

# COCOMO 81: Modelo Intermedio

Toma como entradas las miles de líneas de código (KLOC) y **uno o varios** multiplicador ( $m(X)$ ) calculado a partir de 15 parámetros denominados Atributos de Coste.

Los atributos de coste lo que permiten es valorar el entorno de desarrollo del proyecto para tenerlo en cuenta en la estimación.

$$E = a \cdot (KLOC)^b \cdot m(X)$$

$$T_{dev} = c \cdot (E)^d$$

$$P = \frac{E}{T_{dev}}$$

**Donde:**

**E.** Es el esfuerzo medido en personas/mes

**Tdev.** Es el tiempo estimado en meses

**P.** Es el número de personas requerido para el proyecto

**a, b, c, d.** Son constantes con valores definidos según cada modo y

cada modelo

**m(X).** Es **uno o varios** multiplicador que se calcula con los **15 atributos de coste** que se indican más adelante

**KLOC.** Son el número de miles de líneas de código fuente que tiene el software que estamos intentado estimar

# Modelo Intermedio-Tabla de constantes

COCOMO Intermedio				
Proyecto	a	b	c	d
Orgánico	3,2	1,05	2,50	0,38
Semiacoplado	3,0	1,12	2,50	0,35
Empotrado	2,8	1,20	2,50	0,32

Multiplicadores de esfuerzo (ME)			Valoración					
			Muy bajo	Bajo	Nominal	Alto	Muy alto	Extr. alto
Atributos del producto								
1.	RELY	Fiabilidad requerida del software	0,75	0,88	1,00	1,15	1,40	
2.	DATA	Tamaño de la base de datos		0,94	1,00	1,08	1,16	
3.	CPLX	Complejidad del producto	0,70	0,85	1,00	1,15	1,30	1,65
Atributos de la computadora								
4.	TIME	Restricciones del tiempo de ejecución			1,00	1,11	1,30	1,66
5.	STOR	Restricciones del almacenamiento princ.			1,00	1,06	1,21	1,56
6.	VIRT	Inestabilidad de la máquina virtual		0,87	1,00	1,15	1,30	
7.	TURN	Tiempo de respuesta del computador		0,87	1,00	1,07	1,15	
Atributos del personal								
8.	ACAP	Capacidad del analista	1,46	1,19	1,00	0,86	0,71	
9.	AEXP	Experiencia en la aplicación	1,29	1,13	1,00	0,91	0,82	
10.	PCAP	Capacidad de los programadores	1,42	1,17	1,00	0,86	0,70	
11.	VEXP	Experiencia en S.O. utilizado	1,21	1,10	1,00	0,90		
12.	LEXP	Experiencia en el lenguaje de progr.	1,14	1,07	1,00	0,95		
Atributos del proyecto								
13.	MODP	Uso de prácticas de programación modernas	1,24	1,10	1,00	0,91	0,82	
14.	TOOL	Uso de herramientas software	1,24	1,10	1,00	0,91	0,83	
15.	SCED	Restricciones en la duración del proy.	1,23	1,08	1,00	1,04	1,10	



# Modelo Intermedio-Ejemplo

Estimar el costo del proyecto utilizando COCOMO intermedio con modo de desarrollo orgánico de 50KLDC. Adicionalmente, se quiere ajustar ciertas características adicionales.

Considerar la fiabilidad requerida del software (**RELY**) con una valorización de “alto”. La experiencia en la aplicación (**AEXP**), con una valorización de “bajo”. Incluir el uso de herramientas de software (**TOOL**) con una valorización de “bajo”, ya que se va a usar una herramienta **CASE**

Ecuación	Submodelo intermedio	Aplicación de la ecuación
Esfuerzo (E)	$E = a \cdot (KLDC)^b \cdot ME$	$= 3,2 \cdot (50)^{1,05} \cdot 1,15 \cdot 1,13 \cdot 1,10$ $= 3,2 \cdot 60,80 \cdot 1,42945$ $= 278,12 \approx 279 \text{ personas/mes}$
Tiempo	$T = c \cdot (E)^d$	$= 2,50 \cdot (278,12)^{0,38}$ $= 2,50 \cdot 8,489$ $= 21,220 \approx 22 \text{ meses tarda el desarrollo}$
Personal	$P = E/T$	$= 278,12/21,220$ $= 13,107 \approx 14 \text{ personas}$

1. RELY, con una valoración de “alto”, utiliza el indicador 1.15.  
2. AEXP que tiene una valoración de “bajo”, utiliza el indicador 1.13  
3. TOOL que tiene una valoración de “bajo”, utiliza el indicador 1.10.

# Aplicando formulas...

Según las cifras será necesario un equipo de 14 personas trabajando alrededor de 22 meses, pero si queremos sacar el proyecto en 10 meses, tocaría ajustar el número de personas así :

**Tiempo deseado = E/meses que se quiere terminar**

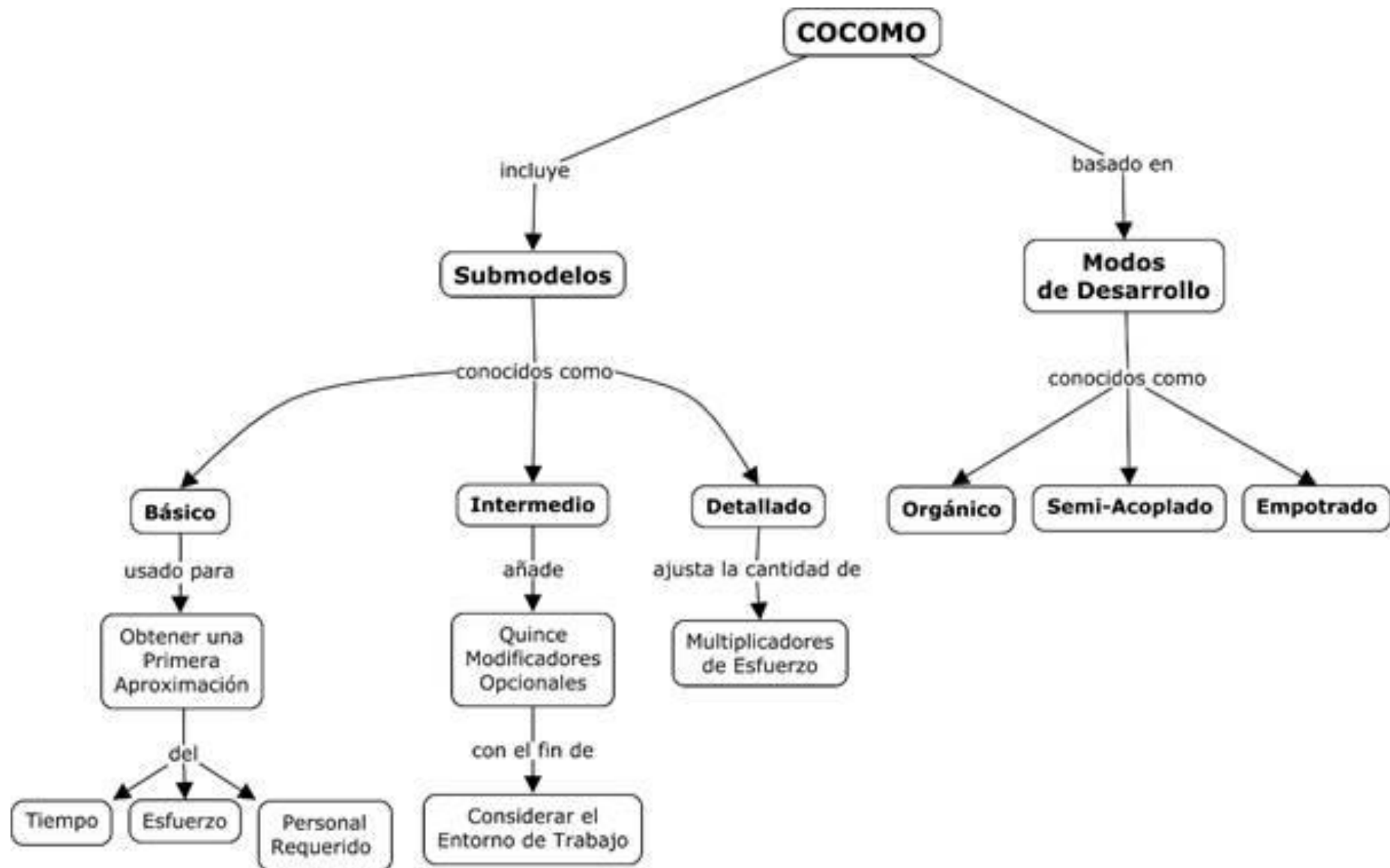
$$\frac{279 \text{ personas } \cancel{\text{mes}}}{10 \cancel{\text{meses}}} = 27,9 \approx 28 \text{ personas}$$

Consultando la pagina: <http://www.tusalario.org/colombia/Portada/carrera/funcion-y-salario>, y buscando programador de aplicaciones en el 2021 el sueldo promedio en Colombia es de \$2,000,000

Para este proyecto hay que garantizar por 10 meses el sueldo para 28 personas: \$2,000,000•28 personas •10 meses= \$ 560,000,000 vale el proyecto de 50 KLDC, sin incluir otros gastos propios de la empresa.



# Conceptualización básica de COCOMO



# Para realizar...

Aplicar el calculo de COCOMO Intermedio-orgánico al programa de ordenación y al Proyecto de formacion, con mínimo 10 atributos de coste.

## Calcular:

- Cantidad de personas por mes
  - Duración del proyecto
  - Número de personas para el proyecto
  - Costo mensual por persona y total del proyecto
- 
- Anexar este ejercicio la anterior plantilla Excel, Plazo de entrega: Por definir

