



UNIVERSIDADE DA CORUÑA
Escola Politécnica Superior. Ferrol.



INGENIERÍA INDUSTRIAL

BENCHMARK PARA CONTROL DE CALIDAD AUTOMATIZADO DE SOFTWARE MBS DESARROLLADO EN COLABORACIÓN

Autor: Cristina Vizoso Barcia

Tutor: Manuel Jesús González Castro

Septiembre 2004

- 1. INTRODUCCIÓN**
- 2. METODOLOGÍA**
- 3. CONCLUSIONES**
- 4. LÍNEAS FUTURAS**

1. Introducción

✓ 1. INTRODUCCIÓN

1.1. Simulación de Sistemas Multicuerpo

1.2. MBS Benchmark

1.3. Objetivos

2. METODOLOGÍA

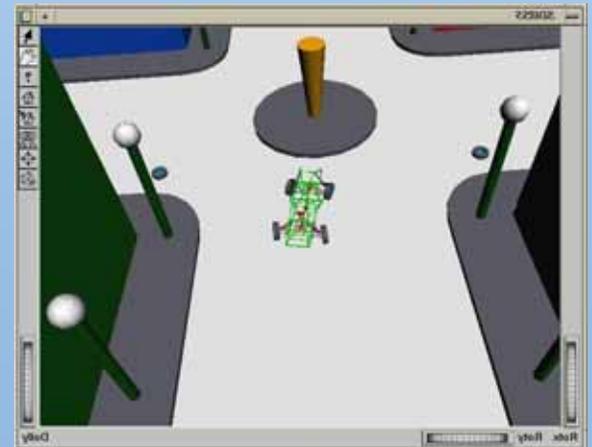
3. CONCLUSIONES

4. LÍNEAS FUTURAS

1.1. Simulación de Sistemas Multicuerpo

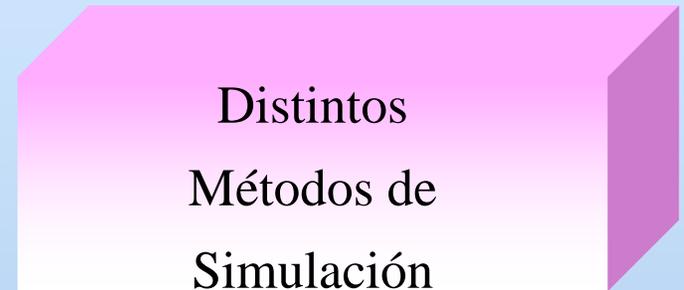
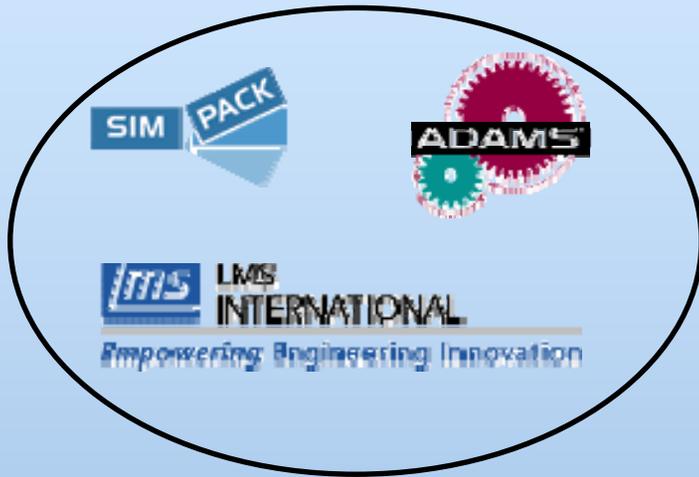
- Definición
 - Aplicaciones
 - Simulaciones en tiempo real
 - Prototipos virtuales
 - Todavía motivo de investigación
- Ejemplos:
 - Proyecto: “Simulación de conducción de un vehículo automóvil”
 - Proyecto: “Diseño de la suspensión trasera de una bicicleta de montaña”
 - Proyecto: “Estudio de un sistema de dirección integral para vehículos”

➤ *Laboratorio de Ingeniería Mecánica de la UDC*



1.2. MBS Benchmark. Motivación

Software comercial



Permite medir y comparar de manera objetiva las prestaciones de software de simulación de sistemas multicuerpo.

1.2. MBS Benchmark. Composición

Componentes

❑ Colección de problemas



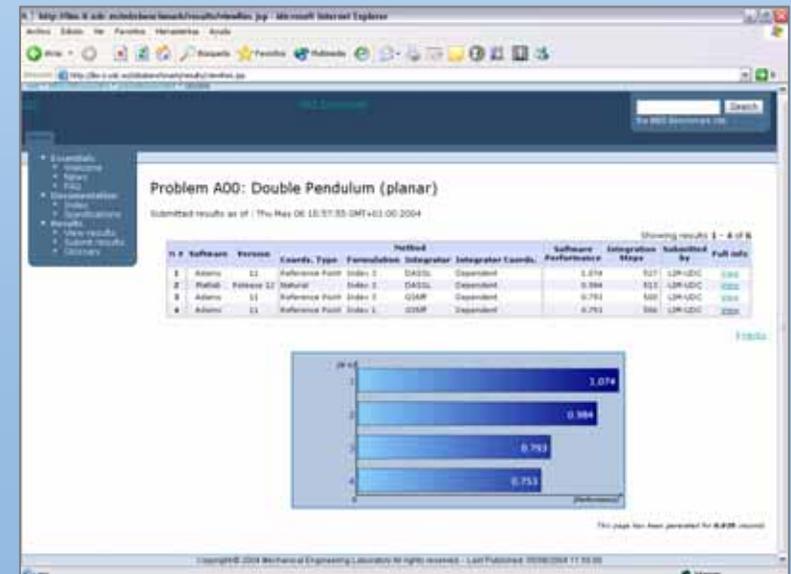
Cristobal Piñón

- Tipo A: Problemas académicos (aislan cualidades específicas)
- Tipo B: Problemas reales (sistemas complejos)

❑ Aplicación web



Cristobal Piñón, Todor Minakov



1.3. Objetivos

- **Revisar la colección inicial de problemas del Benchmark**
- **Obtener soluciones de referencia**
- **Aplicar el Benchmark a un programa comercial**



2. Metodología

1. INTRODUCCIÓN

✓ 2. **METODOLOGÍA**

2.1. Revisión de problemas

2.2. Obtención de soluciones de referencia

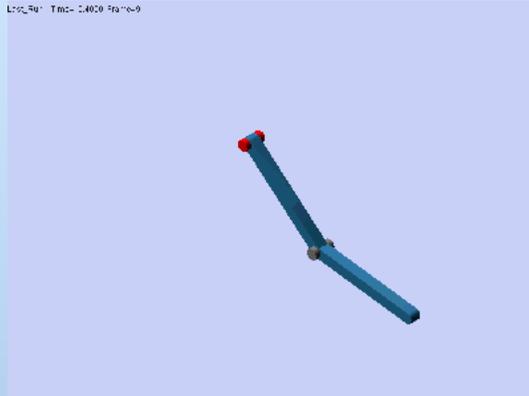
2.3. Aplicación del Benchmark a ADAMS

3. CONCLUSIONES

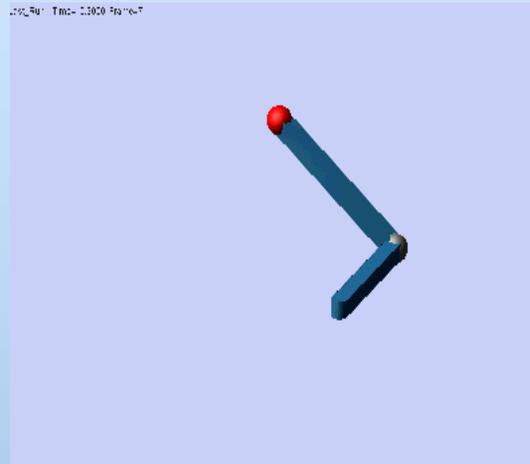
4. LÍNEAS FUTURAS

2.1.Revisión de problemas

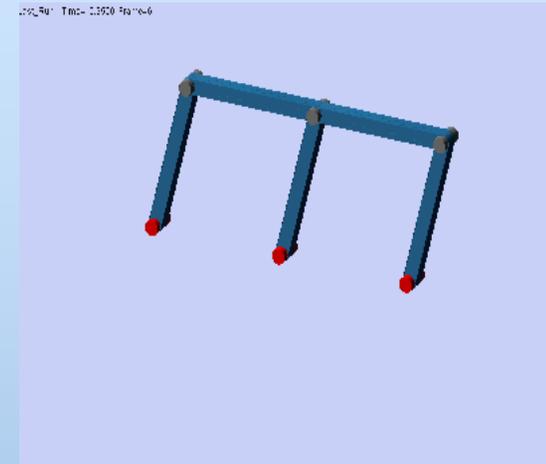
A00: Péndulo doble (2D)



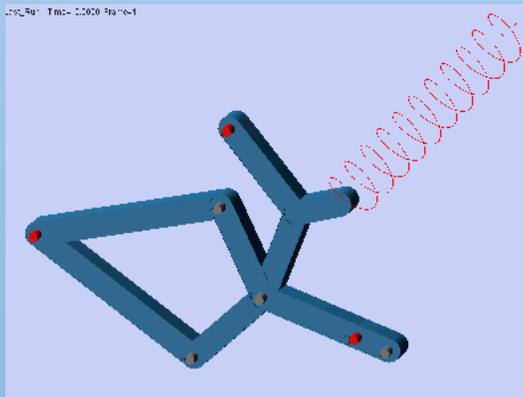
A01: Péndulo doble (3D)



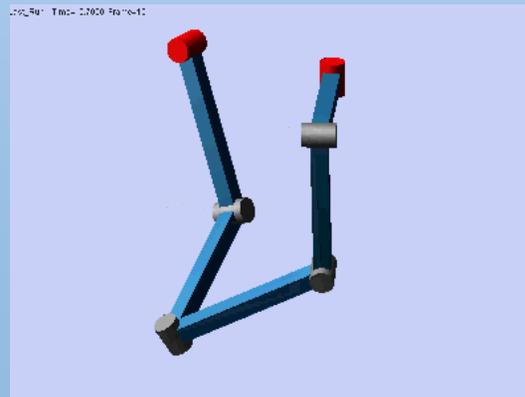
A02: Doble cuadrilátero articulado



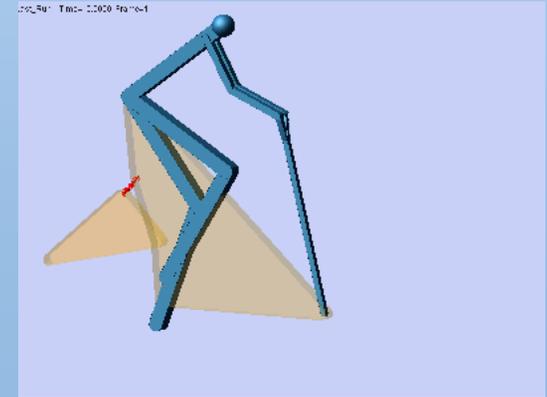
A03: Mecanismo de Andrew



A04: Mecanismo de Bricard

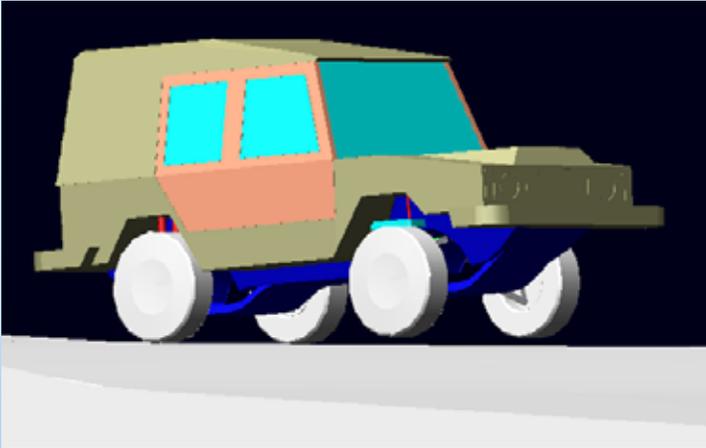


A05: Bicicleta con suspensión



2.1. Revisión de problemas

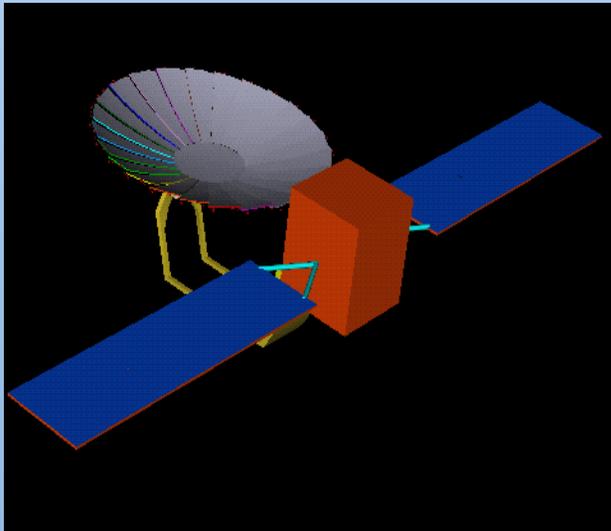
B01: Vehículo Iltis



B03: Cuerpo humano



B02: Antena de Dornier

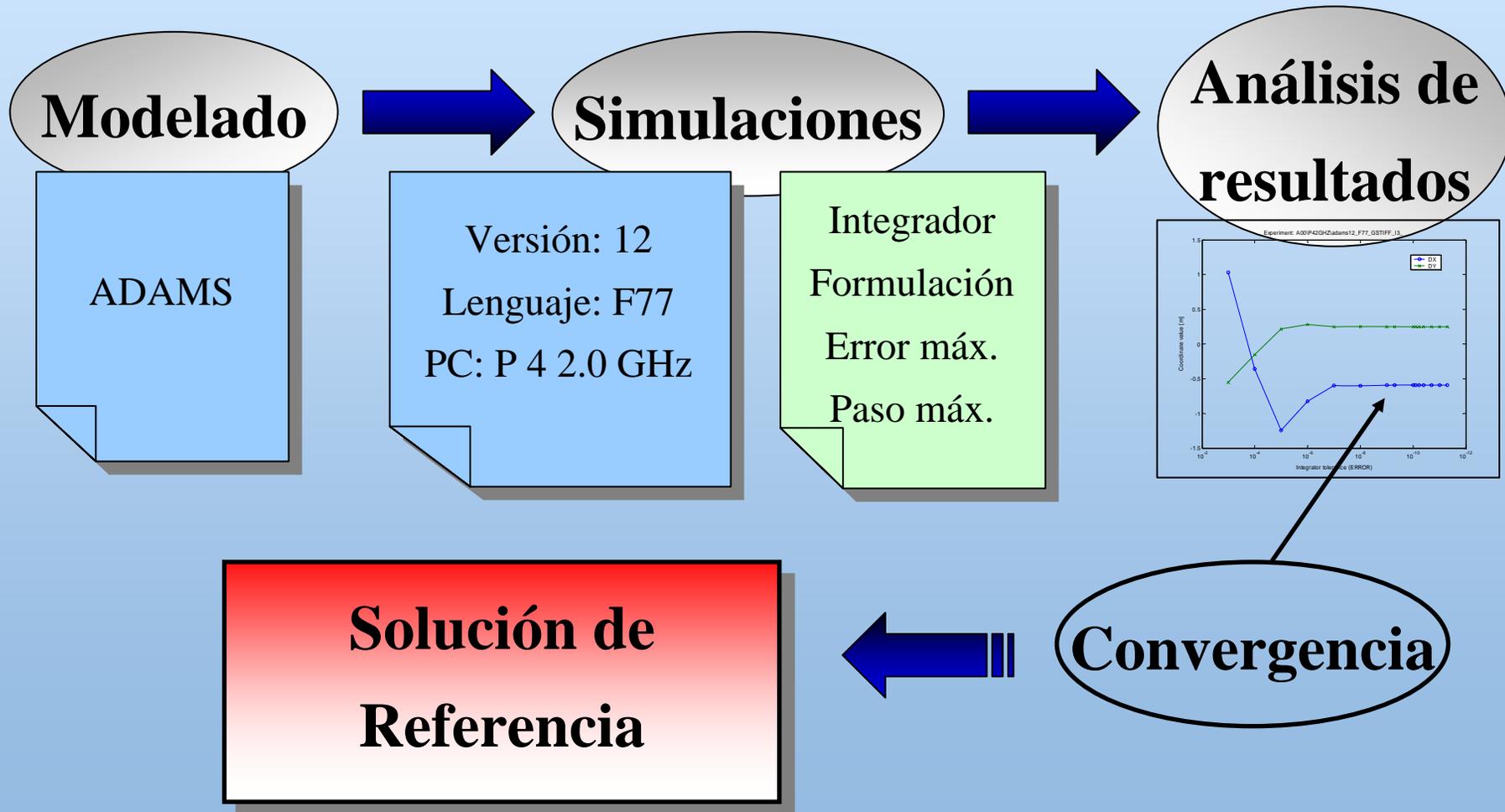


B04: Robot PUMA



2.2. Obtención de soluciones de referencia

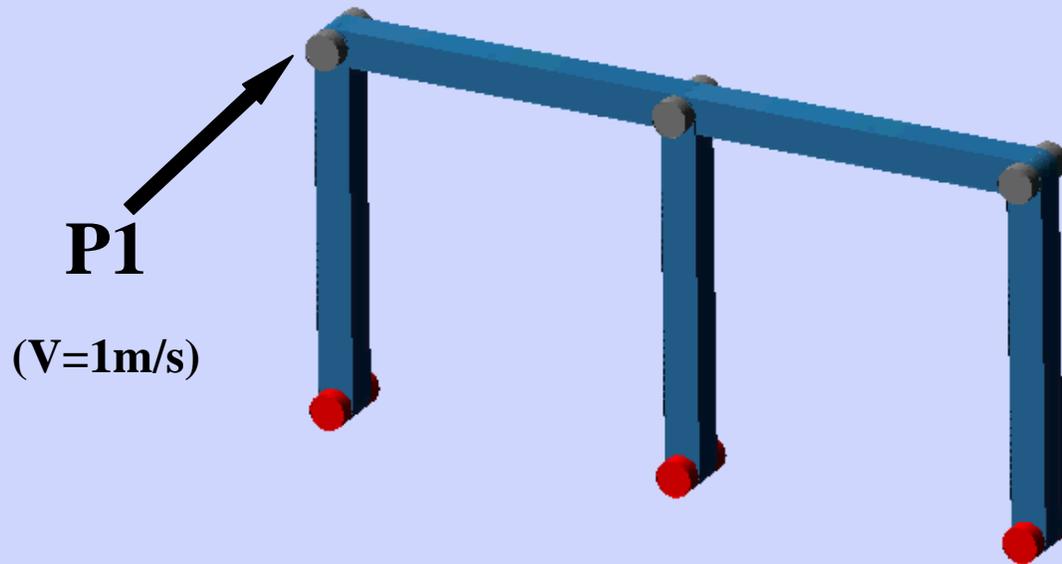
- Procedimiento



2.2. Obtención de soluciones de referencia

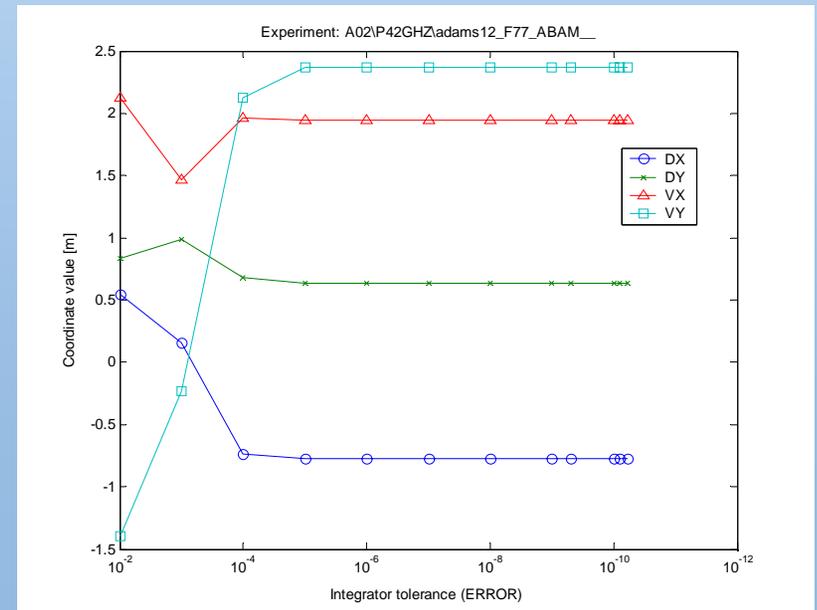
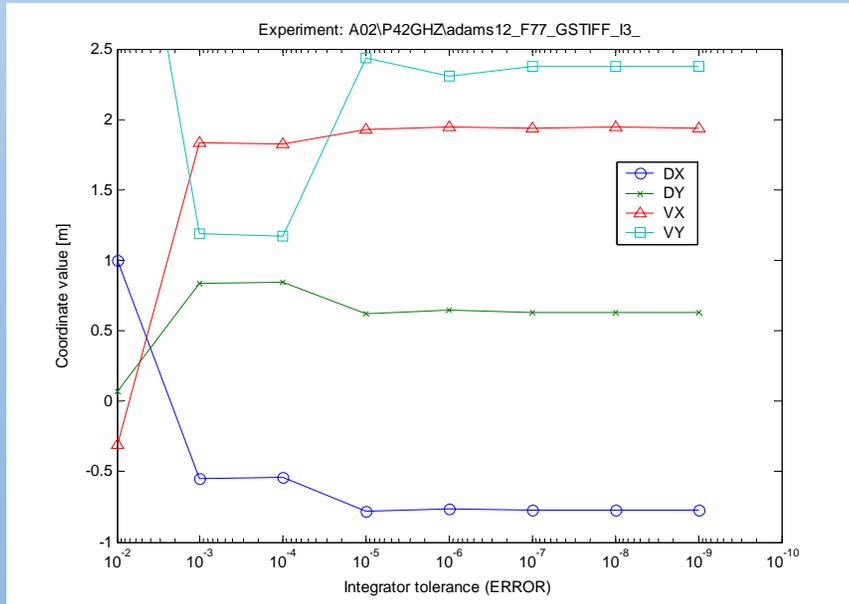
A02. Doble cuadrilátero articulado

Last_Run Time= 0.0000 Frame=1



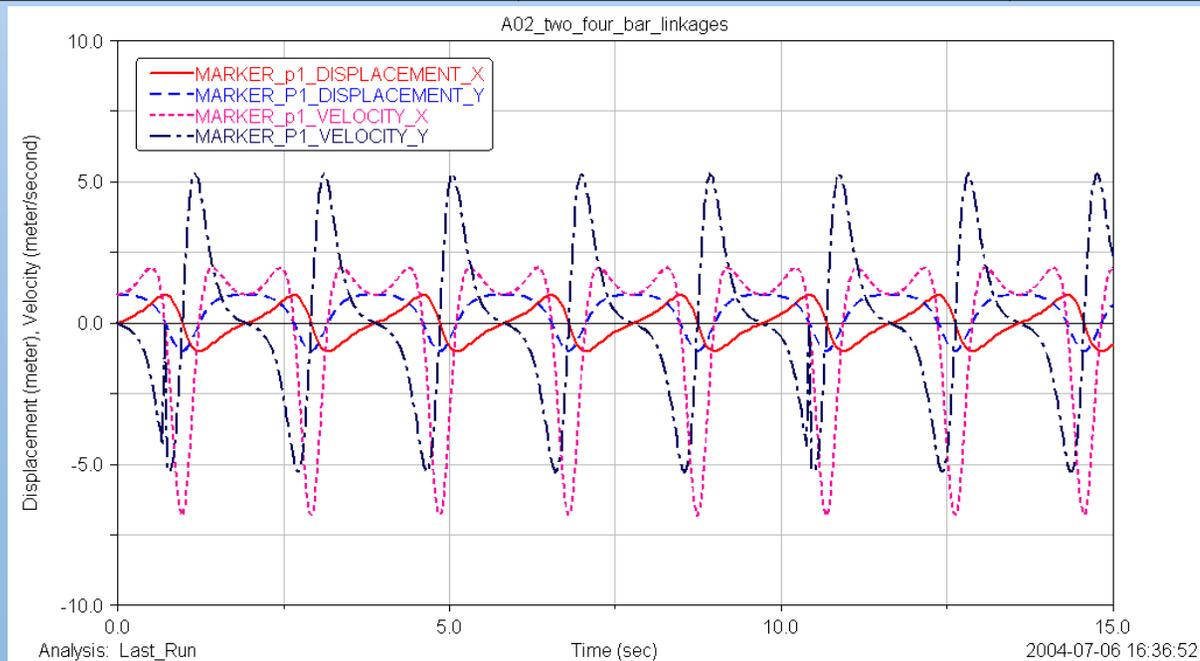
2.2. Obtención de soluciones de referencia

Solución de referencia		
Coordenada	Valor	Unidades
Posición de la coordenada x del punto P1	-0.773920	metros
Posición de la coordenada y del punto P1	0.633283	metros
Velocidad de la coordenada x del punto P1	1.94100	metros/segundo
Velocidad de la coordenada y del punto P1	2.37205	metros/segundo



2.2. Obtención de soluciones de referencia

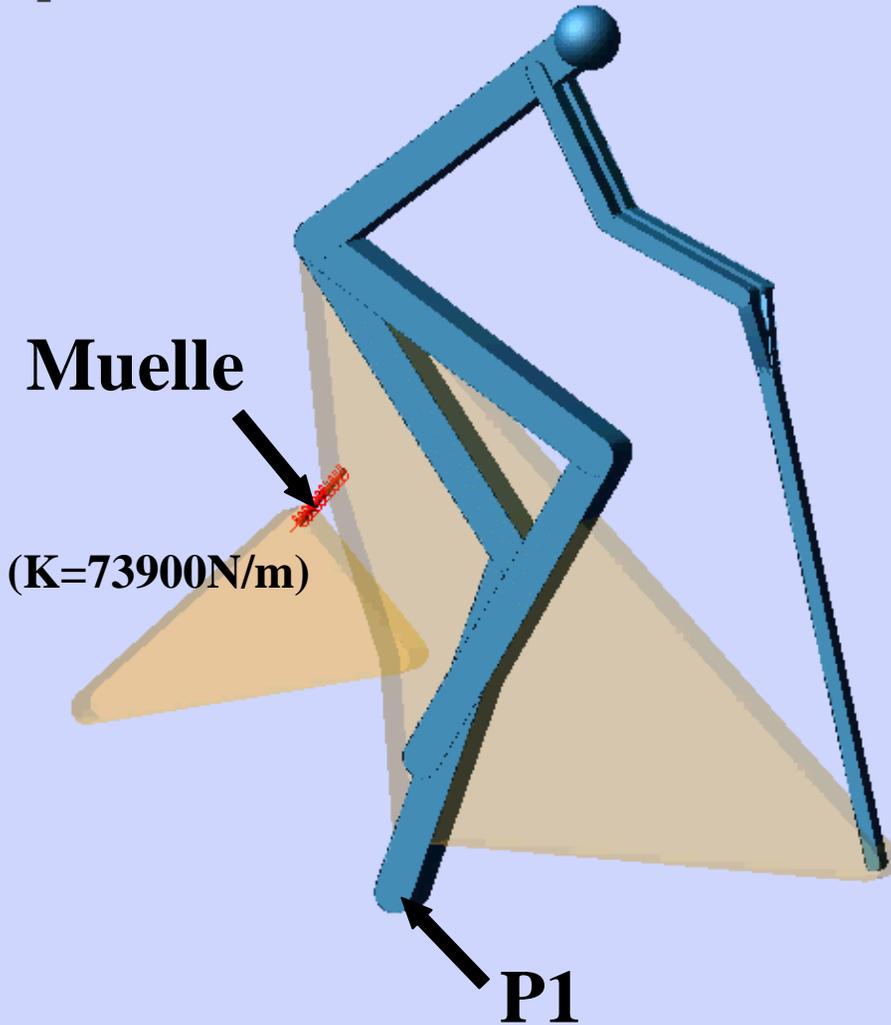
Solución de referencia		
Coordenada	Valor	Unidades
Posición de la coordenada x del punto P1	-0.773920	metros
Posición de la coordenada y del punto P1	0.633283	metros
Velocidad de la coordenada x del punto P1	1.94100	metros/segundo
Velocidad de la coordenada y del punto P1	2.37205	metros/segundo



2.2. Obtención de soluciones de referencia

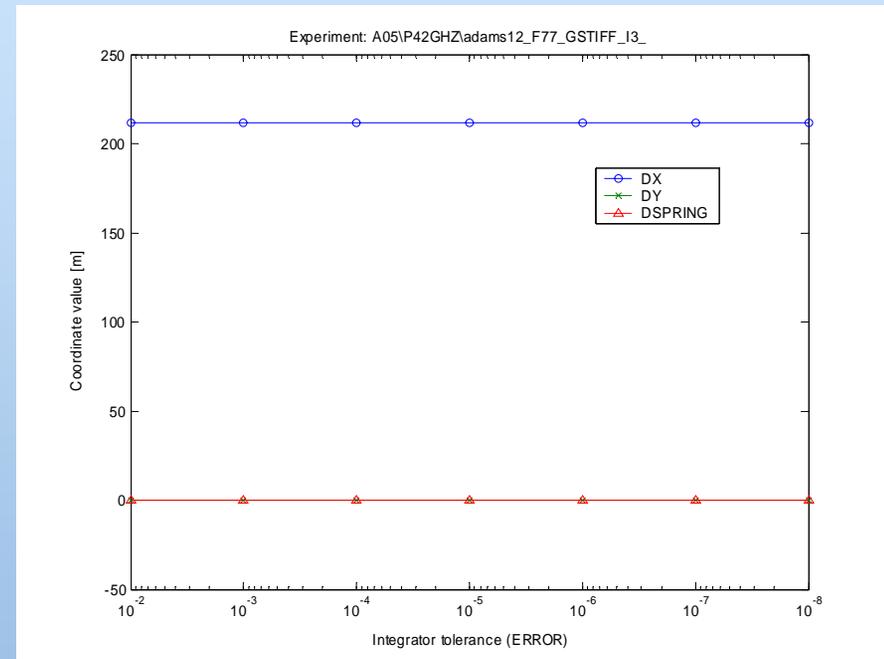
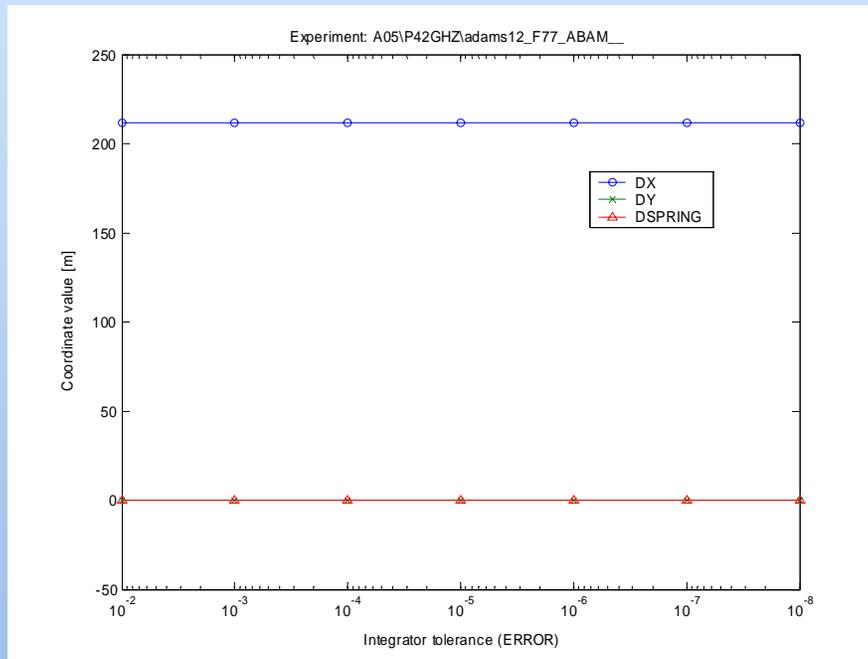
A05. Bicicleta con suspensión

Last_Run Time= 0.0000 Frame=1



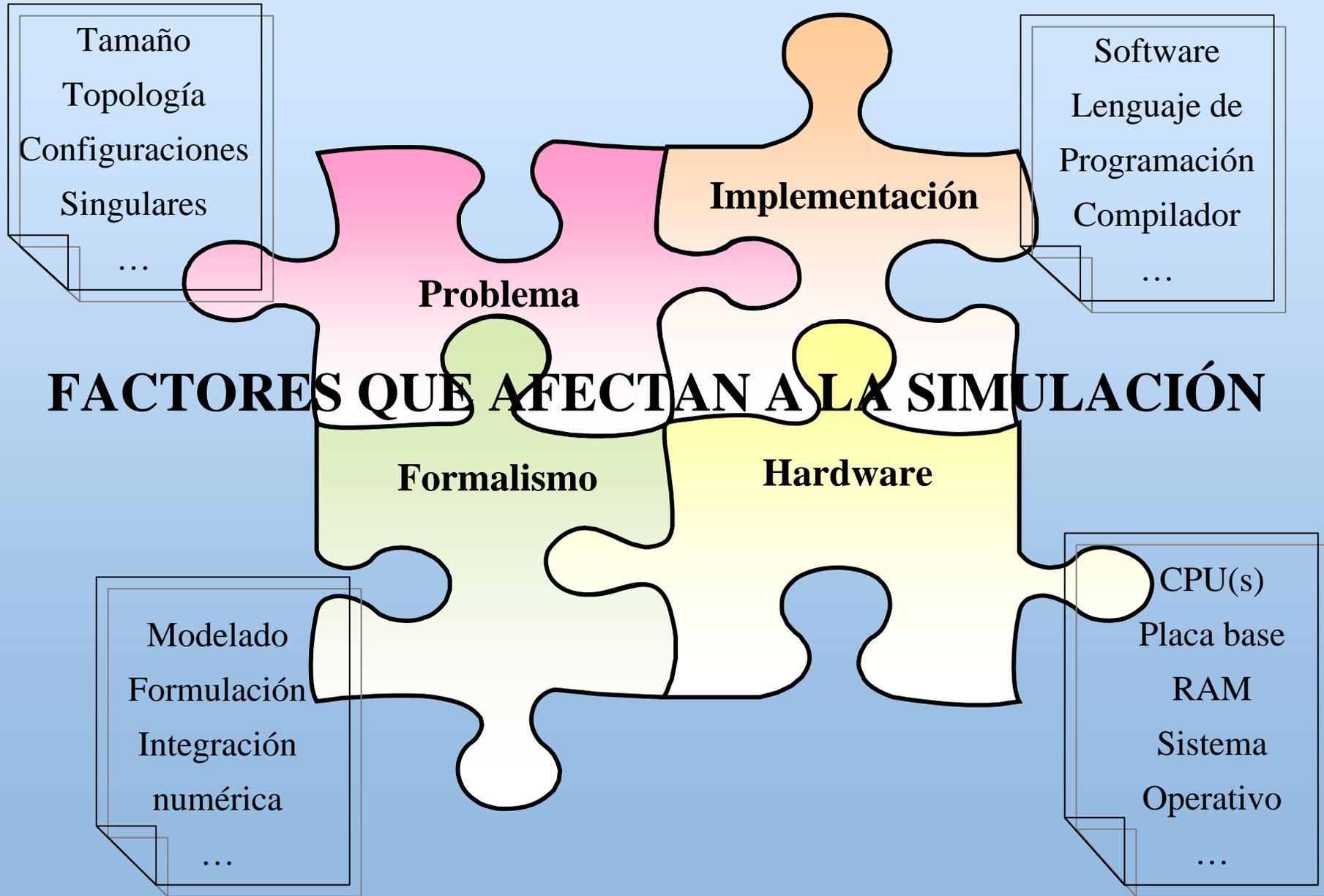
2.2. Obtención de soluciones de referencia

Todos los métodos resuelven el problema sin ninguna dificultad



Problema que no aporta resultados significativos al Benchmark

2.3. Aplicación del Benchmark a ADAMS



2.3. Aplicación del Benchmark a ADAMS

COMBINACIONES DISPONIBLES EN ADAMS

Lenguajes, versiones, integradores y formulaciones

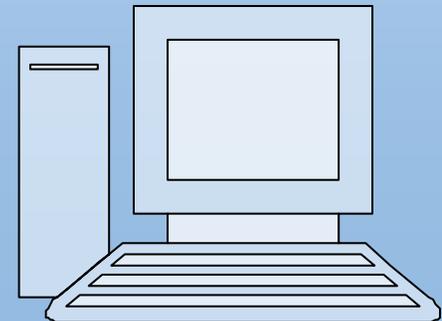
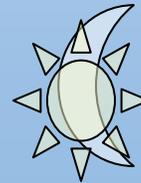
Lenguaje del Solver		F77			C++		
Versión de ADAMS		v.11	v.12	v.2003	v.11	v.12	v.2003
I N T E G R A D O R	GSTIFF	I3 SI2	I3 SI2 SI1		-	I3 SI2	
	WSTIFF				-		
	CONSTANT_BDF				-	-	-
	DSTIFF				-	-	-
	ABAM	CP	CP		-	-	-
	RKF45	-			-	-	-

2.3. Aplicación del Benchmark a ADAMS

- Experimentos
 1. Resolución de los problemas de tipo A
 2. Comparación de hardware
 3. Comparación de versión y lenguaje



**Más de 700
simulaciones**



*Procedimiento automatizado desarrollado
específicamente para este proyecto.
(MATLAB, JAVA SCRIPT)*

2.3. Aplicación del Benchmark a ADAMS

1. Resolución de los problemas de tipo A

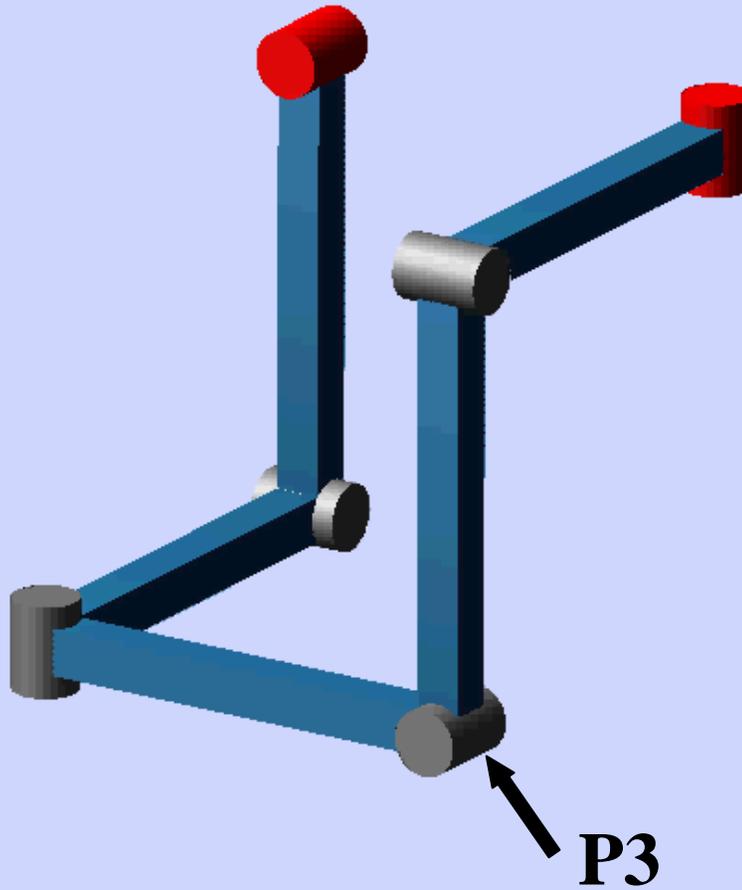
Procesador		Pentium 4 2.0 GHz	
Versión de ADAMS		v.12	
Lenguaje del Solver		F77	
I N T E G R A D O R	GSTIFF	I3 SI2 SI1	F O R M U L A C I Ó N
	WSTIFF		
	CONSTANT_BDF		
	ABAM	CP	
	RKF45		

Nº de combinaciones experimentadas: 660

2.3. Aplicación del Benchmark a ADAMS

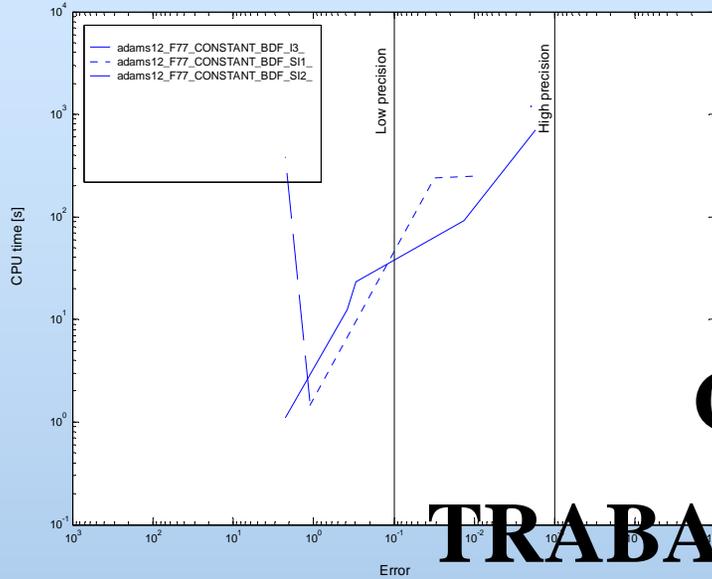
A04. Mecanismo de Bricard

Last_Run Time= 0.0000 Frame=1

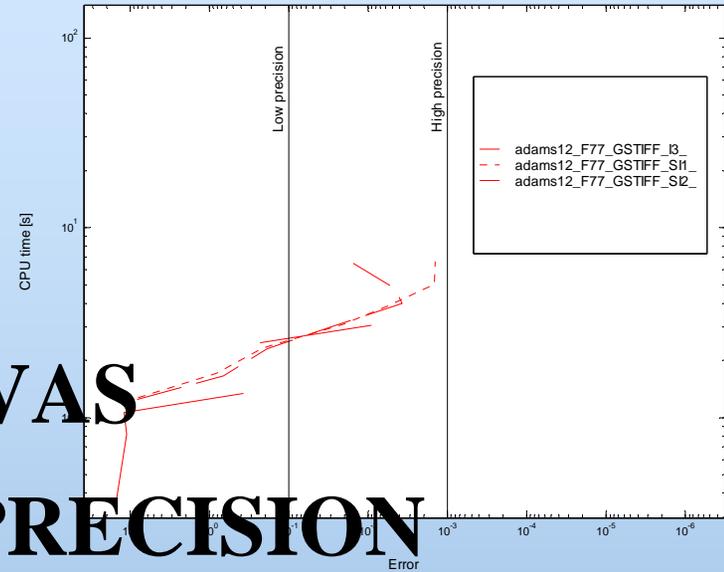


2.3. Aplicación del Benchmark a ADAMS

a. Integrador GSTIFF



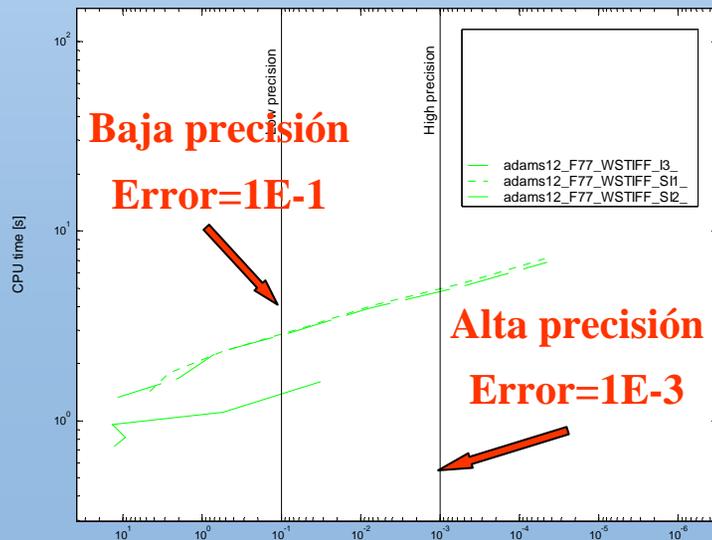
b. Integrador WSTIFF



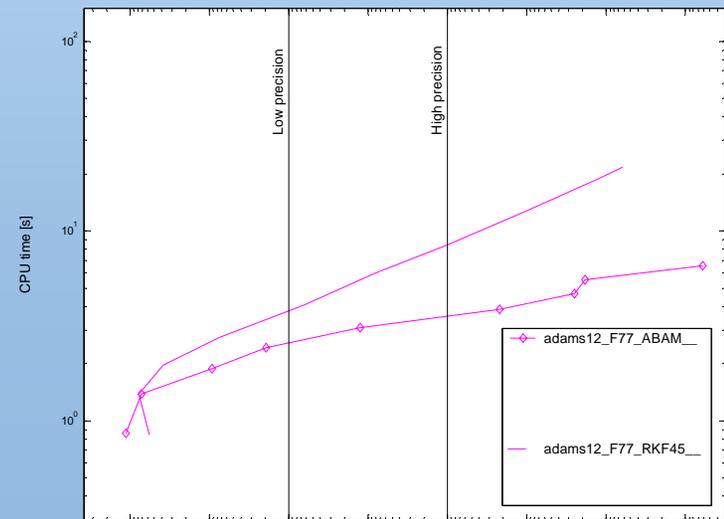
CURVAS

TRABAJO-PRECISION

c. Integrador CONSTANT_BDF

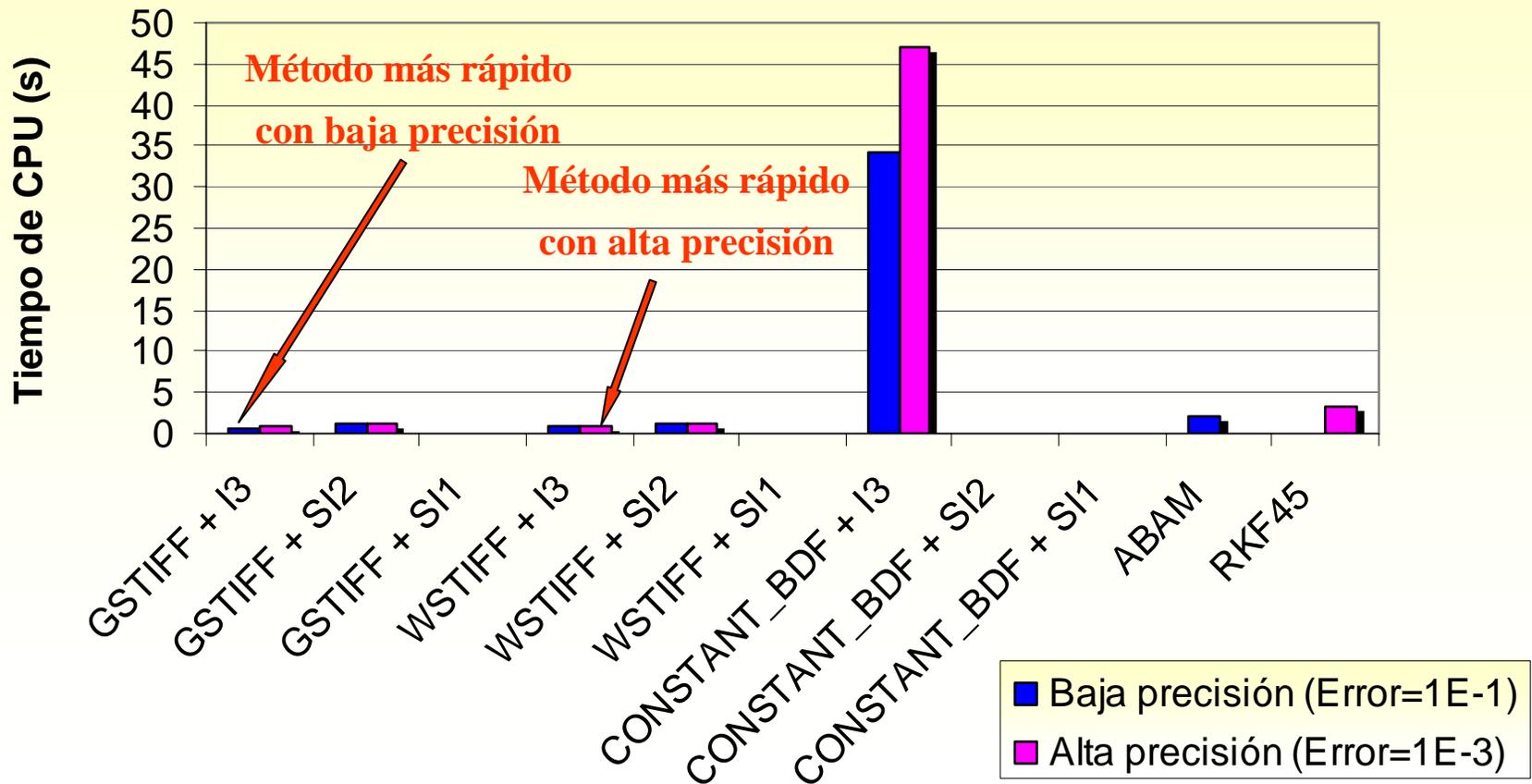


d. Integradores ABAM y RKF45



2.3. Aplicación del Benchmark a ADAMS

Tiempos de CPU para las simulaciones de alta y baja precisión



2.3. Aplicación del Benchmark a ADAMS

2. Comparación de hardware

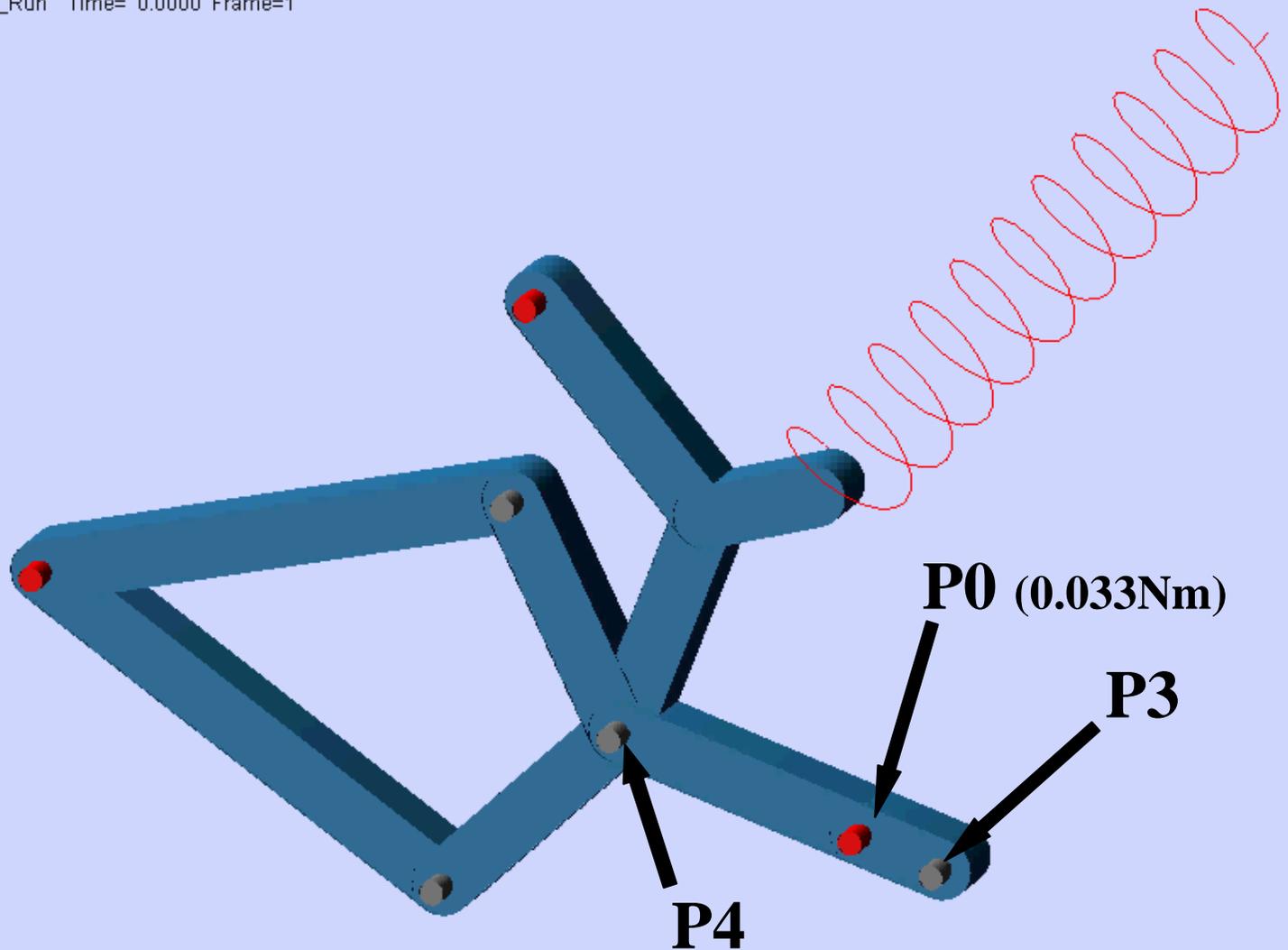
Problema	A03. Mecanismo de Andrew		
Lenguaje del Solver	F77		
Versión de ADAMS	v.2003		
Procesador	Pentium 4 2.0 GHz	2 x AMD XP1600+	
I N T E G R A D O R	GSTIFF	I3	F O R M U L A C I Ó N
	WSTIFF	SI2	
	CONSTANT_BDF	SI1	
	ABAM	CP	
	RKF45		

Nº de combinaciones experimentadas: 22

2.3. Aplicación del Benchmark a ADAMS

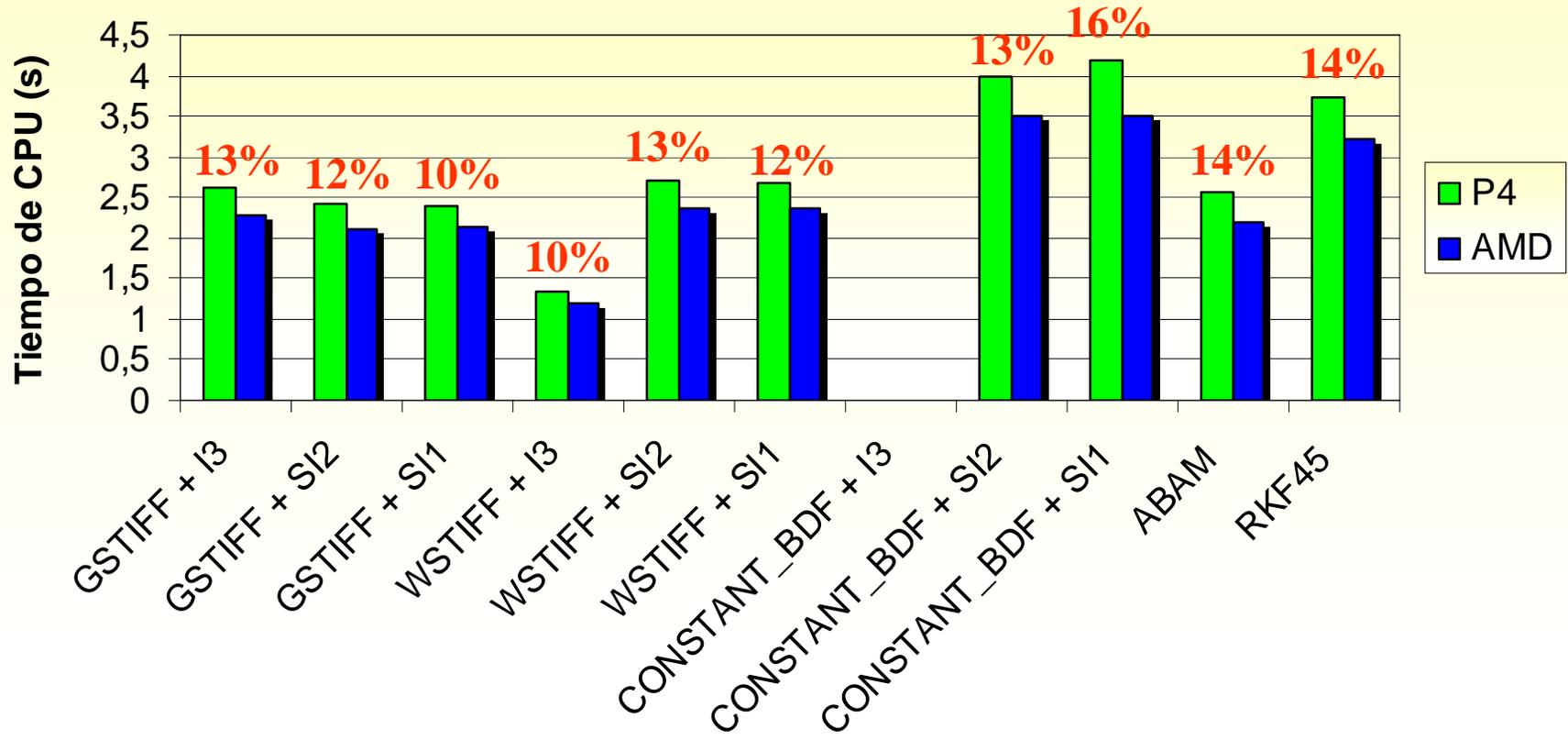
A03. Mecanismo de Andrew

Last_Run Time= 0.0000 Frame=1



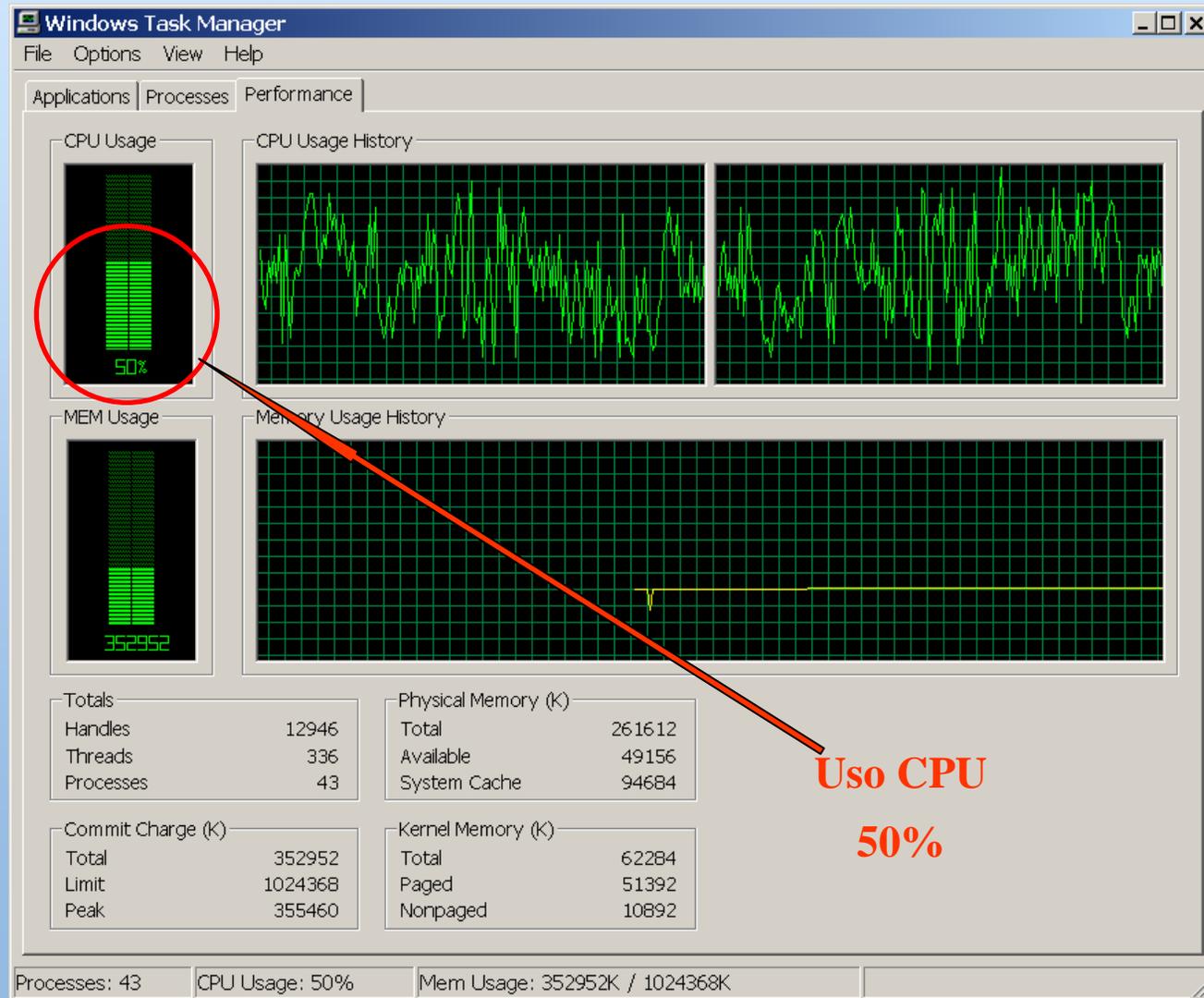
2.3. Aplicación del Benchmark a ADAMS

Tiempos de CPU consumidos por distintos procesadores



2.3. Aplicación del Benchmark a ADAMS

ADAMS no aprovecha un segundo procesador



2.3. Aplicación del Benchmark a ADAMS

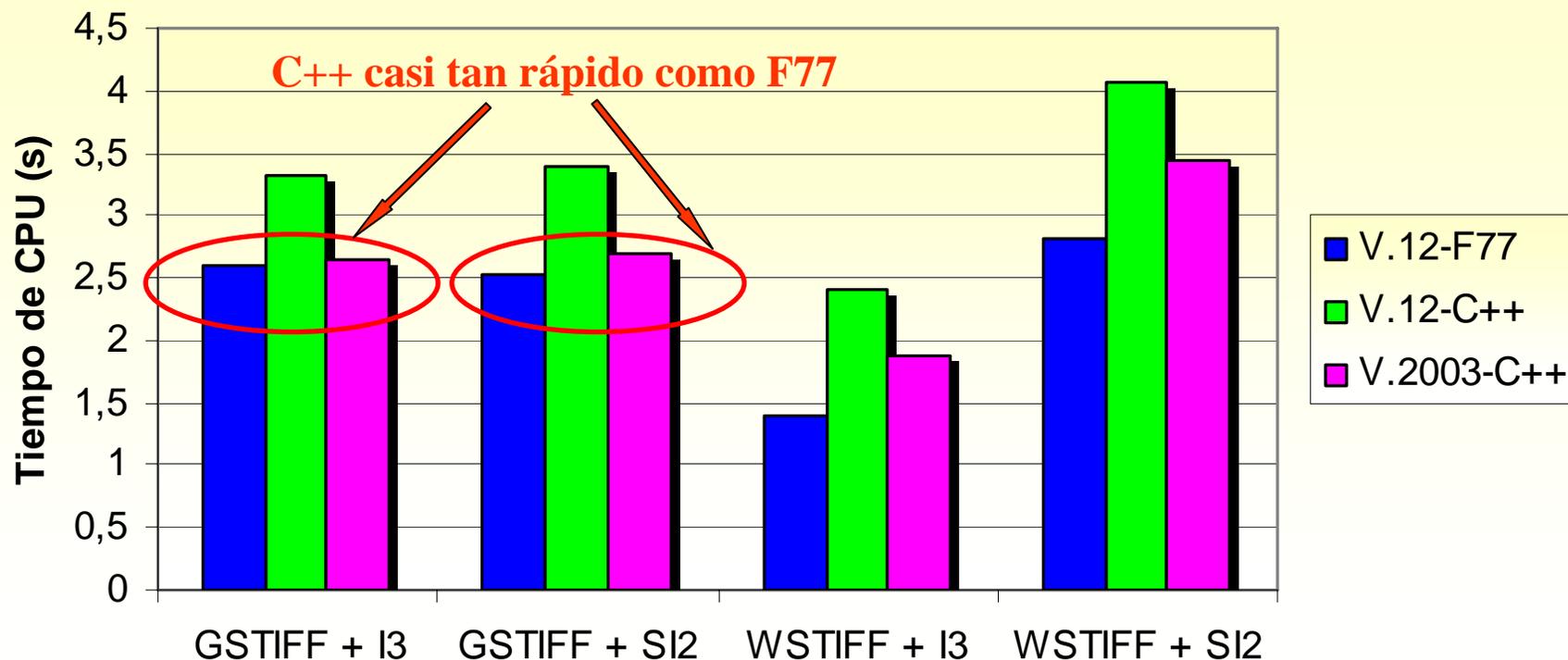
3. Comparación de lenguaje y versión

Problema		A03: Mecanismo de Andrew	
Lenguaje del Solver		F77	C++
Procesador		Intel Pentium 4 2.0 GHz	
Versión de ADAMS		v.12	v.2003
Integrador	GSTIFF	I3 SI2	
	WSTIFF		

Nº de combinaciones experimentadas: 12

2.3. Aplicación del Benchmlark a ADAMS

Tiempos de CPU para distintos lenguajes



3. Conclusiones

1. INTRODUCCIÓN

2. METODOLOGÍA

✓ **3. CONCLUSIONES**

4. LÍNEAS FUTURAS

3. Conclusiones

❑ La colección de problemas es adecuada

❖ Excepción: A05. Bicicleta con suspensión

❑ Se han evaluado las prestaciones de ADAMS



Base de referencia para
futuras comparaciones

4. Líneas futuras

1. INTRODUCCIÓN

2. METODOLOGÍA

3. CONCLUSIONES

✓ **4. LÍNEAS FUTURAS**

4. Líneas futuras

- ❑ Aplicar el Benchmark a otros programas
 - SIMPACK
 - El desarrollado en el LIM

- ❑ Ampliar la colección de problemas
 - Soluciones de referencia para los problemas de tipo B
 - Introducir nuevos problemas

- ❑ Publicar los resultados en la aplicación web

