

TEMA 10

EL PROCESO DE DISEÑO Y PRODUCCIÓN DE BIENES EN LA INDUSTRIA. CARACTERÍSTICAS DE UN PROYECTO TÉCNICO ESCOLAR.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

2. PROCESO DE DISEÑO Y PRODUCCIÓN DE BIENES EN LA INDUSTRIA

2.1. Diseño

2.1.1. Etapas del proceso de diseño

- Analizar la situación
- Escribir un resumen
- Investigar
- Escribir una especificación
- Encontrar posibles soluciones
- Elegir la solución
- Representar gráficamente el objeto ideado
- Organización de funciones y planificación de tiempos de cada operación
- Construcción de maquetas y prototipos

2.2. Producción

2.2.1. Métodos de fabricación

2.3. Control de calidad

3. CARACTERÍSTICAS DE UN PROYECTO TÉCNICO ESCOLAR

BIBLIOGRAFÍA

- **Organización y gestión de la producción en la empresa actual.** Editorial Díaz de Santos. 1994.
- **Economía y Organización de empresas.** Editorial Ecir. 2001.
- **Macroeconomía y microeconomía.** Editorial McGraw-Hill. 1999.
- **Tecnología Industrial I.** Editorial Everest. 2000.

1. INTRODUCCIÓN

La **producción** es la transformación de los bienes o servicios en otros bienes o servicios, en los que los productos siempre tendrán más utilidad que los factores. La transformación puede ser física (por ejemplo, en la manufactura), locacional (por ejemplo, en el transporte), temporal (el almacenamiento) o transaccional (como en la comercialización de bienes de consumo).

El **sistema productivo** está inmerso en un sistema más general, la organización industrial, y precisa para su desenvolvimiento otras actividades, procesos y sistemas tecnológicos, financieros, etc. La producción concierne a la creación de los bienes y servicios; implican el diseño, planificación, funcionamiento y control de los sistemas que producen bienes y servicios.

En cuanto al **diseño**, este concepto nace con la producción en serie. Cuando en el siglo pasado las técnicas artesanales dejaron paso a las industriales se operó un increíble cambio a todos los niveles: económico, político, social y estético.

Los nuevos materiales y sus tecnologías fueron relegando poco a poco a las técnicas artesanales y sus artífices.

Una larga lista de ingenieros y arquitectos trataron de aunar el valor tradicional de las técnicas artesanales con las nuevas técnicas industriales de la producción en serie. El resultado fue un nuevo planteamiento de las teorías de la composición basado en una integración de las artes y teniendo en cuenta las técnicas industriales. Este nuevo planteamiento, que tiene como vehículo al diseño, ha influido enormemente en todos los campos de la creación humana.

2. PROCESO DE DISEÑO Y PRODUCCIÓN DE BIENES EN LA INDUSTRIA

2.1. Diseño

Con anterioridad a la Revolución Industrial, los productos eran fabricados uno a uno por artesanos cualificados, utilizando materiales y recursos limitados. Esto suponía una enorme lentitud en el proceso de fabricación que encarecía el producto final.

Con la llegada de la Revolución Industrial aparece un nuevo e importante concepto, la producción en serie. Dicho sistema consiste en fabricar los bienes utilizando técnicas y máquinas más sofisticadas, y utilizando personal menos cualificado que el artesano, pero mucho más especializado.

Se consigue así un aumento en la productividad y, generalmente, un abaratamiento del coste final del producto. En definitiva, un mayor beneficio en un menor tiempo, objetivo fundamental de toda empresa.

En la actualidad se cuenta con materiales diferentes y abundantes conocimientos científico-técnicos, que posibilitan sacar el máximo partido a los recursos de que se dispone.

La función del diseño consiste, esencialmente, en esto: en que los diseños faciliten la producción de productos, bienes o servicios de forma que:

- Funcionen bien.
- Sean estéticos.
- Sean ergonómicos.
- Puedan usarse con seguridad.
- No sean nocivos al medio ambiente (no sean contaminantes ni tóxicos, pero sí reciclables).
- Sean económicos, etc.

Por lo tanto el diseño no ha de considerarse como un asunto sin trascendencia, simplemente estético, sino como una parte importante del proceso industrial de producción, cuyos efectos serán beneficiosos si está bien realizado o perjudiciales si no lo está.

2.1.1. Etapas del proceso de diseño

Antes de analizar las etapas del diseño propiamente dichas, es necesario hacer hincapié en la importancia de descubrir las necesidades del consumidor, ya que poca utilidad tendría un producto perfectamente diseñado y fabricado dentro de un mercado o una sociedad que no lo necesite.

Las maneras de detectar las necesidades del público son muy variadas, constituyendo lo que ha dado en llamarse **mercadotecnia o marketing**.

La mercadotecnia considera factores tales como:

- Costes de fabricación.
- Beneficios esperados.
- Oferta y demanda de un determinado producto.
- Que su fabricación sea factible.
- Análisis de mercado.
- Competencia que tendrá.

Con estos factores y algunos más, se evalúa si interesa o no proceder a la fabricación de un producto. Si la respuesta es positiva se procede al diseño de dicho producto, labor compleja para la que no existen unas normas fijas e inamovibles, aunque podrían tomarse como válidas las siguientes etapas:

Analizar la situación

Antes de intentar resolver el problema es importante analizar la situación para clarificar el problema con exactitud. Mediante el diseño se ha de proponer una solución práctica a un problema que se plantee.

El proceso de analizar la situación ayudará a razonar los límites y alcances del problema. A veces ponerse uno mismo en esa situación, ayuda a resolver el problema. El consultar a otras personas o diseñadores también ayudará.

Se dibujarán bocetos y croquis para plasmar las ideas propuestas.

Escribir un resumen

Una vez analizada la situación y habiendo entendido bien el problema a resolver o proyecto a desarrollar, se ha de proceder a realizar un resumen del mismo.

El resumen ha de ser una exposición breve que proporcione el esquema general del problema que hay que resolver.

Puede ser un resumen muy corto como: “diseñar una alarma antirrobos doméstica que avise de entradas indebidas por puertas y ventanas”, o “diseñar un sillón mecánico que se eleve desde el primer al segundo piso de la casa de un minusválido”.

Este resumen no ha de ser tan explícito, de forma que no deje libertad para realizar las posteriores etapas.

Investigar

Una vez desarrollado el resumen se ha de proceder a investigar. Consiste en buscar información que ayude a realizar un diseño acertado.

Lo primero que se ha de hacer es decidir qué tipo de información se necesita. La investigación puede requerir lectura, audición, conversación y sobre todo observación.

Observar productos similares es una buena forma de investigar. Se puede pensar en las carencias o fallos de estos productos y en la forma de mejorarllos. Pero no se ha de permitir que las soluciones de otros diseñadores se conviertan en una barrera para la creatividad.

Se debe investigar teniendo en cuenta los siguientes factores:

- a) ¿Cuál es la función o funciones prácticas que el diseño ha de conseguir?. Se ha de considerar que todo diseño debe servir como soporte estructural, como recipiente, para control y movimiento mecánico, control eléctrico o electrónico, transformación de energía, sistema de protección,...

- b) ¿Qué papel desempeña la estética o el aspecto en la función del diseño?. La figura, forma, color, textura, etc., son importantes cualidades para obtener una determinada estética, ergonomía, resistencia, estabilidad, aerodinámica,...
- c) ¿Qué materiales son apropiados para el diseño?. Se ha de tener en cuenta la textura del material, el color, acabado de las superficies, durabilidad del diseño, tratamientos posteriores,...
- d) ¿Qué métodos de construcción son los más apropiados para el diseño?. Se han de considerar las siguientes categorías:
- Corte y forma (aserrado, perforado, etc.)
 - Ensamblaje de las piezas con tornillos, cierres, colas, soldadura, etc.
 - Moldeo
 - Fundición
 - Un material determinado sólo puede trabajarse con un número limitado de métodos y técnicas, y esto también condicionará la elección del material.
- e) ¿Cuáles son los posibles efectos socioeconómicos y medioambientales del diseño?. La fabricación, uso y destrucción de un producto tendrá efectos perjudiciales o beneficiosos en las personas y el medioambiente. Por ello es responsabilidad del diseñador considerar estos posibles efectos, tales como salud, seguridad, ruido, olor, estética paisajística, contaminación,...

Hasta hace poco estos factores no eran tenidos muy en cuenta, con las nefastas consecuencias que este hecho ha propiciado.

Escribir una especificación

Se trata de efectuar una descripción detallada del problema que se quiere resolver. Puede ser una lista de aparatos o máquinas necesarias para resolver el problema.

Encontrar posibles soluciones

Esta es la etapa del proceso de diseño en la que hace falta ser verdaderamente imaginativo, para idear, inventar y dibujar muchas ideas realmente buenas, que resuelvan el problema expuesto en el resumen.

Es fácil obsesionarse con la primera idea que se tenga, lo cuál puede ser negativo. Es importante que esto no suceda; para evitarlo se puede dedicar solamente un determinado tiempo a una idea, antes de pasar a la siguiente.

En muchas empresas se contrata a personas muy capacitadas para idear nuevas soluciones y productos que, posteriormente son desarrollados por los ingenieros y proyectistas. Se suelen reunir bastantes pensadores, y cada uno de ellos aporta una o varias ideas, sin descartar ni criticar ninguna.

Posteriormente, se desechan las que no ayuden a resolver el problema y se depuran las restantes. Unas ideas pueden conducir a otras más adecuadas. A este sistema se le denomina **Tormenta de ideas**.

Elegir la solución

Una vez seleccionadas las mejores ideas, éstas son sometidas a un profundo análisis en el que cada diseñador comenta sus ventajas y sus inconvenientes.

A veces se ha de desestimar una buena idea por no ser factible por falta de tiempo, financiación o de tecnología. Finalmente se adoptará la mejor solución factible para dar solución a la situación de partida.

Representar gráficamente el objeto ideado

Una vez decidido el diseño del objeto a desarrollar, éste ha de representarse. Para ello se suelen efectuar dibujos y gráficos. Con ellos se muestra la idea para que pueda ser entendida por los demás y visualizada por los propios diseñadores.

Tradicionalmente estos dibujos se hacían a mano, con ayuda de los instrumentos de dibujo por todos conocidos (reglas, compases, plumas, plantillas de letras y símbolos), pero, recientemente, casi todas las empresas cuentan con una nueva y potente herramienta: al CAD (Diseño Asistido por Ordenador).

El sistema generalmente seguido para la representación gráfica de las ideas generadas en las fases anteriores es:

- a) **Bocetos.** Son dibujos realizados a mano alzada, sin medidas, y en los que no se guarda la proporción. Tiene por misión plasmar la idea general.
- b) **Croquis.** Se realizan, también, a mano alzada, pero a escala, indicando las medidas correspondientes y representando varias vistas y detalles del objeto a diseñar.
- c) **Dibujo renderizado.** Como ya se ha comentado, con ayuda del ordenador y de los programas de diseño, se efectúan dibujos en los que se indican todos y cada uno de los detalles del producto. Se pueden aplicar texturas y colores múltiples, hasta lograr la sensación deseada que más se aproxime a la idea del diseño.

También se representan en tres dimensiones, visualizándolos desde todos los ángulos y perspectivas posibles y, a veces, se emplea la animación para dotar a los dibujos de movimiento que simulen la realidad. Los resultados así obtenidos son debatidos y modificados mediante el ordenador.

- d) **Planos de construcción.** Son planos acotados, en los que aparece el producto a fabricar con todo tipo de detalles, medidas, vistas de despiece, cortes y secciones,...

Se pueden dibujar a mano o mediante programas de ordenador y trazadores automáticos (Plotter). Las acotaciones que se realicen han de ajustarse a las normas internacionales ISO y nacionales UNE.

Ya existen programas informáticos que permiten hacer simulaciones de resistencia mecánica, temperatura, tensiones, fatiga,..., denominados (programas de cálculo por elementos finitos". Mediante dichos programas, se pueden desechar los diseños que no cumplen las características técnicas y de seguridad definidas.

□ **Organización de funciones y planificación de tiempos de cada operación**

Una vez representado gráficamente el producto, se deben organizar y planificar las funciones y los tiempos de cada actividad. Para esto se pueden utilizar varias técnicas:

- a) **Hoja de proceso.** Donde se especifica el orden en el que hay que ir fabricando cada una de las piezas del producto final, las operaciones que se deben realizar a cada pieza, las herramientas, máquinas y materiales necesarios para cada operación y el tiempo que necesita para llevarse a cabo.
- b) **Método PERT/CPM.** Se basa en representaciones gráficas complejas, mediante las cuales se puede obtener de forma esquematizada la realización de un proyecto teniendo en cuenta las diferentes situaciones y actividades que intervienen.
- c) **Método Gantt.** Se basa en representaciones más sencillas que el anterior (mediante ejes de coordenadas) en las que aparecen todas las actividades que forman parte del proyecto. Permite controlar cómo se cumplen estas actividades y en qué periodo de tiempo.

□ **Construcción de maquetas y prototipos**

Durante esta etapa se llevan a cabo experiencias para detectar problemas de funcionalidad del producto o para mejorar el diseño anteriormente realizado.

Se suelen emplear dos fases o métodos:

a) **Maquetas.**

Tiene por objeto ver la apariencia del objeto. No se pretende que funcionen, sino solamente observar su aspecto tal y como quedará en la realidad.

La maqueta sencilla muestra el objeto con iguales medidas o a escala.

La maqueta detallada muestra todos los detalles exteriores. Por ejemplo, en la industria del automóvil se suelen realizar muy a menudo. Los materiales empleados son arcilla, yeso, chapa metálica, cartón-piedra, etc.

La maqueta completa es análoga al producto comercial acabado, pero es sólo eso, una maqueta. En el ejemplo de un automóvil, se vería igual al producto final, pero no funcionaría (sin motor).

b) Prototipo.

Una vez diseñado y modificado el producto, y analizada la maqueta, si los directivos deciden que es el producto buscado se procede a la construcción de un prototipo.

Un prototipo no es un modelo, sino el producto real, ya finalizado. Se suelen construir varios prototipos que son sometidos a todo tipo de pruebas mecánicas, de seguridad, aerodinámicas, etc., para asegurarse de que cumple las condiciones requeridas, antes de proceder a la fabricación en serie del producto comercial y lanzarlo al mercado.

Mediante estas pruebas se puede detectar que no cumple con determinadas normas, por lo cual se procederá a las modificaciones pertinentes o, en el peor de los casos, a un nuevo diseño.

Evidentemente, en todo este proceso del DISEÑO es necesario retroceder, tras finalizar una etapa, a revisar o consultar alguna o varias de las etapas anteriores, modificando algunos aspectos si se considerase necesario. Por lo tanto, todas las etapas del proceso de diseño están relacionadas entre sí, de forma que una etapa que ya se ha superado puede ser que se tenga que volver a analizar y sufrir cambios por algún aspecto surgido al llevar a cabo las etapas posteriores.

Si finalizada la última etapa (prototipo), los resultados se evalúan como satisfactorios, se ha de pasar a la Fase de Producción.

2.2. Producción

Se denomina **Sistema de Producción** al conjunto de medios o procesos empleados para la construcción o fabricación de productos, bienes o servicios.

En el actual sistema de producción en serie, cada uno de los medios empleados realiza una tarea concreta, cuya finalidad conjunta es la de conseguir un objetivo común: producir bienes de consumo.

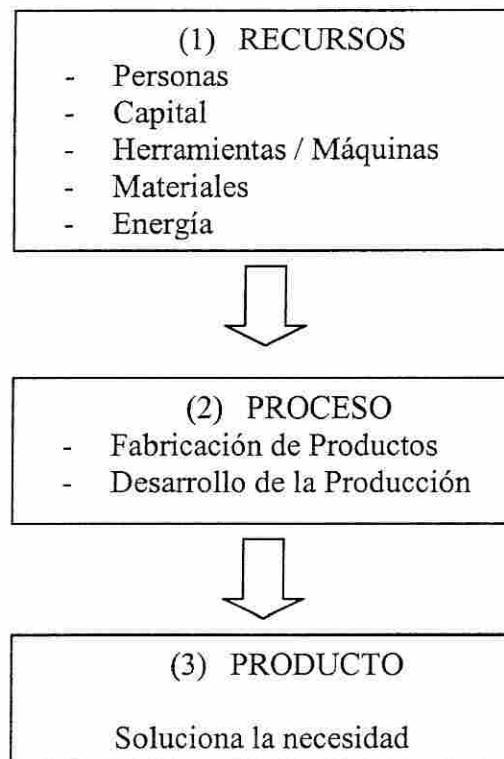
Cualquier sistema de producción, independientemente de la actividad de que se trate, así como de su complejidad o sencillez, se compone de tres etapas principales que se analizarán a continuación:

1) RECURSOS.

Si se utilizan adecuadamente estos elementos, una empresa puede producir muchos tipos de productos:

a) Personas (Recursos humanos).

La presencia de trabajadores es absolutamente necesaria, ya que proporcionan el conocimiento, la creatividad y el trabajo imprescindible para diseñar y fabricar cualquier producto.



b) Capital (Recursos económicos).

Se denomina capital al conjunto de recursos económicos necesarios para hacer funcionar una empresa. La creación o compra de una empresa suele ser un proceso costoso (fuerte inversión inicial y escasos beneficios iniciales).

c) Máquinas y herramientas (Recursos tecnológicos).

Son los instrumentos utilizados por los recursos humanos (trabajadores) para transformar las materias primas en productos de mercado. Gracias a los avances en ciencia y tecnología, las máquinas aumentan su rendimiento paulatinamente, tanto en lo referente a cantidad como a calidad.

d) Materiales (Recursos materiales).

Se trata de las materias primas empleadas para la obtención de los bienes de consumo. Son de dos tipos: naturales (se encuentran en la naturaleza), sintéticas (no se encuentran en estado natural y han de ser fabricadas por las personas a partir de materiales naturales).

e) Energía (Recursos energéticos).

Es un elemento primordial, ya que es la fuerza motriz de las máquinas. Asimismo, es necesaria la energía para transportar las materias primas desde su lugar de origen hasta la fábrica y, posteriormente, desde ésta hacer que los productos elaborados sean distribuidos hasta el consumidor.

2) PROCESOS.

Son aquellas operaciones tendentes a cambiar las medidas, forma, apariencia, etc., de los materiales, de acuerdo a las instrucciones del diseño, con el apoyo de los recursos de producción y mediante un método óptimo de fabricación.

Además, existen muchos productos fabricados que han de ser sometidos nuevamente a un proceso de fabricación (productos semielaborados). Por ejemplo, una televisión está compuesta por muchos circuitos impresos y otros componentes que son fabricados por separado, para posteriormente montarse y formar el producto final (la televisión).

Por tanto, en los procesos de producción cabe distinguir dos categorías: primarios y secundarios.

a) Primarios.

Las materias primas naturales son transformadas en objetos artesanales o industriales. En muchos casos, este proceso es absolutamente necesario, por ejemplo para separar el hierro de las impurezas.

Otros recursos naturales han de ser cortados en un número de trozos determinados o, darles una forma concreta. Por ejemplo, la madera ha de ser cortada y secada.

b) Secundarios.

Son los procesos en los que determinados materiales preparados o procesados previamente, son empleados para construir productos más complejos. Casi todos los productos que sufren este proceso secundario pasan directamente a los consumidores (coches, ordenadores, televisiones, etc.).

2.2.1. Métodos de fabricación

Se denomina método de fabricación al conjunto de procesos que tienen como fin conseguir un producto, bien o servicio. Dos son los métodos genéricos empleados: fabricación artesanal y fabricación industrial.

a) Fabricación artesanal.

La fabricación artesanal o personalizada era el método con el que se fabricaban todo tipo de productos hasta la Revolución Industrial. Después de ésta, la fabricación industrial se ha impuesto, pero no ha acabado con la artesanal, la cual sigue llevándose a cabo e,

incluso, los productos elaborados artesanalmente tienen un alto reconocimiento en el mercado, así como unos precios que compensan el trabajo que se dedica a su elaboración por parte de los artesanos.

Actualmente se emplea para fabricar productos de gran complejidad y valor, tales como artículos de joyería, peletería, alta costura,...; o productos donde se aplica tecnología muy avanzada, como submarinos, globos de aire, etc. Este sistema es mucho más lento y más costoso que la fabricación industrial.

b) Fabricación industrial.

Consiste en la fabricación especializada de un producto. Para ello cada operario colabora individualmente en la construcción de dicho producto. Este sistema permite a los fabricantes producir grandes cantidades de un producto a un precio bajo y en un periodo de tiempo corto.

Para ser lo más eficiente posible cada trabajador realiza una tarea concreta, que ejecuta una y otra vez, de manera rutinaria, aprovechando al máximo el tiempo y realizando un esfuerzo mínimo. Para ello están estudiados y cronometrados todos los movimientos.

La fabricación industrial es posible gracias a la normalización de las piezas, que son intercambiables. Así, se pueden adaptar unas piezas a otras, y sustituir rápidamente las piezas con desperfectos.

El proceso de producción se basa en lo que se conoce como “cadena de montaje”. Todos los trabajadores se encuentran situados a intervalos, y un sistema de transporte y control automático mueve los productos para que los trabajadores realicen su misión. Por ejemplo, unos pintarán, lubricarán, añadirán piezas,...

Este proceso de producción tiene variantes como la “producción intermitente”, que consiste en ir variando, cada cierto tiempo, la maquinaria y el utilaje para producir otro producto. Por ejemplo, al producir un número determinado de automóviles de un modelo, se empieza a producir otro modelo. Otra variante, más moderna, es la “producción flexible”, en la que se puede cambiar el producto fabricado sin cambiar la maquinaria, solamente introduciendo pequeños cambios en el proceso.

3) PRODUCTOS.

Son el resultado que se obtiene tras un proceso de fabricación o producción. El concepto de producto es muy amplio, pudiendo ser casi cualquier bien o servicio que se ofrezca en el mercado.

Aún así, se puede establecer la siguiente clasificación de los productos, según a quien vayan destinados:

a) Productos de consumo (destinados al público en general):

- Duraderos. Se diseñan y construyen para durar de forma continua durante largo tiempo (vivienda, automóviles, electrodomésticos, aviones,...)

- Perecederos. Son aquellos que con el uso diario, duran un corto periodo de tiempo (jabón, pilas, alimentos,...)
- b) Productos industriales (se destinan para uso industrial; materias primas, maquinaria y herramientas, material de oficina,...).

2.3. Control de calidad

Se denomina **calidad** de un producto industrial, al conjunto de sus características fundamentales, que lo distinguen y hacen útil, para la aplicación para la que ha sido fabricado.

El **nivel de calidad** de un producto es el grado que han de alcanzar las características citadas, definitorias del producto, para que se considere aceptable.

Control de calidad es la inspección de los productos para comprobar si su nivel de calidad iguala o rebasa el mínimo fijado como aceptable. Se ha de decir que el control de calidad por sí solo no mejora ningún producto, ya que su acción se limita a aceptar los que igualen o rebasen el nivel de calidad fijado, y rechazar los defectuosos. Así por ejemplo, si el objetivo es producir artículos baratos de un nivel de calidad bajo, utilizando el control de calidad se obtendrán los artículos propuestos de bajo nivel de calidad, pero siempre siendo ésta, la misma y constante.

La calidad y su control afectan a cuatro etapas en la fabricación bien organizada de cualquier producto industrial:

- a) Calidad del proyecto. Debiendo fijarse el nivel de calidad de los materiales, la precisión de la maquinaria a emplear y el coste del producto.
- b) Control de calidad en el proceso de fabricación, para ver si las características de los productos se van ajustando a las especificadas en el proyecto.
- c) Control de calidad de recepción de materiales. Este control se extenderá a las materias primas y a las piezas recibidas de otras fábricas o, incluso de otra sección de la fábrica.
- d) Control de calidad en la recepción de productos terminados. Que puede quedar fijado en el contrato de pedido.

Paralelamente a este control de calidad del producto se lleva a cabo un control de calidad del proceso. En dicho control se comprueban la maquinaria, métodos empleados para la fabricación y, también, a los trabajadores que lo realicen:

- Los trabajadores han de ser perfectamente instruidos para el trabajo que van a realizar. Si no presentan las características idóneas, se les traspasará a otro puesto más acorde con sus cualidades.
- Las máquinas y herramientas también juegan un papel importante en el control de calidad. Así, por ejemplo, herramientas con desajustes no cortarán o tallarán las medidas indicadas, produciendo errores.

El control de calidad, además de mantener el nivel de calidad fijado, fin principal para el que ha sido establecido, reporta los siguientes beneficios:

- Mejora efectivamente el nivel de calidad.
- Aumenta la producción con los mismos medios disponibles.
- Disminuye el coste de fabricación.
- Mejora la moral de los operarios.

Una vez concluido el proceso de producción y llevado a cabo el control de calidad, no queda más que proceder al empaquetado y almacenamiento del producto, o su distribución directamente sin almacenamiento previo.

3. CARACTERÍSTICAS DE UN PROYECTO TÉCNICO ESCOLAR

El proyecto técnico dentro del ámbito escolar, y más concretamente en la ESO, presenta unas características comunes a las de cualquier otro proyecto técnico de otros ámbitos, y otras características diferenciadoras.

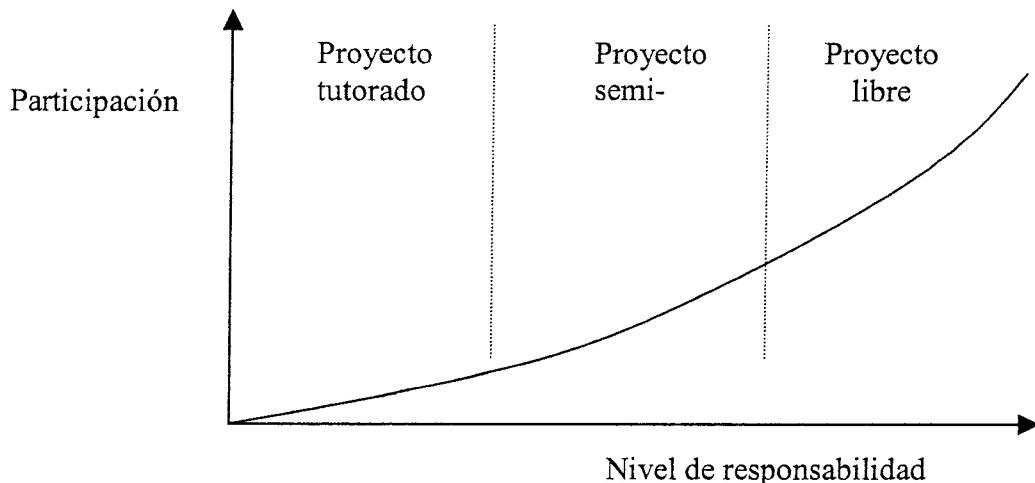
Entre las características comunes están:

- Intenta resolver un determinado problema o situación, mediante el diseño y la construcción de un dispositivo o maqueta que solucione el problema.
- A grandes rasgos, el proceso visto en la primera parte del tema (Diseño + Producción o construcción) es válido también, como solución de un Proyecto técnico escolar.

Características diferenciadoras:

- Un proyecto técnico escolar intenta dar solución a un problema generalmente planteado por el profesor/a para desarrollar unos conocimientos, procedimientos y actitudes establecidos previamente en el currículo.
- El producto final no se pretende que sea comercializado, ni, generalmente, utilizado por persona alguna.
- Los medios y recursos de los que se dispone en el aula-taller (que será donde generalmente se realicen los proyectos técnicos escolares) evidentemente son muy distintos a los que existen en una gran factoría.

Los proyectos técnicos escolares que se pueden establecer pueden ser de tres tipos: tutorados, semi-libres y libres. En la gráfica se puede apreciar el grado de participación del alumnado y el nivel de responsabilidad según el tipo de proyecto.



a) Proyecto tutorado.

Bajo nivel de participación y de responsabilidad por parte de los alumnos. Es dirigido por el profesor, quien plantea el problema a resolver, y determina las fases que han de seguirse a continuación. Los alumnos pueden modificar algunos detalles o introducir pequeñas transformaciones. Este tipo de proyectos suele realizarse con alumnos con poca preparación e información para tomar decisiones por sí mismos.

b) Proyecto semi-libre.

Nivel medio de participación y de responsabilidad de los alumnos. Se plantea un problema por el profesor y se dan algunos condicionantes. Los alumnos deciden el proceso a seguir, los materiales y herramientas a utilizar. Este tipo de proyecto se emplea cuando la dinámica de equipo va en aumento, incrementándose el grado de participación y formación del alumno.

c) Proyecto libre.

Alto nivel de participación y de responsabilidad del alumnado. Sólo es factible en los últimos cursos de ESO. El grupo de alumnos elige el problema a solucionar, así como el procedimiento a seguir para conseguirlo. El profesor únicamente orienta o ayuda en la resolución de dudas. Este tipo de proyectos es ideal cuando existe buena preparación y el grupo ha asumido la dinámica de trabajo en equipo. Es el momento de potenciar al máximo la participación.

Habida cuenta de todo lo anterior, se va a tratar de exponer a continuación un método apropiado para la realización de un proyecto técnico escolar. Como ya se comentó, para la realización del diseño y producción de bienes industriales, no existe un método inamovible y riguroso para diseñar y construir objetos o productos, pero sí se pueden dar unas normas o especificar unas fases principales de trabajo que ayuden a resolver el problema planteado de una manera correcta. El proceso a seguir podría ser el siguiente:

1^a FASE

- a) Definición del problema o situación a resolver.
- b) Realizar bocetos de conjunto, que pueden ser simples dibujos a mano alzada, aportando ideas.
- c) Valoración de temas en los que se deba basar el proyecto (mecánica, madera, electricidad,...)
- d) Valorar los conocimientos fundamentales necesarios y consultar bibliografía para buscar información.
- e) Valoración de los recursos materiales que serán necesarios para la construcción del objeto o maqueta.
- f) Valoración de los medios que existen en el aula-taller, así como de la calidad que se puede conseguir con dichos medios. Es importante evaluar el tiempo que llevará la construcción del proyecto.

2^a FASE

- a) Determinar la idea final sobre la solución al problema.
- b) Realizar croquis de conjunto y de detalle y despiece, indicando medidas.
- c) Realizar los dibujos técnicos normalizados y a escala adecuada.
- d) Efectuar una hoja de proceso de montaje, listado de materiales, de herramientas y su adquisición.
- e) Reparto de tiempos y de tareas y responsabilidades dentro del equipo de trabajo.
- f) Elaborar con toda la documentación anterior el anteproyecto.
- g) Fabricación y control de cada pieza por parte de los alumnos, respetando las normas de seguridad de cada una de las herramientas y máquinas que utilicen, así como, las normas de seguridad e higiene del taller.
- h) Montaje de las partes del conjunto y pruebas parciales de cada una de las partes por separado.
- i) Prueba final del objeto o dispositivo en conjunto.
- j) Evaluación y análisis de los conocimientos científico-tecnológicos adquiridos a lo largo del proceso.
- k) Elaborar una memoria final del proyecto técnico incluyendo planos, cálculos, presupuesto, etc.
- l) Exposición final, por grupos, de cada proyecto, al resto de la clase.

Todas estas fases forman lo que se conoce como **Método de Proyectos**, que es la metodología a seguir a la hora de llevar a cabo un proyecto técnico escolar. A grandes rasgos podríamos dividir el proceso en cinco grandes etapas:

- Anteproyecto
- Diseño de una solución
- Planificación
- Realización práctica
- Evaluación.