# Capítulo I: Investigación Preliminar

## Marco Teórico

Para poder llevar a cabo el desarrollo e implementación del sistema informático propuesto, es necesario definir algunos conceptos que serán fundamentales para llevar a cabo el proyecto.

### Aplicación Web

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 de comunicación (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. (Luján Mora, 2002, pág. 48)

### Factibilidad

Es necesario considerar otro aspecto importante del planteamiento del problema: la viabilidad o factibilidad misma del estudio; para ello, se debe tomar en cuenta la disponibilidad de recursos financieros, humanos y materiales que determinarán, en última instancia, los alcances de la investigación. (Sampieri, Collado, & Lucio, 2006, pág. 52)

### Factibilidad técnica

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

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

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. (Artes Plasticas, 2010)

### Depreciación

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). (Gitman, 2000, pág. 93)

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

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. (Asamblea Legislativa, 2014)

### Valor Presente Neto (VPN)

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. (Gitman, 2000, pág. 357 y 358)

### Herramienta de identificación del problema

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 que 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. (Ortegon, Pacheco & Roura, 2005, pág. 9)

### Árbol de problema

El método que se presenta 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”* para poder construir un árbol de problemas. El método es muy flexible, eficiente y efectivo, 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. 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.

Se tiene que 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. (Ortegón, Pacheco, & Roura, 2005, pág. 13)



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

### Herramienta de solución de problema

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.

He aquí 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.

### Diagrama de Pareto

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. (Círculos de calidad - SACT, pág. 7)

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

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. (Franklin, 2009, pág. 44 y 45). 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

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. (Sampieri, Collado, & Lucio, 2006, pág. 310 y 314)

### Unified Modeling Language (UML)

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. (Larman, 1999, pág. 15)

### Base de datos

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. (Silberschatz, Korth, & Sudarshan, 2002, pág. 3)

### Pruebas

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). 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
* 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). (Berzal, 2005)