

Anexo N° 4. Estimación basada en puntos de casos de uso

1. Este método estima el esfuerzo de un proyecto de software a partir de los actores y casos de uso identificados en el F2 Informe de definición.

El método consta de los pasos indicados en la plantilla puntos de casos de uso que se muestra a continuación:

Plantilla puntos de casos de uso

DATOS DEL PROYECTO:				
Nombre del proyecto:				
Número de solicitud de estimación:				
Descripción de la solicitud:				
DATOS PARAMÉTRICOS:				
Total días útiles del mes:	22			
Total horas por día:	9			
Tipo de requerimiento:	1.- Proyecto nuevo o mantenimiento complejo			
Total horas de esfuerzo por CUS:	12			
PASO 1: DETERMINAR EL PESO DE LOS ACTORES SIN AJUSTAR (UAW)				
TIPO DE ACTOR	PESO	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	VALOR
Actores de complejidad simple	1	0	Comunicación a través de una API.	0
Actores de complejidad media	2	0	Comunicación vía protocolo TCP/IP o	0
Actores de complejidad alta	3	2	Comunicación a través de una interfaz	6
		2	SUB TOTAL 1 (UAW) :	6
PASO 2: DETERMINAR EL PESO DE LOS CASOS DE USO SIN AJUSTAR (UUCW)				
CASOS DE USO	PESO	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	VALOR
CUS de complejidad simple	5	0	Menor o igual a 3 transacciones	0
CUS de complejidad media	10	0	Mayor o igual a 4 y menor de 7	0
CUS de complejidad alta	15	6	Mayor o igual a 7 transacciones	90
		6	SUB TOTAL 2 (UUCW) :	90
PASO 3: FACTOR DE COMPLEJIDAD TÉCNICA (TCF)				
CONSIDERACIONES TÉCNICAS	PESO	DESCRIPCIÓN		VALOR
T1 Sistema distribuido	2	0-No afecta estimación		0
T2 Tiempo de Respuesta y Desempeño	1	3-Es importante		3
T3 Eficiencia para el usuario final	1	3-Es importante		3
T4 Procesamiento complejo	1	3-Es importante		3
T5 Reusabilidad	1	3-Es importante		3
T6 Facilidad de instalación	0.5	3-Es importante		1.5
T7 Facilidad de operación (Usabilidad)	0.5	3-Es importante		1.5
T8 Portabilidad	2	3-Es importante		6
T9 Facilidad de Mantener	1	3-Es importante		3
T10 Concurrencia	1	3-Es importante		3
T11 Facilidades especiales de seguridad	1	3-Es importante		3
T12 Provee mecanismo de acceso para otros sistemas	1	3-Es importante		3
T13 Facilidades especiales de entrenamiento a usuarios	1	3-Es importante		3
		SUB TOTAL 3 (TCF) :		0.96
PASO 4: FACTOR DE COMPLEJIDAD DEL MEDIO AMBIENTE (ECF)				
FACTORES AMBIENTALES	PESO	DESCRIPCIÓN		VALOR
F1 Familiar con el modelo de proyectos utilizado	1.5	2-un año a menos de tres años		3
F2 Experiencia en la aplicación	0.5	2-un año a menos de tres años		1
F3 Experiencia en orientación a objetos	1	2-un año a menos de tres años		2
F4 Capacidad del liderazgo del analista	0.5	2-un año a menos de tres años		1
F5 Motivación del equipo de Trabajo	1	3-Hay interés en el objetivo del proyecto		3
F6 Estabilidad y claridad de los requerimientos	2	4-Poca volatilidad en no más del 25%		8
F7 Integrantes del equipo participan en otros proyectos	-1	1-Mayoría (más del 80%) están a tiempo		-1
F8 Dificultad del lenguaje de programación	-1	1-Fácil de usar		-1
		SUB TOTAL 4 (ECF) :		0.92
		PUNTOS DE CASOS DE USO (UCP) :		84.79

2. Cálculo del peso de los actores sin ajustar (UAW)

Para determinar el peso de los actores sin ajustar se debe contar el número de actores y multiplicar cada tipo por su factor de peso y sumar esos productos para obtener el total (UAW)

TIPO DE ACTOR	PESO	CANT	DESCRIPCIÓN	VALOR
Actores de complejidad simple	1	0	Comunicación a través de una API.	0
Actores de complejidad media	2	0	Comunicación vía protocolo TCP/IP o una interfaz en modo texto.	0
Actores de complejidad alta	3	2	Comunicación a través de una interfaz gráfica (GUI).	6
SUB TOTAL 1 (UAW)				6

- Actor simple: otro sistema que interactúa con el sistema a desarrollar mediante una interfaz de programación de aplicaciones (API).
- Actor medio: otro sistema que interactúa con el sistema a desarrollar mediante un protocolo (ej: TCP/IP) o una interfaz basado en texto.
- Actor complejo: una persona que interactúa con el sistema mediante una interfaz gráfica (GUI).

3. Cálculo del peso de los casos de uso sin ajustar (UUCW)

Para determinar el peso de los casos de uso sin ajustar se contabiliza el número de casos de uso, se multiplica cada tipo por su factor de peso y se suma esos productos para obtener el total (UUCW)

CASOS DE USO	PESO	CANT	DESCRIPCIÓN	VALOR
CUS de complejidad simple	5	0	Menor o igual a 3 transacciones	0
CUS de complejidad media	10	0	Mayor o igual a 4 y menor de 7 transacciones	0
CUS de complejidad alta	15	6	Mayor o igual a 7 transacciones	90
SUB TOTAL 2 (UUCW)				90

- Caso de uso simple: menor o igual a 3 transacciones.
- Caso de uso medio: de 4 a 7 transacciones.
- Caso de uso complejo : más de 7 transacciones.

4. Cálculo del factor de complejidad técnica (TCF)

Está comprendido por 13 consideraciones que determinan la complejidad técnica de los módulos del sistema que se desarrolla. Cada uno de estas consideraciones tienen un peso que va de 0 a 5, que según la descripción que se le asigne se obtienen los valores para cada uno de estos.

CONSIDERACIONES TÉCNICAS	PESO	DESCRIPCIÓN	VALOR
T1 Sistema distribuido	2	0-No afecta estimación	0
T2 Tiempo de respuesta y desempeño	1	3-Es importante	3
T3 Eficiencia para el usuario final	1	3-Es importante	3
T4 Procesamiento complejo	1	3-Es importante	3
T5 Reusabilidad	1	3-Es importante	3
T6 Facilidad de instalación	0.5	3-Es importante	1.5
T7 Facilidad de operación (usabilidad)	0.5	3-Es importante	1.5
T8 Portabilidad	2	3-Es importante	6
T9 Facilidad de mantener	1	3-Es importante	3
T10 Concurrencia	1	3-Es importante	3
T11 Facilidades especiales de seguridad	1	3-Es importante	3
T12 Provee mecanismo de acceso para otros sistemas	1	3-Es importante	3
T13 Facilidades especiales de entrenamiento a usuarios	1	3-Es importante	3
SUB TOTAL 3 (TCF)			0.96

Cada una de estas consideraciones se evalúa según la siguiente escala:

Descripción
0 - No afecta estimación
1 - Poco relevante
2 - Relevante
3 - Es importante
4 - Es muy importante
5 - Es esencial

Para realizar este cálculo, se evalúa cada consideración técnica, asignándole el valor de la descripción.

Posteriormente, hay que multiplicar la estimación de cada factor por su peso y sumar esos productos para obtener el total (TFactor). Finalmente, para obtener el peso de los factores técnicos hay que multiplicar el TFactor por la fórmula constante propuesta por el creador de la técnica de la siguiente forma:

$$TCF = 0.6 + (0.01 * TFactor)$$

Obteniendo así, el peso de los factores técnicos.

5. Cálculo del factor de complejidad del medio ambiente (ECF)

Está comprendido por 8 aspectos sobre los cuales se determinan las habilidades y experiencia del grupo de personas involucradas con el desarrollo de software. Estos factores son:

FACTORES AMBIENTALES	PESO	DESCRIPCIÓN	VALOR
F1 Familiar con el modelo de proyectos utilizado	1.5	2-un año a menos de tres años	3
F2 Experiencia en la aplicación	0.5	2-un año a menos de tres años	1
F3 Experiencia en orientación a objetos	1	2-un año a menos de tres años	2
F4 Capacidad del liderazgo del analista	0.5	2-un año a menos de tres años	1
F5 Motivación del equipo de trabajo	1	4-Motivación	4
F6 Estabilidad y claridad de los requerimientos	2	4-Poca volatilidad en no más del 25%	8
F7 Integrantes del equipo están en otros proyectos	-1	1-Mayoría (+ 80%) están a tiempo completo	-1
F8 Dificultad del lenguaje de programación	-1	2-Relativa facilidad de uso	-2
SUB TOTAL 4 (ECF)			0.92

Se debe utiliza la siguiente escala:

Para evaluar la experiencia y capacidad: aplica para los factores del F1 al F4:

Descripción
0 - No hay experiencia
1 – Menos de un año
2 – Un año a menos de tres años
3 – Tres a menos de cinco años
4 – Cinco a menos de 7 años
5 – Más de 7 años

Para evaluar la motivación; aplica para el factor F5:

Descripción
0 - No hay motivación
1 – Muy poca motivación
2 – Poca motivación
3 – Hay interés en el objetivo del proyecto
4 – Motivación
5 – Alta motivación

Para evaluar la estabilidad; aplica para el factor F6:

Descripción
0 – Extremadamente inestables
1 – Alta volatilidad en la mayoría
2 – Volatilidad en aproximadamente la mitad
3 – Menos de la mitad de volatilidad
4 – Poca volatilidad en no más del 25%
5 – No cambian

Para evaluar la participación en otros proyectos; aplica para el factor F7:

Descripción
0 - No hay personal
1 – Mayoría (más del 80%) están a tiempo completo
2 – Mitad (del 50% al 80%) está a tiempo completo
3 – Mitad está a tiempo parcial
4 – Más de la mitad está a tiempo parcial
5 – Todas las personas están a tiempo parcial

Para evaluar el conocimiento en los lenguajes de programación; aplica para el factor F8:

Descripción
0 – Muy fácil de usar
1 – Fácil de usar
2 – Relativa facilidad de uso
3 – Relativa complejidad
4 – Difícil
5 – Muy difícil

Igualmente, hay que multiplicar la estimación de cada factor por su peso y sumar esos productos para obtener el total (EFactor). Finalmente, para obtener el peso de los factores ambientales hay que multiplicar el EFactor por la fórmula propuesta por el creador de la técnica de la siguiente forma:

$$ECF = 1.4 + (-0.03 * EFactor)$$

Obteniendo así, el peso de los factores ambientales.

6. Cálculo de los puntos de casos de uso (UCP)

Para determinar los puntos de casos de uso se utiliza la siguiente formula:

$$UCP = (UAW + UUCW) * TCF * ECF$$

7. Estimación de esfuerzo

- El total horas de esfuerzo por punto de caso de uso se determina en función al tipo de requerimiento, el mismo que se considera para:
 - Proyectos nuevos o mantenimiento perfectivos o evolutivos complejos: doce (12) horas.
 - Mantenimiento evolutivo o perfectivos mediano: siete (07) horas.
 - Mantenimiento evolutivo o perfectivos simple: tres (03) horas.
- Una vez que se evalúa el tamaño del software expresado en puntos de casos de usos se calcula:

PASO 8: ESTIMACIÓN DE ESFUERZO:

Total horas/hombre para actividades de construcción:	1,017
---	--------------

Etapas de desarrollo de software		%	Total horas
FASES METODOLOGIA	Análisis de requerimientos	13.0%	301
	Diseño	20.0%	462
	Construcción		1,374
	- Codificación, Pruebas unitarias y de integración, documentación	44.0%	1,017
	- Integración de fuentes	10.0%	102
	- Atención de observaciones en desarrollo	15.0%	153
	- Control Técnico (*)	10.0%	102
	Pruebas		736
	- Pruebas del sistema	23.0%	532
	- Atención de observaciones en pruebas	10.0%	102
	- Pruebas de calidad adicionales por factores técnicos (**)	10.0%	102
	Total horas/hombre estimados:	-	2,873
Reserva de Contingencia / Gestión:		10.0%	287
Máximo 2 meses de estabilización(22 x 2 x 8 horas) y dependerá de la complejidad.		Máximo	352

(*) Sólo para proyectos nuevos o mantenimiento perfectivos o evolutivos complejos:

(**) Sólo se considerará si el requerimiento lo amerita (ejemplo: cambio de tecnología, integración con sistemas)