



## CARÁTULA DE SUBPROYECTO 6

**FECHA DE PRESENTACIÓN:** 25 de marzo, 2004

### LÍNEA PIBAMAR

Sistemas distribuidos de mecanizado

### TITULO DEL SUBPROYECTO

Impacto de los sistemas distribuidos de mecanizado en la formación tecnológica y PyMES.

### INSTITUCIONES PARTICIPANTES Y RESPONSABLES

Ciro Rodríguez, <a href="mailto:ciro.rodriguez@itesm.mx">ciro.rodriguez@itesm.mx</a> (Coordinador Subproyecto 6) Guillermo Jiménez, <a href="mailto:guillermo.jimenez@itesm.mx">guillermo.jimenez@itesm.mx</a> Miguel Ramírez, <a href="mailto:miguel.ramirez@itesm.mx">miguel.ramirez@itesm.mx</a> Centro de Sistemas Integrados de Manufactura Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey – ITESM - MÉXICO	Ricardo Ávila, <a href="mailto:rlar001@yahoo.com">rlar001@yahoo.com</a> Olben Facó Salcines, <a href="mailto:olben@cadcam.uho.edu.cu">olben@cadcam.uho.edu.cu</a> Centro de Estudios CAD/CAM U. de Holguín - CUBA
Franclim F. Ferreira, <a href="mailto:fff@fe.up.pt">fff@fe.up.pt</a> José Soeiro Ferreira, <a href="mailto:jsoeiro@inescporto.pt">jsoeiro@inescporto.pt</a> FEUP - INESC Universidade do Porto - PORTUGAL	Franclim F. Ferreira, <a href="mailto:fff@fe.up.pt">fff@fe.up.pt</a> António Torres Marques, <a href="mailto:marques@inegi.up.pt">marques@inegi.up.pt</a> FEUP-INEGI Universidade do Porto - PORTUGAL
Marcelo Teixeira dos Santos, <a href="mailto:teixeira@sociesc.com.br">teixeira@sociesc.com.br</a> Centro de Mecânica de Precisão de Joinville Sociedade Educacional de Santa Catarina – SOCIESC - BRASIL	Joao Carlos Espíndola Ferreira, <a href="mailto:jcf@grucon.ufsc.br">jcf@grucon.ufsc.br</a> Engenharia Mecânica - Centro Tecnológico (CTC) Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC - BRASIL

### ANTECEDENTES

La pequeña y mediana empresa (PyME) del sector metalmeccánico busca insertarse en la economía de la manufactura global por medio de la cadena de suministro de los fabricantes de equipo original. Sin embargo, las PyMEs se enfrentan a una serie de barreras que impiden dicha inserción, tales como falta de competitividad asociada a la tecnología de manufactura automatizada y la necesidad de contar con personal calificado. En el contexto de la tecnología de manufactura automatizada para procesos de maquinado, las PyMEs se ven limitadas por su acceso a máquinas adecuadas y a diversos sistemas de diseño, planeación, ingeniería y manufactura apoyada por computadora (CAX). Las barreras descritas anteriormente son un común denominador de las PyMEs en Latinoamérica. El proyecto que se describe a continuación se basa en los sistemas de planeación y programación para operaciones de mecanizado (CAPP/CAM), así como la ejecución remota de dichas operaciones (CNC). Se propone el desarrollo de este tipo de sistemas para su aplicación distribuida vía Internet, con énfasis en su bajo costo.

### OBJETIVO

Contemplando el periodo 2003-2004, el objetivo es evaluar el impacto de los sistemas distribuidos de mecanizado en programas de formación tecnológica en el ámbito del mecanizado de alto rendimiento. La experiencia de aplicar el mecanizado distribuido en la formación tecnológica será la base para proyectar esta tecnología hacia aplicaciones industriales en PyMES y para incluir otros procesos. Además, se contempla iniciar la integración de módulos para tiempo de ciclo, selección de herramienta y trayectorias de anidado para fresado. Dichos módulos serán probados en el periodo PIBAMAR 2005.

## CARÁTULA DE SUBPROYECTO 6

### METODOLOGÍA

Los grupos tendrán las siguientes responsabilidades:

- **Grupo prestador de servicio:** establecer la infraestructura y documentar los costos asociados al servicio.
- **Grupo usuario de servicio:** establecer la infraestructura, integrar el mecanizado distribuido en planes de formación y documentar los beneficios de formación del servicio.

GRUPO	TORNEADO		FRESADO	
	Proveedor de Servicio	Usuario	Proveedor de Servicio	Usuario
ITESM	Portal basado en Web Services para torneado y fresado  Centro de torneado KRYLE con controlador FAUNC		Modulo tiempo de ciclo y  Centro de mecanizado de alto rendimiento HURON con controlador SIEMENS	
UH	Módulo selección de herramientas y generación CNC	X		
UFSC	Modelado CAD basado en ACIS	X		
SOCIESC				X
FEUP-INEGI			Módulo selección de herramientas	
FEUP-INESC			Módulo de trayectorias anidado (nesting)	

El desarrollo de este proyecto se basa en las siguientes metodologías: a) arquitectura Web Services (SOAP) para aplicaciones distribuidas vía Internet basada en objetos y/o en componentes, b) bases de datos relacionales de maquinabilidad y definición de producto, c) elementos de forma para definición de producto, y d) optimización multicriterio para procesos de mecanizado.

### FINANCIACIÓN

En el espíritu de operación del proyecto PIBAMAR, se dispone de la siguiente financiación complementaria:

#### ITESM

- Fondos CONACyT México-Cuba (2003-2005)
- Fondos Cátedra de Investigación ITESM en Mecatrónica
- Fondos en especie del Centro de Sistemas Integrados de Manufactura

#### U HOLGUIN

- Fondos CONACyT México-Cuba (2003-2005)
- Fondos en especie del Centro de Estudios CAD/CAM

#### FEUP-INESC

- Proyectos relevantes en curso financiados por empresas o por Fundación para Ciencia y Tecnología: MAQUICOMP

#### FEUP-INESC

- Proyectos relevantes en curso financiados por empresas o por Fundación para Ciencia y Tecnología: COOL y AUTOMARC

## CARÁTULA DE SUBPROYECTO 6

### PLAN DE TRABAJO

A continuación se presenta el plan de trabajo del proyecto, tomando solamente un alcance limitado para el periodo 2003 al 2004:

Actividad	2003	2004				Grupos	Financiación	
	T4	T1	T2	T3	T4		C	P
Definición del proyecto (estancia investigador cubano en México)						ITESM, UH		X
Diseño de funcionalidad y arquitectura computacional						ITESM, UH		X
Implantación de módulo para selección de herramientas y generación CNC en torneado (estancia de investigador mexicano en Cuba)						ITESM, UH		X
Prueba de sistema distribuido en clases tecnológicas con torneado y fresado (estancia de investigador cubano en ITESM)						ITESM, UH, UFSC, SOCIESC	X	
Módulo de tiempo de ciclo en fresado						ITESM		X
Módulo selección de herramientas en fresado						FEUP-INEGI		X
Módulo de trayectorias anidado (nesting) en fresado						FEUP-INESC		X
Publicación						Todos		X

C:fondos CYTED y P:fondos propios

### IMPACTO Y RESULTADOS ESPERADOS

En términos del impacto industrial, se espera que este proyecto proporcione un mayor acceso a la tecnología de CAPP/CAM por parte de las PyMEs, quienes se verán favorecidas al poder afrontar las exigencias de la economía de la manufactura global.

El desarrollo de una arquitectura computacional que permita un servicio CAPP/CAM/CNC vía internet y de bajo costo se contempla contribuciones publicables en congreso internacional y/o revista arbitrada.

### BIBLIOGRAFÍA

Adamczyk Z.; Jonczyk D.; Kociolek K.; "A new approach to a CAD/CAM system as a part of distributed environment: Intranet database", *Journal of Materials Processing Technology*, 1 February 2003, vol. 133, no. 1, pp. 7-12(6)

Adamczyk Z.; "A new approach to CAM systems development for small and medium enterprises", *Journal of Materials Processing Technology*, 22 November 2000, vol. 107, no. 1, pp. 173-180(8)

Adamczyk Z.; Malek H.; "Internet tools supporting creation and management of technological environment of CAD/CAM systems", *Journal of Materials Processing Technology*, April 1998, vol. 76, no. 1, pp. 102-108(7)

Chui W. H.; Wright P. K.; "A WWW computer integrated manufacturing environment for rapid prototyping and education", *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, 1 January 1999, vol. 12, no. 1, pp. 54-60(7)



## CARÁTULA DE SUBPROYECTO 6

Kao Y.-C.; Lin G.C.I.; Development of a collaborative CAD/CAM system, *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, February 1998, vol. 14, no. 1, pp. 55-68

Mohole A; Wright P; Séquin C; WebCAD: a computer aided design tool constrained with explicit 'design for manufacturability' rules for computer numerical control milling, *Proceedings of the I MECH E Part B Journal of Engineering Manufacture*, 1 June 2002, vol. 216, no. 6, pp. 879-889