

Desarrollo de Proyectos de Productos Electrónicos

- Conceptos generales sobre proyectos
 - Características del proyecto
 - Teoría clásica de proyectos
 - Tipos de proyecto
- Estudios previos
 - Viabilidad técnica
 - Viabilidad económica
 - Viabilidad comercial
 - Impacto ambiental
- Planificación y programación de proyectos
 - Métodos PERT y ROY
 - Diagramas de GANT
 - MS-Project
- Documentación de proyectos
 - Normalización
 - Realización de la documentación

CONCEPTOS GENERALES

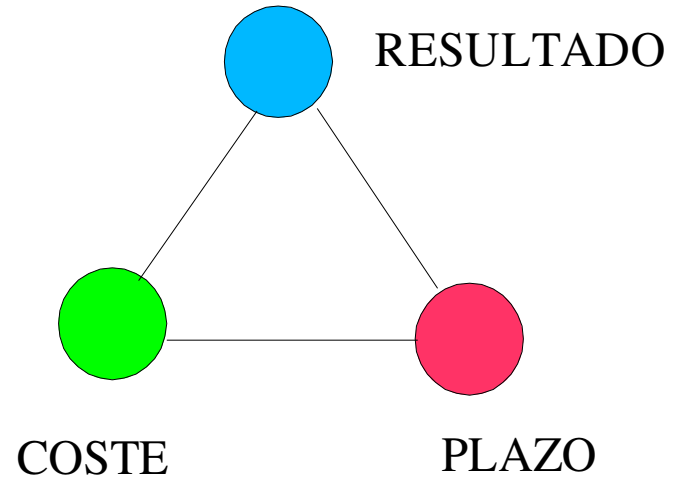
Características del proyecto

- Concepto de proyecto -> muchas definiciones distintas
 - RAE -> “Diseño o pensamiento de ejecutar algo”
 - Colegio de Ingenieros Civiles -> “conjunto de documentos que definen una obra, de tal manera que un facultativo distinto del autor puede dirigir con arreglo a los mismos las obras o trabajos correspondientes”
- Características:
 - Describe algo que aún no existe pero que va a existir (o no)
 - Complejidad
 - Riesgo
 - Documentación descriptiva
 - Claridad y definición
 - Organización temporal y de los recursos -> planificación
 - No repetitivo ->excepcionalidad
 - Evolucionada durante su realización

Características del proyecto

- Objetivos del proyecto

- Resultado = especificaciones técnicas
- Coste = resultado económico
- Plazo = tiempo



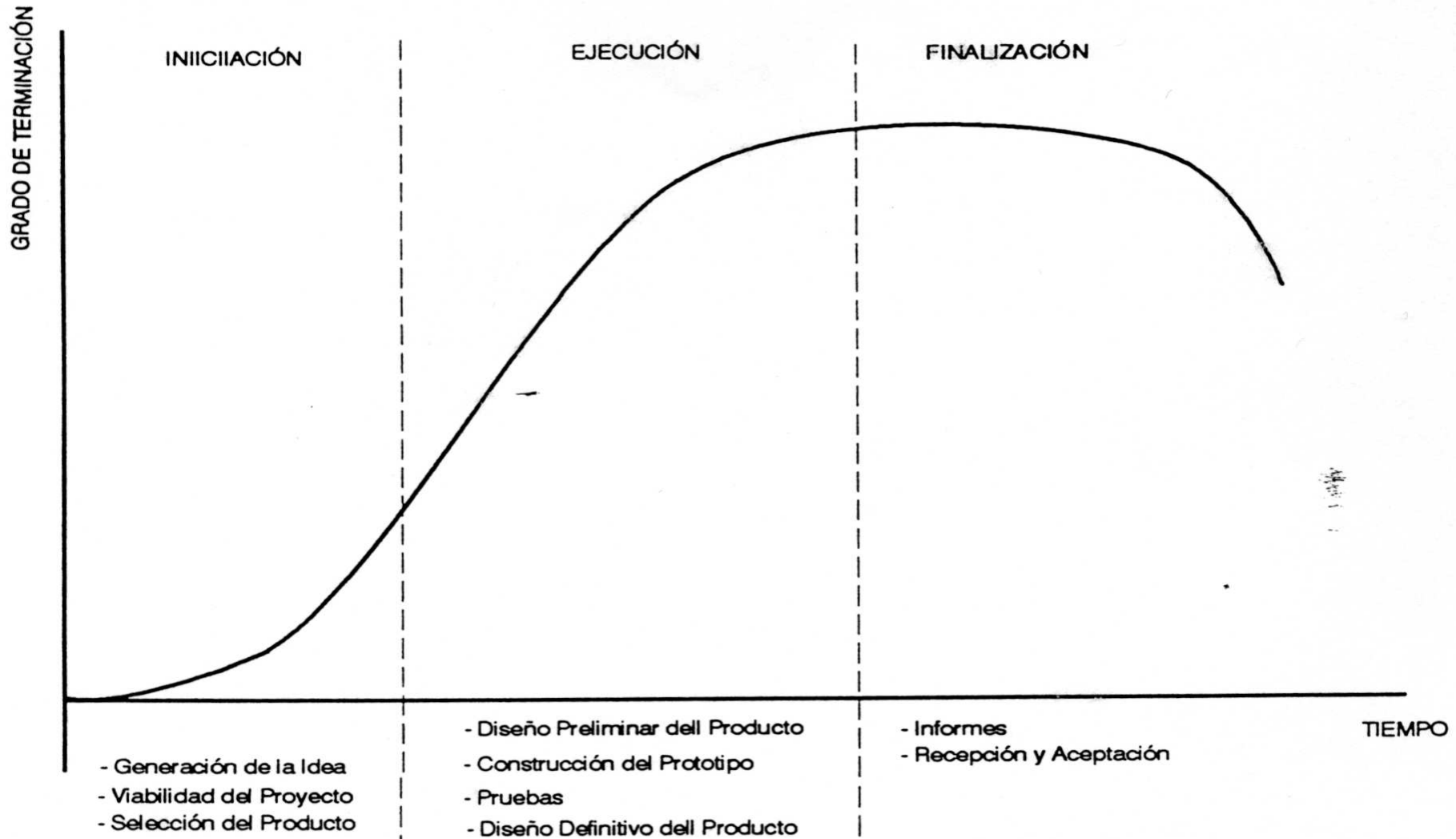
- Tipos de proyectos

- En función del cliente: Internos/Externos
- Según su naturaleza: electrónicos, de investigación, ingeniería industrial, de comercialización, medioambientales, etc.
- Según el volumen de inversión: pequeños/medianos/grandes
- Según el objeto: nuevos/de ampliación/mejora/mantenimiento/traslado
-

Fases en el desarrollo del proyecto

- * *Optimismo General.*
- * *Desorientación.*
- * *Desconcierto General.*
- * *Sarcasmo Incontrolado.*
- * *Búsqueda de culpables.*
- * *¡¡ Sálvese quien pueda !!*
- * *Castigo ejemplar a los inocentes.*
- * *Recuperación del optimismo perdido*
- * *Terminación inexplicable del proyecto.*
- * *Condecoraciones y premios a los no participantes.*

Fases en el desarrollo del proyecto



El ciclo de vida del proyecto electrónico

Fases en el desarrollo del proyecto

- **Iniciación**

- Se parte de una idea
- Finaliza con la decisión (o no) de acometer el proyecto
- Tres tareas principales:
 - Generación de la idea
 - Análisis de viabilidad
 - Selección de producto
- Generación de la idea
 - Proyectos externos -> cliente => aspecto comercial
 - Detección de las necesidades del cliente => especificaciones
 - Realización y negociación de la oferta
 - Adjudicación del contrato
 - Proyectos internos -> cliente = propia empresa => aspectos técnicos
 - Análisis de las necesidades => objetivos claros => especificaciones
 - Determinación de las distintas opciones
 - Selección de opciones

Fases en el desarrollo del proyecto

- Análisis de viabilidad
 - Comprobar si el proyecto es viable desde varios puntos de vista:
 - Viabilidad comercial
 - ➔ Analizar si el producto se va a poder vender o no
 - ➔ Analizar la evolución prevista de ventas
 - Viabilidad técnica
 - ➔ Analizar si es posible realizar el producto
 - ➔ Analizar las tecnologías necesarias
 - ➔ Concretar especificaciones
 - Viabilidad económica
 - ➔ Analizar el beneficio que se va a obtener con el proyecto
 - ➔ Analizar los flujos de caja en los distintos periodos
 - ➔ Analizar las necesidades de financiación que se originaran
 - Impacto ambiental
 - ➔ Analizar el impacto ambiental del proyecto
 - ➔ Fijar las medidas a tomar para minimizar el impacto ambiental
 - En función de los resultados de los análisis se evalúa la decisión de poner o no en marcha el proyecto

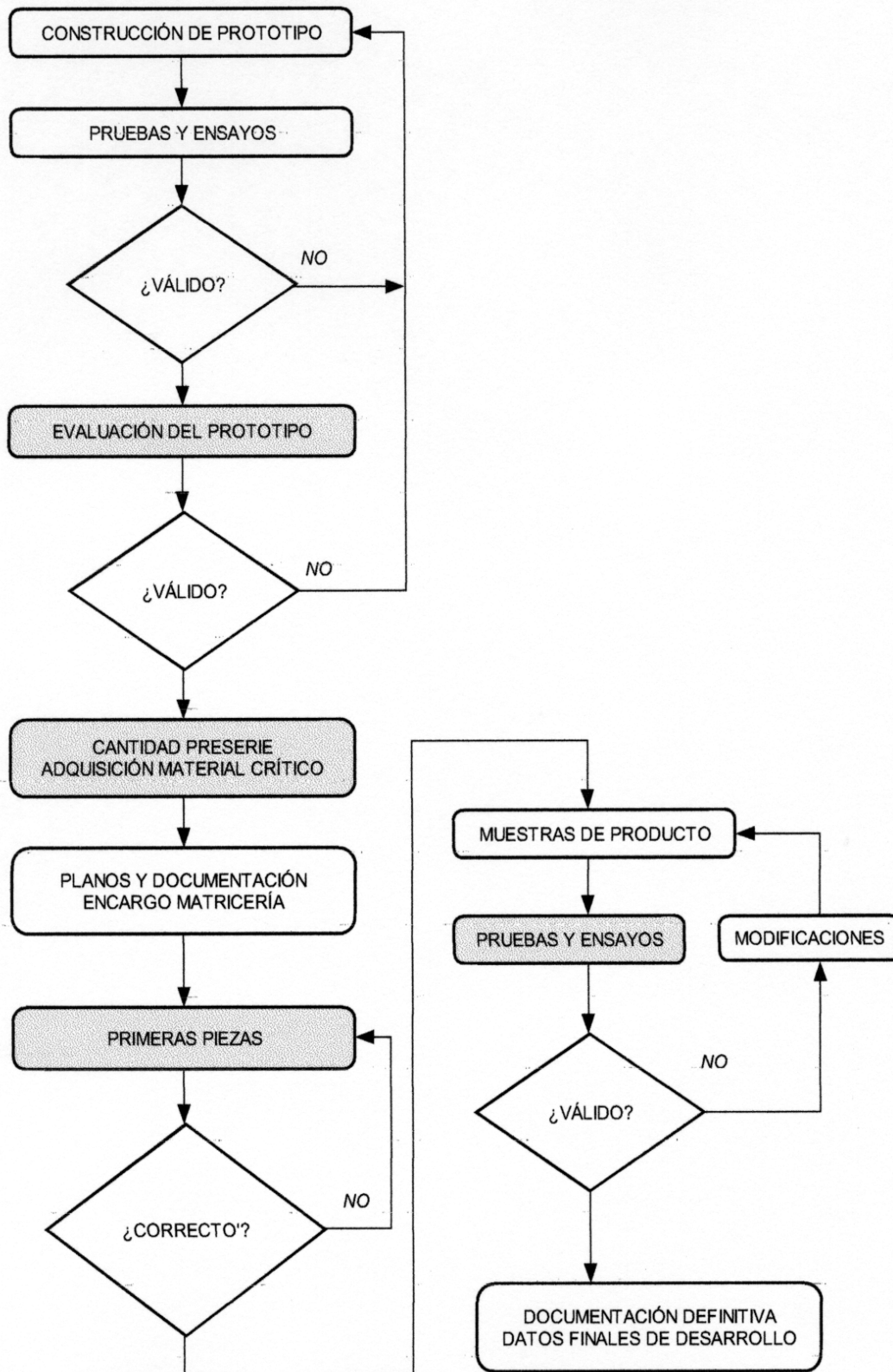
Fases en el desarrollo del proyecto

- Selección de producto
 - Se comparan todas las alternativas
 - Se decide si cada una es viable o no
 - Se elige la más adecuada según los criterios fijados
- Programación del proyecto
 - Descomposición en tareas
 - Programación en el tiempo de actividades
 - Asignación de recursos
 - Se fija la fecha de finalización => contrato
 - Se fija el presupuesto => contrato

Fases en el desarrollo del proyecto

- Ejecución -> la parte de diseño
 - Comienza con un diseño preliminar (Anteproyecto)
 - Finaliza con el diseño definitivo del producto
 - El ciclo de diseño puede (suele) ser cíclico
 - Tareas principales:
 - Diseño preliminar del producto
 - Construcción del prototipo
 - Pruebas
 - Diseño definitivo
 - Diseño preliminar (Anteproyecto)
 - Se analizan las alternativas seleccionadas en los estudios preliminares => selección
 - Se analizan las especificaciones del producto
 - Desarrollo y definición de los aspectos básicos del proyecto
 - Planteamiento de posibles soluciones

- Diseño definitivo (Proyecto)

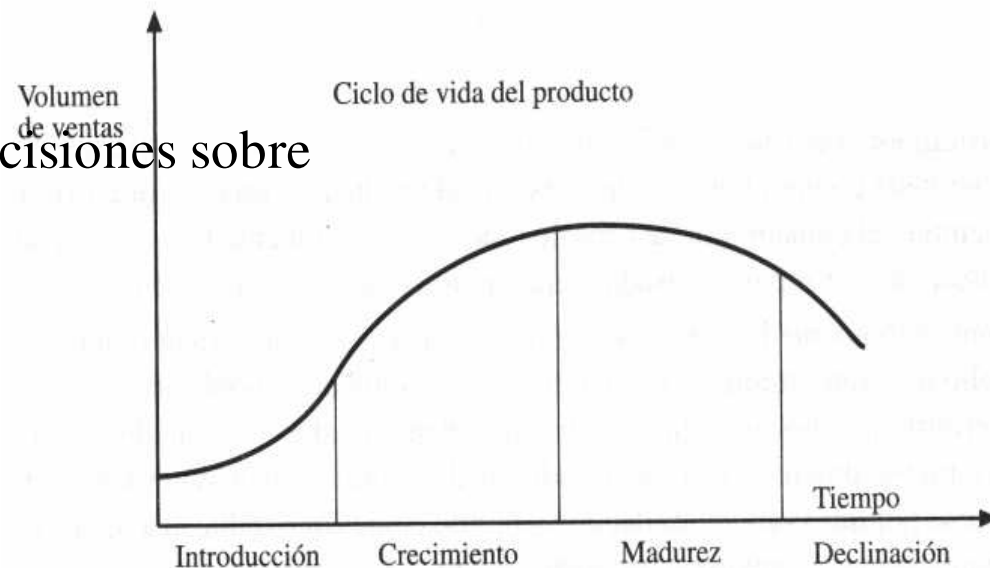


Fases en el desarrollo del proyecto

- Finalización
 - Generación de toda la documentación del proyecto (proyecto formal)
 - Realización de muestras => pruebas beta
 - Homologación y certificación
 - Entrega de documentación a fábrica
 - Pre-series
 - Fabricación
 - Servicio post-venta

Análisis de viabilidad

- Viabilidad comercial -> estudio de mercado
 - Análisis histórico del mercado
 - Reunir información estadística para proyectar la situación al futuro
 - Evaluar las decisiones tomadas por otros agentes del mercado para identificar efectos positivos y negativos que tuvieron
 - Análisis de la situación vigente -> predicción de la situación futura
 - Análisis de la situación proyectada -> comparar
 - Con el proyecto
 - Sin el proyecto
 - Estrategia comercial -> decisiones sobre
 - Marca, envase, etc.
 - Precio
 - Volumen de producción



Análisis de viabilidad

- Viabilidad técnica (tecnológica)
 - Creación de soluciones
 - Clientes
 - Especificaciones
 - Pruebas de prototipos (beta)
 - Personal
 - Círculos de creatividad
 - Tormentas de ideas
 - Información externa
 - Selección de la tecnología
 - ¿de que tecnologías se dispone?
 - ¿qué tecnologías son necesarias para el proyecto?
 - ¿cómo se pueden adquirir las t. necesarias?
 - Aprendizaje
 - Equipos, procesos, etc.
 - Subcontratación

Análisis de viabilidad

- Especificaciones

- Del cliente -> en dos fases
 - 1ª fase -> entrega del cliente en forma de planos, dibujos, descripciones verbales, etc.
 - Conversaciones con el cliente hasta ...
 - 2º fase -> especificaciones finales => CONTRATO
- Del productor -> más detalladas, para uso interno en la implementación
- Especificaciones del producto (especificaciones técnicas)
 - Características eléctricas
 - ➔ Tensiones de alimentación
 - ➔ Consumo de potencia
 - ➔ Impedancias de entrada y salida
 - ➔ Interfaces
 - ➔
 - Características mecánicas
 - ➔ Características físicas
 - ✓ Dimensiones
 - ✓ Peso

Análisis de viabilidad

- Características ambientales
 - Margen de temperatura de funcionamiento
 - Margen de temperatura de almacenamiento
 - Humedad relativa
- Características funcionales
 - Funcionamiento
 - Modos de trabajo
 - Errores y tolerancias, ruido, etc..
 -
- Otras características

– Normativa

- Leyes
- Normas internacionales (ISO/UNE)

Análisis de viabilidad

- Estudio de impacto ambiental
 - La evaluación del impacto ambiental debe comprender la estimación de los efectos del proyecto sobre:
 - Población humana
 - Flora
 - Fauna
 - Suelo
 - Aire
 - Fases en la evaluación del impacto ambiental
 - Fase de conocimiento científico
 - Establecer las causas del impacto ambiental
 - Establecer los efectos del impacto ambiental
 - Poner en relación las causas con los efectos
 - Establecimiento de las bases para la evaluación
 - Criterios de evaluación
 - Factores de corrección.
 - Planteamiento de alternativas

Análisis de viabilidad

- Estudio de impacto ambiental
 - Fase de evaluación
 - Evaluación cualitativa
 - Evaluación cuantitativa
 - Selección de alternativas
 - Control ambiental
 - Contenido de un estudio de impacto ambiental (documentación)
 - Descripción del proyecto y sus acciones
 - Examen de alternativas técnicamente viables y justificación de la solución adoptada
 - Inventario ambiental y descripción de las interacciones ecológicas o ambientales claves
 - Identificación y valoración de impactos, tanto en la solución propuesta como en sus alternativas
 - Establecimiento de medidas protectoras y correctoras
 - Programa de vigilancia ambiental
 - Documento de síntesis

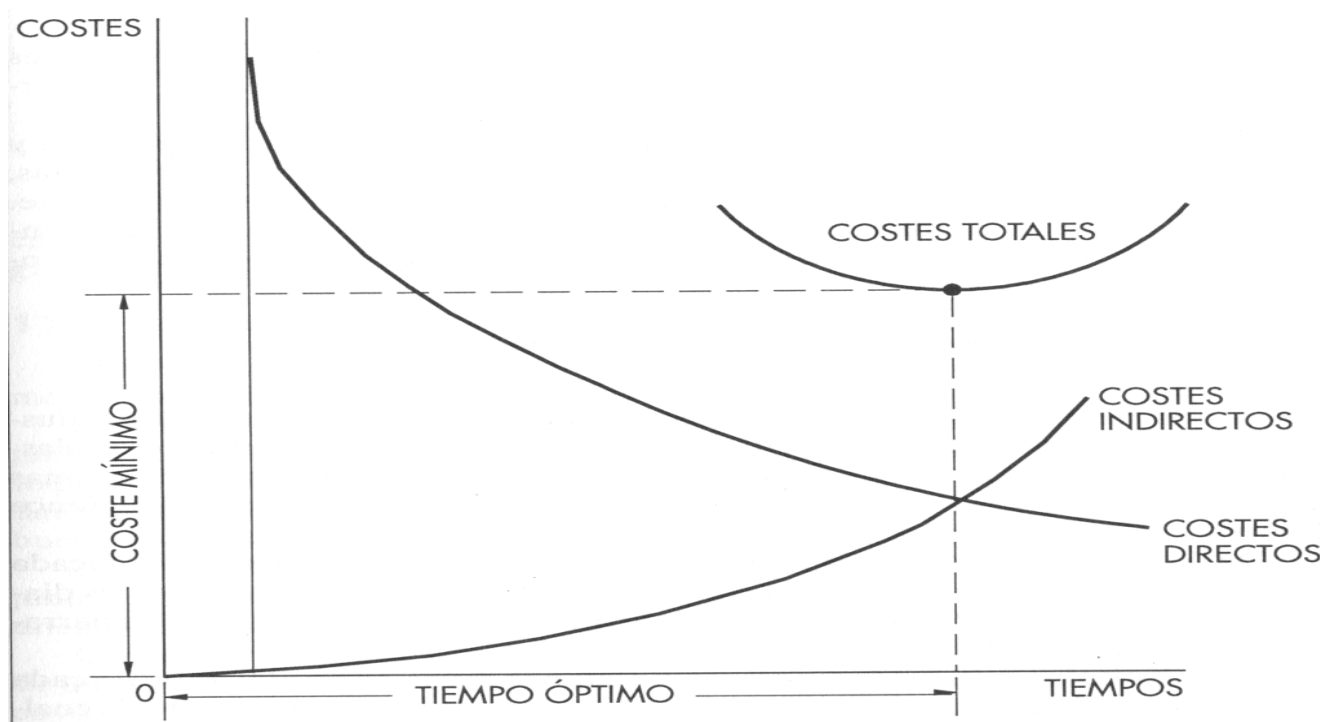
Análisis de viabilidad

- Viabilidad económica (análisis de la inversión)
 - Concepto de inversión
 - Desembolso inicial
 - Duración en el tiempo
 - Obtención de un rendimiento final => riesgo
 - Definición de los costes
 - Costes directos -> asociados directamente al proyecto (producción)
 - Costes indirectos -> no relacionados directamente con un objetivo específico, p.e. Administración
 - Costes fijos -> independientes del volumen y producción
 - Costes variables -> dependientes del volumen y producción
 - Gastos generales -> (indirectos) relacionados con la dirección, contabilidad, etc de la empresa
 - Carga horaria -> (indirectos) gastos de Seguridad Social, vacaciones, bajas, etc.
 - Carga de materiales -> costes por la manipulación de equipos, almacenamiento, etc (directos/indirectos)

Análisis de viabilidad

- Viabilidad económica

- Fondos de contingencias -> fondos para prevenir imprevistos
- Costes no recurrentes -> costes que aparecen una sólo vez en el proyecto (p.e. Diseño)
- Costes no recurrentes -> costes que aparecen de forma repetida (p.e. Realización de la placa PCB)
- Escalado de costes -> costes que aparecen por el incremento en el precio de los recursos (componentes, mano de obra, etc.)



Análisis de viabilidad

- El valor del dinero en el tiempo

‣ Tasa de actualización (i) -> interés expresado en tanto por uno, en un periodo de tiempo

‣ Capitalización -> “llevar” el dinero presente al futuro

▪ Capitalización simple -> periodos cortos (un año o menos)

$$C_n = C_0 \cdot (1 + i \cdot n)$$

▪ Capitalización compuesta periodos más largos

$$C_n = C_0 \cdot (1 + i)^n$$

‣ Actualización -> “traer” dinero futuro al presente

▪ Actualización simple

$$C_0 = C_n \cdot (1 + i \cdot n)^{-1}$$

▪ Actualización compuesta

$$C_0 = C_n \cdot (1 + i)^{-n}$$

‣ Ejemplo -> 1000 euros llevados 10 años al futuro

▪ Con tasa de interés 2% (0,02) -> 1219 euros

▪ Con tasa de interés 15% (0,15) -> 4046 euros

Análisis de viabilidad

- Parámetros de un proyecto de inversión

- (A) Tamaño de la inversión, presupuesto o desembolso inicial
 - Recursos que es necesario invertir antes del inicio del proyecto
 - Se detalla en el “presupuesto” del proyecto
 - Es un gasto
- (N) Duración o vida del proyecto
 - Número de periodos (normalmente años) que va a estar el proyecto generando rendimientos
- (R) Valor Residual
 - Valor “de venta” de bienes y equipos al finalizar el proyecto.
 - Es un cobro
- (Q_j) Flujos de caja o rendimientos de cada periodo (j)
 - Se refiere a flujos monetarios -> distinto de flujos contables (ingresos/gastos) por el instante de tiempo en que se producen.
 - Cobros = C_j -> flujo monetario positivo
 - Pagos = P_j -> flujo monetario negativo
 - Flujo de caja en el periodo J: $Q_j = C_j - P_j$

Análisis de viabilidad

➤ (D_j) Coste de amortización

- Pérdida de valor de los elementos del proyecto
 - Por desgaste (p.e.: maquinaria)
 - Por obsolescencia (p.e.: ordenadores)
- La pérdida de valor se divide entre los periodos que dura el proyecto:

$$D_j = \frac{A - R}{N}$$

- No se deben contabilizar dentro de los flujos de caja porque se haría doble contabilización (no es un pago)
- Son deducibles fiscalmente (si es un gasto)

➤ Costes de financiación

- Costes que deben pagarse por la utilización de recursos financieros (préstamos, etc.)
- No se deben contabilizar dentro de los flujos de caja porque se haría doble contabilización
- Se deben incluir dentro de la tasa de interés

➤ Impuestos (t en tanto por uno)

- Son un porcentaje sobre el beneficio (beneficio = ingresos - gastos)
- Se considera: ingresos = cobros, gastos = pagos + amortizaciones

$$Q_j = [C_j - P_j] \cdot (1 - t) + t \cdot D_j$$

Análisis de viabilidad

- Estimación de costes

- Fase de desglose -> desglose de componentes (arriba-abajo)
- Fase de acumulación -> acumulación de los componentes desglosados (abajo-arriba)

- Métodos de evaluación

➤ Plazo de recuperación (PR)

- Tiempo para el que se recupera la inversión inicial.
- No tiene en cuenta el valor del dinero en el tiempo
- Si todos los Q_j son constantes =>
- Rentable para $PR < N$

$$PR = \frac{A}{Q_j}$$

➤ Valor Actual Neto (VAN)

- Rendimiento total del proyecto actualizado al momento presente
- Tiene en cuenta el valor del dinero en el tiempo

$$VAN = -A + \sum_{j=1}^N Q_j \cdot (1+i)^{-j} + R(1+i)^{-n}$$

- Rentable para $VAN > 0$

Análisis de viabilidad

– Métodos de evaluación

➤ Índice de rentabilidad

- Tasa de rendimiento total del proyecto actualizado al momento presente
- Tiene en cuenta el valor del dinero en el tiempo

$$IR = \frac{\sum_{j=1}^N Q_j \cdot (1+i)^{-j} + R(1+i)^{-n}}{A}$$

- Rentable para $IR > 1$

➤ Tasa interna de rendimiento

- Tasa de interés “obtenida” por el dinero invertido en el proyecto
- Será el valor de r que cumpla la ecuación

$$A = \sum_{j=1}^N Q_j \cdot (1+r)^{-j} + R(1+r)^{-n}$$

- Rentable para $r > i$
- Cálculo muy complejo => cálculo informático o prueba y error