



Universidad  
de Alcalá

Gestión de Proyectos  
Curso 2022-23  
Práctica 2

1

## Parte 2. Puntos de función

- Planificación de trabajo sugerida (entrega PL1: 27/03):
  - **Sesión 1:** Identificación de entidades del modelo relacional y funciones.
  - **Sesión 2:** Terminar identificación de entidades, cálculo de puntos de función manual y documentar en memoria. PF y COCOMO en Cosmos
  - **Sesión 3:** Ajuste de planificación según esfuerzo obtenido (previo ajuste Project según corrección dada). Seguimiento Project.
  - **Sesión 4:** Añadir datos de seguimiento Project e indicadores y curvas de control.
  - **Sesión 5:** Terminar curvas de control y documentación.
  - **Sesión 6 (9/5):** Defensa de PECL2.

2

## Sesión 1. PF

### Modelo de puntos de función:

- Contar y clasificar según nº atributos (bajo, medio, alto)
  - **Entradas externas (EI)** (ej.: atributos/campos (DET) de pantallas de entrada de datos)
  - **Salidas externas (EO)** (ej.: atributos/campos (DET) de pantallas de salida de datos)
  - **Ficheros lógicos internos (ILF)** (entidades)
  - **Ficheros de interfaz externos (EIF)** (entidades)
  - **Consulta** externas (EQ)

### Modelo COCOMO:

- Factores de coste (categorías: producto, hardware, personal y proyecto)
- Modos de desarrollo (va de orgánico a integrado)

3

## Sesión 1.

### Cálculo de puntos de función – Plantilla EXCEL



Paso 1: identificar funciones del sistema y sus datos y ficheros(DET/FTR):

#### • Datos

- Archivos Internos (ILF): **Entidades, tablas, ficheros internos...**
- Archivos Externos (ELF): **Ficheros externos**

- DET: atributos + FK
- FTR: entidades/ficheros involucrados

#### • Transacciones

- Entradas Externas (EI): **Pantallas de entrada de datos**

- DE: datos E/S + func. acceso (botón...) + mensajes (error, aviso..)
- FTR: entidades/ficheros involucrados

- Salidas Externas (EO): **informes, listados**
- Consultas (EQ): **búsquedas.**

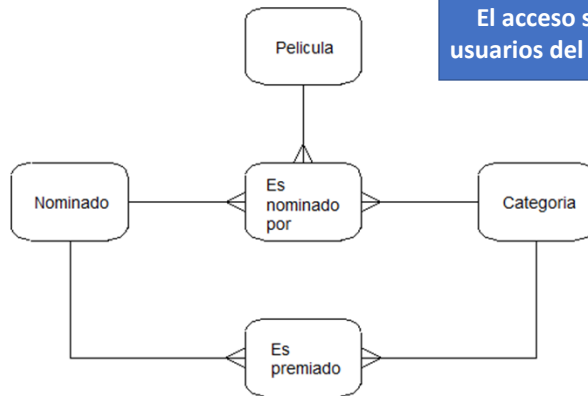
- DE:
  - Entrada: input + func. acceso (enter, botón)
  - Salida: output + mensaje error, aviso..
- FTR: entidades/ficheros involucrados

4

## Sesión 1

### Ejemplo 1: ILF

Aplicación para mantener historias de premiados en los Óscar: incluye mantener los datos y consultar bajo distintos criterios.  
El acceso se realiza con las claves de usuarios del sistema LDAP de la empresa



Entidades	Tipo
Película	ILF
Nominado	ILF
Categoría	ILF
Es nominado	ILF
Es premiado	ILF

5

5

## Sesión 1

### Ejemplo 1: Transacciones - El

Aplicación para mantener historias de premiados en los Óscar: incluye mantener los datos y consultar bajo distintos criterio.  
El acceso se realiza con las claves de usuarios del sistema LDAP de la empresa

**Insertar nominado a premio Óscar**

NOMINADO  
Apellido  Nombre   
Nacionalidad   
Año nacimiento

Aceptar  
Cancelar

Funciones de entrada	DET	FTR
Insertar artista nominado	5 ¿o 6?	1
Insertar película de nominación	¿?	1
Insertar categoría	¿?	1
Insertar nominación	¿?	4
Insertar premio	¿?	3

6

## Sesión 1

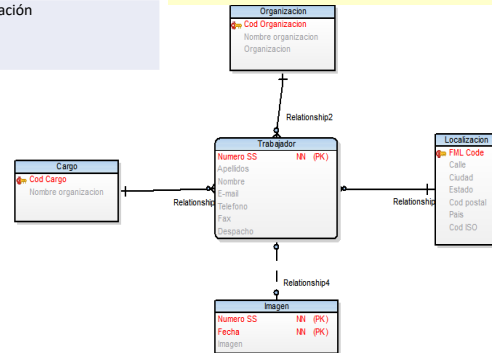
### Ejemplo 2. Cálculo de puntos de función

- Ejemplo: Ficheros

Los campos duplicados los contamos una sola vez: en organización y código de organización, nos quedamos con CodOrg como FK (Foreign Key) de otra tabla en la que estará el detalle de los cargos.

Nombre de fichero interno	DET (número y nombre de cada uno)	RET (número, nombre y justificación)
Empleados	12 DET (nombre, apellidos, e-mail, CodCargo (FK), CodOrg (FK), numeroSS, teléfono, despacho, fax, FMLCode (FK), Imagen, Fecha Imagen)	2 RET (Trabajador, Imagen (opcional))
Localización	7 DET: FMLCode, Calle, Ciudad, Estado, CodPostal, País, CodISO	1 RET: Localización

Cuando toda la información está contenida en una única entidad, se cuenta un único RET. En el Ei empleados, la información sobre los empleados está en la tabla trabajador, pero la foto se guarda en la tabla imagen, por tanto, son 2 RET.



- Ejemplo: Clasificación de fichero

- En este caso los DET y RET de ambos ficheros internos coinciden con los de almacenamiento porque todos los campos se deben guardar en la BBDD.

Almacenamiento	Tipo	DET	RET	Complejidad
Empleado	ILF	12	2	Baja
Localización	ILF	7	1	Baja
...				

7

## Sesión 1

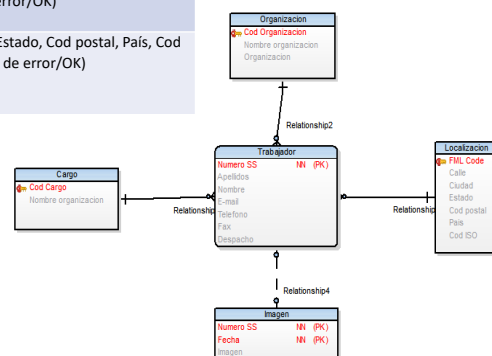
### Ejemplo 2. Cálculo de puntos de función

- Ejemplo: Funciones de entrada

Nombre descriptivo de la entrada de datos	FTR (número y nombre de cada uno)	DET (número, nombre y justificación)
Crear empleado	4 FTR (trabajador, cargo, organización y localización)	12 DET (Numero SS, Apellidos, Nombre, E-mail, Teléfono, Fax, Despacho, Cod Cargo, Cod Organización, Cod Localización, botón cancelar/OK, mensaje de error/OK)
Borrar localización	2 FTR (localización y empleado)	9 DET (FML Code, Calle, Ciudad, Estado, Cod postal, País, Cod ISO, botón cancelar/OK, mensaje de error/OK)

- Ejemplo: Clasificación de funciones

Almacenamiento	Tipo	DET	RET	Complejidad
Crear empleado	EI	12	4	Alta
Borrar localización	EI	9	2	Media
Informe de plantilla	EO	...	...	...
Consultar personal	EQ	...	...	...



8

## Cálculo de puntos de función



### Aplicar reglas para contar componentes

- Calcular valor de cada componente según las tablas de complejidad.
- Después sumarlo para obtener el punto de función no ajustado (PFNA).
- Aplicar factor de ajuste

EI	1 a 4 DET	5 a 15 DET	≥ 16 DET
0-1 FTR	Baja	Baja	Media
2 FTR	Baja	Media	Alta
≥ 3 FTR	Media	Alta	Alta

EO	1 a 4 DET	5 a 15 DET	≥ 16 DET
0-1 FTR	Baja	Baja	Media
2-3 FTR	Baja	Media	Alta
≥ 4 FTR	Media	Alta	Alta

Tipo	Baja	Media	Alta
EI	x3	x4	x6
EO	x4	x5	x7

Complejidad	1 a 19 DET	20 a 50 DET	≥ 51 DET
1 RET	Baja	Baja	Media
2-5 RET	Baja	Media	Alta
≥ 6 RET	Media	Alta	Alta

Tipo	Baja	Media	Alta
ILF	x7	x10	x15
EIF	x5	x7	x10

9

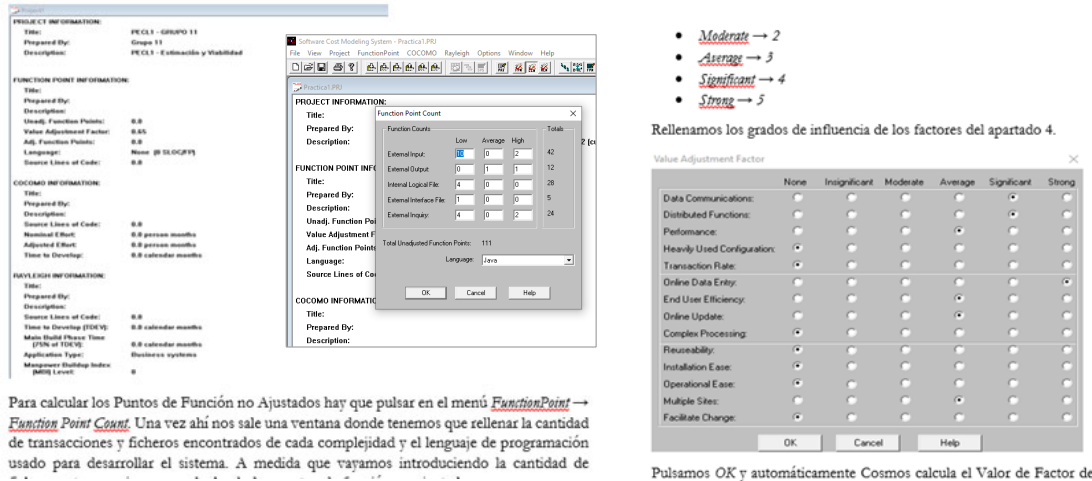
## Sesión 2 COSMOS y COCOMO

- Determinar lenguaje de programación y posibles drivers de ajuste
  - Consultar la lista de 14 factores definidos y ver si alguno es aplicable y en qué nivel.
- Calcular PF en COSMOS y explicarlo.
- Aplicar COCOMO en COSMOS y explicarlo.

10

## Sesión 2. Cosmos: PF

### • Introducir los datos en Cosmos



Para calcular los Puntos de Función no Ajustados hay que pulsar en el menú **FunctionPoint** → **Function Point Count**. Una vez ahí nos sale una ventana donde tenemos que rellenar la cantidad de transacciones y ficheros encontrados de cada complejidad y el lenguaje de programación usado para desarrollar el sistema. A medida que vayamos introduciendo la cantidad de

Rellenamos los grados de influencia de los factores del apartado 4.

Pulsamos OK y automáticamente Cosmos calcula el Valor de Factor de

11

## Sesión 2. Cosmos: COCOMO I o intermedio

### • Introducir los datos en Cosmos

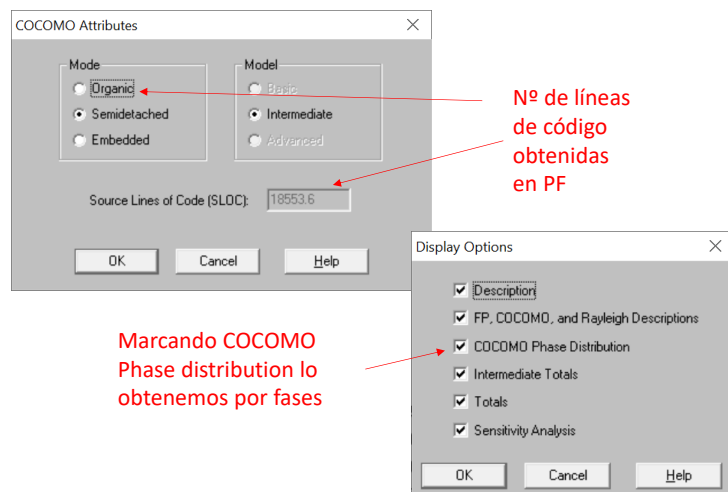


#### MODOS DE DESARROLLO COCOMO

Asimismo, Boehm distingue tres **tipos de modos de desarrollo** en base a las características del producto software, para cada uno de los modelos anteriormente definidos:

- **ORGANICO:** Proyectos pequeños que trabajan con pocos requerimientos, en los que pequeños equipos de trabajo con buena experiencia en la aplicación trabajan en un conjunto poco rígido de requerimientos y en un entorno familiar. **(inferiores a 50KDSI)**
- **SEMIACOPADO:** Intermedios en tamaño y complejidad en el que equipos de trabajo con una mezcla promedio de gente experimentada e inexperimentada deben satisfacer requerimientos poco y medio rígidos (inferiores a 300KDSI).
- **EMPOTRADOS:** Opera dentro de una serie de **restricciones** que elevan la complejidad del producto.

Gestión de Proyectos Tema 3: JLCs



**COCOMO Attributes**

Mode: ☐ Organic ☒ Semidetached ☐ Embedded

Model: ☐ Basic ☒ Intermediate ☐ Advanced

Source Lines of Code (SLOC): 18553.6

**Display Options**

☒ Description

☒ FP, COCOMO, and Rayleigh Descriptions

☒ COCOMO Phase Distribution

☒ Intermediate Totals

☒ Totals

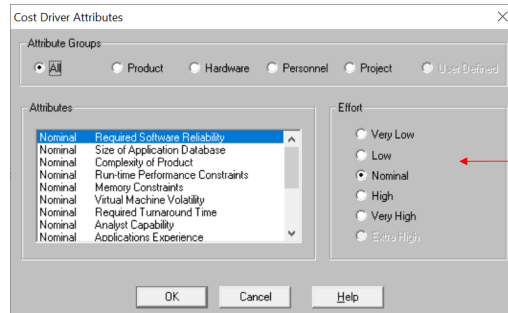
☒ Sensitivity Analysis

Red annotations:   
 - **Nº de líneas de código obtenidas en PF** (pointing to SLOC field)   
 - **Marcando COCOMO Phase distribution lo obtenemos por fases** (pointing to COCOMO Phase Distribution checkbox)

12

## Sesión 2. Cosmos: COCOMO I o intermedio

- Introducir los datos en Cosmos

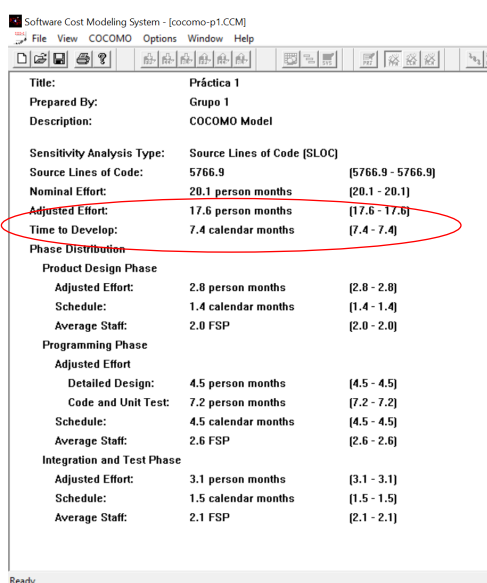


Configurar y justificar  
en la memoria  
15 atributos de  
COCOMO1

La explicación de cada atributo está en el [COSMOS User guide.pdf](#) en el Aula Virtual de la asignatura

13

## Sesión 2. Cosmos: COCOMO I o intermedio



17,6 meses-persona en 7,4 meses equivale a:  
 $17,6/7,4 = 2,5$  personas  
 Por tanto, si 2,5 personas tardamos 7,4 meses (naturales), podemos acortar duración a la mitad con 5 personas.

14

## Sesión 2. Cosmos: PF y COCOMO

Software Cost Modeling System - [Project1]

File View Project FunctionPoint COCOMO Rayleigh Options Window Help

Display... Languages...

PROJECT INFORMATION:

Language Customization

Language:  Multiplier:

☒ Set Defaults ☐ Set Current Model

Language	Default SLOC / UFP	Language	Default SLOC / UFP
Access	38	Jovial	107
Ada 83	71	Lisp	64
Ada 95	49	Machine Code	640
AI Shell	49	Modula 2	80
APL	32	Pascal	91
Assembly - Basic	320	PERL	27
Assembly - Macro	213	PowerBuilder	16
Basic - ANSI	64	Prolog	64
Basic - Compiled	91	Query - Default	13
Basic - Visual	32	Report Generator	80
C	128	Second Generation Language	107
C++	55	Simulation - Default	46
Cobol (ANSI 85)	91	Spreadsheet	6
Database - Default	40	Third Generation Language	80
Fifth Generation Language	4	Unix Shell Scripts	107
First Generation Language	320	USR_1	1
Forth	64	USR_2	1
Fortran 77	107	USR_3	1
Fortran 95	71	USR_4	1
Fourth Generation Language	20	USR_5	1
High Level Language	64	Visual Basic 5.0	29
HTML 3.0	15	Visual C++	34
Java	53		

15

## Sesión 3. Ajuste Project y seguimiento

- Completar documentación no entregada en PECL1 y actualizar lo señalado en la corrección.
- Según el enunciado de la PECL3:

### PROGRAMACIÓN DEFINITIVA DE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO:

- ENTREGABLES DEL PROYECTO
- WBS DEL PROYECTO
- ORGANIZATION BREAKDOWN STRUCTURE
- CARGAS DE TRABAJO
- DURACIÓN Y COSTE ESTIMADO DEL PROYECTO
- HITOS
- TAREAS CRÍTICAS
- DIAGRAMA PERT DEFINITIVO

16



## Sesión 3. Ajuste Project y seguimiento

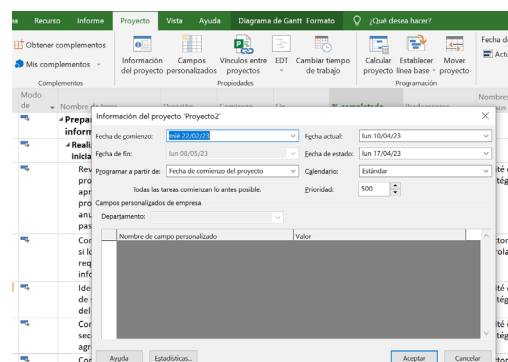
- El cálculo de PF nos ayuda a estimar el esfuerzo de desarrollo (total de horas mes/persona) y la duración del proyecto (en meses).
- Con esa información hay que ajustar la planificación inicial en MS Project
  - Cambiar columna “duración” de las tareas

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
Preparación del informe anual	53,35 días	mié 22/02/23	lun 08/05/23
Realizar planeación inicial	6 días	mié 22/02/23	mié 01/03/23
Revisar archivo de proyecto/lecciones aprendidas del proceso del informe anual del año pasado	1 día	mié 22/02/23	mié 22/02/23
Confirmar cambios, si los hay, en los requisitos de informes financieros	2 días	jue 23/02/23	vie 24/02/23
Identificar requisitos de sección y tema del informe anual	1 día	vie 24/02/23	vie 24/02/23
Confirmar las otras	1 día	lun 27/02/23	lun 27/02/23

17

## Sesión 3. Seguimiento del proyecto

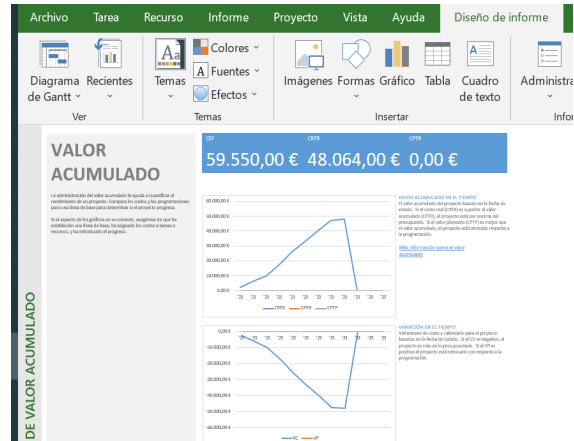
- Según enunciado PECL2 informe detallado incluyendo:
  - Curvas de Control: CPTP, CPTR, CRTR
  - Variación del Coste (VC), Variación del Programa (VP)
- Datos proyecto:
  - Fecha de inicio de proyecto: **22 de febrero del 2023**
    - Información de proyecto → **fecha de comienzo**
  - Fecha de seguimiento: **17 de abril del 2023**
    - Información de proyecto → **fecha de estado**
  - Avance del proyecto:
    - 22/02 - 28/02 → 100%
    - 01/03 - 31/03 → 80 %
    - 01/04 - fin → 60 %
  - Antes de comenzar: **ESTABLECER LÍNEA BASE**
  - Actualizar % completado de cada tarea
  - Actualizar proyecto completo por porcentaje completado



18

## Sesión 4. Indicadores y curvas de control

- Informe de valor acumulado



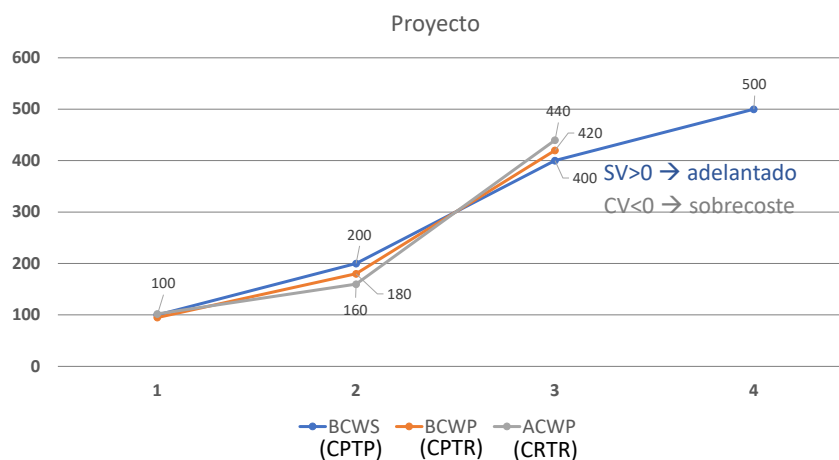
19

## Sesión 4. Interpretación curvas de control

BCWS = 400  
BCWP = 420  
ACWP = 440

SPI = 1,1  
CPI = 0,954

SPI = adelante  
CPI = sobrecoste



PROY 4 -20

20

## Sesión 5. Defensa PECL2 y documentos

- La defensa de la práctica será el 9 de mayo (sesión 6).
- Los documentos a entregar en un **ZIP** de nombre **GRUPO-XX** son:
  - Fichero PDF o WORD de la memoria con todas las explicaciones y pantallazos de la parte nueva y los puntos especificados en el enunciado de la PECL2 (incluidos los de la PECL1 con las correcciones indicadas en el Aula Virtual).
  - Fichero Excel de viabilidad con todas las pestañas completadas.
  - Fichero Project actualizado según las correcciones dadas en la PECL1 y el seguimiento de la práctica: fichero .mpp y pantallazos con explicación en la memoria.
  - Resto de documentos de la PECL1 actualizados según corrección:
    - Fichero Word con paquetes de trabajo, según plantilla proporcionada en PECL1.
    - Fichero Word de estimación horas y costes (opcional) , según plantilla proporcionada en PECL1.
  - Cosmos con cálculo de PF y COCOMO (documentar en la memoria con pantallazos y explicaciones también!).
  - Pliego de condiciones según plantilla proporcionada en el enunciado.
  - Power Point o similar usado para la presentación.