UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL.

DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA.

INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS.



SISTEMA INFORMÁTICO PARA LA ADMINISTRACIÓN DEL GRUPO PROMESA DIVINO NIÑO, EN EL MUNICIPIO DE SAN VICENTE, DEPARTAMENTO DE SAN VICENTE.

PRESENTADO POR:

INGRID MARÍA AYALA MORALES AM12113

ALEJANDRO ANTONIO HENRÍQUEZ MERINO HM11015

CARLOS RENÉ RUIZ MORAZÁN RM12099

DOCENTES ASESORES:

ING. YANCY ELIZABETH MARTÍNEZ DE MOLINA.

MSC. JOSSUE HUMBERTO HENRÍQUEZ GARCÍA.

SAN VICENTE, 12 DE OCTUBRE DE 2016.

Índice

[Índice de tablas iv](#_Toc463992805)

[Índices de figuras iv](#_Toc463992806)

[Introducción v](#_Toc463992807)

[1 Generalidades 6](#_Toc463992808)

[1.1 Objetivos 6](#_Toc463992809)

[1.1.1 General. 6](#_Toc463992810)

[1.1.2 Específicos. 6](#_Toc463992811)

[1.2 Justificación 7](#_Toc463992812)

[1.3 Alcances 11](#_Toc463992813)

[1.4 Limitaciones y observaciones. 26](#_Toc463992814)

[1.4.1 Limitaciones. 26](#_Toc463992815)

[1.4.2 Observaciones. 26](#_Toc463992816)

[2 Capítulo I: Investigación Preliminar 27](#_Toc463992817)

[2.1 Marco Teórico 27](#_Toc463992818)

[2.1.1 Aplicación Web 27](#_Toc463992819)

[2.1.2 Factibilidad 27](#_Toc463992820)

[2.1.3 Factibilidad técnica 27](#_Toc463992821)

[2.1.4 Factibilidad operativa 28](#_Toc463992822)

[2.1.5 Factibilidad económica 28](#_Toc463992823)

[2.1.6 Depreciación 29](#_Toc463992824)

[2.1.7 Valor Presente Neto (VPN) 32](#_Toc463992825)

[2.1.8 Tasa de Interés de Retorno (TIR) 33](#_Toc463992826)

[2.1.9 Herramienta de identificación del problema 34](#_Toc463992827)

[2.1.10 Árbol de problema 35](#_Toc463992828)

[2.1.11 Herramienta de solución de problema 40](#_Toc463992829)

[2.1.12 Diagrama de Pareto 41](#_Toc463992830)

[2.1.13 Entrevista 43](#_Toc463992831)

[2.1.14 Cuestionario 44](#_Toc463992832)

[2.1.15 Unified Modeling Language (UML) 45](#_Toc463992833)

[2.1.16 Base de datos 46](#_Toc463992834)

[2.1.17 Metodologías para el desarrollo de software 46](#_Toc463992835)

[2.1.18 Modelos Evolutivos 47](#_Toc463992836)

[2.1.19 Pruebas 51](#_Toc463992837)

Índice de tablas

[Tabla 1. Beneficiados del sistema 8](#_Toc463992486)

Índices de figuras

[*Ilustración* 1 Árbol de efectos 37](#_Toc463992258)

[*Ilustración* 2 Árbol de causas 38](#_Toc463992259)

[*Ilustración 3* Árbol de problema (Integración entre árbol de causas y efectos) 40](#_Toc463992260)

Introducción

# Generalidades

## Objetivos

### General.

* Desarrollar un sistema informático para la administración del Grupo Promesa, en el municipio de San Vicente, departamento de San Vicente, para un mayor acceso a la información.

### Específicos.

* Generar un control centralizado de toda la información que se maneja entre el hospital, clínica y farmacia Divino Diño.
* Agilizar el manejo de la información por medio de la sistematización de los procesos realizados en las diferentes áreas.
* Mejorar la disponibilidad de información entre el hospital, clínica y farmacia Divino Niño.

## Justificación

Actualmente el Grupo Promesa Divino Niño, es una de las instituciones líderes en la rama de salud, en el municipio de San Vicente, principalmente por su sistema de atención al cliente y los servicios que ofrece con rapidez y calidad. Pero a pesar de poseer un lugar privilegiado entre las empresas que se encuentran en el municipio, internamente se realizan procesos muy engorrosos y redundantes que a posterior pueden afectar de forma notable en el servicio de atención al cliente. Parte de los problemas que surgen en los procesos administrativos que se realizan, es debido al uso de herramientas informáticas no adecuadas para el correcto control administrativo de un hospital, el uso de herramientas genéricas provoca que sea necesario utilizar muchos software de los cuales no se llega a explotar el potencial de los mismo, pues, muchos de los módulos que estos contemplan, no se adaptan a las necesidades de la empresa.

El Grupo ha venido utilizando estos software genéricos desde su fundación y a pesar de estar actualizando las versiones de los mismos, los leguajes de programación con los que estos fueron desarrollados en la actualidad han quedado obsoletos, por lo cual ante la gran cantidad de registros que se han generado en todos los años que se llevan usando estos software genéricos es necesario migrarlos a herramientas más actualizadas y que ofrecen mejores sistemas de seguridad y acceso a la información.

Debido a que los software utilizados no tienen compatibilidad entre ellos, la información se encuentra dispersa y aislada en cada computadora, por lo cual hace muy difícil el correcto control de la misma, se propone elaborar un software a la medida, que pueda abarcar todas las áreas en las que se utilizan los software genéricos y además dar valor agregado a los servicios que brindan los software, podrá abarcar todo el proceso administrativo y operativo que realiza el Grupo Promesa Divino Niño y conectar la información que se encuentra en cada equipo informático, ofreciendo que la información pueda ser obtenida en el tiempo idóneo y con la cantidad mínima de recursos y esfuerzo. Se reduciría el transporte que realizan los empleados de un lugar a otro para poder entregar reportes e información que haya sido solicitada desde el hospital.

Las personas que resultarían beneficiadas con la implementación del sistema informático, se nombran a continuación. Véase Tabla 1.

Tabla 1. Beneficiados del sistema

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Área | Hombres | Mujeres | Total |
| Recepción | 1 | 3 | 4 |
| Administración | 0 | 1 | 1 |
| Recepción de laboratorio | 0 | 1 | 1 |
| Laboratorio clínico | 1 | 4 | 5 |
| Rayos X | 3 | 0 | 3 |
| Ultrasonografía | 0 | 2 | 2 |
| Enfermería | 1 | 7 | 8 |
| Médico general | 3 | 5 | 8 |
| Ambulancia | 1 | 0 | 1 |
| Farmacia | 1 | 0 | 1 |
| Supervisión de calidad total | 1 | 0 | 1 |
| Clientes |  |  | 120 diarios |

**Fuente**: Datos proporcionados por el encargado de supervisión de calidad total.

Los beneficios que tendrá cada una de las personas favorecidas por la implementación del sistema serán:

**Para la sección de Recepción,**

* Se agilizará la apertura, búsqueda y edición de expedientes de los pacientes.
* Mejorará el control de ingresos y egresos de medicamentos y utensilios hospitalarios del botiquín.
* Erradicará de los ingresos duplicados de datos de los clientes si este ya ha sido almacenado en el sistema.
* Llevará el control de la agenda de citas hechas por los pacientes para las diversas áreas.

**En la sección de Administración:**

* Generación de asientos contables de forma más rápida, siendo incluso de forma automática las que estén relacionadas al área de cobros y facturación.
* Disponibilidad de la información contable tanto de la farmacia como de la clínica médica, mejor control de la planilla de empleados en la institución.
* Llevarán el control del combustible gastado por la ambulancia cuando esta es usada para una emergencia.

**La sección de laboratorio clínico, rayos x, electrocardiograma y ultrasonografía:**

* Eliminará el proceso de escribir a mano los exámenes.
* Administrará el inventario de insumos.

**Para enfermería:**

* Tendrán formularios de petición de utensilios para cirugía.
* Mejorará el control de pacientes hospitalizados, viendo la evolución presentada por el paciente en tratamiento.

**Para la sección de medicina general:**

* Poseerá programación de citas médicas para evitar asignación duplicada de citas.

**En farmacia:**

* Implementará el control de abastecimiento del botiquín de manera remota.
* Se le notificará sobre el control de medicamentos cercanos a caducar.
* Mejorará la notificación de cantidad de medicamentos disponibles.

**A la sección de supervisión de calidad total:**

* Centralizará la información de las diversas áreas
* Reducción del transporte que esta sección realiza para poder obtener los datos.

**A los clientes:**

Mejor servicio pues se agilizarán los procesos que se relación con la atención al cliente.

## Alcances

El sistema solventa las necesidades de administración del “Grupo Promesa”

**Administración General.**

* Migración de datos actuales a tecnologías modernas adaptables al sistema propuesto.
  + Generar respaldos de la base de datos.
  + Migrar ficheros a una base de datos SQL
* Recursos Humanos
  + Control de Usuarios.
    - Registro de usuarios al sistema.
    - Consulta y Administración de usuarios.
  + Control del personal administrativo.
    - Registro de personal administrativo y de mantenimiento.
    - Consulta y administración de personal administrativo y de mantenimiento.
  + Control de planillas de pago.
    - Registro de retenciones laborales.
    - Consulta y administración de retenciones laborales.
    - Configuración de retenciones laborales.
    - Cálculo y registro de retenciones y aportaciones.
    - Cálculo y registro de sueldos y salarios netos.
  + Control de Permisos.
    - Registro de permisos del personal.
    - Consulta y administración de permisos del personal.
  + Control de Asistencia.
    - Registro de llegadas y salidas del personal en su jornada laboral.
    - Consulta de llegadas y salidas del personal.
* Contabilidad
  + Control de catálogo de cuentas.
    - Registro de cuentas.
    - Consulta y administración de cuentas.
  + Control de Libro Diario.
    - Cálculo y registro del libro diario en el ciclo contable requerido.

Control de Libro Mayor.

* + - Cálculo y registro del libro mayor en el ciclo contable requerido.
  + Control de Estado de Resultado.
    - Cálculo, registro y presentación del Estado de Resultados.
  + Control de Balance General.
    - Cálculo, registro y presentación del Balance General.
  + Bancos
    - Registro de bancos utilizados por la institución.
    - Consulta y administración de bancos.
  + Caja chica
    - Registro de Cajas pertenecientes a la institución.
    - Consulta y administración de cajas.
  + Cierre de ciclo contable.
* Activo Fijo
  + Clasificación de activo fijo.
  + Registro de activo fijo.
  + Consulta y administración de activo fijo.
  + Control de vehículos
    - Control de consumo de combustible.
  + Control de Equipo
    - Registro de Equipo.
    - Consulta y administración de Equipo.
  + Control de muebles
    - Registro de muebles.
    - Consulta y administración de muebles.
  + Control de Reparaciones
    - Registro de reparaciones de Activo Fijo.
    - Consulta y administración de reparaciones del activo fijo.
  + Control de Salidas
    - Registro de salidas de activo fijo
    - Consulta y administración de Activo Fijo
  + Cálculo y Registro de Depreciación o Amortización
* Cuentas por pagar.
  + Registro de cuentas por pagar.
  + Consulta y administración de cuentas por pagar.
  + Recordatorios de cuentas por pagar.
* Proveedores
  + Registro de Proveedores.
  + Consulta y administración de proveedores.
* Ubicaciones.
  + Registro de ubicaciones de las instalaciones.
  + Consulta y administración de ubicaciones.
* Servicios.
  + Registro de servicios básicos de mantenimiento.
  + Consulta y Administración de servicios.
* Documentos.
  + Registro de Actas de Consentimiento previo a una cirugía.
  + Consulta y administración de documentos.
* Sucursales
  + Registro de sucursales.
  + Consulta y administración de sucursales.
* Seguridad
  + Respaldo de toda la información del sistema.
  + Restauración de la información a través de un respaldo previo.
  + Bitácora de las acciones del sistema.
* Ayuda
  + Consulta de la ayuda por módulos.

**Clínica y Hospital Divino Niño**

* Recepción de Pacientes
  + Control de Pacientes
    - Registro o actualización de expediente médico de paciente.
    - Consulta y administración de pacientes.
  + Control de Botiquín Hospitalario
    - Registro de insumos del botiquín.
    - Consulta y administración de insumos de botiquín.
    - Pedidos de insumos de botiquín
      * Registro de pedidos de insumos.
      * Consulta y administración de pedidos de insumos.
  + Control de peticiones a Exámenes Clínicos
    - Registro de petición para exámenes clínico.
    - Control y registro de petición para exámenes clínico.
  + Control de visita a pacientes
    - Registro de visitantes a paciente hospitalizado.
    - Consulta y administración de visitantes.
* Laboratorio Clínico.
  + Control de Exámenes Clínicos
    - Registro de exámenes clínicos.
    - Consulta y administración de exámenes clínicos.
      * Registro de rangos de valores clínicos por examen.
      * Consulta y administración de rangos de valores clínicos.
    - Control de realización de exámenes clínicos.
      * Registro de resultados.
      * Consulta y administración de resultados por examen.
  + Control de Inventario.
    - Registro de insumos de laboratorio clínico para realización de exámenes.
    - Consulta y administración de insumos de laboratorio clínico.
* Ultrasonografía
  + Control de ultrasonografías
    - Registro de ultrasonografías.
    - Consulta y administración de ultrasonografías
      * Registro de rangos de valores por ultrasonografías.
      * Consulta y administración de rangos de valores de ultrasonografías.
    - Control de realización de ultrasonografías.
      * Registro de resultados.
      * Consulta y administración de resultados por ultrasonografías.
* Quirófano
  + Registro de cirugías.
  + Consulta y administración de cirugías.
  + Control de reservas del quirófano
    - Registro de reserva.
    - Consulta y administración de reserva.
* Sala de Observación
  + Control de ingresos a sala de observación.
    - Registro de ingreso a sala de observación
    - Consulta y administración de ingresos a sala de observación
  + Administración de insumos
    - Registro de insumos utilizados en sala de observación por paciente.
    - Consulta y administración de insumos en sala de observación.
* Rayos X
  + Control de Rayos X.
    - Registro de exámenes de rayos X.
    - Consulta y administración de rayos X
    - Control de realización de rayos X.
      * Registro de resultados.
      * Consulta y administración de resultados por exámenes de rayos X.
* Hospitalización de pacientes.
  + Control de ingresos
    - Registro de ingreso de paciente a hospitalizar.
    - Consulta y administración de ingresos a hospitalización.
  + Control de gastos hospitalarios por paciente.
    - Registro de insumos médicos utilizado en hospitalización de paciente.
    - Consulta y administración de insumos médicos utilizado en hospitalización de paciente.
    - Control de dietas alimenticias en hospitalización.
      * Registro de dietas alimenticias.
      * Consulta y administración de dietas alimenticias.
* Enfermería
  + Control de signos vitales
    - Registro de signos vitales.
    - Consulta y administración de signos vitales.
  + Control de Insumos Quirúrgicos
    - Registro de hoja de requisición para insumos.
    - Consulta y administración de hoja de requisición.
* Consulta Médica
  + Control de diagnóstico médico.
    - Registro de diagnóstico médico.
    - Consulta y administración de diagnóstico médico.
  + Control de Recetas Médicas
    - Registro de receta médica.
    - Consulta y administración de receta médica.
  + Control de Natalicios.
    - Registro de nacimientos.
    - Consulta y administración de nacimientos.
  + Control de peticiones a Exámenes Clínicos
    - Registro de petición para exámenes clínico.
    - Control y registro de petición para exámenes clínico.
* Citas
  + Control de fechas para citas
    - Registro de cita.
    - Consulta y administración de citas.

**Farmacia**

* Productos
  + Kardex de productos.
  + Definir cantidad mínima de productos
  + Registro de productos.
  + Consulta y administración de productos.
  + Recordatorio de caducidad de productos
* Entradas
  + Registro de pedidos de productos.
  + Consulta y administración de pedidos de productos.
* Salidas
  + Facturación.
  + Consulta y administración de ventas.
  + Arqueo de caja.

**Reportes**

* Los grupos de reportes para módulos podrán ser:
  + De personal
    - Por género.
    - Por orden alfabético de nombres.
    - Por orden alfabético de apellidos.
    - Por fechas de ingreso al sistema.
    - Por puesto laboral.
    - Por área de la institución
    - Por sucursales.
  + De pacientes
    - Por género.
    - Por orden alfabético de nombres.
    - Por orden alfabético de apellidos.
    - Por edades
    - Por doctor.
    - Por fechas de ingreso al sistema.
  + De productos
    - Por orden alfabético.
    - Por fechas de ingreso.
    - Por nombre
    - Por tipo de producto
  + En general
    - Por sucursales..
    - Por orden alfabético.
    - Por fecha de ingreso al sistema
* Administración General
  + Recursos Humanos
    - Usuarios
      * De personal
      * Por nivel de seguridad.
    - Planillas de pago
      * De personal
      * Por rango de valores.
    - Permisos
      * De personal
      * Por números de permisos.
      * Por jornada laboral.
    - Asistencia
      * De personal
      * Por número de asistencias.
      * Por número de inasistencias.
  + Contabilidad
    - Catálogo de cuentas
      * Por número de cuenta.
      * Por orden alfabético.
      * Por rubro.
      * Completo.
    - Libro Diario
    - Libro Mayor
    - Estado de Resultado
    - Balance General
  + Activo Fijo
    - En general
    - Por entradas
    - Por salidas
    - Por rango de depreciación o amortización.
    - Por reparaciones.
  + Cuentas por pagar
    - En general
  + Proveedores
    - En general
    - Por tipo de proveedor.
  + Ubicaciones
    - En general
  + Servicios
    - En general.
    - Por tipo de servicio.
  + Documentos
    - En general.
  + Bancos
    - En general.
    - Por transacciones.
  + Cajas
    - En general.
    - Por transacciones.
  + Seguridad
    - En general.
    - Por acciones.
    - Por usuarios.
* Clínica y Hospital Divino Niño
  + Laboratorio Clínico
    - De pacientes.
    - Por rango de valores.
    - Por tipo de examen.
  + Ultrasonografía
    - De pacientes.
    - Por tipo de examen.
  + Quirófano
    - De pacientes
    - Por tipo de examen.
    - Por tipo de cirugía.
  + Sala de Observación
    - De pacientes.
    - Por tipo de gravedad.
    - Por tipo de paciente.
  + Rayos X
    - De pacientes
    - Por tipo de examen.
  + Hospitalización de pacientes
    - De pacientes.
  + Recepción de Pacientes
    - De pacientes
    - Por visitantes por paciente.
    - Por visitas a paciente.
  + Enfermería
    - De personal
  + Consulta Médica
    - De pacientes
  + Citas
    - De pacientes
    - Por rango de fechas
    - Por doctor.
* Farmacia
  + Productos
    - De productos
  + Entradas
    - De productos
  + Salidas
    - De productos
    - Por fecha de venta

## Limitaciones y observaciones.

### Limitaciones.

* El sistema aplica estándares propios del Grupo Promesa.

### Observaciones.

* La institución dispone de 8 computadores en total y no cuentan con un servidor.
* La dirección ha avalado la ejecución del proyecto y se cuenta con apoyo en brindar la información.

# Capítulo I: Investigación Preliminar

## Marco Teórico

### Aplicación Web

(Luján Mora, 2002) Una aplicación web (web-based application) es un tipo especial de aplicación cliente/servidor, donde tanto el cliente (el navegador, explorador o visualizador) como el servidor (el servidor web) y el protocolo mediante el que se comunican (HTTP) están estandarizados y no han de ser creados por el programador de aplicaciones.

El protocolo HTTP forma parte de la familia de protocolos de comunicaciones TCP/IP, que son los empleados en Internet. Estos protocolos permiten la conexión de sistemas heterogéneos, lo que facilita el intercambio de información entre distintos ordenadores.

### Factibilidad

(Hernández Sampieri, Fernández-Collado, & Baptista Lucio, 2006) Es necesario considerar otro aspecto importante del planteamiento del problema: la viabilidad o factibilidad misma del estudio; para ello, debemos tomar en cuenta la disponibilidad de recursos financieros, humanos y materiales que determinaran, en última instancia, los alcances de la investigación.

### Factibilidad técnica

(Artes Plasticas, 2010) Permite evaluar si el equipo y software están disponibles y tienen las capacidades técnicas requeridas por cada alternativa del diseño que se esté planificando, también se consideran las interfaces entre los sistemas actuales y los nuevos.

Así mismo, estos estudios consideran si las organizaciones tienen el personal que posee la experiencia técnica requerida para diseñar, implementar, operar y mantener el sistema propuesto.

### Factibilidad operativa

(Artes Plasticas, 2010) Comprende una determinación de posibilidad que un nuevo sistema se use como se supone. Se deben considerar cuatro aspectos:

* La utilización de un nuevo sistema puede ser demasiado complejo para los usuarios de la organización o los operadores del sistema.
* Este nuevo sistema puede hacer que los usuarios se resistan a él como consecuencia de una técnica de trabajo, miedo a ser desplazado u otras razones.
* Un sistema nuevo puede introducir cambios demasiado rápidos que no permita al personal adaptarse a él y aceptarlo.
* La probabilidad de obsolescencia en el sistema. Cambios anticipados en la práctica o políticas administrativas pueden hacerse que un nuevo sistema sea obsoleto muy pronto.

### Factibilidad económica

(Artes Plasticas, 2010) Dentro de estos estudios se pueden incluir el análisis de costo y beneficios asociados con cada alternativa del proyecto.

Con análisis de costo/beneficios, todos los costos y beneficios de adquirir y operar cada sistema alternativo se identifican y se establece una comparación entre ellos. Esto permite seleccionar el más conveniente para la empresa.

Dentro de esta comparación se debe tomar en cuenta lo siguiente:

* Se comparan los costos esperados de cada alternativa con los beneficios esperados para asegurarse que los beneficios excedan los costos.
* La proporción costo/beneficio de cada alternativa se comparan con las que proporcionan los costos/beneficios de las otras alternativas para escoger la mejor.
* Se determinan las formas en que la organización podría gastar su dinero.

### Depreciación

(Gitman, 2000) Cargo sistemático de una parte de los costos de los activos fijos frente a los ingresos anuales a través del tiempo. Con propósitos de información financiera, se pueden utilizar diversos métodos de depreciación (línea recta, doble saldo decreciente y la suma de dígitos de años).

En El Salvador, la depreciación es aplicada en base a la Ley del Impuesto sobre la renta, el cual dice:

(Asamblea Legislativa, 2014) Art. 30. Es deducible de la renta obtenida, el costo de adquisición o de fabricación, de los bienes aprovechados por el contribuyente, para la generación de la renta computable, de acuerdo a lo dispuesto en este artículo.

En los bienes que se consumen o agotan en un período no mayor de doce meses de uso o empleo en la producción de la renta, su costo total se deducirá en el ejercicio en que su empleo haya sido mayor, según lo declare el contribuyente.

En los bienes cuyo uso o empleo en la producción de la renta, se extienda por un período mayor de doce meses, se determinará una cuota anual deducible de la renta obtenida, de conformidad a las reglas siguientes:

1. La deducción procede por la pérdida de valor que sufren los bienes e instalaciones por el uso, la acción del tiempo, la obsolescencia, la incosteabilidad de su operación o el agotamiento.
2. El valor sujeto a depreciación será el costo total del bien salvo en los casos siguientes:

a) Cuando se tratare de maquinaria importada que haya gozado de exención del Impuesto a la Transferencia de Bienes Muebles y a la Prestación de Servicios en su importación, será como máximo el valor registrado por la Dirección General al momento de realizar la importación;

b) Cuando se tratare de maquinaria o bienes muebles usados, el valor máximo sujeto a depreciación será el precio del bien nuevo al momento de su adquisición, ajustado de acuerdo a los siguientes porcentajes:

AÑOS DE VIDA PORCENTAJE DEL PRECIO DE MAQUINARIA O BIENES MUEBLES USADOS

1 año 80%

2 años 60%

3 años 40%

4 años y más 20%

Los precios de los bienes señalados estarán sujetos a fiscalización.

1. El contribuyente, para establecer el monto de la depreciación, podrá utilizar el método siguiente:

Aplicar un porcentaje fijo y constante sobre el valor sujeto a depreciación.

Los porcentajes máximos de depreciación anual permitidos serán:

Edificaciones 5%

Maquinaria 20%

Otros Bienes Muebles 50%

Para el caso de maquinaria nueva el contribuyente podrá aplicar otro método consistente en un porcentaje fijo y constante sobre el saldo decreciente del valor sujeto a depreciación Dicho porcentaje será el doble del anteriormente señalado. Una vez que el contribuyente haya adoptado un método para un determinado bien, no podrá cambiarlo sin autorización de la Dirección General”.

1. Para los efectos de esta deducción no es aplicable la valuación o revaluación de los bienes en uso;
2. El contribuyente podrá reclamar esta depreciación únicamente sobre bienes que sean de su propiedad, y mientras se encuentren en uso en la reducción de ingresos gravables.

Cuando se trate de bienes en que una persona tenga el usufructo y otra la nuda propiedad, la depreciación la hará el usufructuario mientras dure el usufructo;

1. Los contribuyentes deberán llevar registro detallado de la depreciación, salvo aquellos que no estén obligados por ley a llevar contabilidad formal o registros.

El reglamento regulará la forma de llevar dicho registro;

1. Si el contribuyente hubiera dejado de descargar en años anteriores la partida correspondiente a la cuota de depreciación de un bien o la hubiere descargado en cuantía inferior, no tendrá derecho a acumular esas deficiencias a las cuotas de los años posteriores; y

No son despreciables las mercaderías o existencias del inventario del contribuyente, ni los predios rústicos o urbanos, excepto lo construido sobre ellos.

### Valor Presente Neto (VPN)

(Gitman, 2000) Es una técnica que busca encontrar un valor actual sobre la inversión realizada en un proyecto, teniendo en cuenta los ingresos y egresos que se realicen a una tasa equivalente al importe del capital.

Como el valor presente neto toma en cuenta en forma explícita el valor temporal del dinero se considera una técnica del presupuesto de capital complejo todas estas técnicas descuentan en una forma u otra los flujos de efectivo de la empresa a una tasa específica esta tasa denominada con frecuencia tasa de descuento rendimiento requerido costo de capital o costo de oportunidad es el rendimiento mínimo que debe ganar un proyecto para que el valor de Mercado de la empresa permanezca sin cambio.

El valor presente neto (VPN) se calcula restando la inversión inicial de un proyecto (CF0) del valor presente de sus entradas de efectivo (CFt) descontadas a una tasa equivalente al costo de capital de la empresa (k).

**Criterios de decisión**

Cuando el VPN se usa para tomar decisiones de aceptar o rechazar, los criterios de decisión son los siguientes:

* Si el VPN es mayor que 0 dólares, aceptar el proyecto.
* Si el VPN es menor que 0 dólares, rechazar el proyecto.

Si el VPN es mayor que 0 dólares, la empresa ganará un rendimiento mayor que su costo de capital. Esta acción debe aumentar el valor de mercado de la empresa y, por lo tanto, la riqueza de sus propietarios en un monto igual al VPN.

### Tasa de Interés de Retorno (TIR)

(Gitman, 2000) Técnica compleja del presupuesto de capital; tasa de descuento que iguala el VPN de una oportunidad de inversión a 0 dólares (debido a que el valor presente de las entradas de efectivo es igual a la inversión inicial); es la tasa de rendimiento anual compuesta que la empresa ganará si invierte en el proyecto y recibe las entradas de efectivo esperadas.

Matemáticamente, la TIR es el valor de k en la ecuación, que hace que el VPN sea igual a 0 dólares.

**Criterios de decisión**

Cuando la TIR se usa para tomar las decisiones de aceptar o rechazar, los criterios de decisión son los siguientes:

* Si la TIR es mayor que el costo de capital, aceptar el proyecto.
* Si la TIR es menor que el costo de capital, rechazar el proyecto.

Estos criterios garantizan que la empresa gane por lo menos su rendimiento requerido. Este resultado debe aumentar el valor de mercado de la empresa y, por lo tanto, la riqueza de sus propietarios.

### Herramienta de identificación del problema

(Ortegón, Pacheco, & Roura, 2005) Uno de los factores esenciales para actuar en forma acertada frente a un problema, tanto en el ámbito privado como público, es buscar diferentes alternativas de solución y escoger la mejor de ellas. Para lograrlo, no es posible guiarse sólo por capacidades intuitivas o simples experiencias, sino que debe haber un dominio en la problemática pertinente y apoyarse en una metodología adecuada. Para asegurar un buen análisis es necesario, en primer lugar, conocer el problema. Esto es, identificarlo plenamente para poder proponer alternativas de solución que respondan a ese problema. En segundo lugar, para proponer soluciones hay que tener en cuenta la importancia de una buena identificación, conocer sus causas y efectos, fijar los fines que se persigue con la solución del problema y cuáles serán los medios a utilizar. Así, podemos estructurar alternativas de solución las cuales deben ser estudiadas a cabalidad para seleccionar la que mejor responda al problema planteado.

La identificación del proyecto se fundamenta en el reconocimiento del problema, la explicación de los aspectos principales de éste y el planteamiento de las posibles alternativas de solución, es decir, nace con la identificación de un problema y termina con la identificación de alternativas de solución.

### Árbol de problema

(Ortegón, Pacheco, & Roura, 2005) Según Iván Silva Lira, el método que se presentará es una alternativa entre varias posibles. Sin embargo, por su gran sencillez, es el más adecuado para iniciar el proceso analítico de identificación de un proyecto de inversión. Esto es organizar el análisis a partir de una “lluvia de ideas” en torno a una “situación problema” y poder construir un árbol de problemas. El método es muy flexible, eficiente y efectivo, siempre y cuando los participantes que se reúnan para aplicarlo también lo sean.

Se sugieren los siguientes pasos a seguir:

1. Dada la manifestación de una situación problema: hay que analizar e identificar lo que se considere como problemas principales de la situación analizada. Esto debido a, como se ha explicado anteriormente, la normal existencia de múltiples causas que pueden explicar el problema y los efectos que se derivan de ello.
2. En términos de análisis se recomienda que a partir de una primera “lluvia de ideas” establecer cuál es, a juicio del grupo de analistas, el problema central que afecta a la comunidad analizada. En esto lo que se aplica son los criterios de prioridad y selectividad.
3. Definir los efectos más importantes del problema en cuestión, de esta forma se analiza y verifica su importancia. Se trata, en otras palabras, de tener una idea del orden y gravedad de las consecuencias que tiene el problema que se ha detectado lo cual hace que se amerite la búsqueda de soluciones.
4. Anotar las causas del problema central detectado. Esto significa buscar qué elementos están o podrían estar provocando el problema.
5. Una vez que tanto el problema central, las causas y los efectos están identificados se construyen los “Diagramas del árbol de efectos y causas” asociados al problema
6. Es necesario revisar la validez e integridad del árbol dibujado, todas las veces que sea necesario. Esto es, asegurarse que las causas representen causas y los efectos representen efectos, que el problema central este correctamente definido y que las relaciones (causales) estén correctamente expresadas.
7. Para la elaboración del árbol de causas y efectos se sugiere seguir las siguientes recomendaciones:
   1. **Definir el problema central Formular el problema central en estado negativo.**

Centrar el análisis de causas y efectos en torno a un solo problema central. Lo que permite acotar el análisis y ser más efectivo en recomendar soluciones. No confundir el problema con la ausencia de una solución. No es lo mismo decir falta un hospital (falta de solución), que decir que existen “Altas tasas de morbilidad” en un área específica (problema).

* 1. **Gráfica del árbol de efectos**

Teniendo presentes estas indicaciones, se construye un diagrama que representa el problema central con sus efectos, de forma tal que además permita visualizar la importancia que tiene el problema, esto como se indica en el siguiente cuadro (Ver ilustración 1).



*Ilustración* 1 Árbol de efectos

Como se puede observar, en el cuadro anterior, una vez identificado el problema central se grafican los efectos hacia arriba, algunos de los cuales podrán estar encadenados y/o dar origen a varios otros efectos, para ello hay que seguir un orden causal ascendente. Esto quiere decir que el efecto 1, de primer nivel, provoca el efecto 1.1 y el efecto 1.2 de segundo nivel, esto es el “encadenamiento de los efectos”. Si se determina que los efectos son importantes y se llega, por tanto, a la conclusión que el problema amerita una solución se procede al análisis de las causas que lo están ocasionando.

* 1. **Gráfica del árbol de causas**

A partir del problema central, hacia abajo, se identifican y se sigue la pista a todas las causas que pueden originar el problema.

Es muy importante tratar de determinar el encadenamiento que tienen estas causas. En particular, es muy importante tratar de llegar a las causales primarias e independientes entre sí que se piensa que están originando el problema. Mientras más raíces se puedan detectar en el árbol de causas, más cerca se estará de las posibles soluciones que se deben identificar para superar la condición restrictiva que se ha detectado. En el siguiente cuadro se muestra el árbol de causas. (Ver ilustración 2).



*Ilustración* 2 Árbol de causas

En otras palabras, en la medida que se resuelvan las últimas causales del encadenamiento (causa 1, causa 2.1, causa 2.2 y causa 3.1.1), se puede decir que, analíticamente, se está contribuyendo a superar positivamente la condición negativa planteada. Así, por ejemplo, si la causa única 3.1.1 se supera implicará que, “automáticamente”, se resuelven las causales 3.1 y 3. De un modo similar, para superar la condición 2 es preciso, levantar las restricciones 2.1 y 2.2. Y, así, sucesivamente.

* 1. **Gráfica del árbol del problema**

Una vez que se han identificado las causas y efectos del problema central, el paso siguiente es integrarlas en un sólo cuadro (ver ilustración 3), este cuadro representa el resumen de la situación del problema analizado. Es importante señalar que, en esta primera etapa de la preparación de un proyecto, todos los planteamientos, además de contribuir a ordenar el camino a seguir en el desarrollo de las alternativas de solución que se pueda proponer, se hacen en términos de hipótesis de trabajo que se deben corroborar o rechazar en función de la profundización de los estudios que necesariamente hay que hacer, incluido en esto la consulta a los afectados a través de métodos participativos.



*Ilustración 3* Árbol de problema (Integración entre árbol de causas y efectos)

### Herramienta de solución de problema

(Círculos de calidad - SACT) Los obstáculos traducidos en problemas se deben resolver conforme se presentan evitando con esto las variaciones del proceso. Para esto es necesario basarse en hechos y no dejarse guiar solamente por el sentido común, la experiencia o la audacia.

De allí la importancia de basarse en hechos reales y objetivos, además de que surge la necesidad de aplicar herramientas de solución de problemas adecuadas y de fácil comprensión.

Las herramientas y técnicas cualitativas y no cuantitativas son las siguientes:

1. Recolección de datos.
2. Lluvia/Tormenta de ideas (Brainstorming).
3. Diagrama de Pareto.
4. Diagrama de Ishikawa.
5. Diagrama de flujo.
6. Matriz de relación.
7. Diagrama de comportamiento
8. Diagrama de Gantt.
9. Entrevistas.
10. Listas checables.
11. Presentación de resultados.

### Diagrama de Pareto

(Círculos de calidad - SACT) Gráfico cuyas barras verticales están ordenadas de mayor a menor importancia, estas barras representan datos específicos correspondientes a un problema determinado, la barra más alta está del lado izquierdo y la más pequeña, según va disminuyendo de tamaño, se encuentra hacia la derecha.

Uso

Ayuda a dirigir mayor atención y esfuerzo a problemas realmente importantes, o bien determina las principales causas que contribuyen a un problema determinado y así convertir las cosas difíciles en sencillas. Este principio es aplicable en cualquier campo, en la investigación y eliminación de causas de un problema, organización de tiempo, de tareas, visualización del antes y después de resuelto un problema, o en todos los casos en que el efecto final sea el resultado de la contribución de varias causas o factores.

Procedimiento

1. Decidir qué problemas se van a investigar y cómo recoger los datos.
2. Diseñar una tabla de conteo de datos (totales).
3. Elaborar una tabla de datos.

* Lista de ítems
* Totales individuales
* Totales acumulados
* Composición porcentual
* Porcentajes acumulados

1. Organizar los ítems de mayor a menor.
2. Dibujar dos ejes verticales y uno horizontal
3. Construir un diagrama de barras.
4. Dibujar la curva acumulada (curva de Pareto).
5. Escribir cualquier información necesaria.

### Entrevista

(Franklin Fincowsky, 2009) Esta herramienta consiste básicamente en reunirse con una persona con el fin de interrogarla en forma meticulosa para obtener información. Este medio es posiblemente el más usado y el más completo, pues el entrevistador, debido a que tiene un estrecho contacto con el entrevistado, además de obtener respuestas, puede percibir actitudes y recibir comentarios.

La entrevista debe dirigirse a directivos y empleados de una misma área o que intervienen en la misma clase de tareas, así como a clientes y/o usuarios, prestadores de servicios y proveedores que interactúan con la organización.

Para que una entrevista se desarrolle en forma positiva, es conveniente observar estos aspectos:

* Tener claro el objetivo. Se recomienda preparar previamente una guía de entrevista con los principales puntos que se desea captar, para que al término de la misma pueda verificarse si se ha obtenido la información prevista.
* Establecer anticipadamente la distribución del trabajo. Es conveniente asignar responsabilidades y determinar las áreas a investigar con el suficiente tiempo.
* Concertar previamente la cita. De esta forma el entrevistado estará debidamente preparado para proporcionar la información con el tiempo y tranquilidad necesarios para mantener la concentración en la entrevista, evitar interrupciones y posibles apreciaciones erróneas.
* Atender al compromiso. Es necesario acudir con anticipación a la hora convenida al área en que se llevará a cabo la entrevista programada. Para lograr la mayor eficacia en su desarrollo es conveniente observar los pasos siguientes:

1. Concentrarse de manera relajada.
2. Seguir un mapa mental para captar la información de manera lógica y consecuente.
3. Utilizar preguntas de terminación abierta en las cuales la respuesta correcta no sea tan obvia.
4. No hacer preguntas irrelevantes.
5. En la medida de lo posible escuchar, no hablar.
6. Asegurarse de no presionar al entrevistado.
7. Evitar el exceso de confianza en la memoria.
8. Dejar “abierta la puerta”

### Cuestionario

(Hernández Sampieri, Fernández-Collado, & Baptista Lucio, 2006) Tal vez el instrumento más utilizado para recolectar los datos es el cuestionario. Un cuestionario consiste en un conjunto de preguntas respecto a una o más variables a medir.

¿Qué tipo de preguntas puede haber?

El contenido de las preguntas de un cuestionario es tan variado como los aspectos que mide. Básicamente se consideran dos tipos de preguntas: Cerradas y abiertas.

**Preguntas cerradas.**

Las preguntas cerradas contienen categorías u opciones de respuesta que han sido previamente delimitadas. Es decir, se presentan a los participantes las posibilidades de respuesta, quienes deben acotarse a estas. Pueden ser dicotómicas (dos posibilidades de respuesta) o incluir varias opciones de respuesta.

**Preguntas abiertas**

Las preguntas abiertas no delimitan de antemano las alternativas de respuesta, por lo cual el número de categorías de respuesta es muy elevado; es infinito, y pueden varias de población en población.

### Unified Modeling Language (UML)

(Larman, 1999) El UML (Lenguaje Unificado para la Construcción de Modelos) se define como un “lenguaje que permite especificar, visualizar y construir los artefactos de los sistemas de software…”. Es un sistema notacional (que, entre otras cosas, incluye el significado de sus notaciones) destinado a los sistemas de modelado que utilizan conceptos orientados a objetos.

El UML es un estándar incipiente de la industria para construir modelos orientados a objetos. Nació en 1993 por iniciativa de Grady Booch y Jim Rumbaugh para combinar sus dos famosos métodos: el de Booch y el OMT (Object Modeling Technique, Técnica de Modelado de Objetos). Más tarde se les unió Ivar Jacobson, creador del método OOSE (Object-Oriented Software Engineering, Ingeniería de Software Orientada a Objetos). En respuesta a una petición OMG (Object Management Group, asociación para fijar los estándares de la industria) para definir un lenguaje y una notación estándar del lenguaje de construcción de modelos, en 1997 propusieron el UML como candidato.

### Base de datos

(Silberschatz, Korth, & Sudarshan, 2002) Un sistema de bases de datos es una colección de archivos interrelacionados y un conjunto de programas que permitan a los usuarios acceder y modificar estos archivos.

Uno de los propósitos principales de un sistema de bases de datos es proporcionar a los usuarios una visión abstracta de los datos. Es decir, el sistema esconde ciertos detalles de cómo se almacenan y mantienen los datos.

### Metodologías para el desarrollo de software

(Jibaja Ramírez, 2012) Metodología de desarrollo de software se describe como el conjunto de herramientas, técnicas, procedimientos y soporte documental para el diseño de Sistemas de información.

En Ingeniería de software cuando se habla de desarrollo de software se habla de desarrollo de programas y por lo tanto se considera como una tarea de ingeniería, en el cuál se debe ejecutar una serie de fases, etapas para obtener un programa que funcione de acuerdo con métodos ya establecidos en otras disciplinas de ingeniería. Las actividades que los ingenieros de software realizan se encuentran asociadas a un proceso de software donde intervienen diferentes elementos (fases, actividades, producto, roles, agentes) que permiten la definición del software a producir (producto), el desarrollo o el diseño del software, la validación del software tanto lo interno (requerimientos específicos) como lo externo (expectativas del cliente), y la evolución del software donde se modifica para adaptarlo a los cambios.

Particularmente, una metodología se basa en una combinación de los modelos de proceso genéricos para obtener como beneficio un software que soluciones un problema.

**Clasificación de las Metodologías según el modelo de proceso**

* Modelos Convencionales o Prescriptivos de Procesos
* Modelo en Cascada
* Modelo de Procesos Incrementables
* Modelo de desarrollo rápido de aplicaciones (DRA)
* *Modelos Evolutivos*

### Modelos Evolutivos

(Jibaja Ramírez, 2012) Se reconoce que el software al igual que todos los sistemas complejos evoluciona con el tiempo, los requisitos de gestión y de producto a menudo cambian conforme a que el desarrollo procede haciendo que el camino que lleva al producto final no sea real. El desarrollo evolutivo consta del desarrollo de una versión inicial que luego de exponerse se va refinando de acuerdo de los comentarios o nuevos requerimientos por parte del cliente o del usuario final. Los modelos evolutivos son iterativos, se caracteriza por la forma en que permiten a los ingenieros en software desarrollar versiones cada vez más completas del software. A continuación se presentan algunos de los modelos que se clasifican en esta categoría.

* Construcción de prototipos
* Modelos en espiral
* Modelo de desarrollo concurrente

En los modelos evolutivos se produce un sistema inicial que evoluciona según las necesidades del cliente hasta cumplir con los requisitos de este, para luego producir un sistema que satisfaga sus necesidades. Este enfoque enlaza las actividades de especificación, desarrollo y validación.

Construcción de Prototipos

En Ingeniería de software la **construcción de prototipos** pertenece a los modelos de desarrollo evolutivo, El prototipo debe ser construido en poco tiempo, usando los programas adecuados y no se debe utilizar mucho dinero pues a partir de que este sea aprobado es que el desarrollador puede iniciar el verdadero desarrollo del software.

El diseño rápido se basa en una representación de aquellos aspectos del software que serán visibles para el cliente o el usuario final (por ejemplo, la configuración de la interfaz con el usuario y el formato de los despliegues de salida). El diseño rápido conduce a la construcción de un prototipo, el cual es evaluado por el cliente o el usuario para una retroalimentación; gracias a ésta se refinan los requisitos del software que se desarrollará. La iteración ocurre cuando el prototipo se ajusta para satisfacer las necesidades del cliente. Esto permite que al mismo tiempo el desarrollador entienda mejor lo que se debe hacer y el cliente vea resultados a corto plazo.

La construcción de prototipos se puede utilizar como un modelo del proceso independiente. Sin importar la forma en que éste se aplique, el paradigma de construcción de prototipos ayuda al desarrollador de software y al cliente a entender de mejor manera cuál será el resultado de la construcción cuando los requisitos estén satisfechos.

**Etapas**:

* Plan rápido.
* Modelado, diseño rápido.
* Construcción del Prototipo.
* Desarrollo, entrega y retroalimentación.
* Comunicación.

**Ventajas**:

* Este modelo es útil cuando el cliente conoce los objetivos generales para el software, pero no identifica los requisitos detallados de entrada, procesamiento o salida.
* También ofrece un mejor enfoque cuando el responsable del desarrollo del software está inseguro de la eficacia de un algoritmo, de la adaptabilidad de un sistema operativo o de la forma que debería tomar la interacción humano-máquina.
* Reduce el riesgo de construir productos que no satisfagan las necesidades de los usuarios.
* Reduce costos y aumenta la probabilidad de éxito.
* Exige disponer de las herramientas adecuadas.
* Una vez identificados todos los requisitos mediante el prototipo, se construye el producto de ingeniería.

**Desventajas**:

* El usuario tiende a crearse unas expectativas cuando ve el prototipo de cara al sistema final. A causa de la intención de crear un prototipo de forma rápida, se suelen desatender aspectos importantes, tales como la calidad y el mantenimiento a largo plazo, lo que obliga en la mayor parte de los casos a reconstruirlo una vez que el prototipo ha cumplido su función. Es frecuente que el usuario se muestre reacio a ello y pida que sobre ese prototipo se construya el sistema final, lo que lo convertiría en un prototipo evolutivo, pero partiendo de un estado poco recomendado.
* El desarrollador suele tomar algunas decisiones de implementación poco convenientes (por ejemplo, elegir un lenguaje de programación incorrecto porque proporcione un desarrollo más rápido). Con el paso del tiempo, el desarrollador puede olvidarse de la razón que le llevó a tomar tales decisiones, con lo que se corre el riesgo de que dichas elecciones pasen a formar parte del sistema final.

Cuando el cliente define el software que desea que el analista construya, pero no identifica los requisitos detallados de entrada, procesamiento o salida. El responsable del desarrollo del software está inseguro de la adaptabilidad del sistema operativo o de la forma que debería tomar la interacción hombre – máquina, entonces en este caso es cuando se puede emplear la construcción de prototipos. Se crea un diseño rápido que se centra en una representación de aquellos aspectos del software que serán visibles para el usuario final, a su vez el diseño rápido conduce a la construcción de un prototipo. Después, el prototipo lo evalúa el usuario y con la retroalimentación se refinan los requisitos del software que se desarrollará.

### Pruebas

(Berzal, 2005) Errar es humano y la etapa de pruebas tiene como objetivo detectar los errores que se hayan podido cometer en las etapas anteriores del proyecto (y, eventualmente, corregirlos). Lo suyo, además, es hacerlo antes de que el usuario final del sistema los tenga que sufrir. De hecho, una prueba es un éxito cuando se detecta un error (y no al revés, como nos gustaría pensar).

La búsqueda de errores que se realiza en la etapa de pruebas puede adaptar distintas formas, en función del contexto y de la fase del proyecto en la que nos encontremos:

* Las pruebas de unidad sirven para comprobar el correcto funcionamiento de un componente concreto de nuestro sistema. Es este tipo de pruebas, el "probador" debe buscar situaciones límite que expongan las limitaciones de la implementación del componente, ya sea tratando éste como una caja negra ("pruebas de caja negra") o fijándonos en su estructura interna ("pruebas de caja blanca"). Resulta recomendable que, conforme vamos añadiéndole nueva funcionalidad a nuestras aplicaciones, vayamos creando nuevos test con los medir nuestro progreso y también repitamos los antiguos para comprobar que lo que antes funcionaba sigue funcionando (test de regresión).
* Las pruebas de integración son las que se realizan cuando vamos juntando los componentes que conforman nuestro sistema y sirven para detectar errores en sus interfaces.
* Una vez "finalizado" el sistema, se realizan pruebas alfa en el seno de la organización encargada del desarrollo del sistema. Estas pruebas, realizadas desde el punto de vista de un usuario final, pueden ayudar a pulir aspectos de la interfaz de usuario del sistema
* Cuando el sistema no es un producto a medida, sino que se venderá como un producto en el mercado, también se suelen realizar pruebas beta. Estas pruebas las hacen usuarios finales del sistema ajenos al equipo de desarrollo y pueden resultar vitales para que un producto tenga éxito en el mercado.
* En sistemas a medida, se suele realizar un test de aceptación que, si se supera con éxito, marcará oficialmente el final del proceso de desarrollo y el comienzo de la etapa de mantenimiento.

Por último, a lo largo de todo el ciclo de vida del software, se suelen hacer revisiones de todos los productos generados a lo largo del proyecto, desde el documento de especificación de requerimientos hasta el código de los distintos módulos de una aplicación. Estas revisiones, de carácter más o menos formal, ayuden a verificar la corrección del producto revisado y también a validarlo (comprobar que se ajusta a los requerimientos reales del sistema). Errar es humano y la etapa de pruebas tiene como objetivo detectar los errores que se hayan podido cometer en las etapas anteriores del proyecto (y, eventualmente, corregirlos). Lo suyo, además, es hacerlo antes de que el usuario final del sistema los tenga que sufrir. De hecho, una prueba es un éxito cuando se detecta un error (y no al revés, como nos gustaría pensar).

La búsqueda de errores que se realiza en la etapa de pruebas puede adaptar distintas formas, en función del contexto y de la fase del proyecto en la que nos encontremos:

* Las pruebas de unidad sirven para comprobar el correcto funcionamiento de un componente concreto de nuestro sistema. Es este tipo de pruebas, el "probador" debe buscar situaciones límite que expongan las limitaciones de la implementación del componente, ya sea tratando éste como una caja negra ("pruebas de caja negra") o fijándonos en su estructura interna ("pruebas de caja blanca"). Resulta recomendable que, conforme vamos añadiéndole nueva funcionalidad a nuestras aplicaciones, vayamos creando nuevos test con los medir nuestro progreso y también repitamos los antiguos para comprobar que lo que antes funcionaba sigue funcionando (test de regresión).
* Las pruebas de integración son las que se realizan cuando vamos juntando los componentes que conforman nuestro sistema y sirven para detectar errores en sus interfaces.
* Una vez "finalizado" el sistema, se realizan pruebas alfa en el seno de la organización encargada del desarrollo del sistema. Estas pruebas, realizadas desde el punto de vista de un usuario final, pueden ayudar a pulir aspectos de la interfaz de usuario del sistema
* Cuando el sistema no es un producto a medida, sino que se venderá como un producto en el mercado, también se suelen realizar pruebas beta. Estas pruebas las hacen usuarios finales del sistema ajenos al equipo de desarrollo y pueden resultar vitales para que un producto tenga éxito en el mercado.
* En sistemas a medida, se suele realizar un test de aceptación que, si se supera con éxito, marcará oficialmente el final del proceso de desarrollo y el comienzo de la etapa de mantenimiento.

Por último, a lo largo de todo el ciclo de vida del software, se suelen hacer revisiones de todos los productos generados a lo largo del proyecto, desde el documento de especificación de requerimientos hasta el código de los distintos módulos de una aplicación. Estas revisiones, de carácter más o menos formal, ayuden a verificar la corrección del producto revisado y también a validarlo (comprobar que se ajusta a los requerimientos reales del sistema).