

MEMORIA DEL PROYECTO DE INNOVACIÓN



**“GESTIÓN SOSTENIBLE
DEL TALLER DE
FABRICACIÓN
MECÁNICA II.”**

**Departamento de la Familia Profesional de Fabricación Mecánica.
Centro Público Integrado de Formación Profesional “Corona de
Aragón” de Zaragoza.**

ORDEN de 11 de enero de 2011, de la Consejera de Educación, Cultura y Deporte, por la que se convocan ayudas a la Innovación e Investigación Educativas en Centros Docentes de niveles no Universitarios para el curso 2010/2011 y se aprueban las bases reguladoras para su concesión.

ÍNDICE	Pág.
1. Características generales y particulares del contexto en el que se ha desarrollado el Proyecto.	3
2. Consecución de los objetivos del Proyecto: Propuestos inicialmente. Alcanzados al finalizar Proyecto.	4
3. Cambios realizados en el Proyecto a la largo de su puesta en marcha en cuanto a: Objetivos. Metodología. Organización. Calendario.	9
4. Síntesis del proceso de evaluación utilizado a lo largo del Proyecto.	11
5. Conclusiones: Logros del proyecto. Incidencia en el centro docente.	13
6. Listado de profesores/as participantes con indicación del nombre con los dos apellidos y N.I.F.	
7. Materiales elaborados (si los hubiera).	

1. Características generales y particulares del contexto en el que se ha desarrollado el Proyecto.

El curso pasado se realizó una primera parte del proyecto, era demasiado ambicioso, pero se consiguieron buenos resultados. Este año pretendíamos una continuación más profunda del mismo, pero dado lo tardío del conocimiento de la aprobación del proyecto hemos quedado un poco retrasados (como se irá comentando).

A fabricación mecánica acude alumnado de muy diversa procedencia que, en principio, tiene ganas de “construir”, “diseñar” o fabricar algo.

Pero este mismo alumnado no es consciente de la trascendencia de sus actividades. Las máquinas hay que mantenerlas, limpiarlas, ajustarlas.

El entorno próximo, que es el taller, debe estar exento de los residuos generados. A su vez estos residuos no pueden ser contaminantes cuando salen del Centro. Así, ya desde hace varios cursos es el alumnado el encargado de mantener el entorno de su máquina sin viruta o residuos, lo que se va consiguiendo con bastante éxito. Claramente, el alumnado es el responsable de “escobar” su zona de trabajo, pues es parte de la tarea como técnico de fabricación. También el profesorado cumple con este cometido, cuando un profesor utiliza una máquina es el encargado de dejarla limpia para los siguientes usuarios, así como retirar la viruta del suelo (si es que la máquina no tiene bandeja).

En relación con lo anterior se ha procurado que el profesorado sea consciente de no mezclar virutas en las máquinas. O sea, proceder a la retirada de un material antes de comenzar a trabajar con el siguiente. Esto se ha conseguido en la fresadora FANUC, pero en el torno LEALDE no ha sido así y el tema ha sido comentado en la reunión de departamento.

Se ha continuado con la iniciativa de involucrar en el proyecto no solamente al departamento de fabricación mecánica, sino también a otro profesorado y al equipo directivo.

En efecto, si bien la labor educativa y de formación directa corresponde al profesorado, la gestión de las consecuencias del uso de la maquinaria e instalaciones le corresponde al Equipo Directivo. Ello ha llevado a la colocación de una serie de carteles sobre el uso de ciertas máquinas (esmeril, fresadora y taladro).

2. Consecución de los objetivos del Proyecto: Propuestos inicialmente. Alcanzados al finalizar Proyecto.

Se irán enumerando los objetivos y se realizará un comentario sobre su consecución.

- Desarrollar actitudes para gestionar los materiales y la energía puestos en juego en el taller de fabricación.

Se ha consolidado el gestor de residuos y la clasificación de materiales de reciclado. Debido a esta actividad se ingresa una pequeña cantidad de dinero (de momento no hay que pagar por la retirada). El papel y plásticos del contenedor es retirado cuando está lleno y bien lo llevan al contenedor de la calle el alumnado o profesorado.

- Desarrollar pautas de comportamiento para la clasificación y gestión de los residuos generados.

Se hace como cosa habitual, aunque aún queda algún despistado que mezcla los aspiradores de viruta (hay dos uno para aluminio y otro para plástico. Como quiera que estos materiales (trabajados en las fresadoras CNC que no llevan refrigerante líquido) están exentos de taladrina, en principio, pueden ir al mismo contenedor de la calle; pero se pierde una pequeña cantidad que puede retirar el gestor de residuos y pagar por ella.

- Involucrar a todo el profesorado y alumnado en la gestión del taller y del departamento, especialmente en la relación con el medio ambiente. Así:

Ya se ha conseguido que solamente estén encendidas las luces de la zona de uso o de paso y no todas como era habitual.

También, la dotación de este curso con motivo del proyecto se ha invertido en la adquisición de unas electroválvulas para el cierre de las tomas de aire comprimido. Serán colocadas con el mismo temporizador del compresor, evitando que éste se vacíe y, por tanto, con la eliminación de fugas, conseguir un ahorro energético (llenar el compresor, son 10 minutos de un motor de 10 kw).

- Mejorar el inventario y mantenimiento de máquinas añadiendo la gestión ambiental. Hay que conocer el consumo de material y los residuos generados.

El último trimestre ha sido una labor iniciada por el administrador con un programa de Acces, se ha pasado la maquinaria que aún no estaba por su reciente adquisición. En otra fase se irá pasando material de uso cotidiano en taller, pero que tienen una duración superior a un año (como portaherramientas).

- Investigar la eliminación de la contaminación acústica de alguna máquina (se han quejado profesorado que estaba en el Salón de Actos del ruido que provoca el taller).

Se ha pedido presupuesto, pero de momento se decide que es mejor esperar a ver el futuro del Centro y a la reubicación de nuevos espacios y más que en la zona próxima al taller ahora hay menos alumnado de secundaria o bachillerato.

- Analizar y mejorar la seguridad del taller. Crear una normativa clara no tanto sobre la forma de estar las personas que en trabajan como de las posibles visitas (este año una profesora tuvo un accidente como consecuencia de entrar en el taller y salir al pasillo con una viruta clavada en la suela del zapato).

Se ha observado que las protecciones colocadas hace dos años y las reparaciones realizadas en los tornos hay que revisarlas. El uso continuado hace que se desajusten. Se volverá a sugerir que sea una empresa formada por alumnado la que dé un repaso de final de curso durante el mes de julio para que vuelvan a quedar en estado óptimo para el inicio del curso siguiente.

- Terminar de aplicar toda la normativa de seguridad.

Por fin, se ha conseguido que tanto profesorado como alumnado utilice el zapato de seguridad en el taller. El propio jefe de departamento siempre va con las botas de seguridad por todo el Centro, se trata de que nos fijemos que es importante (viruta clavada en la suela, objeto que puede caer, etc).

- Promover la creación de una empresa entre alumnado del Centro.

Como se ha comentado anteriormente, ello es viable, ya se hizo en una ocasión y hemos propuesto que se vuelva a repetir. La idea es conseguir que pueda cuajar una empresa de mantenimiento de maquinaria formada por alumnado que pueda continuar su labor una vez finalizado el trabajo de verano en el centro. El jefe de departamento estuvo ayudando al alumnado de hace dos años durante el mes de julio y se compromete (antes de los nuevos nombramientos) a volver a dirigir al alumnado (máximo dos o tres) que puedan formar una empresa para esta labor.

- Realizar un artículo o ponencia.

Se ha enviado un artículo a la revista del Centro, que sacarán a final de curso. Se reproduce:

“Como ya conocéis, en este edificio conviven desde el inicio de este curso dos centros: un instituto de secundaria y un centro integrado de F.P. Ambos proceden del que todavía el curso pasado era Instituto de Secundaria y que antes tuvo otras denominaciones.

Lo anterior es importante, pues la experiencia que os voy a describir se realizó en aquél Instituto que casi todos los que ahora estamos conocimos.

En los talleres del Instituto de Educación Secundaria “Corona de Aragón” -el año pasado también era centro integrado de FP experimental- se realizó un proyecto de innovación. Dicho proyecto, que consistía en implantar un modelo de gestión sostenible coordinado, fue coordinado por el profesor Francisco Valdivia.

El modelo trataba de fomentar entre el alumnado y profesorado la cultura del reciclaje, la gestión de residuos y el aprovechamiento energético, sin olvidar la recepción y manipulación de conformados y su posterior gestión como materia prima para nuevos productos.

En cuanto a la eficiencia energética, un grupo de alumnos del ciclo de grado superior en producción por mecanizado, asesorados por el Jefe de Estudios del curso pasado (profesor de ciencias naturales), realizaron un estudio en cuanto al consumo eléctrico en las diferentes secciones (tornos, fresadoras, alumbrado, etc.), así como de la correspondiente cuota de CO₂ que corresponde al taller por este concepto.

Como una de las conclusiones iniciales del estudio se desprende que la iluminación (desde el otoño a iniciada la primavera) es uno de los elementos que más energía consume. Ello se debe a que su uso es continuo. Por el contrario, máquinas de más potencia, que funcionan intermitentemente (pues la realización de una pieza exige operaciones de verificación y control y, además la máquina nunca trabaja a su máxima potencia), consumen menos energía frente a las simples apreciaciones iniciales. Así, una aula con 20 tubos de 30w=0,030kw, utilizados unas 10 horas al día consumen 0,030x20x10=6 kw.h. Mientras que un torno de 1 kw utilizado 1 hora al día consume solamente 1 kw.h, es decir la sexta parte.

Como resultado, actualmente, se está acompañando un plan de sustitución sucesiva de las luminarias por otras de mayor rendimiento lumínico, tanto en la iluminación general de las naves del taller de fabricación como la localizada en cada una de las máquinas. Para este último propósito se está barajando seriamente la posibilidad de la iluminación LED, para ello se está colaborando con una joven empresa ubicada en Muel. Los primeros locales que ya cuentan con esta iluminación son el despacho del Administrador del Centro y el propio departamento de fabricación mecánica.

En un intento para compensar la cuota de emisión de CO₂, el alumnado de grado medio acondicionó unas “zonas verdes” dentro del propio taller (cerca de columnas y paredes, para evitar la ocupación de terreno útil del que tan escaso está el edificio). De esta forma se pretendía conseguir el objetivo de concienciar a los futuros pequeños empresarios y trabajadores de la necesidad de la vegetación en todos los entornos (talleres tan importantes como los de Ferrari <http://www.elenaferrari.net/fabrica.html> tienen en su interior vegetación). Esta iniciativa ha quedado apartada y sería necesario que la recuperáramos para mejorar el ambiente del taller.



En la imagen derecha y arriba: sustitución de tubos fluorescentes por tubos de LED, se consigue un ahorro del 50% para la misma cantidad de luz.

“

Y el lunes 18 de octubre en Heraldo de Aragón se nos publicó la siguiente carta al director:

“En el suplemento del domingo 17 de octubre aparece el “fantasma de la energía”. El valor pedagógico del artículo me parece estupendo. Pero, se comente un error que se viene arrastrando en la literatura periodística: el expresar el consumo eléctrico en kw/h. Durante el curso pasado, hemos llevado un proyecto de innovación con alumnado de Formación Profesional en el que, entre otras cosas, se demostró que la iluminación de las aulas del Instituto consumía más energía que las máquinas del taller, en contra de la creencia generalizada de que eran las máquinas del taller, con muchísima más potencia, las que más consumían –la clave está en el tiempo de funcionamiento-.

La potencia es la energía –julios- dividida entre el tiempo; es como la velocidad del consumo energético. El dividir la potencia entre el tiempo es el equivalente a la aceleración del consumo energético.

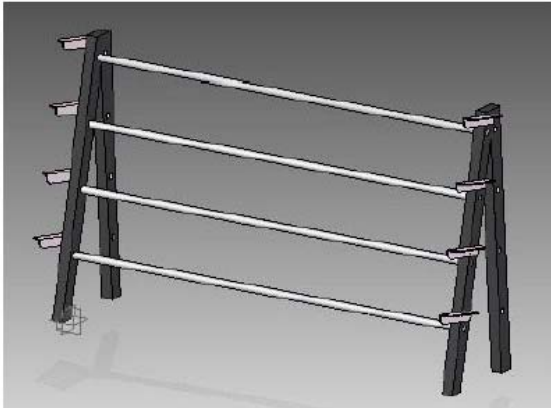
Es decir, el consumo energético es el producto de la potencia (velocidad media del consumo) por el tiempo. Como consecuencia, la unidad es el kwxh –que es un múltiplo del julio- y no el kw/h que, en todo caso, sería la aceleración del consumo energético.

El profesorado de áreas tecnológicas y científicas le estaría agradecido si fuera posible corregir estas erratas, que van en contra de lo que indica el Real Decreto 2032/2009, de 30 de diciembre, que desarrolla el sistema legal de unidades de medida vigente en España que es, tal y como establece el artículo segundo de la Ley 3/1985, de 18 de marzo, de Metrología, el Sistema Internacional de Unidades.”

3. Cambios realizados en el Proyecto a la largo de su puesta en marcha en cuanto a: Objetivos. Metodología. Organización. Calendario.

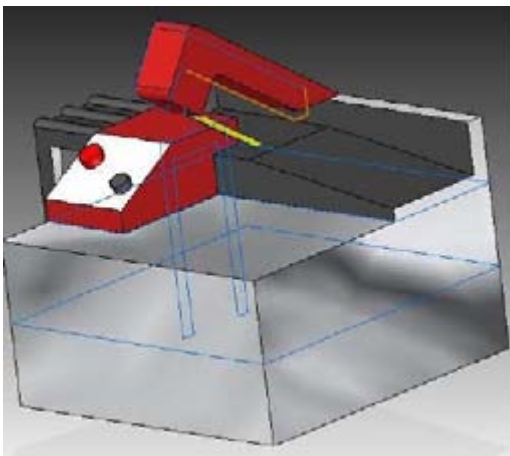
Los mayores cambios han sido originados por la fecha de concesión de los proyectos, pues se han dejado las cosas para el final.

No obstante, se ha completado la nueva ubicación del material en las proximidades del portón de entrada:



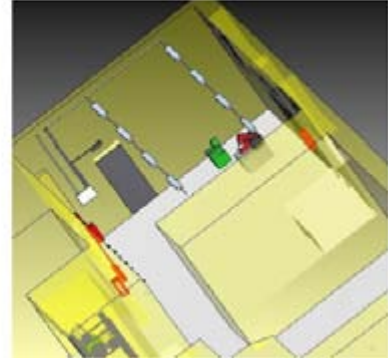
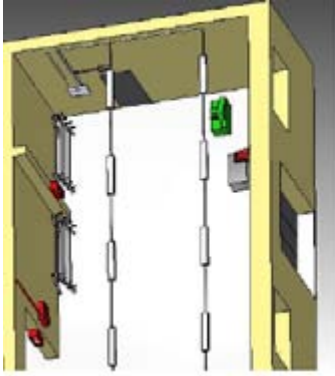
Soporte para depositar las barras de materia prima (hierro, acero, etc.).
Recreación virtual y real.

En la última quincena de junio se tiene previsto el traslado de las sierras a dicha zona:



Sierra para trocear el material

El nuevo aspecto que ofrecerá la entrada por el portón será:



Aspecto del portón trasero.

Es posible que se pueda pintar la zona final de los tornos, pues quedará libre para ubicar nueva maquinaria.

No se ha podido realizar una implantación completa de la ISO 14001, por lo cual se intentará consensuar un proyecto para el año que viene solamente con este fin.

Tampoco se ha podido hacer una auditoría medioambiental cada mes. En su lugar ha pasado el jefe del departamento observando elementos tan básicos como alguna protección quitada o viruta mezclada, así como la colocación de tres carteles de seguridad.

4. Síntesis del proceso de evaluación utilizado a lo largo del Proyecto.

Fundamentalmente por la consecución de objetivos.

Se han realizado reuniones de departamento en las que se ha analizado las tareas asignadas y su consecución.

Por ejemplo: En la reunión del 15 de septiembre se trata la seguridad en talleres y la ropa de trabajo. En la del 23 de febrero se habla de la colocación del taller y la asignación de tareas. En la del 16 de marzo se vuelve sobre la seguridad y disciplina en taller.

Se ha completado toda una línea de iluminación LED en el taller.

Se han adquirido las electroválvulas para evitar las fugas de aire.

Se ha mejorado el inventario y hay un programa realizado por el administrador para ir completando y llevándolo más actualizado.

El alumnado se involucra más en la limpieza y mantenimiento del taller.

No se ha podido iniciar un proceso de implantación de la norma ISO 14001. Por lo que se dejará para otro posible proyecto.

5. Conclusiones: Logros del proyecto. Incidencia en el centro docente.

Como indica el título “Gestión sostenible del taller de fabricación mecánica II” y el número y procedencia de los componentes para realizarlo, además de todos los planteamientos y objetivos explicitados en la solicitud, había una intencionalidad clara de involucrar y constatar las responsabilidades a las que da lugar el no seguir ciertas normativas, en especial seguridad y prevención. Ello se consiguió el curso pasado y éste se ha mantenido el “estrés” sobre el tema.

A la vez que las ventajas de seguirlas (problema con ruido, medición y constatar que se está muy dentro de los valores) para evitar las apreciaciones subjetivas.

En línea con lo anterior está el tema de los residuos y su gestión. Se ha consolidado la figura del gestor de residuos.

Se ha nombrado la existencia de ese proyecto en una carta al director en Heraldo de Aragón, con motivo de un artículo sobre energía..

Ya nadie se mete con el gasto energético de las máquinas del taller. Se ha consolidado la destrucción del mito de que el taller de fabricación era el que más energía gastaba por el uso de las máquinas. Como se dijo el curso pasado, nada más lejos de la realidad. El elemento que más consume es la iluminación. Según el estudio realizado por nosotros, la maquinaria del taller consume 6862 KWh/año, lo que indica una potencia media de 2 kw para un uso aproximado de 250 días a 12 horas. Los tres pasillos del Centro con 60 tubos (ponemos menos tubos, según el número de alas que se cuenten) fluorescentes de 40 w da una potencia de 2,4 kw y no es difícil verlos encendidos más de 12 horas al día.

Se ha pedido que toda la nueva iluminación sea LED. De hecho, se van a colocar luminarias encima de algunas pizarras y serán “tiras LED”

Se ha adquirido la valvulería para eliminar las fugas de aire comprimido en las tomas. Se colocarán antes de finalizar junio.

Hay la intención de solicitar un proyecto solamente para la implantación de la norma ISO 14001.

6. Listado de profesores/as participantes con indicación del nombre con los dos apellidos y N.I.F.

NOMBRE	APELLIDOS	Especialidad	
Juan José	Garde Barace	Fabricación Mecánica	
Gregorio	Ibáñez Gómez	Fabricación Mecánica	
Jesús	Gálvez	Calonge	
Florencio	De Pedro Herrera	Fabricación Mecánica	
Luis	Lamana Lasheras	Fabricación Mecánica	
José Carlos	Albaiceta Oliver	Fabricación Mecánica	
José Luis	Huertas Talón	Fabricación Mecánica	
Franciso	Valdivia Calvo	Fabricación Mecánica	
Rosa Aurora	García Muñiz	F.O.L.	
Ana María	Calvo Carenas	F.O.L.	
Wenceslao	Pascual Tesan	F.O.L. Jefe de Estudios	
José Manuel	Martínez Gimeno	Director	
Ramón	Carballo Berbegal	Administrador	
Nieves	Rosell Martínez	Jefe de Estudios F.P.	
Marí Mar	Imaña Alonso	Departamento de Calidad	