| 1. DATOS GENERALES DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE (UA) O ASIGNATURA | | | |
|---|---|---|---|
| **Nombre de la Unidad de Aprendizaje (UA) o Asignatura** | | | **Clave de la UA** |
| Arquitectura de Computadoras | | | IL365 |
| **Modalidad de la UA** | **Tipo de UA** | **Área de formación** | **Valor en créditos** |
| 100% presencial | Curso/Taller | Arquitectura de Computadoras | 8 |

| UA de pre-requisito | UA simultáneo | UA posteriores |
|---|---|---|
| N/A | N/A | N/A |

| Horas totales de teoría | Horas totales de práctica | Horas totales del curso |
|---|---|---|
| 60 | 20 | 80 |

| Licenciatura(s) en que se imparte | Modo de evaluación |
|---|---|
| Ingeniería en Computación | Ordinaria |
| **Departamento** | **Academia a la que pertenece** |
| Ciencias Computacionales | Arquitectura de Computadoras |
| **Elaboró** | **Fecha de elaboración o revisión** |
| Dr. José Juan Meza Espinosa<br>ME. Roberto Patiño Ruiz<br>MC. Jorge Ernesto López Arce Delgado<br>Dr. Martin García Hernández<br>MSI. Thelma Isabel Morales Ramírez<br>MC. Luis Felipe Muñoz Mendoza<br>MC. Miguel Ángel Barba Venegas<br>Dr. José Octavio Camarena Méndez<br>MC. Mario Alberto Navarro Velázquez<br>MA. Rubén Núñez Ortega<br>MC. Rubén Adrián Gil Rivera | 23 de Junio de 2023 |

## 2. DESCRIPCIÓN DE LA UA O ASIGNATURA

### Presentación

La unidad de aprendizaje de Arquitectura de computadoras, es un curso que presenta el estudio del diseño conceptual y la estructura operacional de sistemas basados en microprocesadores, así como, del funcionamiento de los elementos constitutivos de estos (su desempeño, conjunto de instrucciones, jerarquías de memorias, dispositivos periféricos y dispositivos de almacenamiento); con especial interés en la forma en que la unidad central de proceso (CPU) trabaja internamente y accede a las direcciones de memoria. Además, el análisis de los principios y tendencias en el diseño e implementación de una Arquitectura de Computadora, especificando su organización interna y modelo de programación.

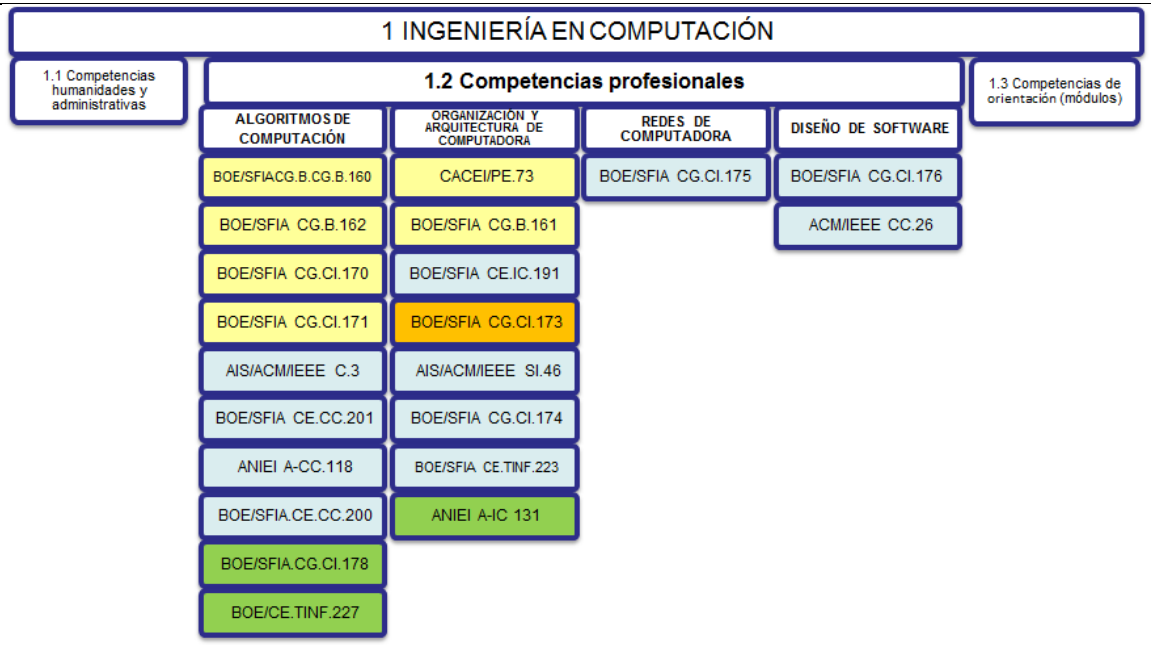
### Relación con el perfil

| Objetivo | Competencia de la Unidad de Aprendizaje |
|---|---|
| El alumno deberá emplear algún lenguaje descriptor de Hardware, para desarrollar un procesador de 8 instrucciones y punto fijo. Para comprender, utilizar y desarrollar las arquitecturas básicas y actuales de los sistemas de cómputo.<br>. | CG.CI.173 Capacidad de conocer, comprender y evaluar la estructura y arquitectura de los computadores, así como los componentes básicos que los conforman. (BOE/SFIA CG.CI.173). |

### Atributos de la competencia de la Unidad de Aprendizaje

| Conocimiento (Saber) | Habilidades (Saber hacer) | Actitudes y Valores (Saber ser) |
|---|---|---|
| C1. La estructura básica de una arquitectura computacional.<br><br>C2. La Organización interna de una computadora y del Procesador.<br><br>C3. Conceptos básicos de diseño digital para construir un Procesador.<br><br>C4. Técnicas de modelado de procesadores usando lenguaje descriptor de Hardware (HDL). | H1. Distinguir las diferentes arquitecturas de Computadora actuales.<br><br>H2. configura diversas arquitecturas computacionales. | V1. **Asertividad** para expresarse adecuadamente y favorecer la interacción en grupos de trabajo.<br><br>V2. **Resiliencia** para perseverar con actitud positiva ante los retos.<br><br>V3. **Iniciativa, Autonomía y Responsabilidad Personal** que le permita responder a un mundo global y cambiante.<br><br>V4. **Creatividad y pensamiento emprendedor** que le permita aprovechar oportunidades y apertura a nuevas opciones. |

| | | |
|---|---|---|
| | | V5. **Pensamiento crítico** para analizar e interpretar información de forma objetiva.<br><br>V6. **Resolución de problemas** que le permita encontrar soluciones a distintos niveles por medio de sus conocimientos especializados. |
| **Competencia precedente de la UA** | | |
| CE.IC.191 Capacidad de diseñar y construir sistemas digitales, incluyendo computadores, sistemas basados en microprocesador y sistemas de comunicaciones. (BOE/SFIA CE.IC.191) | | |
| **Competencia consecuente de la UA** | | |
| CG.CI.174 Conocimiento de las características, funcionalidades y estructura de los Sistemas Operativos y diseñar e implementar aplicaciones basadas en sus servicios. (BOE/SFIA CG.CI.174) | | |
| **Estructura conceptual** | | |

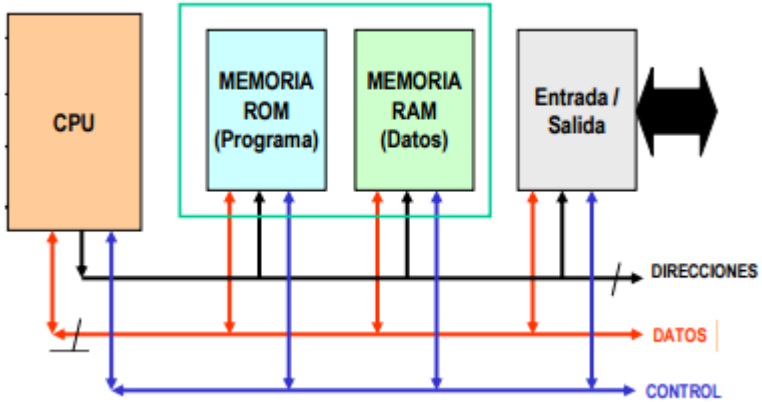



**Producto Integrador Final de la UA o Asignatura**

**Título del Producto**: Diseño arquitectónico de un Sistema mínimo con Procesador, mediante lenguaje Descriptor de Hardware.

**Objetivo**: Construir un Sistema mínimo de computadora empleando un lenguaje de descripción de hardware (HDL), con Verilog o VHDL; que incluya un Procesador básico de tipo secuencial, una memoria ROM, una memoria RAM y un Módulo de Entradas/Salidas y sea capaz de ejecutar 8 instrucciones.

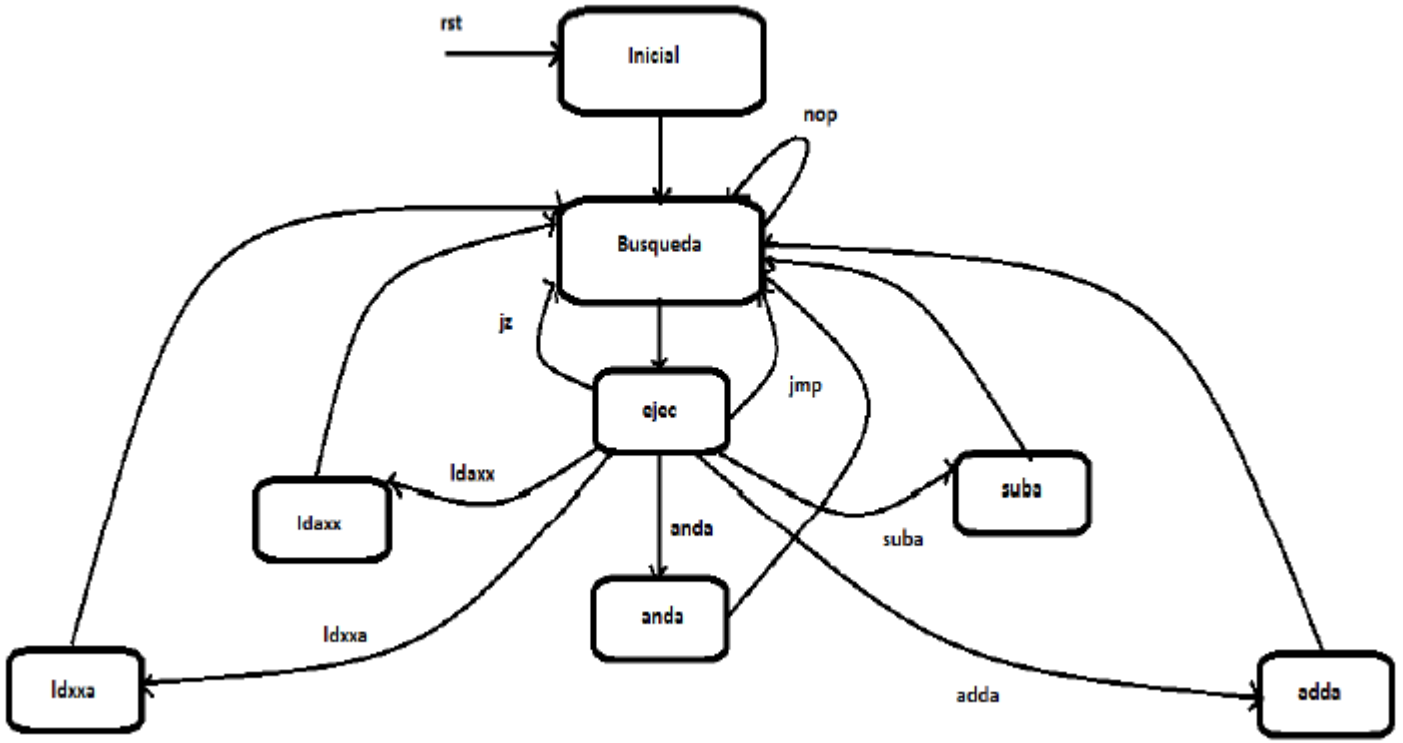
**Descripción**: El Procesador en el Sistema, estará interconectado a los dispositivos señalados mediante un bus de datos bidireccional de 8 bits, un bus de direcciones de unidireccional (salida) de 8 bits, una señal de control para operaciones de lectura y escritura (donde "1 lógico" indicará operación de lectura y un "0" lógico indicará operación de escritura). Además, se incluirá una señal de reloj (clk) y una de reset (rst). Internamente debe haber un acumulador de 8 bits, un registro de instrucción de 3 bits, y un registro contador de programa (pc) de 8 bits. El total de instrucciones a ejecutar será de 8.




Las instrucciones están formadas por dos bytes, en el primero se pone el código, y en el segundo el operando, salvo en la última que solo tiene un byte. A continuación se muestran las instrucciones junto con su codificación:

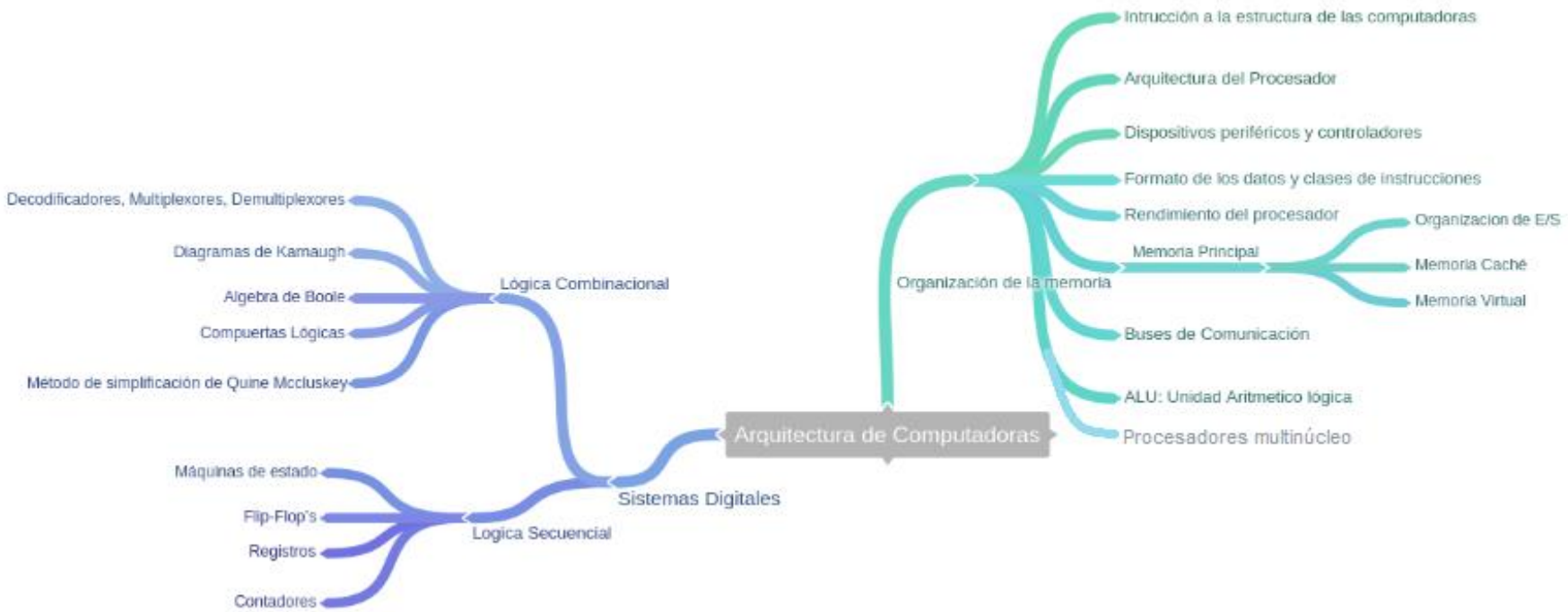
- ld a,(xx) Carga el acumulador con lo que haya en la posición de memoria indicada por el operando. (000)
- ld (xx),a Carga en la posición xx el contenido del acumulador. (001)
- and a,(xx) Realiza la operación and entre el acumulador y lo que haya en la posición xx. El resultado se guarda en el acumulador. (010)
- add a,(xx) Lo mismo que la anterior pero la operación es la suma. (011)

- sub a,(xx) Al acumulador se le resta lo que haya en la posición xx. El resultado se guarda en el acumulador. (100)
- jz xx Salta a la posición xx si el acumulador es cero. (101)
- jmp xx Salta a la posición xx. (110)
- nop No hace nada. (111)




Objetivo: Realizar un procesador sencillo en algún lenguaje descriptor de Hardware (VHDL o Verilog).

## 3. ORGANIZADOR GRÁFICO DE LOS CONTENIDOS DE LA UA O ASIGNATURA



## 4. SECUENCIA DEL CURSO POR UNIDADES TEMÁTICAS

### Unidad temática 1: Introducción a la estructura de computadoras

**Objetivo de la unidad temática:**

- Describir el contenido general de la asignatura y situarlo en el conjunto de materias que abordan el estudio de un computador digital
- Conocer las Unidades funcionales de un Procesador, sus características específicas y funciones.
- Conocer las características fundamentales del funcionamiento de un computador con arquitectura von Neumann y analizar las principales mejoras añadidas a dicha arquitectura: interrupciones, memoria caché y memoria virtual.
- Diferenciar la tecnología, la estructura y la arquitectura de un computador, y hacer un recorrido general sobre las mejoras de rendimiento basadas en el paralelismo.
- Introducir los lenguajes de descripción hardware como instrumentos de especificación y simulación.

**Introducción:** En esta unidad temática proporciona los conceptos básicos que permiten la comparación y clasificación de las distintas arquitecturas de computadoras existentes.

| Contenido temático | Saberes involucrados | Producto de la unidad temática |
|---|---|---|
| 1.1. Objetivos de la asignatura<br>1.2. Niveles de descripción de un computador<br>1.3. Unidades funcionales del Procesador<br>1.4. Estructura básica de un computador convencional<br>1.5. Evolución histórica: tecnología, estructura y arquitectura<br>1.6. Lenguajes de descripción hardware | **C1.** La estructura básica de una arquitectura computacional<br>**H1.** Distinguir las diferentes arquitecturas de Computadora actuales<br>**V5. Pensamiento crítico** para analizar e interpretar información de forma objetiva | Portafolio de evidencias. |

| Actividades del docente | Actividades del estudiante | Evidencia de la actividad | Recursos y materiales | Tiempo destinado |
|---|---|---|---|---|
| Presenta información acerca de los antecedentes históricos de la Arquitectura de computadoras, enfatizando la evolución que han observado las características de diseño arquitectónico en los Microprocesadores | Las y los estudiantes escuchan atentamente la exposición y se apropian de la información proporcionada de manera oral y visual por parte del docente. Al mismo tiempo, se disponen a realizar un organizador gráfico respecto de la evolución que han observado las características de diseño arquitectónico en los Microprocesadores | Mapa conceptual | Información con diapositivas y Pantalla de proyección<br>Marcadores y pintarrón<br>Vídeo<br>Aula virtual (Plataforma)<br>Internet<br>Bibliografía de apoyo | 2 hrs |
| Expone la información de la Arquitectura interna y Unidades funcionales de un Procesador, sus características específicas y funciones. | Las y los estudiantes escuchan atentamente la exposición y se apropian de la información proporcionada de manera oral y visual por parte del docente. Al mismo tiempo, se disponen a realizar un reporte escrito con base a la investigación en fuentes recomendadas por el docente, respecto de las características y funcionamiento de las Unidades funcionales de un Procesador. | Reporte de investigación | Información con diapositivas y Pantalla de proyección<br>Marcadores y pintarrón<br>Vídeo<br>Aula virtual (Plataforma)<br>Internet<br>Bibliografía de apoyo | 6 hrs. |
| Presenta información acerca de los diferentes tipos de arquitecturas de computadores (Von Newman, Harvard o Harvard Modificado). Coordina la realización del ejercicio para elaborar un | Las y los estudiantes escuchan atentamente la exposición y se apropian de la información proporcionada de manera oral y visual por parte del docente. Al mismo tiempo, investigan en fuentes | Quiz (Cuestionario) para reforzar el conocimiento | Información con diapositivas y Pantalla de proyección<br>Marcadores y pintarrón<br>Aula virtual (Plataforma) | 4 hrs |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| cuestionario propuesto. | recomendadas por el docente, información de las características funcionales de diferentes Modelos de Organización de computadoras, a partir de su diagrama esquemático de conexiones. | | Internet<br>Bibliografía de apoyo | |
| Presenta información acerca de los diferentes tipos de arquitecturas de computadores pensando en el diagrama a bloques (Datapaq). Coordina la realización de un ejercicio para contestar preguntas detonadoras del conocimiento expuesto. | Las y los estudiantes escuchan atentamente la exposición y se apropian de la información proporcionada de manera oral y visual por parte del docente. Al mismo tiempo, investigan en fuentes recomendadas por el docente, el funcionamiento de diferentes configuraciones Datapaq a partir de diagramas esquemáticos. | Cuestionario propuesto requisitado | Información con diapositivas y Pantalla de proyección<br>Marcadores y pintarrón<br>Aula virtual (Plataforma)<br>Internet<br>Bibliografía de apoyo | 2hrs |

## **Unidad temática 2:** Rendimiento (métricas) del procesador

### Objetivo de la unidad temática:

- Introducir los conceptos y criterios que permitan medir de forma cuantitativa el rendimiento de los procesadores.
- Estudiar los diferentes patrones de medida (*benchmark*).
- Analizar de forma cualitativa y con datos reales la influencia que tienen las diferentes alternativas de diseño, estudiadas en temas anteriores, sobre el rendimiento.
- Sintetizar el resultado del anterior análisis en un conjunto de alternativas de diseño que son determinantes para aumentar el rendimiento del procesador y que se concretan en la alternativa RISC.
- Analizar la forma de explotar al máximo el rendimiento del procesador desde análisis del programa realizado por el compilador.

**Introducción:**Cuando se quieren comparar diferentes procesadores es necesario establecer el criterio de medida que permita cuantificar los resultados de la comparación. En este sentido existen dos conceptos que conviene aclarar previamente: la unidad de medida y el patrón de medida. El primero se refiere a la métrica utilizada para cuantificar la comparación. Y el segundo a la carga de trabajo respecto a la que se realiza la comparación.

| Contenido temático | Saberes involucrados | Producto de la unidad temática |
|---|---|---|
| 2.1. Medidas del rendimiento de un computador<br>2.2. Patrones de medida (*Benchmarks*)<br>2.3. Influencia en el rendimiento de las alternativas de diseño<br>2.4. Influencia de los compiladores de lenguajes de alto nivel<br>2.5. Procesadores RISC y CISC | **C4.** Técnicas de modelado de procesadores usando lenguaje descriptor de Hardware (HDL)<br>**H1.** Distinguir las diferentes arquitecturas de Computadora actuales<br>**V4. Creatividad y pensamiento emprendedor** que le permita aprovechar oportunidades y apertura a nuevas opciones<br>**V5. Pensamiento crítico** para analizar e interpretar información de forma objetiva<br>**V6. Resolución de problemas** que le permita encontrar soluciones a distintos niveles por medio de sus conocimientos especializados | Portafolio de evidencias. |

| Actividades del docente | Actividades del estudiante | Evidencia o de la actividad | Recursos y materiales | Tiempo destinado |
|---|---|---|---|---|
| Plantea opciones para recuperar los saberes de los alumnos en torno a un benchmark. Coordina la | Las y los estudiantes participan activamente exponiendo sus opiniones y aclarando dudas | Ensayo que demuestre el entendimiento cálculo de | Información con diapositivas y Pantalla de proyección | 2 hrs. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| realización de un ejercicio para elaborar un ensayo respecto a este tema. | respecto de la forma teórica del cálculo de benchmark y medidas de desempeño de distintas aplicaciones dentro del procesador. Una vez concluida esta dinámica de aprendizaje, redactan un ensayo y lo presenta ante la clase, posteriormente lo entrega en formato electrónico (PDF) vía el sitio web del curso. | benchmark y medidas de desempeño de un P | Marcadores y pintarrón<br>Aula virtual (Plataforma)<br>Internet<br>Cuaderno de notas<br>Hoja de excel<br>Bibliografía de apoyo | |
| Presenta información acerca de la diferenciación de como se ha medido el desempeño dentro de las distintas épocas (Tasa de Trabajo, MFLOPS, MOPS, MIPS, MBPS y SPEC) y muestra cómo se realiza el cálculo. Coordina la realización del ejercicio para elaborar un cuestionario propuesto.<br><br>También da indicaciones para que el estudiante construya una tabla comparativa entre Procesadores CISC y RISC. | Las y los estudiantes escuchan con atención y participa de forma activa con relación al tema expuesto por el docente, para comprender el funcionamiento de diferentes medidas de desempeño y a comprender el significado de cada medida dentro del procesador.<br><br>Al finalizar, siguen las indicaciones dadas y realiza el cuestionario y la tabla comparativa referidos por el docente. | Cuestionario y Tabla comparativa | Diapositivas y proyector<br>Marcadores y pintarrón<br>Aula virtual (Plataforma)<br>Cuaderno de notas<br>Hoja de excel<br>Internet<br>Bibliografía de apoyo | 2 hrs. |
| El docente expone la clasificación de los distintos tipos de arquitecturas de procesadores, con base al N° de operandos por instrucción y su ubicación en memoria, los formatos de instrucción y ejemplos en cada tipo de procesador (CISC-RISC) y sus criterios de diseño. Da indicaciones para que elaboren una baraja electrónica con las características del set de instrucciones de un procesador MIPS. | Las y los estudiantes escuchan con atención y toma nota de los puntos más relevantes del tema expuesto por el docente.<br><br>A continuación, siguen las indicaciones para elaborar la baraja del set de instrucciones. La actividad concluye con la entrega en formato PDF del archivo correspondiente vía el sitio web del curso. | Baraja electrónica en formato PDF. | Diapositivas y proyector<br>Marcadores y pintarrón<br>Aula virtual (Plataforma)<br>Internet<br>Bibliografía de apoyo | 2 hrs. |

## **Unidad temática 3:** Aritmética para computadoras y lógica secuencial de Control

**Objetivo de la unidad temática:**

- Determinar la operación apropiada de circuitos aritméticos como son: medio-sumador, sumador completo, restador, multiplicador y divisor
- Comprender diversos circuitos de lógica de control
- Aplicar multiplexores en circuitos sumadores, restadores.
- Operará una unidad aritmética lógica de 4 bits.

**Introducción:** la unidad aritmética lógica o unidad aritmético-lógica, también conocida como ALU (arithmetic logic unit), es un circuito digital que calcula operaciones aritméticas (como suma, resta, multiplicación, etc.) y operaciones lógicas (si, y, o, no), entre valores (generalmente uno o dos) de los argumentos.

| Contenido temático | Saberes involucrados | Producto de la unidad temática |
|---|---|---|
| 3.1. Representaciones Binarias<br>3.1.1. Conversiones de binario a distintas bases<br>3.1.1.1. Decimal a Binario<br>3.1.1.2. Decimal a Octal<br>3.1.1.3. Decimal a Hexadecimal<br>3.2. Representaciones Binarias | C2. La Organización interna de una computadora y del Procesador<br>C3. Conceptos básicos de diseño digital para construir un Procesador.<br>H2. Configura diversas arquitecturas computacionales<br>V3. **Iniciativa, Autonomía y Responsabilidad Personal** que | Portafolio de evidencias. |

| | | |
|---|---|---|
| 3.2.1. Signo-Magnitud<br>3.2.2. Complemento a 1<br>3.2.3. Complemento a 2<br>3.3. Aritmética de Punto Fijo<br>3.3.1. Sumador<br>3.3.2. Restador<br>3.3.3. Multiplicador<br>3.3.4. Divisor<br>3.3.5. Operaciones Lógicas<br>3.3.6. Operaciones de Rotación<br>3.4. Aritmética de Punto Flotante 32-bits y 64-bits<br>3.4.1. Sumador<br>3.4.2. Restador<br>3.4.3. Multiplicador<br>3.4.4. Divisor<br>3.4.5. Operaciones Lógicas<br>3.4.6. Operaciones de Rotación<br>3.5 Lógica Secuencial de control<br>3.5.1 Circuitos digitales Secuenciales<br>3.5.2 Decodificadores (Decoders)<br>3.5.3 Multiplexores | le permita responder a un mundo global y cambiante<br>V6. **Resolución de problemas** que le permita encontrar soluciones a distintos niveles por medio de sus conocimientos especializados | |

| **Actividades del docente** | **Actividades del estudiante** | **Evidencia de la actividad** | **Recursos y materiales** | **Tiempo destinado** |
|---|---|---|---|---|
| Plantea opciones para recuperar los saberes de los alumnos en torno a la aritmética con distintas bases y formas de representación de los números.. | Las y los estudiantes resuelven ejercicios prácticos de conversión entre distintos sistemas numéricos y de aritmética computacional. | Resolución de ejercicios que utilizan números binarios, octales y hexadecimales. | Diapositivas y proyector<br>Marcadores y pintarrón<br>Aula virtual (Plataforma)<br>Internet<br>Bibliografía de apoyo | 4 hrs. |
| Presenta información acerca de las características de los componentes para realizar circuitos sumadores, restadores, multiplicadores, y divisores. A continuación, solicita a las y los estudiantes analizar e implementar los circuitos empleando lenguaje descriptor de hardware (HDL). Además, coordina la realización de los ejercicios y la contestación de un cuestionario propuesto | Las y los estudiantes escuchan atentamente la exposición y se apropian de la información proporcionada de manera oral y visual por parte del docente. Al mismo tiempo, deducen las ecuaciones que representan a cada uno de los circuitos aritméticos expuestos para implementarlos empleando lenguaje descriptor de hardware. Además, dan contestación al cuestionario propuesto por el docente. | Práctica de laboratorio con reporte y la resolución de ejercicios y cuestionario requisitado. | Diapositivas y proyector<br>Marcadores y pintarrón<br>Aula virtual (Plataforma)<br>Laboratorio de computo<br>Internet<br>Bibliografía de apoyo | 6 hrs |
| Presenta información acerca de las características de una ALU. A continuación, solicita a las y los estudiantes analizar e implementar una ALU básica que sume, reste, multiplique y que realice algunas operaciones binarias | Las y los estudiantes escuchan atentamente la exposición y se apropian de la información proporcionada de manera oral y visual por parte del docente. Al mismo tiempo, proponen diversas opciones de solución en lenguaje HDL (Verilog o VHDL), para los ejercicios prácticos relacionados con las operaciones de la ALU indicadas. | Práctica de laboratorio con reporte con reporte. | Diapositivas y proyector<br>Marcadores y pintarrón<br>Aula virtual (Plataforma)<br>Laboratorio de computo<br>Internet<br>Bibliografía de apoyo | 6 hrs. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Solicita a los estudiantes que analicen e implementen los circuitos que se enlistan, aplicando Lógica secuencial de control:<br>- Circuitos digitales Secuenciales<br>- Flip flop<br>- Contador binario<br>- Decodificadores (Decoders)<br>- Multiplexores | Las y los estudiantes escuchan atentamente la exposición y se apropian de la información proporcionada de manera oral y visual por parte del docente. Al mismo tiempo, proponen diversas opciones de solución en lenguaje HDL (Verilog o VHDL), para los ejercicios prácticos relacionados con la lógica secuencial de control | Práctica de laboratorio con reporte con reporte. | Diapositivas y proyector<br>Marcadores y pintarrón<br>Aula virtual (Plataforma)<br>Laboratorio de computo<br>Internet<br>Bibliografía de apoyo | 8 hrs. |

## **Unidad temática 4:** Organización de la memoria interna (Memoria principal)

**Objetivo de la unidad temática:**

- Conocer las características generales de los diferentes tipos de memoria que aparecen en un computador digital y analizar la necesidad de su organización jerárquica.
- Estudiar las diferentes formas de configuración interna de la memoria principal de un computador.
- Conocer las técnicas de diseño de memorias a partir de módulos más elementales, así como, las funciones de selección que permiten ubicarlas en el espacio de direcciones.
- Diseñar sistemas de memoria con detección y corrección de fallos.
- Aumentar el ancho de banda de la memoria principal utilizando un diseño modular con acceso simultáneo a cada módulo y técnicas de entrelazado de direcciones.

**Introducción:** Una memoria principal se compone de un conjunto de celdas básicas dotadas de una determinada organización. Cada celda soporta un bit de información. Los bits se agrupan en unidades direccionables denominadas palabras. La longitud de palabra la determina el número de bits que la componen y constituye la resolución de la memoria (mínima cantidad de información direccionable). La longitud de palabra suele oscilar desde 8 bits (byte) hasta 64 bits. Cada celda básica es un dispositivo físico con dos estados estables (o semi-estables) con capacidad para cambiar el estado (escritura) y determinar su valor (lectura). Aunque en los primeros computadores se utilizaron los materiales magnéticos como soporte de las celdas de memoria principal (memorias de ferritas, de película delgada, etc.) en la actualidad sólo se utilizan los materiales semiconductores.

| Contenido temático | Saberes involucrados | Producto de la unidad temática |
|---|---|---|
| 4.1.Características generales de las memorias y tipos<br>4.2.Jerarquía de memoria<br>4.2.1. Memoria principal<br>4.2.2. Memoria secundaria<br>4.2.3. Memoria caché<br>4.2.4. Memoria entrelazada<br>4.3.Diseño de memorias<br>4.4.Detección y corrección de errores | **C2.** La Organización interna de una computadora y del Procesador.<br>**H1.** Distinguir las diferentes arquitecturas de Computadora actuales.<br>**H2.** Configura diversas arquitecturas computacionales<br>**V1. Asertividad** para expresarse adecuadamente y favorecer la interacción en grupos de trabajo<br>**V3. Iniciativa, Autonomía y Responsabilidad Personal** que le permita responder a un mundo global y cambiante<br>**V5. Pensamiento crítico** para analizar e interpretar información de forma objetiva. | Portafolio de evidencias. |

| Actividades del docente | Actividad del estudiante | Evidencia de la actividad | Recursos y materiales | Tiempo destinado |
|---|---|---|---|---|
| El docente explica la Jerarquía de memoria de una computadora, describiendo las características de | Las y los estudiantes escuchan atentamente la exposición y se apropian de la información | Reporte de investigación | Diapositivas y proyector<br>Marcadores y pintarrón | 2 hrs |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| cada uno de sus niveles y el diseño de memorias. A continuación, solicita a las y los estudiantes investigar como el uso de memoria es factor de mejora del rendimiento de una computadora. | proporcionada de manera oral y visual por parte del docente. Al mismo tiempo, siguen las indicaciones para realizar la investigación y elaborar un reporte. | | Aula virtual (Plataforma)<br>Internet<br>Bibliografía de apoyo | |
| Presenta las distintas formas de conexión y uso de memorias, así como, como el manejo de esta y el chip set del procesador. | Las y los estudiantes escuchan atentamente la exposición y se apropian de la información proporcionada de manera oral y visual por parte del docente. Al mismo tiempo, comprenden el funcionamiento de los sistemas de los arreglos de memoria, así como, los ciclos de escritura y lectura, a fin de explicar su funcionamiento y gestionar el manejo de procesos y recursos. | Ensayo que demuestre el entendimiento del manejo de los ciclos de escritura y lectura de las memorias | Diapositivas y proyector<br>Marcadores y pintarrón<br>Aula virtual (Plataforma)<br>Internet<br>Bibliografía de apoyo | 4 hrs |
| El docente expone una introducción sobre el Chip set (Puente Norte y Puente sur) y su importancia en el control de comunicaciones y/o tráfico de datos entre los componentes que se conectan en la tarjeta madre de una computadora. | Las y los estudiantes escuchan atentamente la exposición y se apropian de la información proporcionada de manera oral y visual por parte del docente. Al mismo tiempo, utilizando la técnica de investigación, elaboran un reporte técnico acerca del Chipset de un procesador, enfocándose en comprender el diagrama esquemático y funcionamiento de los puentes norte y sur. | Reporte de investigación | Diapositivas y proyector<br>Marcadores y pintarrón<br>Aula virtual (Plataforma)<br>Internet<br>Bibliografía de apoyo | 2 hrs |
| El docente explica la importancia de las técnicas de detección y corrección de errores en una computadora. | Las y los estudiantes escuchan atentamente la exposición y se apropian de la información proporcionada de manera oral y visual por parte del docente y toman nota de los aspectos más relevantes. | Apuntes de clase | Diapositivas y proyector<br>Marcadores y pintarrón<br>Aula virtual (Plataforma)<br>Internet<br>Bibliografía de apoyo | 2 hrs |

## **Unidad temática 5:** Memoria ROM, RAM y Caché**.**

**Objetivo de la unidad temática:**

- Introducir la terminología y los principios básicos de funcionamiento de la memoria ROM y RAM
- Introducir la terminología y los principios básicos de funcionamiento de la memoria Caché, resaltando la localidad referencial de los programas que explican su elevado rendimiento.
- Analizar las alternativas de diseño que determinan el comportamiento de una caché, resaltando la función de correspondencia, las políticas de búsqueda y sustitución de bloques, y el mantenimiento de la coherencia con memoria principal en las escrituras.
- Estudiar los factores que más influencia tienen en el rendimiento de una caché junto a las alternativas de diseño hardware y software que permiten optimizar dichos factores.

**Introducción:** El sistema de memoria cache está diseñado especialmente para servir al apropiado y organizado almacenamiento de información en una computadora. Su función es básicamente mantener de manera temporal y accesible aquellos datos que son requeridos para realizar determinadas funciones o tareas. Esta disponibilidad permite que cada programa o archivo tenga inmediato acceso a la información necesaria y pueda así dedicarse a subir el nivel de eficiencia de las funciones normales. De tal modo, la memoria principal cuenta con una gran ayuda que le permite adquirir mayor velocidad de desempeño y mejores resultados por fuera de sus limitadas capacidades.

| Contenido temático | Saberes involucrados | Producto de la unidad temática |
|---|---|---|
| 5.1. Principios básicos de funcionamiento de las memorias ROM y RAM | **C2.** La Organización interna de una computadora y del Procesador<br>**C3.** Conceptos básicos de diseño digital para construir un Procesador | Portafolio de evidencias. |

| | | |
|---|---|---|
| 5.2. Principios básicos de funcionamiento de la memoria caché<br>5.3. Elementos de diseño.<br>5.4. Factores que determinan el rendimiento de la memoria caché.<br>5.5. Ejemplos de sistemas de memoria caché. | **H2.** Configura diversas arquitecturas computacionales.<br>**V1. Asertividad** para expresarse adecuadamente y favorecer la interacción en grupos de trabajo<br>**V2. Resiliencia** para perseverar con actitud positiva ante los retos<br>**V5. Pensamiento crítico** para analizar e interpretar información de forma objetiva. | |

| Actividades del docente | Actividad del estudiante | Evidencia de la actividad | Recursos y materiales | Tiempo destinado |
|---|---|---|---|---|
| Presenta información acerca de las características los arreglos de memorias como SIM, DIMM, DDR1,2,3. Coordina la realización del ejercicio para elaborar un cuestionario propuesto | Comprender el funcionamiento de diferentes configuraciones a partir de diagramas esquemáticos | Cuestionario propuesto con los conceptos principales que ayudan a reforzar el conocimiento. | Diapositivas y proyector<br>Marcadores y pintarrón<br>Aula virtual (Plataforma)<br>Internet<br>Bibliografía de apoyo | 4 hrs |
| El docente explica el algoritmo para diseñar una memoria ROM. A continuación, solicita a los estudiantes que lo analicen e implementen el hardware de este tipo de memoria mediante lenguaje descriptor de hardware (HDL). | Las y los estudiantes escuchan atentamente la exposición y se apropian de la información proporcionada de manera oral y visual por parte del docente. Al mismo tiempo, trabajan en la solución de la actividad y elaboran las evidencias correspondientes. | Práctica de laboratorio con reporte. | Diapositivas y proyector<br>Marcadores y pintarrón<br>Aula virtual (Plataforma)<br>Laboratorio de computo<br>Internet<br>Bibliografía de apoyo | 4 hrs. |
| El docente explica el algoritmo para diseñar una memoria RAM. A continuación, solicita a los estudiantes que lo analicen e implementen el hardware de este tipo de memoria mediante lenguaje descriptor de hardware (HDL). | Las y los estudiantes escuchan atentamente la exposición y se apropian de la información proporcionada de manera oral y visual por parte del docente. Al mismo tiempo, trabajan en la solución de la actividad y elaboran las evidencias correspondientes. | Práctica de laboratorio con reporte. | Diapositivas y proyector<br>Marcadores y pintarrón<br>Aula virtual (Plataforma)<br>Laboratorio de computo<br>Internet<br>Bibliografía de apoyo | 4 hrs. |
| El docente propone ejercicios de análisis y recuperación de la información sobre los diferentes recursos que componen las memorias caché a distintos niveles. Coordina la realización del ejercicio para elaborar un mapa conceptual. | Las y los estudiantes escuchan atentamente la exposición y se apropian de la información proporcionada de manera oral y visual por parte del docente y toman nota de los aspectos más relevantes. A continuación, investigan en fuentes recomendadas por el docente, la información enfocándose en memoria caché niveles L1, L2 y L3, a fin de interpretar el funcionamiento de estas con el procesador y su manejo. | Mapa conceptual | Diapositivas y proyector<br>Marcadores y pintarrón<br>Aula virtual (Plataforma)<br>Internet<br>Bibliografía de apoyo | 2 hrs |
| **Unidad temática 6: Memoria Virtual** | | | | |

**Objetivo de la unidad temática:**

- Analizar la necesidad de introducir el mecanismo de memoria virtual en un computador.
- Estudiar el funcionamiento de la memoria virtual paginada y las alternativas de diseño para la tabla de páginas, políticas de búsqueda y políticas de sustitución.
- Estudiar el funcionamiento de la memoria virtual segmentada y sus políticas de sustitución de segmentos.
- Introducir la memoria virtual con segmentos paginados como una alternativa de síntesis de las dos anteriores
- Analizar el sistema de memoria virtual de algunos procesadores.

**Introducción:** La memoria virtual es una técnica de gestión de la memoria que permite que el sistema operativo disponga, tanto para el software de usuario como para sí mismo, de mayor cantidad de memoria que esté disponible físicamente

| Contenido temático | Saberes involucrados | Producto de la unidad temática |
|---|---|---|
| 6.1. Gestión de memoria<br>6.2. Memoria virtual<br>6.3. Memoria virtual segmentada<br>6.4. Memoria con segmentos paginados | **C2.** La Organización interna de una computadora y del Procesador<br>**C3.** Conceptos básicos de diseño digital para construir un Procesador<br>**H2.** Configura diversas arquitecturas computacionales.<br>**V1. Asertividad** para expresarse adecuadamente y favorecer la interacción en grupos de trabajo<br>**V2. Resiliencia** para perseverar con actitud positiva ante los retos<br>**V5. Pensamiento crítico** para analizar e interpretar información de forma objetiva. | Portafolio de evidencias. |

| Actividades del docente | Actividad del estudiante | Evidencia de la actividad | Recursos y materiales | Tiempo destinado |
|---|---|---|---|---|
| Presenta información mediante la gestión de los servicios que proporciona la memoria virtual al procesador. Coordina la realización del ejercicio para elaborar un ensayo que demuestre el entendimiento del manejo de los procesos, así como la habilitación de recursos y su compartición. | Las y los estudiantes escuchan atentamente la exposición y se apropian de la información proporcionada de manera oral y visual por parte del docente y toman nota de los aspectos más relevantes, para comprender de forma teórica el funcionamiento de las memorias virtuales, sintetizar la información y resumir para explicar su funcionamiento y gestionar el manejo de procesos y recursos de este tipo de memoria | Ensayo | Diapositivas y proyector<br>Marcadores y pintarrón<br>Aula virtual (Plataforma)<br>Internet<br>Bibliografía de apoyo | 2 hrs |
| Plantea opciones para recuperar los saberes de los alumnos en torno al manejo de cómo el procesador accede a la memoria virtual. A continuación, da indicaciones para investigar en fuentes recomendadas la información correspondiente al funcionamiento de la memoria virtual, considerando configuraciones de diagramas y/o esquemáticos, esto con la finalidad de contestar un cuestionario. | Las y los estudiantes escuchan atentamente la exposición y se apropian de la información proporcionada de manera oral y visual por parte del docente. A continuación, los toman nota de las indicaciones para realizar la actividad señalada por el docente. | Cuestionario propuesto requisitado | Diapositivas y proyector<br>Marcadores y pintarrón<br>Aula virtual (Plataforma)<br>Internet<br>Bibliografía de apoyo | 2 hrs |

**Unidad temática 7:** Multiprocesadores

**Objetivo de la unidad temática:** [Que especifique el propósito de la unidad temática. Debe estar relacionado con las competencias definidas que se trabajarán en la unidad temática correspondiente]

**Introducción:** multiprocesador puede verse como un computador paralelo compuesto por varios procesadores interconectados que comparten un mismo sistema de memoria. Los sistemas multiprocesadores son arquitecturas MIMD con memoria compartida. Tienen un único espacio de direcciones para todos los procesadores y los mecanismos de comunicación se basan en el paso de mensajes desde el punto de vista del programador.

| Contenido temático | Saberes involucrados | Producto de la unidad temática |
|---|---|---|
| 7.1. Introducción<br>7.2. Las dificultades edición de Programas de procesamiento Paralelo<br>7.3. SISD, MIMD, SIMD, SPMD, y Vectorial<br>7.4. Hardware Multithreading<br>7.5. Multiprocesadores conectados por un solo bus<br>7.6. Multiprocesadores conectados por una red | **C2.** La Organización interna de una computadora y del Procesador.<br>**H1.** Distinguir las diferentes arquitecturas de Computadora actuales.<br>**V4. Creatividad y pensamiento emprendedor** que le permita aprovechar oportunidades y apertura a nuevas opciones.<br>**V5. Pensamiento crítico** para analizar e interpretar información de forma objetiva. | Portafolio de evidencias. |

| Actividades del docente | Actividad del estudiante | Evidencia de la actividad | Recursos y materiales | Tiempo destinado |
|---|---|---|---|---|
| El docente expone una introducción al tema de los Multiprocesadores y las taxonomías de Flynn. A continuación, da indicaciones para realizar una investigación que les permita recopilar información para elaborar un mapa conceptual respecto de las Taxonomías expuestas. | Las y los estudiantes escuchan atentamente la exposición y se apropian de la información proporcionada de manera oral y visual por parte del docente. A continuación, se disponen a realizar la actividad conforme a las indicaciones del docente. | Organizador gráfico | Diapositivas y proyector<br>Marcadores y pintarrón<br>Aula virtual (Plataforma)<br>Internet<br>Bibliografía de apoyo | 2 hrs |
| El docente presenta la descripción general de un sistema Multiprocesador, como una opción viable y ampliamente aceptada para aumentar la potencia de cálculo de las computadoras. A continuación, proporciona un sitio oficial para consultar y analizar la Arquitectura de un Multiprocesador (Arquitectura Epiphany), solicitándoles elaborar un mapa satelital con las principales características que esta presenta.<br><br>Enlace:<br>Introducción a la Epifanía – IA (adapteva.com) | Las y los estudiantes escuchan atentamente la exposición y se apropian de la información proporcionada de manera oral y visual por parte del docente. A continuación, se disponen a realizar la actividad conforme a las indicaciones del docente. | Organizador gráfico | Diapositivas y proyector<br>Marcadores y pintarrón<br>Aula virtual (Plataforma)<br>Internet<br>Bibliografía de apoyo | 2 hrs |
| El docente establece los lineamientos para la | Las y los estudiantes integran los conocimientos | Reporte como actividad | Diapositivas y proyector | 4 hrs |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| elaboración de un informe que deberá entregarse de manera electrónica. Retroalimenta este informe. Establece lineamientos claros para la realización de una exposición frente al grupo, que cuiden contenido, forma y expresión | adquiridos en esta unidad para elaborar un informe. Con base en él, prepara una exposición en donde describe las características de la función que cree que mejor describe el fenómeno a simular. Presenta la exposición frente al grupo | integradora de la unidad temática para exposición de clase. | Marcadores y pintarrón<br>Aula virtual (Plataforma)<br>Internet<br>Bibliografía de apoyo | |

## 5. EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN

### Requerimientos de acreditación:

Actividades 40%
Exámenes 30% (2 exámenes)
Proyecto 30%
La evaluación en periodo ordinario: Tener un mínimo de asistencia del 80% a clases y actividades registradas durante el curso.

La evaluación en periodo extraordinario: Tener un mínimo de asistencia del 65% a clases y actividades registradas durante el curso.

- La evaluación en periodo extraordinario se calificará atendiendo a los siguientes criterios: I. La calificación obtenida en periodo extraordinario, tendrá una ponderación del 80% para la calificación final;
- La calificación obtenida por el alumno durante el periodo ordinario, tendrá una ponderación del 40% para la calificación en periodo extraordinario, y
- La calificación final para la evaluación en periodo extraordinario será la que resulte de la suma de los puntos obtenidos en las fracciones anteriores.

El resultado final de las evaluaciones será expresado conforme a la escala de calificaciones centesimal de 0 a 100, en números enteros, considerando como mínima aprobatoria la calificación de 60.

### Criterios generales de evaluación:

A lo largo de la UA se elaborarán diversos reportes e informes por escrito, que deberán seguir los siguientes lineamientos básicos (más los específicos de cada trabajo):

- Entrega en tiempo
- Diseño de portada con datos de la Unidad de Aprendizaje, alumno, profesor y fecha
- El desarrollo del tema se acompañará siempre de una conclusión que rescate los principales aprendizajes. Todas las conclusiones se sustentan en datos
- Todas las referencias se citarán adecuadamente conforme al criterio APA
- Queda estrictamente prohibido el plagio

Las presentaciones orales se evaluarán conforme a los siguientes rubros: Contenido suficiente, comprensión del contenido, dicción, volumen, apoyo visual y tiempo utilizado. Cuando se pida una presentación oral se entregará a los estudiantes una lista de elementos básicos que debe incluir.

### Evidencias o Productos

| Evidencia o producto | Competencias y saberes involucrados | Contenidos temáticos | Ponderación |
|---|---|---|---|
| Portafolio de evidencias.<br><br>Integrar a lo largo de la UA el conjunto de evidencias que demuestran cómo va el cumplimiento de cada competencia así como el | **C1.** La estructura básica de una arquitectura computacional<br>**H1.** Distinguir las diferentes arquitecturas de Computadora actuales<br>**V5. Pensamiento crítico** para analizar e interpretar | 1.1. Objetivos de la asignatura<br>1.2. Niveles de descripción de un computador<br>1.3. Unidades funcionales del Procesador | **4%** |

| | | | |
|---|---|---|---|
| potencial para aplicar el conocimiento de forma profesional. | información de forma objetiva | 1.4. Estructura básica de un computador convencional<br>1.5. Evolución histórica: tecnología, estructura y arquitectura<br>1.6. Lenguajes de descripción hardware | |
| Portafolio de evidencias.<br><br>Integrar a lo largo de la UA el conjunto de evidencias que demuestran cómo va el cumplimiento de cada competencia así como el potencial para aplicar el conocimiento de forma profesional. | **C4.** Técnicas de modelado de procesadores usando lenguaje descriptor de Hardware (HDL)<br>**H1.** Distinguir las diferentes arquitecturas de Computadora actuales<br>**V4. Creatividad y pensamiento emprendedor** que le permita aprovechar oportunidades y apertura a nuevas opciones<br>**V5. Pensamiento crítico** para analizar e interpretar información de forma objetiva<br>**V6. Resolución de problemas** que le permita encontrar soluciones a distintos niveles por medio de sus conocimientos especializados | 2.1. Medidas del rendimiento de un computador<br>2.2. Patrones de medida (*Benchmarks*)<br>2.3. Influencia en el rendimiento de las alternativas de diseño<br>2.4. Influencia de los compiladores de lenguajes de alto nivel<br>2.5. Procesadores RISC y CISC | **4%** |
| Portafolio de evidencias.<br><br>Integrar a lo largo de la UA el conjunto de evidencias que demuestran cómo va el cumplimiento de cada competencia así como el potencial para aplicar el conocimiento de forma profesional. | C2. La Organización interna de una computadora y del Procesador<br>C3. Conceptos básicos de diseño digital para construir un Procesador.<br>H2. Configura diversas arquitecturas computacionales<br>V3. **Iniciativa, Autonomía y Responsabilidad Personal** que le permita responder a un mundo global y cambiante<br>V6. **Resolución de problemas** que le permita encontrar soluciones a distintos niveles por medio de sus conocimientos especializados | 3.1. Representaciones Binarias<br>3.1.1. Conversiones de binario a distintas bases<br>3.1.1.1. Decimal a Binario<br>3.1.1.2. Decimal a Octal<br>3.1.1.3. Decimal a Hexadecimal<br>3.2. Representaciones Binarias<br>3.2.1. Signo-Magnitud<br>3.2.2. Complemento a 1<br>3.2.3. Complemento a 2<br>3.3. Aritmética de Punto Fijo<br>3.3.1. Sumador<br>3.3.2. Restador<br>3.3.3. Multiplicador<br>3.3.4. Divisor<br>3.3.5. Operaciones Lógicas<br>3.3.6. Operaciones de Rotación<br>3.4. Aritmética de Punto Flotante 32-bits y 64-bits<br>3.4.1. Sumador<br>3.4.2. Restador<br>3.4.3. Multiplicador<br>3.4.4. Divisor<br>3.4.5. Operaciones Lógicas<br>3.4.6. Operaciones de Rotación<br>3.5 Lógica Secuencial de control | **10%** |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | 3.5.1 Circuitos digitales Secuenciales<br>3.5.2 Decodificadores (Decoders)<br>3.5.3 Multiplexores | |
| Portafolio de evidencias.<br><br>Integrar a lo largo de la UA el conjunto de evidencias que demuestran cómo va el cumplimiento de cada competencia así como el potencial para aplicar el conocimiento de forma profesional. | **C2.** La Organización interna de una computadora y del Procesador.<br>**H1.** Distinguir las diferentes arquitecturas de Computadora actuales.<br>**H2.** Configura diversas arquitecturas computacionales<br>**V1. Asertividad** para expresarse adecuadamente y favorecer la interacción en grupos de trabajo<br>**V3. Iniciativa, Autonomía y Responsabilidad Personal** que le permita responder a un mundo global y cambiante<br>**V5. Pensamiento crítico** para analizar e interpretar información de forma objetiva. | 4.1. Características generales de las memorias y tipos<br>4.2. Jerarquía de memoria<br>4.2.1. Memoria principal<br>4.2.2. Memoria secundaria<br>4.2.3. Memoria caché<br>4.2.4. Memoria entrelazada<br>4.3. Diseño de memorias<br>4.4. Detección y corrección de errores | **10%** |
| Portafolio de evidencias.<br><br>Integrar a lo largo de la UA el conjunto de evidencias que demuestran cómo va el cumplimiento de cada competencia así como el potencial para aplicar el conocimiento de forma profesional. | **C2.** La Organización interna de una computadora y del Procesador<br>**C3.** Conceptos básicos de diseño digital para construir un Procesador<br>**H2.** Configura diversas arquitecturas computacionales.<br>**V1. Asertividad** para expresarse adecuadamente y favorecer la interacción en grupos de trabajo<br>**V2. Resiliencia** para perseverar con actitud positiva ante los retos<br>**V5. Pensamiento crítico** para analizar e interpretar información de forma objetiva. | 5.1. Principios básicos de funcionamiento de las memorias ROM y RAM<br>5.2. Principios básicos de funcionamiento de la memoria caché<br>5.3. Elementos de diseño.<br>5.4. Factores que determinan el rendimiento de la memoria caché.<br>5.5. Ejemplos de sistemas de memoria caché. | **4%** |
| Portafolio de evidencias.<br><br>Integrar a lo largo de la UA el conjunto de evidencias que demuestran cómo va el cumplimiento de cada competencia así como el potencial para aplicar el conocimiento de forma profesional. | **C2.** La Organización interna de una computadora y del Procesador<br>**C3.** Conceptos básicos de diseño digital para construir un Procesador<br>**H2.** Configura diversas arquitecturas computacionales.<br>**V1. Asertividad** para expresarse adecuadamente y favorecer la interacción en grupos de trabajo<br>**V2. Resiliencia** para perseverar con actitud positiva ante los retos | 6.1. Gestión de memoria<br>6.2. Memoria virtual<br>6.3. Memoria virtual segmentada<br>6.4. Memoria con segmentos paginados | **4%** |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | **V5. Pensamiento crítico** para analizar e interpretar información de forma objetiva. | | |
| Portafolio de evidencias.<br><br>Integrar a lo largo de la UA el conjunto de evidencias que demuestran cómo va el cumplimiento de cada competencia así como el potencial para aplicar el conocimiento de forma profesional. | **C2.** La Organización interna de una computadora y del Procesador.<br>**H1.** Distinguir las diferentes arquitecturas de Computadora actuales.<br>**V4. Creatividad y pensamiento emprendedor** que le permita aprovechar oportunidades y apertura a nuevas opciones.<br>**V5. Pensamiento crítico** para analizar e interpretar información de forma objetiva. | 7.1. Introducción<br>7.2. Las dificultades edición de Programas de procesamiento Paralelo<br>7.3. SISD, MIMD, SIMD, SPMD, y Vectorial<br>7.4. Hardware Multithreading<br>7.5. Multiprocesadores conectados por un solo bus<br>7.6. Multiprocesadores conectados por una red | **4%** |

| **Producto final** | | |
|---|---|---|
| **Descripción** | **Evaluación** | |
| **Título:** Diseño de una arquitectura de un procesador en un lenguaje Descriptor de Hardware | **Criterios de fondo:**<br>Seguir lineamientos puntuales que son parte fundamental de la formación de los estudiantes desde el punto de vista ético así como de exploración y extrapolación del conocimiento.<br>Uso correcto de las herramientas.<br><br>**Criterios de forma:**<br>Distingue fuentes de información bibliográfica y/o electrónica confiable. Elabora reportes de investigación respetando las normas gramaticales. Redacta sin errores ortográficos. Traduce artículos o lectura de libros en inglés.<br>● Puntualidad.<br>● Redacción.<br>● Consistencia<br>● Diseño de portada con datos de la Unidad de Aprendizaje, alumno, profesor y fecha.<br>● Desarrollo y estructura del trabajo.<br>● Conclusiones<br>● Bibliografía (conforme al criterio APA)<br>● Apéndice (cuando sea necesario) | **Ponderación** |
| **Objetivo:** Realizar un procesador sencillo en algún lenguaje descriptor de Hardware (VHDL o Verilog). | | |
| **Caracterización:** Realizar sistema mínimo para que funcione un microprocesador sencillo (microprocesador conectado a Memorias ROM y RAM). El procesador tiene un bus de datos bidireccional de 8 bits. Un bus de direcciones de salida de 8 bits. Una señal de lectura escritura (a uno indica lectura y a cero escritura). Una señal de reloj y una de reset. Internamente debe haber un acumulador de 8 bits, el registro de instrucción de 3 bits, y el programa counter de 8 bits. El micro cuenta con 8 instrucciones | | 30% |

| **Otros criterios** | | |
|---|---|---|
| **Criterio** | **Descripción** | **Ponderación** |

| | | |
|---|---|---|
| Desempeño y participación en clase | Participación activa e interés de las intervenciones. | 0 % |
| Actitudes y valores | Participación activa e interés de las intervenciones. | 0 % |
| | | |

## 6. REFERENCIAS Y APOYOS

### Referencias bibliográficas

**Referencias básicas**

| Autor (Apellido, Nombre) | Año | Título | Editorial | Enlace o biblioteca virtual donde esté disponible (en su caso) |
|---|---|---|---|---|
| Morris Mano | 1 enero 2023 | Solutions Manual. Digital Design With an Introduction to the Verilog HDL VHDL and System Verilog. | Ed: Pearson; 6th Edición | |
| Kishore K Mishra | 6 enero 2023 | System Verilog con diseño de procesador RISC-V | Ed: Independently published | |
| Brock J. LaMeres | 2 noviembre 2023 | Introduction to Logic Circuits & Logic Design with Verilog | Springer; Edición 2nd 2019 ed | |
| Brock J. LaMeres | 28 febrero 2019 | Quick Start Guide to Verilog (English Edition) | Springer; Edición 1st ed. 2019 | |
| Ming-Bo Lin | 29 julio 2015 | Digital Systems Design and Practice: Using Verilog HDL and FPGAs (English Edition) | Ming-Bo Lin; Edición 2nd | |
| John L. Hennessy (Author), David A. Patterson (Author) | **2020** | Computer Architecture: A Quantitative Approach | The Morgan Kaufmann Series in Computer Architecture and Design | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| John L. Hennessy (Author), David A. Patterson (Author) | **2020** | Computer Organization and Design RISC-V Edition: The Hardware Software Interface | The Morgan Kaufmann Series in Computer Architecture and Design | |
| John L. Hennessy (Author), David A. Patterson (Author) | **2020** | Computer Organization and Design MIPS Edition: The Hardware/Software Interface | The Morgan Kaufmann Series in Computer Architecture and Design | |
| D.A. Patterson y J.L. Hennessy | | Organización y Diseño de Computadores | Mc Graw-Hill | |
| K. Hwang y F.A. Briggs | | Arquitectura de Computadores y Procesamiento Paralelo | Mc Graw-Hill | |
| J.L. Hennesy y D.A. Patterson | | Arquitectura de Computadores: Un enfoque cuantitativo | Mc Graw-Hill | |
| **Referencias complementarias** | | | | |
| William Stallings | | Organización y Arquitectura de Computadores. Principios de estructura y funcionamiento | Megabyte | |
| William Stallings | | Organización y Arquitectura de Computadores. Diseño para optimizar prestaciones | Prentice Hall | |
| | | | | |

## Apoyos (videos, presentaciones, bibliografía recomendada para el estudiante)

**Curso Electrónica Digital Básica** : **https://www.youtube.com/watch?v=O9DtyHnp5aI**
**Compuertas lógicas AND - OR - NOT** : **https://www.youtube.com/watch?v=NZ3raqUw104**
**Flip Flop JK** : **https://www.youtube.com/watch?v=M9toqPQghaA**
**Organización y jerarquía de memoria de un computador"** : **https://www.youtube.com/watch?v=m3ykDMyjhIk**
**Memoria virtual (vídeos 1-14)** : **https://www.youtube.com/watch?v=qcBlvnQt0Bw**
**Críterios de diseño de Instrucciones** : **https://prezi.com/ewlup6f0ynre/untitled-prezi/**
**Ejemplo de un procesador multinúcleo** : **http://www.adapteva.com/introduction/**

| | |
|---|---|
| **Características de procesadores CISC y RISC** | **: http://rcmcomputointegrado.blogspot.mx/2012/03/arquitectura-risc-y-cisc.html** |