

I Workshop sobre Implantación de Sistemas de Gestión de Producción (WIPMaS)

Presentación.

El I Workshop sobre Implantación de Sistemas de Gestión de Producción (WIPMaS) consistirá en una reunión internacional donde se van a intercambiar experiencias en investigación de sistemas de gestión de producción y su aplicación a las empresas. La reunión se llevará a cabo mediante conferencias plenarias y sesiones de debate entre expertos relacionados con el campo de la gestión de la producción tanto desde el punto académico como el profesional. El perfil de los ponentes abarca tanto el ámbito académico como el empresarial en los campos de la ingeniería de organización, la informática y las matemáticas.

Este Workshop se realizará en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Valencia el día 11 de Noviembre de 2009 y está organizado por el grupo de Grupo de Investigación en Reingeniería, Organización, trabajo en Grupo y Logística Empresarial (ROGLE) con la colaboración del Departamento de Organización de Empresas de la Universidad Politécnica de Valencia, la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Valencia y el proyecto DELIPYMER (DPI2007-61905).

El Workshop está dirigido a estudiantes de segundo y tercer ciclo, instituciones públicas, profesionales e investigadores interesados en el campo de la Gestión de Producción.

La asistencia al Workshop es gratuita salvo que se quiera acudir a la comida de trabajo que se realizará pero en todo caso es necesario inscribirse en él para tener derecho a un certificado de asistencia. Para más detalles al respecto se debe contactar con la secretaria del evento, Pilar Vidal (pivicar@omp.upv.es).

Objetivos

Los principales puntos a tratar en esta primera edición del WIPMaS, serán:

1. Presente y futuro en el desarrollo de herramientas para la gestión de la producción.
2. Aplicación a casos reales de herramientas de gestión de producción.
3. La influencia del factor humano en la implantación de herramientas y sistemas; la resistencia al cambio.

Programa detallado

A continuación se muestra el programa detallado del workshop.

8:30-9:00 Inauguración del Workshop a cargo del Excelentísimo Sr Director de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Valencia.

9:00-9:30 **“Opquest: Software para optimización de procesos. Aplicaciones a la cadena logística”.** Conferencia plenaria de Manuel Laguna de la Leeds School of Business University of Colorado (EEUU)

9:30-11:30 **Mesa redonda sobre el marco general en la implantación de sistemas de gestión de producción y sus aplicaciones** en la que intervendrán los siguientes ponentes:

- **“Arquitectura para sistemas de programación de producción”** por José Manuel Framiñán (Universidad de Sevilla)
- **“Gestión de almacenes y tecnología RFID”** por María Quintanilla (Universidad de Valencia)
- **"Modelos para la recogida y reciclaje de aparatos eléctricos"** por B. Adenso Díaz (Universidad de Oviedo)

11:30-12:00 Pausa café

12:00-12:30 **“Transferencia universidad-industria como un factor de competitividad: una experiencia en el sector público de telecomunicaciones en Uruguay”** Conferencia plenaria de Héctor Cancela (Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República, Uruguay)

12:30-13:30 **Mesa redonda sobre diseño de sistemas de optimización de corte de materiales y gestión de residuos.** Intervienen:

- **“Optimización de procesos industriales de corte y empaquetado”** por Ramón Álvarez (Universitat de Valencia)
- **“Técnicas para ubicar piezas rectangulares en superficies rectangulares”** por Alberto Gómez (Universidad de Oviedo)
- **“Metaheurística MOAMP para un problema de recogida de basuras en áreas rurales”** por Joaquín Pacheco (Universidad de Burgos)

13:30-15:30 Comida de trabajo en las instalaciones de la Universidad Politécnica

15:30-16:00 **“Consideraciones prácticas sobre la Gestión de la Cadena de suministro”**. Conferencia plenaria de Juan Carlos del Carmen García. *Material Planning and Logistics Manager de la Planta de Motores (Ford España SA)*

16:00-17:00 **Sesión DELIPYMER sobre diseño de líneas de montaje**. Intervienen:

- **“DELIPYMER: Diseño y equilibrado de líneas de producción y montaje en entornos realistas”** por Rafael Pastor (Universidad Politécnica de Cataluña)
- **“Análisis mediante optimización y simulación del equilibrado de líneas en una planta de montaje de motocicletas”** por Pablo Cortés (Universidad de Sevilla)
- **“Experiencias reales en la aplicación de herramientas cuantitativas al diseño de sistemas productivos”** por Francisco Ferriols. *Senior Supply Chain Analyst (Johnson & Controls SA)*

17:00-17:15 Pausa café

17:15-17:45 **“Implementación de algoritmos de programación en una línea de ensamble de buses en Colombia”**. Conferencia plenaria de Gonzalo Mejía (Universidad de Los Andes, Colombia)

17:45-18:30 **Mesa redonda sobre experiencias industriales en la Programación de Producción y sus perspectivas de futuro**. Intervienen:

- **“Programación en un sistema productivo multitápico con recursos en paralelo sin esperas”** por Manel Mateo (Universidad Politécnica de Cataluña).
- **“Programación realista de la producción en entornos productivos: Avances y perspectivas”** por Rubén Ruíz (Universidad de Valencia)

18:30-19:00 Turno de preguntas y debate final con todos los participantes

19:30-20:00 Clausura del Workshop

Resumen de las comunicaciones.

“Opquest: Software para optimización de procesos. Aplicaciones a la cadena logística” Manuel Laguna de la Leeds School of Business University of Colorado (EEUU).

OptQuest es una herramienta para el desarrollo de aplicaciones en las que el componente de optimización de procesos es crítico. Suministra un entorno amigable que permite resolver problemas complejos a los usuarios no familiarizados con la optimización matemática. En esta presentación se explicarán los principios de esta herramienta y se darán ejemplos exitosos de su uso en el marco de la Gestión de la Cadena de Suministro.

“Arquitectura para sistemas de programación de producción” José Manuel Framiñán (Universidad de Sevilla).

A pesar de que la programación de la producción viene siendo una de las áreas de investigación más productivas dentro de la organización de la producción y de la investigación operativa, existe el consenso de que la mayoría de los avances desde el punto de vista científico no se han incorporado a la práctica. La traslación a la práctica de los resultados de investigación en la programación de la producción requiere un cambio de enfoque en la investigación, que ha venido estando centrada en la construcción de modelos y de procedimientos de resolución de éstos y abordar de forma más intensiva la problemática de sistemas basados en ordenador que soporten la toma de decisiones en la programación de operaciones. En esta presentación se analiza la literatura relativa a sistemas de programación de la producción de forma que se extraen los principales componentes de estos sistemas. Además, se revisan las descripciones de casos de implantación de sistemas de programación de la producción de forma que se identifican una serie de aspectos que pueden constituir una guía para la implantación eficiente de estos sistemas.

“Gestión de almacenes y tecnología RFID” María Quintanilla (Universidad de Valencia).

La planificación y control de las instalaciones de almacenamiento son hoy día un eslabón muy importante de la cadena de valor de las empresas y requieren modelos de gestión que integren elementos que la hagan

más competitiva. En este trabajo se muestra cómo la incorporación de nuevas tecnologías, como el RFID, y nuevas políticas, como la planificación en tiempo real, funcionan como herramientas potentes para optimizar la gestión de un almacén concreto. Presentamos algoritmos heurísticos diseñados para optimizar el espacio de almacenamiento disponible seleccionando la ubicación más adecuada en la que deben ser almacenados (recogidos) los palés que entran (salen) y para planificar la ruta de recogida/almacenamiento más adecuada. El modelo considera etiquetas RFID estratégicamente dispuestas en el almacén y las carretillas elevadoras están equipadas con lectores que informan en tiempo real de su localización. Se muestra una simulación que permite comparar los resultados con y sin tecnología RFID.

"Modelos para la recogida y reciclaje de aparatos eléctricos" B. Adenso Díaz (*Universidad de Oviedo*).

La generación de residuos eléctricos ha crecido exponencialmente en los últimos años. Se han aprobado nuevas regulaciones que obligan a las empresas al tratamiento de los aparatos eléctricos al final de su vida. Surgen así nuevos problemas operativos relacionados con la recogida de dichos residuos y su tratamiento. Se presentan en esta ponencia la formulación de algunos problemas dentro de este ámbito de la logística inversa de estos aparatos (diseño de redes de recogida y secuenciación del ensamblaje), así como la solución planteada.

"Transferencia universidad-industria como un factor de competitividad: una experiencia en el sector público de telecomunicaciones en Uruguay" Héctor Cancela (*Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República, Uruguay*).

Se presenta el resultado de una serie de proyectos conjuntos con ANTEL, la empresa nacional pública de Telecomunicaciones de Uruguay. Estos proyectos han incluido desde desarrollos técnicos como la realización de prototipos de servicios avanzados en internet, al modelado de funcionamiento de redes celulares, o el estudio de software de simulación adecuado, el desarrollo de un sistema basado en redes peer-to-peer para proveer internet-TV, etc., así como la creación de herramientas de gestión como por ejemplo la creación de bases para sistema de información institucional o el apoyo a la reforma de la estructura organizacional).

"Optimización de procesos industriales de corte y empaquetado" Ramón Álvarez (*Universitat de Valencia*).

En esta charla, se hará una breve introducción y clasificación de los problemas de corte y empaquetamiento, haciendo especial hincapié en las aplicaciones industriales en las que aparecen. A continuación, se presentarán las estrategias algorítmicas que se pueden utilizar para su resolución y se describirán algunas aplicaciones que han sido desarrolladas recientemente para problemas en dos y tres dimensiones.

"Técnicas para ubicar piezas rectangulares en superficies rectangulares" Alberto Gómez (*Universidad de Oviedo*).

En este trabajo se van a presentar dos casos reales de aplicación de técnicas metaheurísticas para la resolución del problema de ubicación de piezas rectangulares en superficies de idéntica forma. En concreto, se comentarán una serie de algoritmos híbridos basados en algoritmos genéticos, cuyo objetivo es conseguir reducir el despilfarro de material que se produce cuando se tienen que obtener piezas rectangulares a partir de una o varias superficies rectangulares. Se va a comentar la forma de codificar el problema, así como los diferentes problemas que surgieron durante la resolución e implantación de las dos soluciones.

"Metaheurística MOAMP para un problema de recogida de basuras en áreas rurales" Joaquín Pacheco (*Universidad de Burgos*).

En este trabajo se propone un modelo bi-objetivo para la recogida de Residuos Sólidos Urbanos en áreas rurales en un determinado periodo de planificación. Las funciones objetivo consideradas son la reducción de los costes de transporte de los vehículos de recogida y la mejora del nivel de servicio a los habitantes. Concretamente la función que mide la calidad va a estar relacionada con la frecuencia de recogida en los diferentes puntos. Además se propone un algoritmo para obtener un conjunto de soluciones no dominadas a este problema. Este algoritmo está basado en la estrategia denominada MOAMP y consigue, incluso en instancias no muy grandes, obtener conjuntos numerosos y densos de soluciones no-dominadas.

"Consideraciones prácticas sobre la Gestión de la Cadena de suministro" Juan Carlos del Carmen García. *Material Planning and Logistics Manager de la Planta de Motores (Ford España SA)*.

Se va a hacer un repaso a diferentes aspectos prácticos de la Gestión de Materiales en un entorno complejo como es el del sector del automóvil. Señalando los aspectos críticos y las estrategias seguidas para su mejora.

"DELIPYMER: Diseño y equilibrado de líneas de producción y montaje en entornos realistas" Rafael Pastor (*Universidad Politécnica de Cataluña*).

Las líneas de producción y/o montaje son sistemas productivos muy frecuentes en las empresas; de esta forma, su diseño (cuántas líneas y cuántas estaciones y de qué tipo componen cada línea) y/o equilibrado (asignación de tareas en una línea dada) es muy importante para determinar su competitividad. Históricamente el problema ha sido tratado desde un punto de vista académico sin considerar, por la gran dificultad que incorporan, algunas restricciones, características y condicionantes que se presentan en la

realidad. En esta presentación se introducen nuevas características de la realidad, contempladas escasamente en el tratamiento tradicional, que han sido identificadas en entornos industriales: una o varias líneas, rutas de montaje alternativas, existencia de tiempos de preparación entra las tareas asignadas a una estación, minimización jerárquica de la carga de las estaciones y productos voluminosos.

“Análisis mediante optimización y simulación del equilibrado de líneas en un planta de montaje de motocicletas” *Pablo Cortés (Universidad de Sevilla).*

En este trabajo se presenta el problema de equilibrado de líneas en una planta de montaje de motocicletas, en el que dos operarios realizan operaciones de montaje en cada puesto en paralelo. Partiendo de la situación inicial en la empresa se lleva a cabo un análisis de mejora mediante técnicas heurísticas y metaheurísticas. Se construyó un modelo de simulación mediante un software de simulación (ARENA) que fue validado a partir de la situación inicial en la empresa. Dicho modelo permitió comparar las propuestas de los nuevos equilibrados seleccionándose la mejor opción. Actualmente la empresa ha reequilibrado su línea de montaje de acuerdo con nuestras propuestas.

“Experiencias reales en la aplicación de herramientas cuantitativas al diseño de sistemas productivos” *Francisco Ferriols. Senior Supply Chain Analyst (Johnson & Controls SA).*

Es bien sabido la dificultad que existe en la aplicación de herramientas cuantitativas a la resolución de problemas reales en Gestión de Producción y Diseño de Sistemas Productivos. En esta presentación se van a presentar una serie de reflexiones al respecto junto con casos de aplicación exitosa de estas herramientas.

“Implementación de algoritmos de programación en una línea de ensamble de buses en Colombia” *Gonzalo Mejía (Universidad de Los Andes, Colombia).*

Este trabajo muestra un algoritmo de programación de producción en una línea de ensamble de buses. La compañía es una filial de la empresa más grande del mundo de fabricación y ensamble de carrocerías para buses y camiones. La programación de la línea es muy difícil por la complejidad del sistema que incluye entre otros, dos líneas en paralelo, y trabajos muy diversos. Minimizar tiempos muertos en la línea es crítico debido a la pérdida de productividad y a los altos costos de la mano de obra. El sistema es modelado como un "Flow Shop Flexible" con restricciones de elegibilidad dinámica de máquinas con minimización del tiempo total (makespan) como el objetivo principal. El algoritmo propuesto es una variación del conocido Recorte de Caminos (Beam Search) que expande sólo las ramas más promisorias del árbol de búsqueda. Se utilizaron cotas inferiores de la literatura. El algoritmo se probó con planes de producción reales y se halló la solución óptima en todos los casos en menos de 5 segundos. La implementación se llevó a cabo con unos planes de producción donde se evaluó su comportamiento en la compañía. Actualmente la compañía está evaluando su uso a gran escala.

“Programación en un sistema productivo multietápico con recursos en paralelo sin esperas” *Manel Mateo (Universidad Politécnica de Cataluña).*

Una configuración habitual hoy en día en gran número de sistemas de producción se compone de varias etapas en serie, cada una de las cuales puede tener una o más máquinas en paralelo. Esto se conoce en la literatura como "hybrid flow-shop" o sistemas con flujo híbrido. Para estos sistemas de producción, la selección de los recursos necesarios en paralelo para cada operación es muy importante, ya que esto afectará significativamente a la eficiencia de programación. Otra limitación importante, causada por los tratamientos de fabricación, es que los trabajos no pueden esperar el comienzo de una operación después de finalizar la anterior. Esta situación particular se conoce como de "no-wait", es decir, sin esperas. La programación puede responder a necesidades a corto plazo (dados unos pedidos) o la evaluación de la capacidad del sistema a largo plazo, para estudiar las inversiones correspondientes.

“Programación realista de la producción en entornos productivos: Avances y perspectivas” *Rubén Ruiz (Universidad de Valencia).*

Es bien sabido que a nivel científico hay una brecha entre la investigación y la práctica de la programación de la producción a capacidad finita o *scheduling*. No obstante, los retos a los que nos enfrentamos en la práctica no son solo a nivel algorítmico. Es más, se podría decir que el menor de los problemas es tener un buen algoritmo que permita resolver problemas reales de secuenciación. En esta presentación nos centraremos en los problemática existente a la hora de programar la producción en entornos reales productivos. Temas como 1) La recopilación de la ingente cantidad de datos productivos, 2) La carga eficiente de estos datos para su procesamiento. 3) Estimación efectiva de datos desconocidos. 4) Resecuenciación y dinamismo de los talleres productivos. 5) Modelización y captura de las distintas preferencias u objetivos de optimización, se tratarán de manera somera en el transcurso de la charla. La misma terminará con una serie de cuestiones abiertas a modo de líneas futuras de trabajo y de investigación.