

Evaluación del uso de herramientas de Ingeniería de Organización para la gestión de Centros especiales de empleo

Cristóbal Miralles¹, Juan A. Marín-García¹, Julio J. García-Sabater¹, Lourdes Canos¹

¹ ROGLE-Dpto. de Organización de Empresas. Universitat Politècnica de València. Camí de Vera s/n. 46022 València. cmiralles@omp.upv.es, jamarin@omp.upv.es, jugarsa@omp.upv.es, loucada@omp.upv.es

Abstract

Este trabajo pretende analizar la aplicabilidad de las herramientas de Ingeniería de Organización que se han mostrado más eficaces para la gestión de Centros Especiales de Empleo para personas con discapacidades, destacando cómo muchas de ellas tienen un doble impacto tanto en la accesibilidad al trabajo como en la mejora de la eficiencia productiva. A partir de un cuestionario completo realizado al 60% de los centros de este tipo existentes en la Comunidad Valenciana se extraen las correlaciones más significativas, con las que se establecen conclusiones sobre el tipo de herramienta que es más aplicado en según que tipo de empresa y de discapacidad del operario.

Palabras clave: Integración laboral de personas con discapacidades, Herramientas de Ingeniería de Organización Industrial (IOI).

1. Introducción

Según la Encuesta sobre Discapacidades Deficiencias y Estado de Salud del INE, en nuestro país cerca de un 9% de la población presenta algún tipo de discapacidad, dándose unas altas cotas de desempleo muy superiores a las habituales para el resto de población. Por ello en las últimas décadas se han venido articulando distintas fórmulas de trabajo protegido que fomenten el empleo para estas personas; siendo sin duda los denominados *Centros Especiales de Empleo para personas con discapacidades* (en adelante CEE) los que más éxito han tenido en este empeño.

Así, los CEE son empresas pero con una mayor complejidad de gestión debido a su doble función: por un lado, la de permitir ejercer un empleo de forma transitoria o habitual según las características de la discapacidad y sus posibilidades reales de integración en un momento concreto. Por otro lado, la de servir de plataforma para que el máximo número posible de trabajadores adquiera (o recupere en su caso) las suficientes capacidades y habilidades para ser integrado en un marco normalizado de trabajo (Gonzalez et al. (2007)).

En el caso concreto de los CEE valencianos, a esto se añade otra complejidad añadida: su típica condición de pequeña y mediana empresa, en que se trabaja fundamentalmente como subcontratistas o proveedores de empresas convencionales. Es por ello que sus objetivos se centran en la reducción de costes y el aumento de productividad para poder obtener más margen y una respuesta rápida a sus clientes, dentro de los parámetros de calidad estipulados. Dado que sobreviven en un mercado competitivo, sólo de este modo se llega a conseguir el objetivo básico de los CEE: crecer para promover así la integración de un mayor número de personas con discapacidades en empleos de calidad.

Para conseguir este objetivo es necesario por tanto desarrollar e instituir las *Mejores Prácticas* en los métodos usados en los CEE para trabajar con empleados, equipos y materiales. Esto es, productos bien fabricados con un montaje y acabado excelentes, al menor coste posible y con una entrega puntual. Si conseguir esto en una empresa ordinaria no es sencillo, la alta heterogeneidad de los operarios hace aquí aún más complicada esta labor, y se requieren por tanto nuevas propuestas que resuelvan las problemáticas particulares que aparecen.

De hecho en los últimos años ha habido un primer interés tanto a nivel nacional como internacional por parte de nuestra comunidad científica (Chia-Fen Chi (1999); Colella (2001); Katayama (2001); Katayama et al. (2001); Katayama y Hwang (2008); Mariscal et al. (2006)) sobre cuales deben ser las formas de gestión más adecuadas para entornos laborales con personas con discapacidades, dejando por fin de ser ésta una cuestión marginal.

1.1. Objetivos de esta investigación

Después de casi una década colaborando con CEE valencianos, los autores han implantado en ellos diversas propuestas innovadoras, basados hasta ahora en la intuición sobre qué herramientas podrían resultar más eficientes en este doble objetivo de mejorar la productividad y mejorar la accesibilidad al trabajo; obteniéndose hasta el momento algunos resultados notables (ver Miralles et al. (2003, 2005, 2007 y 2008) o Canos y Miralles (2007)).

Así, en este momento se ha creído conveniente realizar un análisis riguroso de la situación actual de estos centros, que además nos dé pistas sobre el impacto real que tienen ciertas herramientas. Es por ello que se ha realizado esta investigación, que incluye a la mayoría de CEE valencianos, y que analiza el nivel de implantación de herramientas de Ingeniería de Organización Industrial y su impacto al ser aplicadas a este entorno particular; evaluando dicho impacto tanto a través de parámetros convencionales relativos a la mejora de eficiencia productiva, como a través de otros parámetros específicos relativos a la accesibilidad. Resumiendo, con la presente investigación se pretende:

- Fomentar las mejores prácticas en los métodos que se usen para trabajar con empleados, equipos y materiales.
- Reflexionar sobre la situación de los CEE y los posibles caminos para la mejora.
- Disponer de un listado de “buenas prácticas” de gestión de producción y RRHH.
- Buscar relaciones entre las características de las empresas y el uso más adecuado de herramientas de Ingeniería de Organización, centrándose en varias herramientas *Lean*.

2. Metodología empleada

Para esta investigación se ha desarrollado un cuestionario que ha sido respondido por 48 CEE valencianos (más del 60% del total), y que consta de 192 preguntas en que se analizan aspectos relativos a:

1. Las *variables de control*: con datos sobre la empresa, su estructura y ámbito industrial.
2. las *herramientas de producción Lean* y su nivel de implantación en la empresa.
3. las *prioridades competitivas* de la empresa.
4. los *resultados* obtenidos a través de ciertos indicadores.

Y donde a partir de las respuestas obtenidas se pretende extraer las correlaciones más significativas con que establecer conclusiones globales sobre el tipo de herramienta que es más aplicado en según que tipo de empresa, de discapacidad y/o de prioridad. Debido a la limitación de espacio, en este artículo sólo serán descritos los dos primeros (variables de

control y herramientas), siendo fuente de análisis en futuros artículos la relación entre prioridades competitivas y resultados obtenidos por los CEE.

2.1. Variables de control

Al analizar la relación existente entre el tipo de empresa (caracterizado a través de las denominadas variables de control) y el uso de herramientas Lean, se hace necesario agrupar a las empresas en el menor número posible de conjuntos para detectar, con validez estadística, las diferencias de comportamiento. Por este motivo, para algunas de las variables de control iniciales se han agregado las respuestas de manera que la variable sólo puede tomar dos valores posibles. En otras no ha sido posible y se ha dejado tal cual. Dada la limitación de espacio, véase a modo de ejemplo algunas de las variables reducidas a dicotómicas:

Tecnología empleada	0	Menos avanzada	Estructura toma decisiones empresa	0	Descentralizada
	1	Más avanzada		1	Centralizada
Variabilidad de la demanda	0	Impredecible	Remuneración empleados	0	Por convenio CEE
	1	Predecible		1	Más alto convenio
Uso de la capacidad productiva	0	Baja	Cantidad empleados contrato fijo	0	Bajo
	1	Alta		1	Alto
Frecuencia innovaciones en productos	0	Baja	Intensidad de la competencia	0	Baja
	1	Alta		1	Alta

Tabla 1. Ejemplos de Variables de Control agregadas a dicotómicas

2.2. Herramientas analizadas

En el caso de las herramientas lo que se ha hecho es agregar en una única variable varias respuestas relativas a un mismo tema. De este modo se consigue obtener una información más fiable sobre el grado de conocimiento y de implantación de cada una. Concretamente se pretendía analizar el uso de las 18 herramientas que siguen:

Programación de la producción	Equilibrado de líneas	TQM - Total Quality Management
DFM -Diseño para la fabricación	JIDOKA	Gestión del conocimiento
Tecnología de operaciones	TPM - Total Productive Maintenance	Recursos humanos en fabricación
Kanban	Estandarización de operaciones	Gestión de la cadena de suministro
SMED	5S	Retribución (variable)
Células de trabajo	Factoría Visual	Formación del personal

Tabla 2. Agregación de Herramientas de producción Lean

2.3. Modo de realizar la encuesta

Cabe resaltar que se decidió realizar el cuestionario en forma de entrevista personal, puesto que había preguntas que necesitaban aclaraciones para un correcto entendimiento y porque, así, se demostraba la importancia que estos cuestionarios tenían para la investigación. En cada centro visitado se pasó, al menos, una encuesta al responsable, que podía ser bien el gerente o bien el responsable de producción. En algunos casos se pudo pasar el cuestionario a dos directivos de la empresa, tomándose en dichos casos como valor de la respuesta el valor medio de los datos de los diferentes cuestionarios.

3. Conclusiones del estudio: Variables de control vs. Herramientas Lean

Estos son los resultados significativos obtenidos tras la realización del análisis ANOVA con el programa SPSS de la relación existente entre las Variables de control y las Herramientas de producción Lean estudiadas. El uso de estas herramientas está valorado según una escala que va desde el cero (no se usa) y el 5 (se emplea mucho). Por su parte, las Variables de Control son como se ha dicho variables dicotómicas (la mayoría). Esto permite detectar con mayor facilidad si la característica analizada guarda relación con un mayor o menor uso de la Herramienta Lean analizada.

3.1. Programación de la producción

De las 48 empresas encuestadas, 28 realizan, de alguna manera, una programación de la producción para determinar la asignación de recursos y la cantidad de productos a fabricar. En ellas el uso de las técnicas relacionadas con la programación de la producción se ha valorado con un 2,607 sobre 5. Esto significa que, en general, se conocen y aplican con moderación, sin embargo, aún queda margen de mejora. En concreto, las empresas que programan, consideran que cumplen bastante con el deber de realizar la programación de forma periódica y de todos los productos (3,661 sobre 5). Sin embargo, lo que menos se cumple es la nivelación de la producción (1,732 sobre 5). Es aquí donde aún se puede y debe mejorar.

Aparte de estas conclusiones generales se observan dos relaciones estadísticamente significativas a partir del análisis ANOVA obtenido, concretamente relativas al tamaño de la plantilla y al tipo de discapacidad mayoritario de los empleados:

		Número de empleados		Discapacidad mayoritaria empleados		
		Pocos	Muchos	Física	Psíquica	Otras
Programación	N	12	16	15	12	1
	Media	2,014	3,052	2,256	3,264	0

Tabla 3. Resultados de ANOVA para la herramienta "Programación"

Hay diferencias en el uso de la programación de la producción en función del tamaño de la plantilla y del tipo de discapacitados. La primera relación es lógica pues cuanto mayor es la plantilla, más compleja es la gestión de la manufactura y, por lo tanto, más necesario es recurrir a técnicas estandarizadas de programación.

Respecto al tipo de discapacidad mayoritaria de los empleados, la única explicación posible es que, normalmente, las empresas en las que los operarios con discapacidad psíquica son

mayoría se dedican más a trabajos repetitivos. Por este motivo, es más aplicable la programación previa del trabajo a realizar que en otros casos.

3.2. DFM - Diseño para fabricación

Tan sólo 10 empresas del total de centros encuestados realizan el diseño de los productos o servicios que ofrecen. En general el cumplimiento de los principios de un proceso de diseño eficiente en estas empresas se ha valorado con un 2,263 sobre 5. En cuanto a correlaciones significativas destacan las que aparecen en la siguiente tabla:

		Número de empleados		¿Fabrica?		% facturación productos nuevos	
		Pocos	Muchos	No	Sí	Baja	Alta
Diseño	N	7	3	3	7	3	7
	Media	1,821	3,292	1,250	2,696	3,292	1,821

Tabla 4. Resultados de ANOVA para la herramienta "Programación"

Así vemos como las empresas de mayor tamaño realizan un mejor diseño que las pequeñas. Esto puede deberse a que ser grandes, obliga a una mayor eficacia en todos los procedimientos para no crear problemas de gestión, mientras que las empresas pequeñas suelen ser más informales en todos los aspectos, y esto no les influye en el trabajo cotidiano.

Se observa también como cuando además de diseñar, se fabrica, se obtienen mejores resultados, probablemente debido al mayor conocimiento de los productos que aporta la fabricación propia. Asimismo las empresas jóvenes o que cambian con frecuencia de muestrario obtienen peores resultados en el diseño de los productos. Esto puede estar relacionado con la falta de experiencia en unos casos y con las prisas en otros.

3.3. Tecnología de operaciones

El empleo de tecnología en la producción es especialmente bajo en los CEE de la Comunidad Valenciana, con un promedio de 0,652 puntos sobre 5 posibles. Además, no se puede afirmar que destaque el empleo de la tecnología en ningún campo específico: ni en producción, ni almacenamiento ni en gestión (ERP o MRP). La razón de esto puede ser que los CEE suelen dedicarse a tareas manuales y poco automatizadas, que dan empleo a muchos operarios, y en que en ocasiones invertir en tecnología puede suponer un ahorro de mano de obra a veces no deseable. De hecho esta suposición es reforzada por la única correlación significativa sobre Tecnología donde sucede el porcentaje de operarios con contratos fijos en la plantilla sea menor en las empresas que usan más tecnología.

3.4. Control de la fabricación mediante Kanban

Se puede afirmar que las tarjetas Kanban apenas son utilizadas en los CEE valencianos. Se ha obtenido una puntuación promedia de 0,891 sobre 5. Un análisis un poco más profundo permite observar que los mandos de estas empresas son conscientes de los beneficios de la fabricación flexible y adaptada a las exigencias de la demanda (2,172 puntos en la pregunta correspondiente). Sin embargo, se desconoce la técnica concreta de las tarjetas Kanban como método de controlar la producción y las necesidades de materiales.

3.5. Preparación de máquinas. Técnicas SMED.

Dentro de las empresas que fabrican o ensamblan, la preocupación por reducir los tiempos de preparación de las máquinas que utilizan es considerable (2,422 puntos en esta pregunta del cuestionario). Sin embargo no se conocen y aplican las técnicas SMED (1,266).

En cuanto al análisis ANOVA, las relaciones más significativas son las de la **Tabla 5**. Resultados de ANOVA para la herramienta "SMED"

Tabla 5: las empresas que fabrican productos estándar, que no se dedican a ofrecer servicios sino a fabricar, y que programan la producción son las que más conocen y aplican técnicas SMED.

		¿Programa producción?		Personalización productos		¿Ofrece servicios?	
		No progr.	Programa	Estándar	Personal.	No	Sí
SMED	N	9	23	15	17	20	12
	Media	1,544	2,765	2,933	1,971	2,830	1,742

Tabla 5. Resultados de ANOVA para la herramienta "SMED"

3.6. Células de trabajo

La agrupación de las máquinas en función de la familia de productos a la que están destinadas con la finalidad de reducir los movimientos de materiales es una actuación muy general en los CEE valencianos (3,234), encontrándose una única relación significativa: las empresas con mayor número de familias de productos se preocupan más por una correcta agrupación de la maquinaria en células de trabajo, algo bastante lógico por otro lado.

3.7. Equilibrado de líneas

Se puede considerar que la preocupación de los CEE que se dedican a fabricar o ensamblar productos por equilibrar bien la carga de trabajo entre los distintos puestos es elevada ya que el promedio es de 2,586 puntos. Además, según el análisis ANOVA, es especialmente significativa esta preocupación en las empresas con certificado de calidad, con muchos empleados (más preocupadas por tener cargas de trabajo equilibradas), que no ofrecen servicios (y por tanto centradas en producción), y aquellas que programan la producción:

		¿Ofrece servicios?		Número empleados		¿Programa producción?	
		No	Sí	Pocos	Muchos	No programa	Programa
Equilibrado Líneas	N	20	12	16	16	9	23
	Media	3,025	1,854	1,734	3,438	1,306	3,087

Tabla 6. Resultados de ANOVA para la herramienta "Equilibrado de Líneas"

3.8. Control automático de defectos. JIDOKA

Detectar los errores en el momento en que se producen es una de las cosas que menos se hace actualmente en los CEE (1,469 puntos sobre 5) y debería mejorarse para impulsar la calidad. Aunque estas cifras tan bajas no merecen mayor análisis, cabe señalar que las empresas grandes, que ensamblan, y que no exportan las que más aplican las técnicas JIDOKA.

3.9. TPM - Total Productive Maintenance

En general, no se lleva a cabo un mantenimiento de las máquinas de forma autónoma en los CEE valencianos. La puntuación global de esta variable ha sido de 2,083 puntos, lo cual no es muy alto. A esto hay que añadir que la media se ve incrementada por la pregunta T.041 (3,083 puntos), que sólo evalúa la importancia que se le da al mantenimiento, pero no si se esta consideración tiene consecuencias prácticas.

No merece la pena un mayor análisis si bien cabe el comentario que no ha habido incidencia del tipo de discapacidad. Tanto si la discapacidad es física, psíquica como sensorial se puede afirmar que el mantenimiento de las máquinas no se delega a los operarios que las manejan.

3.10. Estandarización de operaciones

En términos generales se puede afirmar que existe una preocupación moderada en los CEE por estandarizar las operaciones en los puestos de trabajo. De las tres preguntas que tratan sobre esta herramienta Lean, la única que obtiene una mala puntuación es la relativa a la participación de los operarios en la estandarización (1,958 puntos)

En este caso el análisis ANOVA confirma ciertas relaciones intuibles: se estandariza el trabajo en mayor medida en las empresas que ofrecen productos estándar, que programan la producción, y que tienen un elevado porcentaje de empleados con contrato fijo.

		Personalización productos		¿Programa producción?		Empleados contrato fijo	
		Estándar	Personal.	No progr.	Programa	Bajo	Alto
Estandarización de operaciones	N	19	29	20	28	22	24
	Media	2,982	2,034	1,733	2,893	2,061	2,750

Tabla 7. Resultados de ANOVA para la Herramienta “Estandarización de operaciones”

3.11. “5S” y Factoría Visual

La concienciación respecto a la importancia del orden y la limpieza es muy elevada (3,740). Ya se tenía evidencia de los grandes beneficios de esta herramienta gracias a algunas experiencias de colaboración de los autores con CEE valencianos (Miralles et al. (2003)). En un análisis más detallado se han hallado relaciones entre el uso de las 5S y las empresas que ensamblan, que no exportan y que trabajan bajo pedido.

En cambio las técnicas de Factoría Visual, agrupadas en este mismo apartado por estar muy relacionadas con las 5S, apenas se aplican siendo la puntuación promedio de 0,561 puntos. De hecho, como se pudo constatar al pasar las encuestas, la gran mayoría de los responsables de los centros curiosamente desconocía su existencia y los beneficios de estas técnicas.

3.12. TQM - Total Quality Management

La herramienta “Total Quality Management” puede dividirse en tres aspectos: implicación de los mandos en la consecución de la calidad (preguntas T.050, T.051 Y T.054), implicación de los operarios en el proceso de mejora (T.055 y T.057) y uso de Control Estadístico de Procesos (T.052 y T.053). Las puntuaciones obtenidas en los dos primeros apartados son altas: 3,563 y 3,349 puntos respectivamente. Sin embargo, el uso de Control Estadístico de

Procesos es escaso. Esto puede deberse a la falta de formación de los mandos de la empresa en técnicas estadísticas o por el desconocimiento de su existencia.

Por otro lado según el análisis ANOVA, las empresas que emplean en mayor medida la Gestión TQM, son las que tienen certificado de calidad, ofrecen productos estándar, compiten en un mercado de demanda impredecible, tienen muchos empleados, ensamblan productos, y programan la producción, relaciones todas ellas bastante lógicas.

3.13. Gestión del conocimiento

Las técnicas de gestión del conocimiento apenas se utilizan en los CEE (promedio de 1,302 sobre 5). En muchos centros se comentó que esto se debe a las limitaciones intelectuales de los propios operarios para innovar y renovar el conocimiento, aunque el factor del tamaño generalmente pequeño de los CEE puede ser parte de la explicación.

3.14. Recursos humanos en fabricación

En general, las valoraciones dadas a las preguntas relacionadas con la gestión de los recursos humanos en el área de fabricación han sido altas, 2,659 puntos. Destacan de forma positiva las preguntas relacionadas con la comunicación entre los mandos y los empleados de forma directa (4,594 puntos y 4,0625 puntos). Por el contrario, en aquellas preguntas en las que se pretende evaluar la responsabilidad delegada a los empleados las puntuaciones son bajas (1,490; 1,510; y 0,667). Es decir, se deja cierta libertad en algunas decisiones, pero las líneas básicas de actuación las determinan los mandos en un ambiente normalmente jerarquizado.

La única matización posible que surge del ANOVA es que las empresas que fabrican productos, delegan una mayor responsabilidad en los empleados, los animan a plantear y discutir sus problemas en reuniones formales y mantienen comunicación más fluida entre mandos y empleados fluida. Es probable que esto sea así debido a que muchas de estas técnicas se emplean para fomentar la comunicación en entornos fabriles, en los que la comunicación directa a lo largo de la jornada laboral puede ser complicada y en los que todos los procesos, incluso la comunicación, tienden a la estandarización.

3.15. Gestión de la cadena de suministro

Las respuestas a las preguntas relacionadas con la cadena de suministro tienen una media de 2,597. Sin embargo la pregunta sobre integración de operaciones con los clientes tiene una media de 2,385 y la que hace alusión a si se establecen relaciones a largo plazo con los clientes obtiene un 4,219. Esto se debe a que muchos CEE valencianos dependen de una empresa que constituye su principal, y en ocasiones único, cliente.

Como dato curioso cabe señalar que el ANOVA ha dado como resultado que las empresas que ofrecen productos personalizados, las empresas grandes, las que tienen mayoría de discapacitados psíquicos, las que programan la producción y las empresas antiguas tienen una relación más profunda con clientes y proveedores.

3.16. Retribución variable

Los CEE valencianos no suelen emplear las técnicas de retribución variable para remunerar y motivar a sus empleados. La puntuación promedia en este aspecto ha sido de 1,313 puntos. Ninguna pregunta de las tres preguntas que versan sobre este tema tiene una puntuación ni muy superior ni muy inferior a la media, no mereciendo mayor análisis en detalle.

3.17. Formación del personal

Mediante sus respuestas a las preguntas relacionadas con este tema, los mandos de los CEE han mostrado una gran preocupación por la formación de los empleados y dirigentes de los mismos. El resultado promedio ha sido de 2,932 puntos, destacando el hecho que se preocupan más por la formación aquellas empresas que emplean tecnología más avanzada (lógico puesto que, para manejar esta tecnología harán falta conocimientos avanzados y específicos que, además habrá que ir renovando periódicamente), y las que trabajan bajo pedido (los empleados deban estar mejor formados para afrontar los retos del mercado).

		Tecnología		Número empleados		Órdenes de trabajo		
		Menos avanzada	Más avanzada	Pocos	Muchos	Bajo pedido	Contra almacén	Ambos
Formación del personal	N	11	37	24	24	30	9	9
	Media	2,227	3,142	2,510	3,354	3,225	1,722	3,167

Tabla 8. Resultados de ANOVA para "Formación del personal"

Además, como ya ha sucedido con otras herramientas, las empresas grandes son las que mejor conocen y aplican los conocimientos teóricos sobre herramientas de producción Lean, también por disponer de más recursos con que financiar los cursos de formación.

4. Conclusiones adicionales

Aparte de las conclusiones particulares ya desgranadas por apartados, a raíz de las múltiples entrevistas realizadas se concluye adicionalmente que los CEE de la Comunidad Valenciana pueden clasificarse en dos tipos básicos en función del perfil de su gerencia: en primer lugar hay CEE en los que sus gestores no tienen demasiada formación en estrategia ni en administración de empresas. Sus prioridades son puramente sociales y no llegan a ser viables sin las subvenciones de las administraciones públicas. Por lo general, estas empresas aceptan cualquier tipo de trabajo, normalmente manual y de poco valor añadido y compiten ofreciendo los precios más bajos. Sin embargo los clientes conocen sus debilidades y aprovechan los precios bajos que ofrecen empresas extranjeras competidoras para negociar el precio al límite, de forma que apenas queda beneficio para el propio CEE. En esta situación este tipo de centros no suelen tener una vida muy larga y, muchas veces, enfocan su estrategia únicamente a la obtención de subvenciones.

Por otro lado hay muchos otros CEE en los que las personas que los gestionan tienen claro que el objetivo de la empresa debe ser la satisfacción de algunas necesidades de un segmento del mercado mejor de lo que lo hace la competencia. Sus gerentes suelen tener experiencia y sólo aceptan los trabajos que pueden realizar en el plazo fijado y con la calidad adecuada. Buscan especializarse en un campo concreto, con la finalidad de optimizar los métodos de trabajo en función de las circunstancias de dicho mercado y de los trabajos que mejor se adecuan a las características de sus trabajadores. Estos CEE suelen ser los que más perduran en el tiempo y se muestran eficientes integrando a sus empleados con discapacidades y cumpliendo igualmente con la labor social que se les presupone.

Obviamente para conseguir dicha eficiencia, a la vez productiva y de integración social, y permanecer en el tiempo (condición indispensable para poder alcanzar el objetivo último: la

integración estable de personas con discapacidades en el mercado laboral) son imprescindibles herramientas de gestión eficientes como las aquí analizadas.

Agradecimientos

Este trabajo se ha desarrollado dentro del proyecto TRENCADIS (GVA 2007-241) financiado por la Generalitat Valenciana.

Referencias

- Katayama, H.; Hasegawa, D.; Katayama, T. (2001). A framework of work performance database for disabled workers and its application. Proceedings of the 1st International Conference on Management of Healthcare and Medical Technology. Institute for Healthcare Technology and Management, Enschede, Netherlands, 22nd-24th April, 2001
- Katayama, H. (2001). An engineering approach for performance improvement of disabled workers in the scope of TPM scheme. Proceedings of the 5th International Conference on Engineering Design and Automation, Integrated Technology Systems, Inc.(KY), Las Vegas, NV, 5th-8th August, 2001.
- Katayama, H.; Hwang, R-K. (2008). A Method of Analyzing Trade-off Relation Among Plural Criteria and its Application: Case Study on Handicapped Worker Formation Management. Proceedings of the 2008 Asia Conference on Intelligent Manufacturing & Logistics Systems. Waseda University, Tokyo, February 2008-05-03
- Miralles C.; García-Sabater J.P.; Andres C. (2003). Aplicación de técnicas de Factoría Visual y 5S a Centros Especiales de Empleo para personas discapacitadas. V Congreso de Ingeniería de Organización Valladolid-Burgos, 4-5 Septiembre 2003
- Miralles C.; García-Sabater J.P.; Andres C.; Cardos M (2008). Branch and Bound Procedures for solving the Assembly Line Worker Assignment and Balancing Problem. Application to Sheltered Work Centres for Disabled. DAM-Discrete Applied Mathematics 156, 352-367.
- Miralles C.; García-Sabater J.P.; Andres C.; Cardos M (2007) Advantages of assembly lines in sheltered work centres for disabled. A case study. IJPE - International Journal of Production Economics Volume 110, Issues 1-2, October 2007,187-197.
- Miralles C.; García-Sabater J.P.; Andres C.; Cardos M. (2005) Diseño de puestos de trabajo en Centros Especiales de Empleo bajo criterios de Diseño Universal: antecedentes y aplicación. IX Congreso de Ingeniería de Organización, Gijón, 8 y 9 de septiembre de 2005.
- Canós, L.; Miralles, C. (2007). Evaluation of performance indicators for sheltered work centres for disabled. Proceedings of the 37th International Conference on Computers and Industrial Engineering, Alexandria-Egypt, October 2007.
- Chia-Fen Chi, (1999). A study on job placement for handicapped workers using job analysis data. International Journal of Industrial Ergonomics 24, 337-351.
- Colella A. (2001). Coworkers distributive fairness judgments of the workplace accommodation of employees with disabilities. Academy of Management Review 26, No 1, 100-116.
- Mariscal, M.A.; Fontaneda I.; González O.; Lavios, J.J. (2006). Optimización del sistema productivo en Centros Especiales de Empleo. Actas del X Congreso de Ingeniería de Organización, Valencia, 7 y 8 de septiembre de 2006

