SESIÓN 1 – ACTIVIDAD 1

INDUCCIÓN DE UN NUEVO PROFESOR A LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA

Esta primera actividad del curso consistió en realizar una especie de "Manual para nuevos profesores en la Universidad Veracruzana".

No la presento en este reporte porque pienso que esta actividad no tiene relación con el propósito del taller. La actividad fue realizada y se presentó una reflexión de la misma al día siguiente.

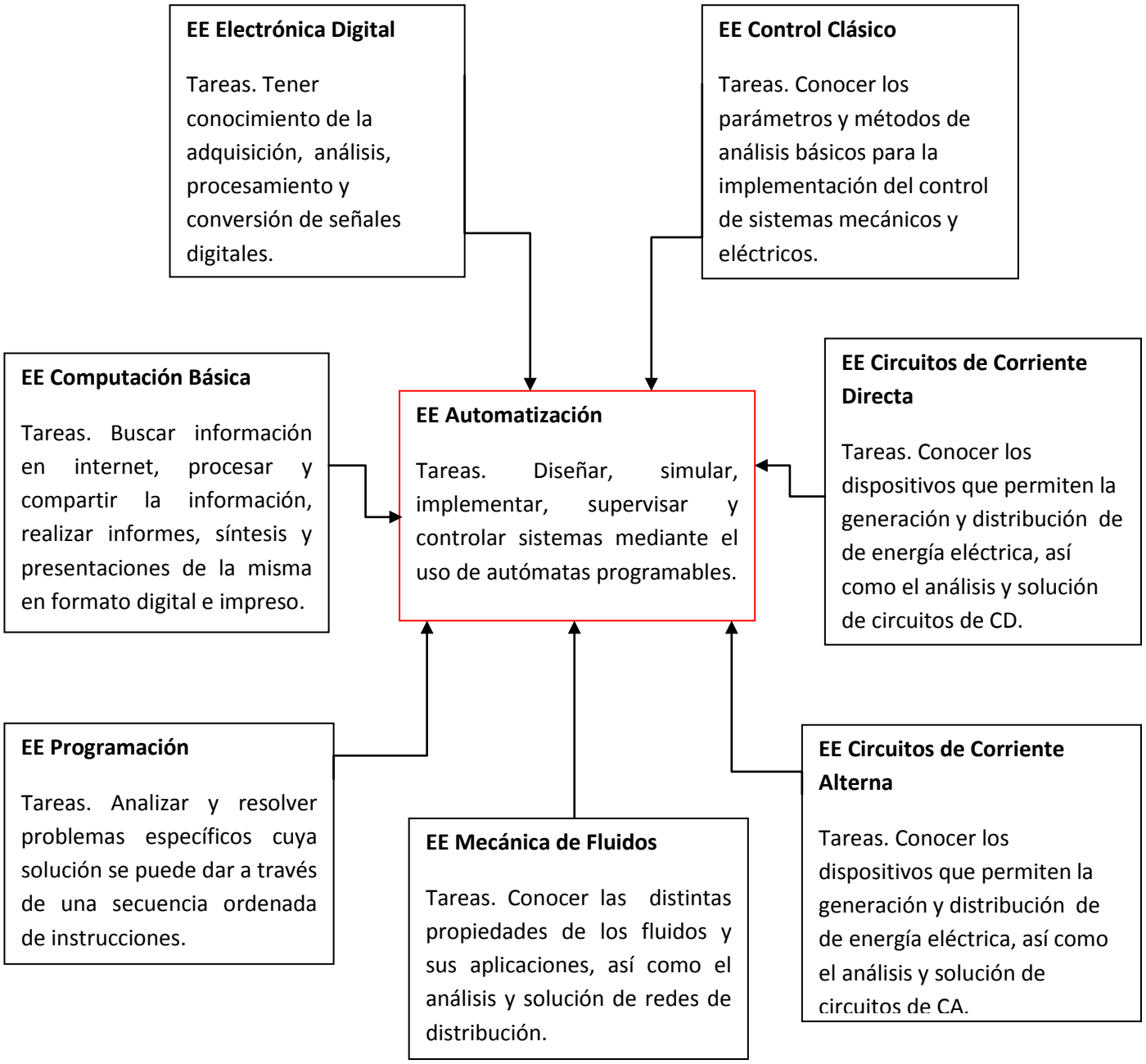
Nuestro grupo (área técnica) fue el único que realizó esta actividad, ya que los grupos de otras áreas discutieron sobre el modelo educativo, los programas de estudio, la transversalidad de las experiencias educativas, conocimiento de las TICs, etc.; lo cual corroboré con las reflexiones realizadas por los otros grupos.

SESIÓN 1 – ACTIVIDAD 2

CONTEXTO DE LA EXPERIENCIA EDUCATIVA "AUTOMATIZACIÓN" EN LA CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA

La experiencia educativa de AUTOMATIZACIÓN pertenece al área de formación terminal de la carrera de Ingeniería Mecánica Eléctrica, por lo que se trata de una experiencia educativa integradora de conocimientos.

Enseguida se presenta un diagrama de bloques en el cual se pueden observar algunas EE que se consideran pre-requisito para cursarla.



SESIÓN 2 – TAREAS DE APRENDIZAJE

La sesión 2 consiste en establecer una microunidad de competencia (MuC) o subcompetencia de la experiencia educativa elegida y, en función de la misma, proponer las tareas complejas consideradas necesarias para lograr la consecución de la microunidad de competencia. Además, se debe elegir alguna de las tareas complejas propuestas y escribir los objetivos de desempeño de la misma.

Enseguida se presenta la Unidad de Competencia de la experiencia educativa (EE) que elegí para trabajar en este taller; la EE se llama AUTOMATIZACIÓN y se imparte en la carrera de Ingeniería Mecánica Eléctrica.

EE AUTOMATIZACIÓN

UNIDAD DE COMPETENCIA[1].

Proporcionar al alumno los conocimientos básicos para realizar el modelado de los sistemas automatizados en base a un ambiente gráfico de su funcionamiento en tiempo real, así como su análisis y diseño, el cuál comprobará mediante las simulaciones correspondientes logrando con ello un aprendizaje reflexivo, crítico y creativo.

Tomando como punto de partida esta Unidad de Competencia y el Programa de Estudio, propongo la siguiente Microunidad de Competencia:

MICROUNIDAD DE COMPETENCIA.

El estudiante está capacitado en el diseño, simulación e implementación de sistemas neumáticos e hidráulicos autónomos, controlados mediante autómatas programables (PLC's).

Enseguida voy a proponer tres tareas complejas, con grados de dificultad diferentes, que permitirán alcanzar el logro de la MuC.

Subcompetencia O MuC	**Tareas Complejas dificultad 1 Clase 1 (Dificultad básica)** Explicite la complejidad, investigación y tecnología	**Tareas Complejas dificultad 2 Clase 2 (Dificultad media)** Explicite la complejidad, investigación y tecnología	**Tareas Complejas dificultad 3 Clase 3 (Dificultad avanzada)** Explicite la complejidad, investigación y tecnología
El estudiante está capacitado en el diseño, simulación e implementación de sistemas neumáticos e hidráulicos autónomos, controlados mediante autómatas programables (PLC's).	Diseñar, simular e implementar sistemas autónomos simples, neumáticos e hidráulicos, mediante el uso de software especializado. Complejidad: Requiere tanto el conocimiento	Diseñar, simular e implementar sistemas autónomos electroneumáticos y electrohidráulicos simples, controlados por un PLC FESTO programado en lenguaje KOP.	Diseñar, simular e implementar sistemas autónomos electroneumáticos y electrohidráulicos, controlados por un PLC Festo o Siemens, programados en lenguajes KOP, GRAPH o

[1] Esta es la unidad de competencia descrita en el Programa de Estudio oficial de la Universidad Veracruzana.

	básico de la simbología de elementos neumáticos e hidráulicos como del conocimiento físico real de los elementos. Así mismo, se necesita del conocimiento básico del software de simulación de sistemas neumáticos e hidráulicos a utilizar. Investigación: Requiere el uso de la simbología normailizada ISO 1219 y/o DIN 1219, de elementos neumáticos e hidráulicos. Tecnología: Se hace uso de software de simulación de licencia libre existente (FluidSim-P y FluidSim-H), uso de equipo de automatización neumática FESTO y uso de internet para búsqueda de normas y envío de las tareas resultas al facilitador por correo electrónico.	Complejidad: Además de las características de la clase anterior, se requiere el conocimiento básico de instalación de circuitos eléctricos de corriente directa, de la simbología de elementos eléctricos, electroneumáticos y electrohidráulicos. También se requiere del conocimiento básico del software de programación de PLC's y del conocimiento del lenguaje de programación KOP. Investigación: Además de las características de la clase anterior, se requiere del conocimiento y uso de la simbología normalizada IEC 1131, así como el uso de manuales del lenguaje de contactos (KOP). Tecnología: Además de las características de la clase anterior, se hace uso de software de programación de PLC´s (FST 4.0) y uso de un PLC FESTO.	AWL. Complejidad: Además de las características de la clase anterior, se requiere del conocimiento básico de otro software de simulación y de programación PLC's, así como del conocimiento de los lenguajes de programación GRAPH y AWL. Investigación: Además de las características de la clase anterior, se requiere el uso de los lenguajes de programación gráfico (GRAPH) y diagrama de funciones (AWL), manuales de uso del software de simulación y de programación. Tecnología: Además de las características de la clase anterior, se hace uso del software de simulación LogixPro y del software de programación SIMATIC STEP7. Además, se utiliza un PLC Siemens.

Como siguiente paso, debo elegir alguna de las 3 tareas complejas que acabo de proponer, para escribir los objetivos de desempeño que se alcanzarán al terminar la tarea. Decidí trabajar con la segunda tarea, que corresponde a la tarea de dificultad media.

Clase de tarea	**Objetivos de desempeño en términos de complejidad, investigación y tecnología y TIC** Acción, condiciones, herramientas y estándares de ejecución o desempeño
Clase 2 (dificultad media) Diseñar, simular e implementar sistemas autónomos electroneumáticos y electrohidráulicos simples,	**Objetivo de desempeño 1** Que el alumno sea capaz de analizar los problemas de aplicación real propuestos, formular algoritmos de solución e implementarlos en el software de simulación.

controlados por un PLC FESTO programado en lenguaje KOP.	**Objetivo de desempeño 2** Que el alumno esté capacitado en el manejo de los programas FluidSim-P y FluidSim-H para simular los sistemas de automatización propuestos.
	Objetivo de desempeño 3 Que el alumno conozca el lenguaje de programación KOP y sea capaz de programar un PLC mediante el uso del software FST 4.0.
	Objetivo de desempeño 4 Que el alumno sea capaz de analizar el comportamiento de sus sistemas propuestos y verifique si son adecuados o es necesaria su reformulación.
	Objetivo de desempeño 5 Que el alumno sea capaz de seleccionar los elementos necesarios para el sistema e implementarlos de manera física las soluciones de automatización propuestas.

SESIÓN 3 – INFORMACIÓN DE APOYO: TEÓRICA Y PROCEDIMENTAL

ACTIVIDAD 1:

En esta actividad es necesario clasificar cada uno de los objetivos de desempeño, propuestos en la sesión anterior, en alguno de los siguientes tres tipos: No recurrente, recurrente y recurrente automatizable.

Enseguida presento las clasificaciones de los objetivos de desempeño que propuse.

Clase de tarea	**Objetivos de desempeño en términos de complejidad, investigación, tecnología y TIC** Acción, condiciones, herramientas y estándares de ejecución o desempeño	**Clasificación en** No recurrentes(NR), recurrentes(R) y recurrentes automatizadas(RA)
Clase 2 (Dificultad media) Diseñar, simular e implementar sistemas autónomos electroneumáticos y electrohidráulicos simples, controlados por un PLC FESTO programado en lenguaje KOP.	**Objetivo de desempeño 1** Que el alumno sea capaz de analizar los problemas de aplicación real propuestos, formular algoritmos de solución e implementarlos en el software de simulación.	**No recurrente** La solución depende de la lógica empleada por el alumno.
	Objetivo de desempeño 2 Que el alumno esté capacitado en el manejo de los programas FluidSim-P y FluidSim-H para simular los sistemas de automatización propuestos.	**Recurrente** Hacer uso de los simuladores. **Recurrente automatizable** Conocimiento de la simbología neumática e hidráulica.
	Objetivo de desempeño 3 Que el alumno conozca el lenguaje de programación KOP y sea capaz de programar un PLC mediante el uso del software FST 4.0.	**Recurrente** Hacer uso del software de programación del PLC. **Recurrente automatizable** Conocimiento de la simbología y sintaxis del lenguaje KOP.
	Objetivo de desempeño 4 Que el alumno sea capaz de analizar el comportamiento de sus sistemas propuestos y verifique si son adecuados o es necesaria su reformulación.	**No recurrente** El análisis del desempeño de la solución propuesta, y en caso de ser necesario el replanteamiento de la misma. Esto depende de la lógica y experiencia del alumno.
	Objetivo de desempeño 5 Que el alumno sea capaz de seleccionar los elementos necesarios para el sistema e implementarlos de manera física las soluciones de automatización propuestas.	**No recurrente** Cálculo de presiones, fuerzas, esfuerzos, etc. Selección de los componentes en catálogos de fabricantes. **Recurrente** Hacer uso del equipo

		neumático, electroneumático y PLC FESTO para implementar los sistemas automatizados.

ACTIVIDAD 2:

Ahora se procede a indicar la información de apoyo que será proporcionada a los alumnos para el cumplimiento de los objetivos de desempeño, de la tarea y por ende de la Subcompetencia.

Clase 2 (Dificultad media) Diseñar, simular e implementar sistemas autónomos electroneumáticos y electrohidráulicos simples, controlados por un PLC FESTO programado en lenguaje KOP.

Objetivos de desempeño en términos de complejidad, investigación, tecnología y TIC Acción, condiciones, herramientas y estándares de ejecución o desempeño	**Clasificación en** No recurrentes(NR), recurrentes(R) y recurrentes automatizadas(RA)	**Información de apoyo/procedimental Tema/descripción**	(NR) **Información de apoyo** Fuente impresa o electrónica: Autor, Título, Datos bibliográficos (R) **Información procedimental** Nombre del procedimiento o algoritmo y datos bibliográficos para su recuperación (RA) **Parte de la tarea en la que se requiere practicar**
Objetivo de desempeño 1 Que el alumno sea capaz de analizar los problemas de aplicación real propuestos, formular algoritmos de solución e implementarlos en el software de simulación.	**No recurrente** La solución depende de la lógica empleada por el alumno.	**Necesidad de información** Principios básicos de neumática, hidráulica y automatización. Información necesaria para conocer la naturaleza de los problemas propuestos y las necesidades de solución, mediante imágenes, fotografías, videos, etc. Ejercicios propuestos y resueltos en clases.	**Fuentes de Información** - Roldan, José (2001). Neumática, Hidráulica y Electricidad Aplicada. Thomson Paraninfo. ISBN: 9788428316484 - Piedrafita, Ramón (2006). Ingeniería de la Automatización Industrial. RA-MA. ISBN: 9788478973842 - Apoyo brindado por el facilitador.
Objetivo de desempeño 2 Que el alumno esté capacitado en el manejo de los programas FluidSim-P y FluidSim-H para simular los sistemas de	**Recurrente** Hacer uso de los simuladores. **Recurrente automatizable** Conocimiento de la simbología	**Necesidad de información** Manual de uso de los simuladores a utilizar. **Procedimental** Simbología normalizada ISO 1219	**Fuentes de Información** - Manual de usuario de FluidSim-P y FluidSim-H. - Norma ISO 1219 incluida en los manuales anteriores.

automatización propuestos.	neumática e hidráulica.	y/o DIN 1219.	
Objetivo de desempeño 3 Que el alumno conozca el lenguaje de programación KOP y sea capaz de programar un PLC mediante el uso del software FST 4.0.	**Recurrente** Hacer uso del software de programación del PLC. **Recurrente automatizable** Conocimiento de la simbología o sintaxis del lenguaje KOP.	**Necesidad de información** Manual de uso del simulador y del software de programación. **Procedimental** Simbología del lenguaje de contactos (KOP). Simbología normalizada IEC 1131.	**Fuentes de Información** - Romera, Juan et. Al. (2006). Automatización. Problemas Resueltos Con Autómatas Programables. Paraninfo. ISBN: 8428320772. - Manual de usuario de FST 4.0. - Norma IEC 1131 incluida en el manual anterior.
Objetivo de desempeño 4 Que el alumno sea capaz de analizar el comportamiento de sus sistemas propuestos y verifique si son adecuados o es necesaria su reformulación.	**No recurrente** El análisis del desempeño de la solución propuesta, y en caso de ser necesario el replanteamiento de la misma. Esto depende de la lógica y experiencia del alumno.	**Necesidad de información** La proporcionada por el comportamiento propio de la solución propuesta.	**Fuentes de Información** - Apoyo brindado por el profesor.
Objetivo de desempeño 5 Que el alumno sea capaz de seleccionar los elementos necesarios para el sistema e implementarlos de manera física las soluciones de automatización propuestas, cuando esto sea posible.	**No recurrente** Cálculo de presiones, fuerzas, esfuerzos, etc. Selección de los componentes en catálogos de fabricantes. **Recurrente** Hacer uso de equipo neumático, electroneumático y PLC FESTO para implementar los sistemas automatizados.	**Necesidad de información** Conocimiento físico del equipo neumático, electroneumático y el PLC. Catálogos de fabricantes de componentes, accesorios.	**Fuentes de Información** - Roldan, José (2001). Neumática, Hidráulica y Electricidad Aplicada. Thomson Paraninfo. ISBN: 9788428316484 - Catálogos de fabricantes. - Apoyo brindado por el profesor.

SESIÓN 4 – MOTIVACIÓN, ANDAMIAJE Y SECUENCIA DE LA ENSEÑANZA

Tarea de aprendizaje con apoyo parcial

Tarea: Diseñar, simular e implementar sistemas autónomos electroneumáticos y electrohidráulicos simples, controlados por un PLC FESTO programado en lenguaje KOP.

Secuencia para la resolución de tareas de aprendizaje	Información de apoyo /Motivación / Andamiaje
Actividad 1 El facilitador presenta a los alumnos algunos montajes de sistemas automatizados de forma física si esto es posible, si no lo es, los presenta en formato multimedia. Además, pide a los estudiantes que busquen algunos ejemplos en internet. (Esta actividad se puede repetir en cualquier momento). Realizar al menos una visita grupal a alguna empresa de la región para conocer los sistemas de automatización empleados en la misma.	Ejemplos de montajes de sistemas neumáticos e hidráulicos automatizados, presentados por el facilitador en laboratorio. Imágenes, fotografías, animaciones o videos de diferentes sistemas automatizados, con la finalidad de motivar al alumno e involucrarlo y que se dé cuenta que el resultado de las tareas solicitadas serán productos tangibles. La información general es proporcionada por el guía de la empresa a visitar.
Actividad 2 El facilitador propone las tareas a realizar por los alumnos, tanto en clase como extraclase. El facilitador indica si las tareas se realizarán de forma individual o grupal y trata de clarificarlas, a través de preguntas como: ¿Se entiende la necesidad planteada y lo que se espera del alumno? ¿Se está consciente de los elementos necesarios para dar solución al problema? Además, el facilitador inicia la propuesta del algoritmo de solución a través de lluvia de ideas por parte de los alumnos para resolver cada una de las tareas.	Apoyarse en el facilitador para retroalimentación y eliminación dudas. Apoyo de los mismos compañeros del grupo, para los casos de tareas grupales.

Actividad 3 Hacer uso de FluidSim-P, FluidSim-H para simular los sistemas automatizados y utilizar el software FST4.0 para escribir el programa basado en el algoritmo de solución propuesto, cargarlo en el PLC y ponerlo a prueba.	Apoyarse en el facilitador para retroalimentación y eliminación dudas.
Actividad 4 Discutir acerca de las diferentes soluciones propuestas, así como la eficiencia de las mismas y propuestas de mejora.	Trabajo en grupo y apoyo del facilitador.
Actividad 5 Trabajo en grupos o de forma individual para la implementación física de los sistemas en laboratorio, cuando esto sea posible.	Apoyo del facilitador.

SESIÓN 5 – EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

Esta es la última actividad a realizar en el taller: Proyecto Aula, que consiste en desarrollar una propuesta de evaluación para la Microunidad de Competencia propuesta. Enseguida presento mi propuesta de evaluación, considerando los objetivos de desempeño considerados.

Objetivos de desempeño en términos de complejidad, investigación y tecnología y TIC Acción, condiciones, herramientas y estándares de ejecución o desempeño	**Evidencias y criterios de evaluación**	**Nivel 1** **Aceptable**	**Nivel 2** **Bueno**	**Nivel 3** **Excelente**
Objetivo de desempeño 1 Que el alumno sea capaz de analizar los problemas de aplicación real propuestos, formular algoritmos de solución e implementarlos en el software de simulación.	Evidencias: Propuestas de solución a los problemas de aplicación, representados gráficamente. Criterios: - Funcionamiento de la solución propuesta. - Distintas estrategias de soluciones propuestas. - Tiempo requerido para resolver los problemas.	- Las soluciones de los problemas propuestos son representadas gráficamente con pocos errores de representación con respecto a las normas. - Solo se presenta una propuesta de solución y esta se aproxima al comportamiento esperado. - Los problemas se resuelven y entregan utilizando un poco más del tiempo establecido por el profesor.	- Las soluciones de los problemas propuestos son bien representadas gráficamente con todos los elementos de las normas. - Solo se presenta una propuesta de solución y su funcionamiento es correcto. - Los problemas se resuelven y entregan en el tiempo establecido por el profesor.	- Las soluciones de los problemas propuestos son bien representadas gráficamente con todos los elementos de las normas y presentan anotaciones que explican la función de los componentes. - Se presentan dos o más alternativas de solución, la cuales funcionan correctamente. - Los problemas se resuelven y entregan en el tiempo establecido por el profesor.
Objetivo de desempeño 2 Que el alumno esté capacitado en el manejo de los programas FluidSim-P y FluidSim-H para simular los sistemas	Evidencias: Implementación de las soluciones propuestas en el software de simulación. Criterios: - Las estrategias elegidas	- El alumno muestra poca destreza en el manejo del software de simulación, pero es capaz de implementar la solución casi al 100%.	- El alumno muestra la destreza necesaria en el manejo del software de simulación y es capaz de implementar la solución al 100%.	- El alumno muestra muy buena destreza en el manejo del software de simulación, recuerda la localización de las herramientas más

de automatización propuestos.	para la solución. - Habilidad en el uso del software de simulación. - Tiempo requerido para implementar las soluciones en el simulador.	- Se utiliza un poco más del tiempo establecido por el profesor debido al olvido de la localización o forma de configuración de algunos componentes.	- La implementación de las soluciones en el simulador se realizan en el tiempo establecido por el profesor.	importantes del software. - La implementación de las soluciones en el simulador se realizan en el tiempo establecido por el profesor y además estas presentan notas que describen el sistema y los componentes que lo conforman.
Objetivo de desempeño 3 Que el alumno conozca el lenguaje de programación KOP y sea capaz de programar un PLC mediante el uso del software FST 4.0.	Evidencias: Implementación de las soluciones en el software FST 4.0. Criterios: - Habilidad en el uso del software de programación FST4.0 - Tiempo requerido para implementar las soluciones en el software de simulación y programación.	- El alumno muestra poca destreza en el manejo del software FST4.0, pero es capaz de implementar la solución casi al 100%. - Se utiliza un poco más del tiempo establecido por el profesor debido al olvido de la localización o forma de configuración de algunos componentes.	- El alumno muestra la habilidad necesaria en el manejo del software FST4.0 y es capaz de implementar la solución al 100%. - La implementación de las soluciones en el simulador se realizan en el tiempo establecido por el profesor.	- El alumno muestra muy buena habilidad en el manejo del software FST4.0 e implementa sin problemas las soluciones propuestas. - La implementación de las soluciones en el simulador se realizan en el tiempo establecido por el facilitador y además estas presentan notas que describen el sistema y los componentes que lo conforman.
Objetivo de desempeño 4 Que el alumno sea capaz de analizar el comportamiento de sus sistemas propuestos y verifique si son adecuados o es necesaria su reformulación.	Evidencias: Propuesta de la solución más adecuada al problema. Criterios: - Distintas Estrategias de solución. - Eficiencia de la solución. - Capacidad para la	- Sólo se presenta una propuesta de solución. - Después de analizar el comportamiento de la solución propuesta, el alumno es capaz de realizar pequeños cambios cuando este no es satisfactorio.	- Sólo se presenta una propuesta de solución y es funcional. - Después de analizar el comportamiento de la solución propuesta, el alumno es capaz de realizar cambios que mejoran la eficiencia del	- Se propone más de una solución, se verifica que la eficiencia de su funcionamiento y la cantidad de componentes utilizados es mínima.

	detección y corrección de errores.	- La propuesta no es la más eficiente pero es funcional.	sistema, cuando esto es posible.	
Objetivo de desempeño 5 Que el alumno sea capaz de seleccionar los elementos necesarios para el sistema e implementarlos de manera física las soluciones de automatización propuestas, cuando esto sea posible.	Evidencias: Implementación real en laboratorio y puesta en marcha de las soluciones propuestas. Criterios: - Capacidad de calcular las capacidades de los elementos requeridos y para seleccionarlos a partir de catálogos de fabricantes. - Conocimiento y destreza en el manejo de los materiales y equipos a utilizar. - Orden en el montaje de los materiales y componentes. - Atención a reglas de seguridad en el montaje y puesta en marcha de los sistemas. - Tiempo requerido para realizar el montaje.	- Se calculan las capacidades de la mayoría de los componentes de la propuesta. - Se manejan con cuidado todos los componentes y materiales. - Se realiza la instalación con ligero desorden. - Se siguen reglas de seguridad en la instalación y prueba de funcionamiento casi al 100%. - Se utiliza un poco más del tiempo establecido por el profesor para el montaje del sistema.	- Se calculan las capacidades de la mayoría de los componentes de la propuesta y se seleccionan a partir de catálogos. - Antes de comenzar la instalación se escogen únicamente los materiales y componentes a utilizar en el montaje del sistema y todos son tratados cuidadosamente. - Se realiza la instalación del sistema siguiendo un orden en las conexiones y en etapas como: etapa neumática, eléctrica, etc. - Se siguen las reglas de seguridad en la instalación y prueba de funcionamiento. - Se utiliza el del tiempo establecido por el profesor.	- Se calculan las capacidades de todos los componentes de la propuesta y se seleccionan a partir de catálogos. - Antes de comenzar la instalación se escogen únicamente los materiales y componentes a utilizar en el montaje del sistema y todos son tratados cuidadosamente. - Se realizan las instalaciones de los sistemas siguiendo un orden de conexiones y en etapas como: etapa neumática, eléctrica, etc. - Se siguen las normas de seguridad en la instalación y prueba de funcionamiento. - Se utiliza menor tiempo que el establecido por el profesor.