

Trabajo Fin de Máster
En Profesorado de E.S.O., F.P. y Enseñanzas de
Idiomas, Artísticas y Deportivas
Especialidad de Procesos Industriales

Las habilidades comunicativas en la Educación 4.0

Communication skills in Education 4.0

Autor

Roberto Campos Jordán

Director

Ana Cristina Majarena Bello

ÍNDICE

1.	Introducción.....	3
2.	Justificación de la selección del trabajo.....	5
2.1.	Marco teórico.....	5
2.2.	Proyectos seleccionados	10
2.2.1.	Prácticum III.....	11
2.2.2.	Habilidades comunicativas para profesores.....	24
3.	Reflexión crítica.....	28
3.1.	Prácticum III.....	28
3.2.	Habilidades comunicativas para profesores.....	30
3.3.	Reflexión conjunta de ambos proyectos	32
4.	Conclusiones y propuestas de futuro	34
5.	Referencias documentales	35
6.	Anexos	39

1. Introducción

El Trabajo Fin de Máster, en adelante TFM, que voy a realizar, consistirá en una memoria original e integradora. Desarrollada a partir de dos de las actividades del Máster, para ello he elegido entre todas ellas el Prácticum III y Habilidades comunicativas para profesores, siendo esta última una asignatura optativa del segundo semestre.

Siguiendo el índice relacionado al inicio del presente documento ahondaré en la idea del proyecto de innovación del Prácticum III “Industria 4.0” que es en el que he colaborado durante mi estancia en el Centro Público Integrado de Formación Profesional “Corona de Aragón”. Como desarrollo de esta idea abordaré en el marco teórico la “Educación 4.0” y la necesidad de las habilidades comunicativas en el profesorado, en este punto sentaré las bases de la justificación de los dos trabajos elegidos para su reflexión crítica.

El informe donde se detalla de manera pormenorizada mi actividad durante el Prácticum III lo incluyo en el anexo II de este TFM. También incluiré en el anexo III el trabajo realizado para la asignatura Habilidades comunicativas para profesores.

Además de realizar una reflexión crítica sobre cada una de estas actividades elegidas y la relación existente entre ellas, incluiré también en la memoria la práctica que he creado para los alumnos durante el tiempo de preparación del presente TFM. Con ella amplío el trabajo del Prácticum III, obteniendo una práctica como resultado tangible del proyecto de innovación docente en el que he colaborado.

A continuación, y siguiendo el índice propuesto, interrelacionaré ambas actividades elegidas. Por un lado, tenemos un proyecto de innovación técnico que busca el poder operar a distancia una serie de autómatas programables, y por otro una asignatura que da herramientas al profesor a la hora de impartir sus clases y asegurarse una transmisión del conocimiento satisfactoria. Con todo ello realizaré una reflexión crítica sobre las relaciones existentes, o posibles, entre ambas actividades y finalizaré con unas conclusiones y propuestas de futuro.

Cabe destacar que el presente TFM está orientado principalmente a la Formación Profesional ya que es ahí donde nos encontramos una mayor necesidad de adaptación rápida a las cualificaciones profesionales que son demandadas por la industria. Tal y como se indica desde la OCDE (2013): las competencias se han convertido en la divisa global de las economías del siglo XXI. Pero esta “divisa” puede devaluarse conforme

los requerimientos de los mercados laborales evolucionan y los individuos pierden las competencias que no usan. Para que las competencias mantengan su valor, deben desarrollarse continuamente.

2. Justificación de la selección del trabajo

2.1. Marco teórico

Actualmente nos encontramos inmersos en un cambio sin precedentes a la hora de desarrollar nuestra actividad como docentes a todos los niveles, pero especialmente en la Formación Profesional, estos cambios no sólo se limitan a los contenidos curriculares, pues en mayor o menor medida estos siempre han estado vivos y se han ido modificando con el paso del tiempo, o a los cambios que tienen lugar al desarrollar actividades en el aula, ya que estas han ido variando dependiendo de la corriente educativa imperante en el momento.

En la actualidad estamos afrontando cambios tecnológicos que afectan de manera muy profunda a la relación alumno-docente en el ámbito de la formación Profesional, derivado de las necesidades de la “Industria 4.0”. Este término, “Industria 4.0”, es incluso ya nombrado desde el marco legislativo actual, ya que la Comisión Europea hizo pública una comunicación dedicada a la Digitalización de la Industria Europea, directiva de la Comisión Europea del 19 de abril de 2016, en la cual insta a aprovechar las ventajas de un mercado único digital. En ella la Comisión considera que el progreso de las Tecnologías Digitales, en combinación con otras tecnologías habilitadoras clave, está cambiando la forma de diseñar, producir, comercializar y generar valor a partir de productos, sean estos bienes o servicios. Entre estas tecnologías disruptivas digitales, se encuentran la Computación en la Nube, Internet de las cosas (IoT), la Movilidad, el Big Data, la analítica de datos, la impresión 3D o la Robótica.

El término “Industria 4.0” es ya un término extendido y reconocido que hace referencia a la cuarta revolución industrial, la cual consistiría básicamente en la integración técnica de los sistemas ciber-físicos en la manufactura y logística y en el uso de internet en los procesos industriales (Kagermann et al., 2013: 14). Por sistemas ciber-físicos entendemos aquellos que tienen software incrustado y que registran datos físicos directamente usando sensores, afectan a procesos físicos usando actuadores, evalúan y guardan datos registrados, interactúan con los mundos físico y digital, se conectan digitalmente unos con otros y con las redes globales, usan datos y servicios disponibles globalmente y tienen interfaces multimodales hombre-máquina (Acatech, 2011: 15).

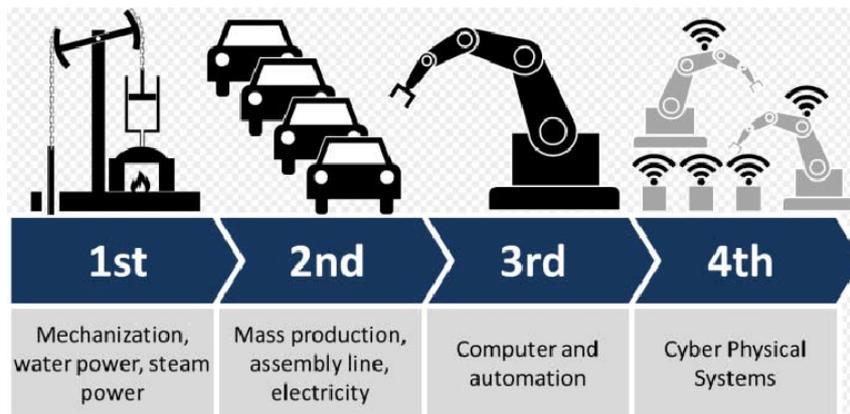


Imagen 1. Evolución de las distintas revoluciones industriales

Estos sistemas ciber-físicos, tal como señalan Navarro y Sabalza (2016: 149) tienen tres características básicas: capacidad de extenderse por la mayor parte de la economía, mejorar con el tiempo y ser capaces de engendrar innovaciones adicionales que tendrán incidencia mucho más allá del ámbito meramente productivo/industrial.

Es este último punto el que nos interesa ya que esta incidencia más allá del ámbito productivo/industrial se ve reflejada en la educación, ya que, si bien el componente tecnológico es fundamental en el cambio de paradigma productivo, no lo son menos la actitud y la formación de las personas, la cultura social y empresarial, la formación continua o la apertura al cambio. Desde la perspectiva formativa, muchos de esos aspectos pueden ir desarrollándose desde la formación inicial, para prolongarse en la formación continua (Astigarraga et al. 2017: 64).

Una vez expuesto y justificado el concepto de “Industria 4.0” nos lleva a plantearnos que un aspecto clave para llevar a cabo la transformación digital requerida es, sin lugar a duda, el capital humano. Es aquí donde surge el concepto de “Educación 4.0”, concepto todavía no tan desarrollado como el de “Industria 4.0” pero al cual debe de estar íntimamente ligado pues representan dos caras de la misma moneda.

La “Educación 4.0” y la formación en competencias profesionales es fundamental a la hora de afrontar este cambio. Abordar la “Industria 4.0” requiere competencias diferentes a todos los niveles de la industria, desde los operarios a los ingenieros y al personal administrativo. Una investigación reciente del World Economic Forum sobre el futuro de los empleados ha puesto de manifiesto la magnitud y la rapidez de estos cambios. Según este estudio, en 2020 más de la tercera parte de las competencias profesionales clave que se requieran, todavía no son consideradas como cruciales en el

mercado laboral actual (Siemens, 2016). Es importante también destacar que estas nuevas competencias profesionales no se refieren sólo al dominio de las nuevas tecnologías digitales, sino que, como subraya la Comisión Europea, hay una creciente demanda de otras competencias complementarias, por ejemplo, en materia de emprendimiento, liderazgo e ingeniería.

Es por todo ello que se requiere de manera inmediata una “Educación 4.0”. Rosa García (Guillén, 2016), lo resume de manera sencilla y clara: para las fábricas 4.0 vamos a necesitar una educación también 4.0.

Desde el Centro Europeo para el Desarrollo de la Formación Profesional se adelantan algunos conceptos de lo que puede ser esta “Educación 4.0” ya que además de incidir en un sólido núcleo de destrezas y competencias genéricas y técnicas, los trabajadores cualificados necesitarán competencias digitales, de resolución de problemas y de gestión del conocimiento. Serán también importantes las capacidades sociales y de comunicación, el trabajo en equipo y la autonomía (CEDEFOP, 2015c: 2).

Para entender el concepto de “Educación 4.0” es fundamental tratar de explicar los conceptos anteriores de educación utilizando un lenguaje similar, este tema ya fue tratado por John Moravec en 2008, año en que el impacto de la tecnología ya mostraba el nuevo paradigma con el que se estaba trabajando en el aula, pero renombrándolo según el avance de la world wide web.

La constante globalización está permitiendo que el conocimiento se distribuya horizontalmente en ámbitos que hasta ahora permanecían incomunicados, creando relaciones heterárquicas y proporcionando la posibilidad de que el conocimiento sea aplicado en contextos innovadores. En el ámbito del aprendizaje, esto significa que todos nos convertimos en coaprendices y también en coeducadores, como resultado de la construcción y aplicación colectiva de nuevos conocimientos. (Collada, 2017)

En este contexto, los estudiantes tendrían que poder aprender, trabajar, jugar y compartir en prácticamente cualquier contexto. Sin embargo, desde el punto de vista de John Moravec, son pocos los indicios existentes que permitan afirmar que la educación está evolucionando hacia este paradigma.

Moravec afirma que el cambio social y tecnológico acelerado tiene un impacto enorme en la educación. Por ello, afirma, los actuales responsables del futuro de nuestros jóvenes deben prepararlos para un porvenir que trasciende nuestra imaginación.

Un resumen de estos estudios se representa en la siguiente tabla:

Espectro desde la Educación 1.0 a la Educación 3.0

	Educación 1.0	Educación 2.0	Educación 3.0
El significado es...	Dictado, fijado	Construido socialmente	Construido socialmente y reiventado contextualmente
La tecnología está..	Recluida en las paredes del aula (asilados/refugiados digitales)	Asumida cuidadosamente (inmigrantes digitales)	En todas partes (universo digital)
La enseñanza va/desde...	Profesor a estudiante	Profesor a estudiante y desde estudiante a estudiante (progresivismo/progreso/apoyo en la reforma)	Profesor a estudiante, estudiante a estudiante, estudiante a profesor, personas-tecnología-personas (co-constructivismo)
Las escuelas están en...	Un edificio	Un edificio u online	En todas partes (enteramente implantada en la sociedad: cafés, bares, lugares de trabajo, etc.)
Los padres ven las escuelas como..	Guarderías	Guarderías	Un lugar para aprender también ellos
Los profesores son..	Profesionales autorizados/licenciados/certificados	Profesionales autorizados/licenciados/certificados. Todo el mundo, en cualquier lugar	Todo el mundo, en cualquier lugar
El hardware y software en las escuelas son...	Comprados a altos precios e ignorados	De código abierto y disponibles a bajo precio	Accesibles a bajos precios y usados intencionadamente/con un fin
La industria ve a los graduados como...	Trabajadores en una cadena de montaje	Trabajadores de un cadena de montaje mal preparados para una economía de conocimiento	Colaboradores o emprendedores/empresarios

Tabla de John Moravec (2008). En Moving beyond Education 2.0:
<http://www.educationfutures.com/2008/02/15/moving-beyond-education-20/>

Imagen 2. Tabla de John Moravec (2008)

Como se puede apreciar las ideas principales de lo que ahora se comienza a llamar “Educación 4.0”, equiparando la nomenclatura a la “Industria 4.0” que viene de la cuarta revolución industrial, ya se comienzan a definir cuando la tecnología comienza a impactar en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Esta “Educación 4.0” tiene consecuencias de calado ya que los métodos o estrategias de enseñanza pautan una determinada manera de proceder en el aula, organizan y orientan las preguntas, los ejercicios, las explicaciones y la gestión del aula. Los métodos expositivos centrados en el profesorado pueden optimizarse si se fomenta la participación. Los métodos interactivos, en los que el alumnado es el centro de la actividad (casos, resolución de problemas, simulaciones, investigaciones o proyectos) basan el aprendizaje en la interacción y la cooperación entre iguales. (Quinquer, 2004) Es decir, los nuevos procesos de enseñanza-aprendizaje, aun teniendo en cuenta la tecnología existente en el aula, nos van a llevar a una mayor interrelación entre profesor y alumno. Por lo que el docente va a necesitar un mayor abanico de recursos

comunicativos a su disposición para afrontar esta nueva manera de relacionarse con sus alumnos.

No quiero dejar de nombrar al centro como una parte importante del proceso, ya que, sin él, el profesor tiene muchas menos posibilidades de actuación. En este marco, Aviram (2002) identifica tres posibles reacciones de los centros docentes para adaptarse a las TIC y al nuevo contexto cultural:

1. Escenario tecnócrata. Los centros tratan de adaptarse realizando simplemente pequeños ajustes: en primer lugar, la introducción de la "alfabetización digital" de los estudiantes en el currículo para que utilicen las TIC como instrumento para mejorar la productividad en el proceso de la información (aprender SOBRE las TIC) y luego progresivamente la utilización las TIC como fuente de información y proveedor de materiales didácticos (aprender DE las TIC). (Marqués, 2012)
2. Escenario reformista. Se dan los tres niveles de integración de las TIC que apuntan José María Martín Patiño, Jesús Beltrán Llera y Luz Pérez. (Martín et al. 2003): los dos anteriores (aprender SOBRE las TIC y aprender DE las TIC) y además se introducen en las prácticas docentes nuevos métodos de enseñanza-aprendizaje constructivistas que contemplan el uso de las TIC como instrumento cognitivo (aprender CON las TIC) y para la realización de actividades interdisciplinarias y colaborativas. (Marqués, 2012)
3. Escenario holístico: los centros llevan a cabo una profunda reestructuración de todos sus elementos. Como indica Majó (2003) "la escuela y el sistema educativo no solamente tienen que enseñar las nuevas tecnologías, no sólo tienen que seguir enseñando materias a través de las nuevas tecnologías, sino que estas nuevas tecnologías aparte de producir unos cambios en la escuela producen un cambio en el entorno y, como la escuela lo que pretende es preparar a la gente para este entorno, si éste cambia, la actividad de la escuela tiene que cambiar"

Teniendo en cuenta que, en la nueva sociedad de la información, con un uso intensivo de las TIC, el profesor deja de ser fuente de todo conocimiento y pasa a actuar como guía de los alumnos, facilitándoles el uso de los recursos y las herramientas que necesitan para explorar y elaborar nuevos conocimientos y destrezas; este pasa a actuar

como gestor de la pléyade de recursos de aprendizaje y a acentuar su papel de orientador y mediador (Salinas, 1998), esto debe llevar aparejado una formación en las habilidades comunicativas del docente, habilidades mínimas necesarias a la hora de transmitir su conocimiento, ya que en estos momentos se está demandando una mayor interacción con el alumnado.

No debemos de olvidar pues, dos ideas muy importantes y que no deben de quedar empañadas por la abrumadora presencia de tecnología en el aula hacia la que vamos encaminados: la base educativa debe centrarse en la utilización de habilidades comunicativas, de tal modo que permita a los alumnos participar más activamente y de forma más crítica y reflexiva en la sociedad (Flecha y Tortajada, 1999) y que la pedagogía representa una práctica moral y política y no simplemente un procedimiento técnico (Giroux, 1999).

Es por ello fundamental tratar de aunar ambas visiones y habilidades en el profesorado, es decir, no propugnar solamente una excelencia en los conocimientos técnicos sino también unas habilidades comunicativas que permitan desarrollar de manera satisfactoria en el alumnado las tres competencias básicas: saber, saber hacer y saber ser.

2.2. Proyectos seleccionados

Los proyectos seleccionados para su reflexión crítica son los siguientes:

- Prácticum III: Evaluación e innovación de la docencia e investigación educativa en Procesos Industriales.
- Habilidades comunicativas para profesores.

Tal y como he introducido en el marco teórico me parecía interesante para el TFM relacionar dos asignaturas que pueden parecer a priori muy distantes entre sí, pero que a lo hora de impartir clase ambas son fundamentales.

Por un lado, el proyecto de innovación que he desarrollado durante mi estancia en el CPIFP Corona de Aragón, en el cual he podido cerciorarme de la necesidad del profesor de estar en una formación permanente. Con ello se consigue, no solo el dominio de la materia a impartir, sino poder plasmar este conocimiento en proyectos de innovación que consiguen acercar más la industria al aula. Por otro lado, la asignatura de habilidades comunicativas, la cual me ha dado unos recursos fundamentales a la hora de

estructurar el conocimiento y expresarlo en el aula. No sólo de manera oral sino también escrita, fundamental para el desarrollo de la práctica.

2.2.1. Prácticum III

El documento generado en el Prácticum III: Evaluación e innovación de la docencia e investigación educativa en Procesos Industriales, se encuentra añadido como anexo II en este TFM, a continuación nombro los puntos más destacados y el contexto en el que se realiza.

El trabajo de innovación titulado “Industria 4.0” surge de la necesidad de actualizar los autómatas programables que posee el C.P.I.F.P. Corona de Aragón y que se utilizan en el Grado Superior en Mecatrónica Industrial. El centro I.E.S. Tubalcaín (Tarazona) se encuentra también en la misma situación por lo que ambos centros colaboran en el desarrollo del proyecto.

La justificación de este proyecto de innovación viene dada ya desde el propio currículo del título de Técnico Superior en Mecatrónica Industrial para la Comunidad Autónoma de Aragón, publicado según ORDEN de 22 de mayo de 2013 (BOA de 27 de Junio de 2013) ya que en el se establece en el artículo 7, “Entorno profesional en el que el profesional va a ejercer su actividad”, apartado d), que paulatinamente debido a la incesante evolución tecnológica permitirá la incorporación de sistemas de control avanzados como es el caso de autómatas programables modernos con múltiples posibilidades de conexión.

El planteamiento del proyecto de innovación surge del diagnóstico inicial sobre el uso de tecnologías industriales que tienen posibilidad de conexión a internet en los centros participantes en el proyecto:

- En cuanto a los autómatas programables de los que se disponen en ambos centros se necesita de una renovación de estos para conseguir un equipo que disponga de servidor web, y posibilidad de conexión tanto profinet como Ethernet IP, para conectar a equipos de gama media y otros equipos industriales, tipo robot con puertos Ethernet.
- En la industria, este salto tecnológico se está dando en la actualidad, incluso desde el gobierno de Aragón se están dando pasos para el asesoramiento y la ayuda a las PYMES para afrontar esta actualización tecnológica.

Los objetivos que se pretenden conseguir son los siguientes:

- Dotar a los centros de los medios necesarios para que puedan impartir dentro de sus enseñanzas contenidos relacionados con la industria 4.0.
- Diseñar y documentar una práctica que haga posible el trabajo en el aula con las tecnologías relacionadas con la industria 4.0.
- Diseñar y tener operativa una página web para acceso remoto a las estaciones Festo. Siendo este un objetivo final a largo plazo.

Para poder formar a los alumnos y para que los alumnos experimenten con estas tecnologías y vean su potencial, surge la necesidad de incorporar estos medios a nuestros centros de enseñanza y por otra parte de diseñar una serie de prácticas que sean fáciles de montar para que nuestros alumnos adquieran destrezas en el uso de esta tecnología.

Con este proyecto de innovación se pretende obtener financiación para la renovación de los autómatas programables actuales que datan del año 98 para conseguir un equipo actual que disponga de servidor web y posibilidad de conexión tanto Profinet como Ethernet IP, para conectar a equipos de gama media y otros equipos industriales, tipo robot con puertos Ethernet.

Como autómatas en este proyecto de innovación se han elegido los modelos Siemens SIMATIC S7-1200 y SIMATIC S7-1500, que permiten que los usuarios autorizados monitoricen y administren la CPU a través de una red. Ello permite llevar a cabo evaluaciones, diagnósticos y modificaciones salvando grandes distancias ya que sólo se necesita un navegador conectado a internet para acceder.

Este proyecto de innovación docente consta de 5 fases encaminadas a la consecución de los objetivos, durante la realización del Prácticum III completé totalmente la fase 1, además de colaborar en el diseño de la página web del centro que servirá de acceso remoto a los autómatas que forma parte de la fase 2 y es uno de los objetivos que se pretenden conseguir a largo plazo. Durante el trabajo autónomo del TFM he completado las fases 3 y 4. Quedando pues pendiente por realizar por el centro el desarrollo completo de la página web. Hay que tener en cuenta que este es un proyecto de innovación muy amplio y que requiere no sólo de tiempo, sino de formarse en diferentes materias, sobre todo en programación. Las distintas fases del proyecto de innovación son las siguientes:

- ✓ Fase 1: Montaje de módulos de control con autómatas nuevos.
- ✓ Fase 2: Manejo del software y PLC.
- ✓ Fase 3: Diseño de una práctica que ponga de manifiesto el concepto de industria 4.0, conectividad entre equipos de diferentes fabricantes, conexión a internet de los equipos, servidores web de los mismos, telemantenimiento y gestión de datos.
- ✓ Fase 4: Documentar la práctica realizadas en la fase 3 para que sirva como práctica a realizar por los alumnos.
- ✓ Fase 5: Dar publicidad a la documentación generada a través de internet.

La **Fase 1**, la cual consiste en el montaje de cuatro módulos de control con los autómatas programables modelo Siemens SIMATIC S7-1200 y uno modelo Siemens SIMATIC S7-1500, y el cableado de estos para su conexión a tres de las estaciones de Festo Didactic que posee el centro, es la que desarrollé completamente durante mi estancia en el centro.

Con los cinco módulos de control actuales los alumnos podrán programar en sus ordenadores, descargar el programa y con ellos llevarlos a cada una de las estaciones, por lo que las prácticas ganan en agilidad a la hora de poder establecerse más grupos y poder ir probando sus programas simplemente llevando cada grupo su módulo de control ya programado a la estación correspondiente. En la actualidad, cada estación disponía de un módulo de control que debía de programarse cada vez que un grupo de alumnos quería probar su práctica.

Además de este beneficio evidente, esta renovación tecnológica aporta un cambio a un software más actual que con el que se estaba trabajando, el cual está ya en desuso en la industria, ya que los autómatas antiguos no soportaban la actualización de software de Siemens. Por último, no hay que olvidar que, además, gracias a esta actualización, ahora se está generando la posibilidad vía el servidor web de comunicarse remotamente con las estaciones.



Imagen 3. Comparación entre el módulo antiguo (izquierda) y un nuevo módulo (derecha) con el autómata Siemens SIMATIC S7-1200



Imagen 4. A la izquierda tenemos el módulo de control con el autómata Siemens SIMATIC S7-1500 y a la derecha el autómata Siemens SIMATIC S7-1200

Las tres estaciones que se operan con los módulos de control forman parte de la Célula de Fabricación Flexible, MPS-C, diseñadas para la formación en automatización industrial en el ámbito de la formación profesional y continuada. Su hardware consiste en componentes de tipo industrial, adecuados para fines didácticos.

De cara a ampliar el trabajo del Prácticum III para este TFM profundicé y desarrollé la fase 2 para poder diseñar y documentar una práctica, fases 3 y 4, que será utilizada por los alumnos en el curso siguiente.

La **Fase 2** es una recopilación de información y datos para aprender el manejo del software y los autómatas. Es difícil de plasmar en el presente TFM el trabajo realizado en esta fase. Uno de los objetivos a largo plazo que está ligado a esta fase, y en los que he estado trabajando, es el diseño de la página web desde la cual se podría operar remotamente las estaciones Festo a través de los autómatas. Con respecto al diseño de la página web, esta no se encuentra operativa al no estar finalizada, la previsión para comenzar a funcionar según el tutor del centro es el curso 2019/2020. El crear una página web, como se ha recogido con anterioridad, es un objetivo a largo plazo que excede las posibilidades de realización en este TFM, y mucho más de las del Prácticum III.

La página web destacará en su página principal las tres estaciones Festo de las que dispone el centro, verificación, clasificación y medición. Una vez que seleccionemos una de ellas habrá dos posibilidades, que serán una simulación de los mandos de nuestras estaciones Festo. Por un lado tendremos una botonera y por el otro una tabla de estados.

El programa elegido para la introducción de líneas de código para la creación de la página web y la comunicación con el autómata es Brackets, en dicho programa se introduce en un documento el código HTML que define la página web y la comunicación, y en otro, denominado .css donde se le da estilo a esta página.

Para el desarrollo de esta fase me he documentado a partir de los siguientes manuales:

- Manual de html
- Manuel de Siemens SIMATIC, para manejar el servidor web.
- Manuales de las diferentes estaciones (Verificación/Medición/Clasificación)

La página web del centro para el manejo de las estaciones Festo dará la opción de poder seleccionar cada una de ellas.



Imagen 5. Aspecto de la página web de selección de las estaciones Festo

Una vez seleccionada una de las estaciones de Festo nos encontraremos con dos opciones para elegir, por un lado el botón de Estado de Entrada/Salida del autómat programable, el cual sólo da información y no es modificable, y por el otro lado la botonera para el manejo de la estación seleccionada.



Imagen 6. Aspecto de la página web de selección de una de las estaciones Festo

Si se seleccionara el botón de “Estado de Entrada/Salida” de la página web nos encontraremos con la tabla de estados del autómat programable que reflejamos a continuación:

Señal	Símbolo	Estado
A 0.0	MarchaCinta	:= "MarchaCinta":
A 0.1	Desviar1	:= "Desviar1":
A 0.2	Desviar2	:= "Desviar2":
A 0.3	Desbloquear	:= "Desbloquear":
A 0.4		
A 0.5		
A 0.6		
A 0.7	EstOcupada	:= "EstOcupada":
A 1.0	PilotoSTART	:= "PilotoSTART":
A 1.1	PilotoRESET	:= "PilotoRESET":
A 1.2	PilotoQ1	:= "PilotoQ1":

A 1.3	PilotoQ2	:= "PilotoQ2":
A 1.4	EstAnteriorQ4	:= "EstAnteriorQ4":
A 1.5	EstAnteriorQ5	:= "EstAnteriorQ5":
A 1.6	EstAnteriorQ6	:= "EstAnteriorQ6":
A 1.7	EstAnteriorQ7	:= "EstAnteriorQ7":
E 0.0	PiezaEntrante	:= "PiezaEntrante":
E 0.1	DetPiezaMetal	:= "DetPiezaMetal":
E 0.2	DetPiezaRoja	:= "DetPiezaRoja":
E 0.3	RampaLlena	:= "RampaLlena":
E 0.4	Desviador1OFF	:= "Desviador1OFF":

E 0.5	Desviador1ON	:= "Desviador1ON":
E 0.6	Desviador2OFF	:= "Desviador2OFF":
E 0.7	Desviador2ON	:= "Desviador2ON":
E 1.0	PulsSTART	:= "PulsSTART":
E 1.1	PulsSTOP	:= "PulsSTOP":
E 1.2	SelAutoMan	:= "SelAutoMan":
E 1.3	PulRESET	:= "PulRESET":
E 1.4	EstAnteriorI4	:= "EstAnteriorI4":
E 1.5	TensionOK	:= "TensionOK":
E 1.6	EstAnteriorI6	:= "EstAnteriorI6":
E 1.7	EstAnteriorI7	:= "EstAnteriorI7":

La primera columna “Señal” muestra la denominación de las distintas variables de entrada y salida de la máquina, la segunda “Símbolo” el nombre que le hemos dado a cada variable y la tercera “Estado” es el estado que la máquina nos ofrece de cada una de ellas. Cuando la página esté conectada al servidor web esta tercera columna mostrará “0” o “1” simulando un Led. En caso de estar apagado el Led la página mostrará un “0” en la fila correspondiente y en caso de estar encendido mostrará un “1”. La página se actualizará mediante un código de javascript que refresca la página cada 0,5 segundos.

Si se selecciona el botón “Botonera” aparecerán los botones con los que manejar la estación seleccionada. Estos botones son una simulación de la botonera real de la que disponen las estaciones Festo e incluyen los siguientes “Start”, “Stop”, “Reset” y “Emergencia”.

A partir de estas dos páginas creadas únicamente con el código “HTML” se desarrollaría la página de estilos “CSS” para darle una mejor estética, asemejándola todo lo posible a la página web del centro. Tal y como se ha comentado anteriormente el programa utilizado para generar las líneas de código es Brackets.

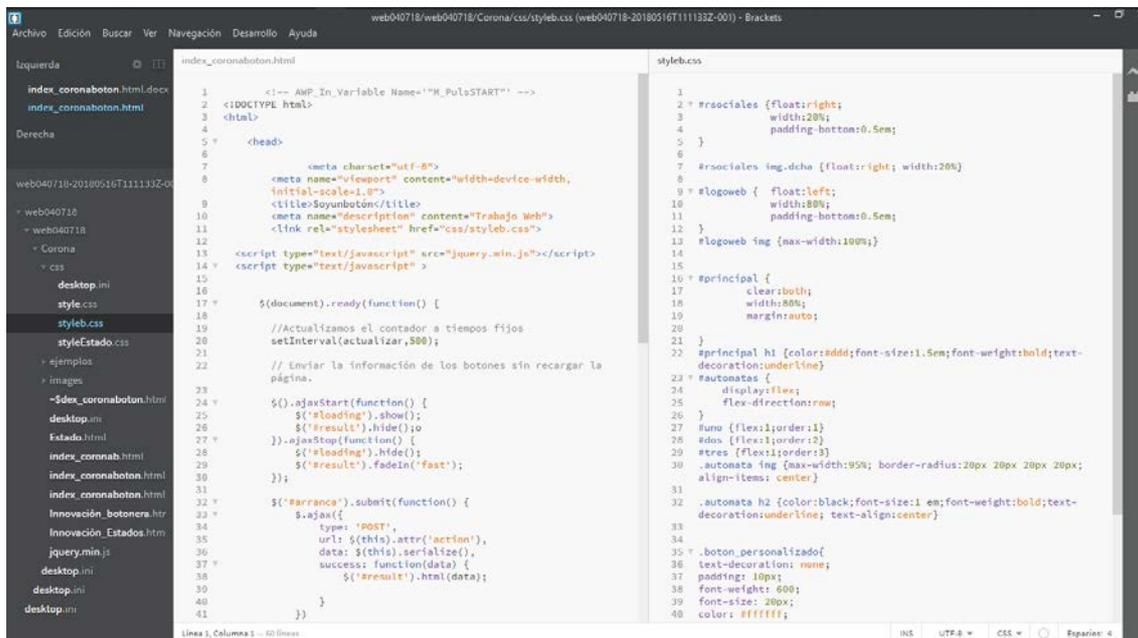


Imagen 7. Pantallazo del programa Brackets con líneas de código del proyecto de innovación.

En la **Fase 3** y la **Fase 4** del proyecto de innovación se debía de diseñar una práctica que esté encaminada a dar a conocer al alumnado las posibilidades del concepto industria 4.0 y posteriormente documentarla adecuadamente para que pueda desarrollarse con facilidad en cualquier centro que tenga los medios necesarios. Este

trabajo ha centrado gran parte del tiempo del presente TFM y el documento generado se adjunta como anexo I. El título de la práctica es: “Industria 4.0 – Práctica Servidor Web”.

El fin de la práctica es que el alumno se familiarice con el hardware y software que se va a utilizar. Además, se tendrá en cuenta las variables que hay que tener en cuenta al programar el servidor WEB del PLC. El índice de la práctica es el siguiente:

1	Objetivos de la práctica	3
2	Materiales a emplear	3
3	Características del servidor WEB	4
3.1	Prestaciones del servidor web	4
3.2	Activar el servidor web	5
3.3	Funciones de seguridad	5
3.4	Navegador web.....	5
3.5	Lectura de datos	5
4	Configuración del equipo en TIA PORTAL	7
4.1	Configuración de la CPU Siemens 1516F PN/DP. Y módulos de ampliación	7
4.2	Configuración del servidor WEB.....	8
4.3	Ajustar el idioma de la web.....	10
4.4	Completar la administración de usuarios	10
4.5	Páginas de usuario.....	12
4.5.1.	Comandos AWP	15
4.5.2.	Variables de PLC	17
4.5.2.1	Leer Variables de PLC	17
4.5.2.2	Escritura de variables en PLC	17
4.5.3.	Configuración de páginas de usuario	19
4.5.4.	Programación de la instrucción WWW.....	20
4.5.4.1	Parámetros.....	21

Para su estudio en detalle, la práctica se adjunta como anexo I del presente TFM, por lo que a continuación me limitaré a destacar los puntos esenciales para su comprensión, de tal modo que se pueda tener una idea general de la misma.

Los objetivos de esta práctica son:

- Familiarizarse con el hardware (PLC).

- Familiarizarse con el software que se va a emplear (TIA PORTAL V14).
- Conocer los manuales que tienen que ver con la programación del servidor WEB del PLC.
- Comprender las diferencias entre mostrar el estado de variables del PLC o escribir variables del PLC.
- Comprender como se estructura una página web familiarizándose con el código HTML.
- Configurar y programar el servidor web del PLC para un equipo que tengamos en el centro.

Después de definir los objetivos, y para dejar claro al alumno todos los materiales necesarios, se hace una relación de los materiales a emplear, tanto los relacionados con el hardware como con el software.

A nivel de software es necesario el programa TIA PORTAL y los siguientes manuales:

- s71500_webserver_function_manual_es-ES.
- 68011496_html_basics_for_simatic_cpus_en
- Manual de TIA PORTAL en su versión 14 o siguientes



Imagen 8. Módulo de control PLC 1516F PN/DP con tarjetas de E/S digitales y analógicas + fuente de alimentación.

La primera parte de la práctica se centrará en introducir a los alumnos en las características del servidor web. El servidor web permite que los usuarios autorizados monitoricen y administren la CPU a través de una red. Ello permite llevar a cabo evaluaciones, diagnósticos y modificaciones salvando grandes distancias. La monitorización y evaluación es posible sin STEP 7, tan solo se requiere un navegador web.

El SIMATIC STEP 7 Professional (TIA Portal) es el software de Siemens con el cual se puede ejecutar la configuración y programación de todos los controladores de los autómatas programables de la gama SIMATIC. Este software requiere de licencia en cada uno de los ordenadores en los que vaya a ser instalado, lo cual supone un coste elevado pese a los descuentos existentes para labores formativas por parte de Siemens. Al poder realizar las funciones de monitorización y administración desde el servidor web obtenemos un considerable ahorro de recursos para el centro.

En el desarrollo de esta práctica nos centraremos en el diseño de las páginas HTML para la observación de las variables de entrada/salida de una máquina, así como para la modificación de ciertas variables descritas en el programa de unas de las estaciones Festo concretas.

Como segunda parte de la práctica nos centraremos en la configuración del equipo en TIA PORTAL ya que, en el estado de suministro de la CPU, el servidor web está desactivado. Tan solo después de cargar un proyecto en el que esté activado el servidor web será posible el acceso a través del navegador web. Por ello se indica el proceso pormenorizadamente en la práctica para que los alumnos sigan los pasos uno a uno.

Comenzamos con la configuración de la CPU Siemens 1516F PN/DP y los módulos de ampliación del equipo.

En la Imagen 9 se muestra una propuesta de configuración del equipo, pero esta propuesta ha de ser personalizada para cada caso en concreto.

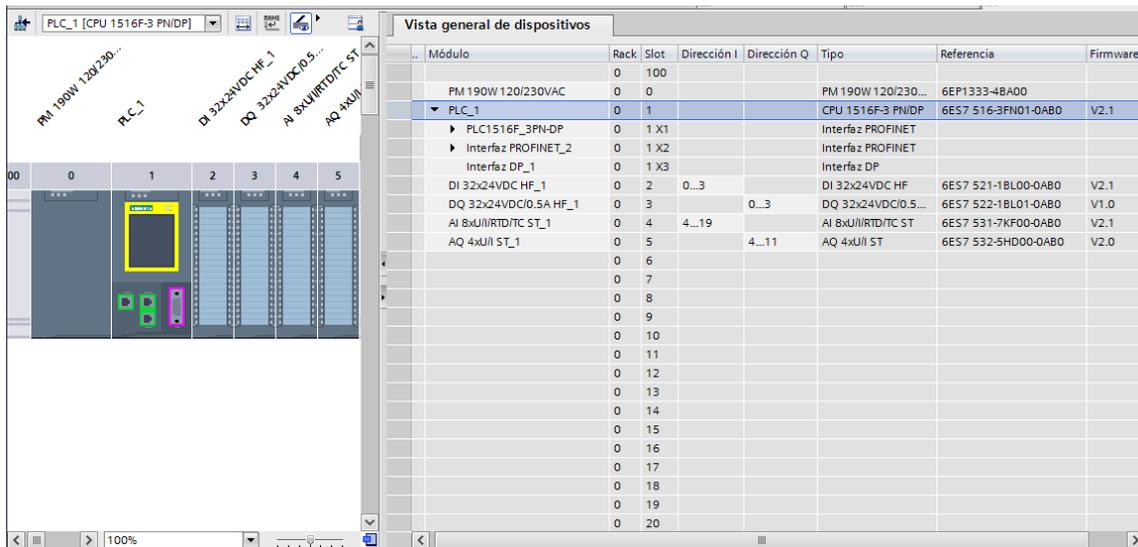


Imagen 9. Ejemplo de configuración del equipo

A continuación, se procederá a configurar el servidor web, para lo que se deberá de realizar una serie de ajustes en STEP 7. Estos ajustes están detallados en el punto correspondiente de la práctica y siguen el siguiente orden:

- Activar el servidor web
- Permitir el acceso solo vía HTTPS
- Actualización automática

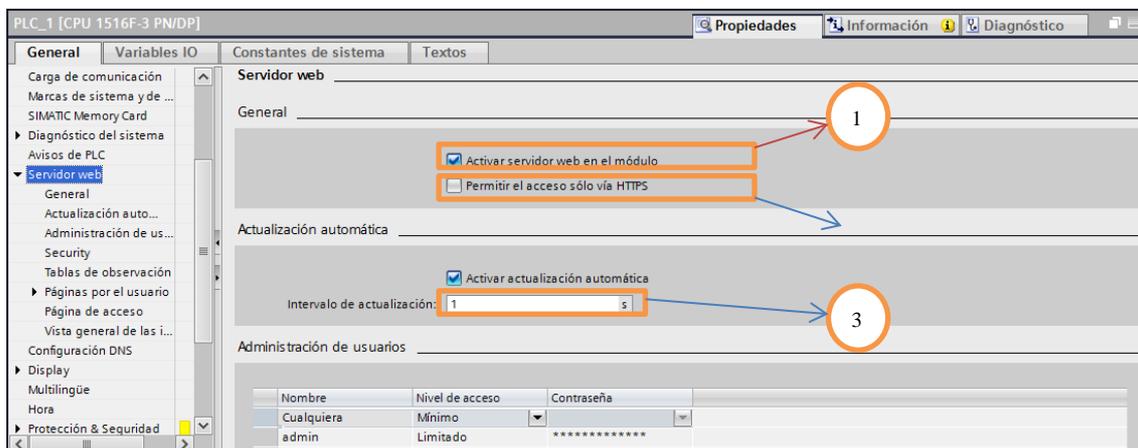


Imagen 10. Ajustes del servidor web en STEP 7

Posteriormente se deberá de ajustar el idioma de la web, completar la administración de usuarios y asignar los derechos de cada uno de ellos.

El siguiente punto importante en la práctica es la de cargar páginas de usuario. Con ello se tiene la posibilidad de cargar páginas web propias en la CPU y de poner a disposición aplicaciones web propias a través del navegador web.

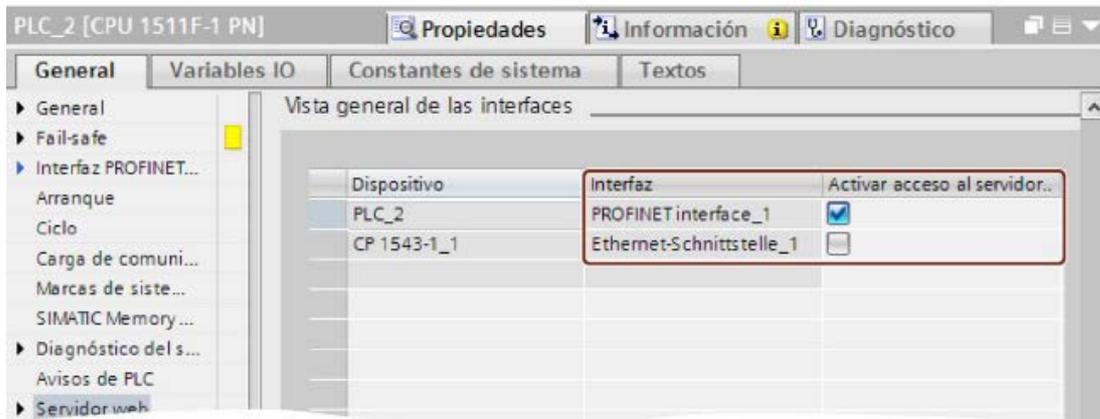


Imagen 11. Activación del acceso al servidor web a través de las interfaces

La carga de páginas de usuario, tal y como aparece en el índice de la práctica, se encuentra dividida en cuatro partes:

- Comandos AWP
- Variables de PLC
- Configuración de páginas de usuario
- Programación de la instrucción WWW

Los comandos AWP (Automation Web Programming) constituyen una sintaxis especial de comandos para el intercambio de datos entre la CPU y la página de usuario (archivo HTML).

Las páginas de usuario pueden leer variables de PLC desde la CPU (variables Out) y escribir datos en la CPU (variables In).

En la configuración de páginas de usuario se detalla el orden de procedimiento para completar satisfactoriamente la configuración que se representa en la imagen 10.

La programación de la instrucción WWW inicializa el servidor web de la CPU o sincroniza las páginas de usuario con el programa de usuario en la CPU.

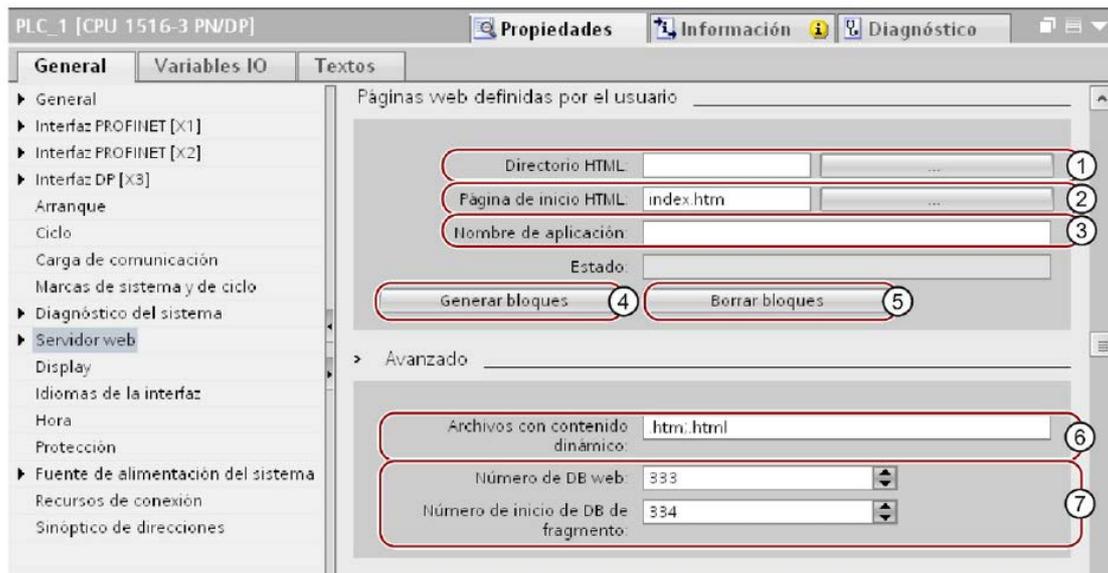


Imagen 12. Configuración de páginas de usuario en STEP 7

La **Fase 5**, consistente en dar publicidad a la documentación generada a través de internet, no se desarrolla ya que para ello se debe de finalizar completamente el proyecto de innovación.

2.2.2. Habilidades comunicativas para profesores.

El documento generado para la asignatura Habilidades comunicativas para profesores, se encuentra añadido como anexo III en este TFM por lo que a continuación nombro los puntos más destacados del mismo y el contexto en el que se realiza.

El trabajo que he desarrollado en la asignatura de habilidades comunicativas para profesores consistió en un análisis de una de las clases que impartí durante el desarrollo del Prácticum II. Me ha parecido más interesante elegir esta asignatura que el Prácticum II, pues esta asignatura le aporta una información complementaria que es el uso de una serie de recursos en torno a los que estructurar las clases para asegurar la transmisión de conocimiento del profesor al alumno.

Las clases que impartí en el módulo de Sistemas Hidráulicos y Neumáticos del primer curso de Formación Profesional de Grado Superior fueron eminentemente prácticas, como todas las que componen el grado, y la mayoría de las sesiones se realizaron en el taller de fabricación mecánica. A este módulo asistieron catorce alumnos entre un rango de edad de 21 a 35 años. Eran pues alumnos bastante mayores y con mucha independencia a la hora de realizar tareas.

La mayoría de las clases son en el taller con grupos reducidos de alumnos, por lo que para el análisis de las habilidades comunicativas he seleccionado una de las clases que impartí el aula y que consiste en la explicación de unos problemas de Hidráulica. En este caso la preparación de las clases consiste en ponerse al día con los conocimientos que tenemos de hidráulica y aprender el manejo del simulador FluidSIM Hydraulics V 4.0 Demo Version English, con el cual plantearemos los ejercicios y daremos las soluciones correspondientes. La metodología de la clase es la siguiente:

- Descarga e instalación del programa por parte de los alumnos.
- Explicar a nivel general el funcionamiento de dicho programa y los parámetros que tienen que tener en cuenta para la realización de los ejercicios.
- Descripción del ejercicio.
- 5-10 minutos para que los alumnos planteen la solución, tiempo en el que nos pasaremos por la clase resolviendo dudas y comprobando que están realizando el ejercicio.
- Resolución del ejercicio mediante FluidSIM en el proyector.
- Cambio de variables para comprender mejor cada elemento.
- Dejarles un tiempo para que ellos lo acaban de asimilar y planteen dudas.

El programa FluidSIM Hydraulics tiene varias versiones demo, al no tener el centro ninguna versión comprada oficialmente he decidido utilizar la versión FluidSIM Hydraulics V 4.0 Demo Version English, ya que, aunque no deja guardar ni imprimir el circuito y está en inglés, tiene todos los elementos necesarios y se pueden modificar los parámetros que necesitemos.

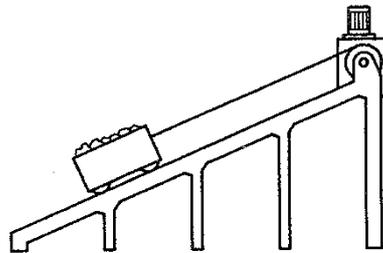
La resolución de los problemas que presento está prevista realizarla en una sesión de 1 hora. Son problemas acordes con su nivel, los cuales se encuentran adjuntos en el anexo IV correspondiente del presente TFM.

Cada uno de estos problemas servía para explicar unas válvulas concretas por tanto me documenté bien sobre su funcionamiento a través de material bibliográfico, además de esto les pregunté unas dudas a los profesores titulares de la asignatura para acabar de entender bien cada circuito y poder resolver las dificultades que pudiesen tener los alumnos.

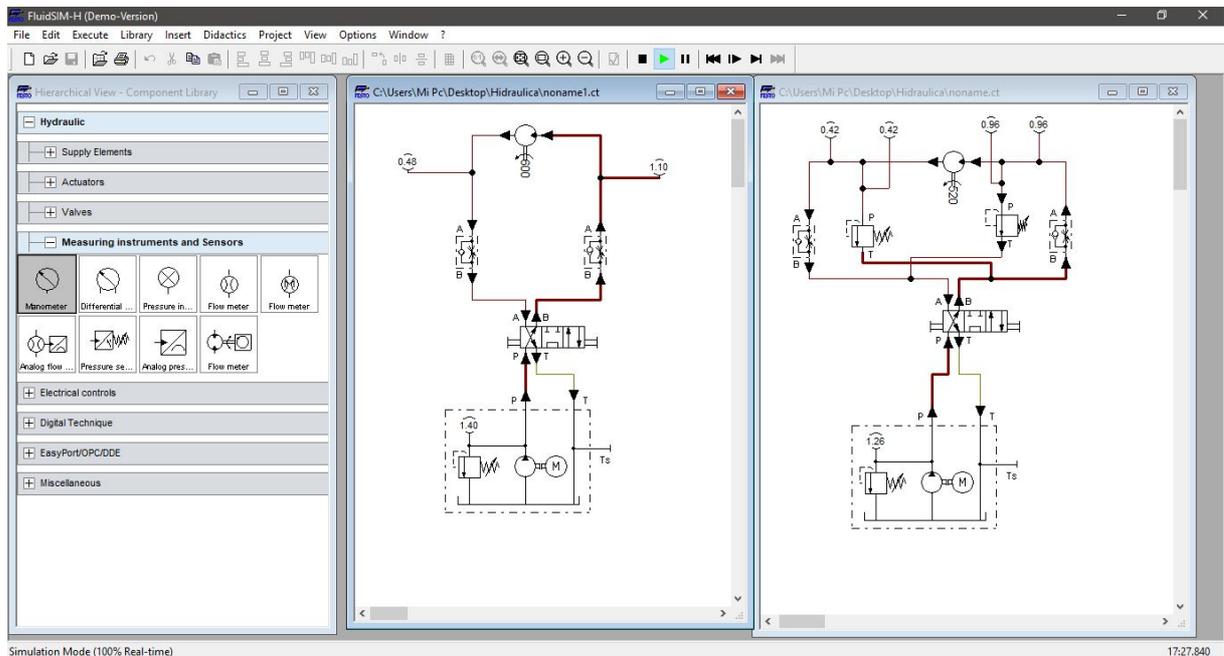
El solucionar los problemas mediante el simulador comentado anteriormente permite interactuar de un modo más visual, ya que, permite comprobar el funcionamiento de cada circuito y ver dónde están los fallos, así como ajustar cada parámetro de las válvulas y ver cómo afecta.

El tema correspondiente a los problemas se llama: Hidráulica - Diseño de circuitos hidráulicos de forma intuitiva. A continuación, expongo, a modo de ejemplo uno de los enunciados de los ejercicios diseñados y una explicación de su solución:

Se desea accionar con un sistema hidráulico un cabrestante para transportar vagonetas de una mina. Girará por medio de un motor hidráulico reversible. Se gobernará por medio de una distribuidora 4/3 de accionamiento manual. Se podrá regular la velocidad de subida y bajada de la vagoneta.



Respuesta:



Propongo una primera solución, correcta técnicamente, pero que en la realidad podría encontrarse con problemas de aplicación. La inercia del motor reversible cuando pase a

situación de paro podría ocasionar una sobrepresión en el circuito el cual acabaría reventando por su parte más débil, habitualmente los latiguillos de conexión a las válvulas. La segunda respuesta muestra una variación de la primera en la que se corrige ese defecto. Ambas son mostradas a los estudiantes en ese orden tratando de hacerles entender las diferencias y la necesidad de ir más allá de lo evidente en el enunciado en el diseño de estos circuitos.

Este es solo un ejemplo de uno de los problemas que expuse a los alumnos en clase para su resolución, como he comentado anteriormente, el resto de los problemas, junto con sus respuestas y explicaciones se encuentran en el documento adjunto en el anexo IV. En el siguiente punto, reflexión crítica, haré un análisis de las habilidades comunicativas desplegadas durante mi intervención en clase.

3. Reflexión crítica

En el presente punto pretendo hacer una reflexión crítica de los trabajos realizados. En primer lugar la crítica será individual de cada uno de ellos, en esta parte pretendo describir mi sentir sobre los trabajos realizados, el nivel de aprovechamiento, las dificultades con las que me he encontrado, etc. En un segundo lugar haré una reflexión conjunta de los trabajos exponiendo las relaciones existentes entre ellos.

3.1. Prácticum III.

El proyecto de innovación en el que he participado me ha permitido acercarme a la realidad de los centros en los cuales, en muchas ocasiones, es el propio docente el que tiene que utilizar tiempo fuera del horario laboral para preparar materiales con los que poder seguir innovando. Las limitaciones en el presupuesto, el utilizar las máquinas del departamento de fabricación para crear tus propios materiales, el hacer prácticas con los alumnos los cuales crean material que es aprovechable para cursos siguientes está a la orden del día.

En este caso he tratado de optimizar todos los recursos disponibles a mi alcance para preparar unos equipos con los que los alumnos puedan realizar unas prácticas más actuales y acordes a la realidad industrial que los rodea.

Un proyecto de innovación bien justificado, organizado y con una vocación de integración con la industria es fundamental para la obtención de los recursos necesarios para el centro. En nuestro caso, los autómatas que tenía el centro eran del año 98 por lo que carecían de todo lo necesario para formar parte de la Industria 4.0 en la que la conectividad, el internet de las cosas, está al cabo de la calle.

Una parte del tiempo la he empleado en un trabajo físico, difícil de plasmar aquí, como es el preparar los módulos de control, pieza a pieza. Cortando, atornillando, cableando paso a paso los autómatas, probándolos posteriormente con las estaciones Festo, uno a uno, buscando los problemas que surgían y solucionándolos. De esta primera fase he aprendido mucho, y creado algo que servirá para que los alumnos de segundo curso del grado superior de Mecatrónica dispongan de unos autómatas actuales con los cuales puedan programar con las últimas versiones de software disponible y en grupos reducidos, lo cual facilitará la docencia en las clases prácticas y agilizará las mismas, disponiendo de más tiempo para poder profundizar en conceptos importantes. Pero

además de todo esto introducirán a los alumnos en la posibilidad de operar las estaciones Festo a través de los autómatas programables de modo remoto, vía una página web.

En esto consiste la segunda fase de este proyecto de innovación, algo también difícil de plasmar en una memoria, pues ha consistido en crear las líneas de código que permiten poner en comunicación los autómatas con una página web. Los problemas aquí fueron diversos, desde los lógicos errores de transcripción de los comandos a incompatibilidad del código con algunos navegadores. Todo esto a base de un ensayo y error costoso en tiempo. El resultado de esta parte todavía no es visible todavía, más allá de líneas y líneas de código, pues la página web para el control remoto de los autómatas en las que he invertido mucho tiempo es un trabajo a muy largo plazo y que completará el centro para poder tenerla operativa en el curso 2019 -2020.

Como objetivo a largo plazo la idea es poder operar las estaciones Festo a través de los nuevos autómatas de manera completamente remota, es decir, que el alumno desde su casa y mediante la web pueda cargar el programa que él ha diseñado para una estación determinada y hacerla funcionar. Mediante una cámara IP en la misma web podría observar su funcionamiento. Esto facilitaría la integración de estos módulos en formaciones a distancia que por el momento no se pueden ofertar.

Los alumnos de segundo curso del grado superior en Mecatrónica se encontraban durante este tiempo haciendo su formación en los centros de trabajo, por lo que no he tenido la posibilidad de hacer estudios estadísticos sobre la necesidad y estado de las prácticas con los PLC en primera estancia y poder dejar un cuestionario para, una vez implantado el proyecto de innovación, comprobar la repercusión de la actualización de estos en la formación de los alumnos.

Durante el Prácticum III he podido trabajar con un profesor que domina su materia, implicado en los proyectos de innovación del centro y muy concienciado en tratar de dar a sus alumnos la formación práctica más real posible de cara a su inminente salida al mundo laboral. Es una de las mayores enseñanzas que me ha aportado este máster.

Como resumen puedo decir que estoy muy satisfecho y contento de haberme implicado en este proyecto de innovación, el trabajo que he tenido que realizar para el proyecto ha sido muy variado, desde montaje físico de elementos a introducción de código.

Los prácticums son, sin lugar a dudas, la mejor parte del máster de profesorado, ya que permiten una visión real del aula, con ello uno puede hacerse una idea más exacta de lo que le demandará la labor de profesor, tanto a nivel de conocimientos como a nivel personal.

3.2. Habilidades comunicativas para profesores.

En general, mis sensaciones a la hora de impartir clase han sido buenas, no me he sentido muy nervioso ni fuera de lugar dirigiéndome a los alumnos, supongo que la experiencia laboral dirigiendo equipos de trabajo hace que no me resulte una tarea desconocida el hablar a personas explicándoles conceptos o tareas. El clima en el aula ha sido muy muy bueno, si bien soy consciente de que esto es así porque he impartido clase en un módulo de grado superior, con un grupo de estudiantes muy poco conflictivos. Si hubiera tenido que impartir clase a los alumnos de primero de grado medio, clase a la cual asistí como invitado durante una sesión, doy por seguro que mis sensaciones hubieran sido distintas debido al clima en el aula.

Una de las dificultades que he encontrado a la hora de programar las clases ha sido hacerme idea del tiempo que iba a costarles a los alumnos el realizar sus tareas. A la hora de programar las explicaciones que tenía que dar no solía irme mucho del tiempo estimado, pero a la hora de hacer prácticas con los alumnos el desarrollo de los trabajos no era el que esperaba.

Pienso que pese a ser una clase no impartida en taller, las clases en aula los alumnos de FP se aburren especialmente, he conseguido mantener su atención y ha habido una elevada interacción con ellos. También les he hecho preguntas generales para saber cómo están desarrollando sus trabajos y preguntas más concretas sobre los mismos cuando me acerco a las mesas.

La mayor parte del tiempo perdido se origina cuando están haciendo una tarea repetitiva y comienzan a aburrirse pues entonces empiezan a hablar entre ellos. Frente a ello el guardar silencio hasta que callan me ha sido más útil que reprenderles llamándoles la atención.

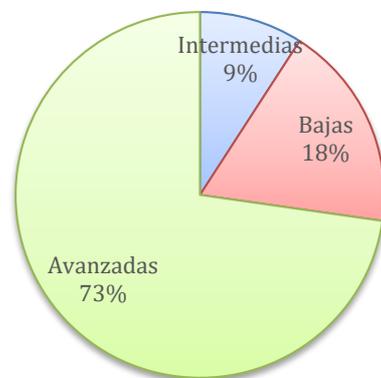
Para finalizar, puedo decir que las clases he tratado de hacerlas amenas, los alumnos han preguntado dudas y se han encontrado muy predispuestos a hacer las tareas. Tal y

como he comentado al principio el clima en el aula es bueno y eso facilita mucho las cosas.

Durante la clase que he utilizado para hacer la valoración, en la que tenía que explicar una serie de problemas de hidráulica, se puede apreciar que las clases en el aula les gustan mucho menos. Pese a ser una clase de problemas, en la que ellos tenían que pensar por su cuenta durante un tiempo la solución de una serie de problemas, la interacción con el profesor es menor que cuando realizan clases prácticas y se puede apreciar como tienden a desconectarse de las explicaciones más fácilmente.

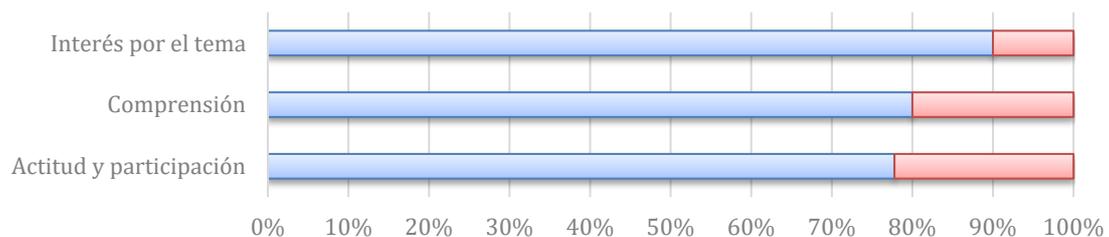
A la hora de valorar las habilidades comunicativas en el aula, y siguiendo las pautas definidas en la asignatura, puedo presentar una serie de gráficos como resumen para una visualización más rápida. La información desglosada puede encontrarse en el documento adjunto en el anexo III. Siguiendo el guión de pautas de evaluación de la clase desarrollada analicé, junto a la profesora de la asignatura, mi intervención grabada en vídeo impartiendo la clase, obteniendo los resultados siguientes:

Habilidades comunicativas desarrolladas en el contenido de la clase

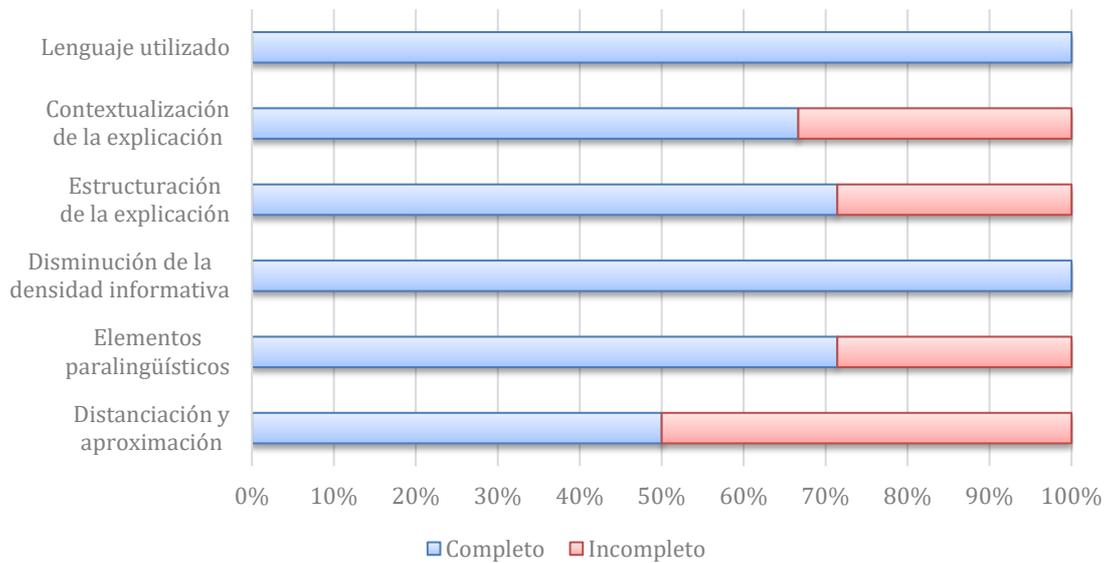


■ Intermedias ■ Bajas ■ Avanzadas

Actitud de los alumnos



Aspectos de elocución y estrategias retóricas para facilitar la comprensión y crear interés



En resumen, puedo decir que me he sentido cómodo dando clase, he aprendido mucho de como impartir la materia y he tenido suerte con el grupo de alumnos a los que he tenido que enseñar. La asignatura “Habilidades comunicativas para el profesorado” me ha permitido conocer y utilizar una serie de recursos que se han demostrado muy útiles cuando uno se enfrenta a la tarea de dar clase. Insistir en las ideas principales, interactuar con el alumno, ejemplificar con casos reales, ideas resumen para finalizar la clase, etc., ... todo ello no hubiera estado en mi mente si no hubiera cursado esta asignatura por lo que pienso que me ha ayudado mucho, debería ser una materia obligatoria, siendo una de las asignaturas a la que mayor “uso” le puedo dar en mi futura labor de docente.

3.3. Reflexión conjunta de ambos proyectos

Retomando la línea argumental del marco teórico, donde se destacaba la necesidad de aunar dos visiones sobre el futuro de la educación, por un lado, una actualización en los conocimientos técnicos y por el otro, un aumento en las habilidades comunicativas del profesorado, nos encontramos con estos trabajos en los que se ha tratado de destacar ambas facetas.

En el Prácticum III presento un proyecto de innovación orientado a la actualización de los materiales necesarios para cubrir las necesidades de la “Industria 4.0”, formando a alumnos en las tecnologías que están redefiniendo los procesos productivos. En la

realización de la práctica he tratado de plasmar todo lo aprendido en la asignatura de Habilidades comunicativas para profesores, de cara a realizar una práctica rigurosa en lo concerniente a todo lo técnico y asequible en la organización para los alumnos con el fin de facilitar la transmisión de conocimiento. El unir ambas facetas ahonda en la idea fundamental de la “Educación 4.0”.

La idea de hacer el TFM juntando dos asignaturas tan dispares como el Prácticum III, totalmente centrado en la ingeniería, y Habilidades comunicativas para profesores, del campo de la lingüística, empezó a fraguarse al cursar ésta última como una asignatura optativa del segundo semestre ya que, durante el primer semestre había obtenido un bagaje teórico muy amplio pero muy pocos recursos personales para el momento de tener que enfrentarme a un aula. El segundo semestre orientado a proporcionarme herramientas de trabajo completaba la formación, pero, en mi opinión, seguía teniendo pendiente el aprender recursos que estuvieran orientados a adquirir las habilidades relevantes necesarias a la hora de transmitir conocimiento. Entiendo por habilidades relevantes para la comunicación entre el profesor y los alumnos las siguientes:

- La voz: tanto sus características como el uso de esta (tono, timbre, ritmo, etc.).
- Características del mensaje: estructura, recapitulación, parafraseo, etc.
- Actitud: fundamental a la hora de afrontar la docencia
- Comunicación no verbal: paraligüística, kinesia y proxemia.
- Clima en el aula: asertividad, motivación, pertenencia al grupo.

Todo ello he tratado de utilizarlo en la redacción de la práctica, objetivo del proyecto de innovación, incluida en el anexo I de este TFM, ya que muchos de los recursos aprendidos en clase no solo están orientadas a la interacción oral.

Estas habilidades, junto con las actividades para el aprendizaje y los proyectos de innovación estudiados en el segundo semestre, forman parte de un nuevo concepto educativo, en el que la interacción con el alumno pasa a ser el eje fundamental sobre el que se desarrolla el proceso de enseñanza – aprendizaje.

4. Conclusiones y propuestas de futuro

Como ya he comentado en las reflexiones, la labor del profesor en la “Educación 4.0” supone establecer constantemente una comunicación con otras personas, no sólo alumnos, sino también sus familias y compañeros de trabajo, entre otros, formando parte del día a día del docente. Cualquier tipo de relación que se genere, no solamente en el contexto educativo, sino en cualquier faceta de nuestras vidas, se hacen por medio de la comunicación. Las habilidades comunicativas del profesor abarcan varios aspectos como el lenguaje oral, lenguaje escrito, no verbal. Todos ellos ayudan tanto a transmitir como a interpretar el mensaje en su contexto. Comunicar de una forma eficaz no consiste solamente en utilizar un sistema lingüístico de manera correcta, sino que también hay que conocer los distintos elementos de la comunicación y saber aplicarlos.

Supone una gran ventaja para el docente tener habilidad comunicativa, ya que favorece las relaciones con sus alumnos, permitiendo de esta manera crear un clima idóneo para que se produzca el aprendizaje. Esto no debe de pensarse que es algo innato, sino que se puede aprender y mejorar a base de práctica y estudio. En estos momentos, totalmente integrados en la “Educación 4.0”, es más que necesario formarse en estas habilidades de cara a que nuestro mensaje no se diluya y poder llegar de la manera más efectiva posible a nuestros alumnos.

Como propuesta de futuro en el proyecto de innovación sería interesante ver la opinión de los estudiantes de la práctica, la cual supone un cambio en lo que ellos están acostumbrados a hacer ya que con ella no están operando directamente en un entorno ya creado, sino que son ellos mismos los que deben de adquirir los conocimientos necesarios en el concepto de “web service” para poder ir ejecutándola.

A medio plazo el objetivo a alcanzar es el combinar tecnologías industriales diversas (de visión artificial, plc y robots, ...) con soluciones que exploten las posibilidades de la “Industria 4.0” a través de la página web, objetivo a largo plazo, se podría empezar a crear un entorno operativo remoto real ya que, en estos momentos, el alcance de la web estaría limitado a la visualización del estado de las estaciones a través de los autómatas y poder operar la botonera, pero en el futuro podría ampliarse para que el alumno pudiera cargar sus propios programas y a través de una cámara IP poder operar a distancia la estación. Siempre todo ello implementando las habilidades comunicativas necesarias a la hora de transmitir el conocimiento.

5. Referencias documentales

(Acatech, 2011: 15)

Acatech: Cyber-Physical Systems. Drivingforce for innovation in mobility, health, energy and production.

Disponible en:

http://www.acatech.de/fileadmin/user_upload/Baumstruktur_nach_Website/Acatech/root/de/Publikationen/Stellungnahmen/acatech_POSITION_CPS_Englisch_WEB.pdf

(accedido el 14/06/2018).

(Astigarraga et al. 2017:64)

Eugenio Astigarraga Echeverría, Agustín Agirre Andonegi y Xavier Carrera Farran: Innovación y cambio en la Formación Profesional del País Vasco. El modelo ETHAZI. Revista Iberoamericana de Educación, vol. 74 [(2017), pp. 55-82]

(Aviram, 2002)

AVIRAM, Roni. ¿Podrá la educación domesticar las TIC? Centro para el Futurismo en la Educación Universidad Ben Gurión.

Disponible en:

<http://bibliotecadigital.tamaulipas.gob.mx/archivos/descargas/fb6ec3b7d02fd4a58029a55788e3ba401548e577.pdf>

(accedido el 06/06/2018)

(CEDEFOP, 2015c: 2)

Centro Europeo para el Desarrollo de la Formación Profesional. La innovación y la formación: aliados del cambio. Nota informativa – 9103 ES. Salónica: CEDEFOP.

Disponible en:

<http://www.cedefop.europa.eu/en/publications-and-resources/publications/9103>

(accedido el 11/06/2018)

(Collada, 2017)

Collada, Pablo 2017: Ciudadanía del siglo XXI: Educación + Participación + Tecnología. Open Democracy.

Disponible en:

<https://www.opendemocracy.net/democraciaabierta/pablo-collada/ciudadan-del-siglo-xxi-educaci-n-participaci-n-tecnolog>

(accedido el 08/06/2018)

(Flecha y Tortajada, 1999)

Flecha, R. y Tortajada, I. 1999: Retos y salidas educativas en la entrada de siglo. En Imbernón, F. (coord.): La educación en el siglo XXI. Los retos del futuro inmediato (págs. 13-27). Barcelona, Grao.

(Giroux, 1999)

Giroux, H. 1999: Pedagogía crítica como proyecto de profecía ejemplar: cultura y política en el nuevo milenio. En Imbernón, F. (coord.): La educación en el siglo XXI. Los retos del futuro inmediato (págs. 53-62). Barcelona, Grao.

(Guillén, 2016)

Guillén, Beatriz. 2016: “La industria 4.0 exige una educación 4.0”. Cinco Días.

Disponible en:

https://cincodias.elpais.com/cincodias/2016/05/11/tecnologia/1462995565_176296.html

(accedido el 13/06/2018)

(Kagermann et al., 2013: 14)

Kagermann, H., Wahlster, W., & Helbig, J. 2013. Securing the Future of German Manufacturing Industry: Recommendations for Implementing the Strategic Initiative INDUSTRIE 4.0. Final Report of the Industrie 4.0 Working Group. Forschungsunion im Stifterverband für die Deutsche Wirtschaft e.V., Berlin

(Majó, 2003)

Majó, Joan 2003. Nuevas tecnologías y educación. Univesitat Oberta de Catalunya.

Disponible en:

http://www.uoc.edu/web/esp/articles/joan_majo.html.

(accedido el 12/06/2018)

(Marqués, 2012)

Marqués, P (2012) Impacto de las TIC en la educación: funciones y limitaciones.

“3C TIC, cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC” Edición 3 – Volumen 1 - Número 3. (29/12/2012) Diciembre’12 – marzo’13 ISSN: 2254 – 6529 [(2012), pp. 1-15]

(Martín et al, 2003)

Martín Patiño, José María; Beltrán Llera, Jesús; Pérez, Luz (2003). Cómo aprender con Internet. Madrid: Fundación Encuentro.

(Moravec, 2008)

Moravec, John 2008: Moving beyond education 2.0. Education futures.

Disponible en:

<https://www2.educationfutures.com/blog/2008/02/moving-beyond-education-20/>

(accedido el 06/06/2018)

(Navarro y Sabalza, 2016: 149)

Navarro, M.; Sabalza, X. (2016). “Reflexiones sobre la Industria 4.0 desde el caso vasco”, *Ekonomiaz*, 89 (143-173)

OCDE (2013:3)

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, 2013: “Mejores competencias, mejores empleos, mejores condiciones de vida: Un enfoque estratégico de las políticas de competencias”

(Quinquer, 2004)

Quinquer, D. 2004: Estrategias metodológicas para enseñar y aprender ciencias sociales: interacción, cooperación y participación. Íber. Didáctica de la Ciencias Sociales, Geografía e Historia, 40, 7-22.

(Salinas, 1998)

Salinas, J. (1998). Redes y desarrollo profesional del docente: Entre el dato serendipity y el foro de trabajo colaborativo. Rev. Profesorado (Univ. de Granada), 2.

Disponible en:

<http://www.uib.es/depart/gte/docente.html>

(accedido el 15/06/2018)

(Siemens, 2016)

Siemens, 2016: Soluciones para formación - Industria 4.0: Productos de Automatización y Digitalización.

Disponible en:

https://w5.siemens.com/spain/web/es/industry/automatizacion/sce_educacion/Documents/1617%20SCE%20SpF%20Edicion%202017.pdf

(accedido el 16/06/2018)

6. Anexos

Anexo I – Práctica Servidor Web

Anexo II – Prácticum III Evaluación e innovación de la docencia e investigación educativa en procesos industriales

Anexo III – Habilidades comunicativas para profesores

Anexo IV – Resolución de problemas de Hidráulica - Diseño de circuitos hidráulicos de forma intuitiva

Anexo I – Práctica Servidor Web

Industria 4.0

PRÁCTICA

SERVIDOR WEB





Índice

1	Objetivos de la práctica.....	3
2	Materiales a emplear	3
3	Características del servidor WEB	4
3.1	Prestaciones del servidor web	4
3.2	Activar el servidor web	5
3.3	Funciones de seguridad.....	5
3.4	Navegador web	5
3.5	Lectura de datos	5
4	Configuración del equipo en TIA PORTAL.....	7
4.1	Configuración de la CPU Siemens 1516F PN/DP. Y módulos de ampliación.....	7
4.2	Configuración del servidor WEB.....	8
4.3	Ajustar el idioma de la web.....	10
4.4	Completar la administración de usuarios	10
4.5	Páginas de usuario.....	12
4.5.1.	Comandos AWP.....	15
4.5.2.	Variables de PLC	17
4.5.2.1	Leer Variables de PLC.....	17
4.5.2.2	Escritura de variables en PLC.....	17
4.5.3.	Configuración de páginas de usuario	19
4.5.4.	Programación de la instrucción WWW	20
4.5.4.1	Parámetros.....	21

1 Objetivos de la práctica

En esta práctica te familiarizarás con el hardware y software que vamos a utilizar. Además, tendrás en cuenta las variables que hay que tener en cuenta al programar el servidor WEB del PLC.

Los objetivos de esta práctica son:

- Familiarizarse con el hardware (PLC).
- Familiarizarse con el software que vamos a emplear (TIA PORTAL V14).
- Conocer los manuales que tienen que ver con la programación del servidor WEB del PLC.
- Comprender las diferencias entre mostrar el estado de variables del PLC o escribir variables del PLC.
- Comprender como se estructura una página web familiarizándose con el código HTML.
- Configurar y programar el servidor web del PLC para un equipo que tengamos en el centro.

2 Materiales a emplear

El hardware y software necesario para realizar esta práctica es:



Ilustración 1 PLC 1516F PN/DP con tarjetas de E/S digitales y analógicas + fuente de alimentación.



Ilustración 2 Cable de red RJ 45

Ordenador con el software TIA PORTAL instalado.

Los manuales a emplear son:

- s71500_webserver_function_manual_es-ES.
- 68011496_html_basics_for_simatic_cpus_en
- Manual de TIA PORTAL en su versión 14 o siguientes.

Estos manuales se pueden descargar desde la página web de “*Industry Online Support*” de Siemens.

<https://support.industry.siemens.com/cs/start?lc=es-ES>

3 Características del servidor WEB

3.1 Prestaciones del servidor web

El servidor web permite que los usuarios autorizados monitoricen y administren la CPU a través de una red. Ello permite llevar a cabo evaluaciones, diagnósticos y modificaciones salvando grandes distancias. La monitorización y evaluación es posible sin STEP 7, tan solo se requiere un navegador web. Asegúrate de proteger la CPU con las medidas apropiadas para prevenir accesos no autorizados (p. ej., restricción del acceso a la red, uso de firewalls).



3.2 Activar el servidor web

En el estado de suministro de la CPU, el servidor web está desactivado. Tan solo después de cargar un proyecto en el que esté activado el servidor web será posible el acceso a través del navegador web.

3.3 Funciones de seguridad

El servidor web ofrece las siguientes funciones de seguridad:

- Acceso a través del protocolo de transmisión seguro "HTTPS" utilizando el certificado de servidor web firmado por una CA
- Permisos de usuario configurables mediante lista de usuarios
- Activación con granularidad de interfaces

3.4 Navegador web

Para acceder a las páginas HTML de la CPU se requiere un navegador web.

Los siguientes navegadores web se han probado para la comunicación con la CPU.

Asimismo, pueden utilizarse otros navegadores web, especialmente las versiones más nuevas. Sin embargo, si surgen problemas con navegadores web no citados aquí que usted no puede solucionar, utilice uno de los siguientes navegadores web probados:

- Internet Explorer (versión 11)
- Microsoft Edge (versión 40)
- Google Chrome (versión 47 a 62)
- Mozilla Firefox (versión 47 a 56)
- Opera (versión 48)
- Mobile Safari y Chrome para iOS (iOS 10)
- Navegador Android (Android 6)
- Android Chrome (Android 6 a 8 (en Android 8 los certificados funcionan con restricciones))

3.5 Lectura de datos

El servidor web de la CPU permite leer y, en parte, modificar y reescribir los siguientes datos:

- Página de inicio con información general acerca de la CPU.



- Información sobre Diagnóstico.
 - Identificación
 - Protección del programa
 - Memoria
 - Información sobre tiempos de ejecución
 - Fail-safe (en una CPU F de seguridad)
- Contenido del búfer de diagnóstico
- Información del módulo
- Actualización del firmware
- Avisos.
- Información sobre Comunicación.
 - Parámetros de interfaz importantes
 - Estadística de puertos
 - Visualización de los recursos de comunicación
 - Visualización de las conexiones de comunicación
- Topología PROFINET
 - Vista gráfica (topología prevista y real)
 - Vista de tabla (topología real)
 - Vista general de estados
- Estado de variables.
- Tablas de observación.
- Páginas de usuario.
- Navegador de archivos.
- DataLogs.
- Userfiles.
- Copia de seguridad online y restauración de la configuración.



- Información de diagnóstico para objetos tecnológicos.
- Evaluación de registros de Trace.
- Lectura de datos de mantenimiento.
- Páginas web básicas.

En esta práctica nos vamos a centrar en el diseño de las páginas HTML para la observación de las variables de entrada/salida de una máquina, así como para la modificación de ciertas variables descritas en el programa de una máquina en concreto.

4 Configuración del equipo en TIA PORTAL

4.1 Configuración de la CPU Siemens 1516F PN/DP. Y módulos de ampliación.

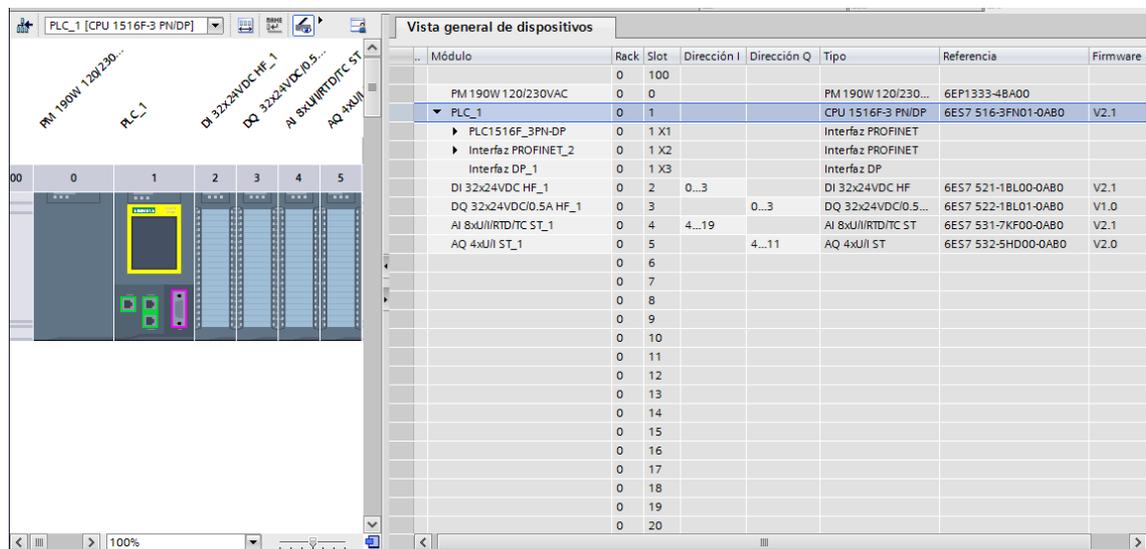


Ilustración 3. Ejemplo de configuración del equipo

Desde el catálogo de hardware que nos propone TIA PORTAL, voy configurando los distintos elementos que componen el equipo, prestando especial atención a que los números de referencia configurados coincidan con los que están presentes en el equipo, así como a las versiones del firmware.

En el caso de que el catálogo de hardware no muestre nuestros números de referencia, debemos actualizar nuestro catálogo a través de la página de soporte de siemens.

En la Ilustración 3 se muestra una propuesta de configuración del equipo, pero esta propuesta ha de ser personalizada para cada caso en concreto.

4.2 Configuración del servidor WEB.

Para disponer de toda la funcionalidad del servidor web es necesario realizar los ajustes listados a continuación en STEP 7.

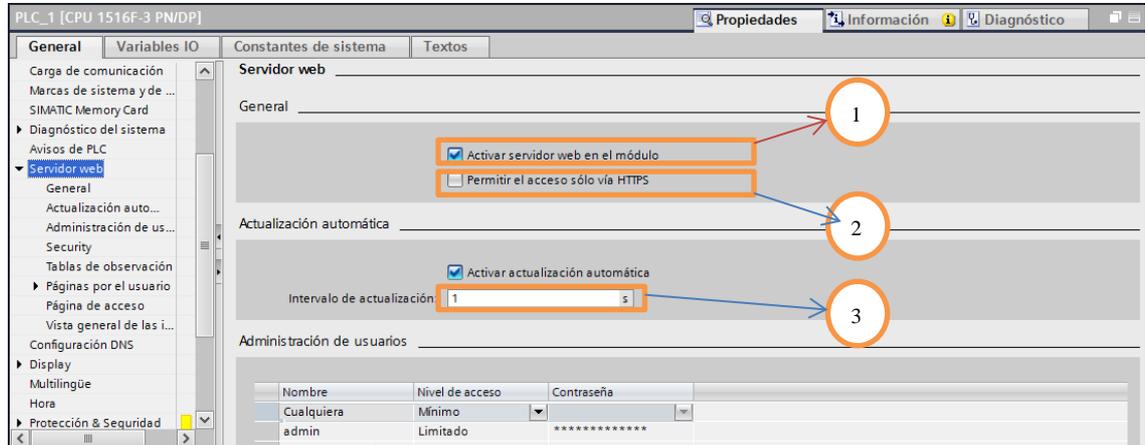


Ilustración 4. Ajustes del servidor web en STEP 7

① Activar el servidor web

En una CPU configurada, el servidor web está desactivado por defecto. Para activar el servidor web, proceda del siguiente modo:

1. En el árbol del proyecto de STEP 7, abra con doble clic la vista "Dispositivos y redes".
2. Seleccione la CPU deseada en la vista de dispositivos, en la vista de redes o en la vista topológica.
3. En la ventana de inspección Propiedades, ficha "General", vaya a la sección "Servidor web".
4. Active la casilla de verificación "Activar servidor web en el módulo".

Al hacerlo, aparece el siguiente aviso:

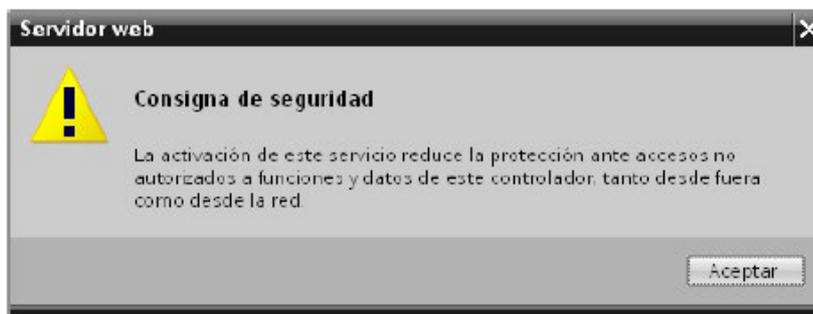


Ilustración 6. Consigna de seguridad al activar el servidor web en STEP 7



Nota

Cuando se utilizan proyectos suministrados en los que el servidor web ya se ha activado y configurado en el módulo, no aparece esta consigna de seguridad.

Para crear y asignar un certificado de servidor web leer manual “*SIMATIC S7-1500, ET 200SP, ET 200pro Servidor web*”.

② Permitir el acceso solo vía HTTPS

Atención: para activar el servidor web utilizando el protocolo de transmisión seguro "HTTPS" se requiere un certificado de servidor web válido en la CPU. Vea al respecto el apartado "Crear y asignar un certificado de servidor web" del manual citado en el párrafo anterior.

Para el acceso seguro al servidor web, en el ajuste básico de una CPU configurada se ha activado la casilla de verificación "Permitir acceso solo vía HTTPS".

Las páginas web se transfieren de forma estándar a través de una conexión segura y están protegidas frente a ataques de terceros. Asegúrese de que la URL de la CPU comience en este caso con "https://".

③ Actualización automática

En la configuración predeterminada de una CPU está activada la actualización automática.

Las siguientes páginas web se actualizan automáticamente:

- Página de inicio
- Diagnóstico (memoria, información sobre tiempos de ejecución, fail-safe)
- Búfer de diagnóstico
- Información del módulo
- Avisos
- Comunicación
- Topología
- Estado de variables
- Tablas de observación
- Navegador de archivos
- DataLogs



- Userfiles
- Diagnóstico Motion Control
- Trace

4.3 Ajustar el idioma de la web

En total es posible asignar hasta tres idiomas de proyecto distintos a los idiomas de la interfaz del servidor web.

Active en STEP 7 los idiomas de proyecto que desea utilizar y, a continuación, asigne a los idiomas de la interfaz del servidor web uno de los idiomas de proyecto activados.

En el manual “SIMATIC S7-1500, ET 200SP, ET 200pro Servidor web”, en el apartado Configuración del idioma encontrará más información sobre la configuración de idioma y la descripción para asignar un idioma de proyecto a los idiomas de la interfaz.

4.4 Completar la administración de usuarios

Atención: Para la administración de usuarios con usuarios protegidos por contraseña se requiere un certificado de servidor web firmado por una CA válido en la CPU y una conexión HTTPS protegida. Vea al respecto los apartados "Crear y asignar un certificado de servidor web" y "Permitir el acceso solo vía HTTPS" del manual.

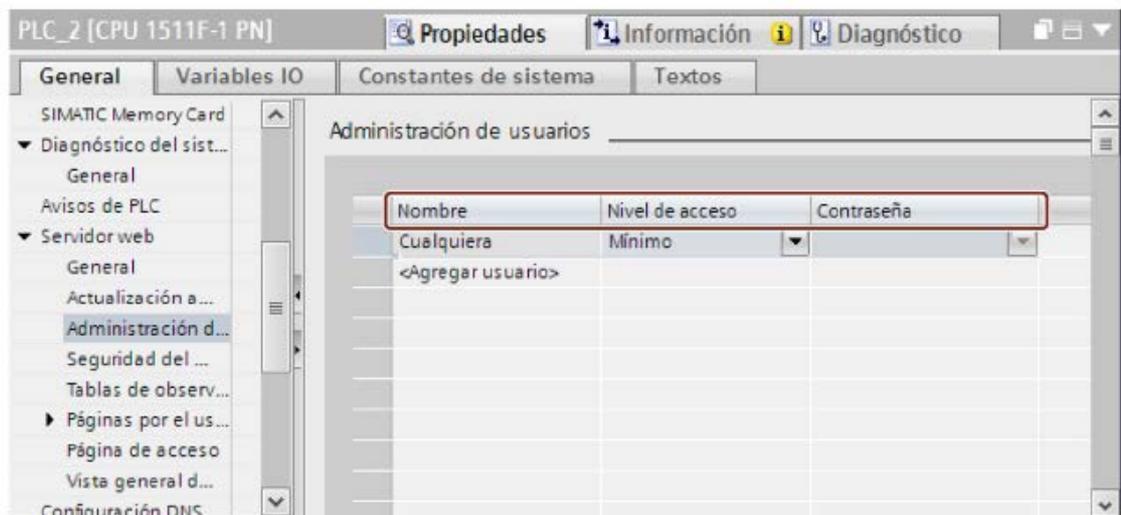


Ilustración 7. Administración de usuarios en STEP 7

En STEP 7 puede administrar la lista de usuarios en la sección "Servidor web > Administración de usuarios".

La lista de usuarios le ofrece las siguientes posibilidades:

- Crear usuarios



- Definir derechos de acceso
- Asignar contraseñas

El usuario dispondrá únicamente de las opciones que se le hayan asignado en los derechos de acceso.

Según la CPU y el firmware utilizados, pueden asignarse distintos derechos de usuario.

En STEP 7 pueden seleccionarse los derechos de usuario que se indican a continuación:

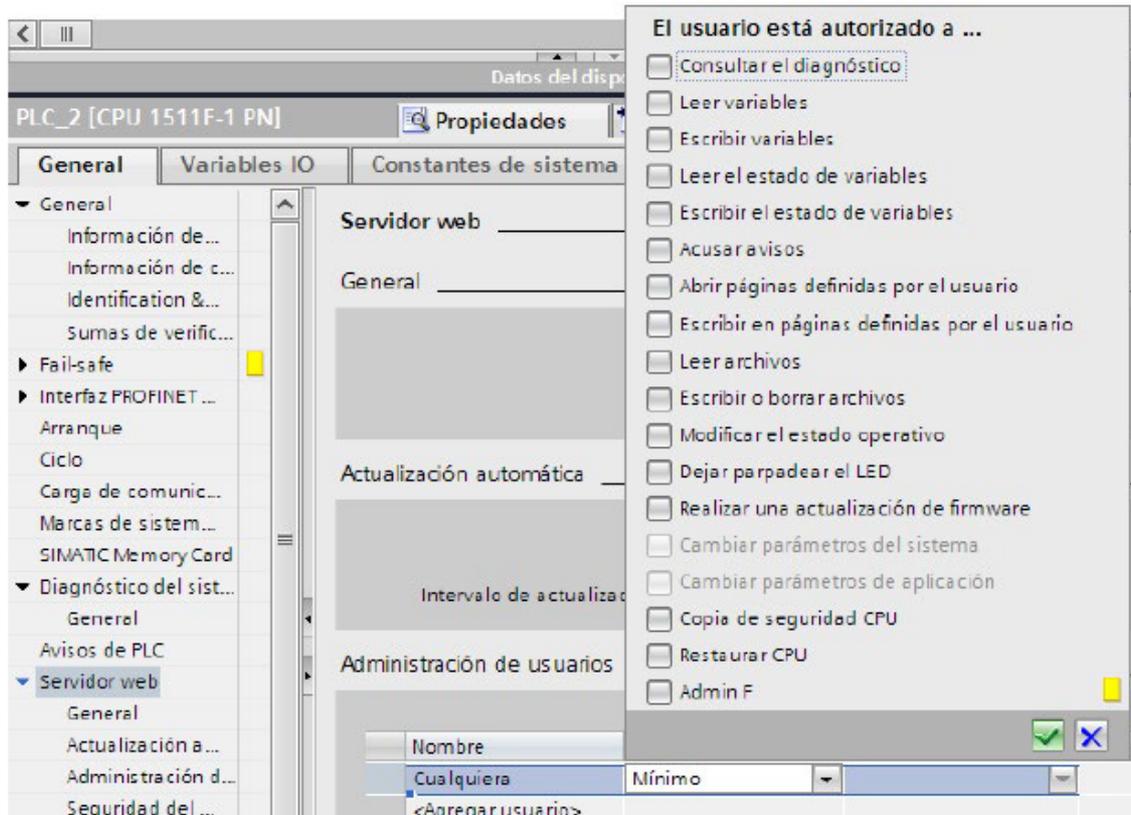


Ilustración 8. Asignación de derechos de usuario en STEP 7

De manera predeterminada, un usuario no registrado accederá siempre al servidor web como usuario "Cualquiera".

Es irrelevante si se han configurado otros usuarios.

Usuario "Cualquiera"

En la lista de usuarios existe de forma predeterminada un usuario con el nombre

"Cualquiera" que posee los permisos de acceso mínimos. Estos permisos son de solo lectura en las páginas "Introducción" y de inicio. Si bien el usuario "Cualquiera" está definido sin asignar una contraseña, puede concederle todos los permisos de acceso disponibles en STEP 7.



Como máximo pueden crearse 20 usuarios y un usuario "Cualquiera".

Preste atención a los permisos de acceso que otorgue al usuario "Cualquiera", ya que este está definido en STEP 7 sin asignar una contraseña.

Algunos permisos como, por ejemplo, la posibilidad de cambiar de estado operativo, pueden comportar un riesgo de seguridad.

A la hora de conceder permisos que repercutan en la seguridad **se recomienda crear un usuario con protección por contraseña en STEP 7.**

En una CPU F, **no conceda** al usuario "Cualquiera" el **permiso de acceso "Admin F"**.

Las contraseñas deben tener más de 8 caracteres, combinando letras mayúsculas y minúsculas, caracteres especiales y cifras (?!+%\$1234...). No debe utilizarse ninguna secuencia de caracteres del teclado del ordenador ni palabras del diccionario. Cambie la contraseña a intervalos regulares.

Para usar todas las funciones de las páginas web **es necesario iniciar sesión**. Inicie sesión con un nombre de usuario y una contraseña definidos en la configuración web en STEP 7. A continuación se puede acceder a las páginas web habilitadas para ese usuario con los derechos de acceso respectivos. **Si no ha dado de alta ningún usuario**, se ofrecerá un acceso predeterminado de solo lectura a la página Introducción y de inicio.

4.5 Páginas de usuario

En el área "Páginas de usuario", tiene la posibilidad de cargar páginas web propias en la CPU y de poner a disposición aplicaciones web propias a través del navegador web.

Activación del servidor web con granularidad de interfaces En el área "Vista general de las interfaces" tiene la posibilidad de habilitar o bloquear el acceso al servidor web.

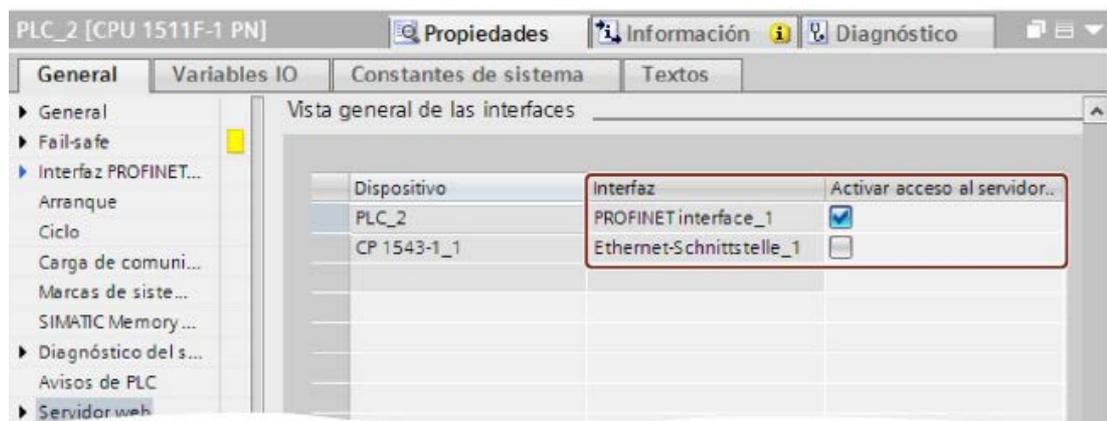


Ilustración 9 Activación del acceso al servidor web a través de las interfaces.



Se pueden crear páginas con un editor HTML de propia elección, generar a partir de ellas bloques de datos en STEP 7 (DB Web Control y DB de fragmento) y cargar estos en la CPU. La instrucción "WWW" sincroniza el programa de usuario con el servidor web en la CPU e inicializa el servidor web. Con la primera llamada de la instrucción "WWW" se muestra el enlace a la página de usuario en la página web de la CPU. Al hacer clic en el enlace, la página de usuario se abre en una ventana nueva.

REQUISITOS

- Ha asignado nombres simbólicos en STEP 7 a las variables que desea utilizar en su página web.
- En la ventana de inspección bajo "Propiedades > General > Servidor web" ha activado
 - al menos el servidor web
 - y ha asignado a los usuarios permisos de lectura o de lectura y escritura para páginas de usuario.
- Ha realizado los ajustes necesarios para la comunicación (parámetros de dirección IP, máscara de subred...).
- Ha cargado la configuración.
- Ha creado su página de usuario en un editor HTML cualquiera:
 - Páginas HTML automáticas si no desea que el programa de usuario controle la carga de la página (se requiere una única llamada de SFC 99).
 - Los cambios de estado operativo de RUN a STOP no afectan a la llamada de las páginas de usuario.
 - Páginas HTML manuales si desea que el programa de usuario controle la carga de la página (se requiere la llamada cíclica de SFC 99).

Creación de páginas de usuario

Para la creación de su(s) propia(s) página(s) de usuario puede emplear cualquier editor HTML. Tenga en cuenta que el código HTML generado debe ser conforme a los estándares del W3C (World Wide Web Consortium), ya que STEP 7 no realiza ningún tipo de comprobación de la sintaxis HTML. Además del código HTML sencillo, también es posible utilizar comandos de JavaScript en las páginas de usuario.

Proceda del siguiente modo:

1. Cree el archivo HTML para su página de usuario con un editor HTML.

Para poder transmitir datos desde la CPU a su página web, integre los comandos AWP en forma de comentarios HTML (ver el capítulo Comandos AWP).



2. Guarde el archivo HTML y todos los archivos fuente correspondientes (p. ej., *.gif, *.jpg, *.js) en un directorio de su programadora o PC y anote la ruta de almacenamiento.

3. Abra la instrucción "WWW" en STEP 7 y prográmela

4. Configure la página de usuario en STEP 7. Así compilará, entre otros, los contenidos de sus archivos HTML en bloques de datos.

5. Cargue la configuración y el programa de usuario en la CPU.

6. Abra su página de usuario con el visualizador desde un navegador web en el servidor web de la CPU.

Nota

Las páginas HTML extensas, en especial las que contienen muchas imágenes, requieren mucha capacidad de memoria en la memoria de carga. Para disponer de suficiente memoria de carga, asegúrese de seleccionar una SIMATIC Memory Card con suficiente capacidad de memoria.

Si la suma de las páginas HTML es > 1 MB, pueden verse afectados los rendimientos, puesto que en la caché solo se guarda temporalmente 1 MB de datos.

Recomendamos que cada uno de los archivos de una página HTML que cree no sobrepase los 512 KB, puesto que, de ser así, pueden aparecer problemas al enviar un archivo desde el servidor web al navegador. El tamaño del archivo correspondiente puede verse en el explorador de archivos del directorio.

Actualizar páginas de usuario

Las páginas de usuario no se actualizan automáticamente en el navegador. El código HTML se puede programar de forma que las páginas se actualicen automáticamente.

Las páginas que lean datos del controlador están actualizadas, dado que se actualizan con regularidad.

Nota

Si la página HTML contiene campos de formulario para introducir datos, la actualización automática puede repercutir en la correcta introducción de datos por parte del usuario.

Para actualizar automáticamente toda la página, puede incluir la instrucción siguiente en el área <head> de la página HTML, teniendo en cuenta que la cifra "10" indica el intervalo de actualización en segundos:

```
<meta http-equiv="refresh" content="10">
```



4.5.1. Comandos AWP

Los comandos Automation Web Programming (AWP) constituyen una sintaxis especial de comandos para el intercambio de datos entre la CPU y la página de usuario (archivo HTML).

Los comandos AWP se introducen en forma de comentarios de HTML y le ofrecen las siguientes opciones para sus páginas de usuario:

- Leer variables PLC
- Escribir variables PLC
- Leer variables especiales
- Escribir variables especiales
- Definir tipos Enum
- Asignar tipos Enum a variables
- Definir fragmentos de bloques de datos
- Importar fragmentos de bloques de datos
- Acceder a los valores de una matriz
- Acceder a los valores de una variable PLC del tipo de datos STRUCT.

Sintaxis general

Con excepción del comando para la lectura de una variable PLC, todos los comandos AWP se estructuran de la forma siguiente:

```
<!-- AWP_<Nombre de comando y parámetro> -->
```

Los archivos que contienen comandos AWP:

- deben estar codificados en UTF-8.

Para definir UTF-8 como juego de caracteres de la página, incluya la línea siguiente en el código HTML:

```
<meta http-equiv="content-type" content="text/html; charset utf-8">
```



Nota

Almacenamiento de la página HTML

Asegúrese de guardar el archivo en el editor asimismo con la codificación de caracteres UTF-8.

- No deben contener la secuencia siguiente: `]]>`
- Fuera de las "Áreas de lectura de variables" (`:= "<Varname>":`), no deben contener la secuencia siguiente: `:=`
- Deben marcar los caracteres especiales en nombres de variables o de bloques de datos, según el uso, con secuencias de escape o entre comillas
- Distinguen mayúsculas y minúsculas (Case sensitivity)
- En archivos JavaScript, deberán estar incluidos además en comentarios JavaScript (`"/*... */`)

Relación de comandos AWP

Función	Representación
Leer variables PLC	<code>:=<Varname>:</code>
Escribir variables PLC	<code><!-- AWP_In_Variable Name='<Varname1>' --></code>
Leer variables especiales	<code><!-- AWP_Out_Variable Name='<Typ>:<Name>' --></code>
Escribir variables especiales	<code><!-- AWP_In_Variable Name='<Typ>:<Name>' --></code>
Definir tipos Enum	<code><!-- AWP_Enum_Def Name='<Name Enum-Typ>' Values='0:"<Text_1>",1:"<Text_2>",... ,x:"<Text_y>" --></code>
Asignar tipos Enum a variables	<code><!-- AWP_Enum_Ref Name='<Varname>' Enum='<Name Enum-Typ>' --></code>
Definir fragmentos de bloques de datos	<code><!-- AWP_Start_Fragment Name='<Name>' [Type=<Typ>] [ID=<Id>] --></code>
Importar fragmentos de bloques de datos	<code><!-- AWP_Import_Fragment Name='<Name>' --></code>
Acceder a los valores de una matriz	<code><!-- AWP_Start_Array Name=' "<DB name>".<array name>' --></code> <code>...</code> <code><!-- AWP_End_Array --></code>



<p>Acceder a los valores de una variable del PLC del tipo de datos STRUCT.</p>	<pre><!-- AWP_Start_Struct Name="<DB name>".<struct name>' - > ... <!-- AWP_End_Struct --></pre>
--	--

4.5.2. Variables de PLC

Las páginas de usuario pueden leer variables de PLC desde la CPU y escribir datos en la CPU. Para ello, las variables de PLC deben:

- estar entre comillas dobles ("...").
- estar adicionalmente entre comillas simples ('"...') o entre comillas enmascaradas con la barra diagonal inversa (Backslash) ("\ ... ").
- estar especificadas con un nombre de variable PLC.
- si el nombre de variable PLC contiene los caracteres \ (barra diagonal inclinada) o ', marcar estos caracteres con la secuencia de escape \\ o \' como carácter normal del nombre de variable PLC.
- estar entre comillas simples ('...') si en el comando AWP se utiliza una dirección absoluta (entrada, salida, marca).

4.5.2.1 Leer Variables de PLC

Estas variables Out (salida desde el punto de vista del controlador) se insertan en cualquier lugar del texto HTML con la sintaxis descrita a continuación.

Sintaxis :=<Varname>:

<Varname> corresponde a la variable que se va a leer en el proyecto STEP 7 y puede ser una variable simple global, pero también una ruta completa de variable hacia un elemento de una estructura. En los bloques de datos, asegúrese de que utiliza el nombre del bloque, no su número.

Ejemplos

```
:= "Velocidad de transporte":
:= "Mi_bloque_de_datos".Marcal:
:= %MW100:
```

4.5.2.2 Escritura de variables en PLC

Estas variables In (se tiene en cuenta la dirección de entrada desde el punto de vista del controlador) se introducen en la página del navegador. Esto puede realizarse, por ejemplo, en un formulario de su página HTML con campos de entrada de texto o de listas de selección que se correspondan con las variables de escritura.



Las variables las introduce el navegador en el Header de HTTP (mediante cookies o con el método POST) o en la URL (método GET) en la petición HTTP, y después las escribe el servidor web en la variable PLC correspondiente.

Nota

Acceso de escritura durante el funcionamiento

Para que sea posible escribir datos en la CPU desde una página de usuario, debe haber un usuario configurado con derechos de escritura correspondientes y con sesión iniciada. Esto es válido para todos los accesos de lectura y escritura desde páginas web a la CPU.

Sintaxis

```
<!-- AWP_In_Variable Name=' "<Varname1>" ' Name=' "<Varname2>" '
Name=' "<Varname3>" ' -->
```

En caso de que el nombre de la variable que esté utilizando para la aplicación web no sea idéntico al nombre de la variable PLC, es posible realizar la asignación a una variable PLC por medio del parámetro "Use".

```
<!-- AWP_In_Variable Name=' <Varname_Webapp>' Use=' <PLC_Varname>' -->
```

Ejemplos con campos de entrada HTML

```
<!-- AWP_In_Variable Name=' "Target_Level" ' -->
<form method="post">
<p>Input Target Level: <input name=' "Target_Level" '
type="text"><input type="submit" value="Write to PLC"> </p>
</form>
<!-- AWP_In_Variable Name=' "Data_block_1".Braking' -->
<form method="post">
<p>Braking: <input name=' "Data_block_1".Braking' type="text"> <input
type="submit" value="Write to PLC"></p>
</form>
```

Ejemplo con lista de selección HTML

```
<!-- AWP_In_Variable Name=' "Data_block_1".ManualOverrideEnable' -->
<form method="post">
<select name=' "Data_block_1".ManualOverrideEnable' >
<option value=1>Yes</option>
<option value=0>No</option>
</select><input type="submit" value="submit setting"> </form>
```

Nota

Acceso de escritura durante el funcionamiento

Para que sea posible escribir datos en la CPU desde una página de usuario, debe haber un usuario configurado con derechos de escritura correspondientes y con sesión iniciada. Esto es válido para todos los accesos de lectura y escritura desde páginas web a la CPU.

Nota

En la presente práctica sólo se han señalado los accesos de escritura y lectura necesarios para realizar las tareas descritas en la presente práctica, para más información sobre código html empleado en páginas de usuario consultar:

- s71500_webserver_function_manual_es-ES.
- 68011496_html_basics_for_simatic_cpus_en

4.5.3. Configuración de páginas de usuario

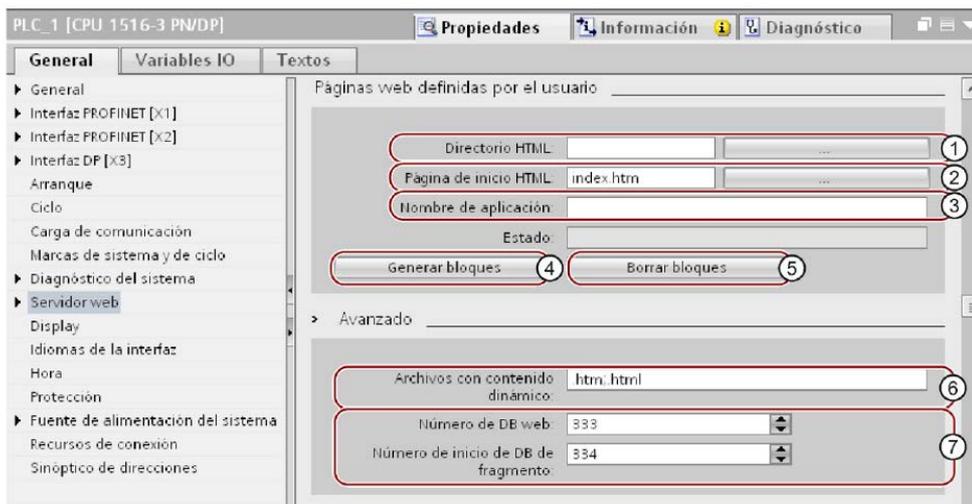


Ilustración 10 Configuración de páginas de usuario en STEP 7

Para configurar páginas de usuario en STEP 7, proceda de la forma siguiente:

1. Seleccione la CPU en la configuración de dispositivos.
2. Abra los ajustes en la ventana de inspección de la CPU en "Propiedades > General > Servidor web".
3. En el área "Páginas web definidas por el usuario" seleccione en ① "Directorio HTML" la carpeta de su visualizador en la que ha guardado su página HTML.



4. En ② "Página de inicio HTML" introduzca el nombre de la página HTML que debe abrirse al arrancar la aplicación.

5. Opcionalmente puede asignar un nombre a su aplicación en ③ "Nombre de la aplicación". Este nombre sirve para la posterior clasificación o agrupación de las páginas web. Si hay un nombre de aplicación disponible, la URL se muestra en el formato siguiente:

```
http://a.b.c.d/awp/<nombre de aplicación>/<nombre de página>.html
```

6. En el área "Avanzado" indique en el campo de entrada ⑥ "Archivos con contenido dinámico" qué extensiones de archivo deben comprobarse en los comandos AWP. De forma estándar, STEP 7 analiza archivos con extensiones ".js", ".htm" y ".html". Si ha utilizado otras extensiones para crear su página de usuario, inclúyalas aquí.

7. Se puede aceptar el número para el DB Web ⑦ y el número de inicio del DB de fragmento ⑦ o asignar respectivamente un nuevo número de su elección que no esté ocupado.

8. Haga clic en el botón ④ "Generar bloques" para generar bloques de datos a partir de los archivos fuente. Los bloques de datos generados se guardan en el árbol del proyecto de STEP 7 en la carpeta "Bloques de sistema > Servidor web". Estos bloques de datos se componen de un bloque de datos de control (DB Web Control), que regula la visualización de las páginas web, y de uno o varios fragmentos de bloques de datos (DB de fragmento) con las páginas web compiladas.

9. En la vista de red, marque la CPU que va a cargar y seleccione el comando "Cargar en dispositivo" en el menú "Online" para cargar los bloques. De forma implícita, antes de la carga se inicia la compilación de los bloques. Si durante este proceso se notifican errores, estos deben solucionarse antes de poder cargar la configuración.

Borrar bloques de datos

Para borrar bloques de datos previamente generados, haga clic en el botón ⑤ "Borrar bloques". STEP 7 borrará entonces el DB Web-Control y todos los DB de fragmento del proyecto en el que se encuentren sus páginas web.

4.5.4. Programación de la instrucción WWW

La instrucción WWW inicializa el servidor web de la CPU o sincroniza las páginas de usuario con el programa de usuario en la CPU. El DB Web Control es el parámetro de entrada para la instrucción WWW e indica el contenido de las páginas tal como se representan en los DB de fragmento, así como informaciones de estado y de control. STEP 7 genera el DB Web Control al hacer clic en el botón "Generar bloques".



Nota

Número de DB del DB de Web Control

Si se modifica el número del DB 333 ya no se podrá acceder a las páginas de usuarios en el servidor web cuando se realice una nueva descarga en la CPU. Se emite el código de error W#16#007F en el parámetro RET_VAL. Por tanto, debe conservarse el ajuste predeterminado DB 333 para el DB de Web Control.

Si desea cambiar el número de DB de todas formas, debe desconectar y volver a conectar la CPU (POWER OFF → POWER ON) para que las páginas de usuario sean accesibles en el servidor web.

El programa de usuario debe ejecutar la instrucción WWW para que pueda accederse a las páginas de usuario en el servidor web.

KOP/FUP	SCL	Descripción
	<pre>ret_val :=WWW(ctrl_db:=uint_in_) ;</pre>	Acceso a las páginas de usuario a través del servidor web

Ilustración 11 Instrucción WWW.

4.5.4.1 Parámetros

La tabla siguiente muestra los parámetros de la instrucción WWW.

Parámetros	Declaración	Tipo de datos	Descripción
CTRL_DB	Input	DB_WWW	Bloque de datos que describe las páginas de usuario (DB Web Control)
RET_VAL	Output	INT	Información de errores

Parámetro RET_VAL

Código de error (W#16#...)	Explicación
0000	No se han producido errores. No existen solicitudes de página web que deban ser autorizadas por el programa de usuario.
00xy	x: muestra si durante la inicialización del DB Web Control (CTRL_DB) se ha producido un error: x=0: no ha ocurrido ningún error. x=1: han ocurrido errores. El error está codificado en el byte "CTRL_DB.last_error" del DB Web Control.



	<p>y: número de peticiones pendientes. Son posibles varias peticiones (p. ej. si están pendientes las peticiones "0" y "1": y="3").</p> <p>y="1": petición "0"</p> <p>y="2": petición "1"</p> <p>y="4": petición "2"</p> <p>y="8": petición "3"</p>
803A	El DB Web Control indicado no está disponible en la CPU.
8081	Versión o formato erróneos del DB Web Control.
80C1	No hay recursos disponibles para inicializar la aplicación web.

Anexo II – Prácticum III

Máster Universitario en Profesorado de Educación Secundaria
Obligatoria, Bachillerato, Formación Profesional y
Enseñanzas de Idiomas, Artísticas y Deportivas

Grupo 5

Facultad de Educación

Universidad de Zaragoza

- PRACTICUM III-

**EVALUACIÓN E INNOVACIÓN DE LA DOCENCIA E
INVESTIGACIÓN EDUCATIVA EN PROCESOS
INDUSTRIALES**

Curso 2017-18



Tutora Universidad: Ana Cristina Majarena

Tutor Centro: Raúl Rada

Alumno: Roberto Campos

Índice

Contenido

Introducción	4
Diario reflexivo	6
Análisis de la actuación en el aula	14
Proyecto de innovación docente	17
1. Introducción y contexto	17
1.1. Introducción	17
1.2. Contexto	22
2. Datos de identificación del proyecto de innovación	31
2.1. Título del proyecto	31
2.2. Datos del centro y en su caso empresas o entidades colaboradoras	31
2.3. Ciclo o Ciclos formativos en los que se va a desarrollar el proyecto	31
2.4. Tema del proyecto.	31
2.5. Línea de innovación que desarrolla	31
3. Contextualización y justificación del proyecto de innovación	32
4. Actividades de innovación previstas	35
4.1. Planteamiento de diagnóstico inicial de las situaciones que se quieren mejorar.	35
4.2. Objetivos generales	35
4.3. Resultados	35
4.4. Planteamiento estratégico a medio plazo.	36
4.5. Implicación de los participantes y responsables	36
4.6. Metodología de trabajo.	37
5. Proceso de seguimiento y evaluación previsto.	38
5.1. Criterios.	38
5.2. Indicadores de realización, impacto y de resultados.	38
6. Sostenibilidad y transferencia	39
6.1. Permanencia en el tiempo del proyecto.	39
6.2. Transferibilidad de los resultados.	39
6.3. Planteamiento de difusión de los resultados del proyecto de innovación.	39
7. Presupuesto del proyecto	40

7.1.	Relación de costes totales del proyecto	40
8.	FASE 1	41
9.	Esquema de FASE 2	47
10.	Esquema de FASE 3 y 4	51
11.	Bibliografía	53
	Conclusiones	55

Introducción

El presente documento pretende reflejar todas las experiencias y aprendizajes que he vivido durante el desarrollo del Prácticum III en el CPIFP Corona de Aragón, el cual se ha desarrollado desde el lunes 9 de abril de 2018 hasta el miércoles 16 de mayo de 2018. La tutora por parte de la Universidad de Zaragoza para el Prácticum II es Ana Cristina Majarena, el tutor por parte del CPIFP Corona de Aragón es Raúl Rada, perteneciente al departamento de Fabricación Mecánica. Si bien la fecha oficial de inicio del Prácticum III es posterior al 9 de abril de 2018 el motivo de ampliarla hasta la fecha de inicio del prácticum II es debido a que ambos prácticum han estado entremezclados, sin haber una diferenciación clara entre ellos ya que se ha trabajado indistintamente en ambos según las necesidades.

Del mismo modo es importante reseñar que durante la realización de ambos prácticum he estado trabajando junto a Elisa Cortés, habiendo compartido ambos el mismo tutor. Los trabajos que vamos a realizar serán básicamente similares ya que colaboramos conjuntamente en el desarrollo de estos.

El día 12 de marzo de 2018, previamente al inicio del Prácticum III, mantuve una reunión con mi tutora de la Universidad de Zaragoza dónde me explica el tipo de documento y el contenido que debo de presentar como memoria de este. La guía docente del Prácticum III se aloja en la siguiente dirección:

https://sia.unizar.es/documentos/doa/guiadocente/2017/68639_es.pdf

En este documento aparece reflejado pormenorizadamente todo lo necesario para superación del Prácticum III, si bien, a modo de indicaciones generales, los objetivos generales a completar deben de ser los siguientes:

- Elaboración de un diario reflexivo en el que irá reseñando las diferentes actividades realizadas durante el Prácticum III, tanto en el centro como fuera de él (lecturas, análisis de documentos, reuniones, ...) y que servirá de base para la redacción del informe final (individual).
- Análisis de la actuación en el aula durante el periodo de prácticas, con indicación de los aspectos que han resultado de mayor facilidad y dificultad de aplicación; relación teoría-práctica, nuevas necesidades de formación, etc.
- Realizar la evaluación de algún aspecto del contexto del Centro en el que se realiza el Prácticum (necesidades de aprendizaje de un grupo de clase ante la docencia de una asignatura, convivencia en el centro de Formación Profesional, inmersión en algún proyecto de innovación del centro, dificultades de aprendizaje, utilización de los recursos, ...), valorando su estado actual, así como las mejoras que se podrían conseguir. Teniendo como base esta evaluación,

se desarrollará un proyecto de innovación docente e investigación educativa relacionado con los contenidos de la asignatura "Evaluación e innovación docente e investigación educativa en Procesos Industriales".

El diario reflexivo que entregamos en el siguiente punto es el mismo que adjuntamos en el Prácticum II ya que, como se ha explicado anteriormente, no existe diferenciación temporal de los trabajos entre un prácticum y otro.

Posteriormente realizo un análisis de mi actuación en el aula, incidiendo en los aspectos señalados en la guía docente del prácticum III.

Después describo pormenorizadamente el proyecto de innovación en el que he estado trabajando durante mi estancia en el centro.

Por último hago una reflexión personal que engloba mis experiencias tanto en el prácticum II como en el prácticum III.

Diario reflexivo

Lunes 9 de abril de 2018

Comenzamos el Prácticum II con una introducción por parte de mi tutor de la situación actual del alumnado en los módulos que el imparte, tal y como he comentado en la introducción los alumnos están en estos momentos en la formación en empresa. Las clases se impartirán en el módulo profesional de Sistemas Hidráulicos y Neumáticos en la parte de problemas y práctica correspondiente al grado superior de Mecatrónica Industrial.

Raúl nos propone unos cuantos proyectos de innovación, pero entre Elisa y yo decidimos elegir la realización de unas prácticas nuevas que van a proponer en uno de los módulos que da de segundo el curso que viene, esto con llevará que no tendremos datos comparativos para poder presentar en el prácticum III pero consideramos que la actividad elegida es de mayor peso como para poder desarrollarla en un TFM. Además del proyecto de innovación elegido, varias de las actividades de innovación que nos proponía las va a llevar a cabo en este tercer trimestre para los alumnos de primer curso de grado superior en el módulo de Neumática e Hidráulica, por lo que igualmente le ayudaremos a realizarlas.

En cuanto a las clases que tenemos que prepararnos, las vamos a realizar en el módulo de Neumática e Hidráulica que es del que actualmente tiene clase, este módulo lo comparte con otro profesor, Miguel Aparicio por lo que entre los dos decidirán que parte de la materia vamos a dar nosotros. Para poder prepararnos dicha asignatura Raúl nos ha dado de alta como profesor en Aramoodle, donde podemos ver todos los PDF con la teoría y los problemas que han realizado los alumnos.

Martes 10 de abril de 2018

Asistimos a la clase que imparte Raúl Rada de Sistemas Hidráulicos y Neumáticos los martes de 8 a 10 y los jueves de 8 a 11. El ambiente de la clase es bueno tal y como cabe esperar de un ciclo de grado superior. La clase de hoy es eminentemente teórica, una de las buenas prácticas que realiza es tratar de interaccionar constantemente con los alumnos haciéndoles preguntas para captar su atención. La clase consistía en explicar diferentes tipos de válvulas hidráulicas y sus usos, para esto el profesor utiliza el software FluidSIM3.6 que permite hacer simulaciones con circuitos y ver mejor su funcionamiento.

Una vez finalizada la clase concretamos las sesiones que vamos a impartir nosotros, que van a ser por un lado unas prácticas y por otro la resolución de problemas hidráulicos. Para las sesiones prácticas

necesitaremos comprar unos materiales por lo que hemos estado calculando los materiales necesarios de cara a comprarlos esta misma semana y poder planificarnos la práctica.

Miércoles 11 de abril de 2018

Comenzamos con el montaje y cableado de cinco módulos con sus autómatas Siemens correspondientes que sirven para programar de manera independiente unas estaciones de Festo Didactic que dispone el departamento. Este trabajo nos ocupará toda la semana y la idea es poder desarrollar estos módulos para que los alumnos puedan dividirse en grupos pequeños y realizar los montajes necesarios sin estar ocupando las estaciones. Este trabajo se incluirá como proyecto de innovación en la asignatura Evaluación en innovación docente e investigación educativa en Procesos Industriales y también formará parte del prácticum III y más desarrollado del TFM.

Jueves 12 de abril de 2018

Hoy tenemos clase de Hidráulica, pero los alumnos tenían una excursión por lo que hemos dedicado este tiempo a preparar los módulos con los autómatas. Tenemos las placas metálicas que sirven de base y a las cuales les hemos atornillado canaletas para cables y un carril DIN donde colocamos los autómatas. Procedemos al cableado de todo el módulo además de incorporar otros elementos como una conexión para seta de seguridad, portafusibles, bornas, fichas, etc.

Vamos a comprar el material necesario para los proyectos a realizar a un almacén de electricidad cercano al centro. Raúl nos explica el protocolo del centro para la realización de compras del departamento.

Viernes 13 de abril de 2018

Raúl tiene reunión a primera hora con alumnos de FP dual que están actualmente en centro de trabajo, son reuniones de seguimiento para saber sus impresiones y verificar sus avances. Por otro lado, nosotros continuamos con el montaje y cableado durante todo el día, terminamos probando los módulos creados en una de las estaciones. Después de revisar y ajustar una serie de conexiones el resultado es satisfactorio. Finalizamos esta parte en la que he aprendido mucho de un área que me resulta bastante desconocida, el cablear un autómata me ha permitido conocer físicamente como son los componentes y asentar la información de cara a poder transmitirla en un futuro a alumnos.

Lunes 16 de abril de 2018

Hoy comenzamos preparando la primera clase de prácticas que daremos mañana. Una vez definido con Raúl el circuito a realizar en la práctica. Nos ponemos con el montaje de un cuadro eléctrico para

el cableado de las prácticas de neumática, con ello sabremos de antemano los pasos que hay que realizar y aquellos aspectos más difíciles de resolver. A lo largo del día montamos sobre la plancha de conglomerado las canaletas, relés, fichas y carril DIN, además de plegar la chapa donde irá alojada la botonera y el conmutador.

Esta actividad, al igual que la anterior, forma parte de la innovación docente pues, con este cuadro eléctrico de ejemplo, enseñaremos a los alumnos a fabricar otros similares y estos cuadros se quedarán a disposición del centro para el desarrollo de futuras prácticas. De este modo nos acercaremos más a la realidad industrial ya que hasta ahora utilizaban unos simuladores en los que básicamente cableaban bornas sin ver los elementos reales con los que luego se encontrarán en sus puestos de trabajo.

Además, permitirán un desarrollo más ágil de las clases prácticas al no ser necesario cablear directamente sobre los paneles de neumática.

Martes 17 de abril de 2018

Hoy damos nuestra primera clase de prácticas. Empezamos a las 8 de la mañana explicando a los alumnos como montar el cuadro eléctrico para el manejo del panel neumático. Explicamos el porqué de realizar esto, su aplicación industrial y las motivaciones pedagógicas que nos han llevado a actualizar la práctica que antes se hacía con cajas de simulación. La explicación se extiende a lo largo de 30 minutos, quedándoles 2 horas para el montaje del cuadro eléctrico.

Empezamos montando la estructura de los paneles, organizando a los alumnos en grupos de 2 o 3. Realizando la práctica vimos que la mayoría de los alumnos tienen iniciativa y hacen las diferentes tareas como les explicábamos, pero la realidad es que les costaba bastante más tiempo del previsto por lo que no acabamos de montar todos los paneles como teníamos previsto.

Miércoles 18 de abril de 2018

Acompañamos a Raúl a los AragónSkills 2018, donde se presenta compitiendo con dos alumnos en el área de mecatrónica, esta iniciativa, conocida como WorldSkills, reúne a organismos y agencias de diferentes países que tienen la responsabilidad de promocionar la formación profesional a nivel nacional y a diversas empresas y asociaciones profesionales líderes de los diversos sectores productivos, con los objetivos de difundir información y compartir conocimiento sobre la evolución de las destrezas, fomentar la calidad, la innovación y el intercambio cultural entre competidores y expertos de todo el mundo. <http://www.aragonskills.es/>

Me parece una manera muy acertada de destacar todas las fortalezas de la FP, me sorprende el nivel de los participantes, las pruebas realizadas en los distintos stands divididos en ramas distintas y la cantidad de gente congregada en el evento.

Jueves 19 de abril de 2018

Nuestro tutor sigue en los AragónSkills 2018, además, los alumnos de primero a los que les deberíamos seguir dando la clase de prácticas van de visita también a esta actividad. Nosotros aprovechamos para preparar las actividades de prácticas y las clases de problemas que tendremos que dar durante las próximas semanas.

Viernes 20 de abril de 2018

Durante el día de hoy acabo de montar el autómata que faltaba para el manejo de las estaciones del departamento, con esto doy por finalizada el montaje y quedan los autómatas preparados para ser utilizados por los alumnos del curso que viene.

Martes 24 de abril de 2018

Impartimos de 8 a 10 nuestra segunda clase de prácticas. Seguimos con los alumnos donde nos habíamos quedado en la anterior clase, terminando de montar los cuadros eléctricos. Estos quedan preparados para el cableado posterior de la práctica que les presentaremos el jueves siguiente.

Una vez acabada la práctica y bien recogida todo el aula estuvimos seleccionando con Miguel y Raúl los ejercicios de hidráulica que íbamos a explicar en la siguiente sesión, por último planteamos el cómo avanzar en la siguiente fase del trabajo de innovación.

Miércoles 25 de abril de 2018

Durante el día de hoy cableamos un cuadro eléctrico entero con la solución del ejercicio que les plantearemos a los alumnos al día siguiente. Esto nos sirve para afianzar los conocimientos, evitar dudas y resolver problemas previos que no tuviéramos contemplados. Conforme lo íbamos montando nos iban surgiendo algunas dudas y problemas con los componentes electrónicos que hemos ido resolviendo con Raúl dejando totalmente preparada la práctica para el día siguiente. Finalmente planteamos alguna modificación para que funcione correctamente y un par de variaciones para que puedan hacer los alumnos en caso de que algún grupo acabe con la tarea prevista.

Jueves 26 de abril de 2018

Continuamos impartiendo clase de prácticas de 8 a 11 en el módulo de Neumática e Hidráulica. Comenzamos explicando la práctica, introduciendo un pequeño marco teórico para luego explicar el circuito que van a tener que cablear en el cuadro eléctrico que en las anteriores sesiones ellos mismos han construido. La explicación abarca un total de 45 minutos quedando el resto para el cableado del cuadro y la posterior prueba. De los 6 grupos de dos alumnos cada uno, solamente tres pueden acabar probando en el panel hidráulico, y de ellos, sólo uno funciona directamente.

Viernes 27 de abril de 2018

En el día de hoy Raúl tiene, a primera hora de la mañana, tutorías con los alumnos que están en empresa, por lo que en ese periodo de tiempo aprovechamos para ponernos al día con la documentación necesaria a anexar al trabajo del prácticum.

Además, repasamos la teoría de hidráulica de la cual tendremos que impartir clase a lo largo de las próximas semanas y comenzamos mirando el desarrollo de una página web que será una fase más del proyecto de innovación del prácticum III y del TFM.

El programa elegido para la introducción de líneas de código para la creación de la página web y la comunicación con el autómatas es *Brackets*, dicho programa se compone de dos formatos diferenciados, por un lado, se introduce el código .html que define la página web y la comunicación y por otro lado el código .css que nos da el formato de la misma.

Miércoles 2 de mayo de 2018

Durante el día de hoy continuamos con el desarrollo de la página web para el manejo a distancia de autómatas. Además, también asistimos a una clase del grado medio Técnico en Mecanizado, concretamente al módulo de Procesos de mecanizado. El asistir a esta clase obedece a la necesidad de poder redactar para el prácticum II una pequeña comparativa entre dos clases de distinto nivel ya que nuestro tutor únicamente da clases a grado superior.

Jueves 3 de mayo de 2018

Impartimos clase de prácticas del módulo de Neumática e Hidráulica de 8 a 11 de la mañana. Continuamos con las pruebas de los paneles eléctricos cableados. Intentamos montar dos paneles neumáticos para poder agilizar la clase, pero el material del aula no lo permitía por lo que tuvimos que volver a probar todos los circuitos sobre un único panel, lo que nos ralentizó según nuestra planificación.

Una vez que el resultado es el correcto al probar el cuadro en el panel de neumática, los alumnos pasan a diseñar el funcionamiento de las luces según el estado del proceso: parado luz verde encendida, en marcha luz roja encendida, al finalizar vuelve a luz verde para solicitar puesta en marcha. Para ello tienen que diseñar el circuito eléctrico correspondiente y después cablearlo. Una vez finalizado van probando en orden de finalización en el panel de neumática. Por último, se modifican una serie de elementos del panel y se les hace una serie de preguntas para asegurarnos de que han entendido la práctica.

Viernes 4 de mayo de 2018

Continuamos con el desarrollo de la programación para los autómatas del proyecto de innovación. Empezamos a probar líneas de código para asegurarnos que el lenguaje empleado es factible en la comunicación con el autómata. Las pruebas son satisfactorias, por lo que seguimos avanzando.

Lunes 7 de mayo de 2018

Continuamos introduciendo líneas de código para la programación de los autómatas, solucionamos el problema del refresco automático de página, pues el autómata no funcionaba correctamente con nuestro código.

Instalo el simulador para la clase de mañana y pregunto una serie de dudas al tutor sobre la resolución de los problemas. Finalmente decidimos hacer los problemas con un simulador ya que consideramos que facilita el aprendizaje de los alumnos, por tanto, nos pasamos el resto de la mañana aprendiendo a utilizar las múltiples posibilidades del programa y a realizar los ejercicios.

Martes 8 de mayo de 2018

Impartimos clase de problemas del módulo de Neumática e Hidráulica de 8 a 10 de la mañana. La clase de hoy consiste en la utilización de un simulador hidráulico, FluidSim – H, con el cual plantearemos los ejercicios y daremos las soluciones correspondientes.

Hemos iniciado la clase explicando cómo instalar el programa y a nivel general su funcionamiento. Seguidamente Elisa plantea los tres primeros ejercicios y yo los tres últimos. Para cada ejercicio les hemos dejado un tiempo para que lo realicen de forma individual y posteriormente hemos proyectado la solución con el simulador, explicando cada uno de los elementos y su funcionamiento, así como ajustes que se pueden realizar en cada uno de ellos. Con esto damos por finalizada nuestra experiencia impartiendo clase en el prácticum II.

Al finalizar la clase continuamos con la programación de los autómatas.

Miércoles 9 de mayo de 2018

Continuamos con la programación de los autómatas, estamos teniendo algunos problemas a la hora de crear los botones que mandan la información al autómata en forma de variable booleana, lo cual está retrasando nuestra previsión de trabajo. Finalmente, Raúl consigue hallar el problema así que esperamos recuperar el tiempo perdido en los próximos días.

Jueves 10 de mayo de 2018

Comenzamos asistiendo a clase de la asignatura sistemas hidráulicos y neumáticos, se divide la clase en dos grupos ya que solamente hay dos paneles disponibles y además hay una limitación con el número de elementos de hidráulica en buen estado.

Una vez acaba la clase volvemos a centrarnos en el proyecto de innovación.

Viernes 11 de mayo de 2018

A primera hora de la mañana Raúl tiene clase de tutorías con los alumnos que están en centros de trabajo, mientras tanto nosotros aprovechamos para ir redactando memorias.

Continuamos con el proyecto de innovación, la introducción de líneas de código con el programa brackets nos ha requerido de mucho tiempo ya que, debido a lo complejo de la comunicación con el autómata, hemos tenido que ir comprobando paso a paso que no haya errores de transcripción e ir adaptando la tabla de valores que la página web muestra como estado del autómata y la botonera que forzará el estado de algunas de sus variables.

Al final del día empezamos a redactar las memorias de prácticas que se realizarán con los nuevos autómatas, esta es otra de las fases del proyecto de innovación.

Lunes 14 de mayo de 2018

Durante la mañana de hoy hemos finalizado de escribir la práctica que teníamos preparada para los nuevos autómatas. Una vez finalizada esta, hemos empezado a plantear otras dos prácticas que añadiríamos al TFM.

Por último, Elisa y yo empezamos a valorar opciones de diseño de la página web del centro para acceso remoto a los autómatas. Esto formará parte de todo el trabajo que todavía falta por desarrollar para el TFM.

Martes 15 de mayo de 2018

Hoy comenzamos asistiendo a clase con los alumnos, se dividen en dos grupos para realizar unas prácticas de hidráulica. Al principio de la clase Raúl les recuerda las fechas de los exámenes, ya que se han adelantado la fecha de los exámenes de recuperación de septiembre a junio.

Posteriormente nos dedicamos a completar las memorias de ambos prácticums.

Miércoles 16 de mayo de 2018

En el último día de prácticas, terminamos de concretar las memorias y dejamos planteados y encarados tanto los trabajos de innovación como el TFM de cara a su desarrollo sin estar en el centro. También le planteamos a Raúl el poder concertar unas tutorías de cara a plantearle dudas de los problemas técnicos que pudieran surgirnos en la realización del TFM.

Análisis de la actuación en el aula

En el presente apartado se va a realizar un análisis de la actuación en el aula durante el periodo del prácticum II, con indicación de los aspectos que han resultado de mayor facilidad y dificultad de aplicación; relación teoría-práctica, nuevas necesidades de formación, etc.

En estas fechas los alumnos de segundo curso se encuentran en la fase de formación en centros de trabajo al impartirse los módulos bajo el sistema de FP dual, por ello el módulo dónde mi compañera Elisa Cortés y yo impartimos las clases es el módulo profesional de Sistemas Hidráulicos y Neumáticos, correspondiente al primer curso de grado superior de Mecatrónica Industrial. La teoría está completamente acabada por lo que la parte donde nos centramos es en prácticas y problemas.

Nuestras clases combinan las explicaciones para realizar el montaje de los cuadros eléctricos por parte de los alumnos, que ya hemos detallado en la memoria del prácticum II, la resolución de dudas en el cableado del esquema eléctrico para la resolución de la práctica y por último la resolución de problemas de hidráulica pertenecientes al temario correspondiente al módulo profesional de Sistemas Hidráulicos y Neumáticos.

Como primera reflexión, y siguiendo el orden de puntos establecidos en la descripción del prácticum III, el aspecto que me ha resultado de mayor facilidad ha sido el de integrarme en el departamento de Fabricación Mecánica, esto ha sido fácil gracias a Raúl Rada, mi tutor, los compañeros de departamento y Elisa Cortés, mi compañera de prácticum. En todo momento facilitaban la tarea ayudando en todo lo que les fuera posible, haciendo del día a día un entorno agradable a la vez que exigente con el trabajo desarrollado.

La mayor dificultad con la que me he encontrado ha sido la misma materia a la que he tenido que hacer frente y el proyecto de innovación del propio prácticum III, ya que mis conocimientos en este campo o eran nulos, o estaban totalmente obsoletos. Si bien no es una dificultad insalvable, pues volviendo a estudiar los apuntes para las clases y los manuales que nos ha facilitado Raúl todo ha sido cuestión de tiempo y esfuerzo.

Lo anterior va unido a la formación continua a la que un profesor debe de estar comprometido. En mi caso, durante mi trayectoria profesional he ido centrándome cada vez más en aspectos más especializados por lo que ahora, al tener que impartir clase en formación profesional debo de ponerme al día en muchas materias, algunas de las cuales ni existían cuando me titulé en ingeniería técnica en la Universidad de Zaragoza

Mis sensaciones a la hora de impartir clase han sido buenas, no me he sentido ni nervioso ni fuera de lugar dirigiéndome a los alumnos, supongo que la experiencia laboral de más de 15 años, muchos de ellos ya dirigiendo equipos de trabajo, hacen que no me resulte una tarea desconocida el hablar a personas explicándoles conceptos o tareas. Si bien soy consciente de que esto es así porque he impartido clase en un módulo de grado superior, con un grupo de estudiantes muy poco conflictivos. Si hubiera tenido que impartir clase a los alumnos de primero de grado medio, clase a la cual asistí como invitado durante una sesión, supongo que hubieran sido distintas debido al clima en el aula.

Una de las dificultades que he encontrado a la hora de programar las clases ha sido hacerme idea del tiempo que iba a costarles a los alumnos el realizar las partes prácticas. Si bien a la hora de programar las explicaciones que tenía que dar no solía irme mucho del tiempo estimado, a la hora de hacer prácticas con los alumnos el desarrollo de los trabajos no era el que esperaba.

Al haber montado el cuadro eléctrico que ellos tenían que montar en la práctica previamente y, teniendo en cuenta que ellos seguro que son más hábiles que ello en el manejo de herramientas y que se iban a establecer por grupos especializados de trabajo, Elisa y yo habíamos supuesto que les costaría una sesión de dos horas el acabar los cuadros. Finalmente les costó 4 horas acabar con el trabajo.

La mayor parte del tiempo perdido se origina cuando están haciendo una tarea repetitiva y comienzan a aburrirse pues entonces empiezan a hablar entre ellos. También el organiza grupos, asignar tareas y definir bien todo el proceso nos llevó más tiempo de lo esperado, pues siempre hay alguna incidencia con algún material. Esto es importante tenerlo en cuenta tal y como nos paso a la hora de dar la clase de problemas.

Por finalizar las clases prácticas puedo decir que son amenas, los alumnos preguntan dudas puntualmente y se encuentran muy predispuestos a hacer las tareas. Tal y como he comentado al principio el clima en el aula es bueno y eso facilita mucho las cosas.

Durante la clase en la que teníamos que explicar una serie de problemas de hidráulica se puede apreciar que las clases teóricas les gustan mucho menos. Pese a ser una clase de problemas en las que ellos tenían que pensar por su cuenta durante un tiempo la solución de una serie de problemas, la interacción con el profesor es menor que cuando realizan clases prácticas y se puede apreciar como tienden a desconectarse de las explicaciones más fácilmente.

Para impartir esta clase había preparado mis problemas previamente en el simulador, como era una versión demo que no permitía guardar las soluciones dejé los problemas hechos la tarde anterior, pero, al sacar al portátil del estado de suspensión el programa no respondía. Lo mismo le ocurrió a mi

compañera Elisa. Así que tuve que ir resolviendo los problemas durante el tiempo que les dejaba a ellos para que pensaran la solución y me preguntaran dudas.

Gracias a que no habíamos copiado directamente las respuestas en el simulador, sino que habíamos estudiado los problemas y el simulador de cara a poder resolver los problemas entendiéndolos. Esto nos permitió salir de la situación sin excesiva dificultad, más allá de los nervios que una situación así puede generar.

En resumen, puedo decir que me he sentido cómodo dando clase, he aprendido mucho de las materias que he tenido que impartir ya que sentía la obligación de ir, al menos, un poco por delante de los alumnos y he tenido suerte con el grupo de alumnos a los que he tenido que enseñar.

Todo el prácticum ha sido una gran experiencia que me motiva, todavía más si cabe, en este cambio en mi carrera profesional al orientarla hacia la docencia en FP.

Proyecto de innovación docente

1. Introducción y contexto

1.1. INTRODUCCIÓN

Nuestro trabajo de innovación titulado “Industria 4.0” surge de la necesidad de actualizar los autómatas programables que posee el C.P.I.F.P. Corona de Aragón y que se utilizan en el Grado Superior en Mecatrónica Industrial. El centro I.E.S. Tubalcaín (Tarazona) se encuentra también en la misma situación por lo que ambos centros colaboran en el desarrollo del proyecto, aunque nosotros nos centraremos en el C.P.I.F.P. Corona de Aragón que es dónde estamos realizando el prácticum.

Nuestro tutor durante el Prácticum III nos invita a unirnos a este proyecto de innovación con el cual se renovarán los equipos actuales que datan del año 98 para conseguir un equipo actual que disponga de servidor web y posibilidad de conexión tanto Profinet como Ethernet IP, para conectar a equipos de gama media y otros equipos industriales, tipo robot con puertos Ethernet.

Como autómatas en este proyecto de innovación se han elegido los modelos Siemens SIMATIC S7-1200 y SIMATIC S7-1500, que permiten que los usuarios autorizados monitoricen y administren la CPU a través de una red. Ello permite llevar a cabo evaluaciones, diagnósticos y modificaciones salvando grandes distancias ya que sólo se necesita un navegador conectado a internet para acceder.

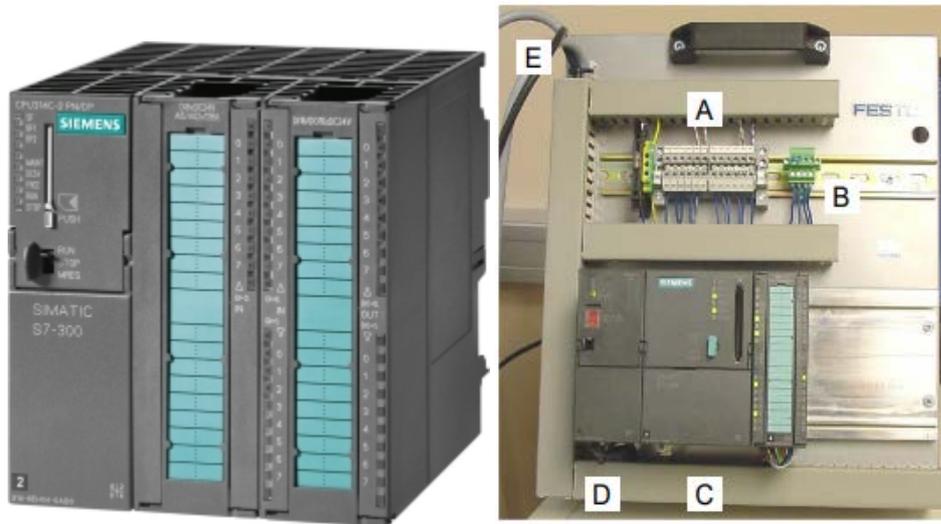
Este proyecto consta de 5 fases, obviamente no todas las vamos a poder desarrollar en el presente trabajo de innovación, ya que la extensión y magnitud de este hace que sea un proyecto de innovación anual en la que la fecha de su implementación en el aula corresponda al curso 2018-2019.

En este prácticum III nos centraremos en el desarrollo de la Fase 1, la cual consiste en el montaje de cuatro módulos de control modelo Siemens SIMATIC S7-1200 y uno modelo Siemens SIMATIC S7-1500, para los nuevos autómatas programables y el cableado de estos para su conexión a tres de las estaciones de Festo Didactic que posee el centro.

Estas tres estaciones forman parte de la Célula de Fabricación Flexible, MPS-C, diseñadas para la formación en automatización industrial en el ámbito de la formación profesional y continuada. Su hardware consiste en componentes de tipo industrial, adecuados para fines didácticos.

La estructura de estas estaciones es modular y está compuesta de:

1. El módulo de control: cuadro eléctrico con la alimentación y el sistema de control (PLC)



En el módulo de control, el cual vamos a fabricar componente a componente como Fase 1 del proyecto de innovación, se monta el sistema de bornas (A) necesario para la distribución de alimentaciones, las interconexiones para el sistema de emergencia (B), y el autómata programable (C), que controlará la estación, junto con la fuente de alimentación (D).

Las señales de entrada y salida del autómata se localizan en unas mangueras (E) provistas de conectores tipo Centronics (sistema Syslink), que van directamente a la estación y al Panel de Mando.

2. El mando: compuesto de pulsadores, pilotos y señales de interconexión con otras estaciones.



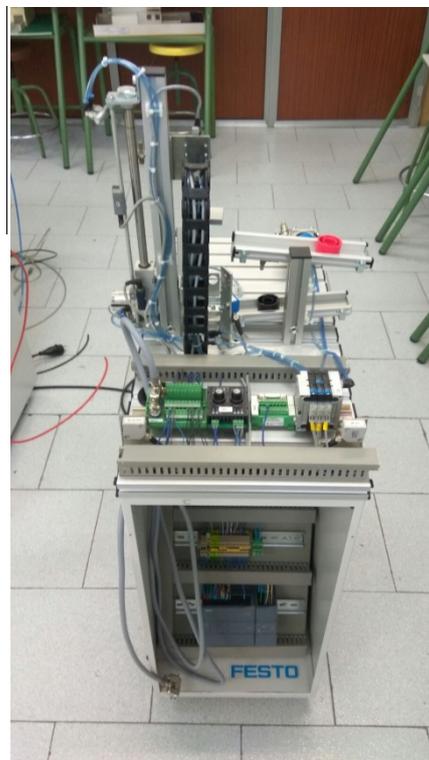
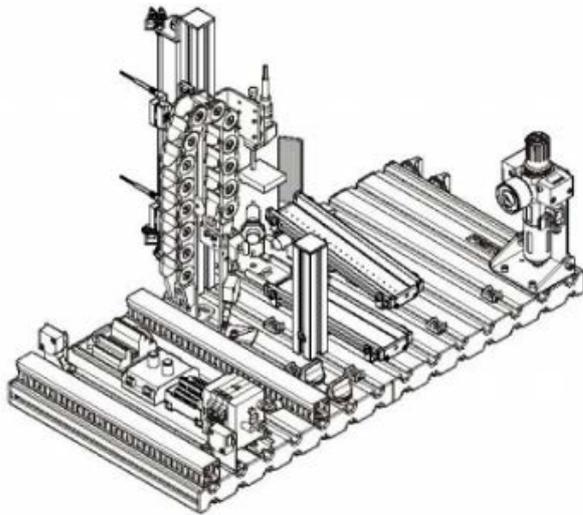
3. La máquina: elementos mecánicos, sensores y actuadores que componen la estación. Las estaciones que dispone el centro son las siguientes:

Estación de verificación

Forma parte de la función de manipulación de la comprobación. Su funcionamiento consiste en la adquisición de información (Datos reales), y la comparación de las características especificadas (Datos requeridos), y la decisión resultante, "Pieza aceptada o rechazada".

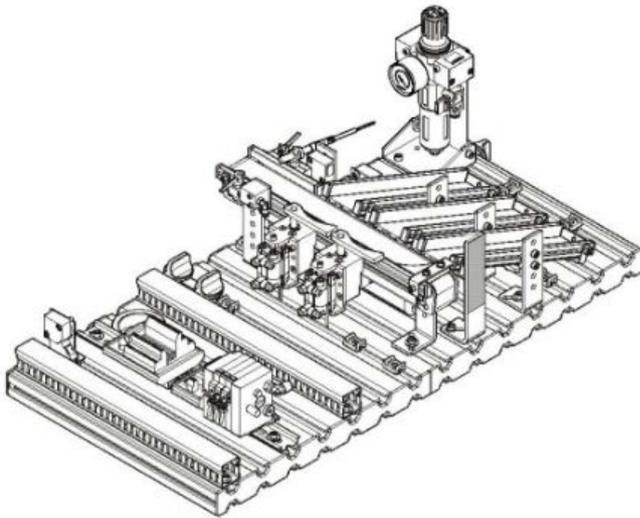
La estación de Verificación detecta las diversas propiedades de las piezas que trata. Distingue las piezas con la ayuda de un sensor óptico y un sensor capacitivo. Un sensor de retro-reflexión supervisa si el espacio operativo está libre después de que la pieza haya sido elevada por un cilindro lineal. Un sensor analógico mide la altura de la pieza. Un cilindro lineal guía las piezas correctas hacia la estación siguiente, a través de la rampa con colchón de aire. Las piezas defectuosas son rechazadas a través de la rampa de aire inferior.

La estación de Verificación utiliza todos los tipos básicos de sensores industriales en aplicaciones típicas: sensores de proximidad ópticos y capacitivos y sensores ópticos de retro-reflexión. Estos son suplementados con diversos finales de carrera de cilindros (inductivos, magnéticos).



Estación clasificadora

Forma parte de la función de manipulación de cantidades cambiantes. Esta estación clasifica las piezas, entregándolas a tres planos inclinados. Las piezas colocadas al principio de la cinta de transporte se detectan mediante un sensor de reflexión directa. Un bloqueo neumático con válvula integrada detiene la pieza antes de la clasificación. Los sensores situados antes del tope detectan las características de la pieza (negra, roja, metálica). Mediante derivadores eléctricos es posible clasificar y enviar las piezas cilíndricas a los correspondientes planos inclinados. El sensor de retrorreflexión controla la cantidad de piezas acumuladas en el plano inclinado.

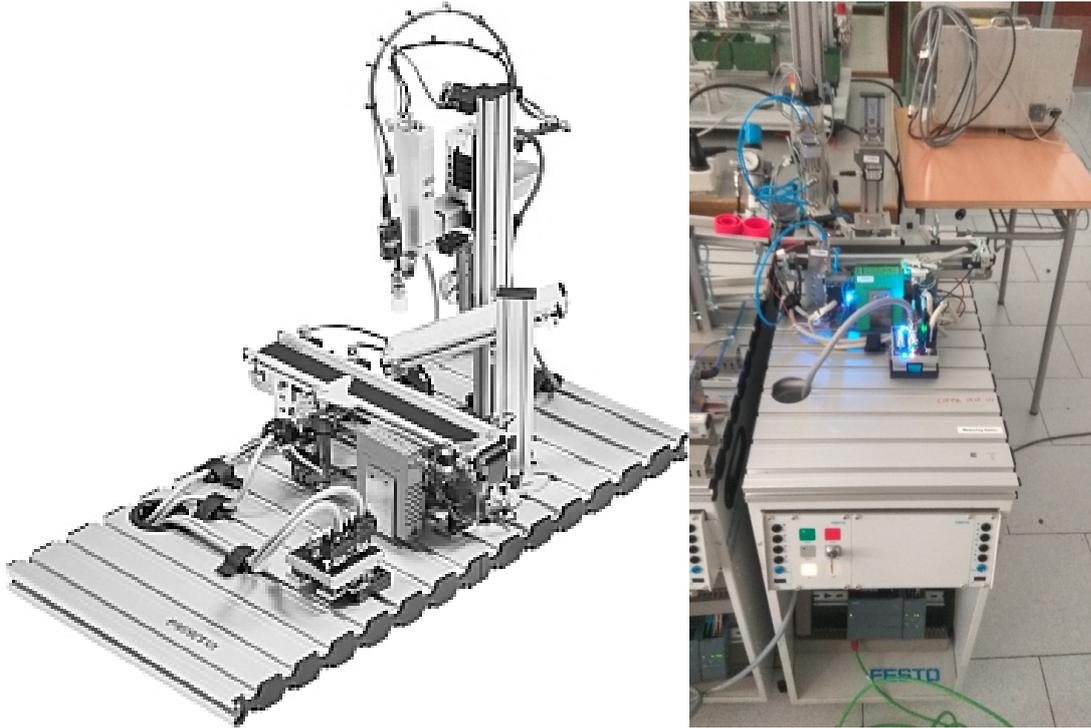


Estación de medición

La estación de medición retira piezas del proceso en curso con el fin de depositarlas sobre una mesa de medición y determinar su altura. La cinta transporta las piezas al módulo giratorio y lineal. Mediante un movimiento de elevación y giro, la pieza se deposita bajo el sensor de reflexión directa. Después regresa al proceso. En función del resultado de la medición, un actuador giratorio eléctrico desvía la pieza hacia un plano inclinado o la transporta hasta el final de la cinta. Sensores ópticos con fibra óptica monitorizan el flujo de material en la cinta. La cinta puede moverse en ambos sentidos.

El sensor de reflexión directa entrega tanto una señal de salida analógica como una señal de salida binaria. Esto permite diferentes niveles de práctica. La salida de conmutación binaria puede ajustarse a los criterios de medición mediante una sencilla operación de memorización tipo teach-in.

En el módulo giratorio y lineal actúan un movimiento lineal y uno giratorio, así como una pinza neumática. Es posible realizar tareas de estadística de forma automatizada o tomar muestras del proceso.



Además de estos elementos también se cuenta con los siguientes en los que dejamos el enlace a modo informativo:

- Caja de simulación: <http://www.festo-didactic.com/es-es/productos/equipos-de-practicas/accesorios/tecnica-de-automatizacion-plc/caja-de-simulacion,digital.htm?fbid=ZXMuZXMuNTQ3LjE0LjE4LjU4OC4zNzY2>
- Consola de control: <http://www.festo-didactic.com/es-es/productos/mps-sistema-de-produccion-modular/funcionamiento-supervision/consola-de-control.htm?fbid=ZXMuZXMuNTQ3LjE0LjE4LjcwOC4zOTM1>

Por último, no podemos dejar de advertir que, debido a las fechas de realización del prácticum III, y los grupos de docencia de nuestro tutor, en estos momentos los alumnos de segundo curso de grado superior se encuentran realizando la formación en centro de trabajo, hay que tener en cuenta que el C.P.I.F.P. Corona de Aragón es un centro que cuenta con ciclos de formación dual. Esto conlleva la imposibilidad de realizar encuestas y evaluación al alumnado sobre el posible beneficio de este proyecto de innovación, por lo que a modo de conclusión realizaremos una reflexión personal.

Tal y como hemos comentado en este trabajo de innovación nos centraremos en la Fase 1 en la que se procede al montaje de los cinco módulos de control para los nuevos autómatas programables y, de cara al TFM, además, desarrollaremos, en la medida de lo posible, las Fases 2, 3 y 4, las cuales dejaremos esquematizadas en el presente trabajo. Un resumen de las fases de las que consta el presente proyecto de innovación y que detallaremos más adelante es el siguiente:

- Fase 1: Montaje de módulos de control con autómatas nuevos
- Fase 2: Manejo del software y PLC.
- Fase 3: Diseño de una práctica que ponga de manifiesto el concepto de industria 4.0, conectividad entre equipos de diferentes fabricantes, conexión a internet de los equipos, servidores web de los mismos, telemantenimiento y gestión de datos.
- Fase 4: Documentar la práctica realizadas en la fase 2 para que sirva como práctica a realizar por los alumnos.
- Fase 5: Dar publicidad a la documentación generada a través de internet.

El proyecto se va a realizar fundamentalmente para los alumnos del ciclo de grado superior de Mecatrónica Industrial por lo que a continuación situaremos el grado en su contexto, describiendo el ciclo en el que se va a implementar este proyecto de innovación y adecuando los objetivos generales del ciclo al contexto socioeconómico del centro, algo que es fundamental ya que el propósito de este proyecto de innovación es acercar la realidad industrial al aula.

1.2. CONTEXTO

Denominación del ciclo: Mecatrónica Industrial **Código:** IMA302

Nivel: Formación Profesional de Grado Superior **Duración:** 2000 horas

Familia Profesional: Instalación y Mantenimiento

Referente europeo: CINE-5b (Clasificación Internacional Normalizada de la Educación).

Nivel del Marco Español de Cualificaciones para la educación superior:

Nivel 1 Técnico Superior

Cualificaciones Profesionales y Unidades de Competencia asociadas:

Cualificaciones Profesionales	Unidades de Competencia
a) Cualificación profesional completa: IMA377_3. Planificación, gestión y realización del mantenimiento y	UC1282_3: Planificar y supervisar la instalación en planta de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas.

<p>supervisión del montaje de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas de producción. (Real Decreto 182/2008, de 8 de febrero)</p>	<p>UC1283_3: Planificar el mantenimiento de instalaciones de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas.</p> <p>UC1284_3: Supervisar y realizar el mantenimiento de instalaciones de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas.</p> <p>UC1285_3: Controlar las pruebas y realizar la puesta en marcha de instalaciones de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas.</p>
<p>b) Cualificación profesional incompleta: FME037_3. Diseño de productos de fabricación mecánica (Real Decreto 295/2004, de 20 de febrero)</p>	<p>UC0106_3: Automatizar los productos de fabricación mecánica.</p>

Normativa que lo regula:

- ORDEN de 22 de mayo de 2013, de la Consejera de Educación, Cultura y Deporte, por la que se establece el currículo del título de Técnico Superior en Mecatrónica industrial para la Comunidad Autónoma de Aragón. (BOA 27/06/2013)
- ORDEN ECD/108/2013, de 23 de enero, por la que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico Superior en Mecatrónica Industrial. (BOE nº 28 01/02/2013)
- REAL DECRETO 1576/2011, de 4 de noviembre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Mecatrónica industrial y se fijan sus enseñanzas mínimas. (BOE 10/12/2011)
- RESOLUCIÓN de 27 de junio de 2013, del Director General de Ordenación Académica, por la que se regula la distribución horaria del ciclo formativo de grado superior de Mecatrónica Industrial
- RESOLUCIÓN de 16 de junio de 2014, del Director General de Ordenación Académica, por la que se autoriza la implantación del proyecto experimental de formación profesional dual del ciclo formativo de grado superior de Técnico Superior en Mecatrónica Industrial en el Centro

Público Integrado de Formación Profesional “Corona de Aragón” de Zaragoza, en colaboración con varias empresas del sector de Instalación y Mantenimiento.

- RESOLUCIÓN de 24 de julio de 2009, de la Directora General de Formación Profesional y Educación Permanente, por la que se regula la distribución horaria de determinados ciclos formativos de formación profesional, en régimen de enseñanza presencial. (BOA 07/08/2009)
- ORDEN de 26 de octubre de 2009, de la Consejera de Educación, Cultura y Deporte, que regula la matriculación, evaluación y acreditación académica del alumnado de Formación Profesional en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón. (BOA 18/11/2009)
- RESOLUCIÓN de 15 de marzo de 2010, de la Directora General de Formación Profesional y Educación Permanente, por la que se dictan instrucciones para el desarrollo de la Orden de 26 de octubre de 2009, de la Consejera de Educación, Cultura y Deporte, que regula la matriculación, evaluación y acreditación académica del alumnado de Formación Profesional en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón. (BOA 8/04/2010)
- RESOLUCIÓN de 3 de diciembre de 2010, de la Directora General de Formación Profesional y Educación Permanente, por la que se dictan instrucciones para el desarrollo de la Orden de 26 de octubre de 2009, de la Consejera de Educación, Cultura y Deporte, que regula la matriculación, evaluación y acreditación académica del alumnado de Formación Profesional en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón. (BOA 21/12/2010)

Distribución horaria por módulos:

Se remarcan aquellos que serán beneficiados por el proyecto de innovación

CICLO DE GRADO SUPERIOR EN MECATRÓNICA INDUSTRIAL				
MÓDULO	CRÉDITOS ECTS	HORAS TOTALES	HORAS SEMANALES	DISTRIBUCIÓN HORARIA
PRIMER CURSO				
Sistemas hidráulicos y neumáticos (0936)	8	160	5	2+3
Sistemas eléctricos y electrónicos (0937)	9	160	5	2+3
Procesos de fabricación (0939)	10	224	7	4+3
Representación gráfica de sistemas mecatrónicos (0940)	8	128	4	2+2
Elementos de máquinas (0938)	6	128	4	2+2
Formación y orientación laboral (0946)	5	96	3	1+1+1

Idioma extranjero profesional: inglés (A079)	-	64	2	1+1
SEGUNDO CURSO				
Procesos y gestión del mantenimiento y calidad (0942)	7	105	5	2+3
Sistemas mecánicos (0935)	9	105	5	2+3
Integración de sistemas (0943)	13	147	7	4+3
Simulación de sistemas mecatrónicos (0944)	5	42	2	1+1
Configuración de sistemas mecatrónicos (0941)	9	126	6	3+3
Idioma extranjero profesional. Ingles 2 (A080)	-	42	2	1+1
Proyecto de Mecatrónica Industrial (0945)	5	40	-	Último trimestre
Empresa e iniciativa emprendedora (0947)	4	63	3	1+1+1
Formación en centros de trabajo (0948)	22	370		Último trimestre
TOTALES	120	2000		

Distribución horaria por módulos en DUAL:

Se remarcan aquellos que serán beneficiados por el proyecto de innovación

CICLO DE GRADO SUPERIOR EN MECATRÓNICA INDUSTRIAL DUAL					
MÓDULO	CRÉDITOS ECTS	HORAS TOTALES	FORMACIÓN		DISTRIBUCIÓN HORARIA
			En empresa	En clase	
PRIMER CURSO					
Sistemas hidráulicos y neumáticos (0936)	8	160	5		2+3
Sistemas eléctricos y electrónicos (0937)	9	160	5		2+3
Procesos de fabricación (0939)	10	224	7		4+3
Representación gráfica de sistemas mecatrónicos (0940)	8	128	4		2+2
Elementos de máquinas (0938)	6	128	4		2+2
Formación y orientación laboral (0946)	5	96	3		1+1+1
Idioma extranjero profesional: inglés (A079)	-	64	2		1+1
SEGUNDO CURSO					
					Horas semanales en clase
Procesos y gestión del mantenimiento y calidad (0942)	7	105	64	41	2

Sistemas mecánicos (0935)	9	105	96	9	3
Integración de sistemas (0943)	13	147	128	19	4
Simulación de sistemas mecatrónicos (0944)	5	42	32	10	1
Configuración de sistemas mecatrónicos (0941)	9	126	96	30	3
Idioma extranjero profesional. Ingles 2 (A080)	-	42	32	10	1
Proyecto de Mecatrónica Industrial (0945)	5	40	32	31	Último trimestre
Empresa e iniciativa emprendedora (0947)	4	63	64	41	1
Formación en centros de trabajo (0948)	22	370			Durante un año
TOTALES	120	2000			

Objetivos generales del Ciclo:

- a) Identificar la información relevante, analizando e interpretando documentación técnica para obtener los datos necesarios en el montaje y mantenimiento.
- b) Dimensionar los equipos y elementos de las máquinas y líneas automatizadas de producción, aplicando procedimientos de cálculo y atendiendo a las prescripciones técnicas, para configurar y calcular la instalación o equipo.
- c) Desarrollar los planos y esquemas, utilizando las herramientas gráficas de diseño asistido por ordenador, para configurar las instalaciones y sus modificaciones.
- d) Analizar las tareas de montaje y mantenimiento de las máquinas, equipos y líneas automatizadas de producción, describiendo sus fases, actividades y recursos, para planificar el montaje y mantenimiento.
- e) Verificar las especificaciones técnicas de las máquinas, equipos y líneas automatizadas de producción, contrastando los resultados y realizando pruebas de funcionamiento, para supervisar el montaje y mantenimiento.
- f) Describir las averías o disfunciones de los elementos, equipos y líneas automatizadas de producción, analizando las relaciones causa-efecto producida, para diagnosticar y localizar averías.
- g) Verificar los equipos y elementos de comprobación de las máquinas y líneas automatizadas, realizando pruebas y ajustando valores de consigna, para supervisar parámetros de funcionamiento.

- h) Seleccionar el utillaje y los repuestos adecuados, aplicando técnicas de montaje, recuperación y sustitución de componentes, para supervisar o ejecutar los procesos de reparación de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas de producción.
- i) Determinar las actuaciones, así como los medios materiales y humanos, elaborando los planes y fichas de trabajo para organizar, supervisar y aplicar protocolos de seguridad y calidad.
- j) Determinar los repuestos y consumibles a partir de la documentación técnica, para el mantenimiento de maquinaria y para elaborar los procedimientos de aprovisionamiento y recepción.
- k) Identificar los sistemas mecánicos, hidráulicos, neumáticos y eléctricos de una instalación, utilizando la documentación técnica de los equipos e instalaciones para elaborar los procesos operacionales de intervención, los programas de mantenimiento y para establecer los niveles de repuestos mínimos.
- l) Verificar los parámetros de funcionamiento, realizando pruebas y ajustes y utilizando la documentación técnica para poner a punto los equipos.
- m) Elaborar programas de control, utilizando la documentación técnica de la instalación y de los equipos para programar los sistemas automáticos.
- n) Verificar equipos y elementos de control, realizando pruebas y ajustando valores para poner en marcha la instalación.
- ñ) Documentar las intervenciones realizadas tanto en montaje como en mantenimiento, utilizando medios informáticos para elaborar documentación.
- o) Analizar y utilizar los recursos y oportunidades de aprendizaje relacionados con la evolución científica, tecnológica y organizativa del sector y las tecnologías de la información y la comunicación, para mantener el espíritu de actualización y adaptarse a nuevas situaciones laborales y personales.
- p) Desarrollar la creatividad y el espíritu de innovación para responder a los retos que se presentan en los procesos y en la organización del trabajo y de la vida personal.
- q) Tomar decisiones de forma fundamentada, analizando las variables implicadas, integrando saberes de distinto ámbito y aceptando los riesgos y la posibilidad de equivocación en las mismas, para afrontar y resolver distintas situaciones, problemas o contingencias.
- r) Desarrollar técnicas de liderazgo, motivación, supervisión y comunicación en contextos de trabajo en grupo, para facilitar la organización y coordinación de equipos de trabajo.

- s) Aplicar estrategias y técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a la finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia en los procesos de comunicación.
- t) Evaluar situaciones de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, proponiendo y aplicando medidas de prevención personales y colectivas, de acuerdo con la normativa aplicable en los procesos de trabajo, para garantizar entornos seguros.
- u) Identificar y proponer las acciones profesionales necesarias para dar respuesta a la accesibilidad universal y al «diseño para todos».
- v) Identificar y aplicar parámetros de calidad en los trabajos y actividades realizados en el proceso de aprendizaje, para valorar la cultura de la evaluación y de la calidad y ser capaces de supervisar y mejorar procedimientos de gestión de calidad.
- w) Utilizar procedimientos relacionados con la cultura emprendedora, empresarial y de iniciativa profesional, para realizar la gestión básica de una pequeña empresa o emprender un trabajo.
- x) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, teniendo en cuenta el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales, para participar como ciudadano democrático.

Adecuación del ciclo al contexto socioeconómico:

Este profesional ejerce su actividad en empresas, mayoritariamente privadas, dedicadas al desarrollo de proyectos, a la gestión y supervisión del montaje y mantenimiento de sistemas mecatrónicos o instalaciones de maquinaria, equipo industrial y líneas automatizadas, bien por cuenta propia o ajena.

Las ocupaciones y puestos de trabajo más relevantes son los siguientes:

- Técnico en planificación y programación de procesos de mantenimiento de instalaciones de maquinaria y equipo industrial.
- Jefe de equipo de montadores de instalaciones de maquinaria y equipo industrial.
- Jefe de equipo de mantenedores de instalaciones de maquinaria y equipo industrial

La Administración educativa aragonesa ha tenido en cuenta, al desarrollar este currículo, las siguientes consideraciones:

- a) El sector del mantenimiento industrial está evolucionando hacia nuevos sistemas de gestión predictivos y preventivos, tales como TPM (mantenimiento productivo total), CBM (mantenimiento basado en condición), RMC (mantenimiento basado en fiabilidad, mantenimiento operacional y

mantenimiento proactivo). La evolución tecnológica marca así mismo una tendencia hacia el telemantenimiento.

b) La eficiencia energética tanto en la maquinaria como en las líneas automatizadas es otro elemento a tener en cuenta, sobre todo en los procesos de montaje y puesta a punto. El cumplimiento de normativas y directivas de seguridad será otro factor determinante en el ámbito de actuación de este perfil.

c) Desde el punto de vista de las funciones, el desarrollo de los nuevos sistemas de gestión del mantenimiento supondrá un cambio cultural en la actividad de este profesional. Las funciones relacionadas con la seguridad, la calidad y la eficiencia energética aumentarán su relevancia. El profesional dedicará la parte principal de su tiempo a definir y gestionar la aplicación práctica de los planes de mantenimiento, así como la gestión y control de las acciones correctivas. La elaboración de los planes de mantenimiento preventivo-predictivo, la gestión adecuada de los repuestos será otro aspecto que se va a desarrollar. La complejidad tecnológica requerirá mayores competencias en las nuevas tecnologías y la correcta utilización de aplicaciones informáticas para facilitar y sistematizar su trabajo, garantizando la eficiencia y calidad.

d) En el aspecto tecnológico, los actuadores eléctricos sustituirán de forma paulatina a las aplicaciones neumáticas e hidráulicas. El impulso de las comunicaciones industriales y la incorporación de sistemas SCADA (supervisory control and data acquisition) facilitará la supervisión de las instalaciones de forma local y a distancia. La monitorización del consumo energético en sus diferentes variables será también un elemento influyente dentro de este ámbito. En instalaciones altamente automatizadas, la gestión a través de ERP (Enterprise Resource Planning) y MES (Manufacturing Execution Systems) cobrarán relevancia de forma paulatina. La evolución tecnológica permitirá la incorporación de sistemas de control de calidad avanzados (visión artificial y RFID, entre otros) y la presencia de los robots en funciones de montaje, manipulación y transporte.

e) Las estructuras organizativas, tanto para el montaje como para el mantenimiento, se vuelven globales, incorporando a todos los departamentos de las empresas. Este hecho supondrá a su vez, una descentralización de la toma de decisión, mayor autonomía, una necesidad de mayor conocimiento de las estructuras organizativas de la empresa y la necesidad de trabajar en equipo.

f) El conocimiento de las directivas y normativa aplicable en los procesos de montaje y mantenimiento será un aspecto importante de la evolución de estos profesionales, ya que las exigencias del mercado apuntan en esa dirección.

En la provincia de Zaragoza, el Centro Público Integrado Corona de Aragón, es uno de los pocos centros públicos que imparte el Ciclo de Mecatrónica Industrial, por ello, los alumnos/as formados en este Centro deben adquirir una formación amplia y versátil que les permita ejercer una actividad profesional cualificada en las organizaciones que nuestro entorno ofrece. La enseñanza en este Ciclo Formativo estará dirigida a proporcionarles dicha capacitación.

2. Datos de identificación del proyecto de innovación

2.1. TÍTULO DEL PROYECTO

Industria 4.0

2.2. DATOS DEL CENTRO Y EN SU CASO EMPRESAS O ENTIDADES COLABORADORAS

Centros participantes:

- C.P.I.F.P. Corona de Aragón
- I.E.S. Tubalcaín (Tarazona)

2.3. CICLO O CICLOS FORMATIVOS EN LOS QUE SE VA A DESARROLLAR EL PROYECTO

El proyecto se va a realizar fundamentalmente para los alumnos del ciclo de grado superior de Mecatrónica Industrial.

2.4. TEMA DEL PROYECTO.

El proyecto hemos de desarrollarlo en 5 fases diferenciadas que serían:

- Fase 1: Montaje de módulos de control con autómatas nuevos
- Fase 2: Manejo del software y equipo con el que se va a desarrollar el proyecto.
- Fase 3: Diseño de una práctica que ponga de manifiesto el concepto de industria 4.0, conectividad entre equipos de diferentes fabricantes, conexión a internet de los equipos, servidores web de los mismos, telemantenimiento y gestión de datos.
- Fase 4: Documentar la práctica diseñada en la fase 3 para que sirva como práctica a realizar por los alumnos.
- Fase 5: Dar publicidad a la documentación generada a través de internet.

2.5. LÍNEA DE INNOVACIÓN QUE DESARROLLA

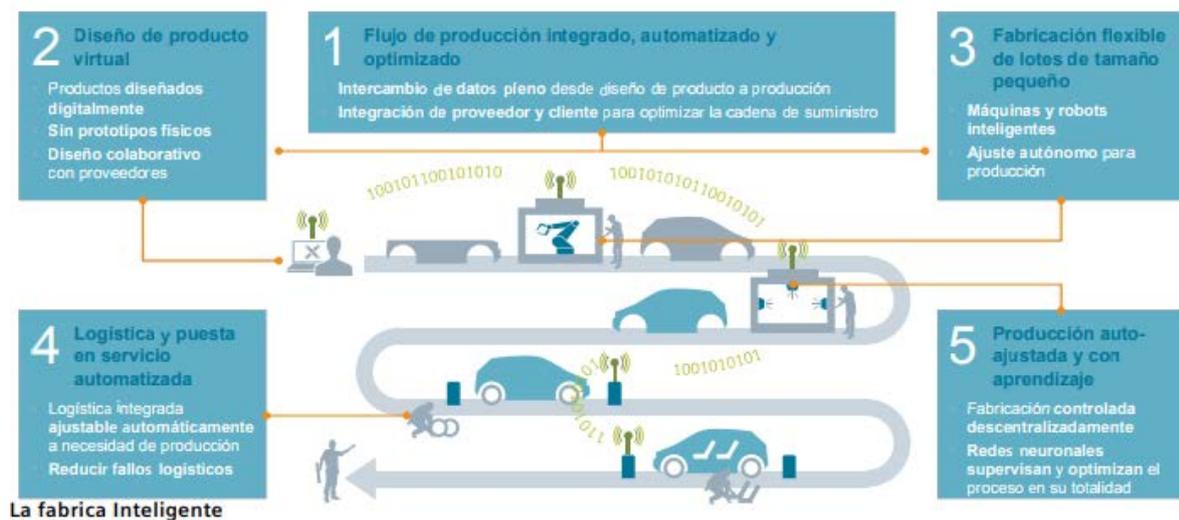
Innovación tecnológica, ambiental o de servicios aplicable a las enseñanzas de Formación Profesional.

3. Contextualización y justificación del proyecto de innovación

La Industria 4.0 conduce a la Industria hacia su Cuarta Revolución Industrial, cuyo fin es la puesta en marcha de la Fábrica Inteligente, capaz de adecuar sus sistemas de producción a las necesidades del mercado, siendo requerido para ello la interconexión in situ de sus máquinas y sistemas y el intercambio fluido de la información con el exterior.

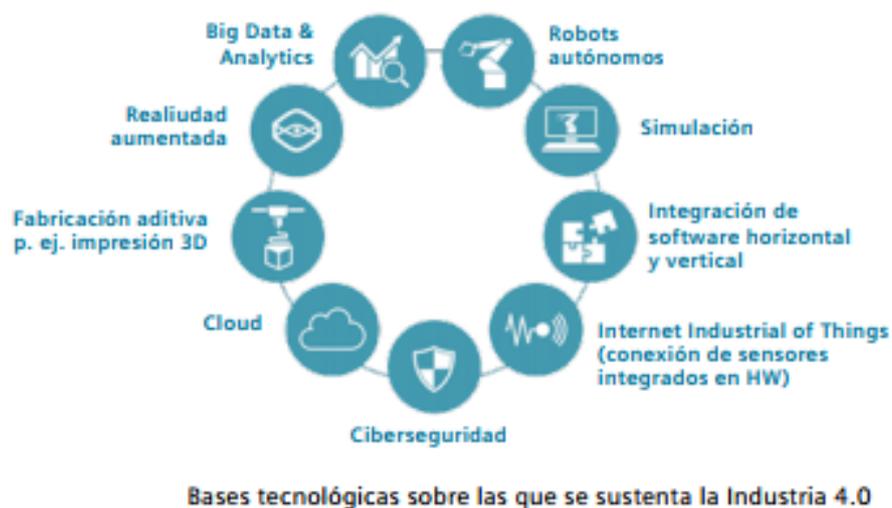
La industria 4.0 enfatiza y acentúa la idea de una creciente y adecuada digitalización y coordinación cooperativa en todas las unidades productivas de la económica.

La Comisión Europea hizo pública una comunicación dedicada a la Digitalización de la Industria Europea, directiva de la Comisión Europea del 19 de abril de 2016, en la cual insta a aprovechar las ventajas de un mercado único digital. En ella la Comisión considera que el progreso de las Tecnologías Digitales, en combinación con otras tecnologías habilitadoras clave, está cambiando la forma de diseñar, producir, comercializar y generar valor a partir de productos, sean estos bienes o servicios. Entre estas tecnologías disruptivas digitales, se encuentran la Computación en la Nube, Internet de las cosas (IoT), la Movilidad, el Big Data, la analítica de datos, la impresión 3D o la Robótica.



Un aspecto clave para llevar a cabo la transformación digital requerida es, sin lugar a duda, el capital humano. La Educación 4.0. y la formación en competencias profesionales es fundamental a la hora de afrontar este cambio. Abordar lo que se ha dado en denominar Cuarta Revolución Industrial requiere competencias diferentes a todos los niveles de la industria, desde los operarios a los ingenieros y al personal administrativo. Una investigación reciente del World Economic Forum sobre el futuro de los

empleados ha puesto de manifiesto la magnitud y la rapidez de estos cambios. Según este estudio, en 2020 más de la tercera parte de las competencias profesionales clave que se requieran, todavía no son consideradas como cruciales en el mercado laboral actual. Es importante también destacar que estas nuevas competencias profesionales no se refieren sólo al dominio de las nuevas tecnologías digitales, sino que, como subraya la Comisión Europea, hay una creciente demanda de otras competencias complementarias, por ejemplo, en materia de emprendimiento, liderazgo e ingeniería. Es por todo ello que se requiere de manera inmediata una Educación 4.0.



Por otra parte en el currículo del título de Técnico Superior en Mecatrónica Industrial para la Comunidad Autónoma de Aragón, publicado según ORDEN de 22 de mayo de 2013 (BOA de 27 de Junio de 2013) ya establece en el artículo 7, “Entrono profesional en el que el profesional va a ejercer su actividad”, apartado d), que paulatinamente debido a la incesante evolución tecnológica permitirá la incorporación de sistemas de control avanzados como es el caso de autómatas programables modernos con múltiples posibilidades de conexión.

Para poder formar a nuestros alumnos y para que nuestros alumnos experimenten con estas tecnologías y vean su potencial, surge la necesidad de incorporar estos medios a nuestros centros de enseñanza y por otra parte de diseñar una serie de prácticas que sean fáciles de montar para que nuestros alumnos adquieran destrezas en el uso de esta tecnología.

Todo lo anterior justifica la realización de este proyecto y si a ello le sumamos la intención de hacer públicos los resultados del proyecto a otros centros para que tengan una base sobre la que comenzar a trabajar con estas tecnologías, la justificación es todavía más palpable.

4. Actividades de innovación previstas

4.1. *PLANTEAMIENTO DE DIAGNÓSTICO INICIAL DE LAS SITUACIONES QUE SE QUIEREN MEJORAR.*

El diagnóstico inicial sobre el uso de tecnologías industriales que tengan posibilidad de conexión a internet en los centros participantes en el proyecto es el siguiente:

- En cuanto a los autómatas programables de los que se disponen en ambos centros se necesita de una renovación de estos para conseguir un equipo que disponga de servidor web, y posibilidad de conexión tanto profinet como Ethernet IP, para conectar a equipos de gama media y otros equipos industriales, tipo robot con puertos Ethernet.
- En la industria, este salto tecnológico se está dando en la actualidad, incluso desde el gobierno de Aragón se están dando pasos para el asesoramiento y la ayuda a las PYMES para afrontar esta actualización tecnológica.

4.2. *OBJETIVOS GENERALES*

Los objetivos generales que se plantean como respuesta a necesidades detectadas en los diferentes ámbitos son los siguientes:

- Conseguir los medios necesarios para poder realizar acciones docentes dirigidas a desarrollar las capacidades de nuestro alumnado en el entorno de la industria 4.0.
- Empezar a crear una web con la que poder operar remotamente las estaciones Festo a través de los autómatas.
- Diseñar una práctica encaminada a dar a conocer al alumnado las posibilidades del concepto industria 4.0
- Documentar adecuadamente la práctica a realizar para que pueda desarrollarse con facilidad en cualquier centro que tenga los medios necesarios.
- Dar visibilidad a la documentación generada, para que cualquier centro (aunque no haya participado en el proyecto) tenga acceso a estas tecnologías.

4.3. *RESULTADOS*

Los resultados que se pretenden conseguir son los siguientes:

- Dotar a los centros de los medios necesarios para que puedan impartir dentro de sus enseñanzas contenidos relacionados con la industria 4.0.

- Diseñar y tener operativa una página web para acceso remoto a las estaciones Festo.
- Diseñar y documentar una práctica que haga posible el trabajo en el aula con las tecnologías relacionadas con la industria 4.0.

4.4. *PLANTEAMIENTO ESTRATÉGICO A MEDIO PLAZO.*

A medio plazo el objetivo a alcanzar es el combinar tecnologías industriales diversas (de visión artificial, plc y robots, ...) con soluciones que exploten las posibilidades de la industria 4.0. A través de la página web se podría empezar a crear un entorno operativo remoto real ya que, en estos momentos, el alcance de la web estaría limitado a la visualización del estado de las estaciones a través de los autómatas y poder operar la botonera, pero en el futuro podría ampliarse para que el alumno pudiera cargar sus propios programas y a través de una cámara IP poder operar a distancia la estación.

4.5. *IMPLICACIÓN DE LOS PARTICIPANTES Y RESPONSABLES*

Hito a lograr	Implicados
Conseguir a través de empresas del sector industrial, la documentación y el software de control necesario para los plc que se van a utilizar.	Coordinador del proyecto Empresa colaboradora
Reunión por determinar sobre que prácticas se van a trabajar y reparto de tareas a los profesores que están implicados en el proyecto	Todos los profesores implicados en el proyecto
Reunión en la que se expone por cada profesor el diseño de la práctica que ha realizado	Todos los profesores del proyecto
Reunión en la que se trae la documentación que cada componente ha generado	Todos los profesores del proyecto
Colgar la documentación en la nube Realizar la memoria del proyecto	Coordinador del proyecto

4.6. *METODOLOGÍA DE TRABAJO.*

Dado que los integrantes del presente proyecto trabajan en centros de distintas localidades, respecto al trabajo que se vaya realizando va a tener una gran relevancia el trabajo con documentos en la nube, dónde todos los integrantes aporten para desarrollar la documentación y todos los integrantes dispongan de la misma información en cada momento.

Aunque toda la información se cuelgue en la nube serán necesarias una serie de reuniones presenciales de coordinación (según la tabla anterior) dónde se tomen decisiones sobre lo que se va a realizar y quién lo va a realizar, así como reuniones de puesta en común del trabajo realizado.

5. Proceso de seguimiento y evaluación previsto.

5.1. CRITERIOS.

Los criterios que se van a considerar para la evaluación del proyecto son del tipo Conseguido/ No Conseguido según la siguiente tabla:

Hito a lograr	CONSEGUIDO	
	SÍ	NO
Conseguir a través de empresas del sector industrial, la documentación y el software de control necesario para los plc que se van a utilizar.		
Se ha diseñado la práctica		
Se ha generado la documentación correspondiente a la práctica diseñada		
Se ha colgado la documentación en la nube		
Se ha realizado la memoria del proyecto		

5.2. INDICADORES DE REALIZACIÓN, IMPACTO Y DE RESULTADOS.

INDICADOR	SÍ	NO
Se ha conseguido tener en el centro los medios necesarios para realizar el proyecto		
Se ha conseguido realizar la práctica diseñada con los alumnos		
Los alumnos han valorado positivamente la documentación recibida		
El tiempo de preparación de la práctica ha sido el estimado en su diseño		
Se ha dado la publicidad correspondiente a través de la web de cada centro participante del proyecto realizado y de la documentación generada		

6. Sostenibilidad y transferencia

6.1. PERMANENCIA EN EL TIEMPO DEL PROYECTO.

La permanencia del proyecto en el tiempo es tan larga como la tecnología lo permita, ya que una vez tienes diseñadas las prácticas y adquieres los medios para llevarlas a cabo la permanencia del proyecto en cada uno de los centros participantes es tan larga como la vida útil de los equipos interconectados entre sí (autómatas, robots, ...) se estima en 15 años.

6.2. TRANSFERIBILIDAD DE LOS RESULTADOS.

Como los resultados que se obtienen del proyecto de innovación es la documentación de una serie de prácticas que sirvan para desarrollar las distintas opciones de un autómata con conectividad, la transferibilidad de estos resultados es muy sencilla, tan sólo hace falta dejar la documentación en lugar accesible (nube), de tal manera que pueda ser consultada en cualquier momento.

6.3. PLANTEAMIENTO DE DIFUSIÓN DE LOS RESULTADOS DEL PROYECTO DE INNOVACIÓN.

La mejor forma de transferir los resultados es a través de la publicación en la web de la documentación generada a través de enlaces a documentación que resida en la nube desde la página web de cada centro participante, así como desde páginas institucionales de recursos docentes.

7. Presupuesto del proyecto

7.1. RELACIÓN DE COSTES TOTALES DEL PROYECTO

- Equipos para realización de prácticas	3.500 €
- Material fungible diverso para la adecuación de las prácticas	1.450 €
- Transporte de materiales	200 €
- Fotocopias	50 €
	TOTAL 5.200 €

8. FASE 1

En este punto documentaremos los trabajos relativos a la Fase 1 del proyecto de innovación, Montaje de los módulos de control con los nuevos autómatas.

Los materiales necesarios son:

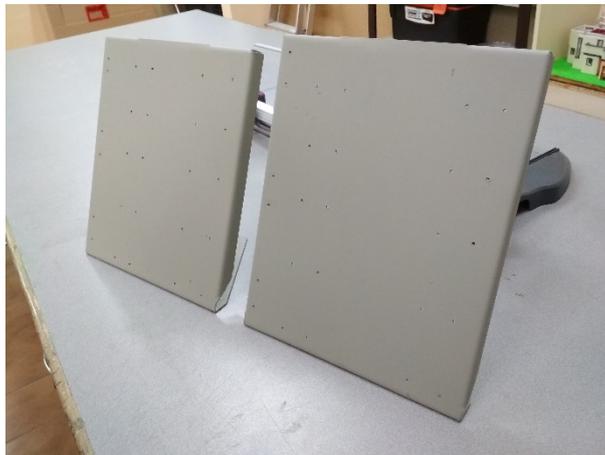
- 5 chapas de soporte.
- Carril Din: 1 barra de 2 metros.
- Canaleta: 4 listones de 2 metros. Sección 35x35mm.
- 5 cables de alimentación para la fuente.
- Tornillería (M·) + tuercas + arandelas.
- 5 portafusibles + 5 fusibles 2,5 A.
- 5 topes.
- 30 bornas para 0V.
- 20 fichas para 24V de entradas
- 25 fichas para 24V.
- 15 fichas de tierra.
- Puentes.
- Cable de PVC de sección 1mm².
- Cable de tierra.
- Punteras.
- Bridas.
- 10 cables Syslink (FESTO).
- 5 FRONT-MSTB 2,5/ 4-ST-5,08 para la seta.
- UMSTBVK 2,5/ 4-G-5,08 para la seta.

Las herramientas empleadas son:

- Bancos de trabajo para cortar carriles y canaletas
- Lijadoras manuales
- Destornillador
- Tijeras
- Crimpadora
- Pelacables

Procedimiento seguido para realizar los paneles sobre los que colocaremos los autómatas:

Como punto de inicio tenemos unas bases de acero, ya taladradas, que se han hecho utilizando las máquinas y recursos del propio departamento de fabricación. Como se puede apreciar en la fotografía anexa hay dos tamaños de soportes, el más grande es para montar el autómata SIMATIC S7-1500 y luego el resto más pequeños dónde montar los 6 autómatas programables SIMATIC S7-1200 correspondientes a la misma marca de Siemens.

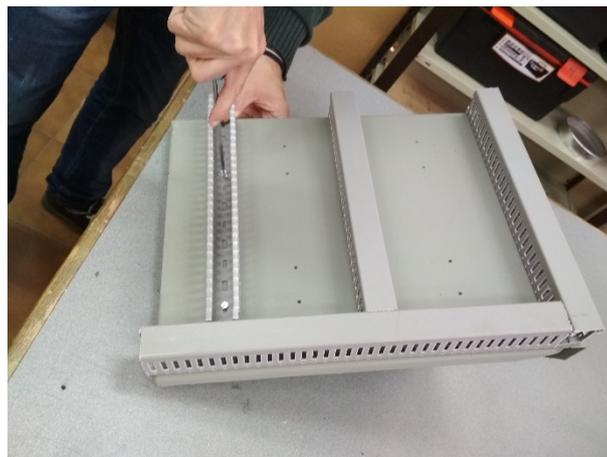


Como se puede apreciar en la foto las bases vienen ya pintadas, taladradas con agujeros roscados y tienen una peana en su parte inferior que les permite colocarse ligeramente inclinadas una vez apoyadas en una superficie horizontal.

En primer lugar, cortamos las canaletas y los carriles. Por cada chapa cortamos 1 canaletas de 350mm, otra de 320mm y 2 de 280mm y dos carriles de 280mm. Una vez cortadas limamos los extremos para asegurarnos de que no hay rebabas.



El siguiente paso será atornillar las canaletas y los carriles a la chapa, poniendo arandelas en los agujeros necesarios. Con esto ya tenemos montados los paneles listos para poder los componentes eléctricos.



Procedemos de la misma manera con todas las bases hasta tener todas montadas.

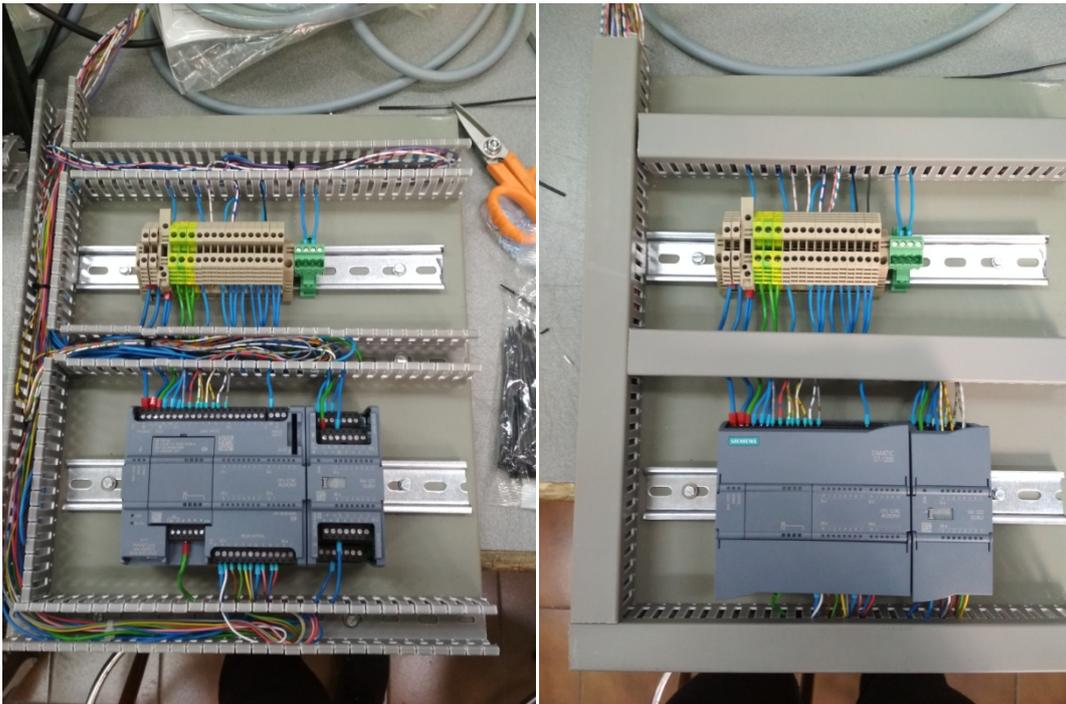


Una vez montados los carriles colocamos los componentes electrónicos. En la parte superior tenemos la ficha de tope, el interruptor (que únicamente tendremos en dos de los autómatas), el portafusibles con su fusible de 2,5A, las 4 fichas de tierra, 4 fichas a 0, 4 a 24 sin cortar, 24 cortadas, un tope y la seta, compuesto por 1 Front-MSTB 2,5/4-ST-5,08 (Phoenix Contact) y 1 UMSTBVK 2,5/4-G-5,08 (Phoenix Contact). En la parte inferior colocamos el automático con su ampliación y finalmente sobre este automático insertamos el módulo analógico.



Comenzamos a cablear el automático según las instrucciones dadas por el fabricante, comenzando primero con el cableado eléctrico y posteriormente añadiendo todos los cables de señal. En primer lugar, cableamos las 3 tierras, luego el resto de los cables que van entre los componentes, finalmente metemos los dos cables Syslink siguiendo el código que viene en estos cables para llevarlas a las diferentes entradas y salidas del automático y su módulo de ampliación.

Introduciendo los puentes en las fichas y poniendo bridas de sujeción para los mazos de cables tendríamos finalizado el montaje de los autómatas.



Finalmente, con los módulos de control ya montados procedemos a instalar uno de ellos en una de las estaciones de Festo y, una vez descargado el programa correspondiente ponerla en funcionamiento.

El trabajo de montaje de los cinco módulos de control nos ha llevado más de una semana.

Con los cinco módulos de control actuales los alumnos podrán programar en sus ordenadores, descargar el programa y con ellos llevarlos a cada una de las estaciones, por lo que las prácticas ganan en agilidad a la hora de poder establecerse más grupos y poder ir probando sus programas, simplemente llevando cada grupo su módulo de control ya programado a la estación correspondiente. En la actualidad, cada estación disponía de un módulo de control que debía de programarse cada vez que un grupo de alumnos quería probar su práctica.

Además de este beneficio evidente, esta renovación tecnológica aporta un cambio a un software más actual que con el que se estaba trabajando, el cual está ya en desuso en la industria, ya que los autómatas antiguos ya no soportaban la actualización de software de Siemens. Por último, no hay que olvidar que, además, gracias a esta actualización, ahora estamos generando la posibilidad vía el servidor web de comunicarse remotamente con las estaciones.

9. Esquema de FASE 2

En este punto documentaremos los trabajos relativos a la Fase 2 del proyecto de innovación, Manejo del software. Para ello hemos realizado unos simuladores de los mandos de nuestras estaciones, que sería por un lado una botonera y por el otro una tabla de estados.



El programa elegido para la introducción de líneas de código para la creación de la página web y la comunicación con el autómatas es Brackets, en dicho programa se introduce en un documento el código .html que define la página web y la comunicación, y en otro, denominado .css donde le damos estilo a esta página.

Para el desarrollo de esta fase nos hemos documentado a partir de los siguientes manuales:

- Manual de html
- Manual de Simenes SIMATIC, para manejar el servidor web.
- Manuales de las diferentes estaciones (Verificación/Medición/Clasificación)

En primer lugar, desarrollamos el código html de la botonera. En esta página hay 4 botones que son los encargados de darle las órdenes de actuación a la máquina. Para esto hemos programado con códigos de javascript haciendo por un lado que actualice el contador de tiempos fijos y por otro que envíe la información de los botones sin recargar la página.

http://127.0.0.1:61480/web040718/web040718/Corona/index_coronaboton.html



Seguidamente desarrollamos la página que actuará como tabla de estados y que mostrará el estado de todos los pilotos de la máquina.

La primera columna muestra la denominación de las distintas variables de entrada y salida de la máquina, la segunda el nombre que le hemos dado a cada variable y la tercera es estado que la máquina nos ofrece de cada una de ellas. Cuando la página esté conectada al servidor web esta tercera columna mostrará "0" o "1" simulando un Led. En caso de estar apagado el Led la página mostrará un "0" en la fila correspondiente y en caso de estar encendido mostrará un "1". Para conseguir esto hemos metido un código de javascript que refresca la página cada 0,5 segundos.

Señal	Símbolo	Estado
A 0.0	MarchaCinta	:= "MarchaCinta":
A 0.1	Desviar1	:= "Desviar1":
A 0.2	Desviar2	:= "Desviar2":
A 0.3	Desbloquear	:= "Desbloquear":
A 0.4		
A 0.5		
A 0.6		
A 0.7	EstOcupada	:= "EstOcupada":
A 1.0	PilotoSTART	:= "PilotoSTART":
A 1.1	PilotoRESET	:= "PilotoRESET":
A 1.2	PilotoQ1	:= "PilotoQ1":

A 1.3	PilotoQ2	:= "PilotoQ2":
A 1.4	EstAnteriorQ4	:= "EstAnteriorQ4":
A 1.5	EstAnteriorQ5	:= "EstAnteriorQ5":
A 1.6	EstAnteriorQ6	:= "EstAnteriorQ6":
A 1.7	EstAnteriorQ7	:= "EstAnteriorQ7":
E 0.0	PiezaEntrante	:= "PiezaEntrante":
E 0.1	DetPiezaMetal	:= "DetPiezaMetal":
E 0.2	DetPiezaRoja	:= "DetPiezaRoja":
E 0.3	RampaLlena	:= "RampaLlena":
E 0.4	Desviador1OFF	:= "Desviador1OFF":

E 0.5	Desviador1ON	:= "Desviador1ON":
E 0.6	Desviador2OFF	:= "Desviador2OFF":
E 0.7	Desviador2ON	:= "Desviador2ON":
E 1.0	PulsSTART	:= "PulsSTART":
E 1.1	PulsSTOP	:= "PulsSTOP":
E 1.2	SelAutoMan	:= "SelAutoMan":
E 1.3	PulRESET	:= "PulRESET":
E 1.4	EstAnteriorI4	:= "EstAnteriorI4":
E 1.5	TensionOK	:= "TensionOK":
E 1.6	EstAnteriorI6	:= "EstAnteriorI6":
E 1.7	EstAnteriorI7	:= "EstAnteriorI7":

Como siguiente paso de este apartado de cara al TFM, a partir de estas dos páginas creadas únicamente con el código .html desarrollaremos la página de estilos .css para darle una mejor estética, asemejándola todo lo posible a la página web del centro. A parte de esto crearemos dos pantallas de introducción donde se presentan las 3 máquinas, su descripción y las diferentes opciones que tienes para cada una de ellas.

10. Esquema de FASE 3 y 4

En la fase 3 y 4 del proyecto de innovación debemos de diseñar (3) una práctica que esté encaminada a dar a conocer al alumnado las posibilidades del concepto industria 4.0 y posteriormente documentarla (4) adecuadamente para que pueda desarrollarse con facilidad en cualquier centro que tenga los medios necesarios.

Este apartado lo desarrollaremos en el TFM con más profundidad, en el presente trabajo nos limitamos a presentar únicamente una pequeña introducción.

El título de la práctica será: Industria 4.0 – Servidor WEB

La práctica consistirá en familiarizarse con el hardware y software. Además, se deberá de insistir en las variables que hay que tener en cuenta al programar el servidor WEB del autómeta.

Los objetivos de esta práctica serán los siguientes:

- Familiarizarse con el hardware (PLC).
- Familiarizarse con el software que se va a emplear (TIA PORTAL V14).
- Conocer los manuales que tienen que ver con la programación del servidor WEB del PLC.
- Comprender las diferencias entre mostrar el estado de variables del PLC o escribir variables del PLC.
- Comprender como se estructura una página web familiarizándose con el código html.
- Configurar y programar el servidor web del PLC para un equipo que tengamos en el centro.

Los materiales que utilizaremos para el desarrollo de la práctica serán los siguientes:

- Módulo de control que incluye el autómeta de más alta gama de los que hemos montado: 1 PLC 1516F PN/DP con tarjetas de E/S digitales y analógicas + fuente de alimentación.



- 2 cables de red RJ 45.



- Ordenador con el software TIA PORTAL instalado
- Manuales de usuario:
 - ✓ s71500_webserver_function_manual_es-ES.
 - ✓ 68011496_html_basics_for_simatic_cpus_en
 - ✓ Manual de TIA PORTAL en su versión 14 o siguientes

11. Bibliografía

FESTO Didactic (2018). Estación de verificación. Estación de clasificación. Estación de medición.

<http://www.festo-didactic.com/es-es/?fbid=ZXMuZXMuNTQ3LjE0LjEyLjMzMjE>

Jorge Sánchez Asenjo (2012). Creación de páginas web HTML. Versión 2.0. (Creative commons)

Jorge Sánchez Asenjo (2013). Css. Versión 2.2. (Creative commons)

Siemens AG (2017). Creación y uso de páginas web definidas por el usuario en S7-1200 / S7-1500.

Siemens AG (2017). [Conceptos básicos para la creación de páginas html.](#)

Siemens AG (2017). [Diagnóstico de sistema con el S7-1500 y TIA Portal.](#)

Siemens AG (2017). Manual de funciones SIMATIC S7-1500, ET 200SP, ET 200pro Servidor web.

Siemens AG (2017). Manual de funciones SIMATIC S7-1200

<https://support.industry.siemens.com/cs/document/68011496/creaci%C3%B3n-y-uso-de-p%C3%A1ginas-web-definidas-por-el-usuario-en-s7-1200-s7-1500?dti=0&lc=es-WW>

Normativa aplicada:

ORDEN de 22 de mayo de 2013, de la Consejera de Educación, Cultura y Deporte, por la que se establece el currículo del título de Técnico Superior en Mecatrónica industrial para la Comunidad Autónoma de Aragón. (BOA 27/06/2013)

ORDEN ECD/108/2013, de 23 de enero, por la que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico Superior en Mecatrónica Industrial. (BOE nº 28 01/02/2013)

REAL DECRETO 1576/2011, de 4 de noviembre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Mecatrónica industrial y se fijan sus enseñanzas mínimas. (BOE 10/12/2011)

[RESOLUCIÓN de 27 de junio de 2013, del Director General de Ordenación Académica, por la que se regula la distribución horaria del ciclo formativo de grado superior de Mecatrónica Industrial](#)

RESOLUCIÓN de 16 de junio de 2014, del Director General de Ordenación Académica, por la que se autoriza la implantación del proyecto experimental de formación profesional dual del ciclo formativo de grado superior de Técnico Superior en Mecatrónica Industrial en el Centro Público Integrado de Formación Profesional "Corona de Aragón" de Zaragoza, en colaboración con varias empresas del sector de Instalación y Mantenimiento.

RESOLUCIÓN de 24 de julio de 2009, de la Directora General de Formación Profesional y Educación Permanente, por la que se regula la distribución horaria de determinados ciclos formativos de formación profesional, en régimen de enseñanza presencial. (BOA 07/08/2009)

ORDEN de 26 de octubre de 2009, de la Consejera de Educación, Cultura y Deporte, que regula la matriculación, evaluación y acreditación académica del alumnado de Formación Profesional en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón. (BOA 18/11/2009)

RESOLUCIÓN de 15 de marzo de 2010, de la Directora General de Formación Profesional y Educación Permanente, por la que se dictan instrucciones para el desarrollo de la Orden de 26 de octubre de 2009, de la Consejera de Educación, Cultura y Deporte, que regula la matriculación, evaluación y acreditación académica del alumnado de Formación Profesional en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón. (BOA 8/04/2010)

RESOLUCIÓN de 3 de diciembre de 2010, de la Directora General de Formación Profesional y Educación Permanente, por la que se dictan instrucciones para el desarrollo de la Orden de 26 de octubre de 2009, de la Consejera de Educación, Cultura y Deporte, que regula la matriculación, evaluación y acreditación académica del alumnado de Formación Profesional en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón. (BOA 21/12/2010)

Conclusiones

Nuestro proyecto de innovación nos ha permitido acercarnos a la realidad de los centros en los cuales, en muchas ocasiones, es el propio docente el que tiene que utilizar tiempo fuera del horario laboral para preparar materiales con los que poder seguir innovando. Las limitaciones en el presupuesto, el utilizar las máquinas del departamento de fabricación para crear tus propios materiales, el hacer prácticas con los alumnos los cuales crean material que es aprovechable para cursos siguientes está a la orden del día.

En nuestro caso hemos tratado de optimizar todos los recursos disponibles a nuestro alcance para preparar unos equipos con los que los alumnos puedan realizar unas prácticas más actuales y acordes a la realidad industrial que los rodea.

Un proyecto de innovación bien justificado, organizado y con una vocación de integración con la industria es fundamental para la obtención de los recursos necesarios para el centro. En nuestro caso, los autómatas que tenía el centro eran del año 98 por lo que carecían de todo lo necesario para formar parte de la Industria 4.0 en la que la conectividad, el internet de las cosas, está al cabo de la calle.

Una parte del tiempo la hemos empleado en un trabajo físico, difícil de plasmar aquí más allá de las fotografías que lo documentan, como es el preparar los módulos de control, pieza a pieza. Cortando, atornillando, cableando paso a paso los autómatas, probándolos posteriormente con las estaciones Festo, uno a uno, buscando los problemas que surgían y solucionándolos. De esta primera fase hemos aprendido mucho, y creado algo que servirá para que los alumnos de segundo curso del grado superior de Mecatrónica dispongan de unos autómatas actuales con los cuales puedan programar con las últimas versiones de software disponible y en grupos reducidos, lo cual facilitará la docencia en las clases prácticas y agilizará las mismas, disponiendo de más tiempo para poder profundizar en conceptos importantes. Pero además de todo esto introducirán a los alumnos en la posibilidad de operar las estaciones Festo a través de los autómatas programables de modo remoto, vía una página web.

En esto consiste la segunda fase de nuestro proyecto de innovación, algo también difícil de plasmar en una memoria, pues ha consistido en crear las líneas de código que permiten poner en comunicación los autómatas con una página web. Los problemas aquí fueron diversos, desde los lógicos errores de transcripción de los comandos a incompatibilidad del código con

navegadores como Chrome. Todo esto a base de un ensayo y error costoso en tiempo. El resultado de esta parte todavía no es visible todavía, más allá de líneas y líneas de código, pues la página web para el control remoto de los autómatas que estamos haciendo para el centro será una de las partes del TFM.

Con ambos materiales, los módulos de mando y la página web, desarrollaremos una práctica para los alumnos, este es también uno de los fines últimos de este trabajo y que aportaremos al TFM.

Como objetivo a largo plazo la idea es poder operar las estaciones Festo a través de los nuevos autómatas de manera completamente remota, es decir, que alumno desde su casa y mediante la web pueda cargar el programa que él ha diseñado para una estación determinada y hacerla funcionar. Mediante una cámara IP en la misma web podría observar su funcionamiento. Esto facilitaría la integración de estos módulos en formaciones a distancia que por el momento no se pueden ofertar.

Los alumnos de segundo curso del grado superior en Mecatrónica se encontraban durante este tiempo haciendo su formación en centro de trabajo, por lo que no hemos tenido la posibilidad de hacer estudios estadísticos, a cambio hemos trabajado a todas horas, codo con codo, con un profesor que domina su materia, implicado en los proyectos de innovación del centro y muy concienciado en tratar de dar a sus alumnos la formación práctica más real posible de cara a su inminente salida al mundo laboral.

Como resumen podemos decir que estamos muy satisfechos y contentos de habernos implicado en este proyecto de innovación, el trabajo que hemos tenido que realizar para el proyecto ha sido muy variado, desde montaje físico de elementos a introducción de código, este trabajo no está acabado como se puede apreciar, pero es una base fundamental de cara al desarrollo de nuestro TFM, en el cual ya estamos trabajando.

Anexo III – Habilidades comunicativas

Máster Universitario en Profesorado de Educación
Secundaria Obligatoria, Bachillerato, Formación
Profesional y Enseñanzas de Idiomas, Artísticas y
Deportivas

Facultad de Educación
Universidad de Zaragoza

**HABILIDADES COMUNICATIVAS
PARA PROFESORES**

PORTAFOLIO – ANALISIS DE VIDEO

Curso 2017-18

Alumno: Roberto Campos

DIARIO DE CLASES

Lunes, 12 de febrero de 2018

Se procede a la presentación de la asignatura por parte de la profesora Marta Sanjuan Álvarez. Posteriormente comenzamos con una práctica que se desarrolla según los siguientes puntos:

- Tarea individual:

Recordar y describir características de un buen profesor de Secundaria.

En mi experiencia personal no guardo apenas buenos recuerdos de los profesores que tuve cuando cursé educación general básica o bachillerato. Eran principios de los 80 y los cursé en un colegio privado de formación religiosa y muy estricto, así que lo que podemos llamar “buenas maneras” del profesor no estaban muy presentes. Fue uno de los últimos colegios en eliminar los castigos físicos y corporales. Sí que puedo recordar al primer profesor que tuve que hizo las cosas de manera muy distinta, fue ya en la universidad, puedo destacar de él el buen recuerdo que me dejó al impartir sus clases con un ritmo pausado y tranquilo, muy bien estructuradas y organizadas y, algo que para mí era fundamental, se implicaba con los alumnos, era cercano y amable y conseguía transmitirnos confianza en superar la asignatura, la cual, por cierto, no era nada fácil.

- Tarea en grupo:

Sistematizar rasgos del “buen profesor”. Analizar componentes relacionados con “habilidades comunicativas”. Reflexionar sobre las fuentes de formación del “buen profesor”.

En clase se destacan los siguientes puntos:

- Dominio de la materia
- Hace comprensible la materia

HABILIDADES COMUNICATIVAS PARA PROFESORES

- Diversidad metodológica / prácticas
- Capacidad de esfuerzo, de innovación
- Preocupación por los alumnos como personas
- Personalización de la enseñanza
- Mantener el interés (motivación)
- Conectar la materia con la realidad
- Estimula el aprendizaje
- Humildad
- Sentido del humor
- Evitar monotonía, rutinas
- Habilidades sociales / empatía
- Expresivo
- Explica de forma clara y ordenada
- Jerarquiza la información
- Transmite entusiasmo
- Transmite tranquilidad y paciencia
- Transmitir confianza al alumno
- Compartir la planificación del curso
- Gestión del tiempo
- Amable de trato
- Manejar conflictos
- Comprobar la comprensión
- Tener expectativas sobre las capacidades de los alumnos
- Fomentar la interacción
- Buena dicción

De todos estos puntos podemos destacar tres facetas fundamentales que resumen y recogen todas las anteriores y en las que están incluidas las habilidades comunicativas:

- ✓ Saberes → Conocimientos, formación, recursos, estar al día (Conceptos)
- ✓ Saber hacer → Estrategias, habilidades, destrezas (Habilidades)
- ✓ Saber ser / Saber estar → Cualidades como ser humano (Actitudinal)

Sobre las fuentes de formación del profesorado podemos dividirlas de la siguiente manera:

- ✓ Fuente Filosófica / Sociológica: ¿Qué es para mí educar?
- ✓ Fuente Pedagógica / Didáctica
- ✓ Fuente Psicológica
- ✓ Fuente Epistemológica

Sistematización de algunos conceptos clave sobre el aprendizaje:

¿Qué es aprender? ¿Qué es aprender en una disciplina?

Aprender incluye la capacidad de verbalizar lo que hemos aprendido, interiorizamos lo que aprendemos gracias al lenguaje, excepto en aquellos aprendizajes “físicos”. Podemos decir que hemos aprendido cuando somos capaces de verbalizarlo.

Reflexión personal

Clase inicial que me ha servido para centrar el tema de lo que espero en esta asignatura. En lo que respecta a la asignatura en si misma me resulta muy interesante, espero de ella recursos a la hora de dirigirme a los alumnos y poder corregir los defectos que seguro me vea a la hora de interactuar con ellos.

Miércoles, 14 de febrero de 2018

Retomamos de la clase anterior la pregunta ¿qué es aprender? Y posteriormente abordaremos qué modalidades de aprendizaje existen.

Con respecto a aprender una materia se puede hacer el siguiente esquema:

- Saber(es) → Conceptos
- Saber hacer → Procedimientos
- Saber ser/estar → Actitudes, intereses, motivación

El saber por si mismo lleva en la actualidad a una polémica: ¿cuántos conceptos son necesarios como mínimo? La inflación en los contenidos lleva en secundaria a un aprendizaje memorístico. Cada tipo de contenido llevará a un tipo de aprendizaje significativo.

El saber hacer pone al alumno en el lugar del científico haciendo que use las destrezas necesarias adquiridas.

El saber ser/estar conlleva el crear una actitud de curiosidad, de aprender, una disposición al esfuerzo, de estar atento. Se consigue conectando la materia con la realidad, haciendo del saber algo vivo y no cerrado, algo que está en permanente cambio.

Aprender una materia es algo complejo, hay que abordar el aprendizaje desde diversas metodologías, abordarlo desde una sola va a quedarse escasa pues va a limitar el aprendizaje.

¿Cómo se puede realizar el aprendizaje? Maneras de aprender.

Básicamente dos tipos:

Conductista (por repetición) → Memorístico

Cognitivo (significativo) → Está disponible para situaciones nuevas. Para llegar al aprendizaje significativo hay dos vías: por recepción y por descubrimiento, éste último puede ser más o menos guiado y puede ser de tipo deductivo o inductivo.

Es muy importante el aprendizaje por recepción verbal, toda la base del saber se basa en la transmisión oral o escrita. No todo se puede aprender por recepción verbal, por ejemplo, aprendizajes de laboratorio en el que se tiene que experimentar. En el contexto de aula se representa mediante la escucha del profesor o de un alumno que, por ejemplo, hace una exposición oral. En el caso del profesor la información que transmite en la clase expositiva la ha estructurado, filtrado, jerarquizado, adaptado al nivel del alumno y pone a los alumnos en contacto con un lenguaje elaborado, todo eso son ventajas para receptor. Todos los conceptos tienen un soporte verbal, hay que saberlos verbalizar y ésta es labor del docente.

También las clases expositivas tienen sus inconvenientes, por ejemplo, la falta de motivación, el aburrimiento, los alumnos pueden adoptar un papel más pasivo si los alumnos se limitan simplemente a escuchar. Se tienen que tratar de minimizar estos inconvenientes con una serie de estrategias, principalmente haciendo participes a los alumnos, se preparan las clases como si fuera una conferencia, pero se llevan a la práctica convirtiéndolas en un diálogo. Hay otras estrategias como, por ejemplo, ir alternando la clase expositiva con otro tipo de actividades.

En el aprendizaje por descubrimiento los alumnos tienen que elaborar el contenido de lo que después van a aprender, tienen que descubrir ese conocimiento. El aprendizaje por descubrimiento de un concepto tiene que desembocar en una explicación verbal para asegurar su aprendizaje. Los aspectos positivos son que el alumnado se implica más y por lo tanto se recuerda más a largo plazo. Ponemos en juego más facetas de sus capacidades de aprender. Los inconvenientes del aprendizaje por descubrimiento son que este tipo de aprendizaje consume mucho más tiempo de cara al alumnado y dan cara a aprendizajes mucho más aislados, puede no adquirirse visión de conjunto y no sistematizarse el conocimiento.

Cuando hablamos de metodologías activas ¿Qué se entiende “por actividad”?

Profesor (Enseñanza) → Actividad del alumno → Alumno (Aprendizaje)

La actividad es la actitud, el interés, los procesos mentales, etc. Es esa actividad del alumno la que condiciona el proceso de enseñanza – aprendizaje.

Para motivar esta actividad, centrada en mi especialidad en este caso, mi idea sería dejar a los alumnos desmontar, en una clase práctica, un motor y que vayan descubriendo por si mismos los componentes de este, con esto se generarían dudas de funcionamiento que serían solucionadas en dos sesiones posteriores, en la primera el profesor procedería al montaje del motor y daría las correspondientes explicaciones, fijando los conceptos y destacando lo más importante en otra sesión teórica final.

Reflexión sobre el Escenario 1. Siempre me ha dado resultado. El caso de Julio.

Descubrimiento de tipo de ductivo. Tiene un patrón para dar la clase, primero da un contenido teórico y luego realiza una serie de ejercicios. Empieza por un aprendizaje por recepción y cuando piensa que han quedado claras las estructuras básicas pasa a una fase de descubrimiento. Piensa en las necesidades de aprendizaje del alumnado, pero tiene la desventaja de no incluir las destrezas orales. Una serie de frases que dice son: “Yo pienso que los alumnos aprenden” → No hay feedback. Y “Siempre me ha dado resultado” → Los métodos hay que aplicarlos en las circunstancias y contextos determinados. Utiliza distintas herramientas como punto positivo, pero no lo razona metodológicamente. El hacer las cosas de la misma manera siempre puede generar aburrimiento.

Reflexión sobre el Escenario 2. El problema como fuente de aprendizaje. El caso de Alberto.

Lo consideraría un método activo basado en el descubrimiento poco guiado basado en el aprendizaje por problemas. Hace una pregunta y les deja recursos para que ellos encuentren la explicación, no les da pautas, el está ahí para solventar dudas. Es un

aprendizaje que implica mucho al alumno, su actividad tiene que ser muy intensa, tiene que valorar lo que lee, hacerse responsable de su tiempo. Ponemos al alumno en posición de pensar como científico. Como inconveniente destaca que el alumno puede perderse al no estar estructurado el conocimiento. El profesor tiene que ayudar a integrar ese conocimiento de cara a ordenar las ideas.

Reflexión sobre el escenario 3. No hay que dar todo hecho. El caso de Beatriz.

Trabaja en un ambiente de colaboración basado en la lectura. Sigue las pautas del método del caso. Sería un descubrimiento guiado según lo descrito en el texto, primero explica y luego les pone un caso para que acaben de descubrir lo que no ha terminado de explicar. Las preguntas que da les guían en el descubrimiento, con ello evita los problemas de aprendizaje de situaciones demasiado abiertas.

Por último, se entrega el guion de “La preparación y desarrollo de una clase” basada en la retórica, el cual es el arte de convencer.

La fase de “inventio” recoge las fuentes de información, ejemplos de la vida real, experiencias personales, etc. Conjunto de informaciones e ideas sin estructurar.

La fase de “dispositio” es darle estructura, orden a toda la información anterior. Nos basaremos en dos tipos de textos, expositivos y argumentativos. Hay distintas maneras de organizar las explicaciones. Veremos ejemplos de textos de nuestra especialidad para ver como están estructurados y reorganizaremos un texto para convertirlo en una clase oral. En los trabajos y en el prácticum, en esta fase, haremos un esquema basado en la superestructura.

En la fase de “locutio” es darle forma verbal a la estructura previa. Veremos aspectos de estilo y adecuación al oyente.

En la fase de memoria hablaremos de los recursos utilizados por los profesores y los riesgos derivados de uso.

Finalmente, en la fase de “actio”, revisaremos las estrategias de oralización, es donde el profesor actúa como indica la propia palabra. El profesor es una persona con una voz, unos gestos, una actitud corporal, todo esto le aporta al alumno mucha información.

Con todo esto se debe de facilitar la comprensión y crear interés en el alumno que son los dos objetivos fundamentales.

Reflexión personal

Me han quedado claro las maneras de aprender que hay, esquematizarlo me ha permitido asimilarlo rápidamente. El concepto de “actividad del alumno” también me ha parecido muy interesante. El plasmarlo todo en ejemplos de profesores a comentar por los alumnos a favorecido el asegurar el aprendizaje adquirido. El desarrollar la información de “La preparación y desarrollo de la clase”, justo a continuación de elegir los trabajos de los grupos, me ha parecido ya demasiada carga teórica.

Lunes, 26 de febrero de 2018

Comenzamos la clase con las estrategias de comprensión.

Antes de la escucha. Los procesos se inician incluso antes de la escucha, es importante que el alumno sepa lo que va a escuchar y para que, conectar con conocimientos previos que el alumno pueda tener sobre el tema. Hay que crear un marco del conocimiento, acordar lo dado antes de empezar a explicar lo nuevo. Una estrategia es plantear casos reales que vayan ligados a la enseñanza que se vaya a dar, otra estrategia podría ser plantear preguntas o decir palabras clave sobre el tema, también se podría hacer un mapa semántico a partir de una lluvia de ideas de los alumnos.

Durante la escucha. El alumno selecciona información principal e información secundaria, estamos todo el rato valorando la importancia de la información. Muchos alumnos cuando escuchan se quedan con una colección de ideas sueltas, un mal oyente el procesamiento que hace de la información enfoca mal el aprendizaje pues no sabe distinguir lo que es importante de lo que no. Un buen profesor tiene estrategias para marcar las diferencias entre las distintas informaciones, por ejemplo, una estrategia para jerarquizar y estructurar ideas principales es esponjar el discurso, cuando hay una idea principal la repiten, la remarcan, la formulan de distintas maneras. Otra estrategia es hacer explícita la organización interna de las ideas, esto se consigue con los conectores u organizadores discursivos. Todo lo anterior determina la macroestructura. Otra estrategia es establecer hipótesis y predicciones. También hay que establecer inferencias, el alumno rellena los huecos de la información al no partir de cero, sino que va estableciendo conexiones entre sus conocimientos y lo que está aprendiendo. El profesor puede controlar que el alumno está realizando las inferencias correctas mediante preguntas, evaluando continuamente la comprensión del alumno. Para inferir significado a las palabras desconocidas es bueno definir directamente ese término y si es necesario se pone un ejemplo. El profesor tiene que darse cuenta de si el alumno está comprendiendo o no, el profesor puede facilitarlo a través de la interacción con el

alumno, tiene mucho que ver con el clima afectivo que se genera en clase el cual, si es bueno, el alumno se atreve a preguntar, a levantar la mano para preguntar sus dudas y comprender. Hay que acordar las pautas de comportamiento en el aula para facilitar las intervenciones del profesor y la resolución de dudas del alumno.

Después de la escucha. El alumno debe de recapitular el contenido, jerarquizando las ideas, creando una macroestructura. La superestructura consiste en relacionar esas ideas, conectarlas, dando un sentido global a las ideas. Hay distintas estructuras, secuencial, descriptiva, causas y consecuencias, etc. Retener la información es importante, esto se puede conseguir facilitando por parte del profesor un aprendizaje significativo, ya que este aprendizaje tiene que ver con la memoria a largo plazo. Además, lo que aprendemos con implicación afectiva, se recuerda más. Estrategias para facilitar la retención de la información son, por ejemplo, subir y bajar en el nivel del lenguaje que utilizamos y conectadas con ejemplos personales, pedirles que al final hagan una pequeña síntesis, que contesten una serie de preguntas hechas por el profesor, etc. Si les damos a los alumnos la posibilidad de valorar esa información, de revisarla, de opinar cuando sea posible, provoca un factor añadido de interés. Algo está bien aprendido cuando eso que hemos aprendido está dispuesto para ser aplicado a situaciones nuevas, esto lo puede comprobar el profesor poniendo tareas a los alumnos.

Reflexión personal

Esta parte de la clase me ha permitido estructurar perfectamente lo que se debe de hacer antes, durante y después de la escucha por parte del alumno. Es una buena guía a la hora de preparar una clase expositiva.

E. Sánchez. Qué significa comprender un texto.

Un texto, escrito u oral, es comprensible si es coherente y si las ideas mantienen una progresión temática. La segunda propiedad es la cohesión, que es como se conectan verbalmente las ideas, tiene que ver principalmente con la sintaxis, los conectores. Una tercera propiedad es la adecuación al receptor o a la capacidad comunicativa, tiene que

ver con el registro que los profesores utilizan. Dentro de ese registro académico podemos fluctuar hacia un nivel más coloquial ya que sino el nivel de atención disminuye. La cuarta propiedad esencial es la corrección, tiene que ver con lo gramatical y el hablar bien, tono, ritmo, etc.

E. Sánchez. El discurso oral del profesor.

Los buenos profesores acuerdan lo dado antes de empezar a integrar lo nuevo. Con forma van introduciendo lo nuevo van evaluándolo. Un profesor experto, identifica el tema y evoca conocimientos previos, introducción de ideas de manera repetida y con ideas secundarias que apoyan la idea principal, desarrollo de la idea principal, recapitula las ideas conforme avanza. En ese momento se introduce una nueva idea principal y se repite la estructura.

Fase de Actio: Estrategias de oralización de un texto expositivo

- Estrategias para contextualizar la explicación e introducir cierta interacción, de manera que el texto monologado se convierta en diálogo.
- Estrategias para estructurar la explicación y facilitar la comprensión
- Estrategias para disminuir la densidad informativa
- Estrategias de control de los elementos paralingüísticos
- Estrategias encaminadas a generar el interés y la buena disposición para aprender:
 - ✓ Estrategias de distanciación
 - ✓ Estrategias de aproximación

Vemos un ejemplo de habilidades comunicativas grabadas en video.

La profesora sabe muy bien la estructura interna de lo que quiere dar y a través de preguntas a los niños va sacándoles la información y llevándolos hacia lo que ella quiere dar. Facilita la comprensión con ejemplos cotidianos, buscando la experiencia personal para crear interés, utiliza el humor y las estrategias de redundancia. Cuando los alumnos se equivocan ella reacciona de manera respetuosa, creando un clima afectivo en clase. Para disminuir la densidad informativa utiliza el material de apoyo. Y en cuanto a aspectos paralingüísticos utiliza muy bien la voz y los gestos.

La segunda profesora tiene un discurso muy continuado, sin pausas, no repetía las cosas y los alumnos no interactuaban, sólo hacía preguntas retóricas. Como aspectos positivos podemos decir que sabe del tema y lo ha transmitido con interés, además utiliza apoyo visual para transmitir los conocimientos. El ritmo de habla es rápido y para finalizar no hace un resumen de lo visto en clase.

La tercera profesora es muy espontánea, se pone en el lugar de los alumnos. Por el contrario, tiene lagunas, no profundiza en nada y deja toda la información deshilvanada.

Reflexión personal

Una vez visto el video es muy evidente el buen hacer de los profesores con experiencia, me hace pensar que, aparte de tener tablas, el desarrollar las habilidades comunicativas no debe dejarse a la experiencia o a una capacidad innata, sino que es una habilidad que debe entrenarse pues es fundamental a la hora de transmitir el conocimiento.

Miércoles, 28 de febrero de 2018

Comenzamos la clase analizando el documento “Pautas de evaluación de la clase desarrollada”, repasamos lo ya desarrollado en las clases anteriores, nos centraremos a lo largo de la clase en el punto 3 “Análisis de la interacción”. Para el desarrollo de este punto analizamos el documento “Análisis en la interacción verbal profesor-alumno”, en el aparecen 16 categorías:

- S: El profesor simpatiza o alaba.
- A: Acepta la aportación de uno o varios alumnos.
- AR: Acepta reforzando la participación.
- QMc: Cuestión memorística individual.
- QMi: Cuestión memorística individual.
- QIc: Cuestión intelectual colectiva.
- QIi: Cuestión intelectual individual.
- E: Enseñanza.
- N: Da normas.
- C: Crítica.
- RMc: Respuesta memorística colectiva.
- RMi: Respuesta memorística individual.
- RIc: Respuesta intelectual colectiva.
- RIi: Respuesta intelectual individual.
- Ra: Respuesta ampliada.
- P: Participación espontánea.

Analizamos un pequeño fragmento de clase que recoge el documento, los datos se recogen en un histograma siguiendo las 16 categorías antes definidas, con ello se puede saber que la participación total del profesor es de un 72,4% y la de los alumnos de un 27,3%. Este histograma no refleja otro tipo de conductas como por ejemplo participación silenciosa del alumno, explicación del profesor haciendo uso de recursos materiales, etc. De este histograma sacamos información muy valiosa de la clase, como por ejemplo que la clase fue eminentemente activa ya que las cuestiones suponen un 20,5% del total, mientras que la categoría “Enseña” sólo un 10,6%.

Cuando hacemos preguntas colectivas todos los alumnos se sienten implicados, pero por contra puede haber alumnos que se escondan en el grupo, por lo que hay que alternar con preguntas más individuales.

Después comparamos estos primeros resultados con un segundo histograma de otro profesor sin experiencia docente previa en la que el factor “Enseñanza” es la predominante.

Posteriormente analizamos la transcripción de una grabación de una clase de Tecnología para segundo de la ESO que se centra en el inicio a la Electricidad. El profesor comienza empatizando con la clase y posteriormente pasa a insertar la nueva información que va a impartir en el marco de conocimiento previo que ya tienen los alumnos. Después relaciona la materia con la vida real poniendo ejemplos, hay un alto nivel de redundancia que en la transcripción escrita resulta chocante pero que puede llegar a ser necesaria. Identifica las ideas principales y hace preguntas abiertas solicitando más información a los alumnos. Es una clase muy coloquial en la que va dirigiendo muy bien la progresión temática.

Posteriormente vemos un video de una clase de primero de la ESO que versa sobre la contaminación. Es una clase con pocos alumnos y es la segunda clase a la que asiste el grupo. Desde el punto de vista de las estrategias retóricas inicia recordando conocimientos previos relevantes, pone ejemplos, hay bastantes aportaciones espontaneas de los alumnos, hay un clima afectivo muy bueno y utiliza términos técnicos alternándolos con otros coloquiales. Con respecto al video que les pone a los alumnos no aprovecha su contenido, lo utiliza como refuerzo de un contenido que ya había desarrollado antes sin dejarles participar. Posteriormente a los alumnos les cuesta entender procesos químicos basados en formulación, aunque lo lleva a temas cotidianos para tratar de explicarlo, improvisando si hace falta y con una gran dosis de paciencia. Utiliza de manera frecuente gestos semióticos que facilitan la comprensión, con un ritmo vivo y un volumen de voz adecuado, realizando también pausas que facilitan el

ritmo de la clase. Es una muy buena clase para un alumno de máster que da su segunda clase.

La siguiente profesora comienza con el objetivo de la clase, el sentido global y estructura general. La clase versa sobre las hormonas en la reproducción. Hay menos interacción directa que antes, pero hay una pseudointeracción al tener en cuenta al público al que se dirige. Hay cierto componente humorístico con preguntas retóricas que pueden ser las que los propios alumnos se están preguntando. Es una clase ordenada, bien estructurada, con muchas estrategias de redundancia para compensar su ritmo rápido. La macroestructura puede decirse que ha sido descriptiva.

Reflexión personal

El documento “Análisis en la interacción verbal profesor-alumno” propone una serie de indicadores. Sin tenerlo en mente cuando imparta clase es también una buena guía para tratar de cumplir los 16 puntos. Es el tipo de herramientas que son necesarias para impartir clase ya que como bases fundamentales están la interacción con los alumnos, el refuerzo de los alumnos, etc.

Miércoles, 7 de marzo de 2018

Realizamos como grupo la exposición oral del tema “Estrategias metodológicas de los procesos de enseñanza y aprendizaje en las ciencias sociales”. Una vez realizada nos analizamos individualmente, destaco que mi mayor dificultad ha sido ceñirme a la información a dar y el control del tiempo. En la valoración general las mayores dificultades han sido la interacción con los alumnos, ya que la mayoría de las preguntas eran cerradas o bien no daba opción al alumno en su respuesta a explayarse, y el dejar más claro el título del tema, bien escribiéndolo en la pizarra o bien habiendo puesto un Powerpoint con el título.

Después exponen dos grupos de compañeros más, resulta muy interesante el ver a los compañeros dando clase ya que puedes comparar tus experiencias y modo de hacer, encontrando dificultades comunes y puntos de mejora en uno mismo.

En segundo lugar, la exposición de María Jesús Herrero, David Matía, María García con el trabajo sobre “Metodologías Activas” en el que hablaron sobre la taxonomía de Bloom, niveles y capacidades, etc. En tercer lugar, la exposición del trabajo de Marta Lasierra, Alex Bustos, Beatriz Oriol, Andrés Fernández y Laura Najes con el documento “Interacción Comunicativa en Ciencias Naturales”. El grupo de trabajo de Paula Algaba, Vega Vaquero, María Tolosa y Eva Sanromán pasa al día siguiente por falta de tiempo.

Reflexión personal

Veo en el resto de grupos una dificultad similar a la que hemos tenido en nuestro grupo, el tratar de explicar una materia que no dominas conlleva centrarte más en la materia y te hace “olvidarte” un poco de los alumnos, reduciéndose la interacción con ellos.

Miércoles, 14 de marzo de 2018

Expongo el tema individual “Seguridad y Salud: ruido y vibraciones en talleres”. Me siento más cómodo exponiéndolo que con el trabajo en grupo, básicamente lo achaco a que es un tema que domino lo cual me hace sentir más seguro.

Debido a que mi hijo está con fiebre no puedo quedarme a la exposición de los temas del resto de compañeros.

Miércoles, 21 de marzo de 2018

Por ausencia de la profesora Marta Sanjuan imparte la siguiente clase la profesora Diana Muela, se continúa con la exposición de los trabajos individuales.

David Matía comienza con la clase sobre la Conservación de la Energía Mecánica. Explica diversos conceptos, como son la Energía Potencial y la Cinética. Después presenta y explica las fórmulas necesarias para resolver los problemas que se pueden plantear.

Después interviene María Gascón. Su clase de biología se centra las células. Explica qué son, cómo se comportan y las distintas partes que las componen.

A continuación, expone Eva Sanromán. Su trabajo versa sobre el idioma francés. Utiliza distintas actividades y preguntas abiertas. En este caso para situar el tema “Los Valores” de Francia. Se habla de la bandera, y de otros símbolos que identifican al país galo.

Después es el turno de Alex Bustos, que utiliza el PowerPoint para explicar “La Sucesión Vegetal”. Se basa en todo aquello que contiene el medio ambiente, centrándose en los bosques.

Continúa Marta Lasierra hablando sobre los animales invertebrados. Este tipo de animales son el 95% de los que habitan en nuestro Planeta. Explica la simetría radial y la simetría bilateral.

Beatriz Oriol habla de “Las Máquinas Simples”. La tecnología como punto de mejora del ser humano y para evolución de su propia especie. Los distintos tipos de herramientas y aplicaciones que el ser humano ha desarrollado para mejorar el desempeño de sus actividades.

Después, Laura Najes explica lo que son las “Ciencias de la Tierra y el Medio Ambiente”. Los riesgos que existen para las personas y para el propio medio natural. Realiza una clasificación en función de la peligrosidad de los distintos riesgos naturales: inundaciones, terremotos, volcanes, desprendimientos o aludes, y la incidencia que estos fenómenos tienen en nuestras vidas.

Acaba la clase con la exposición del trabajo de Andrés Fernández “Los Anfibios”. Explica qué son este tipo de animales, su clasificación (vertebrados e invertebrados), su conservación y las amenazas que existen para estas especies.

Reflexión personal

Es muy interesante el ver al resto de compañeros impartiendo clase, cada uno tiene su estilo. Todos tratan de interactuar con los alumnos, en comparación con la exposición de la otra clase se nota que el dominio de la materia que imparten les hace estar más relajados y centrados en implementar los recursos obtenidos en la asignatura.

Miércoles, 23 de mayo de 2018

Hoy es la primera clase después del prácticum. Primero comenzamos grabando las clases de los compañeros que no han podido grabarlas en sus centros y posteriormente analizamos los videos de una parte de la clase. Mi turno es el próximo miércoles 30 de mayo. Finalizaré aquí el diario reflexivo.

El primer compañero en impartir su clase es Pablo Clemente, su asignatura es de historia de segundo curso de la ESO. El título es “Un tiempo de exploraciones. Del desconocimiento al dominio”. Deja muy claro el título e interactúa con los alumnos, poniendo ejemplos actuales. Utiliza recursos visuales que ayudan a comprender y fijar la atención lo cual es muy positivo. Ha hecho comprensible un tema abstracto llevándolo hacia temas más concretos. Como aspectos a mejorar el mismo comenta que habla demasiado rápido, le ha faltado al principio centrar muy bien el tema principal de la clase, insistir en conocimientos previos del alumno.

La segunda compañera es Vega Vaquero, va a impartir una clase de francés de segundo de la ESO. Es la primera sesión en un instituto en la que francés es optativa como segunda lengua extranjera. La clase la empieza impartiendo en francés y solicita la intervención de la clase en español. Realiza un juego de presentaciones para la clase en la que intervenimos todos los alumnos y después, con apoyo de un PowerPoint, continúa impartiendo nuevos conceptos. Está muy bien que imparta las clases en francés. El enfoque comunicativo está muy conseguido ya que es difícil en estos niveles iniciales debido a que los alumnos no disponen todavía de mucho vocabulario.

El tercer compañero es Juan Carlos Escolano, la clase que imparte es lengua para segundo de la ESO. El tema son los textos descriptivos. Primero los define y luego comenta cuales son los objetivos. Pone ejemplos que aclaran las explicaciones. No imparte una clase como tal, sino que explica lo que hizo. Comenta que a posteriori hubiera cambiado la estructura de la clase un poco, incidiendo en una serie de detalles más y en otros menos. Como aspectos a mejorar habría que innovar un poco dándole a la clase un enfoque más comunicativo.

La cuarta compañera es Isamar Gutiérrez, la clase impartida es para cuarto de la ESO sobre el holocausto. Comienza la clase haciendo un repaso de lo explicado anteriormente utilizando recursos visuales muy impactantes. La exposición ha sido muy clara, haciendo participar a los alumnos de la dureza de las imágenes haciendo que cada alumno lea una frase de un testimonio del holocausto. Algo que aprendemos con mucho impacto emocional perdura más en la memoria, produciéndose un aprendizaje más significativo.

Debido a que no da tiempo no podemos analizar los videos de los compañeros que han grabado las clases en el aula. Se pospone para el próximo miércoles.

Reflexión personal

Ha sido interesante ver a mis compañeros como desarrollan las clases, sobre todo de otras materias, tan alejadas de la mía. El utilizar recursos audiovisuales que hagan la materia más amena es muy importante. Traslado eso a mis asignaturas el uso de simuladores industriales o paneles de montaje es una buena variación de la utilización de la pizarra que los acerca al entorno industrial y a la realidad de sus puestos de trabajo.

ANALISIS DEL VIDEO DE CLASE

Nombre: Roberto Campos Jordán

Centro: C.P.I.F.P. Corona de Aragón

Especialidad: Formación Profesional Grado Superior

Módulo: Sistemas Hidráulicos y Neumáticos

Curso: Primero

Contexto

Las clases que tengo que impartir en el módulo de Sistemas Hidráulicos y Neumáticos del primer curso de Formación Profesional de Grado Superior es una asignatura eminentemente práctica, como todas las que componen el grado, y la mayoría de las sesiones se realizan en el taller de fabricación mecánica. A este módulo asisten catorce alumnos entre un rango de edad de 21 a 35 años. Son pues alumnos bastante mayores y con mucha independencia a la hora de realizar tareas. No son clases al “uso” en las que pueda poner una cámara a grabarme, sobre todo por prevención de riesgos laborales en el taller, y mi tutor no me puede ayudar ya que tiene que atender a otros alumnos en las distintas estaciones de trabajo. Además, no estoy quieto en un sitio fijo, sino que tengo que moverme por todo el taller por las distintas máquinas donde se encuentran los alumnos.

El archivo de video que adjunto dando clase es de 27 minutos de duración, y en él imparto una parte de la clase de resolución de problemas con simulador.

Durante esta clase tengo que pasarme por los sitios a solucionar las dudas de los alumnos, por lo que desaparezco de escena durante algunos minutos. En el análisis de la clase todo el apoyo que hago a los alumnos yendo mesa por mesa no puede ser recogido. Es una lástima pues la mayoría de la interacción con los alumnos se produce en esos momentos, de fondo se puede apreciar cómo me van preguntando.

Preparación de la clase

Durante esta clase de resolución de problemas retomo la clase donde la deja mi compañera de Prácticum, que es la resolución del 4 ejercicio, por lo que no es necesaria la introducción de la clase, ni situar a los alumnos en la actividad que estábamos desarrollando. Los alumnos tienen la hoja de ejercicios y saben que voy a dar del problema 4 al 6. Todo esto se ha explicado al comienzo de la clase.

La clase se apoya en la utilización de un simulador hidráulico, FluidSim – H, con el cual planteo los ejercicios y doy las soluciones correspondientes. Los alumnos están habituados a utilizarlo. El día anterior preparo los ejercicios y los dejo listos para presentárselos a los alumnos.

Como se apreciará en el video la clase es muy rápida, esto es debido a que es una clase de repaso de conceptos básicos de problemas de hidráulica que ya deberían de conocer y saber resolver por si mismos ya que estamos a apenas una semana del examen.

No necesito estudiar nada para la preparación de la clase ya que domino la materia que voy a dar, más allá de resolver los problemas que presentaré en clase. Además, los alumnos no siguen ningún libro, tienen un material teórico en Aramoodle que recoge los conceptos básicos necesarios para la resolución de problemas. Mi estructura para dar la clase es dejarles leer el enunciado, después lo leo yo en voz alta, les dejo unos minutos para pensar y finalmente comienzo la resolución del problema ayudándome del mismo simulador que utilizan los alumnos.

Análisis de la clase

Comenzando con el análisis de clase después de leer el enunciado del primer problema desaparezo de escena y se me puede oír de fondo solucionar dudas a un par de alumnos. Después vuelvo a la pizarra y pregunto por el estado de resolución del problema. No puedo detenerme mucho más esperando que lo solucionen, ya que voy muy justo de tiempo, así que comienzo a dar explicaciones para su resolución. Yo pienso que de modo lento y claro. Finalizo preguntando los problemas que podría haber con

esa propuesta de solución mediante una pregunta abierta a los alumnos, contestando dos de ellos. Se establece un diálogo entre nosotros donde explico los motivos del problema. A continuación, les expongo una solución alternativa más optimizada. Por último, resumo la idea principal y su aplicación a la realidad de la industria. Pregunto a los alumnos si todo ha quedado claro.

Paso al problema siguiente. Procedo de la misma manera, leyendo el enunciado y preguntando si lo han entendido. Como no veo que presten mucha atención vuelvo a preguntarles solicitándoles una respuesta. Después vuelvo a dejarles un tiempo para que lo piensen, a continuación, vuelvo a darme una vuelta por las mesas donde me vuelven a preguntar más dudas y solicitan mi ayuda.

Vuelvo a la pizarra donde les muestro mi respuesta sobre el simulador, un alumno me comenta que no encuentra la válvula, la busco en la librería del simulador y se la muestro en la pizarra. Comienzo la explicación del ejercicio, les pregunto si lo tenían como yo lo he diseñado. Un alumno me pregunta si puedo volver a ejecutar la secuencia del simulador, lo hago volviendo a explicar el ejercicio. Por último, vuelvo a explicar los problemas que vuelven a surgir y su aplicación de cara a la realidad.

Modifico el circuito para enseñarles más opciones del simulador, al tratar de modificar una de las variables, mi tutor me ayuda ya que no conozco el manejo de esa variable y explica la variable que me ha ayudado a introducir y los problemas que origina. Antes de finalizar vuelvo a preguntarles si lo tienen claro.

En el último ejercicio, procedo igual que en los dos anteriores, leyendo el enunciado antes de dejarles tiempo para que intenten su solución. Después les oriento sobre como deben de plantear la solución. Vuelvo a darme una vuelta por las mesas solucionando dudas para luego volver a la pizarra y les pregunto si tienen dudas antes de darles la solución. Un par de alumnos me plantean dudas y yo les oriento sobre la solución. Presento la respuesta en la pizarra y respondo dudas que les surge al verla, antes de empezar con la explicación de la respuesta. Vuelvo a pasar por las mesas para solucionar

las dudas que les quedan antes de volver a preguntar si les ha quedado todo claro y como responden que no doy por finalizada la clase.

Siguiendo el guion de pautas de evaluación de la clase desarrollada analizo la clase impartida del siguiente modo:

1. CONTENIDO DE LA CLASE

El título era → Nada motivador: Los alumnos de FP les gusta poco sentarse en clase, prefieren el taller, pero los objetivos marcados en el BOA correspondiente vienen unidos a competencias profesionales las cuales deben de ser obtenidas con el temario a dar, así que la resolución de problemas de hidráulica mediante simulador puede que no sea un título nada motivador, pero es el que viene definido en los contenidos del BOA.

Presentación del tema → Atractiva y clarificadora: La utilización del simulador les hace la clase más llevadera, sería peor si tuvieran que coger papel y lápiz para diseñar los circuitos de manera teórica.

Selección de las ideas → Correcta selección y jerarquización: Los problemas van de menor a mayor dificultad y recogen las ideas básicas necesarias que luego se les pedirá a los alumnos a la hora de montar los paneles de simulación reales.

La estructuración de las ideas → Estructuración correcta y reconocible: Queda muy claro cuando acaba un problema y empieza otro. Están numerados y dejo verbalmente muy claro, al leer cada ejercicio en voz alta, el inicio de cada uno.

Las ideas han sido → Bien desarrolladas y argumentadas: Profundizo en cada uno de los problemas tratando de aportar ejemplos. Los problemas planteados tienen más de una solución por lo que trato de darles, siempre que se puede, alguna solución alternativa que influye en el diseño.

El tema se ha tratado → Con poca profundidad: Debido a la limitación de tiempo, y al ser una clase de repaso, no entro en profundidad en cada una de las implicaciones

teóricas, es algo consciente ya que con estos problemas se trata de recordar conceptos básicos.

La ejemplificación → Esclarecedora: El enunciado de los ejercicios he buscado que sea lo más realista posible, alejándome de conceptos teóricos y buscando la realidad en la aplicación de la hidráulica.

La documentación → Muy completa: Cada alumno dispone en Aramoodle de una copia de los enunciados, el simulador para su descarga y toda la información teórica necesaria para su resolución.

La actualidad de los contenidos científicos → Muy actualizados: El uso de la última versión del simulador hidráulico FluidSim – H es un ejemplo de la innovación constante a la que está sometido el departamento de fabricación mecánica y la FP en general.

En la conclusión → No se ha hecho una conclusión final: Se ha realizado una conclusión de cada uno de los ejercicios al finalizar, cada uno de ellos presentan una solución independiente. No sé si era muy recomendable hacer una conclusión final ya que cada uno de los ejercicios insistía en una parte determinada de los conceptos teóricos, por eso preferí insistir bien al acabar cada ejercicio.

La extensión ha sido → Apropiaada: Estaba limitado por el tiempo de clase, el periodo de reflexión que les dejaba para pensar el problema debería de haber sido mas largo, pero no había más opción.

2. ASPECTOS DE ELOCUCIÓN Y ESTRATEGIAS RETÓRICAS PARA FACILITAR LA COMPRENSIÓN Y CREAR INTERÉS

El lenguaje utilizado ha sido → Preciso, en el registro adecuado al nivel de los alumnos: Al ser alumnos de grado superior del módulo de mecatrónica el lenguaje técnico que se utiliza es el real de la industria, no existe otra manera de nombrar a los elementos. Su inmediata incorporación al mercado de trabajo y que los materiales que utilizan son los mismos que van a utilizar en sus puestos de trabajo

Estrategias para contextualizar la explicación →

- Demuestra interés por lo que expone y explicita el interés del tema

Pienso que he puesto interés y eso se ha transmitido en la forma de explicar los conceptos asociándolos a ejemplos reales.

- Se adapta a los intereses y nivel de conocimiento de los alumnos

Al ser una resolución de problemas para alumnos de grado superior de formación profesional el dominio de los elementos que he planteado es fundamental. No hay posibilidad de descender el nivel, ni de aumentarlo, estamos ante un simulador industrial que define la actuación sobre circuitos hidráulicos con toda la biblioteca de materiales existentes en la realidad.

- Alude a conocimientos previos de los alumnos o indaga por ellos al inicio

Al ser una clase compartida en la que continúo el trabajo de mi compañera de prácticum no tengo posibilidad de incidir en conocimientos previos, continuo con la resolución de problemas, tratando, eso sí, de interconectar estos con la realidad.

Estrategias para estructurar la explicación y facilitar la comprensión →

- Relaciona la nueva información con conocimientos ya impartidos

Es cierto que podía haber relacionado los problemas con aquellas similitudes que presentó mi compañera en la resolución de problemas del 1 al 3. No lo he hecho sobre todo porque voy muy justo de tiempo, apenas tengo 30 minutos para impartir mi clase antes de que suene el timbre.

- Anticipa la estructura general de lo que se va a explicar

La estructura general de mi intervención la conocen los alumnos desde el inicio de la clase ya que mi compañera explica los problemas del 1 al 3 y yo del 4 al 6. Ellos tienen el material en Aramoodle y cada alumno cuenta con un portátil.

- Destaca y hace síntesis de las ideas principales, las recuerda con frecuencia

Trato de insistir en el concepto del problema leyendo el enunciado claramente, tampoco puedo dar mucha más información, pues algo importante es que el alumno trate de plantearlo por si mismo. Al cabo de un rato y si veo caras de desconcierto trato de dar pistas para que hallen el modo de plantearlo correctamente.

- Explicita la progresión del tema mediante el uso de conectores

El problema lo resuelvo mediante el simulador y trato de explicar como he montado el circuito. Me hubiera gustado montar el circuito a la vez que ellos, pero entonces no hubiera podido atenderlos en las mesas, y preferí optar por la opción de resolver dudas antes que me siguieran copiando del simulador sin pensar mucho en como resolverlo por ellos mismo.

- Abre y cierra claramente los diversos fragmentos del discurso

Quizá es la parte donde peor me he visto, no consigo articular un discurso conectado. Sí que los conceptos hidráulicos quedan claros, pero me falta articular el mensaje.

- Utiliza recursos de oratoria

Mientras exponía recordaba de clase, sobre todo, el tratar de interactuar con los alumnos y el resumir los conceptos, cambiando de problema cuando me asegurara que lo habían entendido, para ello no dudo en preguntar hasta dos veces si lo han entendido, hasta que obtengo respuestas.

- Utiliza un lenguaje vivo, expresivo

Intento remarcar los conceptos con un tono de voz claro y expresarme apropiadamente. No sé si lo he conseguido realmente.

Estrategias para disminuir la densidad informativa →

- Define los términos complejos

Al ser una clase repaso de problemas los términos complejos que pudiera haber están todos asimilados, sino sería imposible que los alumnos pudieran manejar el simulador. Para ello me paso por sus ordenadores para comprobar que todos están realizando la tarea.

- Pone ejemplos de los conceptos abstractos

Más allá del enunciado de los problemas, que he tratado de que sean lo más realistas posibles, he tratado siempre de poner ejemplos con situaciones reales.

- Utiliza estrategias de redundancia (paráfrasis, repeticiones)

Sí, insisto mucho en las mismas ideas, incido en la diferencia de las válvulas a incluir y en como se comportaría el circuito dependiendo de como sea la elección entre unas y otras.

- Utiliza estrategias de representación de la información (pizarra, transparencias, gráficos, soportes visuales o audiovisuales) de manera eficaz

Para la resolución de los problemas, más allá del uso del simulador hidráulico utilizo mi portátil que me permite proyectar en la pizarra la solución y el funcionamiento de los circuitos diseñados

Control de los elementos paralingüísticos →

- Tono de voz y modulación adecuados, sin monotonía, natural

Pienso que utilizo un tono de voz adecuado sin ser monótono en ningún momento.

- Articulación y pronunciación correctas, claras, precisas (o confusas, incomprensibles)

En algún momento pierdo el hilo al estar pensando posibles soluciones alternativas, pero en general pienso que me expreso de modo correcto, claro y preciso.

- Volumen adecuado (o ligeramente alto, o bajo)

Mi volumen pienso que es el adecuado. Debido al murmullo que alguna vez hay en clase, al estar sobre todo tratando de ayudarse entre ellos con el simulador, quizás elevo un poco el volumen

- Resalta con la voz los aspectos más relevantes (énfasis)

Sí, sobre todo al inicio, cuando leo un nuevo enunciado o cuando les aviso que voy a resolver el problema.

- El ritmo es el adecuado (o desigual, o demasiado rápido o lento)

He tratado de mantener el ritmo, pero quizá en algún momento, he acelerado más de lo que debía al tener que acabarla clase en la hora prevista.

- La expresión es ágil y fluida (o poco fluida, o titubeante y con tropiezos, o con abuso de muletillas)

Mal, aquí me he visto muy mal. Quiero destacar que el mayor problema que me he visto es el utilizar constantemente el latiguillo “¿vale?”, no suelo utilizarlo en la vida diaria y me ha sorprendido el que eche mano tanto de él, supongo que era debido a que estaba nervioso.

- Cuida la expresividad de la cara, la mirada, el gesto, la postura corporal

No he presté atención a este punto mientras daba clase, supongo que lo sale en el video es la manera habitual que tengo de comportarme a nivel expresivo.

Estrategias de distanciamiento y de aproximación →

- Usa estrategias de autoridad sobre la materia

Pese a mi dominio con la materia no he sido capaz de plasmarlo realmente, achaco esto, al igual que antes a los nervios de dar clase.

- Expresa opiniones personales acerca de la materia

Todo comentario que hago sobre la realidad en el diseño de circuitos es una opinión personal basada en la experiencia, más allá de que sea algo científicamente demostrable.

- Usa enunciados exhortativos para regular la actividad del aula o el comportamiento

Después de tratar con ellos en las reuniones previas a llevarlos al taller, me ha resultado mejor utilizar el silencio como modo de llamar la atención para regular la clase. Excepto, claro está, en momentos concretos.

- Usa estrategias de aproximación: complicidad, humor, alusión a conocimientos del mundo compartidos, ofrece imagen próxima y asequible

Aunque soy muy favorable a utilizar el humor como modo de acercarme al alumnado no recuerdo en este video ninguna muestra de él. No dio lugar y tampoco creo que haya que forzarlo, estaban muy concentrados y la clase estaba funcionando bien.

3. ACTITUD DE LOS ALUMNOS.

- Se han mostrado interesados por el tema / poco interesados / nada interesados.

Los alumnos han mostrado mucho interés, preguntando sus dudas y proponiendo resultados en sus simuladores.

- Dan muestras de haber comprendido / de desconcierto o confusión.

Han comprendido la materia, aunque hay que tener en cuenta que era una clase de repaso de problemas a falta de una semana para el examen, por lo que los conceptos los llevaban totalmente asimilados.

- Han adoptado una actitud colaborativa, participativa / de desinterés, de poca participación.

Como he comentado la participación ha sido elevada, sobre todo cuando me acercaba a sus ordenadores para ver como trataban de resolver los problemas.

Conclusión

En general, mis sensaciones a la hora de impartir clase han sido buenas, no me he sentido muy nervioso ni fuera de lugar dirigiéndome a los alumnos, supongo que la experiencia laboral dirigiendo equipos de trabajo hace que no me resulte una tarea desconocida el hablar a personas explicándoles conceptos o tareas. Pese a ello, después, al visualizar el video, sí que puedo apreciar gestos de nerviosismo en mí. El clima en el aula ha sido muy muy bueno, si bien soy consciente de que esto es así porque he impartido clase en un módulo de grado superior, con un grupo de estudiantes muy poco conflictivos. Si hubiera tenido que impartir clase a los alumnos de primero de grado medio, clase a la cual asistí como invitado durante una sesión, supongo que mis sensaciones hubieran sido distintas debido al clima en el aula.

Una de las dificultades que he encontrado a la hora de programar las clases ha sido hacerme idea del tiempo que iba a costarles a los alumnos el realizar sus tareas. A la hora de programar las explicaciones que tenía que dar no solía irme mucho del tiempo estimado, pero a la hora de hacer prácticas con los alumnos el desarrollo de los trabajos no era el que esperaba.

Pienso que pese a ser una clase no impartida en taller, las clases en aula los alumnos de FP se aburren especialmente, he conseguido mantener su atención y ha habido una elevada interacción con ellos. También les he hecho preguntas generales para saber cómo están desarrollando sus trabajos y preguntas más concretas sobre los mismos cuando me acerco a las mesas.

La mayor parte del tiempo perdido se origina cuando están haciendo una tarea repetitiva y comienzan a aburrirse pues entonces empiezan a hablar entre ellos. Frente a ello el guardar silencio hasta que callan me ha sido más útil que reprimirlos llamándoles la atención.

Para finalizar, puedo decir que las clases he tratado de hacerlas amenas, los alumnos han preguntado dudas y se han encontrado muy predispuestos a hacer las tareas. Tal y

como he comentado al principio el clima en el aula es bueno y eso facilita mucho las cosas.

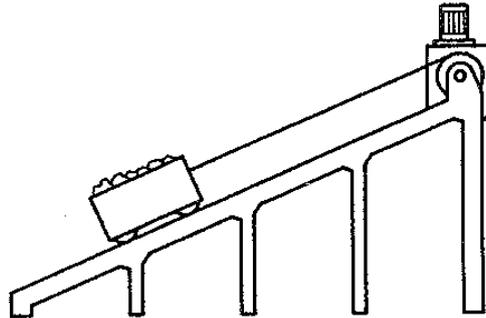
Durante la clase que he utilizado para hacer la valoración, en la que tenía que explicar una serie de problemas de hidráulica, se puede apreciar que las clases en el aula les gustan mucho menos. Pese a ser una clase de problemas, en la que ellos tenían que pensar por su cuenta durante un tiempo la solución de una serie de problemas, la interacción con el profesor es menor que cuando realizan clases prácticas y se puede apreciar como tienden a desconectarse de las explicaciones más fácilmente.

En resumen, puedo decir que me he sentido cómodo dando clase, he aprendido mucho de como impartir la materia y he tenido suerte con el grupo de alumnos a los que he tenido que enseñar. La asignatura “Habilidades comunicativas para el profesorado” me ha permitido conocer y utilizar una serie de recursos que se han demostrado muy útiles cuando uno se enfrenta a la tarea de dar clase. Insistir en las ideas principales, interactuar con el alumno, ejemplificar con casos reales, ideas resumen para finalizar la clase, etc., ... todo ello no hubiera estado en mi mente si no hubiera cursado esta asignatura por lo que pienso que me ha ayudado mucho, debería ser una materia obligatoria, siendo una de las asignaturas a la que mayor “uso” le puedo dar en mi futura labor de docente.

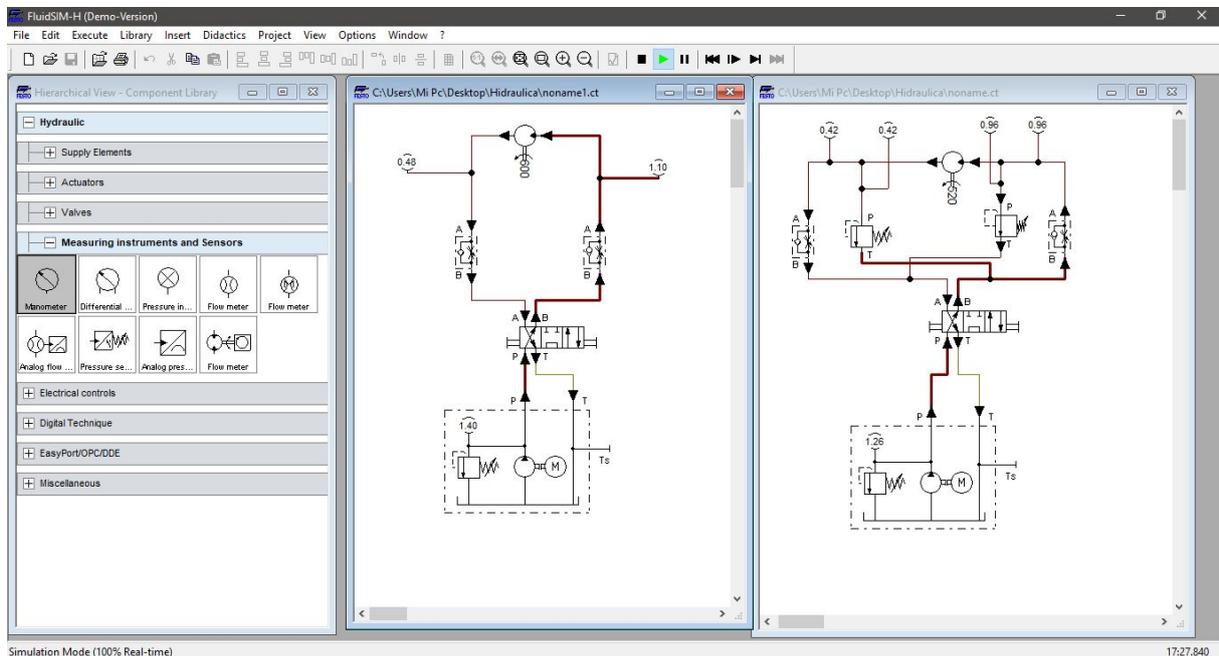
Anexo IV – Resolución de problemas

PARTE 6: HIDRÁULICA - DISEÑO DE CIRCUITOS HIDRÁULICOS DE FORMA INTUITIVA

4. Se desea accionar con un sistema hidráulico un cabrestante para transportar vagonetas de una mina. Girará por medio de un motor hidráulico reversible. Se gobernará por medio de una distribuidora 4/3 de accionamiento manual. Se podrá regular la velocidad de subida y bajada de la vagoneta.

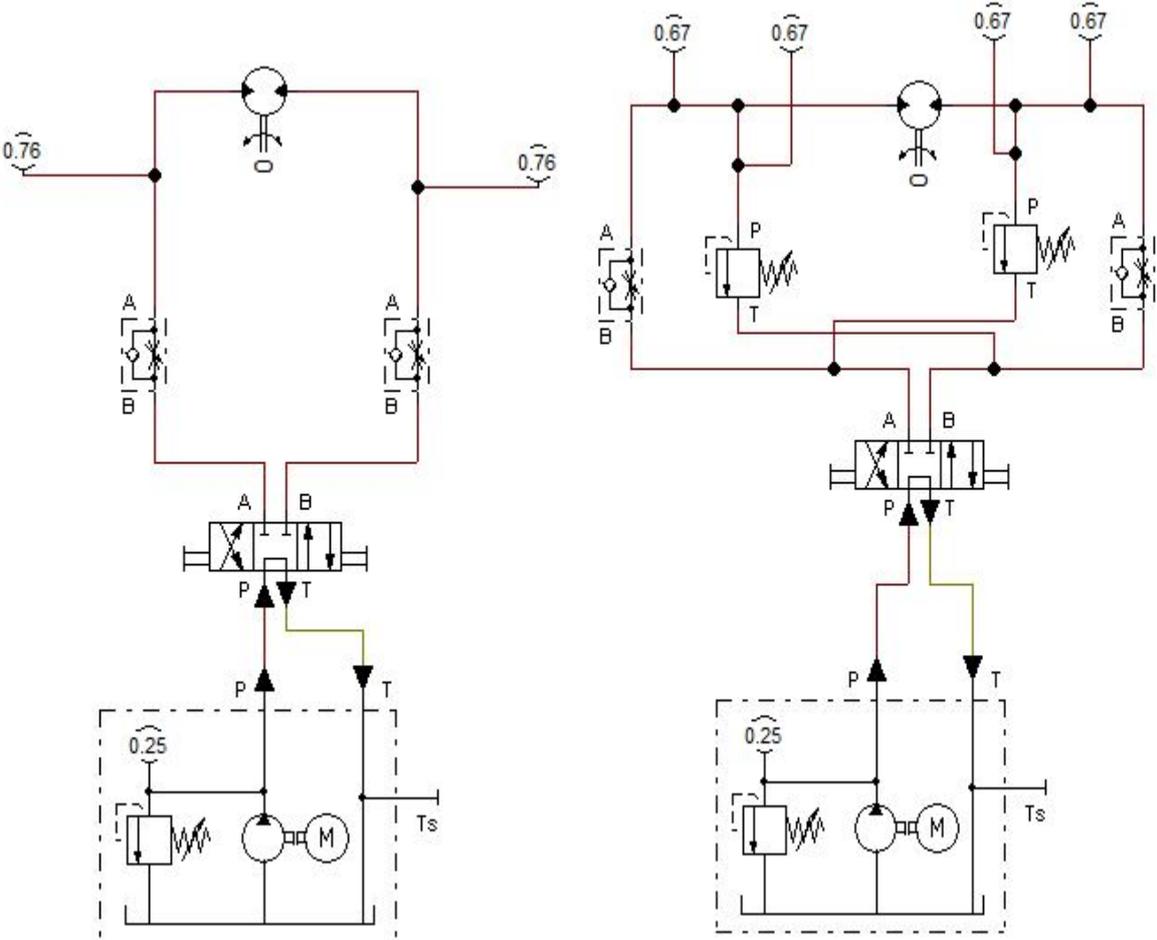


Respuesta:

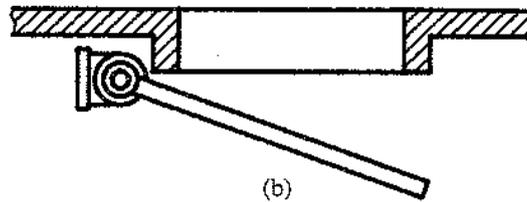


Propongo una primera solución, correcta técnicamente, pero que en la realidad podría encontrarse con problemas de aplicación. La inercia del motor reversible cuando pase a situación de paro podría ocasionar una sobrepresión en el circuito el cual acabaría reventando

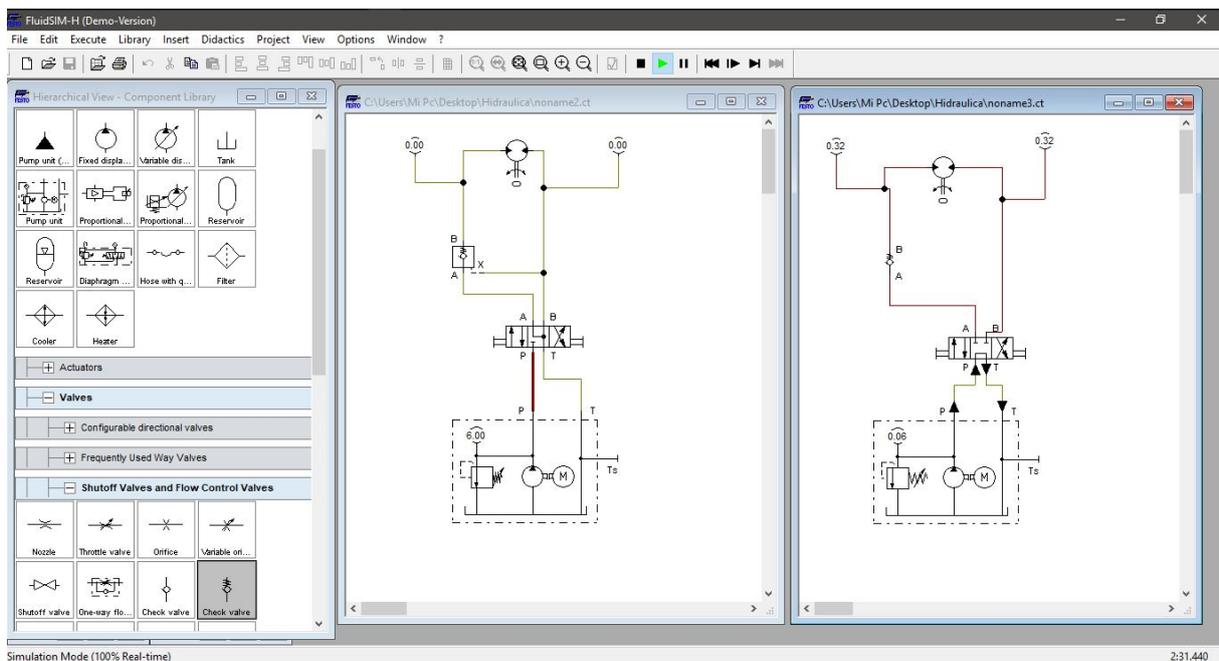
por su parte más débil, habitualmente los latiguillos de conexión a las válvulas. La segunda respuesta muestra una variación de la primera en la que se corrige ese defecto. Ambas son mostradas a los estudiantes en ese orden tratando de hacerles entender las diferencias y la necesidad de ir más allá de lo evidente en el enunciado en el diseño de estos circuitos. A continuación, detallo las soluciones.



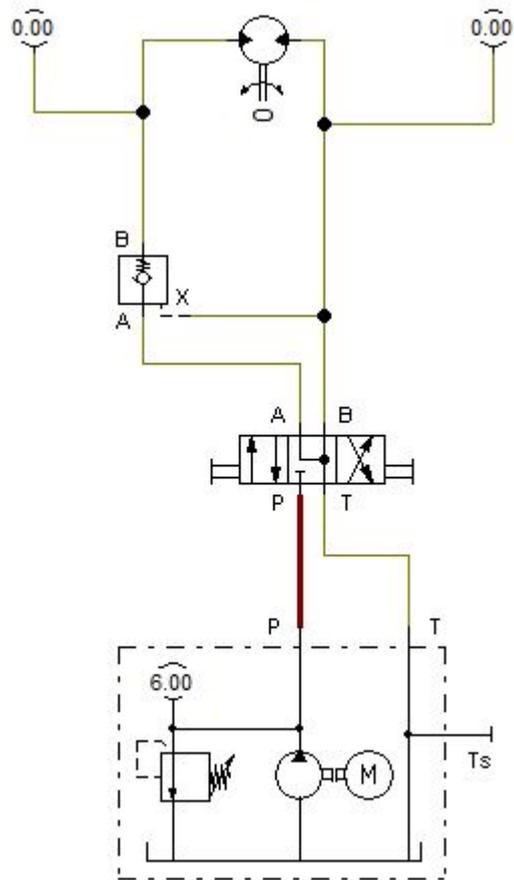
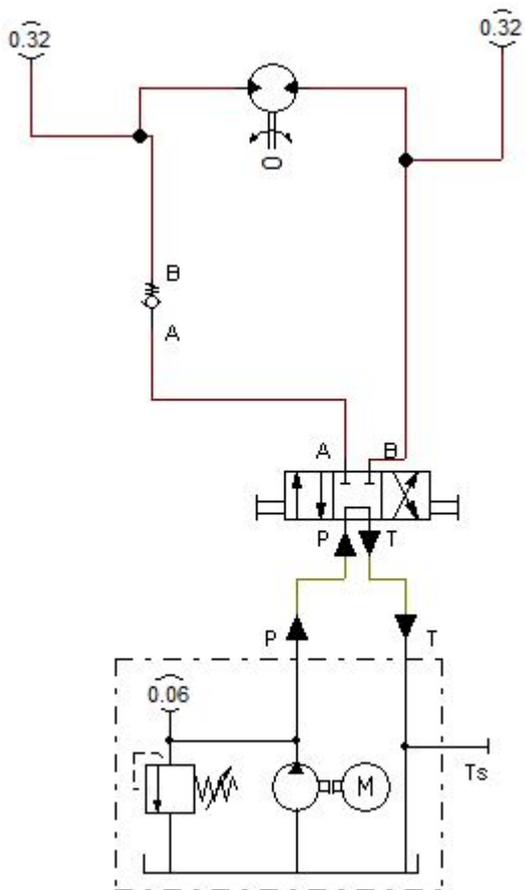
5. Una compuerta se abre y cierra por medio de un accionador rotativo. Para que no pueda abrirse una vez cerrada se pondrá un antirretorno pilotado.



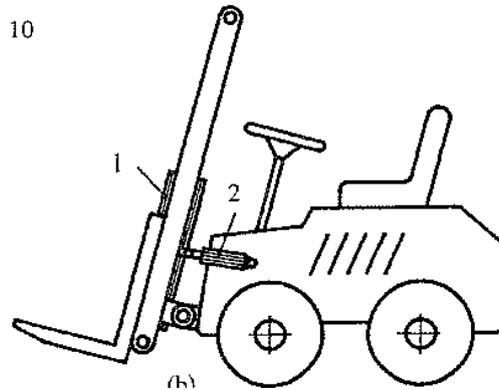
Al igual que en el ejercicio anterior propongo dos respuestas:



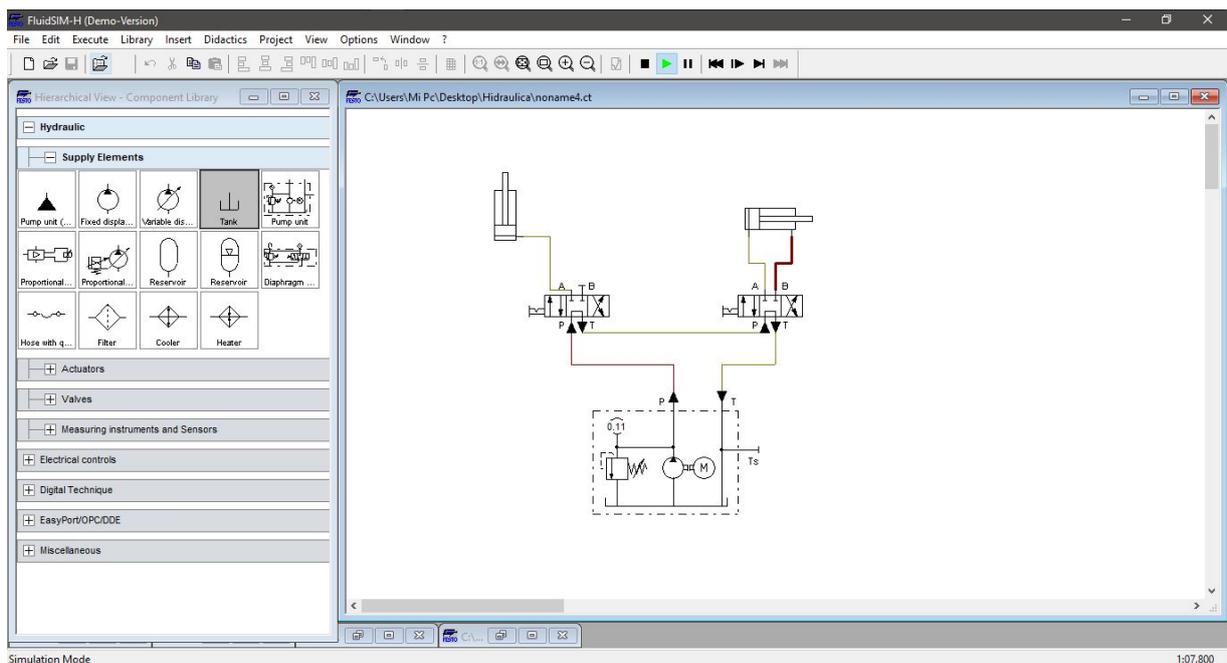
Este ejercicio ahonda en la temática del problema anterior, siendo preferible la segunda respuesta ya que el centro en forma de Y de la válvula evita que el circuito quede completamente cerrado y se produzca una sobrepresión en el mismo que pueda ocasionar una rotura.



6. Una carretilla elevadora tiene 2 de sus movimientos gracias a dos cilindros hidráulicos. El cilindro 1 (elevación) será de simple efecto y el 2 (basculante) de doble efecto. Ambos estarán accionados por medio de distribuidoras 4/3 con palanca con enclavamiento.



Respuesta:



Este ejercicio es muy visual en el simulador ya que está orientado al funcionamiento secuencial de los cilindros. Hasta que el primero no se encuentra en la posición de reposo no entra en funcionamiento el segundo.

