




**Universidad  
Zaragoza**

## **Historia Clínica Estimación de costes**

Pablo Doñate Navarro  
Adnana Dragut  
Proyecto Software

Versión: 1.0  
Fecha: 03/05/2022

 <b>Universidad</b> Zaragoza	<b>Historia Clínica</b> <b>Diseño</b>	<b>Pablo Doñate</b> <b>Adnana Dragut</b>
--	--	---

## HOJA DE CONTROL

<b>Proyecto</b>	Historia Clínica		
<b>Entregable</b>	Estimación de costes		
<b>Autor</b>	Pablo Doñate Navarro y Adnana Dragut		
<b>Versión/Edición</b>	1.0	<b>Fecha Versión</b>	3/05/2022
<b>Aprobado por</b>	Sin aprobación	<b>Fecha Aprobación</b>	-
		<b>Nº Total de Páginas</b>	12

## REGISTRO DE CAMBIOS

<b>Versión</b>	<b>Causa del Cambio</b>	<b>Responsable del Cambio</b>	<b>Fecha del Cambio</b>
1.0	Versión inicial.	Pablo Doñate Navarro Adnana Dragut	3/05/2022

## CONTROL DE DISTRIBUCIÓN


<b>Nombre y Apellidos</b>
Pablo Doñate Navarro
Adnana Dragut

 <b>Universidad</b> Zaragoza	<b>Historia Clínica</b> <b>Diseño</b>	<b>Pablo Doñate</b> <b>Adnana Dragut</b>
--	--	---

# **TABLA DE CONTENIDOS**

***ESTIMACIÓN DE COSTES***

**4**

 <b>Universidad</b> Zaragoza	<b>Historia Clínica</b>  <b>Diseño</b>	<b>Pablo Doñate</b> <b>Adnana Dragut</b>
--	--	---

## 1. ESTIMACIÓN DE COSTES


En este apartado se realizarán las estimaciones de los costes asociados a la aplicación de gestión de una historia clínica. La estimación se basa en puntos de función que serán asociados a cada uno de los componentes de cada aplicación.

Cliente:

Componente	Tipo de componente	Nivel de complejidad
Solicitar credenciales de un usuario	Entrada externa	Bajo
Solicitar información de un nuevo sanitario.	Entrada externa	Bajo
Solicitar el listado de sanitarios.	Consulta externa	Medio
En caso de modificación de un sanitario, solicitar nuevos datos del sanitario y solicitar su modificación.	Entrada/Consulta externa	Alto
En caso de borrado de un sanitario, solicitar el borrado del mismo.	Consulta externa	Medio
Solicitar información de un nuevo paciente.	Entrada externa	Bajo
Solicitar el listado de pacientes.	Consulta externa	Medio
Solicitar información de un nuevo episodio de atención de un paciente.	Entrada externa	Bajo
Solicitar el listado de episodios de atención de un paciente.	Consulta externa	Medio
Solicitar información de una nueva cita de un paciente.	Entrada externa	Bajo
Solicitar el listado de citas de un paciente.	Consulta externa	Medio
Solicitar información de una nueva vacuna de un paciente.	Entrada externa	Bajo
Solicitar el listado de vacunas de un paciente	Consulta externa	Medio




Solicitar información de un nuevo medicamento de la receta de un paciente.	Entrada externa	Bajo
Solicitar el listado de medicamentos disponibles en el sistema	Consulta externa	Medio
Solicitar el listado de medicamentos de un paciente	Consulta externa	Medio
Solicitar la historia completa de un paciente	Consulta externa	Medio
Exportar historia completa de un paciente	Salida externa	Alto
Exportar receta electrónica de un paciente	Salida externa	Medio
Exportar episodio de atención de un paciente	Salida externa	Bajo

 <b>Universidad</b> Zaragoza	<b>Historia Clínica</b> <b>Diseño</b>	<b>Pablo Doñate</b> <b>Adnana Dragut</b>
--	--	---

Servidor

Componente	Tipo de componente	Nivel de complejidad
Verificar credenciales de usuario	Consulta externa	Medio
Dar de alta a un nuevo sanitario.	Consulta externa	Bajo
Obtener listado de sanitarios.	Consulta externa	Bajo
Modificar sanitario.	Consulta externa	Bajo
Borrar sanitario.	Consulta externa	Bajo
Dar de alta a un nuevo paciente.	Consulta externa	Bajo
Obtener listado de pacientes.	Consulta externa	Bajo
Asignar nuevo episodio de atención a un paciente.	Consulta externa	Bajo
Obtener listado de episodios de atención de un paciente.	Consulta externa	Bajo
Asignar una nueva cita a un paciente.	Consulta externa	Bajo
Obtener el listado de citas de un paciente.	Consulta externa	Bajo
Asignar una nueva vacuna a un paciente.	Consulta externa	Bajo
Obtener el listado de vacunas de un paciente.	Consulta externa	Bajo
Asignar un nuevo medicamento a la receta de un paciente.	Consulta externa	Bajo
Obtener el listado de medicamentos disponibles.	Consulta externa	Bajo
Obtener el listado de medicamentos de un paciente.	Consulta externa	Bajo
Obtener la historia completa de un paciente.	Consulta externa	Medio

 <b>Universidad</b> Zaragoza	<b>Historia Clínica</b> <b>Diseño</b>	<b>Pablo Doñate</b> <b>Adnana Dragut</b>
--	--	---

Cliente: El número de puntos de función no ajustado es de **110**.

Servidor: El número de puntos de función no ajustado es de **53**.

A continuación, se ha procedido a calcular el Factor de Ajuste VAF a partir de las 14 GSC (General System Characteristics), obteniendo un valor de:


$$VAF_{\text{cliente}} = 0.65 + 0.01 * (\sum F_i) = 0.65 + 0.01 * (24) = 0.89$$

$$VAF_{\text{servidor}} = 0.65 + 0.01 * (\sum F_i) = 0.65 + 0.01 * (21) = 0.86$$

Posteriormente, se han realizado las siguientes dos tablas en excel con los valores obtenidos anteriormente:

TABLA DE ESTIMACIÓN DE PUNTOS DE FUNCIÓN PARA LA APP CLIENTE				
COMPONENTE	Complejidad del componente (factor de peso)			Total
	Baja	Media	Alta	
Entradas Externas	7 x 3 = 21	0 x 4 = 0	1 x 6 = 6	27
Salidas Externas	1 x 4 = 4	1 x 5 = 5	1 x 7 = 7	16
Consultas Externas	0 x 3 = 0	9 x 4 = 36	1 x 6 = 6	42
Ficheros Lógicos Internos	0 x 7 = 0	0 x 10 = 0	0 x 15 =	15
Fiecheros Externos de Interfaz	0 x 5 = 0	0 x 7 = 0	0 x 10 =	10
Nº Total de Puntos Función sin Ajustar (PFsA):				110
Factor de Ajuste (VAF):				0,89
Nº Total de Puntos Función Ajustados (PFA):				97,9

TABLA DE ESTIMACIÓN DE PUNTOS DE FUNCIÓN PARA LA APP SERVIDOR				
COMPONENTE	Complejidad del componente (factor de peso)			Total
	Baja	Media	Alta	
Entradas Externas	0 x 3 = 0	0 x 4 = 0	0 x 6 = 0	0
Salidas Externas	0 x 4 = 0	0 x 5 = 0	0 x 7 = 0	0
Consultas Externas	15 x 3 = 45	2 x 4 = 8	0 x 6 = 0	53
Ficheros Lógicos Internos	0 x 7 = 0	0 x 10 = 0	0 x 15 = 0	0
Fiecheros Externos de Interfaz	0 x 5 = 0	0 x 7 = 0	0 x 10 = 0	0
Nº Total de Puntos Función sin Ajustar (PFsA):				53
Factor de Ajuste (VAF):				0,86
Nº Total de Puntos Función Ajustados (PFA):				45,58

 <b>Universidad</b> Zaragoza	<b>Historia Clínica</b>  <b>Diseño</b>	<b>Pablo Doñate</b> <b>Adnana Dragut</b>
--	--	---

Para acabar, se han obtenido los resultados obtenidos con la calculadora COCOMO II, en función del número de puntos de función obtenidos anteriormente:

## Ciente

### Results

#### Software Development (Elaboration and Construction)

Effort = 16.3 Person-months  
Schedule = 5.8 Months  
Cost = \$244967

#### Staffing Profile

Your project is too small to display a staffing profile due to truncation.

Total Equivalent Size = 5830 SLOC  
Effort Adjustment Factor (EAF) = 0.89

#### Acquisition Phase Distribution


Phase	Effort (Person-months)	Schedule (Months)	Average Staff	Cost (Dollars)
Inception	1.0	0.7	1.4	\$14698
Elaboration	3.9	2.2	1.8	\$58792
Construction	12.4	3.6	3.4	\$186176
Transition	2.0	0.7	2.7	\$29396

#### Software Effort Distribution for RUP/MBASE (Person-Months)

Phase/Activity	Inception	Elaboration	Construction	Transition
Management	0.1	0.5	1.2	0.3
Environment/CM	0.1	0.3	0.6	0.1
Requirements	0.4	0.7	1.0	0.1
Design	0.2	1.4	2.0	0.1
Implementation	0.1	0.5	4.2	0.4
Assessment	0.1	0.4	3.0	0.5
Deployment	0.0	0.1	0.4	0.6

Se puede observar que para la aplicación cliente la calculadora COCOMO estima un esfuerzo de 16.3 personas/mes, el coste temporal del desarrollo del proyecto es de 5.8 meses, y finalmente el coste total del proyecto es de 47360\$. Así mismo el número total de líneas de código estimadas son 5830, y el valor de esfuerzo ajustado es 0.89.



 <b>Universidad</b> Zaragoza	<b>Historia Clínica</b>  <b>Diseño</b>	<b>Pablo Doñate</b> <b>Adnana Dragut</b>
--	--	---

## Servidor

### Results

#### Software Development (Elaboration and Construction)

#### Staffing Profile

Effort = 7.4 Person-months  
Schedule = 4.5 Months  
Cost = \$110970

Your project is too small to display a staffing profile due to truncation.

Total Equivalent Size = 2809 SLOC  
Effort Adjustment Factor (EAF) = 0.86

#### Acquisition Phase Distribution

Phase	Effort (Person-months)	Schedule (Months)	Average Staff	Cost (Dollars)
Inception	0.4	0.6	0.8	\$6658
Elaboration	1.8	1.7	1.0	\$26633
Construction	5.6	2.8	2.0	\$84338
Transition	0.9	0.6	1.6	\$13317

#### Software Effort Distribution for RUP/MBASE (Person-Months)

Phase/Activity	Inception	Elaboration	Construction	Transition
Management	0.1	0.2	0.6	0.1
Environment/CM	0.0	0.1	0.3	0.0
Requirements	0.2	0.3	0.4	0.0
Design	0.1	0.6	0.9	0.0
Implementation	0.0	0.2	1.9	0.2
Assessment	0.0	0.2	1.3	0.2
Deployment	0.0	0.1	0.2	0.3

Como podemos observar, la calculadora COCOMO II, ha calculado como esfuerzo 7,4 personas/mes, la duración del proyecto aproximada es de 4,5 meses y finalmente, el coste del proyecto estimado es de 110970\$. En cuanto a líneas de código fuente estimadas es de 2809, y el factor de ajuste de esfuerzo 0,86.



A continuación, se va a calcular el esfuerzo estimado en personas/mes de forma manual. Para ello, se va a realizar en base a la siguiente fórmula:

$$PM = (NAP * (1 - \%reutilización/100)) / PROD$$

donde, PM es el esfuerzo estimado en persona/mes, NAP, es el total de puntos de función en el sistema a desarrollar, %reutilización, es una estimación de la cantidad de código reutilizado y PROD es la productividad medida en puntos objeto en función de la experiencia del desarrollador y la madurez del entorno, como muestra la siguiente tabla:

Experiencia/capacidad del desarrollador	Muy baja	Baja	Nominal	Alta	Muy alta
Madurez/capacidad del entorno	Muy baja	Baja	Nominal	Alta	Muy alta
PROD	4	7	13	25	50

En cuanto a la planificación, se ha seguido la siguiente fórmula:


$$\text{Schedule} = \text{Personas} / PM$$

donde, Personas, hace referencia al número de desarrolladores, y PM, al valor obtenido de la fórmula anterior.

Finalmente, para calcular el coste del software, se puede realizar de la siguiente forma:

$$SC = PM * RELY * TIME * STOR * TOOL * EXP * CPM$$

donde, PM, hace referencia al esfuerzo por persona y mes, RELY es el multiplicador de fiabilidad, TIME hacer referencia a las restricciones del tiempo de ejecución, STOR hace referencia a las restricciones de almacenamiento, TOOL hace referencia a la disponibilidad de las herramientas utilizadas, EXP hace referencia a la experiencia del equipo de desarrollo, finalmente, CPM, es el coste promedio de una persona/mes de esfuerzo.

 <b>Universidad</b> Zaragoza	<b>Historia Clínica</b> <b>Diseño</b>	<b>Pablo Doñate</b> <b>Adnana Dragut</b>
--	--	---

De esta forma, tenemos lo siguiente:

#### Cliente

$$PM = (110 * (1 - 41 / 100)) / 4 = \mathbf{16.3 \text{ personas / mes}}$$

$$\text{Schedule} = 42 / 16.3 = \mathbf{5.8 \text{ meses}}$$

$$SC = 16.3 * 1.39 * 1 * 1 * 1 * 0.721 * 15000 = \mathbf{244967 \$}$$

#### Servidor

$$PM = (53 * (1 - 44 / 100)) / 4 = \mathbf{7.4 \text{ personas / mes}}$$

$$\text{Schedule} = 33 / 7.4 = \mathbf{4.5 \text{ meses}}$$

$$SC = 7.4 * 1.39 * 1 * 1 * 0.848 * 0.84 * 15000 = \mathbf{110970\$}$$

Finalmente, podemos observar que tanto con los métodos de COCOMO II, como con los métodos realizados a mano, podemos obtener el mismo esfuerzo, planificación y coste. Indicar que estos resultados obtenidos, serían en el caso de una implementación de la aplicación en la realidad, pero no se adapta a nuestro caso, ya que, la aplicación es un proyecto de la asignatura de “Proyecto Software”, y hay aspectos que no se tienen en cuenta.

Los datos que se corresponden con nuestro proyecto son los siguientes:

#### Cliente

$$PM \text{ (Esfuerzo estimado)} = \mathbf{1 \text{ persona / mes}}$$

$$\text{Schedule (Duración estimada)} = \mathbf{4 \text{ meses}}$$

$$SC \text{ (Coste del software)} = 15000 * 4 = \mathbf{60000 \$}$$

#### Servidor

$$PM \text{ (Esfuerzo estimado)} = \mathbf{1 \text{ persona / mes}}$$

$$\text{Schedule (Duración estimada)} = \mathbf{4 \text{ meses}}$$

$$SC \text{ (Coste del software)} = 15.000 * 4 = \mathbf{60.000 \$}$$



Para la parte de cliente, cabe indicar que el factor correctivo que se debe de aplicar para cada coste es el siguiente:

- Factor correctivo en PM = **16.3**
- Factor correctivo en Schedule = **1.45**
- Factor correctivo en SC = **4.083**

Para la parte de servidor, cabe indicar que el factor correctivo que se debe de aplicar para cada coste es el siguiente:

- Factor correctivo en PM = **7.4**
- Factor correctivo en Schedule = **1.125**
- Factor correctivo en SC = **1.8495**

Indicar que estos valores serían por los que habría que dividir los valores obtenidos en COCOMO II para que se aproximen a los nuestros.