



Universidad Nacional
ARTURO JAURETCHE

INGENIERÍA DE SOFTWARE I

TRABAJO PRÁCTICO N° 3

Estudio de Factibilidad

Autor

Emiliano SALVATORI

Profesor

Dr. Sergio Daniel CONDE

29 de septiembre de 2020

Índice

1. Introducción	2
2. Problemática	2
2.1. Caso de Estudio	2
2.2. Realizar	2
3. Tipo de Proyecto	3
3.1. Según el grado de dificultad	3
3.2. Según la procedencia del capital	3
3.3. Según el contenido del proyecto	3
3.4. Según los involucrados en la organización	4
3.5. Según su finalidad	4
4. Estudio de Factibilidad	4
4.1. Costes y alcances	4
4.2. Factibilidad Técnica	5
4.2.1. Software	5
4.2.2. Servidor	5
4.2.3. Modems y Redes	6
4.3. Factibilidad Operativa	6
4.3.1. Equipo de Trabajo	7
4.3.2. Capacitaciones	7
5. Informe sobre Factibilidad escogida	8
5.1. Costos totales sobre la Ponderación	8
5.2. Informe Final	8
Bibliografía	9

1. Introducción

En el siguiente informe se detalla lo realizado como parte práctica de la materia **Ingeniería de Software I** para la **Comisión nº 1**. El presente trabajo se basa en los conceptos fundamentales sobre cómo abordar y desarrollar un **Estudio de Factibilidad** en base a las necesidades surgidas de un caso práctico.

2. Problemática

2.1. Lea el siguiente Caso de Estudio

Nos encontramos en el País de Argentur que como consecuencia de la Pandemia que afecta a nivel mundial tiene muchas necesidades que vamos a desarrollar a continuación:

Argentur tiene las áreas de salud, infraestructura y educación con problemáticas diversas. En Salud nos encontramos con falta de instrumentación e infraestructura hospitalaria. Se requiere desarrollar un Proyecto que comprenda a los siguientes ítems:

- Los Servidores para el área de Salud.
- Desarrollar una Página Web.
- Comprar Modems y los elementos necesarios para la instalación de una red.
- Contratación de Recursos Humanos para realizar el trabajo.

Las Áreas Críticas que necesita es Reserva de Turnos con Registro, Consulta, modificación, listado y baja de Turnos.

Consultorios médicos para tener las historias clínicas con Registro, Consulta, modificación, listado y baja de Historias Clínicas de los pacientes.

Internación con Registro, Consulta, modificación, listado y baja de Internación de Pacientes. Es necesario tener en consultar si existen camas disponibles en internación

2.2. Realizar

1. Identificar el Tipo de Proyecto
2. Realizar cada una de las Factibilidades Técnicas con tres opciones por factibilidad técnica.
3. Realizar cada una de las Factibilidades Operativa con tres opciones por factibilidad operativa.
4. Realizar la Tabla de Ponderación de cada Factibilidad.
5. Realizar el Informe Parcial Detallado de cada Factibilidad elegida justificando la elección.

6. Realizar el Costo Total de todas las Factibilidades teniendo en cuenta la Ponderación realizada.
7. Realizar el Informe Final detallado.

3. Tipo de Proyecto

Las características de un proyecto, pueden ser variar o no en el tiempo según cuándo se evalúe, por lo que pueden ser dinámicas (cambian en lapsos de tiempo muy cortos, es decir, son de plazos más cortos) o más bien pasivos (no cambian en el mediano/largo plazo); lo que cabe resaltar es que se pueden caracterizar el tipo de proyecto a abordar de varias maneras.

En el siguiente trabajo, lo abordaremos desde distintas perspectivas para poder acotar el alcance y de esta manera definir mejor la magnitud o el peso del mismo. Se tratará de definir el tipo de proyecto a analizar según determinadas características.

3.1. Según el grado de dificultad

Según esta propiedad, el tipo de proyecto sería **Complejo** ya que la red que relaciona sus actividades es amplia y compleja. Muchas de las tareas que lo comprenden no se pueden ejecutar hasta que otras no estén finalizadas.

Para este tipo de proyectos es clave que se utilice una aplicación capaz de simplificar todo, como puede ser Sinnaps, la cual calcula la mejor ruta de trabajo, aprovechando todos los recursos disponibles y en función a esta red compleja de relaciones entre las actividades.

3.2. Según la procedencia del capital

Según esta propiedad, el tipo de proyecto sería **Públicos**, ya que su financiación es procedente de instituciones gubernamentales, más específicamente de Argentur.

3.3. Según el contenido del proyecto

Según esta característica, el tipo de proyecto sería de **Informática** ya que se centra específicamente en el desarrollo de software, sistemas de tecnologías de información, etc. Para ello se suelen utilizar técnicas ágiles de gestión, las cuales pueden ser: Scrum y Kanban.

Aunque también podría ser de un tipo de proyecto sobre **Producción de servicios**, ya que se solicita el desarrollo o servicio innovador, diseño de un nuevo producto. Aquí entraría la diferencia entre proyecto y proceso, por lo que deberíamos tener claro qué es un proyecto. Por eso, suelen usarse en departamento I+D para el diseño y la ejecución de los prototipos.

3.4. Según los involucrados en la organización

Según esta característica, el tipo de proyecto sería de **Subcontratado o externo** ya que la entidad gubernamental a cargo contrata a una consultora externa o un Interim Manager para la ejecución del proyecto de software.

3.5. Según su finalidad

Según esta característica, el tipo de proyecto sería de **Producción** ya que se encuentra orientado a producir un servicio bajo un objetivo determinado.

4. Estudio de Factibilidad

Para el proyecto que analizado, se realiza una estimación sobre las necesidades identificadas del usuario se cubren con las actuales tecnologías de software y hardware. El estudio considerará si el sistema propuesto tendrá un costo/beneficio desde un punto de vista gubernamental, y si éste puede desarrollarse dentro de las restricciones presupuestales existentes.

Un estudio de factibilidad debe ser rápido y relativamente barato. El resultado debe informar la decisión respecto a si se continúa o no continúa con un análisis más detallado. [1]

4.1. Costes y alcances

Para el presente proyecto de Software en el área de salud, se cuenta con los siguientes presupuestos en moneda argentina, segregados por área de impacto:

Presupuesto estimado	Área de impacto
Área Técnica (Software)	\$ 50.000
Área Técnica (Servidor)	\$ 1.550.000
Área Técnica (Red)	\$ 1.000.000
Área Operativa (Equipo de Trabajo)	\$ 550.000
Área Operativa (Capacitaciones)	\$ 10.000
Presupuesto Total	\$ 3.160.000,00

Para el alcance del proyecto, se estableció en primera instancia, que tenga una duración *no mayor a tres meses* (aproximadamente 4 sprints bajo la metodología Scrum). Esto permite tener tanto metas claras para el comienzo del proyecto, como también especificar los distintos factores de la puesta en marcha, centrarse de forma más focalizada en los puntos débiles (punto que sería difícil de alcanzar en caso de tener un alcance de mediano o largo plazo), como también consolidar el nuevo equipo de desarrollo.

4.2. Factibilidad Técnica

A continuación se realiza un estudio de Factibilidad Técnica para distintas áreas, a saber:

- **Software:** Evaluación de la tecnología necesaria para llevar a cabo el proceso de configuración de los Servidores y el Desarrollo Web.
- **Hardware:** Evaluación de los equipos necesarios para llevar a cabo la instalación de los Servidores, y los equipos necesarios para el desarrollo de software.
- **Redes de Datos:** Evaluación de la tecnología necesaria para poder realizar el tendido y el cableado necesario para interconectar el centro de cómputo de los servidores, con las distintas áreas de desarrollo que conformaría el proyecto de software.

4.2.1. Software

-	Peso	Redux	React	Angular
Aprendizaje	30 %	60	30	70
Complejidad	30 %	30	30	45
Portabilidad:	10 %	100	100	100
Diseño:	10 %	80	100	100
Reutilidad:	7 %	100	100	100
Costo:	13 %	50	40	60

La ponderación se realiza de la siguiente forma:

- **Redux:** $30 * 60 + 30 * 30 + 10 * 100 + 10 * 80 + 7 * 100 + 13 * 50 = 5850$
- **React:** $30 * 30 + 30 * 30 + 10 * 100 + 10 * 100 + 7 * 100 + 13 * 40 = 5020$
- **Angular:** $30 * 70 + 30 * 45 + 10 * 100 + 10 * 90 + 7 * 100 + 13 * 60 = 6830$

Informe de decisión: A raíz de la ponderación evaluada, se toma como referencia la tecnología **Angular** como Framework para la creación de la página web ya que es más robusto a pesar de su alto costo de aprendizaje.

4.2.2. Servidor

-	Peso	HP X3450	Qnap TS430	IBM X3700
CPU	28 %	50	40	50
RAM	20 %	40	30	100
Copias:	12 %	10	5	5
Servidores:	5 %	0	0	0
Expansión:	10 %	10	20	100
Costo:	25 %	70	80	90

La ponderación se realiza de la siguiente forma:

- **HP X3450:** $28 * 50 + 20 * 40 + 12 * 10 + 5 * 100 + 10 * 0 + 25 * 70 = 4570$
- **Qnap TS430:** $28 * 40 + 20 * 30 + 12 * 5 + 5 * 100 + 10 * 0 + 25 * 80 = 4570$
- **IBM X3700:** $28 * 50 + 20 * 100 + 12 * 5 + 5 * 0 + 10 * 100 + 25 * 90 = 6710$

Informe de decisión: Se toma como referencia al servidor **IBM X3700** ya que su capacidad de memoria RAM soporta expansiones, tiene una amplia disponibilidad de cómputos de alta velocidad en distintos cores, y su almacenamiento es de tipo espejado.

4.2.3. Modems y Redes

-	Peso	M2M Mod-Bus	M2M PRO4	RS484
Soporte	10 %	100	100	100
Clúster	15 %	100	100	20
Comunicación:	20 %	20	30	100
Escalabilidad:	12 %	10	10	80
Velocidad:	15 %	25	25	100
Costo:	28 %	80	100	20

La ponderación se realiza de la siguiente forma:

- **M2M ModBus:** $10 * 100 + 15 * 100 + 20 * 20 + 12 * 10 + 15 * 25 + 28 * 80 = 5635$
- **M2M Pro4:** $10 * 100 + 15 * 100 + 20 * 30 + 12 * 10 + 15 * 25 + 28 * 80 = 6395$
- **RS484:** $10 * 100 + 15 * 20 + 20 * 100 + 12 * 80 + 15 * 100 + 28 * 20 = 6320$

Informe de decisión: Se toma como referencia al Modem Industrial **M2M Pro4** ya que posee mayor puertos de comunicación a diferencia del ModBus, y si bien su velocidad no es tan rápida como el del RS484, es más estable tanto en soporte como en sistemas de Clúster para una red amplia. Según sus especificaciones técnicas, su programación es mucho más abordable que los sistemas de Cisco.

4.3. Factibilidad Operativa

A continuación se realiza un estudio de Factibilidad Operativa para distintas áreas, a saber:

- **Equipo de trabajo:** Evaluación de los puestos necesarios para llevar a cabo el desarrollo de software y hardware del proyecto.
- **Capacitación:** Evaluación de los conocimientos requeridos *a posteriori* necesarios para afrontar la primer puesta en marcha del proyecto.

4.3.1. Equipo de Trabajo

-	Peso	Analista	Junior	Ssr	Senior
Capacitación	10 %	30	100	40	10
Autonomía	15 %	40	10	50	100
Resolución:	20 %	30	5	60	100
Conocimientos:	15 %	30	10	65	90
Entregas:	10 %	40	20	70	100
Sueldo:	30 %	20	80	35	10

La ponderación se realiza de la siguiente forma:

- **Analista:** $10 * 30 + 15 * 40 + 20 * 30 + 15 * 30 + 10 * 40 + 30 * 20 = 2950$
- **Junior:** $10 * 100 + 15 * 10 + 20 * 5 + 15 * 10 + 10 * 20 + 30 * 80 = 4000$
- **Ssr:** $10 * 40 + 15 * 50 + 20 * 60 + 15 * 65 + 10 * 70 + 30 * 35 = 5075$
- **Senior:** $10 * 10 + 15 * 100 + 20 * 100 + 15 * 90 + 10 * 100 + 30 * 10 = 6250$

Informe de decisión: Se escoje el perfil **Senior** ya que posee los conocimientos necesarios para el desarrollo que se estaría llevando a cabo en el proyecto; por su perfil se entiende que tiene autonomía en su trabajo y en una primera instancia no estaría necesitando capacitación alguna. Si bien el elevado sueldo implica cierta incertidumbre, se entiende que gracias a su perfil y experiencia, se podrá abordar el proyecto de manera meritoria. También como se hace referencia en 5.2, en una primera instancia del proyecto, se requeriría que los conocimientos de los técnicos Seniors en Redes, sepan de configuración y puesta en marcha de Servidores.

4.3.2. Capacitaciones

-	Peso	eDx	Coursera	Udemy
Aprendizaje	30 %	60	30	70
Interacción	30 %	30	30	45
Plataforma:	10 %	100	100	100
Instructores:	10 %	80	100	100
Espectro de cursos:	7 %	100	100	100
Costo:	13 %	50	40	60

La ponderación se realiza de la siguiente forma:

- **eDx:** $30 * 60 + 30 * 30 + 10 * 100 + 10 * 80 + 7 * 100 + 13 * 50 = 5850$
- **Coursera:** $30 * 30 + 30 * 30 + 10 * 100 + 10 * 100 + 7 * 100 + 13 * 40 = 5020$
- **Udemy:** $30 * 70 + 30 * 45 + 10 * 100 + 10 * 90 + 7 * 100 + 13 * 60 = 6830$

Informe de decisión: A raíz de la ponderación evaluada, se toma como referencia la capacitación bajo **Udemy** como la plataforma por excelencia para realizar las capacitaciones al personal técnico. Al ser la plataforma líder en el mercado de cursos, tiene un espectro bastante amplio en lo que respecta a cursos sobre distintas tecnologías, permitiendo a cada profesional crear sus propios cursos. Si bien el costo es más elevado que en las otras plataformas, se tiene la posibilidad de obtener descuentos y bonificaciones si se toman varios cursos sobre una misma tecnología.

5. Informe sobre Factibilidad escogida

5.1. Costos totales sobre la Ponderación

Según lo ponderado en la sección 4 se obtienen los costes según una evaluación realizada con fecha **29 de septiembre de 2020**, la cual, según estimaciones, podrá estar vigente sólo con un alcance de 2 meses como máximo, si se tiene en cuenta la inflación de la región. En la siguiente tabla, se visualizan los costes diversificados por sector:

Factibilidad	Cantidad	Descripción	Precio U.	Total
Técnica (Web)	1	Angular	\$ 45.000	\$ 45.000
Técnica (Servidores)	3	IBM X3700	\$ 450.780	\$ 1.352.340
Técnica (Red)	4	M2M Pro4	\$ 250.300	\$ 1.001.200
Operativa (Equipo)	4	Senior	\$ 150.000	\$ 600.000
Operativa (Capacitaciones)	1	Udemy	\$ 10.000	\$ 10.000
Costo Total	-	-	-	\$ 3.008.540

Si tenemos en cuenta los costes presupuestados para las distintas áreas que se visualizan en la sección 4.1, se puede tener presente que hay un **sobranante** presupuestario de **\$ 151.460,00**, el cual en parte puede destinarse a cualquier imprevisto ocasionado en el primer período de consolidación del proyecto.

5.2. Informe Final

En cuanto a la **Factibilidad Técnica** desarrollada en la Sección 4.2 se comenzó investigando sobre el software para el desarrollo de la página web referido a React por sus prestaciones en el diseño de interfaces para el usuario, el cual permite exposiciones en una misma página. Aún así, el desarrollo de React no es tan acelerado como el de su competidor **Angular**, el cual mantiene una plataforma estable desde hace varios años y una comunidad muy grande en Latinoamérica. Angular por otro lado, consta de un framework de aplicaciones web de código abierto y mantenido por el gigante Google el cual también permite crear y mantener aplicaciones en una misma página, pero con el agregado que permite tener mucho más en cuenta la capacidad del modelo Vista Controlador, haciendo que el testeado de las pruebas sean mucho más fáciles. Las licencias son anuales lo que permite en una primera etapa del proyecto costearlas sin

ningún problema; siendo la instalación para unas 20 máquinas aproximadamente o 10 y con un beneficio del módulo de Testing en el Servidor.

A lo que respecta con la decisión sobre el área de Servidores, al tener que montar los servicios para el cliente bajo la herramienta Angular se preponderó la capacidad de CPU. El servidor **IBM X3700** tiene la posibilidad de trabajar de forma paralelizable entre sus 7 cores con tecnología MOSPH. Asimismo, la herramienta Angular permite equilibrar la carga entre en Cliente y el Servidor, posibilitando que en caso que el Cliente que quiera interactuar con la página, y no disponga de mucho poder de cómputo, se pasa la carga al Servidor IBM.

Debido a que las áreas a comunicar en una primera instancia del Proyecto no son para nada despreciables, se tomó en cuenta el hardware **M2M Pro4** el cual permite a una gran distancia y en condiciones ambientales contraproducentes (Comunicación), mantener una conexión altamente veloz. Por otro lado, las peculiaridades del M2M permiten que tenga internamente un switch, el cual se activa de forma electrónica y como también automática para equilibrar la carga de paquetes que pueda estar recibiendo el Servidor. Asimismo soporta firewalls implementados completamente a nivel de hardware, por lo que lo convierte en un módem más robusto y confiable ante ataques externos; a diferencia de los otros dispositivos evaluados, los cuales no contaban con esta peculiaridad de tener integrados un firewall electrónico.

En cuanto a la **Factibilidad Operativa** desarrollada en la Sección 4.3, se comenzó evaluando los costos que existen en el mercado laboral para la región mediante algunas Bolsas de Trabajo como pueden ser: LinkedIn, Universo Bit, CompuTrabajo o Bumerang. Se evaluaron que los conocimientos técnicos en lo que respecta tanto para el sector de Servidores, el operativo de Redes y el de Desarrollo Web, llegando a la conclusión que *en esta primera instancia del proyecto* será necesario contar con los conocimientos más avanzados en cada uno de los aspectos mencionados, teniendo mayor significación momentáneamente el área de Servidores y Red que el de Desarrollo Web. Es por ello que se llegó a la conclusión de tener 2 técnicos **Senior** para la parte de Servidores, uno para la parte de Redes y otro para el Desarrollo Web. Quien esté a cargo del área de Redes, también será necesario que cuente con conocimientos de configuración de Servidores, en una primera instancia.

Angular influyó mucho en la decisión acerca de las capacitaciones brindadas por la plataforma **Udemy**, la cual, tiene muchos de sus cursos dictados por profesionales dentro del área de Google, con subtítulos y con la posibilidad de tener cursos más avanzados sin costos adicionales. La plataforma también permite contactarse tanto con el personal que imparte el curso como también los alumnos, haciendo que el aprendizaje sea aún mucho más fluído que en otras plataformas.

Bibliografía

- [1] Roger S. Pressman. *Ingeniería de Software*. McGraw Hill, 2010.