



EVALUACIÓN DE PROVEEDORES MEDIANTE LA GESTIÓN DE UN REPOSITORIO DE PROYECTOS CON UNA HERRAMIENTA DE ESTIMACIÓN

Ramiro Carballo Gutiérrez

12 de Julio de 2002

VII Jornadas sobre Innovación y Calidad del Software (ATI)

Universitat de les Illes Balears - Palma de Mallorca



Asociación Española de Métricas del Software

www.aemes.org



Computer Associates

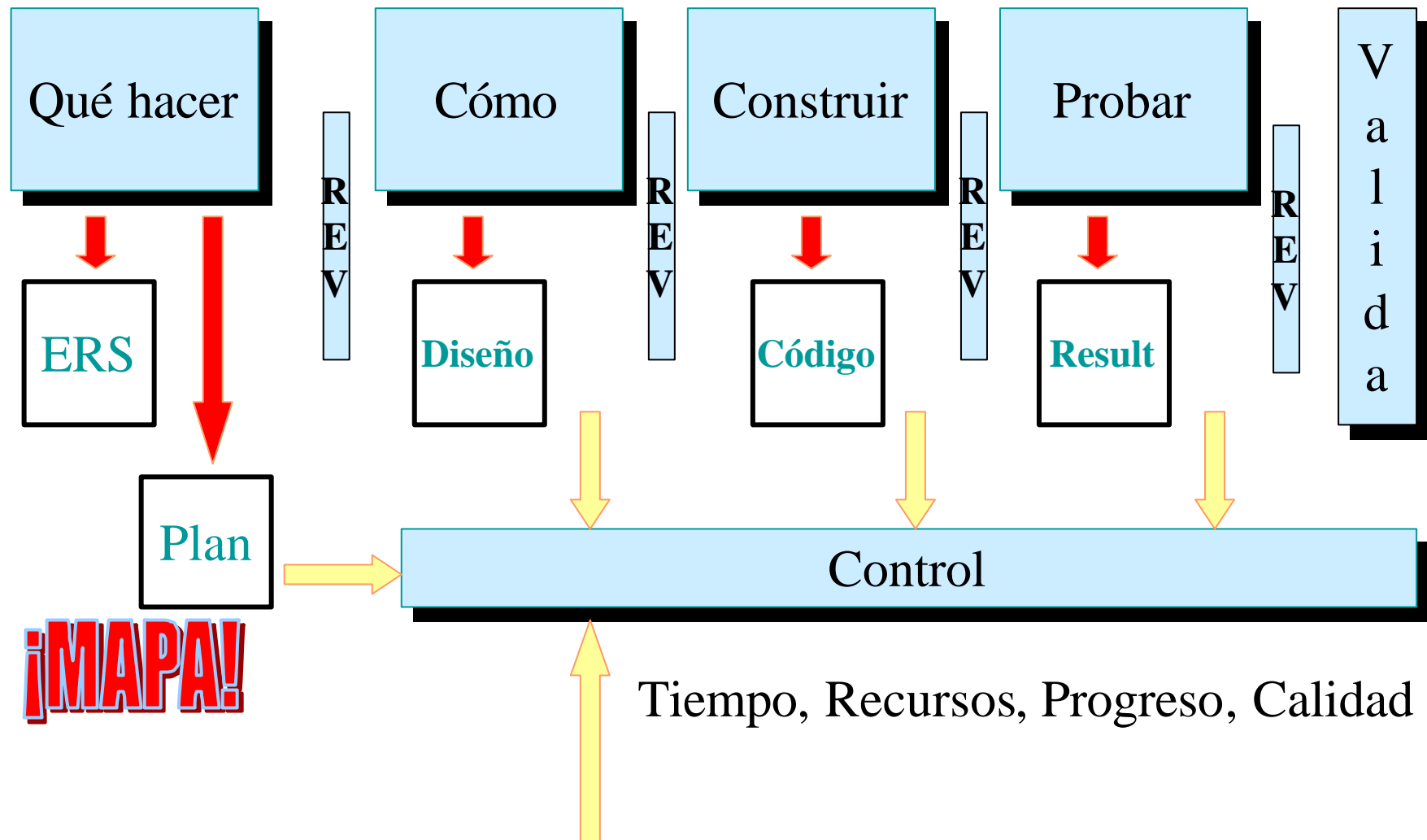


*Hasta un total
de 40 miembros...*

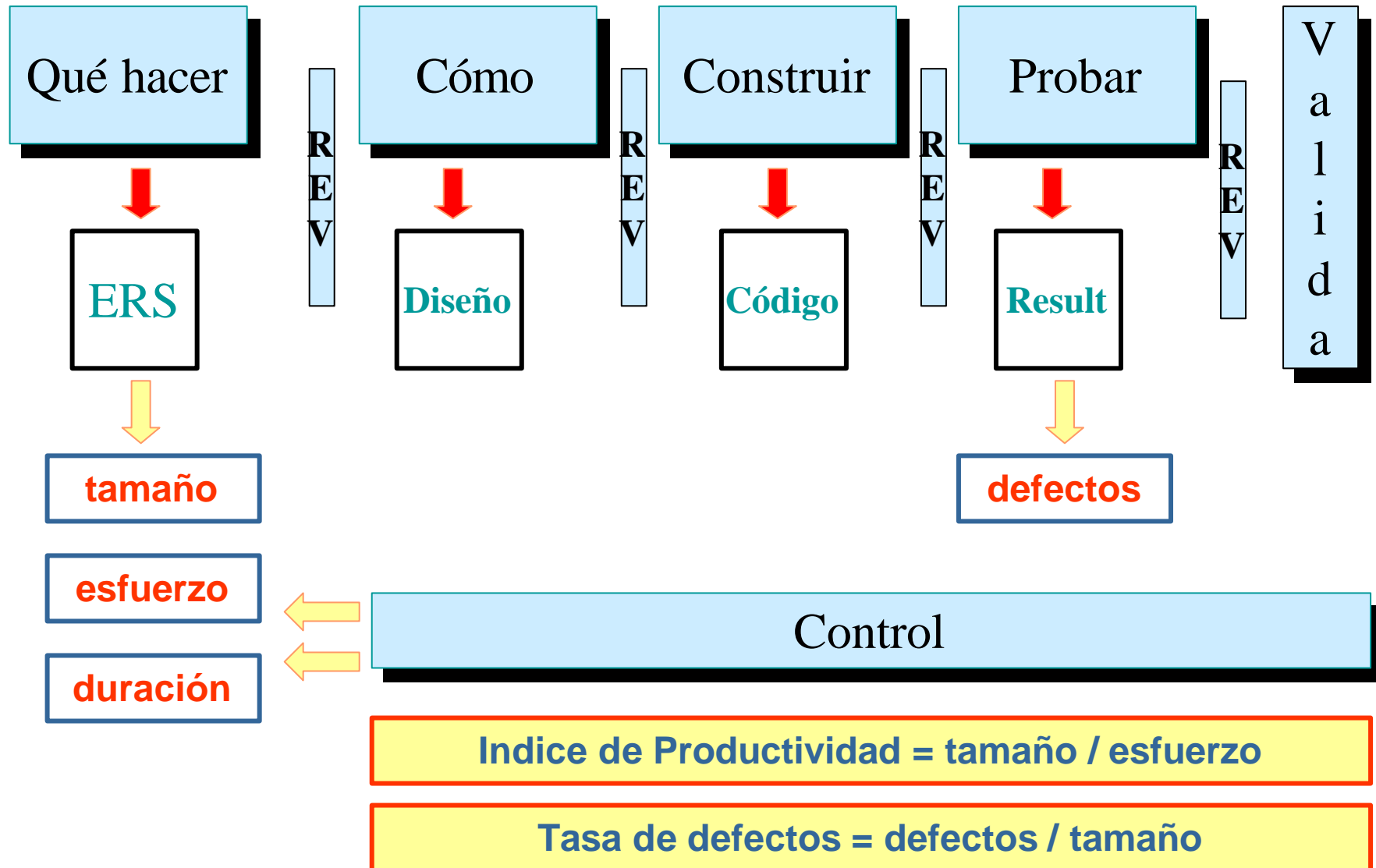
Madurez en el Proceso de Compras

- ✍ La subcontratación de proyectos de desarrollo de software requiere madurez de proceso en el cliente y el proveedor.
- ✍ Necesidad de cubrir CMM-2:
 - ✍ Gestión de Requisitos:
 - ✍ Características contractuales.
 - ✍ Gestión de cambios en las necesidades.
 - ✍ Planificación del Proyecto:
 - ✍ Plazos de entrega realistas.
 - ✍ Dimensionamiento de recursos correcto.
 - ✍ Seguimiento, Gest. Configuración y Calidad.

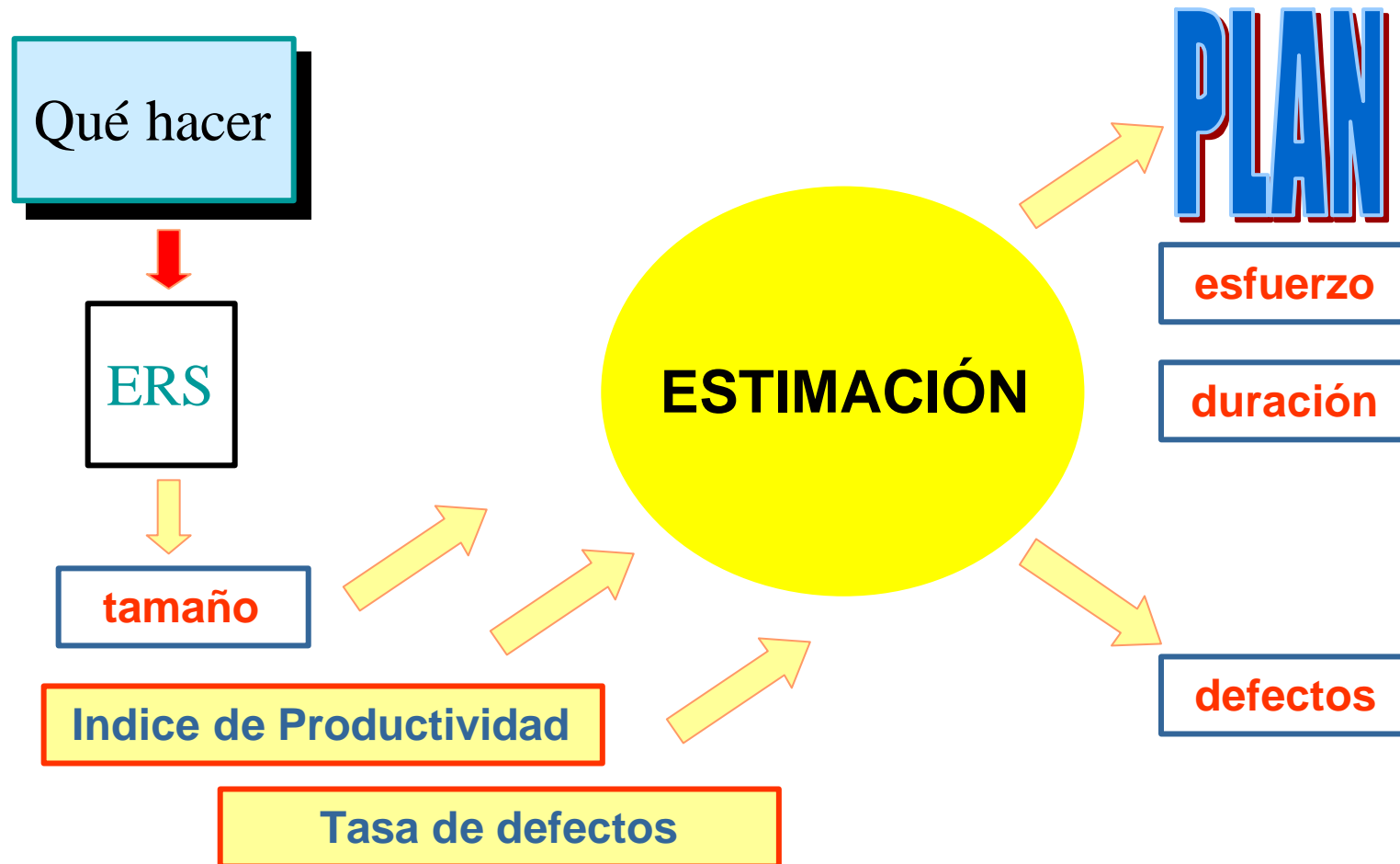
Planificación Realista



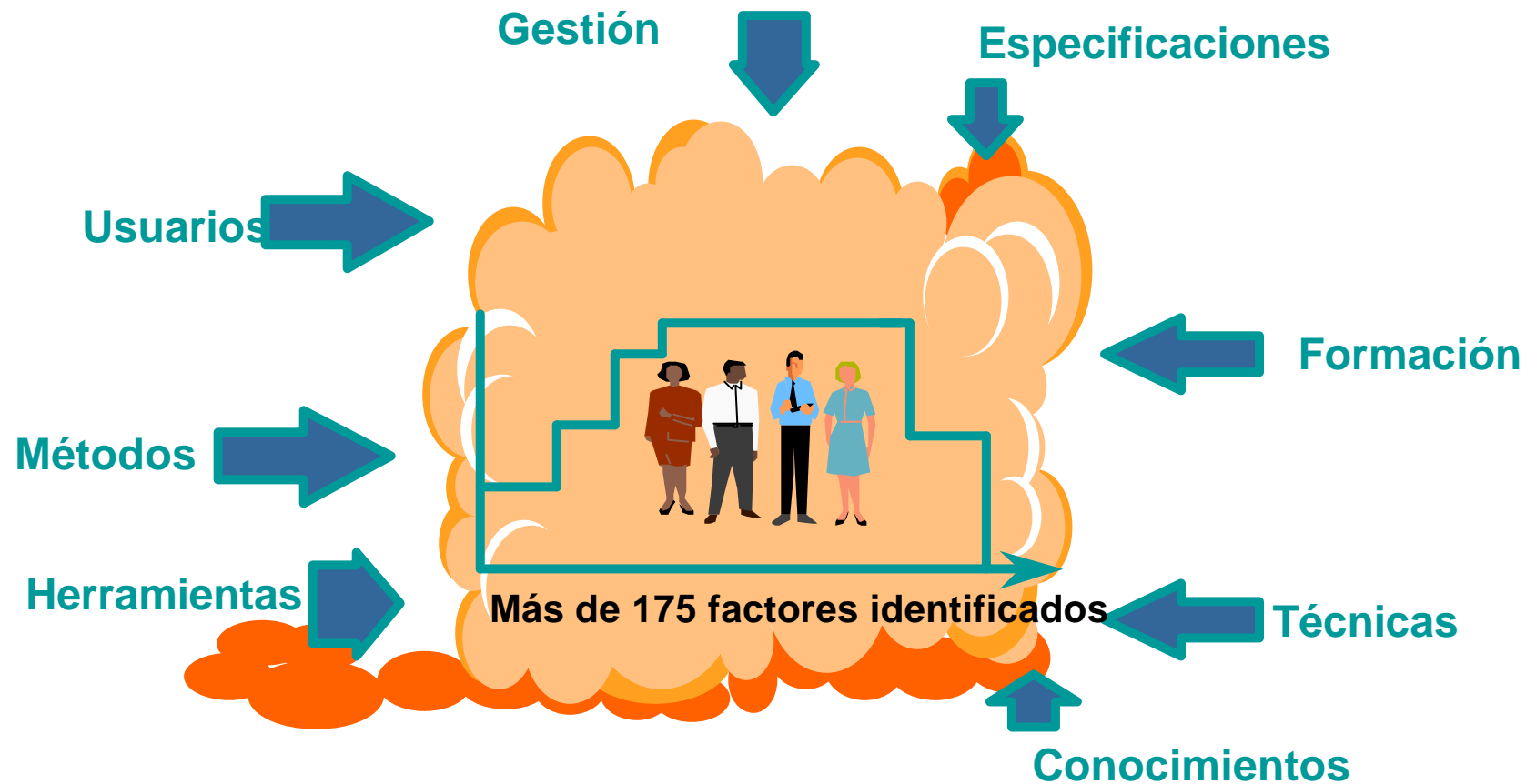
Planificación Realista



Planificación Realista



Hay cientos de posibles factores y cada entorno es distinto



**Debemos encontrar medidas
y métricas del proceso que sean Prácticas y Útiles**

Influencia de los factores clave

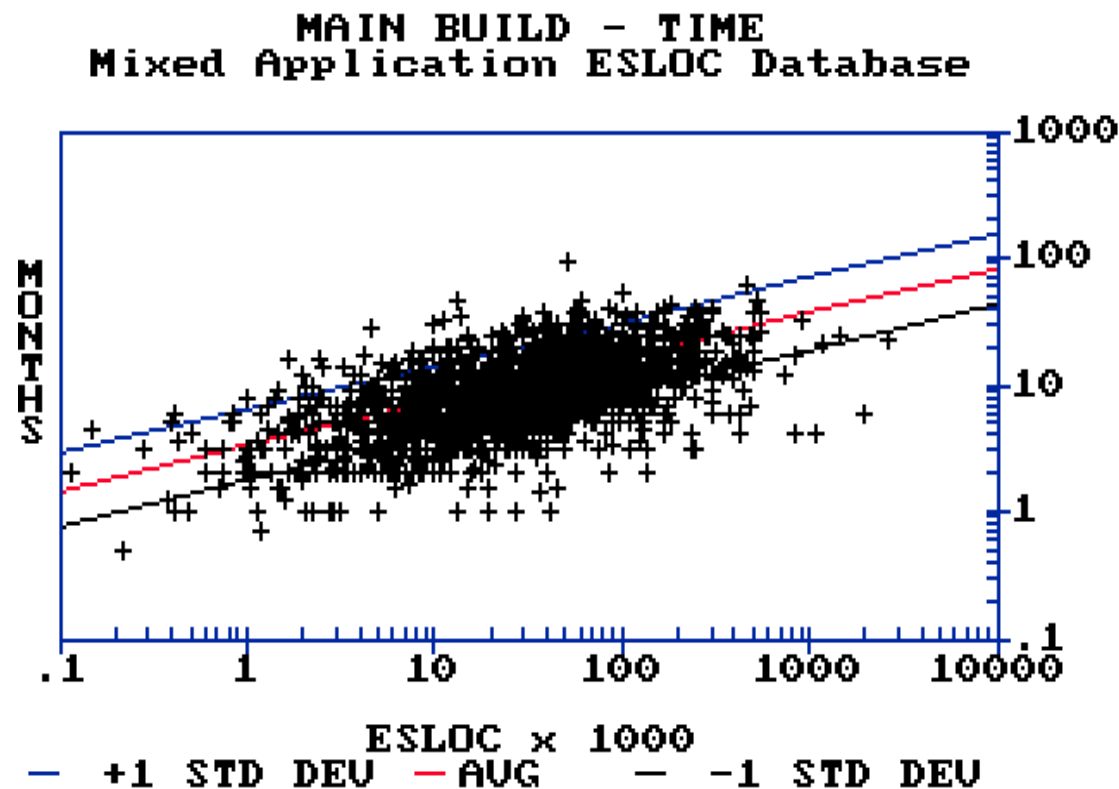
Las relaciones entre ellos se deben cuantificar para ser útiles

<u>Factores Clave</u>		<u>Medidas para la Gestión</u>		
		Duración	Esfuerzo	Defectos
Tamaño	↑	↑	↑	↑
Productividad	↑	↓	↓	↓
Presión Tiempo	↑	↓	↑	↑

El repositorio muestra las relaciones

El tiempo de desarrollo aumenta con el tamaño del producto

Lo mismo ocurre con el esfuerzo y los errores



El repositorio muestra las relaciones

Tamaño de Producto

Esfuerzo del Equipo

Tiempo de Desarrollo

Calidad

**Putnam Cuantificó las Relaciones y Definió
el modelo SLIM (Software Lifecycle Management)**

SLIM : La ecuación basada en los datos

Tamaño



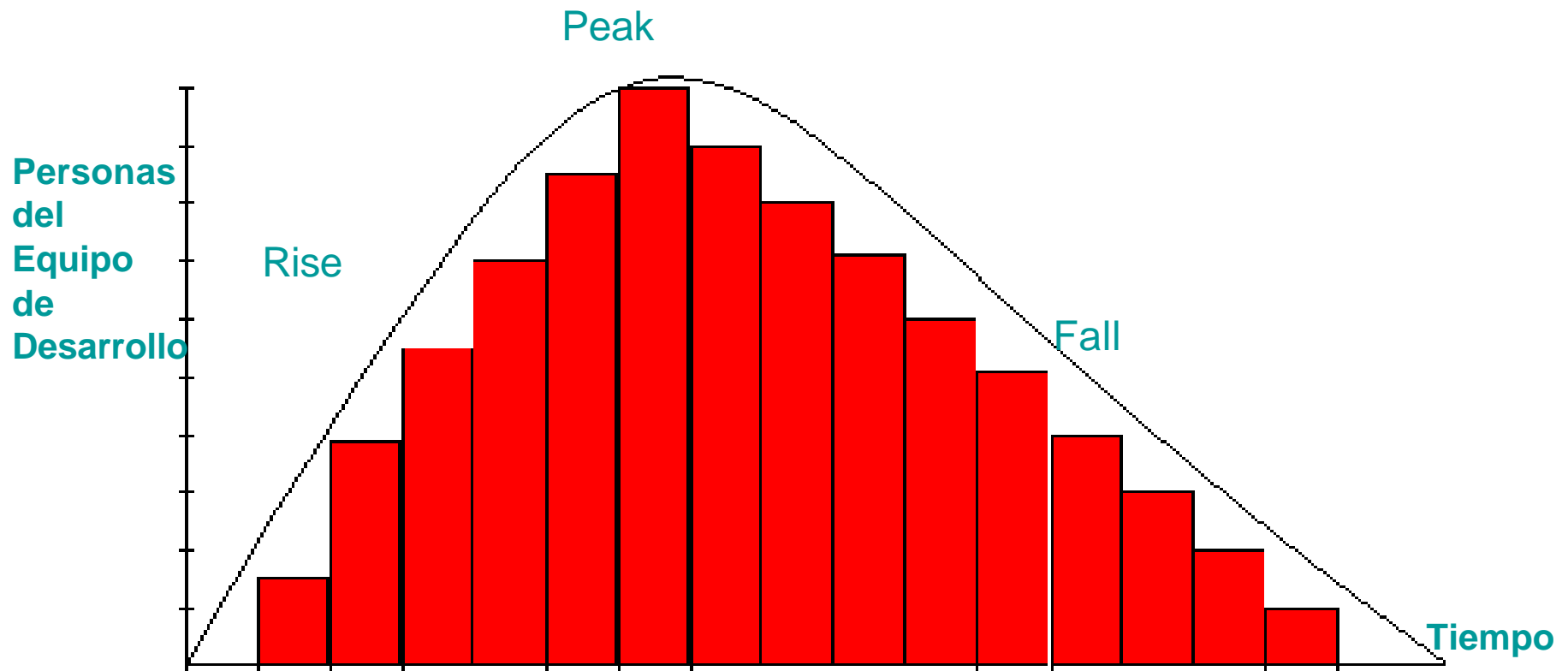
Esfuerzo



Tiempo



$$\text{Parámetro de Productividad} = \text{ESLOC} / ((\text{PM}/12)/B)^{1/3} * ((\text{Meses}/12))^{4/3}$$



SLIM usa dos parámetros clave del proceso

PI - Productivity Index

Mide la Eficiencia del proceso de desarrollo de SW

Usa una escala entre 1- 40

MBI - Manpower Buildup Index

**Mide la presión de tiempo en los desarrollos de software
en una escala de 14 puntos**

Evaluación de la oferta

Características del producto:

Tamaño estimado:

 1.700 PF (puntos función)

 ~ =51.000 ESLOC (líneas código Java)

 Plazo de entrega: 12 meses (arbitrario).

Compromiso del proveedor:

 Cumple plazo exigido

 Equipo de 8 desarrolladores

Evaluación de la oferta

Criterios de evaluación

-  Mínimo precio

-  Mínima duración

Características del proveedor, para este tipo de proyectos

-  PI (Índice de Productividad) = 11.0

-  MBI (Presión de Tiempo) = 3.6

Pasos para la evaluación

- ✍ Estimación según la media de la industria
- ✍ Estudio de las características mínimas para cumplir el contrato
- ✍ Estimación según la experiencia del proveedor
- ✍ Estudio de alternativas

Estimación según la industria

✍ Tipo de proyecto (80% Gestión, 20% Comunicaciones)

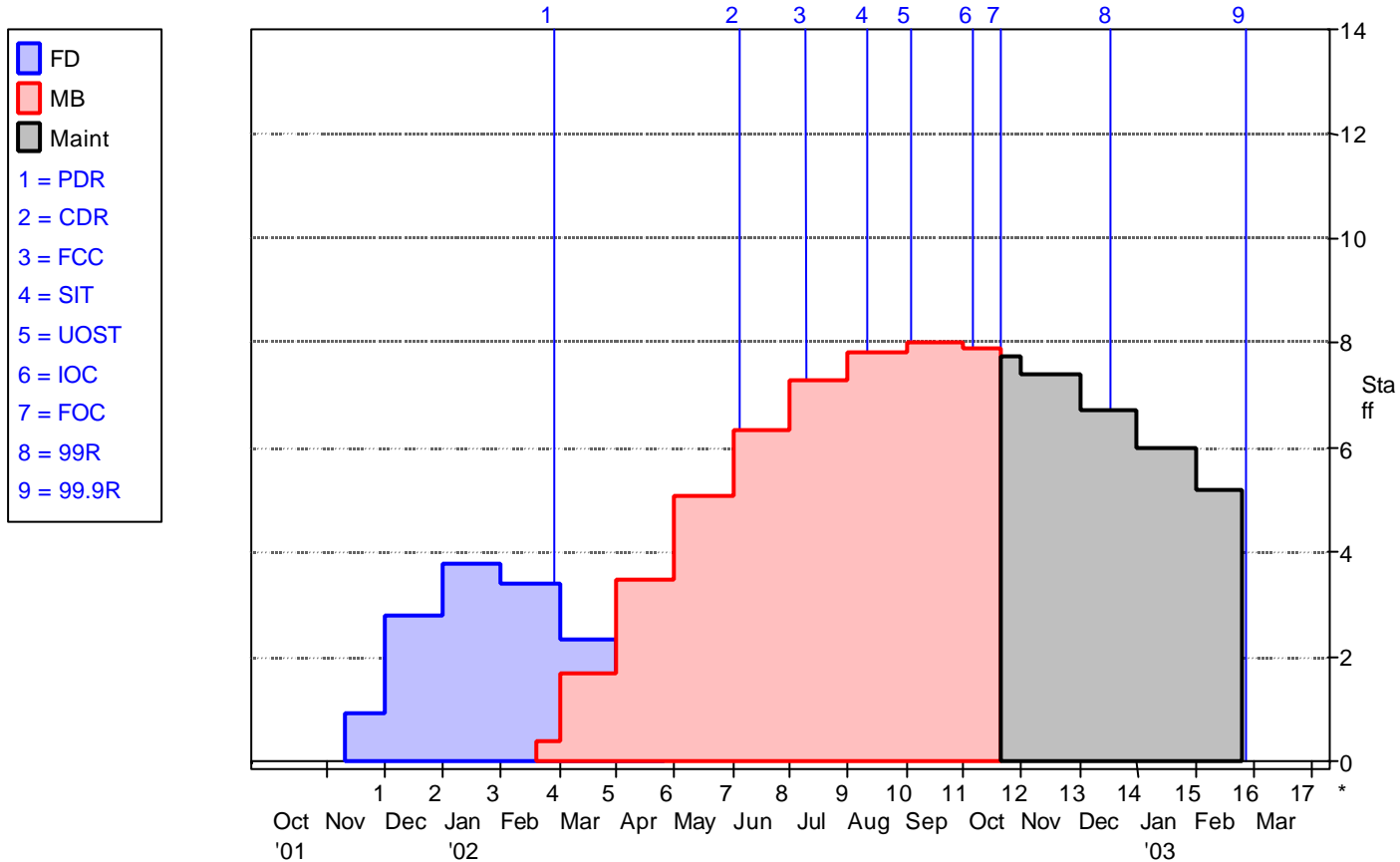
✍ Búsqueda en el repositorio:

✍ PI media del sector = 17.3

✍ Resultado:

- Duración: 15,56 meses
- Esfuerzo: 85,68 meses hombre
- MBI: 3.1
- Calidad (MTTD: tiempo medio entre defectos) al final del proyecto: 93,72 días
- Calidad (MTTD) al inicio del mantenimiento: 2,8 días

Staffing Profile

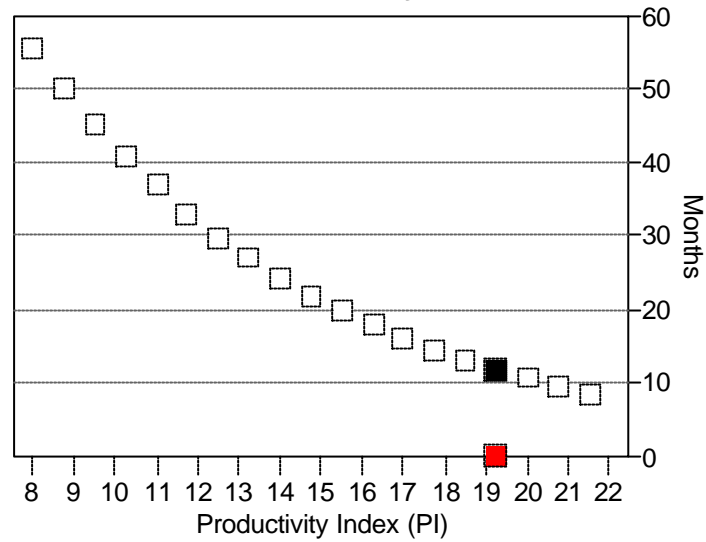


<div><div>RISK</div><div>Time</div><div>Effort</div><div>Uinf Cst</div><div>Min Pk Staff</div><div>Max Pk Staff</div><div>FOC MTTD</div><div>%</div></div>	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></</div></div>									
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

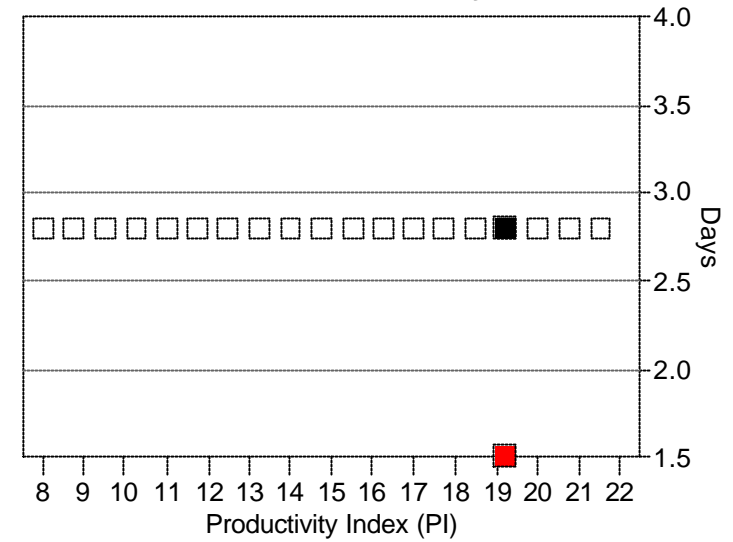
Análisis de sensibilidad

- ✍ Con PI de la Industria (17.3) no se alcanzaría el plazo de entrega (12 meses)
- ✍ En el Análisis de sensibilidad, se mantiene el equipo de 8 personas, y se incrementa PI para reducir la duración.
- ✍ Resultado: se necesita $PI=19.3$
- ✍ Gran diferencia con PI real medio del proveedor (11.0)

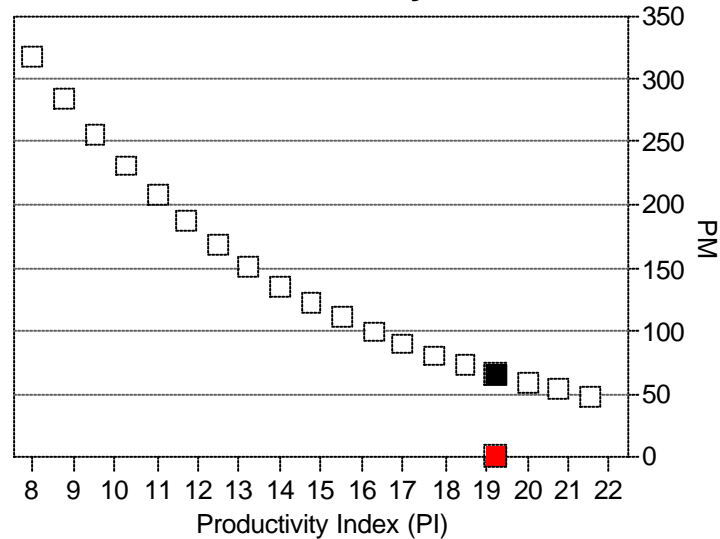
Time Sensitivity to PI



FOC MTTD Sensitivity to PI



Effort Sensitivity to PI



Life Cycle			
Time	11.83 Months	MBI 3.9 PI 19.3	
Effort	65.11 PM		
Unf Cst	597 \$ 1000		
Pk Staff	8.00 People		
MTTD	2.80 Days		
Size	49000 ESLOC		

■ Current Solution □ Alternative Solutions

Life Cycle includes FD, MB, Maint

Estimación con PI del proveedor

✍ Características del proveedor, para este tipo de proyectos

✍ PI (Índice de Productividad) = 11.0

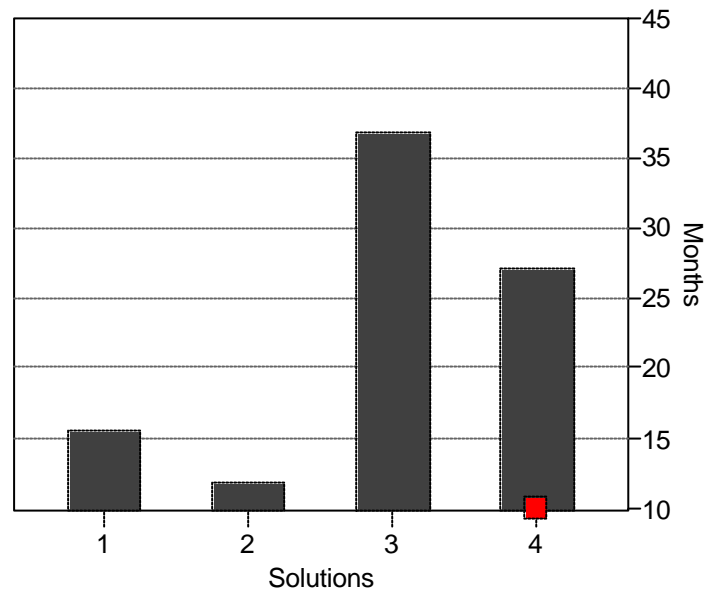
✍ Resultado:

- Duración: 36,89 meses
- Esfuerzo: 207,93 meses hombre
- MBI: 0.5
- Calidad (MTTD: tiempo medio entre defectos) al final del proyecto: 93,72 días
- Calidad (MTTD) al inicio del mantenimiento: 2,8 días

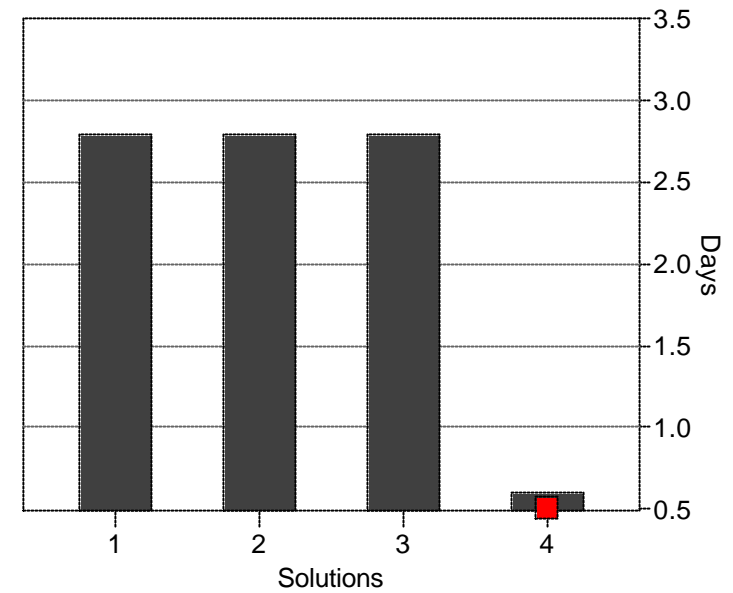
Estimación con MBI del proveedor

- ✍ El proveedor está acostumbrado a trabajar con más presión de tiempo
- ✍ Resultado (con MBI= 3.6):
 - Duración: 27,13 meses
 - Esfuerzo: 707,97 meses hombre
 - MBI: 3,6
 - Equipo de Trabajo: 37 personas
 - Calidad (MTTD: tiempo medio entre defectos) al final del proyecto: 20,26 días
 - Calidad (MTTD) al inicio del mantenimiento: 0,6 días

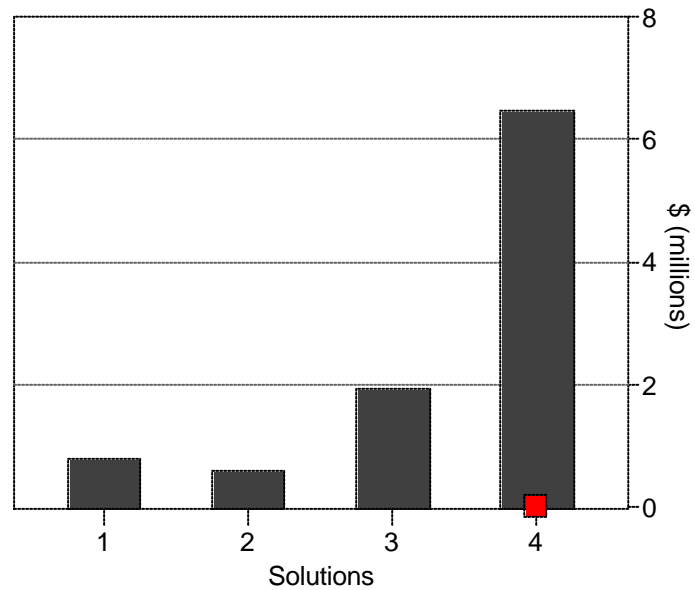
Time Profile



FOC MTTD Profile



Uninf Cost Profile



Solution 4 MBI habitual

Time	27.13 Months	PI 11.0
Effort	707.97 PM	
Uninf Cst	6490 \$ 1000	
Pk Staff	37.00 People	
MTTD	0.60 Days	
Size	49000 ESLOC	

Resultado de la evaluación

- ✍ Plazo poco realista, según la media de la industria (17,3 con 8 personas, duración = 15,56 meses)
- ✍ $PI=19,3$ justifica ROI de mejora de proceso software, frente a $PI=11.0$ (ahorro de 140 meses hombre)
- ✍ La probabilidad de éxito de la oferta es muy reducida para $PI=11$, 8 personas, duración 12 meses. Luego la oferta de este proveedor no es viable.

Bibliografía sobre SLIM

Measures for Excellence

L. H. Putnam and W. Myers, Prentice Hall, 1992

Controlling Software Development

L.H. Putnam and W. Myers, IEEE, 1996

Industrial Strength Software

L.H. Putnam and W. Myers, IEEE, 1997

