

Anexo N° 09: Métodos de estimación

A) Procedimiento para la estimación de esfuerzo en el desarrollo de sistemas (modelo cascada/tradicional)

OBJETIVO

Establecer un procedimiento que permita realizar la estimación de esfuerzo para el desarrollo de proyectos o entregables informáticos, basado en actividades definidas en la metodología de desarrollo de sistema de información vigente.

ALCANCE

El presente procedimiento está dirigido a todos los colaboradores del área encargada de Gestión de Proyectos Informáticos, Desarrollo de Sistemas y de Control de Calidad de los Sistemas.

BASE LEGAL

- Metodología de Desarrollo de Sistemas de Información - vigente
- Procedimientos de Gestión de Proyectos Informáticos - vigente

DEFINICIONES

Ver catálogo de definiciones.

RESPONSABILIDADES

ROLES

- a) Administrador del Método de Estimación de Esfuerzo.
- b) Supervisor de la Estimación.
- c) Estimador de Esfuerzo.

RESPONSABILIDADES

ADMINISTRADOR DEL MÉTODO DE ESTIMACIÓN DE ESFUERZO.-Es responsable de:

- Recibir el pedido de las áreas encargadas del Desarrollo de Sistemas y de Control de Calidad de los Sistemas para la actualización del método de estimación, según frecuencia establecida.
- Proponer los factores calibrados, según la información remitida por las áreas encargadas del Desarrollo de Sistemas y de Control de Calidad de los Sistemas.
- Elaborar el informe técnico con la propuesta de los factores de calibración, el cual será aprobado por las áreas encargadas del Desarrollo de Sistemas y de Control de Calidad de los Sistemas.

SUPERVISOR DE LA ESTIMACIÓN DE ESFUERZO. - Es responsable de:

- Definir al(los) colaborador(es) que realizará(n) la estimación de esfuerzo.
- Afinar los resultados de la estimación, de ser necesario.
- Aprobar las estimaciones de esfuerzo.
- Asegurar el registro de las estimaciones iniciales y del esfuerzo real concluida la atención del requerimiento.

ESTIMADOR DE ESFUERZO. - Es responsable de:

- Registrar esfuerzo en la herramienta de estimación.
- Generar la ficha de estimación de esfuerzo (Ver Anexo N°04).

NORMAS GENERALES

- La variación máxima permitida entre los resultados de un momento de estimación y del momento siguiente, no podrá ser superior al 25% del esfuerzo total calculado inicialmente¹, para aquellos que de acuerdo al nivel de detalle funcional, así lo amerite.
- De ser necesario una mayor variación en la estimación final, la misma deberá ser autorizada por la Gerencia correspondiente.
- La frecuencia de calibración de los parámetros de estimación del presente método, debe ser de manera semestral. Para lo cual, el administrador del método debe elaborar un informe con el análisis antes señalado, que considere el esfuerzo estimado inicial y el esfuerzo real finalizado.
- Los resultados de dicho informe serán aprobados por las Gerencias encargadas del Desarrollo de Sistemas y de Control de Calidad de los Sistemas.

DESCRIPCIÓN

1. El supervisor de la estimación designa al (los) estimador(es) que ejecuta la estimación de esfuerzo.

Los momentos para realizar la estimación de esfuerzo son los siguientes:

Momentos de Estimación	Técnica	Insumo para la Estimación
Pre – Análisis	Pesos-Delphi Puntos Casos de Uso	Ficha de proyecto y/o MPN-RIN (versión inicial) y/o Catálogo de requerimientos
Pre – Diseño	Puntos Casos de Uso	F2 – Análisis de Requerimientos (AR)

Se precisa que los momentos de estimación deben ser aplicados según corresponda a la fase de atención del proyecto o entregable informático.

2. El estimador(es) de esfuerzo debe registrar la información sobre las siguientes plantillas:

Técnica	Herramienta de Estimación de Esfuerzo
Pesos-Delphi	Ver Anexo N°02 del presente procedimiento.
Puntos Casos de Uso	Ver Anexo N°01 del presente procedimiento.

3. El supervisor de estimación aprueba la estimación de esfuerzo, y determina los posibles plazos de atención para las actividades de desarrollo y calidad del sistema.

¹Se toma como referencia la definición de “estimación por orden de magnitud” del PMBOK.

4. El estimador envía la ficha de estimación de esfuerzo, según Procedimiento de Gestión de Proyectos Informáticos.
5. Una vez finalizada la atención del proyecto o entregable informático, el supervisor de la estimación debe asegurar el registro del esfuerzo real empleado en la atención; así mismo centralizar dicha información para una futura calibración.

VIGENCIA

A partir del día siguiente de su aprobación.

Quedan derogados los siguientes procedimientos:

- Procedimiento para la primera estimación de esfuerzo de Requerimientos Informáticos v1.0 aprobado con Memorándum Circular Electrónico N°00001-2014-5E0000.
- Procedimiento para la estimación de esfuerzo en el Desarrollo de Sistemas v.2.0. aprobado con Memorándum Circular Electrónico N°00012-2016-5E0000.

REGISTRO

La información del presente procedimiento:

- Registro de las fichas de estimación de esfuerzo por momento.
- Registro de esfuerzo real del trabajo realizado.

ANEXOS

Anexo A - ME - Técnica De “Puntos Caso De Uso”

Anexo B - ME - Técnica De “Pesos+Delphi”

Anexo C – ME - Ficha De Estimación De Esfuerzo

Anexo D – ME - Proceso De Estimación De Esfuerzo

Anexo E – ME - Roles según ROF Vigente

Anexo A- ME - Técnica De “Puntos Caso De Uso”

Datos Paramétricos:				
Total días útiles del mes:	22 días	Momento: <input type="checkbox"/> Pre-Análisis <input type="checkbox"/> Pre-Diseño		
Total horas por día:	8 horas			
Tipo de requerimiento:	1.- Proyecto nuevo o mantenimiento complejo	2.- Mantenimiento mediano	3.- Mantenimiento simple	
Total horas esfuerzo x CUS:	12	07	03	
PASO 1: DETERMINAR DEL NÚMERO DE ACTORES DEL SISTEMA:				
TIPO DE ACTOR	PESO	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	VALOR
Actores de complejidad simple	1	1	Comunicación a través de una API.	1
Actores de complejidad media	2	0	Comunicación interfaz en modo texto.	0
Actores de complejidad alta	3	0	Comunicación a través de una interfaz gráfica	0
TOTAL ACTORES:	-	1	SUB TOTAL 1:	1
PASO 2: DETERMINAR DEL NÚMERO DE CASOS DE USO DEL SISTEMA:				
CASOS DE USO	PESO	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	VALOR
CUS de complejidad simple	5	1	< = 3 transacciones	5
CUS de complejidad media	10	0	> = 4 y < 7 transacciones	0
CUS de complejidad alta	15	0	> = 7 transacciones	0
TOTAL ACTORES:	-	1	SUB TOTAL 2:	5
PASO 3: FACTORES TÉCNICOS Y FACTORES AMBIENTALES ²				
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	1.5	
T6 Facilidad de instalación	0.5	3-Es importante	1.5	
T7 Facilidad de operación (Usabilidad)	0.5	3-Es importante	6	
T8 Portabilidad	2	3-Es importante	3	
T9 Facilidad de Mantener	1	0-No afecta estimación	0	
T10 Concurrencia	1	0-No afecta estimación	0	
T11 Facilidades especiales de seguridad	1	3-Es importante	3	
T12 Provee mecanismo acceso para otros sistemas	1			
T13 Facilidades especiales entrenamiento usuarios	1			
SUB TOTAL 3:			0.90	
CONSIDERACIONES AMBIENTALES	PESO	DESCRIPCIÓN	VALOR	
F1 Familiar con el modelo de proyectos utilizado	1.5	3-Tres a menos de cinco años	4.5	
F2 Experiencia en la aplicación	0.5	3-Tres a menos de cinco años	1.5	
F3 Experiencia en orientación a objetos	1	3-Tres a menos de cinco años	3	
F4 Capacidad del liderazgo del analista	0.5	3-Tres a menos de cinco años	1.5	
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 participan en otros proyectos	-1	0-No hay personal	0	
F8 Dificultad del lenguaje de programación	-1	2-Relativa facilidad de uso	-2	
SUB TOTAL 4:			0.79	
Total puntos caso de uso no ajustado [(SUBTOTAL1 + SUBTOTAL2) x SUBTOTAL3 x SUBTOTAL4]:			4.24	
Total horas/hombre para actividades de construcción (Total PCUS no ajustado x Total esfuerzo por CUS):			12.7	

² Los factores técnicos y ambientales son fijos salvo característica particular del requerimiento.

<u>Etapa:</u> Análisis 13% Diseño 20% Construcción: 44% Calidad: 23% TOTAL: 100%	<div style="border-top: 1px solid black; text-align: center; padding-top: 10px;"> Firma del directivo responsable </div> <div style="text-align: center; padding-top: 10px;"> Fecha: / / </div>
---	---

Estimación por Puntos por Casos de Uso		
Ord	Fila/Columna	Descripción
1	Tipo de requerimiento:	<u>Proyectos nuevos o Mantenimiento perfectivos o evolutivos complejos:</u> Se trabajará sobre una nueva arquitectura o se tendrá alto impacto en la arquitectura existente o los casos de uso son nuevos o los casos de uso son complejos. <u>Mantenimiento evolutivo o perfectivos mediano:</u> Los cambios a realizar tendrán un impacto bajo en la arquitectura existente o todos los casos(o la gran mayoría) no son simples ni complejos. <u>Mantenimiento evolutivo o perfectivos simple:</u> No hay impacto en la arquitectura. Se trabajará sobre una arquitectura existente o todos los casos de usos son simples.
2	Sección "Registro de Actores del Sistema"	Se ingresa la cantidad de actores según su complejidad: REGISTRAR CANTIDAD DE ACTORES: Actor Simple: Otro sistema que interactúa con el sistema a desarrollar mediante una interfaz de programación de Aplicaciones (API). Un API enmascara la complejidad de acceso a un sistema, proponiendo un conjunto de funciones de las cuales sólo se conocen los parámetros y los valores devueltos. Con el uso de las API, un desarrollador no necesita preocuparse de cómo funciona una aplicación remota ni de la forma en que las funciones fueron implementadas, para poder utilizarla en un programa. Una API puede estar disponible para un lenguaje específico o para diversos lenguajes de programación. 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). Un GUI es un conjunto de formas y métodos que posibilitan la interacción de un sistema con los usuarios utilizando formas gráficas e imágenes. Con formas gráficas se refiere a botones, íconos, ventanas, fuentes, etc. los cuales representan funciones, acciones e información.
3	Sección "Casos de Uso del Sistema"	Se ingresa cantidad de casos de uso por su complejidad: Caso de Uso Simple : 3 o menos escenarios Caso de Uso Medio : 4 a 7 escenarios Caso de Uso Complejo : más de 7 escenarios
4	Sección "Registro de factores técnicos"	Se registra los siguientes factores técnicos: T1 Sistema distribuido : Sistemas cuyos componentes hardware y software, que están en ordenadores conectados en red, se comunican y coordinan sus acciones mediante intercambio de mensajes, para el logro de un objetivo, ofreciendo una visión de sistema único. T2 Tiempo de Respuesta y Desempeño T3 Eficiencia para el usuario final T4 Procesamiento complejo T5 Reusabilidad :Indica que partes del programa (objetos o Procedimientos) pueden ser reutilizados en la confección de otros programas permitiendo reducir el tiempo de realización , ganando en claridad, mantenibilidad y productividad. T6 Facilidad de instalación T7 Facilidad de operación T8 Portabilidad :Capacidad que ha de tener el programa para funcionar en distintos entornos operativos T9 Facilidad de modificación T10 Concurrencia :Permite que múltiples procesos sean ejecutados al mismo tiempo, y que potencialmente puedan interactuar entre sí T11 Facilidades especiales de seguridad T12 Provee acceso directo a terceras partes T13 Facilidades especiales de entrenamiento a usuarios
5	Sección "Registro de factores ambientales"	Se registra los siguientes factores ambientales: F1 Familiar con el Rational Unified Process F2 Experiencia en la aplicación F3 Experiencia en orientación a objetos F4 Capacidad de los analistas líderes F5 Motivación F6 Estabilidad de los requerimientos F7 Recursos part-time F8 Dificultad del lenguaje de programación
6	Sección "Cálculo de Horas Construcción"	Esta compuesto por los siguientes campos: Puntos por Caso de Uso no Ajustado. - Es el producto de UUCP (Suma de Valor ponderado de actores y casos de uso) * TCF (Factor de Complejidad Técnica) * EF (Factor de Complejidad ambiental) Horas de esfuerzo por Puntos de Caso de Uso. - Para nuestro caso consideramos el factor de productividad 20. Karner recomienda 20 horas por punto de caso de uso. Esfuerzo estimado en la fase Construcción. - Es total esfuerzo requerido en la construcción por un solo recurso. Este tiempo se distribuye en el cronograma por la cantidad de recursos y dependencia entre tareas.

Anexo B - ME - Técnica de “Pesos + Delphi”

Esta es la hoja de estimación de cada estimador:

Proyecto:	Ejemplo	
Cantidad:	Tamaño o Complejidad de un requerimiento	
Unidad de Medida:	Peso	
# de Ronda:	2	
Estimado Por:		
Fecha:		
Nombre del ítem	Valor Estimado	Anotaciones, comentarios, supuestos y justificación
Primer ítem		
Segundo ítem		

Esta es la hoja resumen que consolida las estimaciones de los estimadores

Proyecto:	Ejemplo													
Cantidad:	Tamaño o Complejidad de													
Unidad de Medida:	Peso													
# de Ronda:	2													
# de Estimadores:	4													
Valores Estimados para la Ronda														
Nombre del Estimador	José	Susana	Tomás	Ana										
Nombre del ítem	1	2	3	4	5	6	Valor mínimo	Valor máximo	Promedio	Desviación estándar	Coefficiente de variación	Resumen de Anotaciones, Comentarios, Supuestos y Justificación		
Primer ítem	2	5	4	3			2	5	3.5	1.3	37%	Un comentario		
Segundo ítem	3	4	8	6			3	8	5.25	2.2	42%			

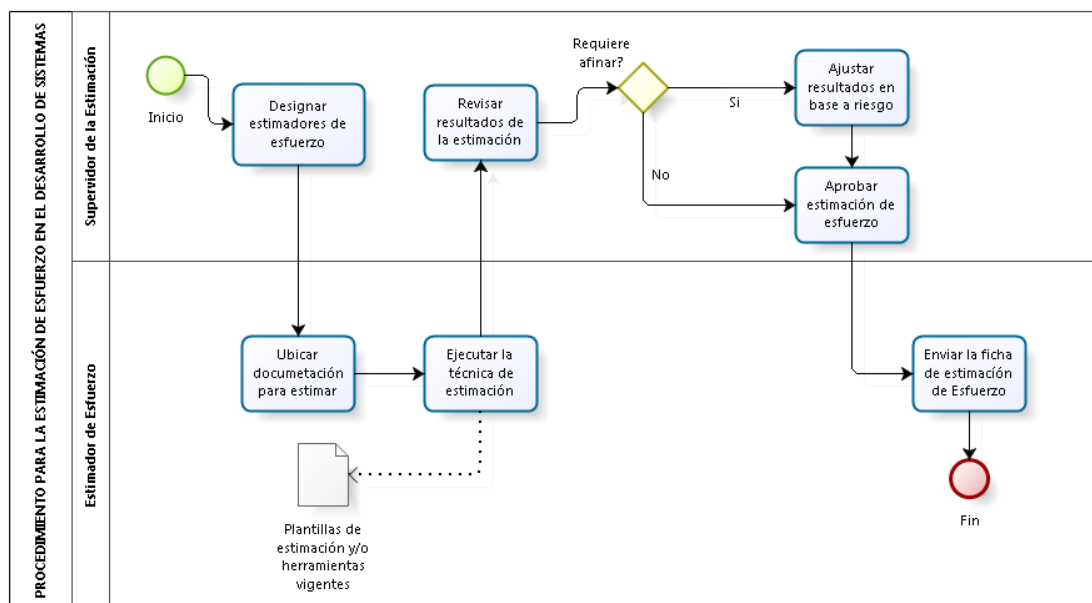
expertos:

Anexo C - ME - Ficha de estimación de esfuerzo

FICHA DE ESTIMACION DE ESFUERZO		
Código:		
PROYECTO INFORMÁTICO		
DESCRIPCION		
FECHA		
MOMENTO DE ESTIMACIÓN	ESTIMADOR	
<input type="checkbox"/> Pre- Análisis		
<input type="checkbox"/> Pre- Diseño		
TECNICA DE ESTIMACION		
<input type="checkbox"/> Peso-Delphi		
<input type="checkbox"/> Puntos de Casos de Uso		
<input type="checkbox"/> Estimación para Pruebas		
SUPUESTOS		
FASES	HORAS ESTIMADAS	
Análisis de Requerimientos		
Diseño		
Construcción		
Pruebas (*)		
TOTAL		

(*) Incluye todas las actividades de calidad.

Anexo D – ME - Proceso de estimación de esfuerzo



Anexo E – ME- Roles según ROF Vigente

ID	Encargo	Unidad Orgánica
1	Estimador de Esfuerzo	- División de Desarrollo de Sistemas Tributarios - División de Desarrollo de Sistemas Aduaneros
2	Supervisor de la de Estimación de Esfuerzo	- División de Desarrollo de Sistemas Administrativos - División de Desarrollo de Sistemas Analíticos - División de Control de Calidad
3	Administrador del método de estimación de esfuerzo	- División de Desarrollo de Sistemas Tributarios - División de Desarrollo de Sistemas Aduaneros - División de Desarrollo de Sistemas Administrativos - División de Desarrollo de Sistemas Analíticos - División de Control de Calidad

B) Método para la estimación de esfuerzo (modelo ágil)

De acuerdo con el Anexo N° 01 – Lineamiento Temporal para la atención de requerimientos en las tribus ágiles – versión 1, se tienen momentos principales de estimación de esfuerzo.

1. En la etapa de planificación, actividad de evaluación; el SMT (Scrum Master de Tribu) y el ADS (Arquitecto de la Solución) estiman a alto nivel (en días hombre) las épicas priorizadas para luego clasificarlas en un rango de tamaños (ver numeral 5.4.2.1 del lineamiento para mayor detalle). El método de estimación usado es **el juicio de expertos o tiempo y materiales.**
2. En la etapa de planificación, actividad de release planning; los DP (Desarrolladores del producto) estiman en puntos las HU en función de su complejidad técnica. El método de estimación usado es **planning póker y con la serie fibonacci** (ver numeral 5.4.2.3 del lineamiento para mayor detalle)
3. En la etapa de implementación, actividad de sprint planning; los DP estiman las tareas (derivadas de las HU) en horas hombre en función a su experiencia y tomando en cuenta el refinamiento de HU correspondiente (ver numeral 5.4.3.1 del lineamiento para mayor detalle). El método de estimación usado es **el juicio de expertos o tiempo y materiales.**
4. En la etapa de implementación, en la gestión del cambio; los DP estiman las tareas (derivadas de las HU nuevas o modificadas) en horas hombre en función a su experiencia y tomando en cuenta el refinamiento de HU correspondiente (ver numeral 5.5.2 del lineamiento para mayor detalle). El método de estimación usado es **el juicio de expertos o tiempo y materiales.**

