

**Diseño y desarrollo de producto  
15.783J 2.739J ESD.32J  
Primavera 2002**

**PLANIFICACIÓN GENERAL**

<i>semana 1</i>	<b>Clase 1</b> Introducción	<b>Clase 2</b> Planificación de producto
<i>semana 2</i>	<b>Clase 3</b> Identificación de las necesidades del cliente	<b>Clase 4</b> Selección del proyecto <i>se entregará la propuesta de proyecto</i>
<i>semana 3</i>	<b>SIN CLASE</b>	<b>Clase 5</b> Especificaciones del producto
<i>semana 4</i>	<b>Clase 6</b> Generación del concepto <i>Entrega de la declaración de objetivos y de las necesidades del cliente</i>	<b>Clase 7</b> Diseño industrial (y tutoría opcional de expresión visual)
<i>semana 5</i>	<b>Clase 8</b> Selección del concepto <i>Entrega del borrador de concepto y de las especificaciones previstas</i>	<b>Clase 9</b> Creación de un prototipo
<i>semana 6</i>	<b>Clase 10</b> Arquitectura de producto <i>Entrega de la selección del concepto preliminar</i>	<b>Clase 11</b> Consulta del proyecto con el profesorado
<i>semana 7</i>	<b>Clase 12</b> Crítica del concepto por parte de los compañeros <i>Entrega del concepto final, modelo y calendario</i>	<b>SIN CLASE</b>
<i>semana 8</i>	<b>SIN CLASES</b>	
<i>semana 9</i>	<b>Clase 13</b> Economía del desarrollo de producto	<b>Clase 14</b> Diseño para la fabricación
<i>semana 10</i>	<b>Clase 15</b> Diseño robusto <i>Entrega de dibujos, planos y calendario revisado</i>	<b>Clase 16</b> Consulta del proyecto con el profesorado
<i>semana 11</i>	<b>SIN CLASE</b>	<b>Clase 17</b> Propiedad intelectual
<i>semana 12</i>	<b>Clase 18</b> Prueba del concepto <i>Entrega del modelo financiero y revisión de la patente</i>	<b>Clase 19</b> Caso práctico Braun
<i>semana 13</i>	<b>Clase 20</b> Diseño para el medio ambiente	<b>Clase 21</b> Organización paralela de las fases de desarrollo ( <i>Concurrent Engineering</i> )

semana 14	<b>Clase 22</b> Diseño de la cadena de suministro <i>Entrega del prototipo Alpha</i>	<b>SIN CLASE</b>
	<b>Reunión final (en lugar de las clases 23, 24 y 25) Lugar por determinar.</b> <b>Presentaciones definitivas de los proyectos</b> <i>Entrega de la presentación final y demostración del prototipo</i>	
semana 15	<b>SIN CLASES</b>	

Para más información vaya a las siguientes secciones: *Información general, Plan de clases y Planificación del proyecto.*

Instituto Tecnológico de Massachusetts

Prof. Steven Eppinger

Diseño y desarrollo de producto  
15.783J 2.739J ESD.32J  
Primavera 2002

## **INFORMACIÓN GENERAL**

### **Docencia:**

**Prof. Steven Eppinger**

**Dr. Daniel Whitney**

**Sr. Matt Kressy**

**Prof. Thomas Roemer**

**Dr. Clifford Whitcomb**

**Dr. Ali Yassine**

**Prof. Aux.: Ingrid Huang**

### **Objetivos del curso**

El presente curso pone el acento en la integración de las funciones de marketing, diseño y fabricación de la empresa para crear un nuevo producto. La intención del curso es proporcionarle las siguientes ventajas:

- Conocimientos de una serie de métodos y herramientas de diseño y desarrollo de producto.
- Confianza en su propia capacidad para crear un producto.
- Conciencia del papel que desempeñan las funciones múltiples en la creación de un nuevo producto (por ejemplo, marketing, finanzas, diseño industrial, ingeniería, producción).
- Capacidad para coordinar tareas diversas e interdisciplinarias a fin de lograr un objetivo común.
- Refuerzo de los conocimientos específicos de otros cursos a través de la práctica y la reflexión en un escenario eminentemente práctico.

### **Expectativas**

Se trata de un curso de 12 unidades para estudiantes de licenciatura. De este modo, el curso se ha concebido para exigirle unas 12 horas de trabajo semanales. Se espera

que los estudiantes preparen y acudan a todas las clases y contribuyan de forma continuada y sustancial a su proyecto de equipo. La experiencia obtenida en otros cursos de diseño basados en un proyecto revela que los estudiantes tienen a menudo grandes expectativas en sus proyectos y les dedican bastante más tiempo del que exigen los profesores. El profesorado aplaude este entusiasmo, no obstante, en el presente curso no se penalizará a los estudiantes que se fijen un límite de doce horas de trabajo semanal como media. La carga de trabajo del curso es llevadera, con una mayor intensidad al final del semestre compensada con menos exigencias en la preparación de las clases.

### **Integridad académica**

Se recomienda encarecidamente la total colaboración del grupo y de la clase en todos los aspectos del presente curso. Es casi imposible compartir demasiada información en equipos de desarrollo de producto.

### **Materiales de lectura**

Los principales materiales para las clases son el libro de texto Product Design and Development (2ª edición, 2000), escrito por Profs. Ulrich y Eppinger, y un paquete de lecturas. El texto se puede conseguir en MIT Coop, MIT Press, y a través de librerías de Internet. El paquete de lecturas está a la venta en el Copy Technology Center del MIT. En clase se repartirán otras listas de lecturas.

### **Preparación y participación en las clases**

En el calendario de clases se especifican las tareas de lectura para cada sesión. Se espera de usted que asista a las clases preparado para debatir sobre las lecturas y las preguntas que se sugieren. La nota de su participación individual en clase se basará en las observaciones que realice durante los debates.

### **Proyectos**

Su tarea en este apartado del curso consiste en diseñar un nuevo producto y fabricar un prototipo del mismo. El objetivo de este ejercicio es aprender los principios y métodos del desarrollo de producto en un contexto realista. La mayoría de los profesionales del desarrollo de producto trabajan sometidos a una intensa presión temporal y no tienen la oportunidad de reflexionar sobre el proceso de desarrollo. En este curso, el nivel de estrés del proyecto será lo suficientemente reducido para dar cabida a la experimentación y al aprendizaje. Las ideas sobre proyectos provienen de los estudiantes y de las oportunidades presentadas por patrocinadores industriales. Más adelante se ofrecen algunas directrices generales para posibles proyectos. El proceso de propuesta del proyecto se explica en la sección Planificación del proyecto de este menú.

### **Equipos de proyecto**

En la segunda semana del curso, organizaremos equipos de proyecto basados en las

preferencias expresadas por los estudiantes (consulte Planificación del proyecto para más información). Los equipos estarán formados por unos siete miembros. Una vez asignado a un equipo de proyecto, contamos con que permanezca en el curso durante todo el semestre.

### **Materiales y gastos del proyecto**

El presupuesto asignado a los alumnos para cubrir los gastos varios relacionados con los proyectos del curso es limitado. Cada equipo dispondrá de 1.000 dólares. Los formularios e instrucciones para la compra y reembolso de materiales se encuentran en el documento "Compra de materiales para la clase" que está en el sitio web del curso. En el caso de que el proyecto requiera gastos adicionales, el equipo tendrá que hacerse cargo de ellos personalmente.

### **Derechos de propiedad intelectual**

Por lo general, los equipos de estudiantes podrán quedarse con los derechos de los inventos que desarrollen durante el curso. Los equipos que decidan intentar patentar su invento pueden hacerlo por su cuenta. Otra posibilidad es que compartan sus inventos con el MIT que tal vez esté interesado en patentarlos a cambio de una parte los derechos de patente. Es aconsejable que los equipos se reúnan al principio y acuerden de antemano el modo de distribuir los posibles beneficios económicos surgidos de la propiedad intelectual que se cree. Las tareas del proyecto servirán de registro fechado de la evolución de la idea.

### **Directrices generales para los proyectos**

Aunque se tendrán en cuenta los casos especiales, se recomienda encarecidamente que escoja un proyecto que satisfaga las siguientes condiciones:

- Deberá existir un mercado demostrable para el producto. Un buen modo de verificar una necesidad de mercado es identificar productos existentes que intenten satisfacer la necesidad. No es necesario que el producto sea una variante de otro ya existente, pero la necesidad de mercado que aborde su producto ha de ser claramente evidente. Tampoco hay necesidad de que el producto tenga un gran potencial económico, aunque no estaría mal que fuese al menos una oportunidad atractiva para una empresa en funcionamiento con productos o habilidades semejantes.
- La mayoría de los productos que se desarrollan en clase son artículos materiales y no servicios. Hay muchas de las ideas del curso que se aplican a servicios y productos de software (por ejemplo, necesidades del cliente y arquitectura de producto), pero otras no (por ejemplo, diseño para la fabricación). No obstante, el profesorado está dispuesto a escuchar propuestas de proyecto provenientes de estudiantes interesados en desarrollar empresas de software, servicios e Internet.
- Intente cerciorarse de que el producto no esté compuesto por mas de 10

piezas. Si bien no se pueden anticipar los detalles del diseño, es fácil prever que una taladradora eléctrica tendrá más de 10 piezas y que un prensador de ajos puede tener menos de 10.

- Procure asegurarse de crear un prototipo del producto por menos de 1.000 dólares. Por ejemplo, es posible que una cuchilla de afeitarse como la Mach3 de Gillette tenga alrededor de 10 piezas, pero se necesitan decenas de miles de dólares para crear un prototipo geoméricamente preciso.
- Ha de tratarse de un producto que no exija adelantos tecnológicos. (Sí, un airbag más compacto estaría bien, ¿pero se puede conseguir sin tener que inventar un nuevo producto químico?). No hay tiempo para ocuparse de grandes incertidumbres tecnológicas.
- Es aconsejable que tenga acceso a más de cinco usuarios potenciales del producto (más de 20 sería perfecto). Por ejemplo, sería difícil investigar sobre sistemas de irrigación agrícola sin salir de Cambridge.

### **Algunos consejos más:**

- Deje sus ideas privadas para otro contexto; los debates en clase sobre los proyectos serán muy abiertos y no queremos vernos limitados por información con derecho de propiedad registrado.
- La mayoría de los buenos proyectos suelen tener al menos un miembro del equipo con un gran interés personal en el mercado objetivo.
- Es muy buena idea tener un contacto con una empresa comercial que tal vez esté interesada en el producto. (Un grupo firmó un contrato de licencia con una importante empresa de venta por correo con la que habían contactado durante la primera semana del curso. El producto que desarrollaron se convirtió en un éxito comercial).
- La mayoría de los productos no están muy bien diseñados, lo que demuestra la, en apariencia, baja calidad de los productos de consumo ordinarios (cuchillos multiusos, prensas de ajos o cucharas de helados, por ejemplo). La experiencia en esta clase nos ha demostrado que si escoge casi cualquier producto que cumpla con las directrices marcadas más arriba, podrá desarrollar un producto superior a cualquiera de los que en la actualidad se encuentran en el mercado. Un libro titulado THE DESIGN OF EVERYDAY THINGS (El diseño de las cosas cotidianas) por Donald A. Norman (Doubleday, 1990) expone algunos ejemplos de productos bien y mal realizados y ofrece una serie de principios generales para un buen diseño.
- El hecho de que haya utilizado un producto malísimo no significa que no exista otro mejor. Realice una investigación detallada para identificar productos y soluciones competitivos.

Algunos ejemplos de proyectos de clases anteriores:

(Consulte el sitio web del curso si desea ver una lista y una galería de fotos más completas).

## **PLAN DE CLASES**

### **Clase 1. Introducción**

Debatiremos la logística del curso y las descripciones de los proyectos. Asimismo, hablaremos de los métodos y procesos utilizados para el desarrollo de productos. Lea el artículo de la revista Business Week titulado WINNERS 2001: THE BEST PRODUCT DESIGNS OF THE YEAR, que describe varios productos nuevos estupendos. También es un buen momento para leer los primeros dos capítulos del libro de texto: CAPÍTULO 1: INTRODUCTION y CAPÍTULO 2: DEVELOPMENT PROCESSES AND ORGANIZATIONS; sin embargo, no tendremos mucho tiempo para tratar este material en clase.

### **Clase 2. Planificación de producto**

Lea el CAPÍTULO 3: PRODUCT PLANNING. Examine la primera de las preguntas de reflexión que se encuentran al final del capítulo. Prepárese para debatir el material del capítulo y algunos métodos relacionados de planificar los proyectos de desarrollo.

### **Clase 3. Identificación de las necesidades del cliente**

Lea el CAPÍTULO 4: IDENTIFYING CUSTOMER NEEDS. Examine las preguntas de reflexión que se encuentran al final del capítulo. Prepárese para debatir el material del capítulo y otros métodos de recopilar, organizar y utilizar la "voz del cliente" como el despliegue de la función de calidad (QFD). Tal vez encuentre interesante también el breve artículo de la revista Fortune HOW TO LISTEN TO CONSUMERS.

### **Clase 4. Selección del proyecto**

Presente la propuesta de proyecto ante la clase y se procederá a su distribución. Tiene que presentarse en una página de 8,5x11, sólo por una cara y ha de ser apta para la reproducción en blanco y negro. Incluya un título descriptivo (2-4 palabras), su nombre, correo electrónico y número de teléfono. Prepare también una presentación de 60 segundos que describa la idea del proyecto. Puede utilizar vídeo o diapositivas, aunque sólo dispondrá de 60 segundos. Los trabajos del grupo y del proyecto se enviarán por correo electrónico por la tarde. Toda la información sobre esta tarea se encuentra en la sección Planificación del proyecto, más abajo.

### **Clase 5. Especificaciones del producto**

Lea el CAPÍTULO 5: PRODUCT SPECIFICATIONS. Haga el ejercicio 1 y prepárese las preguntas de reflexión que se encuentran al final del capítulo.

### **Clase 6. Generación del concepto**

Lea el CAPÍTULO 6: CONCEPT GENERATION. Prepárese las preguntas de reflexión

que se encuentran al final del capítulo.

### **Clase 7. Diseño industrial**

Lea el CAPÍTULO 10: INDUSTRIAL DESIGN. Tal vez le interese también leer el artículo de la revista Business Week TURNING DESIGNERS INTO MANAGERS. Prepárese las preguntas de reflexión que se encuentran al final del capítulo.

### **Tutoría opcional sobre expresión visual**

Se trata de una sesión de tutoría opcional en la que puede aprender y practicar la expresión visual de conceptos. Traiga un cuaderno, un lápiz, un borrador, un rotulador y una regla.

### **Clase 8. Selección del concepto**

Lea el CAPÍTULO 7: CONCEPT SELECTION. Prepárese las preguntas de reflexión que se encuentran al final del capítulo.

### **Clase 9. Creación de un prototipo**

Lea el CAPÍTULO 12: PROTOTYPING. Prepárese las preguntas de reflexión al final del capítulo. Asimismo, esté preparado para hablar de los planes y experiencias de creación de prototipos relativos a su proyecto.

### **Clase 10. Arquitectura de producto**

Lea el CAPÍTULO 9: PRODUCT ARCHITECTURE. Realice uno de los ejercicios que se encuentran al final del capítulo y prepárese las preguntas de reflexión.

### **Clase 11. Consulta del proyecto con el profesorado**

En esta clase, el equipo dispondrá de tiempo para revisar los conceptos con el profesorado del curso. Traiga la lista de necesidades del cliente, las especificaciones previstas, los dibujos del concepto y las cuestiones que desee tratar.

### **Clase 12. Crítica del concepto por parte de los compañeros**

Cada equipo realizará una presentación de 10 minutos para describir a la clase la oportunidad de mercado y el concepto seleccionado. Dividiremos la clase en dos grupos para que tengan la oportunidad de criticar la mitad de los proyectos de los equipos. Si desea más información, consulte la sección Planificación del proyecto.

### **Clase 13. Economía del desarrollo de producto**

Lea el CAPÍTULO 13: PRODUCT DEVELOPMENT ECONOMICS. Prepárese las preguntas de reflexión que se encuentran al final del capítulo.

#### **Clase 14. Diseño para la fabricación**

Lea el CAPÍTULO 11: DESIGN FOR MANUFACTURING y eche una ojeada al artículo DESIGN FOR ASSEMBLY IN ACTION escrito por Dewhurst y Boothroyd. Prepárese las preguntas de reflexión que se encuentran al final del capítulo. Piense en la relación entre arquitectura de producto y diseño para la fabricación. Traiga una cinta de video para desmontar. (No compren una por grupo; nos interesa tener muchas para compararlas).

#### **Clase 15. Diseño robusto**

Lea THE TAGUCHI APPROACH TO PARAMETER DESIGN por Byrne y Taguchi. Examine el papel que tiene el diseño robusto a la hora de satisfacer al cliente. Si tuviese que diseñar una mezcla de bizcocho de chocolate y nueces para vender en las tiendas de comestibles, ¿cómo utilizaría el método de diseño de parámetros de Taguchi para crear la mejor receta? ¿Cuáles serían los parámetros controlables de producción, los factores de ruido incontrolables y los resultados mensurables de sus experimentos? Lea también BOOST YOUR MARKETING ROI WITH EXPERIMENTAL DESIGN por Almquist y Wyner para obtener una perspectiva sobre cómo los experimentos planeados concienzudamente son eficaces para ajustar incluso parámetros de campañas de venta.

#### **Clase 16. Consulta del proyecto con el profesorado**

En esta clase, el equipo dispondrá de tiempo para revisar los conceptos con el profesorado del curso. Traiga los dibujos del concepto y las cuestiones que desee tratar.

#### **Clase 17 Propiedad intelectual**

Lea INTRODUCTION TO PATENTS AND OTHER INTELLECTUAL PROPERTY por Pressman. Halle un número de patente de un producto que le interese, acto seguido, localice la copia de la patente (texto e ilustraciones) y léala. Puede investigar información sobre patentes en Internet. En la página web del curso se recopilan algunos enlaces útiles.

#### **Clase 18. Prueba del concepto**

Lea el CAPÍTULO 18: CONCEPT TESTING. Prepárese las dos preguntas de reflexión que se encuentran al final del capítulo.

#### **Clase 19. Caso práctico Braun**

Prepare el caso práctico BRAUN AG: THE KF 40 COFFEE MACHINE. ¿Qué se entiende por "diseño" en el contexto de este caso? ¿Qué es la "equidad visual"? ¿Qué empresas conoce con una equidad visual importante? ¿Debería decidirse el equipo Braun por el depósito ondulado? Critique los "principios de diseño" de Dieter Rams.

Es un buen momento para consultar la copia de @issue incluida en el paquete de lectura (o entregada en clase). Hay artículos sobre el papel del diseño industrial y gráfico en el poder de la marca (branding), la identidad empresarial, el marketing y el diseño de producto.

### **Clase 20. Diseño para el medio ambiente**

Lea el artículo PAPER VERSUS POLYSTYRENE: A COMPLEX CHOICE y eche un vistazo a STRATEGIES FOR GREEN DESIGN. También se incluye en el paquete una lectura opcional para esta clase titulada A DECLARATION OF SUSTAINABILITY.

### **Clase 21. Organización paralela de las fases de desarrollo (Concurrent Engineering)**

Lea el artículo INNOVATION AT THE SPEED OF INFORMATION que presenta el método de la matriz de estructura de diseño (DSM). Piense en las diferencias en la gestión del desarrollo de producto según el tamaño del proyecto. ¿Cómo pueden aplicarse los conceptos organizativos que ha aprendido a un proyecto en el que trabajen cientos de personas?

### **Clase 22. Diseño de la cadena de suministro**

Lea IS THE MAKE-BUY DECISION PROCESS A CORE COMPETENCE? por Fine y Whitney. Reflexione y esté preparado para hablar sobre ejemplos en los que algunas empresas han hipotecado su futuro técnico a causa de decisiones poco estudiadas sobre externalización de servicios que a veces se tomaron años atrás.

### **Clases 23, 24 y 25**

En lugar de estas clases, realizaremos las presentaciones de los proyectos.

Reunión final para las presentaciones de proyectos

Para más información, consulte la sección Planificación del proyecto, a continuación.

## **PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO**

Todos los trabajos se entregaran al principio de la clase en la que está prevista su entrega. El objetivo de estos trabajos es controlar el proceso de desarrollo de su producto. Apenas hay huecos en el calendario por lo que los trabajos deben concluirse en la fecha prevista o antes para mantener la planificación del proyecto. Todos los trabajos, excepto la propuesta de proyecto, se realizarán en equipo.

## **Trabajo individual: propuesta de proyecto**

### **Parte 1: documento de propuesta**

Prepare la propuesta de proyecto en cualquier formato que quepa en una página de 8,5x11 (una sola cara). En el paquete de lecturas del curso se incluyen algunas muestras de propuestas. Fotocopiamos las propuestas y las distribuiremos en la clase 4 (el mismo día). En el caso de no presentarla en el plazo previsto, deberá traer 90 copias a la siguiente clase. Las propuestas han de incluir:

- Un título de proyecto descriptivo y breve (2-4 palabras). ¡Esto es fundamental!
- Su nombre, número de teléfono, correo electrónico, departamento/programa de licenciatura y año.
- Una descripción de la oportunidad de producto que ha identificado. La descripción incluirá algunos de los siguientes aspectos: documentación de la necesidad de mercado, defectos observados en productos existentes y definición del mercado objetivo y su tamaño.
- No presente sus propias ideas de producto en esa fase, ya que ahora pondremos el acento en la oportunidad de mercado y no en conceptos de solución.

### **Parte 2: presentación de la propuesta, prevista para la clase 4**

Prepare una presentación de 60 segundos para realizar en clase. Le recomendamos que incluya:

- Su nombre, departamento/programa de licenciatura y año.
- Una demostración verbal o visual de la oportunidad de producto que ha descrito en su propuesta. Dado que los presentes podrán leer la propuesta cuando les venga bien, se puede extender en explicar la brillantez de la oportunidad de mercado y en demostrar la existencia de productos competitivos.
- Las habilidades especiales o las ventajas que usted posea (experiencia en marketing, acceso a una tienda, un coche, destreza en electrónica, etc.).

Se recomienda utilizar un proyector de diapositivas. También puede utilizar vídeo. Sin embargo, tenga en cuenta que el límite de tiempo de 60 segundos se aplicará sin piedad. (Piense en todo lo que se puede presentar en dos anuncios de televisión de 30 segundos).

### **Parte 3: proyectos preferidos**

Presente sus preferencias de proyectos en una ficha de selección de proyectos (entregada en la clase 4). Haga una lista de los diez proyectos en los que más le gustaría trabajar, en orden de preferencia. Si desea trabajar con un número determinado de compañeros de clase (hasta 7), presenten las mismas preferencias y todas las fichas juntas. Nosotros designaremos al resto del equipo. Los trabajos de equipo y del proyecto se enviarán por correo electrónico a la clase.

### **Directrices para los trabajos de equipo**

Le rogamos siga las siguientes directrices en los trabajos de equipo:

- Sea conciso. La mayor parte de los trabajos se pueden concluir en pocas páginas. La excepción a esta norma es los bocetos de concepto, que deben revestir la forma de un concepto por página.
- Facilite una descripción corta (menos de una página) del proceso que su grupo adoptó para completar el trabajo. Sin embargo, no es necesario repetir un resumen del libro de texto si adopta el mismo enfoque en su texto. Comente lo que resultó bien y lo que no.
- Entregue dos copias para que dos profesores de la facultad puedan aportar sus comentarios. Conserve una copia a modo de registro.
- Se prefiere la tinta negra a la azul o el lápiz, ya que algunos trabajos son fotocopiados. Sin embargo, si la utilización del color es importante en su presentación, no le importe incumplir esta norma. Para facilitar el trabajo de fotocopiar, utilice hojas de papel de tamaño estándar 8,5x11, en una sola cara, siempre que sea posible.

### **Trabajo: declaración de objetivos y lista de necesidades del cliente, previstos para la clase 6**

- Entregue una declaración de objetivos y una lista organizada de necesidades del cliente de su producto tal y como se describió en los CAPÍTULOS 3 y 4.
- Describa el proceso seguido por su equipo para organizarse y para identificar las necesidades del cliente. Comente el proceso y los resultados.
- De momento no es necesario realizar un estudio de importancia, aunque si considera necesaria una mayor comprensión de las preferencias y las compensaciones, debería hacerlo pronto y presentarlo para debatirlo.

### **Trabajo: esbozos de conceptos y especificaciones del objetivo, previstos para la clase 8**

- Entregue bocetos y descripciones muy breves de 10 a 20 conceptos

alternativos para su producto. Anote en cada boceto cuáles de las necesidades importantes del cliente satisface y cuáles no.

- Escoja de su lista unas pocas necesidades fundamentales del cliente (quizás 3 o 4), prepare para estas necesidades una lista de las especificaciones del objetivo y facilite la documentación que apoye estas decisiones.
- Describa algunos de los pasos del proceso de generación de conceptos y especificaciones del objetivo. Comente el proceso y los resultados.

### **Trabajo: selección preliminar de conceptos, previsto para la clase 10**

- Entregue los bocetos de los dos o tres conceptos que considere los más prometedores.
- Muestre la matriz de selección de conceptos (screening o scoring) que utilizó para llegar a escogerlos.
- Incluya un esbozo o una descripción sencilla de cada uno de los conceptos por separado.
- Prepare una lista de las cuestiones o incertidumbres clave que aún necesita abordar para determinar la viabilidad del producto. Especifique, para cada una de ellas, un plan de acción asociado (como análisis, maquetas, entrevistas, experimentos, etc.).
- Describa el proceso de su equipo. Comente el proceso y los resultados.

### **Trabajo: repaso: concepto final, modelo y calendario, previstos para la clase 12**

- Prepare una presentación de 10 minutos (máximo) del concepto de producto escogido (uno sólo). La presentación incluirá un repaso de la declaración de objetivos, las necesidades del cliente, el concepto seleccionado y las especificaciones clave del objetivo.
- Como parte de la presentación, muestre algún modelo de prototipo en calidad de "prueba de concepto".
- Entregue una descripción de una página y esboce el concepto elegido.
- Elabore un plan en forma de diagrama de Gantt (vea la página 326 del texto) que muestre el plan de trabajo hasta la finalización del proyecto durante los próximos dos meses. Incluya al menos las siguientes actividades: diseño de detalle, selección de materiales y componentes, selección de proveedor, obtención de materiales y componentes, prueba y finalización de trabajos. Entregue este calendario (no es necesario que forme parte de su presentación en clase).
- Describa el proceso de su equipo. Comente el proceso y los resultados.

### **Trabajo: dibujos, planes y calendario revisado, previsto para la clase 15**

- Prepare un dibujo de ensamble del prototipo alpha que pretende construir. Un dibujo de ensamble muestra todas las piezas en sus posiciones ensambladas.
- Prepare bocetos dimensionados de cada pieza del prototipo planeado.
- Incluya una lista de materiales que indique si estas piezas serán compradas o fabricadas y una descripción del proceso de ensamblaje. Indique el material y el proceso de fabricación que ha elegido para cada pieza del prototipo.
- Facilite fotocopias de las hojas de especificación del proveedor correspondientes a los materiales y componentes adquiridos. En las páginas del catálogo, señale los artículos que ha decidido comprar.
- Haga una lista de los recursos de Internet y los proveedores que considera útiles.
- Realice un dibujo o un boceto de la versión de producción del producto. Describa las diferencias entre el prototipo que construirá y el producto de producción. Explique brevemente cómo se va a fabricar el producto de producción.
- Resuma las decisiones importantes que ha adoptado desde el trabajo anterior. Describa sus planes de creación de prototipo. (A estas alturas tendría que disponer ya de listas de precios y estar listos para pedir las piezas que se van a fabricar o adquirir).
- Revise la planificación del trabajo para las semanas siguientes. Incluya el trabajo de diseño planificado, las interacciones con el proveedor, la creación del prototipo, la prueba, el nuevo diseño, la fotografía y la preparación de la presentación.
- Describa el proceso de su equipo. Comente el proceso y los resultados.
- Puede utilizar los programas de diseño asistido por ordenador Solidworks y ProEngineer. Consulte la página web del curso para instrucciones sobre cómo acceder a estos programas. No obstante, también puede utilizar cualquier paquete de dibujo al que tenga acceso.

### **Trabajo: modelo financiero, previsto para la clase 18**

- Elabore un modelo financiero tal y como se describe en el CAPÍTULO 13 del libro de texto. Documente las previsiones realizadas en el análisis. Realice un análisis de sensibilidad de las incertidumbres económicas más importantes a las que se enfrenta. Tenga en cuenta que necesitará realizar un cálculo aproximado de los costes variables y de la maquinaria de producción.

- Describa el proceso de su equipo, incluido un breve informe de la situación del prototipo y el progreso de la fase de prueba.
- Trabajo opcional: repaso de la patente, previsto también para la clase 18
- Recopile información pertinente sobre la patente para que la revise el abogado. Para ello, es necesario que señale qué invención dentro del producto puede ser patentable.
- Incluya una declaración de utilidad, novedad y no obviedad de la invención.
- Facilite referencias a cualquier patente estadounidense relacionada con su invención.

### **Trabajo: prototipo Alpha, previsto para la clase 22**

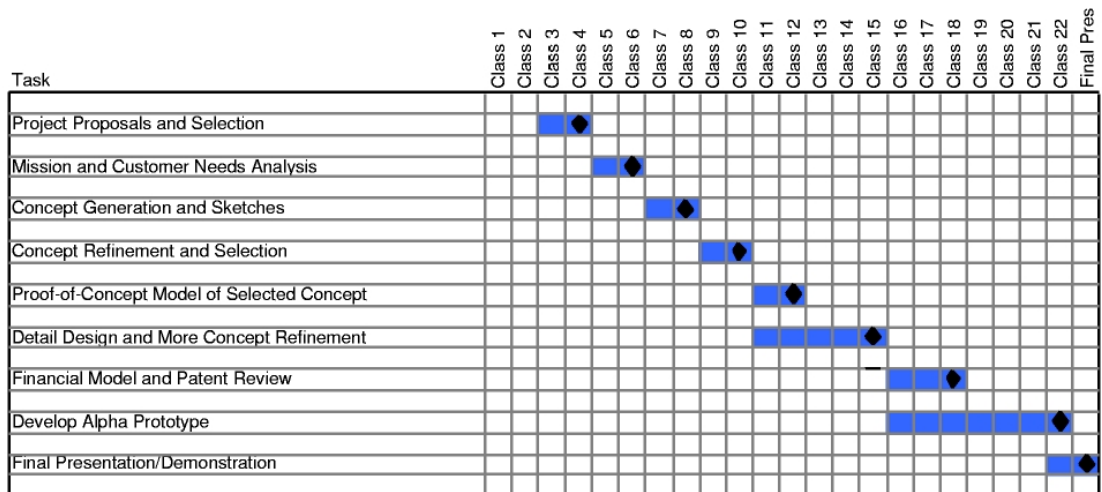
Es el momento de probar el prototipo del producto. Muestre el material del que dispone para crear el prototipo al profesorado esta semana y solicite su consejo y opinión. Esta semana no se entregan informes.

### **Trabajo: presentación final y demostración, previsto para el 11 de mayo**

- Prepare una presentación de 15 en la que se describa y se haga una demostración del producto. Le aconsejamos que se concentre en el propio producto, aunque tal vez desee subrayar algunas fases particularmente impactantes del proceso de desarrollo. Una presentación eficaz incluye fotografías o vídeo junto con una muestra en vivo del material utilizado. La presentación ha de tener la calidad suficiente para convencer a un grupo de altos ejecutivos de que compre los derechos de su producto o de que financie la fase final de desarrollo y el lanzamiento. Una mesa de expertos observará las presentaciones y evaluará los productos. Prepárese para responder a preguntas acerca de todos los aspectos de su proyecto.
- Cree y muestre una página web destinada a promocionar el producto (opcional).
- Entregue una copia de la presentación, la dirección de la página web y varias fotos digitales de alta calidad o diapositivas de 35 mm del prototipo (incluidas fotos del producto en uso, si es posible).

### **Plazos temporales del proyecto**

A continuación se muestra un diagrama de Gantt que muestra los tipos de actividad que se están realizando durante el proyecto.



Instituto Tecnológico de Massachusetts

Prof. Steven Eppinger

**Diseño y desarrollo de producto**  
**15.783J 2.739J ESD.32J**  
**Primavera 2002**  
**CONTENIDO DEL PAQUETE DE LECTURAS**

	<b>Título</b>	<b>Fuente</b>
‡	Programa del curso	Eppinger
	Two Sample Project Proposals	Clases anteriores
‡	Winners 2001: The Best Product Designs of the Year	<i>Business Week</i> (Premios Anuales de Diseño), 25 de junio de 2001.

How to Listen to Consumers  
Turning Designers into Managers  
Design for Assembly in Action

Sally Solo, *Fortune*, 11 de enero de 1993.

*Business Week*, 3 de diciembre de 2001, págs. 28D-28H.

Peter Dewhurst y Geoffrey Boothroyd,  
*Assembly Engineering*, enero 1987

Diane M. Byrne y Shin Taguchi, "The Taguchi  
Approach to Parameter Design"  
*Quality Progress*, diciembre de 1987.

Eric Almquist y Gordon Wyner, *Harvard  
Business Review*, vol. 79, no. 9, págs. 135-141,  
octubre 2001, número de reimpresión R0109K.

David Pressman, *Patent It Yourself*, 3ª edición,  
Nolo Press, Berkeley, CA, 1991, capítulo 1.

Karen J. Freeze, Caso HBS número 9-990-001.  
vol. 7, nº. 1, 2001.

The Taguchi Approach to Parameter  
Design

Boost Your Marketing ROI with  
Experimental Design

Introduction to Patents and Other  
Intellectual Property  
Braun AG: The KF 40 Coffee Machine  
*@issue: The Journal of Business and*

‡

*Design*  
Paper Versus Polystyrene: A Complex  
Choice

Martin B. Hocking, *Science*, vol. 251, febrero,  
1991, págs. 504-505.

Letters: Paper Versus Polystyrene-  
Environmental Impact

Cartas en reacción al artículo anterior, *Science*, vol.  
252, 7 de junio de 1991, págs. 1361-1363.

Strategies for Green Design

Capítulo 4 de *Green Products by Design: Choices  
for a Cleaner Environment*, Congreso de Estados Unidos,  
Office of Technology Assessment, OTA-E-541, U.S.  
Imprenta del gobierno de los Estados Unidos, Washington,  
DC, octubre de 1992, págs. 53-63.

A Declaration of Sustainability

Paul Hawken, *Utne Reader*, septiembre/octubre  
1993, págs. 54-61.

Innovation at the Speed of Information

Steven D. Eppinger, *Harvard Business Review*,  
vol. 79, no. 1, págs. 149-158, enero de 2001, número de  
reimpresión R0101L.

Is the Make-Buy Decision Process a Core  
Competence?

Charles H. Fine y Daniel E. Whitney, documento de trabajo  
para el MIT, abril de 1996.

‡

Las lecturas con el símbolo ‡ se entregarán en clase.

El resto de lecturas obligatorias para este curso se encuentran en el libro de texto:

Karl T. Ulrich y Steven D. Eppinger, *Product Design and Development*,  
2ª edición, Irwin/McGraw-Hill, 2000.