

$$TDEV = 2,5 (MM)^{0,32}$$

Donde,

KDSI significa número de instrucciones de código en miles.

MM significa esfuerzo medido en Meses/Hombre.

TDEV significa duración en Meses.

Ejemplo:

Supongamos que queremos desarrollar un programa que se ha estimado tendrá 32.000 instrucciones; y en base a las características de la aplicación decidimos tratarlo en el modo orgánico.

¿Cuáles serán el esfuerzo, tiempo y recursos requeridos para desarrollar dicha aplicación?

Esfuerzo: $MM = 2,4 (32)^{1,05} = 91$ Meses/Hombre

Tiempo: $TDEV = 2,5(91)^{0,38} = 14$ Meses

NºMedio de Empleados: $91 / 14 = 6,5$ Personas

La mayor limitación del modelo básico es que no incorpora el efecto de los factores, como la experiencia de los recursos por ejemplo; que influyen sobre el coste ni el mantenimiento del producto.

6.3.2. Modelo Intermedio

El modelo intermedio incorpora 15 variables de predicción que influyen en el coste del proyecto.

Estas variables se agrupan en cuatro categorías: atributos del producto software, atributos del ordenador, atributos de personal y atributos del proyecto.

Vamos a comentar cada uno de ellos.

6.3.2.1. Atributos del Producto Software

RELY : Fiabilidad requerida del software.

Podemos definir la fiabilidad como la probabilidad de que el software realice sus funciones satisfactoriamente en su próxima ejecución durante un periodo dado de tiempo. La influencia se clasifica en: Muy Alto, Alto, Nominal, Bajo y Muy Bajo, en función del efecto que tenga un fallo del producto. Un rango Muy bajo, se usa cuando el defecto tenga que ser eliminado por los desarrolladores pero sin ninguna otra consecuencia; cuando haya posibles pérdidas de vidas humanas indicaremos un rango Muy Alto.

DATA : Tamaño de la base de datos.

Señala el tamaño y complejidad de la base de datos. Se expresa mediante la proporción:

$$\text{Data} = \frac{\text{Tamaño de la base de datos en caracteres}}{\text{Tamaño del programa en DSI}}$$

Este parámetro puede tomar los valores Bajo, Nominal, Alto y Muy alto, en función de cuatro segmentos determinados por los ratios: 10-100-1000.

CPLX : Complejidad del Producto.

Mide la complejidad en función de las funciones de control, cálculos, gestión de datos y operaciones dependientes de dispositivos.

El rango de este parámetro puede variar desde Muy bajo si el módulo utiliza expresiones matemáticas simples a Extra Alto si se emplean varios módulos con ejecución dinámica.

6.3.2.2. Atributos del Ordenador

TIME : Limitaciones en el Tiempo de Ejecución.

Se refiere a las limitaciones de uso de maquina del producto considerado. Se expresa en términos del porcentaje de tiempo de ejecución disponible que se espera sea usado por el sistema o subsistema. Es Nominal cuando se usa menos del 50% del tiempo y Extra alto cuando se consume el 95%.

STOR : Limitaciones de Memoria Principal.

Se expresa en términos de las restricciones de almacenamiento principal.

El rango varía desde Nominal si se espera una restricción de memoria de menos del 50% hasta Extra alto si la reducción es del 95%.

VIRT : Volatilidad de la Maquina Virtual.

Se entiende por maquina virtual el conjunto de hardware y software que el producto utiliza para realizar su tarea. Durante el desarrollo esta máquina puede sufrir cambios. El rango de su variabilidad va desde Bajo hasta Muy Alto, en función de estos cambios.

TURN : Frecuencia de cambio en el modelo de explotación del ordenador.

Señala el nivel del tiempo de respuesta experimentado por el equipo que desarrolla el proyecto.

Se define por el tiempo medio de respuesta en horas desde que el desarrollador introduce un trabajo en el ordenador hasta que obtiene los resultados del proceso.

Estos factores han perdido parte de su importancia en los entornos actuales de desarrollo y explotación ya que estas limitaciones se producen sólo en el desarrollo de productos en que no es posible utilizar herramientas de productividad o desarrollos en entornos batch.

El rango varía desde Bajo para un sistema interactivo hasta Muy Alto cuando el tiempo de respuesta es mayor de 12 horas.

6.3.2.3. Atributos de Personal

ACAP : Capacitación de los Analistas.

Expresa en términos de percentiles con relación al conjunto de analistas los siguientes atributos:

- . Habilidad para el análisis.
- . Eficiencia y calidad en el trabajo.
- . Habilidad para comunicarse y cooperar.

Se evalúa su eficiencia trabajando en equipo. Cuanto más capaz sea el equipo de analistas, menor será el esfuerzo necesario. El rango de este parámetro puede variar entre Muy Bajo y Muy Alto.

AEXP : Experiencia en Aplicaciones.

Indica el nivel de experiencia en aplicaciones del equipo de desarrollo de proyectos.

El rango varía desde Muy Bajo (menos de cuatro meses de experiencia) y Muy Alto (más de 12 años).

PCAP : Capacitación de los Programadores.

Expresa similares atributos que el parámetro ACAP pero para los programadores.

VEXP : Experiencia en la Máquina Virtual.

Es el tiempo de experiencia en el entorno Hardware y Software del equipo que desarrolla el software. No se considera el lenguaje de programación.

Este parámetro puede tomar los valores desde “muy bajo” (si la experiencia en la máquina es menor de un mes) hasta “alto” (si es mayor de tres años).

LEXP : Experiencia en el Lenguaje de Programación.

Un equipo de programadores con amplia experiencia en un lenguaje determinado, programará de una forma más segura, disminuyendo incluso el número de errores.

El rango de este parámetro puede variar desde Muy Bajo hasta Alto para un equipo con un mes hasta tres años de experiencia.

6.3.2.4. Atributos del Proyecto

MODP : Prácticas Modernas de Programación.

Señala el grado de utilización de practicas modernas de programación entendiendo por tal:

- Análisis de Requisitos y Diseño Top-Down
- Diseño Estructurado.
- Desarrollo Incremental.
- Revisiones o Inspecciones de Diseño y Código.
- Programación Estructurada.
- Librerías de Programas.

Se valorará el grado de utilización de estas prácticas desde Muy Bajo hasta Muy Alto.

TOOL : Uso de herramientas para el Desarrollo de Software.

Señala el grado de utilización de herramientas en el desarrollo al software.

Se identifican cinco niveles de herramientas:

- Herramientas básicas de microprocesador.
- Herramientas básicas de microcomputador.
- Herramientas potentes de microcomputador.
- Herramientas potentes de ordenador central.
- Herramientas avanzadas.

El rango de este parámetro varía entre Muy Bajo cuando sólo se usan herramientas básicas, hasta Muy Alto cuando se usan herramientas de propósito especial como CASE (Computer Aided Software Engineering).

SCED : Limitaciones en la planificación.

Se define mediante el porcentaje de retraso o aceleración con respecto a la planificación nominal impuesta al equipo de desarrollo.

Cualquier aceleración (Muy Bajo) o retraso (Muy Alto) requerirá mayor esfuerzo.

6.3.2.5. Cálculo de la Estimación con el Modelo Intermedio

Estas 15 variables van a influir sobre la estimación de esfuerzo calculada. El esfuerzo calculado se ajusta multiplicándolo por el resultado de multiplicar entre sí los valores obtenidos de las tablas de atributos en función de los valores identificados en la definición del proyecto.

La Tabla 6.1. muestra los multiplicadores de esfuerzos, donde la primera columna muestra las variables y las restantes el multiplicador a considerar para cada rango de valores desde Muy Bajo hasta Extra Alto.

VARIABLE	Muy Bajo	Bajo	VALORES Nominal	Alto	Muy Alto	Extra alto
RELY	0.75	0.88	1.0	1.15	1.40	
DATA		0.94	1.0	1.08	1.16	
CPLX	0.70	0.85	1.0	1.15	1.30	1.65
TIME			1.0	1.11	1.30	1.66
STOR			1.0	1.06	1.21	1.56
VIRT		0.87	1.0	1.15	1.30	
TURN		0.87	1.0	1.07	1.15	