



Estándares y métricas para el desarrollo de software

Unidad 2: Técnicas de estimación

2.1.-Puntos de Función

LSCA. Ricardo Alejandro Soto Morales

Conceptos

- **PUNTO DE FUNCIÓN (PF):** unidad de medida para comparar una magnitud de una medición independiente de la tecnología utilizada para construir el software.
- **FUNCIONALIDAD:** Representa un conjunto de tareas de servicios de procesamiento y almacenamiento de los datos del usuario.
Por ejemplo: Teléfono celular tiene la función de:
 - Guardar la agenda de contactos
 - Permitir hacer llamadas
 - Permitir consultar las últimas llamadas


Conceptos

- **ANÁLISIS DE PUNTOS DE FUNCIÓN (APF):** Es una técnica de medición de las funciones ofrecidas por el software desde el puntos de vista de sus usuarios independientemente de la tecnología utilizada para implementar.

La medición se debe de hacer basada en los requerimientos del usuario (funcionales) y no en la implementación de la solución. Si existen diferencias es que la medición se esta haciendo de manera incorrecta.

Objetivos del análisis de puntos de función

- Medir el software por la cuantificación de las tareas y servicios (funcionalidades) ofrecidas al usuario, con base en su diseño lógico. El proceso de medición debe de ser simple y consistente.
- Medir el software independientemente de la tecnología utilizada para el desarrollo de software.
- Ser consistente, es decir la misma medida debe de aplicar a varios proyectos y organizaciones de manera consistente ya que el proceso en el que fue desarrollado el software no afecta, lo importante son los puntos de funcionalidad que el software tenga. Es decir que dos profesionales que analicen el mismo proyecto deben de llegar al mismo resultado.
- Simplicidad para minimizar el esfuerzo de la medición, la medición no debe de ser mayor al 2% del costo total del proyecto.



Factores de error en el APF

- Medir el APF basándose en la implementación de la solución y no en los requerimientos de usuario (funcionales)
- Baja calidad del insumo básico del proceso de medición, la calidad de la medición será tan buena como la calidad de los requisitos.
- Ambigüedad en el diseño de los requerimientos funcionales



Beneficios de el APF -FPA

1. Estimar el esfuerzo en un proyecto informático (HH)
2. Estimar la duración de un proyecto de software (en meses)
3. Estimar el costo del proyecto informático.

Método estándar ISO/IEC 20926 de medición de software que cuantifica los requisitos funcionales del usuario

Beneficios de el APF -FPA

- Antes de existir este método APF, la métrica de comparación entre proyectos de software eran las líneas de código por lo que el usuario no podía entender que estaba sucediendo realmente.
- Otra métrica era la cantidad de pantallas, informes o archivos que entregaba dicho software. **Los puntos por función (PPF)** mide la función y no la cantidad de pantallas por esa función.

Pasos para realizar la medición

- Dividir la especificación funcional en:
 - 1. Interacción función de transacción** (interacción con usuario)
 - Entrada externa o External input – **EI** = Pantallas donde el usuario ingresa datos
 - Salida externa o External output – **EO** = Informes, gráficos, listado de datos
 - Consulta externa o External query – **EQ** : Recuperar y mostrar datos al usuario (buscar)

Todo esto se mide en números, por ejemplo EI = 3, quiere decir que hay tres entradas de datos donde el usuario ingresa datos en el software.

Pasos para realizar la medición

➤ 2. Almacenamiento Función de datos

- Archivo lógico interno o internal logical file – **ILF** = Tablas en bases de datos o reportes generados por el sistema
- Archivo de interfaz externo o external interface file – **EIF** = Datos referenciados a otros sistemas y Datos mantenidos por otros sistemas pero usados por el sistema actual.

Todo esto se mide en números, por ejemplo ILF = 3, quiere decir que hay tres tablas la base de datos.

Resumen

- Buscar **EQ**
- Actualizar **EI**
- Insertar **EI**
- Listar **EO**
- Eliminar **EI**
- Informes y reportes **EO**
- Tablas base de datos **ILF**

Ejemplo- APF en proyecto de software

TIPO/COMPLEJIDAD	BAJA	MEDIA	ALTA
(EI) ENTRADA EXTERNA	3PF	4PF	6PF
(EO) SALIDA EXTERNA	4PF	5PF	7PF
(EQ) CONSULTA EXTERNA	3PF	4PF	6PF
(ILF) ARCHIVO LÓGICO INTERNO	7PF	10PF	15PF
(EIF) ARCHIVO DE INTERFÁZ EXTERNO	5PF	7PF	10PF

Valores estándar (IFPUG) International Function Point Users Group

- Para elaborar el APF se considerará que todas las funciones identificadas serán de complejidad media.
- El sistema requerido es:
 - Software que gestione los registros de capacitadores
 - Registro de cursos
 - Búsqueda de cursos por fecha
 - Actualización de datos de los capacitadores
 - Eliminación de capacitadores
 - Listado de cursos
 - 1 reporte de los capacitadores registrados por fechas
 - 1 reporte de cursos

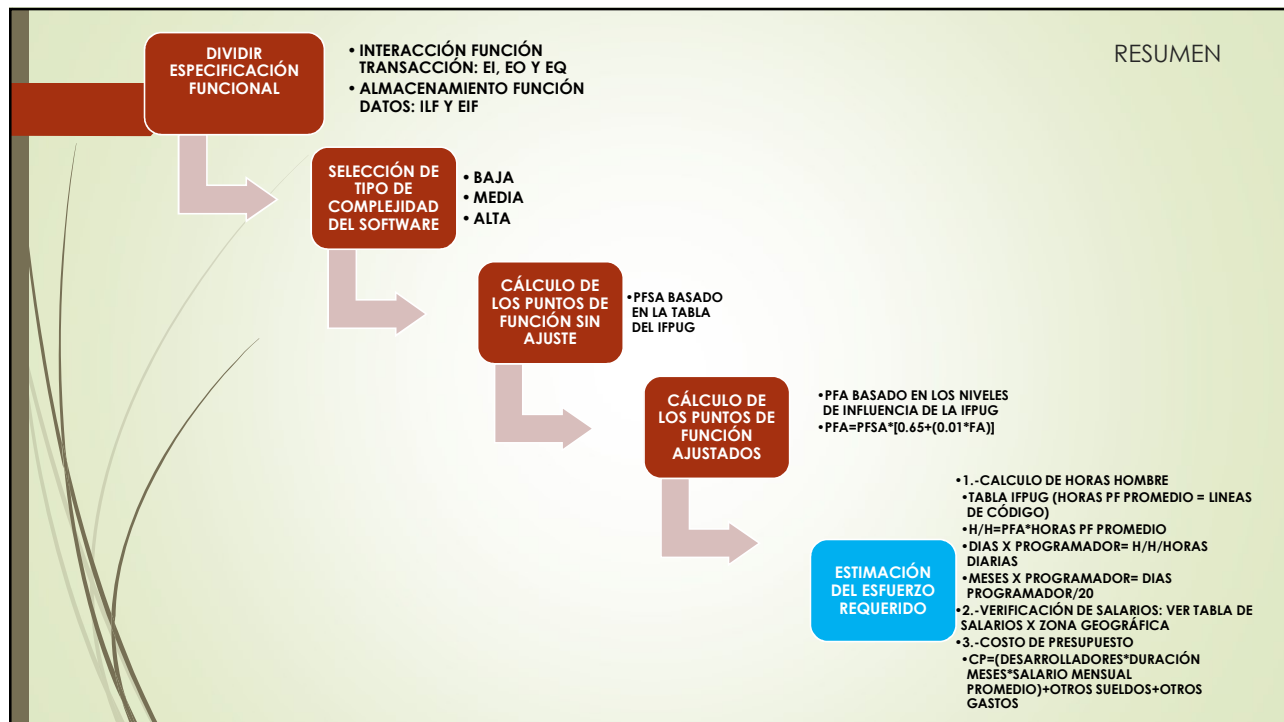
Cálculo de puntos de función sin ajustar

FUNCIÓN	MÉTRICA	PF
Registros de capacitadores	EI	4
Registro de cursos	EI	4
Búsqueda de cursos por fecha	EQ	4
Actualización de datos de los capacitadores	EI	4
Eliminación de capacitadores	EI	4
Listado de cursos	EO	5
1 reporte de los capacitadores registrados por fechas	EO	5
1 reporte de cursos	EO	5
4 tablas en base de datos	ILF	40
PUNTOS DE FUNCIÓN SIN AJUSTAR	PFSA	75

Cálculo de puntos de función ajustado

■ Calculado con la determinación de los niveles de influencia por la International Function Point Users Group

FACTOR DE AJUSTE	PUNTAJE
Comunicación de datos	4
Procesamiento distribuido	4
Objetivos de rendimiento	1
Configuración de equipamiento	1
Tasa de transacciones	3
Entrada de datos en línea	5
Interface con el usuario	2
Actualizaciones en línea	3
Procesamiento complejo	1
Reusabilidad del código	1
Facilidad de implementación	0
Facilidad de operación	1
Instalaciones múltiples	2
Facilidad de cambios	4
FACTOR DE AJUSTE	32



Cálculo de puntos de función ajustado

■ FORMULA:

■ **$PFA = PFSA * [0.65 + (0.01 * FA)]$**

■ Donde:

- PFA: Puntos de función ajustado
- PFSA : Puntos de función sin ajustar
- FA: factor de ajuste

■ **$PFA = 75 * [0.65 + (0.01 * 32)] = 73.8 = 74$**

■ Con este punto de factor ajustado se puede calcular el esfuerzo requerido y costo del proyecto

Estimación del Esfuerzo Requerido

- El objetivo ahora es estimar la cantidad de esfuerzo necesario para desarrollar el software. Este esfuerzo se mide en horas/hombre, meses/hombre o años/hombre. Los puntos de función en cierto modo son una medida subjetiva ya que el costo dependerá del ingreso que reciba cada desarrollador en el equipo por lo que será una estimación.

Estimación del Esfuerzo Requerido cálculo de horas hombre

Lenguaje	Horas PF promedio	Líneas de código por PF
Ensamblador	25	300
COBOL	15	100
Lenguajes 4ta Generación (Java, Python, PHP, etc)	8	20

Valores estándar (IFPUG) International Function Point Users Group

- $H/H = PFA * \text{Horas PF promedio} = 74 * 8 = \mathbf{592 \text{ horas hombre}}$

Salarios de tecnología promedio por rol en el estado de Sonora

ROL CON EXPERIENCIA PROMEDIO	SUELDO PROMEDIO MENSUAL
ADMINISTRADOR TI	\$27,000
ANALISTA	\$14,700
PROGRAMADOR BACK END	\$16,800
PROGRAMADOR FRONT END	\$14,000
ADMINISTRADOR DE BASE DE DATOS	\$15,400
SOPORTE TECNICO	\$10,000
DISEÑADOR	\$10,000
CAPACITACIÓN	\$10,000
TESTER	\$9,000
DOCUMENTADOR AUXILIAR	\$9,000

Estimación del Esfuerzo Requerido Cálculo del presupuesto

■ Ejemplo:

- Un programador trabaja 8 horas diarias por 5 días a la semana de las cuales solo 5 horas son de productividad directa, las restantes se dan en actividades indirectas como papeles, juntas, llamadas telefónicas, tiempo muerto, análisis de documentación, etc. El equipo tiene 3 programadores, 1 analista, 1 auxiliar de TI y 1 Administrador de TI. Ocuparon comprar \$10,000 en equipo y \$10,000 en otros gastos.
- Estimar con base al ejemplo anterior de puntos de función:
 1. Esfuerzo del proyecto informático (HH)
 2. Duración del proyecto en meses
 3. Cálculo del presupuesto del proyecto

1. Esfuerzo del proyecto informático (HH)

- Datos: 5 horas diarias de lunes a viernes
- 1 mes = 4 semanas = **20 días por mes**
- $H/H = PFA * \text{Horas PF promedio} = 74 * 8 = 592 \text{ H/H}$
- **Días por programador = $592 \text{ H/H} / 5 \text{ Horas diarias} = 118.4 \text{ días}$**

2. Duración del proyecto en meses

- **$118.4 \text{ días} / 20 \text{ días por mes} = 5.92 \text{ meses por programador}$**
- **$5.92 \text{ meses} / 3 \text{ programadores} = 1.97 \text{ meses}$ para desarrollar el software de lunes a viernes.**

3. Cálculo del presupuesto del proyecto

➤ **Costo presupuesto = (Desarrolladores*duración meses * sueldos mensuales) + otros sueldos+ otros costos**

➤ Otros sueldos = (sueldos Administrador*1.97)+(S. Analista*1.97)+(S. Auxiliar*1.97)

➤ Otros sueldos = (1.97*27,000)+(1.97*14,700)+(1.97*9,000)

➤ 53190 + 28959 + 17730 = \$99,879

➤ Otros Gastos= recursos comprados + gastos indirectos =10,000+ 10,000

➤ **CP = (3 * 1.97 * 15,456)+99,879+20,000 = \$211,223.96 pesos en 1.97 meses**

