

I. Identificación del Curso

Carrera:	Sistemas Electrónicos y Telecomunicaciones			Modalidad:	Presencial	Asignatura UAC:	Sistemas embebidos			Fecha Act:	Diciembre, 2018
Clave:	18MPESE0832	Semestre:	8	Créditos:	10.80	División:	Electrónica		Academia:	Sistemas Digitales	
Horas Total Semana:	6	Horas Teoría:	2	Horas Práctica:	4	Horas Semestre:	108	Campo Disciplinar:	Profesional	Campo de Formación:	Profesional Extendido

Tabla 1. Identificación de la Planificación del Curso.

II. Adecuación de contenidos para la asignatura

Propósito de la Asignatura (UAC)
Que el estudiante utilice y aplique sistemas basados en procesadores y/o microcontroladores de 32 bits para desarrollar programas, algoritmos y aplicaciones en el diseño electrónico digital, telecomunicaciones, sistemas embebidos, control y automatización, telefonía, radiocomunicación, automotriz, entre otros.
Competencias Profesionales a Desarrollar (De la carrera)
Diseña soluciones de software para sistemas embebidos y utiliza paquetes de simulación y diseño electrónico en su desempeño profesional.

Tabla 2. Elementos Generales de la Asignatura



III. Competencias de la UAC

Competencias Genéricas.*	
<p>4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramienta apropiados.</p> <p>4.1 Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.</p> <p>5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.</p> <p>5.4 Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez.</p>	
Competencias Disciplinarias Básicas**	Competencias Disciplinarias Extendidas***
<p>MT-4 Argumenta la solución obtenida de un problema, con métodos numéricos, gráficos, analíticos o variacionales, mediante el lenguaje verbal, matemático y el uso de las tecnologías de la información y la comunicación.</p>	<p>Las competencias disciplinares no se desarrollarán explícitamente en esta UAC, ya que son un requerimiento para el desarrollo de las competencias profesionales.</p>



Competencias Profesionales Básicas	Competencias Profesionales Extendidas
<ul style="list-style-type: none"> - Maneja y practica el concepto de la migración de 8 a 32 bits con el fin de analizar las ventajas como un muy alto ahorro de energía y herramientas de desarrollo comunes. - Formula soluciones de software utilizando el lenguaje C para dar soluciones a diversos problemas implementando sistemas embebidos. - Determina el procedimiento de desarrollo de un algoritmo y diseña el diagrama de flujo para la solución de un programa basado en microcontroladores de 32 bits. - Diseña e implementa programas utilizando operaciones aritméticas, instrucciones lógicas, instrucciones de control de flujo, instrucciones para uso de puertos externos, instrucciones de transferencia de datos para practicar los diferentes modos de direccionamiento de un microprocesador de 32 bits. - Identifica la representación los datos de punto fijo y punto flotante de las unidades aritméticas para microprocesadores/microcontroladores de 32 bits. - Analiza las características de velocidad y utilización de memoria en microcontroladores que implementen operaciones aritméticas con punto fijo y punto flotante para obtener las ventajas y desventajas de estas implementaciones. - Evalúa tecnologías actuales de implementación de sistemas embebidos, en particular con microcontroladores de 32 bits para aplicaciones diversas. - Analiza los principales tipos de interfaces programables para la comunicación en paralelo y en serie, así como los periféricos más utilizados en sistemas basados en microcontroladores de 32 bits. - Formula soluciones de software utilizando convertidores analógico digital, modulación por ancho de pulso, temporizadores, contadores, e interrupciones externas de un microcontrolador de 32 bits para experimentar con los periféricos de entrada y salida digital y analógico más comunes. - Analiza las partes que conforman un sistema operativo para identificar las características tales como multiusuario, multitarea, programación en paralelo y multiproceso. -Analiza los cambios incorporados en las funciones básicas de un sistema operativo (procesos, administración de memoria, etc.) cuando se ejecutan sobre un sistema embebido para 	



determinar las ventajas y desventajas que presentan estos sistemas.

- Implementa procesos que permiten a una aplicación realizar varias tareas concurrentemente para simplificar el diseño de una aplicación que debe llevar a cabo distintas funciones simultáneamente.

- Implementa la comunicación y sincronización entre procesos utilizando mutex, semáforos, mensajes y eventos mismos que son necesarios si se desea que varios procesos puedan colaborar para realizar una misma tarea o acceder a un mismo recurso.

- Analiza e implementa las formas de administración de tareas tales como lista, tiempo, round robin y prioridad con el fin de lograr un equilibrio entre la respuesta y el uso de los recursos del sistema operativo empleado.

LA TÉCNICA INDUSTRIAL

018 EDUCACION MEDIA SUPERIOR

- Implementa, experimenta y programa interfaces para microcontroladores para el desarrollo de prototipos y/o productos en el entorno de tecnologías embebidas en microcontroladores de 32 bits.

- Discute el balance software-hardware en el diseño de periféricos con respecto a costos de unidad y tiempo de unidad y de ejecución en sistemas basados en microcontroladores/microprocesadores de 32 bits para seleccionar la solución más adecuada a una aplicación específica.

- Desarrolla programas utilizando los lenguajes apropiados, programando los periféricos integrados en una unidad de procesamiento y conectará interfaces periféricas especializadas para la solución de aplicaciones específicas.

- Desarrolla aplicaciones embebidas en lenguaje C y utiliza un sistema operativo de tiempo real, empleando técnicas de programación específicas para lograr eficiencia, confiabilidad y reusabilidad, ante limitaciones que frecuentemente se presentan en proyectos reales.

Tabla 3. Competencias de la Asignatura.

* Se presentan los atributos de las competencias Genéricas que tienen mayor probabilidad de desarrollarse para contribuir a las competencias profesionales, por lo cual no son limitativas; usted puede seleccionar otros atributos que considere pertinentes. Estos atributos están incluidos en la redacción de las competencias profesionales, por lo que no deben desarrollarse explícitamente o por separado.

** Las competencias Disciplinarias no se desarrollarán explícitamente en la UAC. Se presentan como un requerimiento para el desarrollo de las competencias Profesionales.

*** Cada eje curricular debe contener por lo menos una Competencia Disciplinar Extendida.



IV. Habilidades Socioemocionales a desarrollar en la UAC*8

Dimensión	Habilidad
No contiene	No contiene

Tabla 4. Habilidades Construye T

*Estas habilidades se desarrollarán de acuerdo al plan de trabajo determinado por cada plantel. Ver anexo I.



V. Aprendizajes Clave

Eje Disciplinar	Componente	Contenido Central
Soluciones de software para sistemas electrónicos embebidos y de comunicación.	<p>Programas en lenguaje C de forma estructurada para practicar las estructuras de programación y optimización de variables para microprocesadores/microcontroladores de 32 bits.</p> <p>Desarrollo de algoritmos utilizando punto fijo y punto flotante para sistemas basados en un microcontrolador/microcontrolador.</p> <p>Manejo de un ambiente de desarrollo para sistemas con microcontroladores/microprocesadores de 32 bits.</p>	1. La arquitectura de los microcontroladores de 32 bits.
Soluciones de software para sistemas electrónicos embebidos y de comunicación.	<p>Diseño y desarrollo de algoritmos para las interfaces/ periféricos más comunes de un microcontrolador de 32 bits.</p> <p>Implementación del manejo de interrupciones, temporizadores y acceso directo a memoria realizando programas de aplicación para microcontroladores de 32 bits.</p>	2. La aplicación de periféricos en microcontroladores de 32 bits.
Soluciones de software para sistemas electrónicos embebidos y de comunicación.	Fundamentos básicos de los sistemas operativos para sistemas embebidos, instalando un sistema operativo de código abierto, en una plataforma de 32 bits.	3. Los sistemas operativos embebidos.



VI. Contenidos Centrales de la UAC

Contenido Central	Contenidos Específicos	Aprendizajes Esperados	Proceso de Aprendizaje	Productos Esperados
1. La arquitectura de los microcontroladores de 32 bits.	<p>- La programación de un microcontrolador de 32 bits.</p> <p>¿Cómo es la estructura interna del núcleo del microcontrolador de 32 bits utilizado?</p> <p>¿Cuál es el modelo de programación del microcontrolador de 32 bits utilizado?</p> <p>¿Cuál es el mapa de memoria del microcontrolador de 32 bits utilizado?</p> <p>¿Cuál es el conjunto de instrucciones del microcontrolador de 32 bits utilizado?</p> <p>¿Qué es el linker y cómo se usa?</p> <p>- Lenguaje de programación en alto nivel.</p> <p>¿Cuáles son las diferencias de programación entre un microcontrolador de 8 bits y uno de 32bits?</p> <p>¿Cómo es el manejo de variables en un microcontrolador de 32 bits?</p> <p>¿Qué ambientes de desarrollo se pueden usar para el microcontrolador de 32 bits elegido?</p> <p>¿Cómo se implementa el estándar de punto flotante IEEE-754 en el microcontrolador de 32 bits utilizado?</p>	<p>- Describe la estructura del núcleo o core, el modelo de programación, el mapa de memoria y el conjunto de instrucciones del microcontrolador de 32 bits utilizado.</p> <p>- Elabora programas en lenguaje C de forma estructurada para practicar las estructuras de programación y optimización de variables, practica el manejo del linker y la implementación del estándar de punto flotante IEEE-754 en el microcontrolador de 32 bits utilizado.</p>	<p>- Identifica la estructura interna de un microcontrolador de 32-bits: el núcleo, el modelo de programación, el mapa de memoria y el conjunto de instrucciones, así como las diferencias principales contra un microcontrolador de 8-bits mediante el uso de medios audiovisuales y las tecnologías de la información.</p> <p>- Retoma los conocimientos previamente adquiridos sobre la programación en C mediante un breve repaso y aprende a hacer uso de la interfaz de desarrollo (IDE) que se utilizará durante el curso para la programación del microcontrolador.</p> <p>- Experimenta con las estructuras de programación y optimización de variables, así como con el manejo del linker y con el mecanismo de implementación de punto flotante en los microcontroladores con base en el estándar IEEE-754 identificando las diferencias, así como ventajas y desventajas contra el uso de otros mecanismos como el punto fijo.</p>	<p>- Reportes de práctica de programación en lenguaje C de microcontroladores de 32 bits.</p> <p>- Cuestionario tipo examen que abarque la estructura del núcleo o core, el modelo de programación, el mapa de memoria, el conjunto de instrucciones y la programación en lenguaje C de microcontroladores de 32 bits.</p> <p>- Diversas tareas o trabajos realizados por el alumno con el fin de reafirmar sus conocimientos sobre la estructura del núcleo o core, el modelo de programación, el mapa de memoria y el conjunto de instrucciones del microcontrolador de 32 bits utilizado.</p>



<p>2. La aplicación de periféricos en microcontroladores de 32 bits.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - GPIO. ¿Cómo funciona este periférico, qué registros son necesarios para configurarlo y qué aplicaciones puede tener? - Interrupciones. ¿Cómo funcionan las interrupciones, qué registros son necesarios para configurarlas y qué aplicaciones se le pueden dar? - Temporizadores. ¿Cómo funcionan estos periféricos, qué registros son necesarios para configurarlos y qué aplicaciones pueden tener? - PWM. ¿Cómo funciona este periférico, qué registros son necesarios para configurarlo y qué aplicaciones tiene? - ADC. ¿Cómo funciona este periférico, qué registros son necesarios para configurarlo y qué aplicaciones tiene? - Periféricos de comunicación serial. ¿Cómo funcionan estos periféricos, qué registros son necesarios para configurarlos y qué aplicaciones se le pueden dar? 	<ul style="list-style-type: none"> - Identifica los periféricos de GPIO, Interrupciones, temporizadores, PWM, ADC y de comunicación serial del microcontrolador de 32 bits utilizado, con el fin de desarrollar diversas aplicaciones en el diseño electrónico digital, telecomunicaciones, sistemas embebidos, control y automatización, telefonía, radiocomunicación, automotriz, entre otros. 	<ul style="list-style-type: none"> - Identifica los periféricos GPIO, Interrupciones, Temporizadores, PWM, ADC y de comunicación serial de un microcontrolador de 32 bits, haciendo uso de herramientas audiovisuales y las tecnologías de la información. - Experimenta con los módulos aprendidos aplicados a solución de problemas de su entorno empleando la tarjeta de desarrollo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Reportes de práctica de programación en lenguaje C de periféricos en microcontroladores de 32 bits. - Cuestionario tipo examen que abarque GPIO, Interrupciones, temporizadores, PWM, ADC y de comunicación serial del microcontrolador de 32 bits. - Diversas tareas o trabajos realizados por el alumno con el fin de reafirmar sus conocimientos GPIO, Interrupciones, temporizadores, PWM, ADC y de comunicación serial del microcontrolador de 32 bits y como configurarlo para su uso.
--	--	---	---	--



<p>3. Los sistemas operativos embebidos.</p>	<p>- Introducción. ¿Qué son los sistemas operativos embebidos y en tiempo real? ¿Cuál es la diferencia entre un sistema operativo, un sistema operativo embebido, un sistema en tiempo real y un sistema operativo en tiempo real? ¿Qué es un sistema operativo multiproceso o multitarea? ¿Qué es un proceso o tarea? ¿Qué es y cómo se guarda el contexto de un proceso? ¿Qué función tiene el kernel, las llamadas al sistema y el Shell en el sistema operativo embebido?</p> <p>- Secuenciador de tareas. ¿Qué es y qué función tiene el secuenciador de tareas en un sistema operativo embebido?</p> <p>- Administrador de tareas. ¿Cómo se administran las tareas en un sistema operativo embebido?</p> <p>¿En qué consiste la administración por lista (primera tarea que llega, primera tarea que se realiza)? ¿En qué consiste la administración por lista con prioridad? ¿En qué consiste la administración por Round-Robin?</p> <p>- Comunicación entre tareas/procesos. ¿Qué es y cómo se utiliza el mutex?</p>			
--	--	--	--	--



- ¿Qué es y cómo se utiliza el semáforo?
- ¿Qué son y cómo se utilizan los eventos?
- ¿Qué son y cómo se utilizan los mensajes?

EÑANZA TÉCNICA INDUSTRIAL

ESTUDIOS 2018 EDUCACION MEDIA SUPERIOR

- Identifica qué son y las diferencias que existen entre los sistemas operativos, sistemas en tiempo real, sistemas operativos embebidos y sistemas operativos en tiempo real.
- Identifica qué es un proceso o tarea y por lo tanto a los sistemas operativos multiproceso/multitarea.
- Describe el funcionamiento del kernel, las llamadas a sistema y el Shell en sistema operativo embebido. Todo lo anterior con el fin de decidir cuándo es conveniente usar un sistema operativo embebido y poder seleccionar el sistema operativo adecuado para una determinada aplicación.
- Describe la función de un secuenciador y administrador de tareas con el propósito de elegir la más conveniente en un determinado proyecto de aplicación de sistemas operativos embebidos.
- Implementa la comunicación entre tareas usando mutex, semáforos, eventos y mensajes con el fin de pasar información de una tarea a otra siguiendo conceptos de programación bien definidos.
- Identifica los periféricos GPIO, Interrupciones, Temporizadores, PWM, ADC y de comunicación serial de un microcontrolador de 32 bits, haciendo uso de herramientas audiovisuales y las tecnologías de la información.
- Experimenta con los módulos aprendidos aplicados a solución de problemas de su entorno empleando la tarjeta de desarrollo.
- Reportes de práctica de sistemas operativos embebidos en microcontroladores de 32 bits.
- Cuestionario tipo examen que abarque diversos sistemas operativos, en especial sistemas operativos embebidos y sus características.
- Diversas tareas o trabajos realizados por el alumno con el fin de reafirmar sus conocimientos diversos sistemas operativos, en especial sistemas operativos embebidos y sus características.

VII. Recursos bibliográficos, hemerográficos y otras fuentes de consulta de la UAC

Recursos Básicos:

- Mazidi, M. y Naimi, S. (2016). Freescale ARM Cortex-M Embedded Programming. V3. Estados Unidos de América: MicroDigitalED.
- Silberschatz, A. y Galvin, P. (2005). Fundamentos de Sistemas Operativos 7° Edición. España: Mc Graw Hill.
- Vesga, J. y Hueso, J. (2008). Microcontroladores Motorola-Freescale. México: Alfaomega.

Recursos Complementarios:

VIII. Perfil profesiográfico del docente para impartir la UAC

Recursos Complementarios:

Área/Disciplina: Electricidad y Electrónica

Campo Laboral: Industrial

Tipo de docente: Profesional

Formación Académica:

Específico: Ing. en Electrónica y Comunicaciones, Ing. en Electrónica y Computación, Ing. Industrial en Instrumentación y Control de Procesos, Ing. Mecatrónico, Ing. Electrónica Biomédica, Ing. en Electrónica y Control, Lic. en Electrónica, Ing. en Tecnologías Electrónicas, Ing. en Instrumentación Electrónica.

Perfil Equivalente: Tgo. en Electrónica y Comunicaciones, Tgo. en Informática, Tgo. en Control Automático e Instrumentación, titulados, o con experiencia laboral mínimo 2 años comprobables en el área de la asignatura.

Constancia de participación en los procesos establecidos en la Ley General del Servicio Profesional Docente, COPEEMS, COSDAC.u otros.



XI. Fuentes de Consulta

Fuentes de consulta utilizadas*

- Acuerdo Secretariales relativos a la RIEMS.
- Planes de estudio de referencia del componente básico del marco curricular común de la EMS. SEP-SEMS, México 2017.
- Guía para el Registro, Evaluación y Seguimiento de las Competencias Genéricas, Consejo para la Evaluación de la Educación del Tipo Medio Superior, COPEEMS.
- Manual para evaluar planteles que solicitan el ingreso y la promoción al Padrón de Buena Calidad del Sistema Nacional de Educación Media Superior PBC-SINEMS (Versión 4.0).
- Normas Generales de Servicios Escolares para los planteles que integran el PBC. SINEMS
- Perfiles profesiográficos COPEEMS-2017
- SEP Modelo Educativo 2016.
- Programa Construye T



ANEXO II. Vinculación de las competencias con Aprendizajes esperados

Aprendizajes Esperados	Productos Esperados	Competencias Genéricas con Atributos	Competencias Disciplinarias	Competencias profesionales
<p>- Describe la estructura del núcleo o core, el modelo de programación, el mapa de memoria y el conjunto de instrucciones del microcontrolador de 32 bits utilizado.</p> <p>- Elabora programas en lenguaje C de forma estructurada para practicar las estructuras de programación y optimización de variables, practica el manejo del linker y la implementación del estándar de punto flotante IEEE-754 en el microcontrolador de 32 bits utilizado.</p>	<p>- Reportes de práctica de programación en lenguaje C de microcontroladores de 32 bits.</p> <p>- Cuestionario tipo examen que abarque la estructura del núcleo o core, el modelo de programación, el mapa de memoria, el conjunto de instrucciones y la programación en lenguaje C de microcontroladores de 32 bits.</p> <p>- Diversas tareas o trabajos realizados por el alumno con el fin de reafirmar sus conocimientos sobre la estructura del núcleo o core, el modelo de programación, el mapa de memoria y el conjunto de instrucciones del microcontrolador de 32 bits utilizado.</p>	<p>4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramienta apropiados.</p> <p>4.1 Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.</p> <p>5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.</p> <p>5.4 Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez.</p>	<p>- Argumenta la solución obtenida de un problema, con métodos numéricos, gráficos, analíticos o variacionales, mediante el lenguaje verbal, matemático y el uso de las tecnologías de la información y la comunicación.</p>	<p>Básicas:</p> <p>- Maneja y practica el concepto de la migración de 8 a 32 bits con el fin de analizar las ventajas como un muy alto ahorro de energía y herramientas de desarrollo comunes.</p> <p>- Formula soluciones de software utilizando el lenguaje C para dar soluciones a diversos problemas implementando sistemas embebidos.</p> <p>- Determina el procedimiento de desarrollo de un algoritmo y diseña el diagrama de flujo para la solución de un programa basado en microcontroladores de 32 bits.</p> <p>- Diseña e implementa programas utilizando operaciones aritméticas, instrucciones lógicas, instrucciones de control de flujo, instrucciones para uso de puertos externos, instrucciones de transferencia de datos para practicar los diferentes modos de direccionamiento de un microprocesador de 32 bits.</p> <p>- Identifica la representación los datos de punto fijo y punto flotante de las unidades aritméticas para microprocesadores/microcontroladores de 32 bits.</p>



- Analiza las características de velocidad y utilización de memoria en microcontroladores que implementen operaciones aritméticas con punto fijo y punto flotante para obtener las ventajas y desventajas de estas implementaciones.

- Evalúa tecnologías actuales de implementación de sistemas embebidos, en particular con microcontroladores de 32 bits para aplicaciones diversas.



<p>- Identifica los periféricos de GPIO, Interrupciones, temporizadores, PWM, ADC y de comunicación serial del microcontrolador de 32 bits utilizado, con el fin de desarrollar diversas aplicaciones en el diseño electrónico digital, telecomunicaciones, sistemas embebidos, control y automatización, telefonía, radiocomunicación, automotriz, entre otros.</p>	<p>- Reportes de práctica de programación en lenguaje C de periféricos en microcontroladores de 32 bits.</p> <p>- Cuestionario tipo examen que abarque GPIO, Interrupciones, temporizadores, PWM, ADC y de comunicación serial del microcontrolador de 32 bits.</p> <p>- Diversas tareas o trabajos realizados por el alumno con el fin de reafirmar sus conocimientos GPIO, Interrupciones, temporizadores, PWM, ADC y de comunicación serial del microcontrolador de 32 bits y como configurarlo para su uso.</p>	<p>4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramienta apropiados.</p> <p>4.1 Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.</p> <p>5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.</p> <p>5.4 Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez.</p>	<p>- Argumenta la solución obtenida de un problema, con métodos numéricos, gráficos, analíticos o variacionales, mediante el lenguaje verbal, matemático y el uso de las tecnologías de la información y la comunicación.</p>	<p>Básicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analiza los principales tipos de interfaces programables para la comunicación en paralelo y en serie, así como los periféricos más utilizados en sistemas basados en microcontroladores de 32 bits. - Formula soluciones de software utilizando convertidores analógico digital, modulación por ancho de pulso, temporizadores, contadores, e interrupciones externas de un microcontrolador de 32 bits para experimentar con los periféricos de entrada y salida digital y analógico más comunes. <p>Extendidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Implementa, experimenta y programa interfaces para microcontroladores para el desarrollo de prototipos y/o productos en el entorno de tecnologías embebidas en microcontroladores de 32 bits. - Discute el balance software-hardware en el diseño de periféricos con respecto a costos de unidad y tiempo de unidad y de ejecución en sistemas basados en microcontroladores/microprocesadores de 32 bits para seleccionar la solución más adecuada a una aplicación específica.
--	---	---	---	--



- Desarrolla programas utilizando los lenguajes apropiados, programando los periféricos integrados en una unidad de procesamiento y conectará interfaces periféricas especializadas para la solución de aplicaciones específicas.



<ul style="list-style-type: none"> - Identifica qué son y las diferencias que existen entre los sistemas operativos, sistemas en tiempo real, sistemas operativos embebidos y sistemas operativos en tiempo real. - Identifica qué es un proceso o tarea y por lo tanto a los sistemas operativos multiproceso/multitarea. - Describe el funcionamiento del kernel, las llamadas a sistema y el Shell en sistema operativo embebido. Todo lo anterior con el fin de decidir cuándo es conveniente usar un sistema operativo embebido y poder seleccionar el sistema operativo adecuado para una determinada aplicación. - Describe la función de un secuenciador y administrador de tareas con el propósito de elegir la más conveniente en un determinado proyecto de aplicación de sistemas operativos embebidos. - Implementa la comunicación entre tareas usando mutex, semáforos, eventos y mensajes con el fin de pasar información de una tarea a otra siguiendo conceptos de programación bien definidos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Reportes de práctica de sistemas operativos embebidos en microcontroladores de 32 bits. - Cuestionario tipo examen que abarque diversos sistemas operativos, en especial sistemas operativos embebidos y sus características. - Diversas tareas o trabajos realizados por el alumno con el fin de reafirmar sus conocimientos diversos sistemas operativos, en especial sistemas operativos embebidos y sus características. 	<p>4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramienta apropiados.</p> <p>4.1 Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.</p> <p>5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.</p> <p>5.4 Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Argumenta la solución obtenida de un problema, con métodos numéricos, gráficos, analíticos o variacionales, mediante el lenguaje verbal, matemático y el uso de las tecnologías de la información y la comunicación. 	<p>Básicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analiza las partes que conforman un sistema operativo para identificar las características tales como multiusuario, multitarea, programación en paralelo y multiproceso. - Analiza los cambios incorporados en las funciones básicas de un sistema operativo (procesos, administración de memoria, etc.) cuando se ejecutan sobre un sistema embebido para determinar las ventajas y desventajas que presentan estos sistemas. - Implementa procesos que permiten a una aplicación realizar varias tareas concurrentemente para simplificar el diseño de una aplicación que debe llevar a cabo distintas funciones simultáneamente. - Implementa la comunicación y sincronización entre procesos utilizando mutex, semáforos, mensajes y eventos mismos que son necesarios si se desea que varios procesos puedan colaborar para realizar una misma tarea o acceder a un mismo recurso.
--	--	---	--	--

- Analiza e implementa las formas de administración de tareas tales como lista, tiempo, round robin y prioridad con el fin de lograr un



equilibrio entre la respuesta y el uso de los recursos del sistema operativo empleado.

Extendidas:

- Desarrolla aplicaciones embebidas en lenguaje C y utiliza un sistema operativo de tiempo real, empleando técnicas de programación específicas para lograr eficiencia, confiabilidad y reusabilidad, ante limitaciones que frecuentemente se presentan en proyectos reales.

