 |
| <b>cargador</b>                        | 0,06449 | 0,2580 |
| <b>contactores</b>                     | 0,12921 | 0,5169 |

Tabla 21: tiempo de ciclo de cada componente del producto

➤ **Recepción**

El flujo rápido del material que entra, para que esté libre de toda congestión o demora, requiere de la correcta planeación del área de recepción y de su óptima utilización. La recepción es el proceso de planificación de las entradas de unidades, descarga y verificación tal y como se solicitaron mediante la actualización de los registros de inventario.

El objetivo al que debe tender una empresa en su proceso de recepción de mercancías es la automatización tanto como sea posible para eliminar o minimizar burocracia e intervenciones humanas que no añaden valor al producto.

Otra tendencia considerada como buena práctica logística es la implementación de programas de entregas certificadas que no solo eliminan burocracia, sino que reducen al mínimo las inspecciones que se consideran imprescindibles pero que no añaden valor.

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA

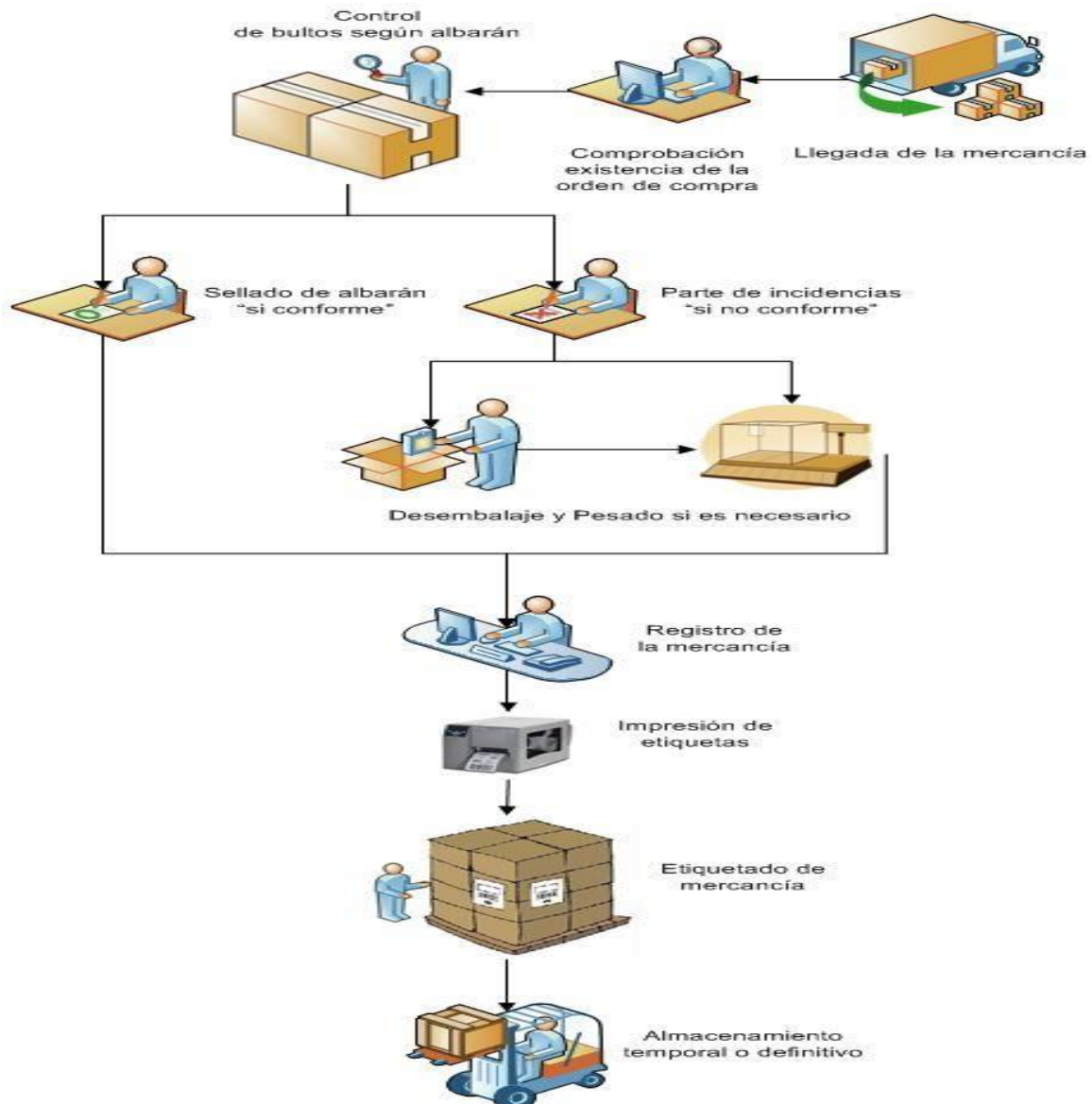


Figura 17: Diagrama de flujo del proceso de recepción de componentes al almacén

Fuente: [www.ingenieriaindustrialonline.com](http://www.ingenieriaindustrialonline.com)

En primer lugar, el proceso de recepción de mercancías debe cimentarse en una previsión de entradas que informe de las recepciones a realizar en tiempo dado y que contenga, al menos, el horario, artículos, y procedencia de cada recepción, este proceso se conoce como cita previa ya que para procesos como entregas paletizadas se debe contar con recursos muy específicos como montacargas, plataformas móviles, rampas, entre otros.

Tras la descarga e identificación, las cuales deben realizarse de manera inmediata y en zona específica habilitada a tal efecto, las mercancías deben pasar a almacenamiento, bien sea temporal a la espera de su ubicación definitiva, bien sea fijo en su ubicación definitiva.

### ➤ Movimiento

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA

Es el subproceso del almacén de carácter operativo relativo al traslado de los materiales/productos de una zona a otra de un mismo almacén o desde la zona de recepción a la ubicación de almacenamiento. La actividad de mover físicamente mercancías se puede lograr por diferentes medios, utilizando una gran variedad de equipos de manipulación de materiales.

El tipo de herramientas utilizado depende de una serie de factores como son:

- Volumen del almacén
- Volumen de las mercancías
- Vida de las mercancías
- Coste del equipo frente a la finalidad
- Cantidad de manipulaciones especiales y expediciones requeridas
- Distancia de los movimientos

Para nuestro almacén emplearemos la logística de entrada y salida FIFO ya que los componentes no tienen caducidad y lo que se pretende es evitar la obsolescencia.

➤ **Información**

Si bien la función principal de la Gestión de Almacenes es la eficiencia y efectividad en el flujo físico, su consecución está a expensas del flujo de información, este es un eje transversal de los procesos de gestión logística, y la gestión de almacenes no son la excepción. Debe ser su optimización, por tanto, objetivo de primer orden en la Gestión de Almacenes. Su ámbito se extiende a todos los procesos anteriormente descritos – Planificación y organización, recepción, almacén y movimiento – y se desarrolla de manera paralela a ellos por tres vías:

- Información para gestión.
- Identificación de ubicaciones.
- Identificación y trazabilidad de mercancías.

## **5. GESTIÓN POR PROCESOS**

Realizaremos la descripción de la gestión del proceso de fabricación basándonos en la norma ISO 9000 (Sistemas de gestión de la calidad. Fundamentos y vocabulario. (ISO 9000:2015)), la cual nos deriva a través de la norma ISO 9001 (Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos (ISO 9001:2015)). Mediante la gestión por Procesos pretendemos asegurar:

- El control de los procesos
- Calidad y Eficiencia del producto final
- Flexibilidad ante cambios y/o modificaciones
- Mejora Continua

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA

Para llevar a cabo la descripción del proceso de fabricación según la Gestión por procesos tendremos que:

1. Identificar y Secuenciar los procesos (Mapa de Procesos).
2. Descripción de cada uno de los procesos (Hojas de Procesos y Procedimientos).
3. Seguimiento, medición de los resultados y la mejora.

El mapa de procesos es un esquema básico que compone los procesos que componen el sistema de fabricación de la moto. Los procesos quedan divididos en procesos estratégicos (aquellos responsables de la dirección de la empresa), procesos operativos (aquellos ligados directamente con el producto) y procesos de apoyo (dan soporte a los procesos operativos).

Las hojas de proceso y procedimientos ahondan en aquellos procesos reflejados en el mapa de procesos definiendo objetivo, alcance, input, output, descripción del proceso, diagrama sinóptico etc.

#### 5.1.1. Mapa de procesos

En este apartado nos centraremos en identificar los procesos que componen nuestro sistema productivo y la secuenciación en el tiempo de dichos procesos. Puede verse que comienza con la inspección del pedido recibido con el fin de evaluar a los proveedores de forma óptima y evitar rupturas de stocks. Desde la recepción hasta el aprovisionamiento los componentes quedan guardados en el almacén de la planta. La gestión de dicho almacén quedará reflejada en el apartado 5.

El proceso continuo con el corte/mecanizado de los inputs de los distintos componentes que conforman la motocicleta para luego soldar, atornillar u operación de ensamblaje de dichos componentes hasta obtener el componente final que luego será pintado antes de integrarlo en la motocicleta en el proceso de montaje de la moto.

Puede observarse que después de cada proceso existe una inspección; esto no significa que el producto tenga ir a una zona particular para realizarse la inspección si no que, a diferencia del método tradicional de calidad, el producto será revisado durante todo el proceso por el personal de la planta, puesto que no existirá un responsable de calidad, sino que todo el equipo deberá asumir dicha tarea.

En el siguiente apartado (“Análisis de Flujo del Proceso de Fabricación”) se llevará a cabo un diagrama de flujo con el proceso completo de la moto donde podrá observarse la secuencia de montaje de componentes; información que no queda reflejada en el mapa de procesos.

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA

## MAPA DE PROCESOS

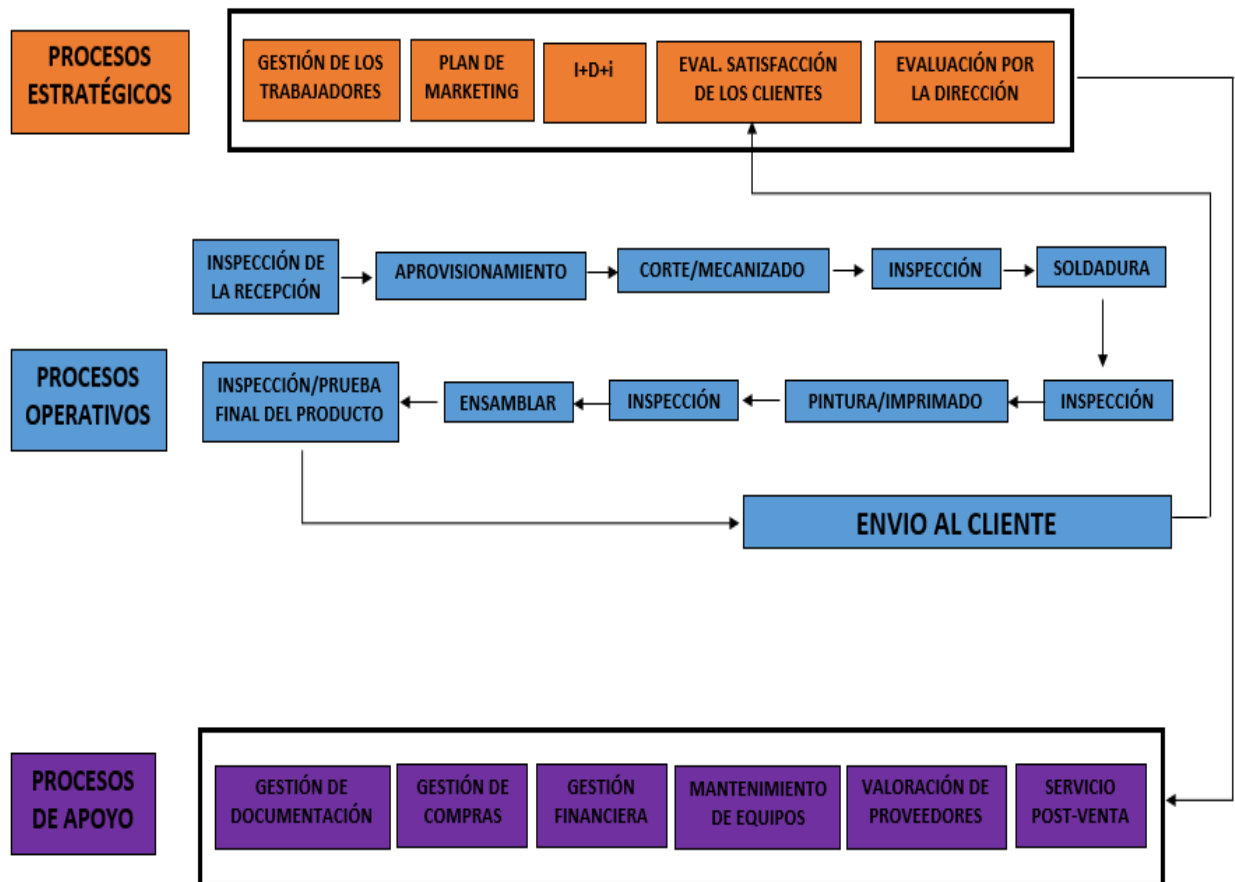


Figura 18: Mapa de Procesos de la Planta

## 5.1.2. Hoja de procesos

Según la norma ISO 9000 para implantar un Sistema Integrado de Gestión de la Calidad cada proceso del Mapa de Procesos tendrá que ir documentado con su hoja de procesos correspondientes y a su vez con los procedimientos propios de cada uno de ellos. Se elegirán aquellos componentes que son especialmente relevantes en la fabricación dentro de la propia planta. (Chasis, Basculante, Transmisión y BMS). Dejando la hoja de procesos para el subchasis como material adicional

Las hojas de procesos contendrán información sobre la misión del proceso, el alcance, los inputs y outputs del proceso, responsables y actividades que se realizan para la conclusión del proceso además de un cursograma sinóptico donde quedará reflejado el diagrama de flujo del proceso.

Además, con el objetivo de realizarlo con un tiempo ajustado a la realidad, se añadirán los tiempos de manipulación e inserción según el libro de design for manufacture and assembly de Dewhurst and Boothroyd. Este libro sostiene que los tiempos de manipulación e inserción se pueden regular en base a unos

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA

ciertos parámetros. Estos datos se resumen en unas tablas definidas posteriormente.

También necesitaremos conocer que son los valores de alfa y beta. Se pueden definir como el ángulo que una pieza tiene que girar para poder encajar de la misma forma a la hora de ensamblar. Alfa sería un giro vertical mientras que beta sería un giro horizontal tal y como se muestra en la *Figura 19*.

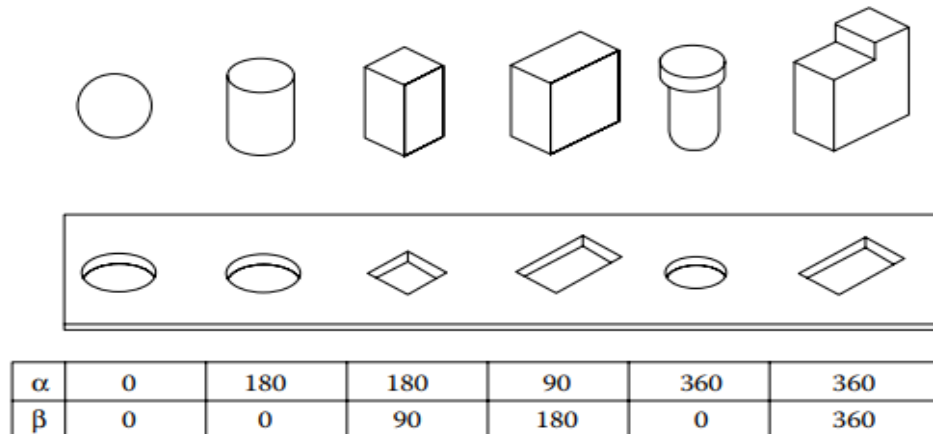


Figura 19: Simetría rotacional entre alfa y beta (Fuente: Design for manufacture and assembly)

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA

| MANUAL HANDLING-ESTIMATED TIMES (s)                                     |                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                  |                                                                  |                     |                                               |                   |                                                                                            |                   |                                               |                   |
|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------|-------------------|
| <div> <div>Key:</div> <div>One hand</div> </div>                        | Parts can be grasped and manipulated by one hand without the aid of grasping tools                                                        | <div> <div><math>(\alpha + \beta) &lt; 360^\circ</math></div> <div><math>360^\circ \leq (\alpha + \beta) &lt; 540^\circ</math></div> <div><math>540^\circ \leq (\alpha + \beta) &lt; 720^\circ</math></div> <div><math>(\alpha + \beta) = 720^\circ</math></div> </div> | <div> <div>0</div> <div>1</div> <div>2</div> <div>3</div> </div> | Parts are easy to grasp and manipulate                           |                     |                                               |                   | Parts present handling difficulties (1)                                                    |                   |                                               |                   |
|                                                                         |                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                  | Thickness > 2 mm                                                 |                     | Thickness ≤ 2 mm                              |                   | Thickness > 2 mm                                                                           |                   | Thickness ≤ 2 mm                              |                   |
|                                                                         |                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                  | Size > 15 mm                                                     | 6 mm ≤ size < 15 mm | Size ≤ 6 mm                                   | Size > 6 mm       | Size ≤ 6 mm                                                                                | Size > 15 mm      | 6 mm ≤ size < 15 mm                           | Size ≤ 6 mm       |
|                                                                         |                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                  | 0                                                                | 1                   | 2                                             | 3                 | 4                                                                                          | 5                 | 6                                             | 7                 |
| <div> <div>One hand with grasping aids</div> </div>                     | Parts can be grasped and manipulated by one hand but only with the use of grasping tools                                                  | <div> <div><math>0 \leq \beta \leq 180^\circ</math></div> <div><math>\beta = 360^\circ</math></div> </div>                                                                                                                                                              | <div> <div>4</div> <div>5</div> <div>6</div> <div>7</div> </div> | Parts need tweezers for grasping and manipulation                |                     |                                               |                   |                                                                                            |                   |                                               |                   |
|                                                                         |                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                  | Parts can be manipulated without optical magnification           |                     |                                               |                   | Parts require optical magnification for manipulation                                       |                   |                                               |                   |
|                                                                         |                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                  | Parts are easy to grasp and manipulate                           |                     | Parts present handling difficulties (1)       |                   | Parts are easy to grasp and manipulate                                                     |                   | Parts present handling difficulties (1)       |                   |
|                                                                         |                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                  | Thickness > 0.25 mm                                              | Thickness 0.25 mm   | Thickness > 0.25 mm                           | Thickness 0.25 mm | Thickness > 0.25 mm                                                                        | Thickness 0.25 mm | Thickness > 0.25 mm                           | Thickness 0.25 mm |
| <div> <div>Two hands for manipulation</div> </div>                      | Parts severely nest or tangle or are flexible but can be grasped and lifted by one hand (with the use of grasping tools if necessary) (2) | <div> <div><math>\alpha \leq 180^\circ</math></div> <div><math>\alpha = 360^\circ</math></div> </div>                                                                                                                                                                   | <div> <div>8</div> </div>                                        | Parts present no additional handling difficulties                |                     |                                               |                   | Parts present additional handling difficulties (e.g. sticky, delicate, slippery, etc.) (1) |                   |                                               |                   |
|                                                                         |                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                  | $\alpha \leq 180^\circ$                                          |                     | $\alpha = 360^\circ$                          |                   | $\alpha \leq 180^\circ$                                                                    |                   | $\alpha = 360^\circ$                          |                   |
|                                                                         |                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                  | Size > 15 mm                                                     | 6 mm ≤ size < 15 mm | Size ≤ 6 mm                                   | Size > 6 mm       | Size ≤ 6 mm                                                                                | Size > 15 mm      | 6 mm ≤ size < 15 mm                           | Size ≤ 6 mm       |
|                                                                         |                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                  | 0                                                                | 1                   | 2                                             | 3                 | 4                                                                                          | 5                 | 6                                             | 7                 |
| <div> <div>Two hands or assistance required for large size</div> </div> | Two hands, two persons or mechanical assistance required for grasping and transporting parts                                              | <div> <div><math>\alpha \leq 180^\circ</math></div> <div><math>\alpha = 360^\circ</math></div> </div>                                                                                                                                                                   | <div> <div>9</div> </div>                                        | Parts can be handled by one person without mechanical assistance |                     |                                               |                   |                                                                                            |                   |                                               |                   |
|                                                                         |                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                  | Parts do not severely nest or tangle and are not flexible        |                     |                                               |                   | Parts severely nest or tangle or are flexible (2)                                          |                   |                                               |                   |
|                                                                         |                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                  | Part weight < 10 lb                                              |                     |                                               |                   | Parts are heavy (> 10 lb)                                                                  |                   |                                               |                   |
|                                                                         |                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                  | Parts are easy to grasp and manipulate                           |                     | Parts present other handling difficulties (1) |                   | Parts are easy to grasp and manipulate                                                     |                   | Parts present other handling difficulties (1) |                   |
|                                                                         |                                                                                                                                           | <div> <div><math>\alpha \leq 180^\circ</math></div> <div><math>\alpha = 360^\circ</math></div> </div>                                                                                                                                                                   | <div> <div>0</div> <div>1</div> <div>2</div> <div>3</div> </div> | $\alpha \leq 180^\circ$                                          |                     | $\alpha = 360^\circ$                          |                   | $\alpha \leq 180^\circ$                                                                    |                   | $\alpha = 360^\circ$                          |                   |
|                                                                         |                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                  | 0                                                                | 1                   | 2                                             | 3                 | 4                                                                                          | 5                 | 6                                             | 7                 |
|                                                                         |                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                  | 2                                                                | 3                   | 2                                             | 3                 | 3                                                                                          | 4                 | 4                                             | 5                 |
|                                                                         |                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                  | 8                                                                | 9                   | 7                                             | 8                 | 7                                                                                          | 8                 | 9                                             | 9                 |

Tabla 21: Tiempos estimados de manipulación (Fuente: Design for manufacture and assembly)

| MANUAL INSERTION ESTIMATED TIMES (s)                                                                             |                                                                                                                       |                                                                                  |                             |                                                                                           |                             |                                                |                             |                                               |                             |      |      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------|------|------|
| Key:                                                                                                             |                                                                                                                       | After assembly no holding down required to maintain orientation and location (3) |                             | Holding down required during subsequent processes to maintain orientation at location (3) |                             |                                                |                             |                                               |                             |      |      |
|                                                                                                                  |                                                                                                                       | Easy to align and position during assembly (4)                                   |                             | Not easy to align or position during assembly                                             |                             | Easy to align and position during assembly (4) |                             | Not easy to align or position during assembly |                             |      |      |
|                                                                                                                  |                                                                                                                       | No resistance to insertion                                                       | Resistance to insertion (5) | No resistance to insertion                                                                | Resistance to insertion (5) | No resistance to insertion                     | Resistance to insertion (5) | No resistance to insertion                    | Resistance to insertion (5) |      |      |
|                                                                                                                  |                                                                                                                       | 0                                                                                | 1                           | 2                                                                                         | 3                           | 4                                              | 5                           | 6                                             | 7                           | 8    | 9    |
| Addition of any part (1) where neither the part itself nor any other parts is being finally secured immediately. | Part and associated tool (including hands) can easily reach the desired location.                                     | 0                                                                                | 1.5                         | 2.5                                                                                       | 3.5                         | 4.5                                            | 5.5                         | 6.5                                           | 7.5                         | 8.5  | 9.5  |
|                                                                                                                  | Due to obstructed access or restricted vision (2)                                                                     | 1                                                                                | 4                           | 5                                                                                         | 6                           | 7                                              | 8                           | 9                                             | 10                          | 11   | 12   |
|                                                                                                                  | Due to obstructed access and restricted vision (2)                                                                    | 2                                                                                | 5.5                         | 6.5                                                                                       | 7.5                         | 8.5                                            | 9.5                         | 10.5                                          | 11.5                        | 12.5 | 13.5 |
| Addition of any part (1) where the part itself and/or other parts are being finally secured immediately.         | Part and associated tool (including hands) can easily reach the desired location and the tool can be operated easily. | 0                                                                                | 1                           | 2                                                                                         | 3                           | 4                                              | 5                           | 6                                             | 7                           | 8    | 9    |
|                                                                                                                  | Due to obstructed access or restricted vision (2)                                                                     | 1                                                                                | 4.5                         | 5.5                                                                                       | 6.5                         | 7.5                                            | 8.5                         | 9.5                                           | 10.5                        | 11.5 | 12.5 |
|                                                                                                                  | Due to obstructed access and restricted vision (2)                                                                    | 2                                                                                | 6                           | 7                                                                                         | 8                           | 9                                              | 10                          | 11                                            | 12                          | 13   | 14   |
| Assembly processes where all solid parts are in place.                                                           | None or localized plastic deformation                                                                                 | 0                                                                                | 1                           | 2                                                                                         | 3                           | 4                                              | 5                           | 6                                             | 7                           | 8    | 9    |
|                                                                                                                  | Flattening or similar process                                                                                         | 0                                                                                | 1                           | 2                                                                                         | 3                           | 4                                              | 5                           | 6                                             | 7                           | 8    | 9    |
|                                                                                                                  | Flattening or similar process                                                                                         | 0                                                                                | 1                           | 2                                                                                         | 3                           | 4                                              | 5                           | 6                                             | 7                           | 8    | 9    |
| Assembly processes where all solid parts are in place.                                                           | Flattening or similar process                                                                                         | 0                                                                                | 1                           | 2                                                                                         | 3                           | 4                                              | 5                           | 6                                             | 7                           | 8    | 9    |
|                                                                                                                  | Flattening or similar process                                                                                         | 0                                                                                | 1                           | 2                                                                                         | 3                           | 4                                              | 5                           | 6                                             | 7                           | 8    | 9    |
|                                                                                                                  | Flattening or similar process                                                                                         | 0                                                                                | 1                           | 2                                                                                         | 3                           | 4                                              | 5                           | 6                                             | 7                           | 8    | 9    |

Tabla 22 Tiempos estimados de inserción (Fuente: Design for manufacture and assembly)

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA

A continuación, incluimos la siguiente documentación del proceso de fabricación:

- Hoja de Proceso de Fabricación del Chasis
- Tiempos de manipulación del Chasis
- Tiempos de inserción del Chasis
- Cursograma Sinóptico de fabricación del Chasis
  
- Hoja de Proceso de Fabricación del Basculante
- Tiempos de manipulación del Basculante
- Tiempos de inserción del Basculante
- Cursograma Sinóptico de fabricación del Basculante
  
- Hoja de Proceso de Fabricación del Subchasis
  
- Hoja de Proceso de Fabricación de la transmisión
- Cursograma Sinóptico de fabricación de la transmisión
  
- Hoja de Proceso de configuración del BMS

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA

| <b>FABRICACIÓN DEL CHASIS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo de Proceso</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Código</b>                                                                           |
| Operativo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                         |
| <b>ALCANCE</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                         |
| <b>Desde</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Hasta</b>                                                                            |
| Recepción de los materiales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Envío del chasis a la estación de ensamblaje                                            |
| <b>MISIÓN</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                         |
| “Fabricación de Chasis y envío a la zona de montaje”                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                         |
| <b>Inputs</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Outputs</b>                                                                          |
| Vigas<br>Caja superior-Bloque de Aluminio<br>Tubo de soporte del motor<br>Sujeción del Sistema de Suspensión<br>Eje Balancín<br>Cogida Sup. Motor<br>Placas lateral derecha e izquierda<br>Placa rigidizadora<br>Cursograma Sinóptico del Chasis<br>Procedimientos de Soldadura, Corte, Mecanizado, Inspección y Atornillado del Chasis.                                                       | Chasis<br>Informe de Incidencias (si las hubiese)                                       |
| <b>Proveedores</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Responsables</b>                                                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Equipo de Mecánicos (Estaciones de corte, mecanizado, soldadura)<br>Ingeniero de Planta |
| <b>Actividades</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                         |
| Recepción de los componentes que conformaran el producto<br>Comprobación de la correcta llegada de los inputs<br>Corte y mecanizado de los inputs del sistema<br>Preparar cada componente para la soldadura<br>Soldadura de los componentes<br>Inspección de la soldadura<br>Atornillado de los componentes restantes según el procedimiento<br>Inspección previa al montaje con el basculante |                                                                                         |

Tabla 23: fabricación del chasis

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA

| Piezas                                           | Manos ( asistencia) | Espesor | Tamaño | $\alpha$ | $\beta$ | Tiempo (s) |
|--------------------------------------------------|---------------------|---------|--------|----------|---------|------------|
| 1. Chasis                                        |                     |         |        |          |         |            |
| 1.1 Cierre_inf_bueno                             |                     |         |        |          |         |            |
| 1.1.1 Base                                       | 1                   | 20      | 164    | 360      | 180     | 1,8        |
| 1.1.2 Diagonal                                   | 1                   | 20      | 65,59  | 360      | 180     | 1,8        |
| 1.1.2 Diagonal                                   | 1                   | 20      | 65,59  | 360      | 180     | 1,8        |
| 1.1.3 Lateral                                    | 1                   | 20      | 215    | 360      | 360     | 1,95       |
| 1.1.3 Lateral                                    | 1                   | 20      | 215    | 360      | 360     | 1,95       |
| 1.2 barra_chasis_interior40X20X470               | 1                   | 20      | 340    | 360      | 360     | 1,95       |
| 1.2 barra_chasis_interior40X20X470               | 1                   | 20      | 340    | 360      | 360     | 1,95       |
| 1.3 placa motor definitiva                       | 1                   | 3       | 70     | 360      | 360     | 1,95       |
| 1.4 Placa motor                                  | 1                   | 6       | 238,34 | 360      | 360     | 1,95       |
| 1.5 Motor                                        | 1                   | 220     | 217    | 360      | 360     | 1,95       |
| 1.6 Tornillo M10                                 | 1                   | 19,6    | 7      | 360      | 0       | 1,5        |
| 1.6 Tornillo M10                                 | 1                   | 19,6    | 7      | 360      | 0       | 1,5        |
| 1.6 Tornillo M10                                 | 1                   | 19,6    | 7      | 360      | 0       | 1,5        |
| 1.6 Tornillo M10                                 | 1                   | 19,6    | 7      | 360      | 0       | 1,5        |
| 1.7 placa motor definitiva drch                  | 1                   | 3       | 70     | 360      | 360     | 1,95       |
| 1.8 Placa motor drch                             | 1                   | 6       | 238,34 | 360      | 360     | 1,95       |
| 1.9 travesanos_chasis_int_ext                    | 1                   | 20      | 257    | 180      | 180     | 1,5        |
| 1.10 soporte_eje_intermedio                      | 1                   | 15      | 140    | 180      | 360     | 1,8        |
| 1.10 soporte_eje_intermedio                      | 1                   | 15      | 140    | 180      | 360     | 1,8        |
| 1.11 nudo_barras_chasis_2_dch                    | 1                   | 20      | 50     | 360      | 360     | 1,95       |
| 1.12 nudo_barras_chasis_2_dch                    | 1                   | 20      | 50     | 360      | 360     | 1,95       |
| 1.13 barras_chasis_21.07_izq                     | 2                   | 20      | 513,52 | 360      |         | 6,35       |
| 1.14 barras_chasis_21.07_dcha                    | 2                   | 20      | 513,52 | 360      |         | 6,35       |
| 1.15 travesaño_sup_cabeza                        | 1                   | 20      | 217    | 180      | 180     | 1,5        |
| 1.16 cabeza_chasis                               | 1                   | 12,5    | 80     | 360      | 360     | 1,95       |
| 1.17 travesaño_redondo_barras_chasis             | 1                   | 30      | 123,9  | 360      | 180     | 1,8        |
| 1.18 barra_soporte_amort                         | 1                   | 20      | 280    | 360      | 360     | 1,95       |
| 1.19 bara_soporte_amort drch                     | 1                   | 20      | 280    | 360      | 360     | 1,95       |
| 1.20<br>tubo_union_amortiguador_chasis_derecho   | 1                   | 20      | 385,7  | 360      | 360     | 1,95       |
| 1.21<br>tubo_union_amortiguador_chasis_izquierdo | 1                   | 20      | 385,7  | 360      | 360     | 1,95       |
| 1.22 soporte_sup_amort                           | 1                   | 10      | 80     | 360      | 360     | 1,95       |

Tabla 24: características de las partes del chasis

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA

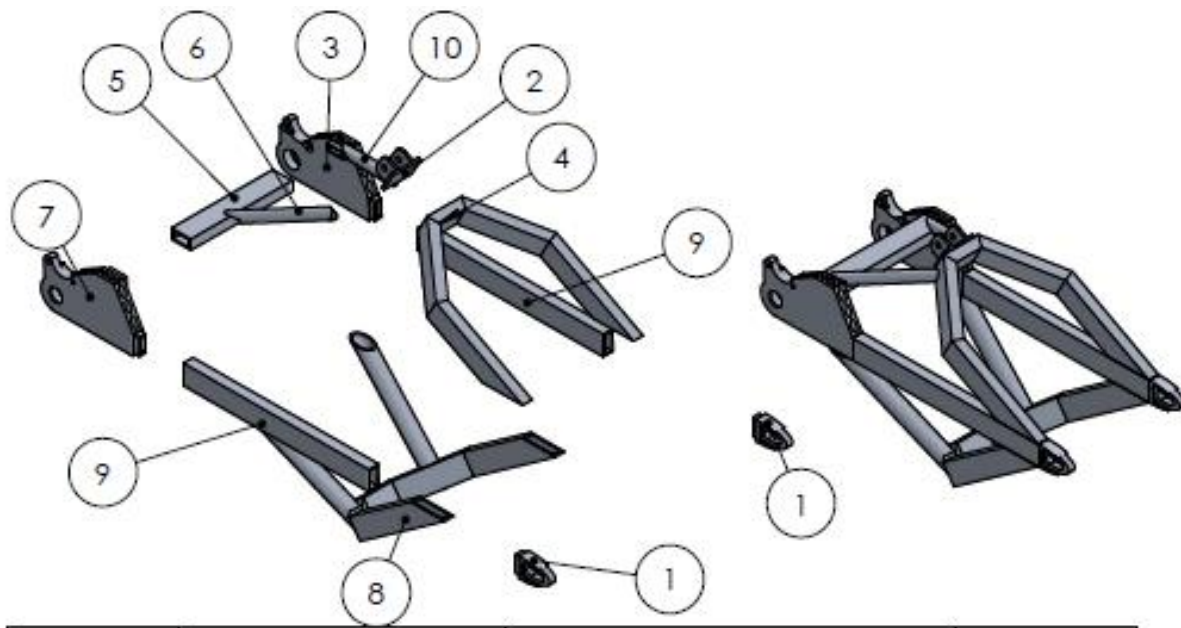
| Piezas                                       | Parte añadida y asegurada | Operación separada | Mantener presionando | Fácil de alinear | Resistencia a la inserción |
|----------------------------------------------|---------------------------|--------------------|----------------------|------------------|----------------------------|
| 2. Basculante                                |                           |                    |                      |                  |                            |
| 2.1 Placa Derecha Vaciada                    |                           | Sí                 |                      |                  |                            |
| 2.2 travesaño_sup                            | No                        | Sí                 | No                   | Sí               | Sí                         |
| 2.3 Simetría Placa Derecha Vaciada           | No                        | Sí                 | No                   | Sí               | Sí                         |
| 2.4 larguero_inf                             | No                        | Sí                 | No                   | Sí               | Sí                         |
| 2.4 larguero_inf                             | No                        | Sí                 | No                   | Sí               | Sí                         |
| 2.5 tubo inferir refuerzo                    |                           | Sí                 |                      |                  |                            |
| 2.6 Simetría tubo inferir refuerzo           |                           | Sí                 |                      |                  |                            |
| 2.7 Refuerzo inferior 4020                   |                           |                    |                      |                  |                            |
| 2.7.1 Base                                   |                           | Sí*                |                      |                  |                            |
| 2.7.2 Diagonal                               |                           | Sí*                |                      |                  |                            |
| 2.7.2 Diagonal                               |                           | Sí*                |                      |                  |                            |
| 2.7.3 Lateral                                |                           | Sí                 |                      |                  |                            |
| 2.7.3 Lateral                                |                           | Sí                 |                      |                  |                            |
| 2.8 Tubo Refuerzo Basculante                 |                           | Sí                 |                      |                  |                            |
| 2.9 Simetría Tubo Refuerzo Basculante        |                           | Sí                 |                      |                  |                            |
| 2.10 Refuerzo Superior                       |                           |                    |                      |                  |                            |
| 2.10.1 Base                                  |                           | Sí*                |                      |                  |                            |
| 2.10.2 Diagonal                              |                           | Sí*                |                      |                  |                            |
| 2.10.2 Diagonal                              |                           | Sí*                |                      |                  |                            |
| 2.10.3 Lateral                               |                           | Sí                 |                      |                  |                            |
| 2.10.3 Lateral                               |                           | Sí                 |                      |                  |                            |
| 2.11 Ajuste Trasero Basculante - Pieza Final | No                        | Sí                 | No                   | Sí               | Sí                         |
| 2.11 Ajuste Trasero Basculante - Pieza Final | No                        | Sí                 | No                   | Sí               | Sí                         |
| 2.12 Orejeta Inferior Amortiguador           |                           | Sí                 |                      |                  |                            |

Tabla 25: características de las partes del basculante

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA

| Piezas                                                | Difícil localización<br>(mal acceso/mala<br>visión) | Soldadura con<br>adición | Soldadura<br>suave/fuerte | Tiempo(s) | Tiempo<br>total (s) | Tiempo<br>(min) |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------|-----------|---------------------|-----------------|
| 2. Basculante                                         |                                                     | Sí                       | Fuerte                    | 12        | 13,95               | 0,23            |
| 2.1 Placa Derecha<br>Vaciada                          | No                                                  | Sí                       | Fuerte                    | 14,5      | 16,00               | 0,27            |
| 2.2 travesaño_sup                                     | No                                                  | Sí                       | Fuerte                    | 14,5      | 16,45               | 0,27            |
| 2.3 Simetría Placa<br>Derecha Vaciada                 | No                                                  | Sí                       | Fuerte                    | 14,5      | 16,00               | 0,27            |
| 2.4 larguero_inf                                      | No                                                  | Sí                       | Fuerte                    | 14,5      | 16,00               | 0,27            |
| 2.4 larguero_inf                                      |                                                     | Sí                       | Fuerte                    | 12        | 13,95               | 0,23            |
| 2.5 tubo inferir<br>refuerzo                          |                                                     | Sí                       | Fuerte                    | 12        | 13,95               | 0,23            |
| 2.6 Simetría tubo<br>inferir refuerzo                 |                                                     |                          |                           |           | 0,00                | 0,00            |
| 2.7 Refuerzo<br>inferior 4020                         |                                                     | Sí                       | Fuerte                    | 24        | 25,95               | 0,43            |
| 2.7.1 Base                                            |                                                     | Sí                       | Fuerte                    | 24        | 25,95               | 0,43            |
| 2.7.2 Diagonal                                        |                                                     | Sí                       | Fuerte                    | 24        | 25,95               | 0,43            |
| 2.7.2 Diagonal                                        |                                                     | Sí                       | Fuerte                    | 12        | 13,95               | 0,23            |
| 2.7.3 Lateral                                         |                                                     | Sí                       | Fuerte                    | 12        | 13,95               | 0,23            |
| 2.7.3 Lateral                                         |                                                     | Sí                       | Fuerte                    | 12        | 13,95               | 0,23            |
| 2.8 Tubo Refuerzo<br>Basculante                       |                                                     | Sí                       | Fuerte                    | 12        | 13,95               | 0,23            |
| 2.9 Simetría Tubo<br>Refuerzo<br>Basculante           |                                                     |                          |                           |           | 0,00                | 0,00            |
| 2.10 Refuerzo<br>Superior                             |                                                     | Sí                       | Fuerte                    | 24        | 25,95               | 0,43            |
| 2.10.1 Base                                           |                                                     | Sí                       | Fuerte                    | 24        | 25,95               | 0,43            |
| 2.10.2 Diagonal                                       |                                                     | Sí                       | Fuerte                    | 24        | 25,95               | 0,43            |
| 2.10.2 Diagonal                                       |                                                     | Sí                       | Fuerte                    | 12        | 13,95               | 0,23            |
| 2.10.3 Lateral                                        |                                                     | Sí                       | Fuerte                    | 12        | 13,95               | 0,23            |
| 2.10.3 Lateral                                        | No                                                  | Sí                       | Fuerte                    | 14,5      | 16,45               | 0,27            |
| 2.11 Ajuste<br>Trasero<br>Basculante - Pieza<br>Final | No                                                  | Sí                       | Fuerte                    | 14,5      | 16,45               | 0,27            |
| 2.11 Ajuste<br>Trasero<br>Basculante - Pieza<br>Final |                                                     | Sí                       | Fuerte                    | 9         | 10,80               | 0,18            |
| 2.12 Orejeta<br>Inferior<br>Amortiguador              |                                                     |                          |                           |           | 389,40              | 6,49            |

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA



| N.º DE ELEMENTO | N.º DE PIEZA                            | DESCRIPCIÓN | CANTIDAD |
|-----------------|-----------------------------------------|-------------|----------|
| 1               | Ajuste Trasero Basculante - Pieza Final |             | 2        |
| 2               | Orejeta Inferior Amortiguador           |             | 1        |
| 3               | Placa Derecha Vaciada                   |             | 1        |
| 4               | Refuerzo Superior                       |             | 1        |
| 5               | travesaño_sup                           |             | 1        |
| 6               | Tubo Refuerzo Basculante                |             | 1        |
| 7               | SimetríaPlaca Derecha Vaciada           |             | 1        |
| 8               | Ensamblaje refuerzo inferior 4020       |             | 1        |
| 9               | larguero_inf                            |             | 2        |
| 10              | SimetríaTubo Refuerzo Basculante        |             | 2        |

Figura 20: cantidad piezas de basculante

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA

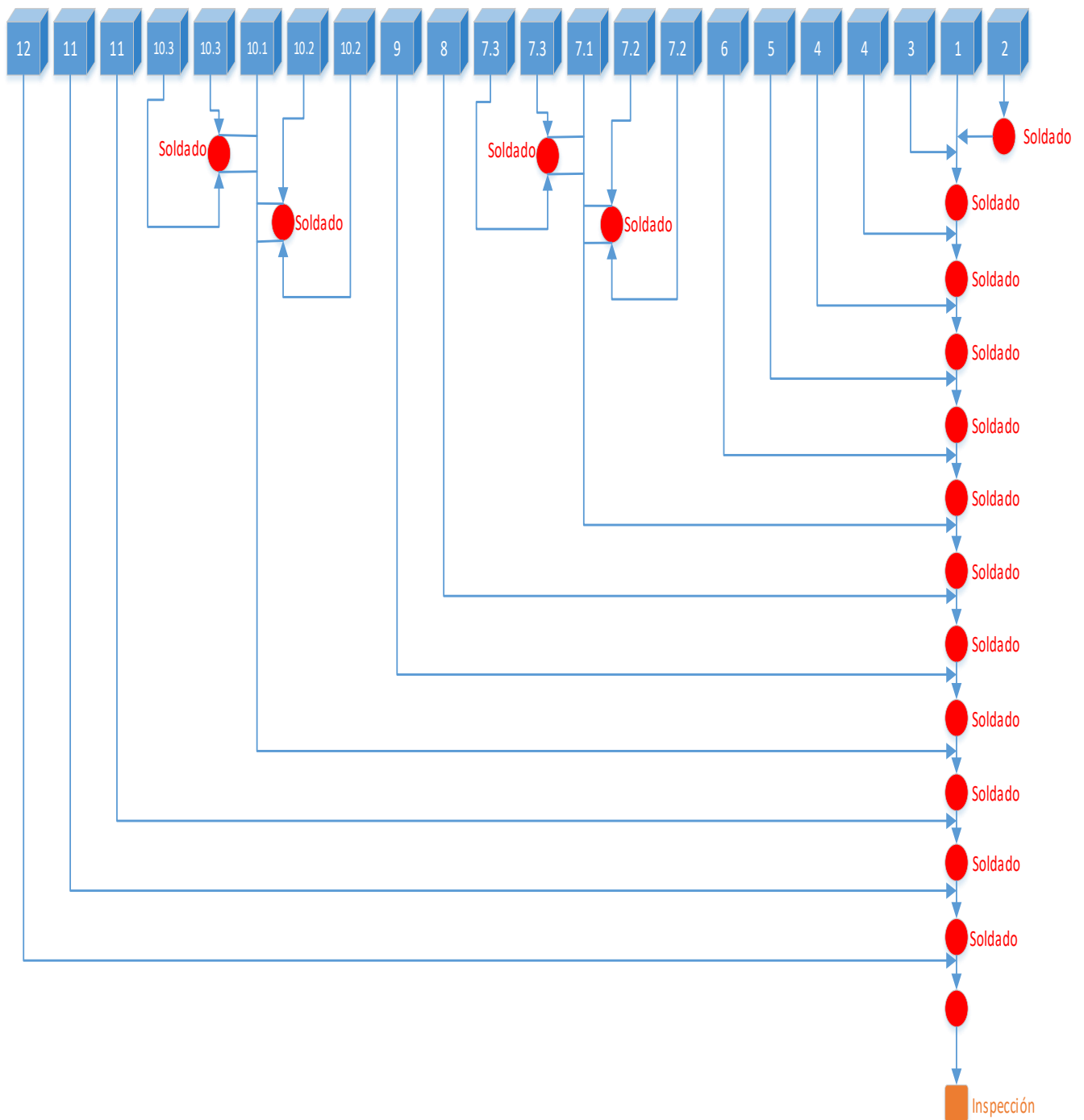


Figura 21: diagrama de flujo basculante

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA

| FABRICACIÓN DEL SUBCHASIS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tipo de Proceso                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Código                                                                                            |
| Operativo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                   |
| ALCANCE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                   |
| Desde                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Hasta                                                                                             |
| Recepción de los materiales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Envío del subchasis a la zona de ensamblaje                                                       |
| MISIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                   |
| Fabricación del subchasis y transporte a la zona de montaje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                   |
| Inputs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Outputs                                                                                           |
| Cursograma Sinóptico del Subchasis<br>Procedimiento de Corte, Mecanizado, Soldadura, Inspección y Montaje del Subchasis                                                                                                                                                                                                                                                                         | Subchasis<br>Informe de incidencia (si las hubiese)                                               |
| Proveedores                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Responsables                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Equipo de Mecánicos (estación de trabajo de corte, mecanizado y soldadura)<br>Ingeniero de Planta |
| Actividades                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                   |
| Recepción de los componentes que conformaran el producto<br>Comprobación de la correcta llegada de los inputs<br>Corte y mecanizado de los inputs del sistema<br>Preparar cada componente para la soldadura<br>Soldadura de los componentes<br>Inspección de la soldadura<br>Atornillado de los componentes restantes según el procedimiento<br>Inspección previa al montaje con la motocicleta |                                                                                                   |

Tabla 26: fabricación del subchasis

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA

| FABRICACIÓN DE LA TRANSMISIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Tipo de Proceso                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Código                                                                            |
| Operativo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                   |
| ALCANCE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                   |
| Desde                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Hasta                                                                             |
| Recepción de los Inputs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Montaje de la transmisión en la zona de ensamblaje de la planta en la motocicleta |
| MISIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                   |
| “Proporcionar la mayor potencia posible a la motocicleta”                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                   |
| Inputs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Outputs                                                                           |
| Piñones<br>Cadena<br>Casquillo<br>Tubo<br>Rodamientos<br>Tornillería<br>Disco de Freno<br>Cursograma sinóptico de la transmisión<br>Procedimiento de fabricación de la transmisión                                                                                                                                                                                                                     | Transmisión integrada en la motocicleta                                           |
| Proveedores                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Responsables                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Equipo de Mecánicos<br>(Estación de Ensamblaje)<br>Ingeniero de Planta            |
| Actividades                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                   |
| Recepción de los componentes que conformaran el producto<br>Comprobación de la correcta llegada de los inputs<br>Mandrinado y Torneado de tubos y casquillo<br>Inserción del tubo en el casquillo<br>Colocación de los Rodamientos<br>Ensamblaje de los piñones y el disco de freno al conjunto con los tornillos<br>Enganchar la cadena con el grupo motor e integrar la transmisión a la motocicleta |                                                                                   |

Tabla 27: fabricación de la transmisión

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA

| Piezas                      | Manos (asistencia) | Fácil/Difícil manipulación | Espesor | Tamaño | $\alpha$ | $\beta$ | Tiempo (s) |
|-----------------------------|--------------------|----------------------------|---------|--------|----------|---------|------------|
| 3. Eje intermedio           |                    |                            |         |        |          |         |            |
| 3.1 eje motriz              | 1                  | Fácil                      | 38      | 162,2  | 360      | 180     | 1,13       |
| 3.2 Casquillo Interior      | 1                  | Fácil                      | 25      | 188,3  | 0        | 180     | 1,13       |
| 3.3 HK 2516 (rodamiento)    | 1                  | Fácil                      | 30,6    | 16     | 180      | 0       | 1,13       |
| 3.4 083 z19 (piñón)         | 1                  | Fácil                      | 4,54    | 86,28  | 360      | 360     | 1,95       |
| 3.5 casquillo separador     | 1                  | Fácil                      | 58      | 29,1   | 360      | 360     | 1,95       |
| 3.6 Pinon_083A_Z42 (Corona) | 1                  | Fácil                      | 3       | 170    | 360      | 360     | 1,95       |
| 3.7 M6 x 35                 | 1                  | Fácil                      | 6       | 38,3   | 360      | 0       | 1,5        |
| 3.7 M6 x 35                 | 1                  | Fácil                      | 6       | 38,3   | 360      | 0       | 1,5        |
| 3.7 M6 x 35                 | 1                  | Fácil                      | 6       | 38,3   | 360      | 0       | 1,5        |
| 3.7 M6 x 35                 | 1                  | Fácil                      | 6       | 38,3   | 360      | 0       | 1,5        |
| 3.7 M6 x 35                 | 1                  | Fácil                      | 6       | 38,3   | 360      | 0       | 1,5        |
| 3.7 M6 x 35                 | 1                  | Fácil                      | 6       | 38,3   | 360      | 0       | 1,5        |
| 3.3 HK 2516 (rodamiento)    | 1                  | Fácil                      | 30,6    | 16     | 180      | 0       | 1,13       |
| $\Sigma$                    |                    |                            |         |        |          |         |            |

Tabla 28: eje intermedio

| Piezas                      | Parte añadida y asegurada | Deformación plástica | Operación separada | Mantener presionando | Fácil de alinear | Resistencia a la inserción |
|-----------------------------|---------------------------|----------------------|--------------------|----------------------|------------------|----------------------------|
| 3. Eje intermedio           |                           |                      |                    |                      |                  |                            |
| 3.1 eje motriz              |                           |                      |                    |                      |                  |                            |
| 3.2 Casquillo Interior      | No                        |                      |                    | No                   | Sí               | Sí                         |
| 3.3 HK 2516 (rodamiento)    | No                        |                      |                    | No                   | Sí               | Sí                         |
| 3.4 083 z19 (piñón)         | Sí                        | No                   |                    |                      | No               | No                         |
| 3.5 casquillo separador     | Sí                        | No                   |                    |                      | No               | No                         |
| 3.6 Pinon_083A_Z42 (Corona) | No                        | No                   |                    |                      | No               | No                         |
| 3.7 M6 x 35                 |                           |                      | Sí                 |                      |                  |                            |

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA

| Piezas                      | Difícil localización (mal acceso/mala visión) | Atornillado | Tiempo(s) | Tiempo total (s) | Tiempo (min) |
|-----------------------------|-----------------------------------------------|-------------|-----------|------------------|--------------|
| 3. Eje intermedio           |                                               |             |           | 1,13             | 0,02         |
| 3.1 eje motriz              | No                                            |             | 2,5       | 3,63             | 0,06         |
| 3.2 Casquillo Interior      | No                                            |             | 2,5       |                  |              |
| 3.3 HK 2516 (rodamiento)    | Sí, visión                                    |             | 7,5       | 9,45             | 0,16         |
| 3.4 083 z19 (piñón)         | Sí, visión                                    |             | 7,5       | 9,45             | 0,16         |
| 3.5 casquillo separador     | Sí, visión                                    |             | 7,5       | 9,45             | 0,16         |
| 3.6 Pinon_083A_Z42 (Corona) |                                               | Sí          | 5         | 6,50             | 0,11         |
| 3.7 M6 x 35                 |                                               | Sí          | 5         | 6,50             | 0,11         |
| 3.7 M6 x 35                 |                                               | Sí          | 5         | 6,50             | 0,11         |
| 3.7 M6 x 35                 |                                               | Sí          | 5         | 6,50             | 0,11         |
| 3.7 M6 x 35                 |                                               | Sí          | 5         | 6,50             | 0,11         |
| 3.7 M6 x 35                 |                                               | Sí          | 5         | 6,50             | 0,11         |
| 3.7 M6 x 35                 | No                                            |             | 2,5       | 3,63             | 0,06         |
| 3.3 HK 2516 (rodamiento)    |                                               |             |           | 75,74            | 1,26         |

Tabla 28: eje intermedio

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA

| N.º DE ELEMENTO | N.º DE PIEZA                          | DESCRIPCIÓN | CANTIDAD |
|-----------------|---------------------------------------|-------------|----------|
| 1               | casquillo separador                   |             | 1        |
| 2               | Eje Motriz                            |             | 1        |
| 3               | Casquillo Interior                    |             | 1        |
| 4               | Chain wheel ISO - 21Z 083 -- 215A4.0N |             | 1        |
| 5               | Chain wheel ISO - 42Z 083 -- 425A4.0N |             | 1        |
| 6               | ISO 7380 - M6 x 30 --- 30N            |             | 6        |
| 7               | ISO 7380 - M6 x 30 --- 30N            |             | 3        |
| 8               | SKF - HK 2516 - 24,DE,NC,24           |             | 2        |

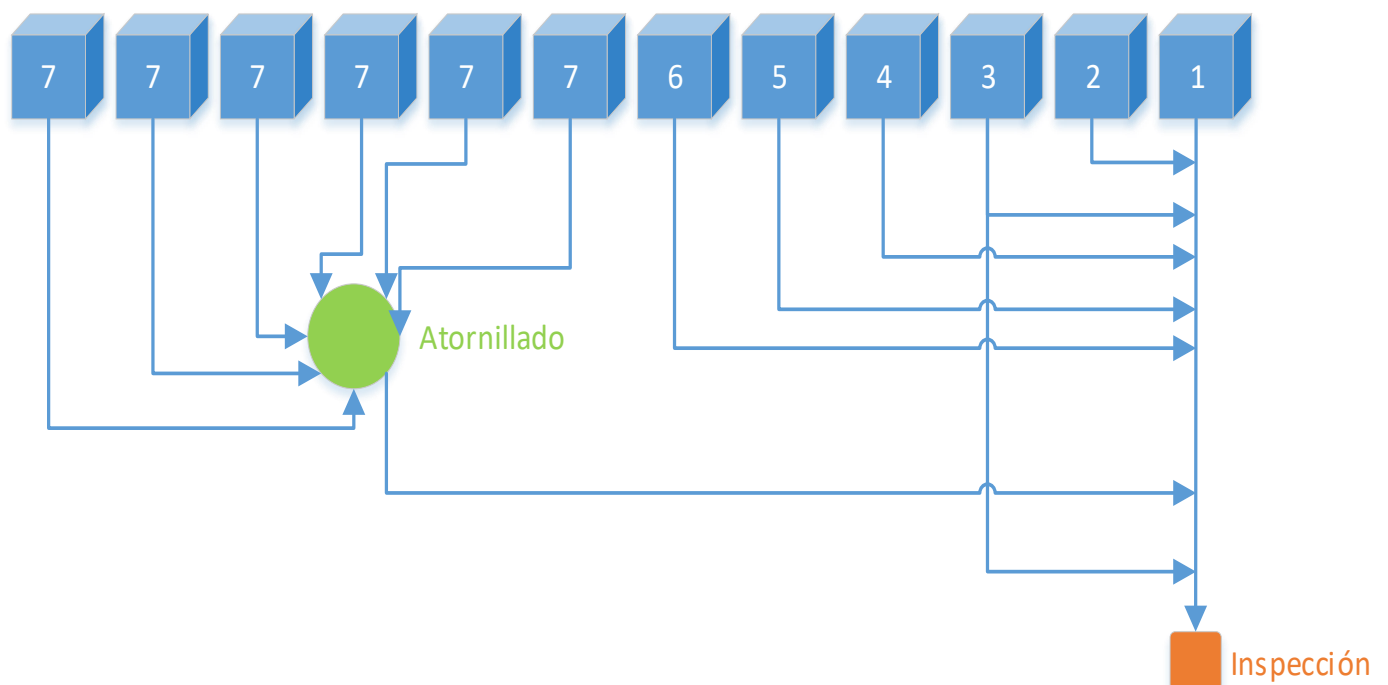


Figura 22: diagrama de flujo eje intermedio

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA

| CONFIGURACIÓN DEL BMS                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Tipo de Proceso                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Código                                                                         |
| Operativo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                |
| ALCANCE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                |
| Desde                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Hasta                                                                          |
| Recepción de los Inputs                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Montaje                                                                        |
| MISIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                |
| “Suministrar medidas de seguridad al motor eléctrico de la motocicleta”                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                |
| Inputs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Outputs                                                                        |
| Procedimiento de configuración del BMS<br>Procedimiento de fabricación y montaje del BMS                                                                                                                                                                                                                                     | BMS integrado al grupo motor                                                   |
| Proveedores                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Responsables                                                                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Ingeniero de Planta<br>Equipo de mecánicos (Estación de trabajo de ensamblaje) |
| Actividades                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Configurar el BMS del grupo motor eléctrico de la motocicleta para que aporte las medidas de seguridad requeridas al cliente.</li> <li>- Montar el componente en el grupo motor</li> <li>- Ensamblar con el resto de la motocicleta en la estación de ensamblaje/montaje</li> </ul> |                                                                                |

Tabla 29: configuración del BMS

**Ejemplo de Procedimiento:**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>PROCEDIMIENTO COMPLEMENTARIO A<br/>LA HOJA DE PROCESO DE<br/>FABRICACIÓN DEL BASCULANTE</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |
| <p><b>MONTAJE DEL BASCULANTE CON EL CHASIS</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                    |
| <p><b>PIEZAS NECESARIAS</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                    |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chasis</li> <li>• Basculante</li> <li>• Casquillo del Eje</li> <li>• Rodamiento (2 unidades)</li> <li>• Arandela de Teflón (2 unidades)</li> <li>• Casquillo Centrador de Eje (2 Unidades)</li> <li>• Eje Basculante</li> <li>• Tuerca M14 (2 Unidades)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                    |
| <p><b>PROCEDIMIENTO</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                    |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducir por apriete el anillo exterior de un rodamiento en un extremo del tubo del basculante.</li> <li>2. Introducir el casquillo en el tubo del basculante</li> <li>3. Introducir por apriete el otro anillo exterior del rodamiento en el otro extremo del tubo del basculante</li> <li>4. Colocar en su posición los dos anillos interiores de ambos rodamientos.</li> <li>5. Aplicar grasa en la cara lateral visible de ambos rodamientos</li> <li>6. Alinear el tubo del basculante con los agujeros pasantes del chasis, las arandelas de teflón e introducir los casquillos centradores en su posición.</li> <li>7. Introducir el eje por uno de los extremos. Aplicar ligeros golpes de martillo si fuese necesario. Sujetar el casquillo centrador del extremo opuesto con ayuda de un casquillo auxiliar de al menos 1 cm de longitud y diámetro interior de 15 milímetros como mínimo y 32 milímetros como máximo</li> </ol> |                                                                                    |
| <p><b>HERRAMIENTAS</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                    |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Martillo de Goma</li> <li>• Casquillo Auxiliar de al menos 1 centímetro de longitud y diámetro interior de 15 milímetros como mínimo y exterior de 32 milímetros como máximo.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                    |

tabla 30: montaje del basculante con el chasis

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA

Puede verse con el anterior procedimiento el nivel de detalle que requeriría la descripción del proceso de fabricación quedando justificada la decisión de poner límite a dicha tarea.

## 5.2. Análisis del recorrido del producto

| SIMBOLO                                                                             | DESCRIPCIÓN                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
|    | Recepción de Componentes      |
|    | Pintado                       |
|    | Soldado                       |
|    | Inserción de Pieza/Componente |
|   | Otros Procesos                |
|  | Inspección                    |
|  | Corte/Mecanizado/Curvado      |
|  | Atornillado                   |
|  | Ensamblaje de Componentes     |

Figura 23: clasificacion de simbolos en base a su proceso

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA

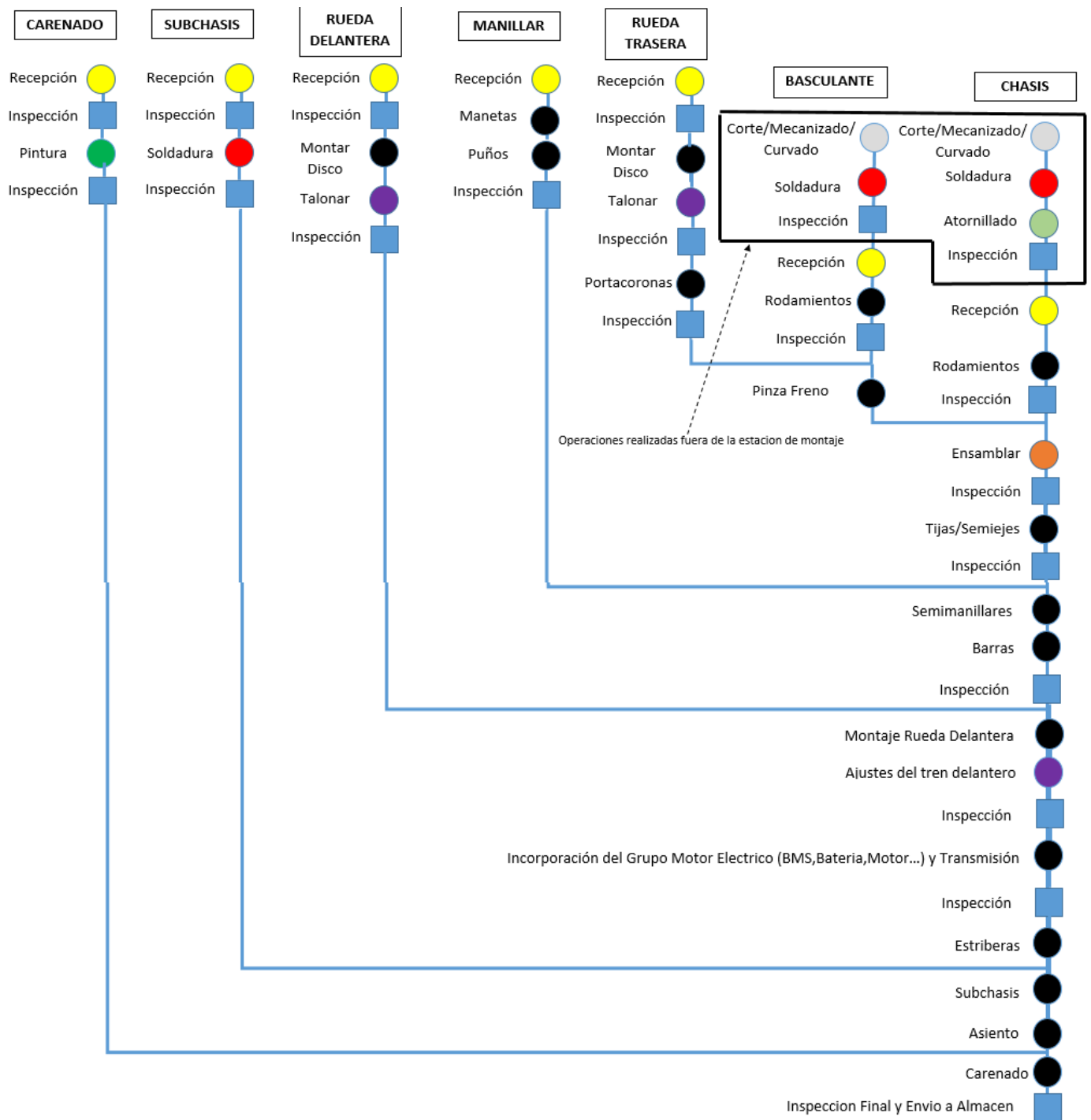


Figura 24: Flujo de Producción de la fábrica

## 6. GESTIÓN DE EQUIPOS

Definiremos en primer lugar cada área de trabajo y dentro de esta indicaremos la maquinaria que necesitamos en cada uno de los casos para llevar la materia prima hasta el producto final, además del espacio que cada uno de ellos necesitaría.

### Área de Carga/Descarga

La zona de carga/descarga se ha situado de forma adyacente al almacén y al almacén de producto acabado, con esto conseguimos que la carga y descarga de los productos sea lo más rápida posible. También se encuentra cerca del área de pintura (atravesando el área de producto acabado), pudiendo llevar el carenado directamente a la zona de pintura. Por otro lado, se ha dispuesto de forma que esté en la zona opuesta a las oficinas evitando que interrumpa la visita de proveedores, clientes, etc.

Para esta zona se ha decidido optar por la compra de una transpaleta manual ya que las cargas no se consideran demasiado pesadas y esto nos permite ahorrar recursos para el empleo de una apiladora de elevación en el almacén donde será de más ayuda para los operarios para poder manipular productos acabados una vez embalados en la zona de montaje. A continuación, podremos ver el modelo elegido y sus características técnicas.



| Propiedades                  |
|------------------------------|
| Referencia: ME6231278        |
| Capacidad: 2500 Kg           |
| Longitud Horquilla: 1.150 mm |
| Ancho Total: 550 mm          |
| Rueda directriz: 70 mm       |
| Rueda delantera: 180 mm      |
| Altura Elevación: 190 mm     |
| Peso: 70 Kg                  |
| Precio: 278,09 euros         |
| Proveedor: Manomano          |

Figura 25: Modelo de la transpaleta (Fuente: <https://www.manomano.es>)

- **Zona de Carga/Descarga:** Para el cálculo de esta zona tenemos los siguientes datos:

Datos:                      Anchura Camion = 3 metros  
                                     Dimensiones Palets = 1,2 x 1 x 0,145  
                                     Dimensiones Portapalets = 1,15 x 0,55

$$\text{Area} = \frac{\text{Anchura Camion}}{0.6} \times \frac{\text{Longitud del Portapalet}}{0.2} = 5 \times 6 = 30 \text{ m}^2$$

### Área de Almacén

El almacén se ha situado de forma adyacente zona de mecanizado y banco de pruebas, además de a la zona de carga y descarga definida anteriormente. Con esto conseguimos que el suministro de materiales sea lo más eficiente posible a cada una de estas áreas. La zona de almacén deberá llevar un control exhaustivo del inventario

Para la zona de almacenamiento se dispondrá de la transpaleta definida anteriormente en la zona de carga/descarga para el transporte desde la zona de carga/descarga al almacén y una vez acabado el proceso de transporte se podrá usar de forma opcional en caso de necesidad por abundancia de stock un apilador, con las características que aparecen posteriormente, aunque el uso principal sea para el área de producto acabado para cargar nuestro producto de forma segura.



Figura 26: Apilador de Elevación

(Fuente: [www.manupacksl.com](http://www.manupacksl.com))

| Propiedades                   |
|-------------------------------|
| Referencia: APM 10/16         |
| Capacidad: 1000 Kg            |
| Elevación Horquillas: 1600 mm |
| Altura Maquina: 2000 mm       |
| Altura Mástil: 2010 mm        |
| Anchura: 700 mm               |
| Largo Total: 1560 mm          |
| Medidas Uña: 1150x540 mm      |
| Precio: 790,00 euros          |
| Proveedor: Manupack           |

- **Área de Almacén:** Esta será una zona donde llegan las piezas de todo tipo de componentes de la moto. Por esta razón se estima una superficie de 300 metros cuadrados.

$$Area = 300 m^2$$

### Área de Taller

El área de taller se ha situado justo al lado del almacén y el banco de pruebas. Esta área consta de zona de corte, soldadura, montaje y mecanizado. Una vez realizadas las labores que se llevan a cabo en dicha estación de trabajo podemos suministrar el producto al banco de pruebas. También le llegarán procedentes de la zona de pintura (atravesando el banco de ensayo) tales como el carenado.

### **Zona de mecanizado**

Para esta zona de trabajo se había planteado un centro de mecanizado, maquina con las que realizaremos casi el total de las operaciones requeridas. Además del uso de algunas otras herramientas como apoyo.

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA

Debido al elevado coste de la máquina (>35.000 euros) además de poder causar cuellos de botella en ciertas operaciones en las que se pueden emplear varias máquinas a la vez, presentaremos como alternativa una serie de herramientas/máquinas que nos realicen las mismas funciones. Para ello necesitaremos este conjunto de herramientas:

- Fresadora vertical

La fresadora vertical es elegida debido a que la máquina es más ligera que la fresadora horizontal. Es más útil debido a su tamaño más pequeño y a que es más barato de adquirir. Será útil en elementos como la tija, cabeza de balancín, etc.

Las características principales aparecen posteriormente:



Figura 27: Fresadora vertical

(fuente: [www.eBay.es](http://www.eBay.es))

| Propiedades                                      |
|--------------------------------------------------|
| Modelo:MF1Vario<br>Código 3336015                |
| Velocidad: 50-6300 rpm                           |
| Dimensiones de la Mesa de trabajo:<br>600x180 mm |
| Dimensiones:1350x1050x2015 mm                    |
| Peso: 850 kg                                     |
| Precio: 7.857,00 euros                           |
| Proveedor: eBay                                  |

- Torno CNC

El torno CNC es elegido debido a que necesitamos precisión a la hora de realizar los ejes como es el caso de eje intermedio o los propios de las ruedas. Además, se pueden programar para realizar las piezas y mientras el operario puede trabajar sin ningún problema en la fresadora. Necesitaremos un operario especializado para esta labor.

Las características principales aparecen posteriormente:

### Propiedades

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA



|                                 |
|---------------------------------|
| Referencia: Torno Toolroom      |
| Velocidad: 1800 rpm             |
| Avances rápidos: 11,4 m/min     |
| Capacidad: 406x762 mm           |
| Precio: 10.600,00 euros         |
| Proveedor: Haas Automation Inc. |

Figura 28: Torno CNC

(fuente: <http://int.haascnc.com>)

- **Zona de Mecanizado:** Para la zona de mecanizado se estima una superficie similar

$$\text{Area} = 20 \text{ m}^2$$

### Zona de Corte

Para descargar la zona de trabajo incluiremos varias máquinas de corte ya que son las que mayor número de operaciones tienen que realizar en nuestro proceso de fabricación. Además, en caso de saturación varios técnicos pueden trabajar en la zona de corte al mismo tiempo. Esta zona está próxima a la anterior. También se incluirá la curvadora de tubos en esta zona

Las herramientas a usar serán:

- tronzadora Tc-mc



| Propiedades         |              |     |
|---------------------|--------------|-----|
| Referencia:         | TC-MC        | 355 |
| EINHELL             |              |     |
| Potencia Eléctrica: | 2300 W       |     |
| Voltaje:            | 220-240 V    |     |
| Tamaño mesa:        | 460x260 mm   |     |
| Peso:               | 17 kg        |     |
| Precio:             | 148,50 euros |     |
| Proveedor:          | Manomano     |     |

Figura 29: Modelo de la tronzadora

(Fuente: [www.manomano.es](http://www.manomano.es))

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA

- mesa de serrar



| Propiedades         |               |
|---------------------|---------------|
| Referencia:         | MAKITA MLT100 |
| Potencia Eléctrica: | 2300 W        |
| Velocidad:          | 4300 rpm      |
| Dimensiones base:   | 650x520 mm    |
| Peso:               | 34,1 kg       |
| Precio:             | 520,95euros   |
| Proveedor:          | Bricum        |

Figura 30: Modelo mesa de serrar

(Fuente: <https://bricum.com>)

- sierra de cinta fija



| Propiedades         |                 |
|---------------------|-----------------|
| Referencia:         | BF-210-SC M PRO |
| Potencia Eléctrica: | 750 W           |
| Voltaje:            | 230 V           |
| Dimensiones:        | 1156x572x826 mm |
| Peso:               | 156/170 kg      |
| Precio:             | 354,41 euros    |
| Proveedor:          | Manomano        |

Figura 31: Tronzadora sierra de cinta

(Fuente: <https://www.manomano.es>)

- Máquina curvadora hidráulica para tubos

| Propiedades  |                                    |
|--------------|------------------------------------|
| Referencia:  | 12 T Dobladora hidráulica de tubos |
| Dimensiones: | 610x160x540 mm                     |
| Peso:        | 32 kg                              |
| Precio:      | 159,95 euros                       |
| Proveedor:   | Manomano                           |

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA



Figura 32: Curvadora de Tubos

(Fuente: <https://www.manomano.es>)

- **Zona de Corte:** Para la zona de corte se estima una superficie óptima dependiendo de cada máquina y el operario dejando al operario unas dimensiones aproximadas de 1,2 por 0,5 metros. A esto se le añadirá 6 metros cuadrados para estaciones de picking.

$$\begin{aligned}
 \text{Area} &= (\text{Maquina} \cdot f_{\text{correccion}} + \text{Operario} + \text{Picking}) \\
 &= (0.46 \cdot 3 + 0.65 \cdot 3 + 0.826 \cdot 3 + 0.61 \cdot 3) + 1.2 \cdot 0.5 + 6 = 14,2 \\
 &\rightarrow \mathbf{20 \, m^2}
 \end{aligned}$$

### Zona de Soldadura

La zona de soldadura se ha situado adjunta tanto al almacén, zona de corte y mecanizado, estaciones que suministrarán los inputs a dicha estación de trabajo como al igual que al área del banco de pruebas por donde pasaran los outputs de la estación para ser sometidos a inspección antes de enviarse al almacén de producto acabado.

De esta estación de trabajo deberán salir un chasis, un basculante y un subchasis cada 3 horas (8 horas de trabajo diarias y dejando tiempo para el ensamblaje del carenado y las pruebas diarias). Por esa razón elegimos un equipamiento de soldadura manual. Tenemos que elegir una de las mejores que haya en el mercado ya que puede producir cuello de botella al estar tan solo 1 soldador en el puesto.

El tipo de soldadura empleado para nuestra fabricación será tipo TIG (más resistente). TIG consiste en una fuente de energía o de alimentación, una antorcha TIG equipada con un electrodo de Tungsteno no consumible, una pinza de masa y una botella de gas inerte (mayoritariamente ARGON 100%).

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA



| Propiedades  |                |
|--------------|----------------|
| Referencia:  | ICON Pro 1850  |
| Velocidad:   | 4000 rpm       |
| Potencia:    | 6,3 KVA        |
| Dimensiones: | 320x135x285 mm |
| Peso:        | 4,5 kg         |
| Precio:      | 495,84 euros   |
| Proveedor:   | Manomano       |

Figura 33: Equipo de Soldadura

(Fuente: <https://www.manomano.es>)

También se incluirá en esta zona todo lo necesario para el ensamblaje. Las herramientas empleadas quedaran guardadas en un banco de herramientas



| Propiedades  |                  |
|--------------|------------------|
| Referencia:  | HOMCOM           |
| Dimensiones: | 675x330x770 mm   |
| Peso:        | 150 kg           |
| Precio:      | 149,90 euros     |
| Proveedor:   | OutSunny Iberica |

Figura 34: Banco de Herramientas HOMCOM

(fuente: [www.rakuten.es](http://www.rakuten.es))

- **Zona de Soldadura:** Al solo soldar como máximo 2 chasis, basculantes y subchasis diarios y contando con que esta se realizará de forma manual contaremos con poco material de soldado y utillajes por lo que contaremos con una superficie aproximada de 50 metros cuadrados. También se añadirá un área para el ensamblaje de toda la moto de 50 metros cuadrados, tras añadir la caja de herramientas, mesa de trabajo, etc.

$$\text{Area} = 100 \text{ m}^2$$

Área de Banco de pruebas

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA

Se encuentra situada de forma adyacente a la zona de almacén, carga/descarga, taller, pintura y almacén del producto acabado. Como podemos ver es la zona de confluencia y mejor situada de la planta debido a:

- Recogida de materiales del almacén.
- Suministrar la cuna de baterías al taller.
- Facilidad de recoger los pedidos sin necesidad de pasar por el almacén del área de Carga/Descarga en caso de ser necesario.
- Llevar el producto al área de producto acabado.

En esta área se realizarán las siguientes actividades:

- Fabricación del BMS.
- Realización del conexionado.
- Inserción de baterías, en la “cuna de baterías” para suministrárselo al área de taller.
- Ensayo en el banco de potencia.
- Llevar al almacén de producto acabado tras realizar todos los ensayos e inspecciones rutinarios.

A pesar del equipo de protección individual del operario (guantes antiestáticos, bata antiestática, etc), necesitaremos el banco de potencia.



| Propiedades               |
|---------------------------|
| Referencia: LABRACE M235  |
| Paso: 800/2100 mm         |
| Velocidad max: 280 km/h   |
| Potencia medible: >250 CV |
| Precio: 6.400,00 euros    |
| Proveedor: DYNO           |

Figura 35: Banco de Potencia

(Fuente: Catalogo DYNO)

- **Área de banco de pruebas:** En esta zona se habilitará el espacio suficiente para una posible incorporación de un banco de pruebas del producto final del producto además de mesas de trabajo para poder realizar una comprobación rápida de que los componentes cumplan los estándares de calidad y el conexionado de cada uno de los componentes eléctricos y electrónicos. Contando que un banco de pruebas estándar tiene unas dimensiones de 4 x 1 metros tomaremos una superficie estimada de 70 metros cuadrados.

$$\text{Area} = 70 \text{ m}^2$$

### Área de pintura

En esta zona como bien indica su nombre es la zona dónde se le aplicará color a los elementos que se les requiera, carenado principalmente. Se encuentra adyacente al almacén de producto acabado y en una esquina para evitar malos olores en las salas de mayor confluencia. Su cometido es suministrar al taller los componentes una vez aplicados la pintura

- **Área de Pintura:** El espacio que va a disponer esta zona está en gran medida al tamaño de la cabina de pintura esto es necesario debido a las necesidades de ventilación propias. Las medidas exteriores totales de la cabina presurizada que vamos a utilizar son de 4 metros de largo, 2 metros de ancho y 3.5 metros de alto. También es necesario montar una estantería donde almacenar botes de pintura, barniz y catalizador, además de los 3 carenados diarios que tendremos que pintar. Teniendo en cuenta todas estas especificaciones estimamos la zona de pintado en 16 metros cuadrados.

$$Area = 16 m^2$$

### Área de producto acabado

En esta zona se dejará el producto final (nuestra motocicleta). Se encuentra adyacente a la zona de Carga/Descarga como resulta obvio para evitar pérdidas de tiempo y como herramientas se encuentra el apilador anteriormente definido que se usará para cargar las motos en el camión.

- **Área de producto acabado:** Para el cálculo de esta zona tenemos que la carga de motos se producirá cada semana:

Datos: Dimensiones Moto (aproximadas):  $2 \times 0.5 \times 1$

$$Demanda semanal: \frac{500}{250/7} = 14$$

$$Area = (Dimensiones Moto \cdot Demanda semanal) \cdot f_{correccion} = ((2 \times 0.5) \cdot 14) \cdot 3 = 42 m^2$$

### Área de oficinas y despachos

Por último, la zona de oficinas y despachos en esta empresa se reserva un área para la parte de la ingeniería, para ello necesitamos zonas donde poder analizar, debatir y concluir que es mejor para la empresa, para ello se ha habilitado unas zonas de oficinas y despachos donde poder realizarlo de forma externa a ruidos y ajetreos. En ellas se pueden encontrar también una zona en la que seguir ampliando nuestro negocio con nuevos diseños, materiales o herramientas.

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA

- **Área de Oficinas:** En esta área se dispondrán de 3 despachos, una sala de recepción, 2 salas de reuniones, además de un cuarto de baño. Se estima un área de 350 metros cuadrados

$$Area = 350 m^2$$

A continuación, mostramos una tabla a modo de resumen con las necesidades de espacio estimadas para cada zona para su distribución en planta. Añadiendo 45 metros cuadrados como espacio separador entre las distintas zonas.

| ZONA             | SUPERFICIE ( $m^2$ ) |
|------------------|----------------------|
| Carga/Descarga   | 30                   |
| Almacén          | 300                  |
| Corte            | 20                   |
| Mecanizado       | 20                   |
| Soldadura        | 100                  |
| Pintado          | 16                   |
| Banco de pruebas | 70                   |
| Oficinas         | 350                  |
| Espacios libres  | 45                   |
| Producto acabado | 48                   |
| Total Estimado   | 1000                 |

Tabla 31: Resumen de las necesidades de espacio mínimas de cada zona de la planta

Como resumen de maquinaria, tenemos la siguiente tabla, viendo que es inferior al centro de mecanizado y pudiendo realizar las operaciones con varias herramientas a la vez (menor tiempo de fabricación).

Más adelante, en el plan financiero (Tabla 36), se detallan los costes de la maquinaria.

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA

| <b>MAQUINARIA</b>                              |
|------------------------------------------------|
| <b>Torno CNC</b>                               |
| <b>Fresadora</b>                               |
| <b>soldadora (TIG/MIG-MAG/FLUX/MMA)</b>        |
| <b>maquina curvadora hidráulica para tubos</b> |
| <b>tronzadora Tc-mc</b>                        |
| <b>mesa de serrar</b>                          |
| <b>transpaleta</b>                             |
| <b>apilador de elevación</b>                   |
| <b>sierra de cinta fija Aslak Optimum S210</b> |
| <b>banco de potencia LABRACE M235</b>          |
| <b>banco de herramientas HOMCOM</b>            |
| <b>elevador de motos 680 kg</b>                |

*Tabla 32: maquinaria necesaria para la empresa*

Por último, representaremos la distribución en planta de nuestra empresa. Siendo esta una representación sin tener las dimensiones reales.

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA

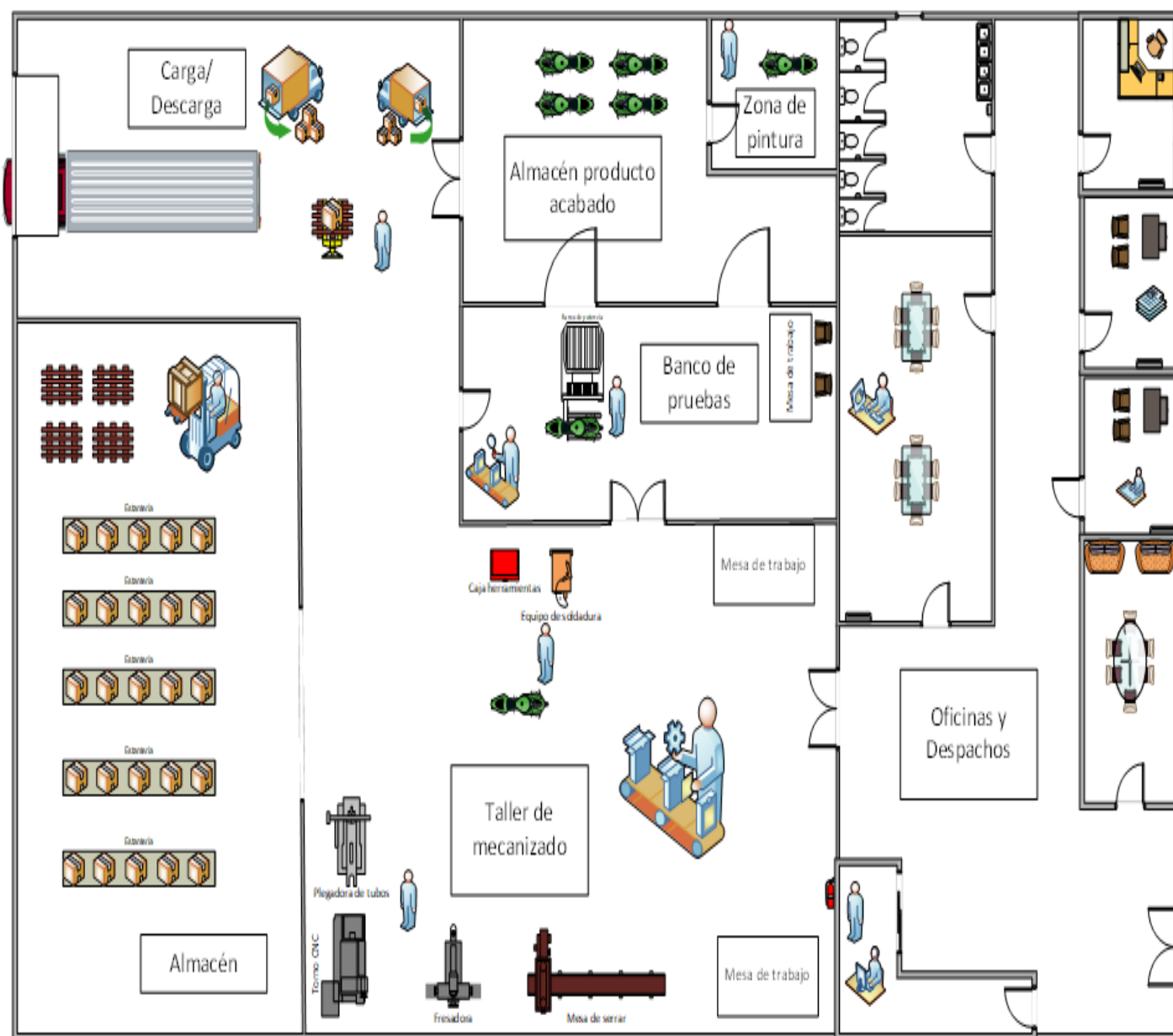


Figura 36: Distribución en planta de la nave

## 7) ANÁLISIS DE COSTES

### 7.1. Costes reales de fabricación del prototipo

Debido al éxito obtenido en la parte MS1 del año pasado en la competición Motostudent, algunos componentes nos fueron proporcionados y no han incurrido en costes este año.

| COMPONENTES 1 MOTO  | Cantidad | Precio unitario | Coste     |
|---------------------|----------|-----------------|-----------|
| <b>Motor básico</b> | 1        | -               | -         |
| <b>Controlador</b>  | 1        | 1.500,00 €      | 1.500,00€ |

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA

|                                             |    |              |                   |
|---------------------------------------------|----|--------------|-------------------|
| Celda de batería 40 A.h                     | 26 | 55,00 €      | 1.430,00€         |
| Transformador                               | 1  | 90,00 €      | 90,00 €           |
| Neumático delantero                         | 1  | -            | -                 |
| Neumáticos trasero                          | 1  | -            | -                 |
| Pinza de freno delantera                    | 1  | -            | -                 |
| Pinza de freno trasera                      | 1  | -            | -                 |
| Disco de freno delantero                    | 1  | 250,00 €     | 250,00 €          |
| Disco de freno trasero                      | 1  | 100,00 €     | 100,00 €          |
| Pastilla de freno delantera                 | 1  | -            | -                 |
| Pastilla de freno trasera                   | 1  | -            | -                 |
| Llanta delantera                            | 1  | -            | -                 |
| Llanta trasera                              | 1  | -            | -                 |
| Empuñadura derecha                          | 1  | 100,00 €     | 100,00 €          |
| Empuñadura izquierda                        | 1  | 100,00 €     | 100,00 €          |
| Amortiguador trasero + muelle               | 1  | 150,00 €     | 150,00 €          |
| Cadena de transmisión                       | 1  | 120,00 €     | 120,00 €          |
| estriberas                                  | 2  | 60,00 €      | 120,00 €          |
| Carenado (fibra vidrio x3)                  | 3  | 166,67 €     | 500,00 €          |
| sillín Moriwaki                             | 1  | 200,00 €     | 200,00 €          |
| Guardabarros                                | 1  | 30,00 €      | 30,00 €           |
| pantalla                                    | 1  | 50,00 €      | 50,00 €           |
| Portes                                      | 1  | 20,00 €      | 20,00 €           |
| Tornillado                                  | -  | -            | 146,00 €          |
| Aluminio                                    | -  | -            | 1000,00 €         |
| Pintura                                     | 1  | 70,00 €      | 70,00 €           |
| Decoraciones                                | 1  | -            | 53,68 €           |
| rodamientos FAG                             | 8  | 7,00 €       | 54,00 €           |
| botella de suspensión                       | 2  | 250,00 €     | 500,00 €          |
| cableado                                    | 1  | -            | 150,00 €          |
| piñones                                     | 2  | 12,5 €       | 25,00 €           |
| Horquilla delantera                         | 1  | 700,00 €     | 700,00 €          |
| corona aluminio CNC Competición             | 1  | 75 €         | 75 €              |
| cargador                                    | 1  | 1000,00 €    | 1000,00 €         |
| contactores                                 | 2  | 15,00 €      | 30 €              |
| Otros componentes (fusibles, pulsetería...) | 1  | -            | 400,00 €          |
|                                             |    | <b>Total</b> | <b>8.693,68 €</b> |

Tabla 33: costes reales de la motocicleta

## 7.2. Costes de la motocicleta de producción en serie

| COMPONENTES 1 MOTO | Cantidad | Precio unitario | Coste    | Descuento | IVA | Coste líquido |
|--------------------|----------|-----------------|----------|-----------|-----|---------------|
| Motor básico       | 1        | 950,00 €        | 950,00 € | 30%       | 21% | 804,65 €      |

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA

|                                             |    |                        |                   |                    |                        |                   |
|---------------------------------------------|----|------------------------|-------------------|--------------------|------------------------|-------------------|
| Controlador                                 | 1  | 1.000,00 €             | 1.000,00€         | 30%                | 21%                    | 847,00 €          |
| Celda de batería 40 A.h                     | 26 | 65,00 €                | 1.690,00€         | 35%                | 21%                    | 1.329,19 €        |
| Transformador                               | 1  | 90,00 €                | 90,00 €           | 20%                | 21%                    | 87,12 €           |
| Neumático delantero                         | 1  | 60,00 €                | 60,00 €           | 25%                | 21%                    | 54,45 €           |
| Neumáticos trasero                          | 1  | 80,00 €                | 80,00 €           | 25%                | 21%                    | 72,60 €           |
| Pinza de freno delantera                    | 1  | 90,00 €                | 90,00 €           | 25%                | 21%                    | 81,68 €           |
| Pinza de freno trasera                      | 1  | 75,00 €                | 75,00 €           | 25%                | 21%                    | 68,06 €           |
| Disco de freno delantero                    | 1  | 86,00 €                | 86,00 €           | 25%                | 21%                    | 78,05 €           |
| Disco de freno trasero                      | 1  | 70,00 €                | 70,00 €           | 25%                | 21%                    | 63,53 €           |
| Pastilla de freno delantera                 | 1  | 24,00 €                | 24,00 €           | 25%                | 21%                    | 21,78 €           |
| Pastilla de freno trasera                   | 1  | 18,00 €                | 18,00 €           | 25%                | 21%                    | 16,34 €           |
| Llanta delantera                            | 1  | 78,00 €                | 78,00 €           | 25%                | 21%                    | 70,79 €           |
| Llanta trasera                              | 1  | 85,00 €                | 85,00 €           | 25%                | 21%                    | 77,14 €           |
| Empuñadura derecha                          | 1  | 28,00 €                | 28,00 €           | 20%                | 21%                    | 27,10 €           |
| Empuñadura izquierda                        | 1  | 12,00 €                | 12,00 €           | 20%                | 21%                    | 11,62 €           |
| Amortiguador trasero + muelle               | 1  | 102,00 €               | 102,00 €          | 25%                | 21%                    | 92,57 €           |
| Cadena de transmisión                       | 1  | 65,00 €                | 65,00 €           | 20%                | 21%                    | 62,92 €           |
| estribas                                    | 2  | 100,00 €               | 200,00 €          | 20%                | 21%                    | 193,60 €          |
| Carenado (fibra vidrio x3)                  | 3  | 75,00 €                | 225,00 €          | 20%                | 21%                    | 217,80 €          |
| sillín Moriwaki                             | 1  | 110,00 €               | 110,00 €          | 20%                | 21%                    | 106,48 €          |
| Guardabarros                                | 1  | 45,00 €                | 45,00 €           | 20%                | 21%                    | 43,56 €           |
| pantalla                                    | 1  | 60,00 €                | 60,00 €           | 20%                | 21%                    | 58,08 €           |
| Portes                                      | 1  | 20,00 €                | 20,00 €           | 20%                | 21%                    | 19,36 €           |
| Tornillado                                  | -  | -                      | 56,16 €           | 20%                | 21%                    | 54,36 €           |
| Aluminio                                    | -  | -                      | 725,75 €          | 20%                | 21%                    | 702,53 €          |
| Pintura                                     | 1  | 70,00 €                | 70,00 €           | 30%                | 21%                    | 59,29 €           |
| Decoraciones                                | 1  | -                      | 53,68 €           | 30%                | 21%                    | 45,47 €           |
| rodamientos FAG                             | 8  | 5,00 €                 | 40,00 €           | 30%                | 21%                    | 33,88 €           |
| botella de suspensión                       | 2  | 250,00 €               | 500,00 €          | 30%                | 21%                    | 423,50 €          |
| cableado                                    | 1  | -                      | 150,00 €          | 30%                | 21%                    | 127,05 €          |
| piñones                                     | 2  | 8,50 €                 | 17,00 €           | 30%                | 21%                    | 14,40 €           |
| Horquilla delantera                         | 1  | 350,00 €               | 350,00 €          | 30%                | 21%                    | 296,45 €          |
| corona aluminio CNC Competición             | 1  | 26,50 €                | 26,50 €           | 20%                | 21%                    | 25,65 €           |
| cargador                                    | 1  | 62,70 €                | 62,70 €           | 20%                | 21%                    | 60,69 €           |
| contactores                                 | 2  | 14,60 €                | 29,20 €           | 20%                | 21%                    | 28,27 €           |
| Otros componentes (fusibles, pulsetería...) | 1  | -                      | 300,00 €          | 20%                | 21%                    | 290,40 €          |
|                                             |    | <b>TOTAL SIN DESC.</b> | <b>7.643,99 €</b> | <b>MAT. PRIMA=</b> | <b>TOTAL CON DESC.</b> | <b>6.667,37 €</b> |

Tabla 34: Coste de la motocicleta en serie

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA

|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|

|                                        | ANUALES               | MENSUALES    |
|----------------------------------------|-----------------------|--------------|
| <b>TOTAL COSTES (C.F+C.V)</b>          | <b>3.754.412,96 €</b> | 312.908,95 € |
| <b>INGRESOS</b> (2 motos/día)*250 días | 4.875.000,00 €        | 409.500,00 € |
| <b>BENEFICIOS ACTUALES OBTENIDOS</b>   | <b>1.120.587,04 €</b> | 96.591,05 €  |

## 7.3. Plan financiero

## 7.3.1. Inversión inicial.

## 7.3.1.1. Inversión en bienes

|                                      |                     |
|--------------------------------------|---------------------|
| <b>Nave industrial 1000 m²</b>       | 200.000,00 €        |
| <b>EPI (ordenadores)</b>             | 1.977,00 €          |
| <b>Mat. Oficina</b>                  | 3.000,00 €          |
| <b>Instalación acondicionamiento</b> | 75.000,00 €         |
| <b>impuestos, tasas, licencias</b>   | 640,00 €            |
| <b>Plan de marketing</b>             | 4.000,00 €          |
| <b>TOTAL</b>                         | <b>284.617,00 €</b> |

Tabla 35: coste de capital inicial

- Para estimar el coste de la nave de 1000 m² se ha utilizado la página [www.lanaveindustrial.com](http://www.lanaveindustrial.com).
- Para la instalación y acondicionamiento de la nave se ha pedido presupuesto a la empresa INECAL.

## 7.3.1.2. Inversión en maquinaria, útiles y herramientas.

| <b>MAQUINARIA</b>                              |                    |
|------------------------------------------------|--------------------|
| <b>Torno CNC</b>                               | 10.600,00 €        |
| <b>Fresadora</b>                               | 7.857,00 €         |
| <b>soldadora (TIG/MIG-MAG/FLUX/MMA)</b>        | 3.542,00 €         |
| <b>maquina curvadora hidráulica para tubos</b> | 159,95 €           |
| <b>tronzadora Tc-mc</b>                        | 148,50 €           |
| <b>mesa de serrar</b>                          | 520,95 €           |
| <b>transpaleta</b>                             | 278,09 €           |
| <b>apilador de elevación</b>                   | 790,00 €           |
| <b>sierra de cinta fija Aslak Optimum S210</b> | 1.763,09 €         |
| <b>banco de potencia LABRACE M235</b>          | 6.400,00 €         |
| <b>banco de herramientas HOMCOM</b>            | 149,90 €           |
| <b>elevador de motos 680 kg</b>                | 114,90 €           |
| <b>TOTAL</b>                                   | <b>32.324,38 €</b> |

Tabla 36: Coste de la maquinaria

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA

| ÚTILES Y HERRAMIENTAS      | precio<br>unidad | cantidad | descuento | IVA | precio final     |
|----------------------------|------------------|----------|-----------|-----|------------------|
| lubricante 1L              | 13,96 €          | 10       | 15%       | 21% | 143,58 €         |
| lima mediacada             | 12,23 €          | 5        | 10%       | 21% | 66,59 €          |
| machos de roscar           | 25,00 €          | 10       | 15%       | 21% | 257,13 €         |
| hoja sierra                | 5,95 €           | 3        | 10%       | 21% | 19,44 €          |
| taladro                    | 153,00 €         | 5        | 15%       | 21% | 786,80 €         |
| martillo antirrobo         | 45,95 €          | 1        | 0%        | 21% | 55,60 €          |
| tornillo banco             | 32,00 €          | 3        | 10%       | 21% | 104,54 €         |
| giramachos                 | 35,95 €          | 3        | 10%       | 21% | 117,45 €         |
| brocas                     | 3,00 €           | 20       | 10%       | 21% | 65,34 €          |
| pack herramientas variadas | 259,95 €         | 1        | 0%        | 21% | 314,54 €         |
| juego llaves Allen         | 33,50 €          | 1        | 0%        | 21% | 40,54 €          |
| cinta americana            | 14,50 €          | 50       | 25%       | 21% | 657,94 €         |
| juntas gomas               | 5,00 €           | 50       | 25%       | 21% | 226,88 €         |
| <b>TOTAL</b>               |                  |          |           |     | <b>2.856,36€</b> |

Tabla 37: Coste de útiles y herramientas.

| Tasas e impuestos municipales   |                 |
|---------------------------------|-----------------|
| Tasa por informe urbanístico    | 40,00 €         |
| Tasa por comunicación ambiental | - €             |
| Tasa por licencia ambiental     | 600,00 €        |
| <b>TOTAL</b>                    | <b>640,00 €</b> |

Tabla 38: tasas e impuestos municipales.

Son muy pocos municipios donde no se cobran tasas por apertura de locales, en concreto hay dos que son SEVILLA y VALENCIA. Afortunadamente, en base al método de los factores ponderados utilizado para la localización del negocio nuestro complejo industrial se encontrará en Sevilla y por tanto no pagaremos tasas por comunicación ambiental.

**TOTAL DE LA INVERSIÓN****319.797.74 €***7.3.2. Financiación: propia y ajena*

## 7.3.2.1. Financiación propia

| SOCIOS                                  | Cantidad | %  |
|-----------------------------------------|----------|----|
| <b>Socio 1</b> (Andrés Garrido Morente) | 1.500 €  | 50 |
| <b>socio 2</b>                          | 750 €    | 25 |
| <b>socio 3</b>                          | 750 €    | 25 |

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA

|              |                |             |
|--------------|----------------|-------------|
| <b>TOTAL</b> | <b>3.000 €</b> | <b>100%</b> |
|--------------|----------------|-------------|

Tabla 39: Capital social de la empresa.

Según la normativa reflejada en los aspectos legales de la parte D (Producción Industrial), al ser una empresa de responsabilidad limitada, el capital social debe ser una cuantía de 3.000 €.

## 7.3.2.2. Financiación ajena

| <b>SUBENCIONES</b>                                         | <b>Cantidad</b>     |
|------------------------------------------------------------|---------------------|
| Universidad de Jaén                                        | 8.000 €             |
| Diputación de Jaén                                         | 10.500 €            |
| Inversores (Pellenc-Ibérica, Marwen, Jadisa y grupo Avolo) | 8.000 €             |
| <b>TOTAL</b>                                               | <b>26.500 €</b>     |
| <b>Préstamo bancario</b>                                   | <b>290.297,74 €</b> |

Tabla 40: financiación ajena

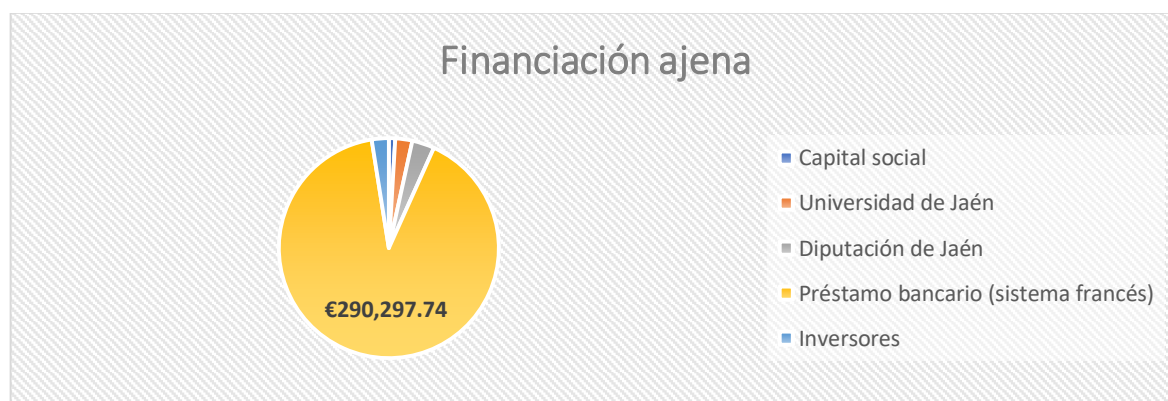


Gráfico 3: financiación ajena

## ➤ Sistema de préstamo bancario: sistema francés

Este sistema de préstamo es el más utilizado por los bancos y se diferencia del sistema lineal en que las cuotas de amortización "a" son constantes todos los periodos.

| <b>PRÉSTAMO SISTEMA FRANCES</b> |              |
|---------------------------------|--------------|
| tasa interés                    | 3%           |
| duración años                   | 30           |
| Capital inicial                 | 290.297,74 € |
| interés mes                     | 0,002466     |
| duración meses                  | 360          |

Tabla 41: condiciones del préstamo

| mes | a | ls | As | Cs | Ms | TOTAL<br>a/AÑO |
|-----|---|----|----|----|----|----------------|
|-----|---|----|----|----|----|----------------|

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA

|                     |     |            |         |             |                 |                      |                                        |
|---------------------|-----|------------|---------|-------------|-----------------|----------------------|----------------------------------------|
|                     | 0   | -          | -       | -           | 290.297,74€     | -                    |                                        |
| <b>AÑO1</b>         | 1   | 1.217,58 € | 715,953 | 501,626 €   | 289.796,110 €   | 501,626 €            | <b>14.610,947 €</b>                    |
|                     | 2   | 1.217,58 € | 714,715 | 502,864 €   | 289.293,246 €   | 1.004,490 €          |                                        |
|                     | 3   | 1.217,58 € | 713,475 | 504,104 €   | 288.789,143 €   | 1.508,594 €          |                                        |
|                     | 4   | 1.217,58 € | 712,232 | 505,347 €   | 288.283,796 €   | 2.013,941 €          |                                        |
|                     | 5   | 1.217,58 € | 710,986 | 506,593 €   | 287.777,202 €   | 2.520,534 €          |                                        |
|                     | 6   | 1.217,58 € | 709,736 | 507,843 €   | 287.269,360 €   | 3.028,377 €          |                                        |
|                     | 7   | 1.217,58 € | 708,484 | 509,095 €   | 286.760,264 €   | 3.537,472 €          |                                        |
|                     | 8   | 1.217,58 € | 707,228 | 510,351 €   | 286.249,914 €   | 4.047,823 €          |                                        |
|                     | 9   | 1.217,58 € | 705,970 | 511,609 €   | 285.738,304 €   | 4.559,432 €          |                                        |
|                     | 10  | 1.217,58 € | 704,708 | 512,871 €   | 285.225,433 €   | 5.072,303 €          |                                        |
|                     | 11  | 1.217,58 € | 703,443 | 514,136 €   | 284.711,297 €   | 5.586,439 €          |                                        |
|                     | 12  | 1.217,58 € | 702,175 | 515,404 €   | 284.195,893 €   | 6.101,843 €          |                                        |
| <b>AÑO 2</b>        | 13  | 1.217,58 € | 700,904 | 516,675 €   | 283.679,218 €   | 6.618,519 €          |                                        |
|                     | 14  | 1.217,58 € | 699,629 | 517,949 €   | 283.161,268 €   | 7.136,468 €          |                                        |
|                     | ... | ...        | ...     | ...         | ...             | ...                  |                                        |
| <b>FINAL AÑO 8</b>  | 96  | 1.217,58 € | 583,697 | 633,882 €   | 236.038,094 €   | 54.259,642 €         | <b>CAPITAL PENDIENTE 236.038,094 €</b> |
| <b>FINAL AÑO 30</b> | 360 | 1.217,58 € | 2,995   | 1.214,583 € | <b>-0,000 €</b> | <b>290.297,736 €</b> | <b>PRÉSTAMO DEVUELTO</b>               |

Tabla 42: desarrollo sistema francés

## 7.3.3. Costes fijos Vs Costes variables

| <b>COSTES FIJOS</b>                          | <b>ANUALES</b> | <b>MENSUALES</b> |
|----------------------------------------------|----------------|------------------|
| <b>Comunicación (campaña)</b>                | 1.200,00 €     | 100,00 €         |
| <b>Subcontratación empresa de transporte</b> | 12.000,00 €    | 1.000,00 €       |
| <b>Mano de obra indirecta</b>                | 206.277,33 €   | 16.912,00 €      |
| <b>Amortizaciones</b>                        | 19.508,41 €    | -                |

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA

|                          |                     |                    |
|--------------------------|---------------------|--------------------|
| <b>Autónomos</b>         | 600,00 €            | 50,00 €            |
| <b>Suministros fijos</b> | 426,72 €            | 35,56 €            |
| <b>TOTAL C.F</b>         | <b>240.012,47 €</b> | <b>18.097,56 €</b> |

Tabla 43: costes fijos de la empresa

- En lugar de optar por la compra o leasing de un vehículo de transporte para el reparto de pedidos, se ha decidido subcontratar una empresa de transporte ya que sale considerablemente más económico al tratarse de una empresa que reparte casi a diario.

|                                                                          |                 |                  |               | + 2 Pagas extra      |                    |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------|---------------|----------------------|--------------------|
| <b>MANO DE OBRA INDIRECTA</b>                                            | <b>CANTIDAD</b> | <b>HORAS/DIA</b> | <b>€/HORA</b> | <b>SALARIO ANUAL</b> | <b>SALARIO/MES</b> |
| Subcontrata empresa de limpieza (sin paga extra)                         | 1               | 3                | 8             | 5.760,00 €           | 480,00 €           |
| Administrativo/a + sueldo gerente (socio 1)+ Seg. Social                 | 1               | 8                | 15            | 75.713,33 €          | 6.240,00 €         |
| Ingeniero industrial/técnico (Socio 2) ->Jefe de producción+ Seg. Social | 1               | 8                | 24            | 60.737,33 €          | 4.992,00 €         |
| Socio 3 ->Jefe de ventas y marketing+ Seg. Social                        | 1               | 8                | 15            | 38.273,33 €          | 3.120,00 €         |
| Operario encargado de logística y almacenamiento+ Seg. Social            | 1               | 8                | 10            | 25.793,33 €          | 2.080,00 €         |
| <b>TOTAL</b>                                                             |                 |                  |               | <b>206.277,33 €</b>  | <b>16.912,00 €</b> |

Tabla 44: mano de obra directa

Para el cálculo de salarios de la mano de obra tanto indirecta (no relacionada directamente con la producción de motocicletas) como directa (dependiente del número de motos producidas), se han tenido en cuenta:

- €/hora establecidos según el reglamento de la competición Motostudent 2018.
- Seguridad social e IRPF para cada trabajador.
- Pagas extra anuales las cuales se han calculado realizando un prorrateo para un valor de 2.000 € por paga extra siendo éstas de dos al año.

|                                                                    |                 |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Paga extra navidad=cantidad paga extra * (meses duración/12 meses) | 666,67€         |
| Paga extra Julio=cantidad paga extra * (meses duración/12 meses)   | 166,67 €        |
| <b>total</b>                                                       | <b>833,33 €</b> |

Tabla 45: prorrateo de salarios

| <b>SUMINISTROS FIJOS</b> | <b>AÑO</b>      | <b>MES</b>     |
|--------------------------|-----------------|----------------|
| Agua (10m³/mes)          | 300,00 €        | 25,00 €        |
| Basuras                  | 126,72 €        | 10,56 €        |
| <b>TOTAL</b>             | <b>426,72 €</b> | <b>35,56 €</b> |

Tabla 46: suministros fijos

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA

| <b>TABLA AMORTIZACIONES</b>       | Valor de compra | %   | Total amortizado   |
|-----------------------------------|-----------------|-----|--------------------|
| Edificio industrial               | 200.000,00 €    | 3%  | 4.800,00 €         |
| Maquinaria                        | 32.324,38 €     | 12% | 3.878,93 €         |
| Instalaciones (acondicionamiento) | 75.000,00 €     | 10% | 7.500,00 €         |
| Mobiliario (material de oficina)  | 3.000,00 €      | 10% | 300,00 €           |
| Útiles y herramientas             | 2.856,36 €      | 25% | 714,09 €           |
| Equipos electrónicos (EPI)        | 1.977,00 €      | 20% | 395,40 €           |
| <b>TOTAL AMORT.</b>               |                 |     | <b>17.518,41 €</b> |

Tabla 47: tabla de amortizaciones

Los valores de amortización lineal, se han calculado mediante los porcentajes legales establecidos según la Agencia Tributaria para cada bien obtenido de la inversión.

| <b>COSTES VARIABLES</b> | ANUALES               | MENSUALES           |
|-------------------------|-----------------------|---------------------|
| Materia prima           | 3.333.685,16 €        | 280029,5536         |
| Mano obra directa       | 170.565,33 €          | 13.936,00 €         |
| Suministros variables   | 8.400,00 €            | 700,00 €            |
| Embases y embalajes     | 1.750,00 €            | 145,83 €            |
| <b>TOTAL C.V</b>        | <b>3.514.400,50 €</b> | <b>294.811,39 €</b> |

Tabla 48: costes variables de la empresa

<https://www.agenciatributaria.es>

|                                                                                                      |              |               |            | + 2 Pagas extra         |                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------|------------|-------------------------|--------------------|
| <b>MANO DE OBRA DIRECTA</b>                                                                          | CANTIDA<br>D | HORAS/DI<br>A | €/HOR<br>A | SALARIO<br>ANUAL        | SALARIO/ME<br>S    |
| Oficial 3a mecánica/peón<br>/mecanizado/mantenimiento<br>+ Seg. Social                               | 1            | 8             | 11,00 €    | 28.289,33 €             | 2.288,00 €         |
| Oficial 2a<br>mecánica/mecanizado<br>/mantenimiento/electromecáni<br>co<br>+ Seg. Social             | 2            | 8             | 14,00 €    | 70.721,33 €             | 5.824,00 €         |
| Oficial 1a mecánica<br>(encargado)/mecanizado<br>/mantenimiento/electromecáni<br>co<br>+ Seg. Social | 1            | 8             | 18,00 €    | 45.761,33 €             | 3.744,00 €         |
| Encargado de pintura y<br>serigrafía<br>+ Seg. Social                                                | 1            | 8             | 10,00 €    | 25.793,33 €             | 2.080,00 €         |
| <b>TOTAL</b>                                                                                         |              |               |            | <b>170.565,33<br/>€</b> | <b>13.936,00 €</b> |

Tabla 49: mano de obra directa

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA

| SUMINISTROS VARIABLES                                                                               | AÑO              | MES             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------|
| <b>Suministro eléctrico</b><br>- Consumo eléctrico medio de 2500 kwh<br>- potencia contratada 41 kw | <b>8.400,00€</b> | <b>700,00 €</b> |

Tabla 50: suministros variables

## 7.3.3.1. Cálculo del punto de equilibrio o punto muerto

El punto muerto, punto de equilibrio o umbral de rentabilidad es el número mínimo de unidades que una empresa necesita vender para que el beneficio en ese momento sea cero. Es decir, cuando los costes totales igualan a los ingresos totales por venta.

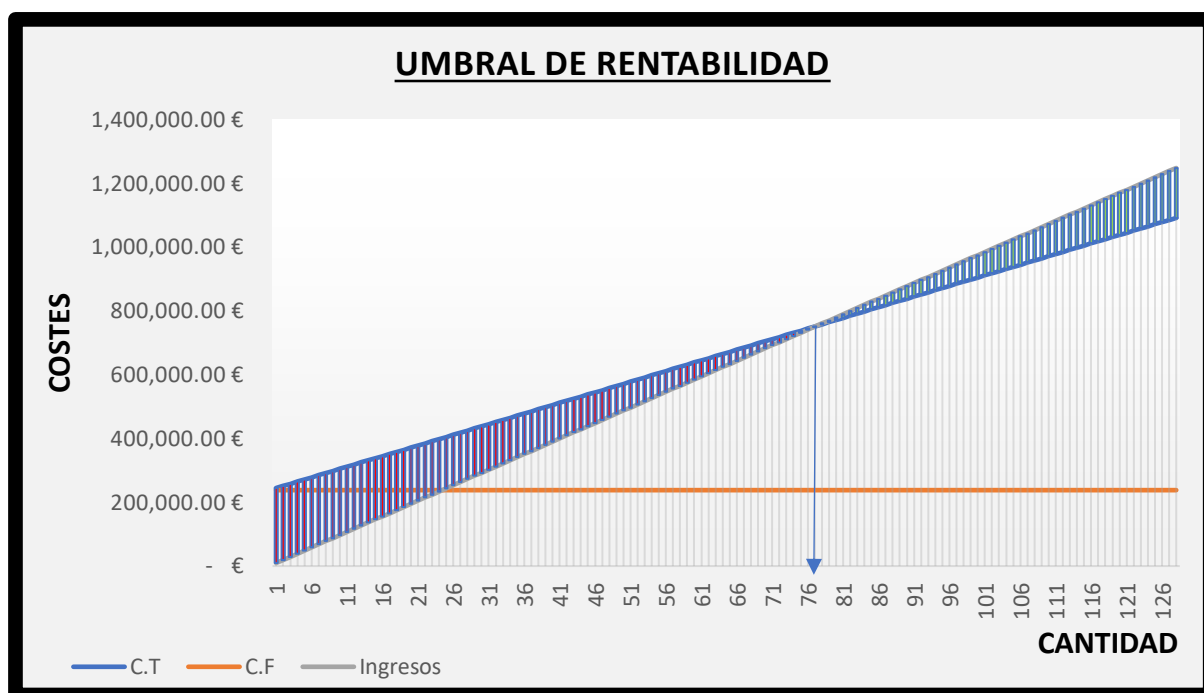
| Q            | C.T                 | C.F          | Ingresos            |
|--------------|---------------------|--------------|---------------------|
| 1            | 244.759,84 €        | 238.092,47 € | 9.750,00 €          |
| 2            | 251.427,21 €        | 238.092,47 € | 19.500,00 €         |
| 3            | 258.094,58 €        | 238.092,47 € | 29.250,00 €         |
| 4            | 264.761,95 €        | 238.092,47 € | 39.000,00 €         |
| ...          | ...                 | ...          | ...                 |
| 77           | 751.479,98 €        | 238.092,47 € | 750.750,00 €        |
| <b>77,23</b> | <b>753.058,85 €</b> | 238.092,47 € | <b>753.058,85 €</b> |
| 78           | 758.147,35 €        | 238.092,47 € | 760.500,00 €        |

Tabla 51: alcance del punto muerto

$$Q^* = \frac{C.F}{P - C_{vu}} = \frac{238.092,47 \text{ €}}{(9.750,00 - 6.667,37) \text{ €}} = 77,24 \text{ motos}$$

Siendo p el precio de venta de cada motocicleta y Cvu el coste de producirla en fábrica.

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA



Se puede observar claramente en este gráfico, como a partir de las 77 unidades producidas, los costes totales igualan a los ingresos totales y pasa de haber pérdidas a haber ganancias.

#### 7.3.4. Flujos de caja

Antes de calcular los flujos de caja es necesario tomar una importante decisión que es si venderemos la empresa o no. Lógicamente si la intención de la empresa es no seguir produciendo, lo apropiado es vender la empresa con todos sus bienes.

Estos bienes se habrán depreciado con el paso del tiempo y su uso, por lo que habrá que venderlos por su valor residual en base a su depreciación.

Hay que tener en cuenta que de la nave industrial solo se calcula el valor residual del 80% ya que el terreno permanece intacto.

| VALORES RESIDUALES                        | Valor actual        | Valor residual      |
|-------------------------------------------|---------------------|---------------------|
| Nave industrial 1000 m <sup>2</sup> (80%) | 200.000,00 €        | 190.000,00 €        |
| EPI (ordenadores)                         | 1.977,00 €          | - €                 |
| Mat. Oficina                              | 3.000,00 €          | - €                 |
| Instalación acondicionamiento             | 75.000,00 €         | 50.000,00 €         |
| Maquinaria                                | 32.324,38 €         | 15.000,00 €         |
| Útiles y herramientas                     | 2.856,36 €          | 500,00 €            |
| <b>TOTAL</b>                              | <b>315.157,74 €</b> | <b>255.500,00 €</b> |

Tabla 52: valores residuales

Una vez dicho esto, se procede a calcular los **flujos de caja de explotación** producidos por la diferencia de los ingresos y los gastos anuales.

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA

Posteriormente, ese valor total formado por la suma de los valores residuales de cada bien, se añade al último periodo para obtener los **flujos de caja de la inversión**. Estos flujos de caja se emplearán más adelante para calcular ratios financieros como el VAN o TIR.

Para poder obtener los flujos de caja de financiación, será necesario:

- Devolver las cuotas anuales del préstamo bancario y devolver la totalidad restante en el último periodo.
- Repartir dividendos a los 3 socios de la empresa previamente establecidos al 50%.
- Devolución del capital social (3.000 € según S.R.L) a cada socio en el último periodo.
- Las subvenciones no hay que devolverlas ya que se consideran una fuente de financiación a fondo perdido.

Teniendo estas cifras, la suma de ellas es lo que se llamará **flujos de caja de financiación**.

La suma de los flujos de caja de la inversión y los flujos de caja de la financiación es lo que se llama la **tesorería**, y sirve para poder calcular la **tesorería acumulada** periodo a periodo. Esta tesorería acumulada podemos capitalizarla al último periodo, es decir reservar la tesorería hasta el último periodo en el banco a un 3% de interés, para cuánto obtendremos de golpe al recuperarlo en el último periodo. A esto se le llama **tesorería capitalizada** y sirve para calcular el VAN real explicado a más adelante.

Por último, para conocer el beneficio total obtenido en la empresa tras 8 años de funcionamiento, a la tesorería acumulada hay que restarle el capital pendiente que quedaba por pagar al banco ya que el préstamo era a 30 años y se quiere devolver de golpe el restante al octavo.

De esta forma la empresa obtiene al octavo año unos beneficios totales de 8.638.792 €.

|                                 | AÑO 0         | AÑO 1           | AÑO 2           | AÑO 3           | AÑO 4            |
|---------------------------------|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|
| <b>INGRESOS</b>                 |               | 4.875.000,00€   | 4.875.000,00€   | 4.875.000,00€   | 4.875.000,00 €   |
| <b>GASTOS</b>                   |               | - 3.752.492,96€ | - 3.752.492,96€ | - 3.752.492,96€ | - 3.752.492,96 € |
| <b>FC EXPLOTACIÓN</b>           |               | 1.122.507,04€   | 1.122.507,04€   | 1.122.507,04€   | 1.122.507,04 €   |
| <b>Desemb. Inicial(Co)</b>      | - 319.797,74€ |                 |                 |                 |                  |
| <b>interes anual (i)</b>        | 1,8%          |                 |                 |                 |                  |
|                                 | -Co           | FC              | FC              | FC              | FC               |
| <b>FC INVERSIÓN</b>             | - 319.797,74€ | 1.122.507,04€   | 1.122.507,04€   | 1.122.507,04€   | 1.122.507,04 €   |
| <b>FC FINANCIACIÓN</b>          | 319.797,74€   | - 15.210,95€    | - 15.210,95 €   | -15.210,95 €    | - 15.210,95 €    |
| Préstamo                        |               | - 14.610,95€    | -14.610,95 €    | - 14.610,95 €   | - 14.610,95 €    |
| Capital social (dividendos 50%) |               | - 600,00€       | - 600,00 €      | - 600,00 €      | - 600,00 €       |
| Subvenciones                    | -             | -               | -               | -               | -                |
|                                 |               | 1               | 2               | 3               | 4                |
| <b>TS</b>                       | - €           | 1.107.296,09€   | 1.107.296,09€   | 1.107.296,09€   | 1.107.296,09 €   |
| ts acumulada                    |               | 1.107.296,09€   | 2.214.592,18€   | 3.321.888,27€   | 4.429.184,36 €   |
| TS capitalizada                 |               | 1.361.834,52€   | 1.322.169,44€   | 1.283.659,65€   | 1.246.271,50 €   |

|                       | AÑO 5           | AÑO 6            | AÑO 7            | AÑO 8           |
|-----------------------|-----------------|------------------|------------------|-----------------|
| <b>INGRESOS</b>       | 4.875.000,00 €  | 4.875.000,00 €   | 4.875.000,00 €   | 4.875.000,00 €  |
| <b>GASTOS</b>         | - 3.752.492,96€ | - 3.752.492,96 € | - 3.752.492,96 € | - 3.752.492,96€ |
| <b>FC EXPLOTACIÓN</b> | 1.122.507,04 €  | 1.122.507,04 €   | 1.122.507,04 €   | 1.122.507,04 €  |

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA

|                                 | FC             | FC             | FC             | FC+VR                 |
|---------------------------------|----------------|----------------|----------------|-----------------------|
| <b>FC INVERSIÓN</b>             | 1.122.507,04 € | 1.122.507,04 € | 1.122.507,04 € | 1.378.007,04 €        |
| <b>FC FINANCIACIÓN</b>          | -15.210,95 €   | -15.210,95 €   | - 15.210,95€   | - 254.249,04 €        |
| Préstamo                        | -14.610,95 €   | - 14.610,95 €  | - 14.610,95 €  | - 250.649,04 €        |
| Capital social (dividendos 50%) | - 600,00 €     | - 600,00 €     | - 600,00 €     | - 3.600,00 €          |
| Subvenciones                    |                |                |                |                       |
|                                 | 5              | 6              | 7              | 8                     |
| <b>TS</b>                       | 1.107.296,09 € | 1.107.296,09 € | 1.107.296,09 € | 1.123.758,00 €        |
| ts acumulada                    | 5.536.480,45 € | 6.643.776,54 € | 7.751.072,63 € | <b>8.874.830,62 €</b> |
| TS capitalizada                 | 1.209.972,33 € | 1.174.730,42 € | 1.140.514,97 € | 1.123.758,00 €        |
|                                 |                |                |                | <b>9.862.910,84 €</b> |

|                                                                                                                           |                |                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------------|
| EN EL AÑO 8 SE REALIZA UN PAGO DEL CAPITAL QUE QUEDABA PENDIENTE POR PAGAR PARA OBTENER EL BENEFICIO TOTAL DE LA EMPRESA. | Cap. Pendiente | 236.038,09€          |
|                                                                                                                           |                | <b>8.638.792,53€</b> |

Tabla 52: Flujos de caja

## 7.3.4.1. Ratios financieros

## ➤ VAN Y TIR

El **Valor Actual Neto (VAN)** es un criterio de inversión que consiste en actualizar los cobros y pagos de un proyecto o inversión para conocer cuánto se va a ganar o perder con esa inversión.

$$VAN = -A + \frac{Q_1}{(1+k)^1} + \frac{Q_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{Q_n}{(1+k)^n}$$

Siendo:

- A: desembolso inicial de la inversión
- Q: Flujos de caja generados en cada periodo
- K: tipo de interés aplicado que en nuestro caso es el 1,8%.

Y el resultado obtenido es:

|            |                       |
|------------|-----------------------|
| <b>VAN</b> | <b>8.198.778,03 €</b> |
|------------|-----------------------|

Hay que tener en cuenta que en el último periodo, al flujo de caja Q (8) se le ha sumado el valor total de los valores residuales de los bienes de la inversión.

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA

La Tasa Interna de Retorno (TIR) es la tasa de interés o rentabilidad que ofrece una inversión. Es decir, es el porcentaje de beneficio o pérdida que tendrá una inversión para las cantidades que no se han retirado del proyecto. Se calcula igualando el VAN a 0.

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+TIR)^t} = -I_0 + \frac{F_1}{(1+TIR)} + \frac{F_2}{(1+TIR)^2} + \dots + \frac{F_n}{(1+TIR)^n} = 0$$

|     |      |
|-----|------|
| TIR | 351% |
|-----|------|

➤ Otros ratios financieros

**Índice de rentabilidad (IR):** es un método de valoración de inversiones que mide el valor actualizado de los cobros generados, por cada unidad monetaria invertida en el proyecto de inversión. Analíticamente se calcula dividiendo el valor actualizado de los flujos de caja de la inversión por el desembolso inicial.

|    |       |
|----|-------|
| IR | 2564% |
|----|-------|

El **retorno sobre la inversión (ROI)**: es una razón financiera que compara el [beneficio](#) o la utilidad obtenida en relación a la [inversión](#) realizada.

$$ROI = \frac{\text{Beneficios} - \text{Inversión}}{\text{Inversión}}$$

|     |       |
|-----|-------|
| ROI | 1424% |
|-----|-------|

El **VAN Real** es calculado en base a los flujos de tesorería.

$VAN Real = \frac{\sum_1^n \text{tesorería capitalizada}}{(1+k)}$ ; siendo n el número de periodos del horizonte temporal.

|          |                |
|----------|----------------|
| VAN REAL | 9.689.228,79 € |
|----------|----------------|

#### 7.3.4.2. Cálculo del Pay back.

**El Pay Back o plazo de recuperación**, se refiere al plazo de tiempo que se necesita para recuperar el capital inicial invertido. Gracias a esto será posible conocer el tiempo, por lo general años, que son precisos para recuperar el dinero gastado en los comienzos de una inversión.

Resulta muy sencillo **calcular el Pay Back en este caso ya que** todos los flujos de caja son iguales en el horizonte temporal.

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA

Se calcula haciendo el cociente entre la inversión inicial y los flujos de caja.

|                |            |               |
|----------------|------------|---------------|
| <b>Payback</b> | 0,284 años | 3,41875 meses |
|----------------|------------|---------------|

### 7.3.5. Conclusión

En cuanto a la valoración de la inversión, no se puede negar que es una propuesta de emprendimiento altamente satisfactoria según los resultados pues se obtiene unos beneficios totales de 8.638.792,53 €, siendo esta una cifra bastante elevada para una empresa cuyo margen temporal de ventas es tan solo de 8 años.

Por otra parte, teniendo en cuenta que el sector de la moto eléctrica de carretera es un sector poco desarrollado tanto tecnológicamente como socialmente, la venta de 500 unidades anuales de éstas sería muy complicado, pues es una cifra bastante elevada en comparación a las que se venden actualmente en España.

La forma de solventar parcialmente este problema, en un sentido económico, sería comenzar a producir pocas motos al año y en base a la respuesta del mercado obtenida, ir incrementando porcentualmente las ventas año a año según las necesidades.

## 8. ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA

El Análisis de Ciclo de Vida (ACV) es una herramienta de gestión medioambiental cuya finalidad es analizar de forma objetiva, metódica, sistemática y científica, el impacto ambiental originado por un proceso/producto durante su ciclo de vida completo (esto es, de la cuna a la tumba)

En la norma UNE-EN ISO 14040 (Gestión Ambiental. Análisis del Ciclo de Vida. Principios y marco de referencia), se define el Análisis de Ciclo de Vida como una técnica que trata los aspectos medioambientales y los impactos ambientales potenciales a lo largo del ciclo de vida de un producto, mediante:

- La recopilación de un inventario de las entradas y salidas relevantes del sistema del producto (producto/proceso en estudio).
- La evaluación de los potenciales impactos medioambientales asociados con las entradas y salidas identificadas en el inventario.
- La interpretación de los resultados de las fases de análisis de inventario y evaluación de impacto de acuerdo con los objetivos del estudio.

|                    |                     |
|--------------------|---------------------|
| BENEFICIOS DEL ACV | DESVENTAJAS DEL ACV |
|--------------------|---------------------|

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El ACV proporciona información valiosa que permitirá a los empresarios tomar decisiones dirigidas a mejorar el desempeño ambiental de sus productos y servicios</li> <li>➤ Proporcionará ventajas comparativas y competitivas al proporcionar todos los elementos del análisis.</li> <li>➤ Ayudará a la certificación bajo esquemas de etiquetas ambientales de sus productos a las empresas que deseen.</li> <li>➤ Es un proceso de retroalimentación y enriquecimiento.</li> <li>➤ Obtención de información ambiental para facilitar la toma de decisiones.</li> <li>➤ Puede ser utilizado como herramienta de marketing, al implemental y/o al elaborar una reivindicación ambiental.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Consume mucho tiempo, por lo que es muy costoso para empresas muy pequeñas.</li> <li>➤ Complejidad alta, debido a la necesidad de tener una visión sistémica.</li> <li>➤ Limitada disponibilidad a bases de datos e inventarios que muestren información propia del proceso estudiado.</li> <li>➤ Inexactitud, ya que solo se obtienen datos aproximados a cerca de los impactos generados en cada proceso.</li> </ul> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

La siguiente imagen muestra el diagrama de las etapas del ciclo de vida por las que pasan todos los productos de la moto, en este ejemplo, el carenado de fibra de vidrio.

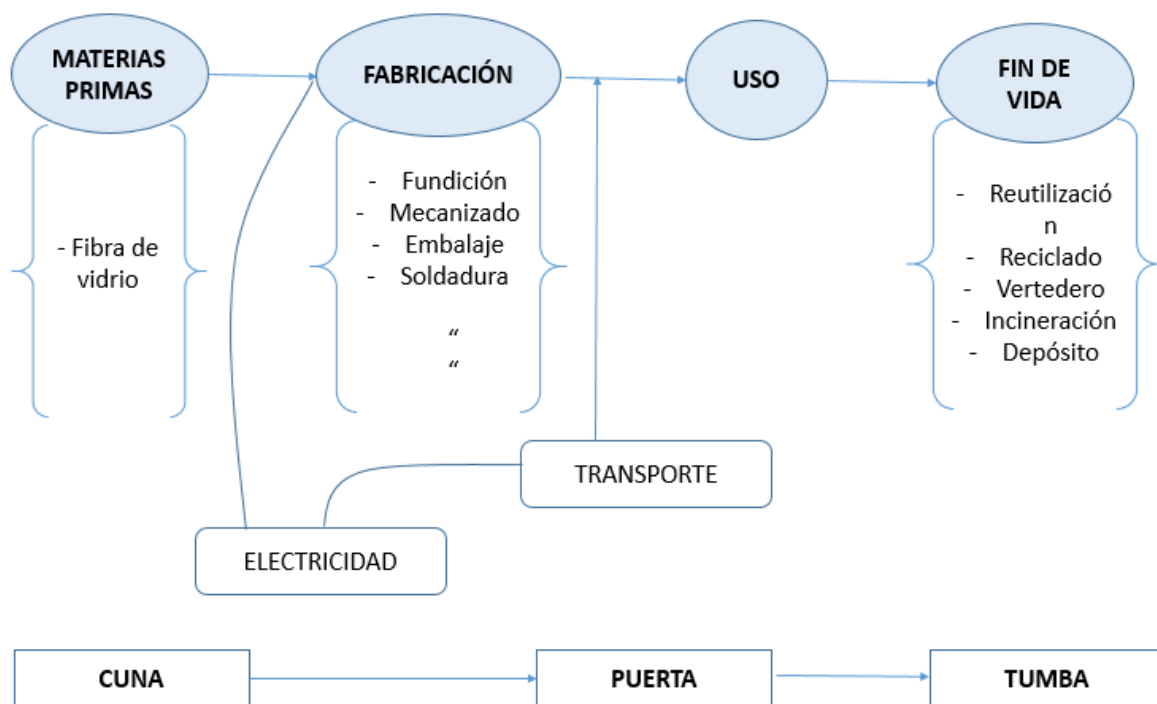


Figura 37: análisis del ciclo de vida del producto

## PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UNA MOTOCICLETA ELÉCTRICA

Hay varios software para realizar un estudio técnico del análisis del ciclo de vida, pero el que hemos aprendido a utilizar por ser el mas manejable es el SigmaPro 8.

Para obtener el impacto ambiental en este software, que provoca un determinado producto en su ciclo de vida, es necesario empezar introduciendo el tipo de material o conjunto de materiales que conforman la pieza, sus dimensiones y el peso individualmente.

Posteriormente en las etapas del producto, crear categorías y subcategorías con los procesos de fabricación a los que se someten los materiales previamente introducidos.

En estas etapas es necesario tener en cuenta tanto la energía que se consume al realizar estos procesos como todo tipo de costes relacionados.

El inconveniente a la hora de realizar este proceso ha sido la gran dificultad que conlleva realizar el estudio de impacto ambiental de un solo componente, teniendo en cuenta que la motocicleta esta compuesta por muchos componentes y sería practicamente imposible en nuestro caso realizar el ACV para cada componenente de la motocicleta.

Es por este motivo que es un proceso al que la pequeñas empresas no pueden hacer frente por falta de tiempo y dinero. Además, no solo conlleva una gran cantidad de tiempo, sino que también es un proceso bastante difícil de ejecutar debido a la complejidad de encontrar determinadas bibliografías necesarias para algunos componentes que conforman el producto.

## 9. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- (1980); Michael Porter. Las 3 estrategias competitivas de una empresa.  
<https://cepynews.es/las-3-estrategias-competitivas-genericas-de-michael-porter/>
- H. Mintzberg, (1984); *La estructuración de las organizaciones*, Ed. Ariel  
<https://ocw.unican.es/pluginfile.php/1054/course/section/1231/Intro-Eco-Empresa3.pdf>
- (1995); *American Society of Quality Control*, A.S.Q.C.  
Calidad y servicio: Conceptos y herramientas  
Escrito por Martha Elena Vargas Quiñones, Luzángela Aldana de Vega
- (1995); Juan Larrañeta. “Métodos modernos de la gestión de la producción”  
Editorial: Alianza Editorial.  
[https://books.google.es/books/about/Calidad\\_y\\_servicio.html?id=57-4DQAAQBAJ&redir\\_esc=y](https://books.google.es/books/about/Calidad_y_servicio.html?id=57-4DQAAQBAJ&redir_esc=y)
- (1997); Cabanelas, J. *Dirección de empresas: bases en un entorno abierto y dinámico*. México: Pirámide.  
<http://dit.upm.es/~fsaez/intl/capitulos/2%20Teor%EDa%20general%20del%20entorno.pdf>
- (2004); Eduardo Bueno. *Concepto de flexibilidad productiva*.  
[http://diccionarioempresarial.wolterskluwer.es/Content/Documento.aspx?params=H4sIAAAAAAAEAMtMSbF1jTAAASNjCxCztlLUouLM\\_DxbIwMDS0NDA1OQ\\_QGZapUt-ckhlQaptWmJOcSoArdEXNzUAAAA=WKE](http://diccionarioempresarial.wolterskluwer.es/Content/Documento.aspx?params=H4sIAAAAAAAEAMtMSbF1jTAAASNjCxCztlLUouLM_DxbIwMDS0NDA1OQ_QGZapUt-ckhlQaptWmJOcSoArdEXNzUAAAA=WKE)
- (2018); Figuras 9,12-15: Datos oficiales de matriculaciones según la fuente ANESDOR.  
<https://www.anesdor.com/>