



SC 7384-1



SA-CERE 557026



OS-CER 007335



Facultad: INGENIERÍA

Programa: INGENIERÍA ELECTRÓNICA

### 1. Identificación del curso

Nombre: **ELECTRÓNICA DIGITAL II**

Área: **INGENIERÍA APLICADA**

Código: **BEINGEL98**

Número de créditos: **4**

Horas de  
acompañamiento  
directo:

**80**

Horas de trabajo  
independiente:

**112**

Total Horas:

**192**

Carácter del curso (Teórico, práctico o teórico práctico): **TEÓRICO PRÁCTICO**

Componente Básico o complementario: **COMPONENTE BÁSICO**

Requisito: **ELECTRÓNICA DIGITAL I**

Unidad responsable del microdiseño: **PROGRAMA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA**

### 2. Presentación del curso

El curso de Electrónica Digital II se orienta al trabajo sobre técnicas, lenguajes, ambientes y estrategias de programación utilizadas en dispositivos digitales usados principalmente en soluciones basadas en sistemas embebidos con características de procesamiento independiente, tales como FPGA's y microcontroladores.



### 3. Justificación

La fuerte tendencia hacia la digitalización de los sistemas electrónicos, el surgimiento de procesos cada vez más complejos que requieren un control y la necesidad de hacer que los procesos de diseño sean cada vez más ágiles, efectivos y eficientes, nos obligan a buscar sistemas y herramientas que faciliten estas labores y nos permitan dar soluciones rápidas y acertadas. Entre los dispositivos que se han perfilado desde hace algún tiempo como posibles soluciones a estas necesidades se encuentran los microcontroladores y los dispositivos lógicos programables, y en particular los FPGA, que cumplen los requisitos mencionados anteriormente y vienen acompañados de completos entornos de desarrollo y novedosas técnicas de diseño, los cuales los hacen especiales para ser tratados en el desarrollo de este curso.

### 4. Competencias

1. Capacidad de identificar, formular y resolver problemas complejos de ingeniería mediante la aplicación de principios de ingeniería, ciencias y matemáticas.
2. Capacidad de aplicar el diseño de ingeniería para producir soluciones que satisfagan necesidades específicas considerando la salud pública, la seguridad y el bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos.
3. Capacidad para comunicarse de manera efectiva con una variedad de audiencias.
4. Capacidad de reconocer responsabilidades éticas y profesionales en situaciones de ingeniería y emitir juicios informados, que deben considerar el impacto de las soluciones de ingeniería en contextos globales, económicos, ambientales y sociales.
5. Capacidad para funcionar de manera efectiva en un equipo cuyos miembros juntos brindan liderazgo, crean un entorno colaborativo e inclusivo, establecen metas, planifican tareas y cumplen objetivos.
6. Capacidad de desarrollar y realizar experimentos apropiados, analizar e interpretar datos y utilizar el juicio de ingeniería para sacar conclusiones.
7. Capacidad de adquirir y aplicar nuevos conocimientos según sea necesario, utilizando estrategias de aprendizaje adecuadas.



### 5. Resultados de aprendizaje, actividades académicas y estrategias de evaluación

Resultados de Aprendizaje	Actividades Académicas	Estrategias de Evaluación
Identifica las características funcionales del FPGA y microcontroladores que se utilizan en equipos y productos electrónicos (Competencias 1,2,4,6 y 7).	Aula invertida, Clases teóricas con simulaciones y prácticas de laboratorio.	Heteroevaluación: Actividades y talleres. Evaluación teórico-práctica. Aplicación de rúbricas en las prácticas de laboratorio.
Demuestra destreza en el manejo de las herramientas de Hardware y software actualizadas y adecuadas en el diseño de circuitos electrónicos para IoT. (Competencias 1,2,4,6 y 7).	Aula invertida, Clases teóricas con simulaciones y prácticas de laboratorio.	Heteroevaluación: Actividades y talleres. Evaluación teórico-práctica. Aplicación de rúbricas en las prácticas de laboratorio.
Desarrolla con eficiencia los circuitos electrónicos al que se acoplan los sistemas embebidos y el diseño de las interfaces de usuario gráficas (Competencias 1,2,3,4,6 y 7).	Aula invertida, Clases teóricas con simulaciones y prácticas de laboratorio.	Heteroevaluación: Actividades y talleres. Evaluación teórico-práctica. Aplicación de rúbricas en las prácticas de laboratorio y proyecto final de curso. Portafolio de evidencias Autoevaluación Coevaluación
Organiza su tiempo de manera efectiva, distribuyendo las tareas del proyecto de manera adecuada para cumplir con los plazos establecidos, utilizando herramientas de planificación para gestionar actividades en proyectos de ingeniería.	Los estudiantes desarrollarán un cronograma para un proyecto práctico de diseño electrónico, distribuyendo las actividades semanales de manera óptima. Deberán utilizar herramientas de gestión de tiempo, como diagramas de Gantt, para planificar y asignar tareas en equipo.	Se evaluará el cronograma presentado por cada equipo, considerando la lógica de distribución de tareas y el cumplimiento de los plazos en el avance del proyecto. Se aplicará una rúbrica que valore la planificación efectiva, la adaptabilidad ante cambios y la ejecución de las actividades según el cronograma inicial. La evaluación incluirá el seguimiento durante las entregas parciales del proyecto.

### 6. Evaluación general del curso

Formas e instrumentos diversos que permitan evidenciar el grado de apropiación de los resultados de aprendizaje alcanzados por los estudiantes.

Resultado de Aprendizaje	Desempeño deseado
Identifica las	Conoce las características del FPGA. Describe las ventajas que tiene su uso

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional [www.usco.edu.co](http://www.usco.edu.co), link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



**MICRODISEÑO CURRICULAR**

**CÓDIGO**

**MI-FOR-FO-34**

**VERSIÓN**

**2**

**VIGENCIA**

**2022**

**Página**

**4 de 17**

características funcionales del FPGA y microcontroladores que se utilizan en equipos y productos electrónicos	en los equipos electrónicos. Aplica el lenguaje de descripción de hardware VHDL para el diseño experimental de circuitos combinacionales y secuenciales (máquinas de estado finito). Diferencia las arquitecturas de los microcontroladores, conoce los lenguajes de programación a bajo nivel y alto nivel utilizados para la programación de los sistemas embebidos. Diseña e implementa circuitos electrónicos con microcontroladores que utilizan periféricos de entrada digital y/o analógico, salidas digitales e interrupciones externas.	Plenamente alcanzado (90-100%)	Alcanzado en alto grado (70-90%)	Alcanzado de manera aceptable (50-70%)	Aún no alcanzado (10-50%)	Aún no intentado (0-10%)
Demuestra destreza en el manejo de las herramientas de Hardware y software actualizadas y adecuadas en el diseño de circuitos electrónicos para IoT.	Utiliza sistemas embebidos actualizados para el diseño de circuitos electrónicos, conoce las herramientas de software y el lenguaje de programación utilizado para programar dichos microcontroladores. Aplica el diseño electrónico en el modelo de conexión cliente – servidor para prácticas experimentales del Internet de las Cosas (IoT).	Plenamente alcanzado (90-100%)	Alcanzado en alto grado (70-90%)	Alcanzado de manera aceptable (50-70%)	Aún no alcanzado (10-50%)	Aún no intentado (0-10%)
Desarrolla con eficiencia los circuitos electrónicos al que se acoplan los sistemas embebidos y el diseño de las interfaces de usuario gráficas para proyectos con metodología CDIO.	Conoce la metodología CDIO para desarrollar proyectos de ingeniería. Cumple con los requerimientos de cada etapa metodológica. Selecciona la herramienta adecuada para el diseño de la interfaz de usuario gráfica GUI. Adapta el diseño GUI al diseño electrónico con sistema embebido y conexión remota a servidor de base de datos a tiempo real, cumpliendo de esta manera con el modelo de conexión cliente - servidor.	Plenamente alcanzado (90-100%)	Alcanzado en alto grado (70-90%)	Alcanzado de manera aceptable (50-70%)	Aún no alcanzado (10-50%)	Aún no intentado (0-10%)
Organiza su tiempo de manera efectiva, distribuyendo las tareas del proyecto de manera adecuada para cumplir con los plazos establecidos, utilizando herramientas de planificación para gestionar actividades en proyectos de ingeniería.	El estudiante demuestra una capacidad sobresaliente para organizar y gestionar el tiempo de manera efectiva en el desarrollo de proyectos de ingeniería. Esto se evidencia a través de la creación de un cronograma detallado y realista, donde las tareas están distribuidas lógicamente, permitiendo un progreso constante. El estudiante utiliza herramientas de planificación adecuadas, como diagramas de Gantt, y es capaz de ajustar el cronograma de manera eficiente ante imprevistos sin afectar el avance global del proyecto. Además, cumple con los plazos establecidos en las entregas parciales y finales del proyecto, mostrando un manejo equilibrado de las prioridades y la carga de trabajo. Este desempeño refleja una habilidad clave en la gestión de proyectos, necesaria para completar tareas complejas en tiempo y forma, garantizando el éxito del proyecto y el cumplimiento de los objetivos.	Plenamente alcanzado	Alcanzado en alto grado	Alcanzado de manera	Aún no alcanzado	Aún no intentado

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional [www.usco.edu.co](http://www.usco.edu.co), link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



MICRODISEÑO CURRICULAR

CÓDIGO

MI-FOR-FO-34

VERSIÓN

2

VIGENCIA

2022

Página

5 de 17

	(90-100%)	(70-90%)	aceptable (50-70%)	(10-50%)	(0-10%)
Se diseñan rubricas de evaluación para las prácticas de laboratorio y el proyecto final de curso. Rúbrica de evaluación para práctica de laboratorio:					
ASPECTO POR EVALUAR	Cumple Plenamente	Cumple en Alto grado	Cumple Aceptablemente	Cumple en bajo grado	
Comportamiento del grupo de trabajo durante la práctica (1.0p)	El grupo de trabajo muestra orden durante el desarrollo de la práctica, respeto hacia el docente y compañeros, cuidado en el uso de herramientas e instrumentos, atiende las instrucciones del docente y el reglamento interno del uso de laboratorio.	El grupo de trabajo muestra orden durante el desarrollo de la práctica, respeto hacia el docente y compañeros, sin embargo, se observa descuido en el uso de herramientas e instrumentos, sin embargo, atiende las instrucciones del docente y el reglamento interno del uso de laboratorio.	El grupo de trabajo muestra un poco de desorden durante el desarrollo de la práctica, se les hace llamada de atención por el comportamiento hacia sus compañeros, sin embargo, muestra cuidado en el uso de herramientas e instrumentos, y atiende las instrucciones del docente y el reglamento interno del uso de laboratorio.	El grupo de trabajo muestra mucho desorden durante el desarrollo de la práctica, muestra faltas de respeto entre sus compañeros, se observa descuido en el uso de herramientas e instrumentos, y no atiende las instrucciones del docente e incumple algunos puntos del reglamento interno del uso de laboratorio.	
Desempeño de los estudiantes en base a conocimientos demostrados y aplicación en el	El grupo de trabajo realiza perfectamente la práctica, aplican los conocimientos	El grupo de trabajo realiza muy bien la práctica, aplican los conocimientos	El grupo de trabajo realiza la práctica con dificultad, aplican los conocimientos	El grupo de trabajo realiza la práctica con muchas dificultades, no se logra	

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional [www.usco.edu.co](http://www.usco.edu.co), link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



**MICRODISEÑO CURRICULAR**

**CÓDIGO**

**MI-FOR-FO-34**

**VERSIÓN**

**2**

**VIGENCIA**

**2022**

**Página**

**6 de 17**

diseño electrónico (3.5p)	en los temas evaluados, se observa seguridad en el desempeño, realizan diseño y demuestran su conocimiento en el uso de herramientas tecnológicas.	en los temas evaluados, se observa seguridad en el desempeño, aunque realizan el diseño con un poco de dificultad, demuestran su conocimiento en el uso de herramientas tecnológicas.	en los temas evaluados, se observa un poco de inseguridad en el desempeño, realizan diseño con un poco de dificultad y demuestran su conocimiento en el uso de herramientas tecnológicas.	observar la aplicación correcta de sus conocimientos en los temas evaluados, no realizan diseño y no demuestran su conocimiento en el uso de herramientas tecnológicas.										
Entrega de equipos e instrumentos utilizados (0.5p)	El grupo de trabajo hace entrega de los equipos e instrumentos de laboratorio en perfectas condiciones, se presentan limpios y en condiciones aceptables para su almacenamiento, el área de trabajo se entrega perfectamente limpia, organizada tal y como fue entregada al grupo al inicio de la práctica.	El grupo de trabajo hace entrega de los equipos e instrumentos de laboratorio en buenas condiciones, se presentan limpios y en condiciones aceptables para su almacenamiento, el área de trabajo presenta un poco de desorden.	El grupo de trabajo hace entrega de los equipos e instrumentos de laboratorio en buenas condiciones, pero no se presentan en condiciones aceptables para su almacenamiento, el área de trabajo presenta un poco de desorden.	El grupo de trabajo hace entrega de los equipos e instrumentos de laboratorio en malas condiciones y presentan algún daño, el área de trabajo está en desorden y presenta suciedad.										
<p><b>Rúbrica de evaluación para el proyecto con metodología CDIO:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ASPECTO POR EVALUAR</th> <th>Cumple Plenamente</th> <th>Cumple en Alto grado</th> <th>Cumple Aceptablemente</th> <th>No Cumple</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>					ASPECTO POR EVALUAR	Cumple Plenamente	Cumple en Alto grado	Cumple Aceptablemente	No Cumple					
ASPECTO POR EVALUAR	Cumple Plenamente	Cumple en Alto grado	Cumple Aceptablemente	No Cumple										

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional [www.usco.edu.co](http://www.usco.edu.co), link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.





MICRODISEÑO CURRICULAR

CÓDIGO

MI-FOR-FO-34

VERSIÓN

2

VIGENCIA

2022

Página

7 de 17

Entrega del Informe con las etapas de la metodología CDIO (30%)	El grupo de trabajo cumple perfectamente con la entrega del informe del proyecto desarrollado con las etapas metodológicas del CDIO.	El grupo de trabajo cumple con la entrega del informe del proyecto desarrollado con las etapas metodológicas del CDIO.	El grupo de trabajo cumple parcialmente con la entrega del informe del proyecto desarrollado con las etapas metodológicas del CDIO.	El grupo de trabajo no cumple con la entrega del informe del proyecto desarrollado con las etapas metodológicas del CDIO.
Funcionalidad y validación del prototipo desarrollado (30%)	El grupo de trabajo cumple perfectamente con la entrega funcional y de validación del prototipo electrónico desarrollado.	El grupo de trabajo cumple básicamente con la entrega funcional y de validación del prototipo electrónico desarrollado.	El grupo de trabajo cumple parcialmente con la entrega funcional y de validación del prototipo electrónico desarrollado.	El grupo de trabajo no cumple con la entrega funcional y de validación del prototipo electrónico.
Calidad del diseño del producto electrónico con PCB y 3D (25%)	El grupo de trabajo diseña un producto electrónico de calidad con el PCB y simulación en 3D	El grupo de trabajo diseña un producto electrónico básico con el PCB y simulación en 3D	El grupo de trabajo diseña un producto electrónico parcial con el PCB y simulación en 3D	El grupo de trabajo no diseña un producto electrónico de calidad.
Diseño del Manual de usuario del producto (15%)	El grupo de trabajo diseña perfectamente el manual de usuario del producto electrónico	El grupo de trabajo diseña de forma básica el manual de usuario del producto electrónico	El grupo de trabajo diseña con dificultades el manual de usuario del producto electrónico	El grupo de trabajo no diseña el manual de usuario del producto electrónico

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional [www.usco.edu.co](http://www.usco.edu.co), link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



SC 7384-1



SA-CERE 557026



OS-CER 007335



CÓDIGO

MI-FOR-FO-34

VERSIÓN

2

VIGENCIA

2022

Página

8 de 17



Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional [www.usco.edu.co](http://www.usco.edu.co), link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.





7. Unidades temáticas, estrategias didácticas y tiempo asignado

No.	Unidades y contenidos	Estrategias didácticas	Horas				Total
			Acompañamiento directo			Trabajo Independiente	
			Teóricas	Teórico-Prácticas	Prácticas	Independiente	
1	Historia y características del lenguaje VHDL	Clase magistral. Consulta	5	0	0	7	12
2	Diseño lógico combinacional con VHDL	Clase magistral. Introducción al manejo del software QUARTUS para FPGA. Práctica de laboratorio	3	0	2	7	12
3	Diseño lógico secuencial con VHDL	Clase magistral. Práctica de laboratorio	3	0	2	7	12
4	Estado del Arte de proyectos desarrollados con FPGA	Sustentación de artículos académicos descargados de bases de datos académicas - Google Académico e	5	0	0	7	12

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional [www.usco.edu.co](http://www.usco.edu.co), link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



SC 7384-1

SA-CERE 187026

DS-CER 197555

MICRODISEÑO CURRICULAR

CÓDIGO

MI-FOR-FO-34

VERSIÓN

2

VIGENCIA

2022

Página

10 de 17

		IEEE. Práctica de laboratorio					
5	Familia Microchip Arquitectura de microcontroladores PIC16f84A y PIC16f877	Clase magistral. Mostrar las arquitecturas de los diferentes PIC (Registros GPR, SFR, ALU, arquitectura Ortogonal, Harvard, memorias, CPU y periféricos) Práctica de laboratorio	3	0	2	7	12
6	Introducción a la Herramienta de diseño de bajo nivel. Arquitectura y repertorio de instrucciones tipo RISC.	Clase magistral. Introducción al manejo del software MPLAB y diseño de algoritmo en lenguaje Assembler.	3	2	0	7	12
7	Diseño de Circuito Lógico Combinatorio en Lenguaje Assembler Manejo de puertos, memorias y	Clase magistral. Práctica de laboratorio	3	0	2	7	12

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional [www.usco.edu.co](http://www.usco.edu.co), link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



SC 7384-1

SA-CERE 187026

DS-CER 197553

**MICRODISEÑO CURRICULAR**

**CÓDIGO****MI-FOR-FO-34****VERSIÓN****2****VIGENCIA****2022****Página****11 de 17**

	recursos especiales.						
8	Introducción a la Herramienta de diseño de Alto Nivel. Compiladores C para ensamblador	Clase magistral. Introducción al Manejo del software PIC C Compiler y diseño de algoritmo en lenguaje C. Práctica de laboratorio	3	0	2	7	12
9	Diseño de Circuito Lógico Combinatorio en Lenguaje C Manejo de periféricos, memorias y recursos especiales. Importación de Librerías Tipos de datos y operadores Estructura de Decisión (IF-ELSE)	Clase magistral. Práctica de laboratorio	3	0	2	7	12
10	Diseño de Circuito con entrada Analógica (ADC) en	Clase magistral. Algoritmo de referencia en sitio web compartido	3	0	2	7	0

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional [www.usco.edu.co](http://www.usco.edu.co), link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



SC 7384-1

SA-CERE 187026

DS-CER 187555

MICRODISEÑO CURRICULAR

CÓDIGO

MI-FOR-FO-34

VERSIÓN

2

VIGENCIA

2022

Página

12 de 17

	Lenguaje C y Arduino. Estructuras de Decisión (SWITCH-CASE) y estructuras repetitivas (While – For) Importación de Librerías	Práctica de laboratorio					
11	Interrupciones internas y externas de un Microcontrolador. Puertos I2C, SPI y UART. Importación de Librerías Programación estructurada y funciones	Clase magistral. Algoritmo de referencia en sitio web compartido. Práctica de laboratorio	3	0	2	7	12
12	Familia Atmel Arquitectura de microcontroladores AVR y Chip SoC ESP32 Diseño de circuitos e integración con lenguajes y estructuras de programación	Introducción al Manejo del software Atmel Studio. Manejo de programador de AVR (Software Khazama) con interfaz de conexión SPI. Compartir	3	0	2	7	12

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional [www.usco.edu.co](http://www.usco.edu.co), link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



SC 7384-1

SA-CERE 187026

DS-CER 187555

MICRODISEÑO CURRICULAR

CÓDIGO

MI-FOR-FO-34

VERSIÓN

2

VIGENCIA

2022

Página

13 de 17

		tutorial de algoritmos para microcontroladores AVR. Práctica de Laboratorio.					
13	Entorno de programación en Matlab y LabVIEW. Arquitectura y programación de Hardware Libre "Arduino" Paquete de Arduino para Matlab y librería Linx para LabVIEW. Arquitectura de sistema embebido Raspberry Pi (procesador ARM) - Python.	Clase magistral. Diseño de script en Matlab con estructuras básicas. Diseño de Interfaz en Labview con bloques funcionales. Práctica de laboratorio	3	0	2	7	12
14	Entorno de Programación en Netbeans y adaptación a tarjeta Arduino. Algoritmos con interfaz gráfica para lectura y escritura de	Clase magistral. Diseño de interfaz gráfica en java y manejo de librerías para arduino. Práctica de laboratorio	3	0	2	7	12

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional [www.usco.edu.co](http://www.usco.edu.co), link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



MICRODISEÑO CURRICULAR

CÓDIGO	MI-FOR-FO-34	VERSIÓN	2	VIGENCIA	2022	Página	14 de 17
--------	--------------	---------	---	----------	------	--------	----------

	datos.						
15	Desarrollo de algoritmos en Micropython para Raspberry Pico. Introducción al internet de las Cosas IoT - conexión a base de datos no relacional "Firebase" de Google.	Clase magistral. Instalación de S.O Raspbian en Raspberry Pi. Compartir aplicación desarrollada en HTML5 para conexión IoT.	3	2	0	7	12
16	Diseño de interfaz en Python y adaptación a tarjeta Raspberry Pi.	Clase magistral. Control del puerto GPIO desde interfaz diseñada en Python. Práctica de laboratorio.	3	0	2	7	12
Totales			52	4	24	112	192
Total			80			112	192

\*Entiéndase por práctica las actividades académicas realizadas en espacios formativos, donde se contrastan los fundamentos teóricos y prácticos.

\*\*Especificar la naturaleza de la práctica (Clínica, Pedagógica, Laboratorio, etc.)



## 8. Referencias bibliográficas

- VHDL: Lenguaje estándar de diseño electrónico. Villar, Eugenio. McGraw Hill. 1998.
- MICROCONTROLADORES PIC: Diseño práctico y aplicaciones. Angulo, José María. McGrawHill. 2006. Raspberry Pi2 para electrónicos. Germán Tojeiro Calaza-2016.
- VHDL: El arte de programar sistemas digitales. Maxinez, David. Compañía Editorial Continental. Mexico. 2002.
- Microcontrolador PIC16F84. Palacios, Enrique. Alfaomega-RaMa. 2004.
- Penetration Testing with Raspberry Pi. Joseph Muniz. Packt Publishing 2015.
- Python Programming for Arduino. Pratik Desai. Packt Publishing 2015.
- Raspberry Pi Mechatronics Projects. Sai Yamanoor. Packt Publishing 2015.

## Recursos audiovisuales

- Curso Gratis de Programación Básica (gratis-certificado). Link: <https://platzi.com/clases/programacion-basica/>

## Recursos software

- Simulador: Quartus II Web Edition Design Software. Link: <https://fpgasoftware.intel.com/13.0sp1/?edition=web>
- Compilador: PIC C COMPILER CCS. Link: <https://www.youtube.com/watch?v=oA2Qr2aJFzY&t=71s>
- Simulador: Proteus Design Suite. Link: <https://www.youtube.com/watch?v=ZApvxT1NJKs&t=185s>
- Simulador web: Tinkercad. Link: <https://www.tinkercad.com/things/ik4eHFIIzxe-nivel-basico-motor-paso-a-paso-1>
- Software: NetBeans. Link: <https://netbeans.apache.org/download/index.html>
- Software: Python. Link: <https://www.python.org/>

## Recursos virtuales

- <https://www.geekfactory.mx/tutoriales/tutoriales-arduino/termopar-con-arduino-y-max6675-medicion-de-temperatura/>
- <https://eecs.blog/arduino-i2c-oled-screen-tutorial-using-u8glib/>
- <https://www.youtube.com/watch?v=qWP3fMyZ158>
- <https://www.vistronica.com/sensores/temperatura/modulo-para-termocupla-max6675-detail.html>
- <https://www.instructables.com/id/Turn-on-Led-With-Esp8266-Arduino-Through-Web/>

## 9. Trazabilidad de la evaluación del microdiseño

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional [www.usco.edu.co](http://www.usco.edu.co), link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.





SC-77384-1

SA-COPE 167126

OS-CER 167135

**MICRODISEÑO CURRICULAR**

**CÓDIGO**

**MI-FOR-FO-34**

**VERSIÓN**

**2**

**VIGENCIA**

**2022**

**Página**

**16 de 17**

Fecha de evaluación actualización y aprobación por el comité de currículo (número de acta)	Modificación	Justificación	Responsables
Abril del 2022	Se agrega el estudio del sistema embebido Raspberry PICO y la herramienta de simulación LabVIEW	La Raspberry PICO es de Nueva tecnología y se facilita el uso desde el sistema operativo Windows. Este sistema no requiere la instalación de Raspbian. LabVIEW se utiliza para automatizar y diseñar procesos electrónicos acoplados al Hardware Libre de Arduino.	Johan Julián Molina Mosquera

**Guía para diligenciar el Microdiseño Curricular**

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional [www.usco.edu.co](http://www.usco.edu.co), link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



**MICRODISEÑO CURRICULAR**

**CÓDIGO**

**MI-FOR-FO-34**

**VERSIÓN**

**2**

**VIGENCIA**

**2022**

**Página**

**17 de 17**

1. Diligenciar la información solicitada en el encabezado, relacionada con la Facultad, el Programa, nombre del curso y el área a la que pertenece el curso (si existen áreas).
2. Incluir el código del curso, los cuales inician con B cuando son cursos del componente básico, o F cuando son del componente complementario flexible, seguidos de la letra E cuando son específicas del programa o F cuando son de Facultad o I cuando son Institucionales.
3. Registrar el número de créditos académicos del curso o asignatura, basado en el plan de estudios aprobado por el Ministerio de Educación Nacional (MEN).
4. Registrar el número de horas de acompañamiento directo y número de horas de trabajo independiente del estudiante. El nuevo SACES solicita dicha información en horas teóricas, teórico-prácticas y prácticas.
5. Registrar el número de total de horas, el cual es la sumatoria de los puntos 4, tenga en cuenta que el número total de horas del curso debe ser coherente con el número de créditos. Recuerde que 1 crédito equivale a 48 horas para un periodo académico y el número de horas presenciales, dependerá de la naturaleza del curso y del número de semanas del periodo lectivo.
6. Escribir el nombre de la unidad académica responsable de la actualización y evaluación del currículo, así como si el curso pertenece al componente básico o complementario flexible y el requisito para cursar la asignatura.
7. Elaborar la presentación del curso, la justificación y sustentar la coherencia entre los resultados de aprendizaje del curso, del programa y del perfil de egreso, en consonancia con el componente teleológico de la Universidad.
8. Completar la información del punto 5 (tabla), la cual debe guardar coherencia entre: los resultados de aprendizaje, las estrategias de enseñanza y el sistema de evaluación.
9. Completar la información del punto 6, especificando las formas o instrumentos que se emplearán para evaluar los resultados de aprendizaje adquiridos por el estudiante.
10. Completar la información del punto 7 (tabla). No olvide que el total de horas debe ser coherente con el número de créditos del curso. En las estrategias didácticas, enuncie las formas como se evidenciará el trabajo independiente del estudiante, que serán concertadas en la primera semana de clases.
11. Escribir las referencias bibliográficas empleadas para el desarrollo del curso. Pueden ser recursos impresos, recursos audiovisuales o tecnológicos, así como materiales de laboratorio (equipos, sustancias químicas, etc.). Incluir por lo menos una referencia bibliográfica de las bases de datos con las que cuenta la Universidad Surcolombiana, una referencia bibliográfica en inglés y una referencia bibliográfica de las producciones académicas de intelectuales de Latinoamérica.
12. Diligenciar en el punto 9 (tabla) la trazabilidad de la evaluación del microdiseño, el cual incluye, fechas de evaluación, actualización y aprobación por el comité de currículo, modificación, justificación y responsables.