

PROGRAMA DE LABORATORIO

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE CIENCIAS Y SISTEMAS



Sistemas Operativos 1

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------------|---|
| CÓDIGO: | 281 | PONDERACIÓN: | 5 |
| ESCUELA DE INGENIERÍA EN: | CIENCIAS Y SISTEMAS | ÁREA A LA QUE PERTENECE: | DESARROLLO DE SOFTWARE |
| PRE REQUISITO: | Org, Lenguajes y Compiladores 2 (781), Arq, Compu y Ensambladores 1 (788) | POST REQUISITO: | Sistemas Operativos 2 (285), Sistema de Bases 2 (775) |
| CATEGORÍA: | OBLIGATORIO | VIGENCIA: | SEGUNDO SEMESTRE 2025 |
| HORAS POR SEMANA DEL CURSO: | 4 horas | HORAS POR SEMANA DEL LABORATORIO: | 2 horas |
| HORAS DE AUTOAPRENDIZAJE: | 4 horas | TOTAL DE HORAS DE APRENDIZAJE: | 6 horas |
| CATEDRÁTICO (A): | Sergio Arnaldo Mendez Aguilar | AUXILIAR: | Edgar Rolando Alvarez Rodriguez |
| EDIFICIO: | Salon Virtual | SECCIÓN: | P |
| SALÓN DEL CURSO: | MEET VIRTUAL | SALON DEL LABORATORIO: | MEET VIRTUAL |
| DÍAS QUE SE IMPARTE EL CURSO: | Lunes y Miércoles | DÍAS QUE SE IMPARTE EL LABORATORIO: | Jueves |
| HORARIO DEL CURSO: | 17:20 - 19:00 | HORARIO DEL LABORATORIO: | 17:20 - 19:00 |

Breve descripción del Laboratorio

El laboratorio del curso 'Sistemas Operativos 1' está diseñado para complementar la teoría impartida en clase, mediante la aplicación práctica de los conceptos fundamentales del kernel, gestión de procesos y recursos del sistema. Su propósito es fomentar el aprendizaje activo mediante la experimentación directa con componentes del sistema operativo, desarrollar habilidades para la resolución de problemas de bajo nivel usando llamadas al sistema, y comprender la interacción entre hardware y software mediante el uso de herramientas como compiladores GCC, depuradores GDB y comandos esenciales de Bash.

Índice

| | |
|---|----------|
| Competencias Vinculadas al Perfil del Egresado..... | 4 |
| Competencias Específicas..... | 4 |
| Competencias Generales..... | 4 |
| Competencias del Laboratorio..... | 4 |
| Competencia(s) Específica(s)..... | 4 |
| Competencia(s) General(es)..... | 5 |
| Diseño Didáctico por Competencias..... | 5 |
| Sesión de Diagnóstico..... | 6 |
| Evaluación de conocimientos previos..... | 6 |
| Presentación del tutor..... | 6 |
| Presentación de los estudiantes..... | 6 |
| Presentación del programa del curso..... | 6 |
| Evaluación de conocimientos del laboratorio actual..... | 6 |
| Sesión No. 1, Unidad No. 1 - Introducción al sistema operativo Linux..... | 7 |
| Valor de la semana (Saber ser)..... | 7 |
| Conocimiento (Saber)..... | 7 |
| Habilidades (Saber Hacer)..... | 7 |
| Sesión No. 2, Unidad No. 1 - Bash conceptos básicos..... | 8 |
| Valor de la semana (Saber ser)..... | 8 |
| Conocimiento (Saber)..... | 8 |
| Habilidades (Saber Hacer)..... | 8 |
| Sesión No. 3, Unidad No. 1 -Scripts intermedios en Bash..... | 9 |
| Valor de la semana (Saber ser)..... | 9 |
| Conocimiento (Saber)..... | 9 |
| Habilidades (Saber Hacer)..... | 9 |
| Sesión No. 4, Unidad No. 1 - Virtualización ligera con contenedores Docker..... | 10 |
| Valor de la semana (Saber ser)..... | 10 |
| Conocimiento (Saber)..... | 10 |
| Habilidades (Saber Hacer)..... | 10 |
| Sesión No. 5, Unidad No. 1 - Fundamentos del lenguaje C para modulos de kernel y uso con contenedores de bajo y alto nivel..... | 11 |
| Valor de la semana (Saber ser)..... | 11 |
| Conocimiento (Saber)..... | 11 |
| Habilidades (Saber Hacer)..... | 11 |
| Sesión No. 6, Unidad No. 1 - C avanzado y llamadas al sistema con rust..... | 12 |
| Valor de la semana (Saber ser)..... | 12 |
| Conocimiento (Saber)..... | 12 |

| | |
|---|-----------|
| Habilidades (Saber Hacer)..... | 12 |
| Sesión No. 7, Unidad No. 2 - Kubernetes en la nube con Google Cloud Platform..... | 13 |
| Valor de la semana (Saber ser)..... | 13 |
| Conocimiento (Saber)..... | 13 |
| Habilidades (Saber Hacer)..... | 13 |
| Sesión No. 8, Unidad No. 2 - Introducción a Kubernetes..... | 14 |
| Valor de la semana (Saber ser)..... | 14 |
| Conocimiento (Saber)..... | 14 |
| Habilidades (Saber Hacer)..... | 14 |
| Sesión No. 9, Unidad No. 2 - Gestión de recursos y configuración en Kubernetes..... | 15 |
| Valor de la semana (Saber ser)..... | 15 |
| Conocimiento (Saber)..... | 15 |
| Habilidades (Saber Hacer)..... | 15 |
| Sesión No. 10, Unidad No. 2 - Escalado automático y monitoreo de salud en Kubernetes..... | 16 |
| Valor de la semana (Saber ser)..... | 16 |
| Conocimiento (Saber)..... | 16 |
| Habilidades (Saber Hacer)..... | 16 |
| Sesión No. 11, Unidad No. 2 - Locust para carga de prueba en Kubernetes..... | 17 |
| Valor de la semana (Saber ser)..... | 17 |
| Conocimiento (Saber)..... | 17 |
| Habilidades (Saber Hacer)..... | 17 |
| Tiempo de Auto-aprendizaje..... | 18 |
| Rúbrica de Evaluación..... | 18 |
| Resumen de Ponderaciones..... | 18 |
| Normativa Académica y Ética del Curso..... | 19 |
| Equipo Académico..... | 20 |
| Coordinador del Área..... | 20 |
| Sección P..... | 20 |
| Bibliografía..... | 21 |
| E-Grafía..... | 21 |

Competencias Vinculadas al Perfil del Egresado

Competencias Específicas

| No. | Competencia |
|-----|--|
| 1 | Diseño e Implementación de Soluciones a Nivel de Sistema |
| 2 | Resolución de Problemas de Bajo Nivel |
| 3 | Administración de diversos tipos de Softwares |

Competencias Generales

| No. | Competencia |
|-----|---|
| 1 | Pensamiento Computacional y Resolución de Problemas |
| 2 | Programación y Desarrollo de Software |
| 3 | Administración de Sistemas |

Competencias del Laboratorio

Competencia(s) Específica(s)

| No. | Competencia | Nivel de Aprendizaje |
|-----|---|----------------------|
| 1 | Desarrollar módulos básicos del kernel en Linux | Aplicación |
| 2 | Gestionar procesos, memoria y cpu | Análisis |
| 3 | Implementar scripts de automatización | Aplicación |
| 4 | Configurar clusters básicos con Kubernetes | Análisis |
| 5 | Crear y gestionar contenedores Docker | Aplicación |

Competencia(s) General(es)

| No. | Competencia | Nivel de Aprendizaje |
|-----|--|----------------------|
| 1 | Gestionar tecnologías de virtualización y contenedores | Aplicación |
| 2 | Desarrollar software de sistema | Aplicación |
| | | |

Diseño Didáctico por Competencias

Esta sección organiza las sesiones del laboratorio en función de las competencias que el estudiante debe desarrollar. Cada clase incluye valores (saber ser), contenidos teóricos (saber) y habilidades prácticas (saber hacer), permitiendo un aprendizaje integral y aplicado. Las actividades están alineadas con los objetivos del curso y el perfil del egresado.

Sesión de Diagnóstico

Evaluación de conocimientos previos

Se aplicará una actividad diagnóstica con el objetivo de identificar el nivel de conocimientos y habilidades que los estudiantes poseen al inicio del curso. No influye en la nota final, pero es obligatoria para todos los estudiantes.

| Tipo de Actividad | Descripción |
|---|--|
| Cuestionario de Conocimientos por medio de Kahoot | Identificar el nivel de conocimientos previos en programación en Linux conceptos básicos de sistemas operativos y contenedores, para ajustar el ritmo de las sesiones prácticas. |

Presentación del tutor

El tutor se presenta formalmente al grupo, compartiendo su formación académica, experiencia profesional y educativa, así como sus expectativas sobre el curso. También se abordan aspectos como normas de convivencia, canales de comunicación, disponibilidad para consultas y métodos de acompañamiento.

Presentación de los estudiantes

Se escogen un grupo de estudiantes al azar. En su presentación, se les pedirá que compartan información básica como su nombre, intereses personales o profesionales, experiencias previas relacionadas con el curso y sus expectativas. Esta actividad busca promover la interacción, el reconocimiento entre pares y la construcción de un entorno participativo y respetuoso.

Presentación del programa del curso

Se presenta el contenido del programa del curso, se aclaran dudas y se fomenta el compromiso del estudiante con su aprendizaje.

Evaluación de conocimientos del laboratorio actual

Se realiza una evaluación o práctica que permite conocer el grado de familiaridad de los estudiantes con las herramientas, entornos o competencias técnicas necesarias para el laboratorio actual.

| Tipo de Actividad | Descripción |
|--|--|
| Cuestionario Didáctico: Empleo de entornos aislados, plataformas de desarrollo y soluciones basadas en contenedores. | Identificar el nivel de conocimientos previos en programación y conceptos básicos de contenedores. |

Sesión No. 1, Unidad No. 1 - Introducción al sistema operativo Linux

Valor de la semana (Saber ser)

| |
|--|
| Nombre: Introducción al sistema operativo Linux |
| Comprende la estructura general del sistema operativo Linux y sus componentes clave. |

Conocimiento (Saber)

| Competencia(s) | |
|--|---|
| Comprende la estructura general del sistema operativo Linux y sus componentes clave. | |
| Tema | Subtema |
| Sistema de archivos en Linux | Jerarquía de directorios, rutas absolutas y relativas |
| Permisos de archivos | Lectura, escritura, ejecución, chmod, chown |
| Procesos y gestión | ps, top, kill, prioridades |
| Usuarios y grupos | adduser, passwd, groups, sudo |
| | |

Habilidades (Saber Hacer)

| Competencia | Tipo de Actividad | Ponderación |
|---|-------------------------|-------------|
| Navega y gestiona el sistema de archivos utilizando comandos de terminal. | Práctica en laboratorio | 0 |
| | | |

Sesión No. 2, Unidad No. 1 - Bash conceptos básicos

Valor de la semana (Saber ser)

| |
|---|
| Nombre: Creación de Scripts en Bash |
| Introducción al lenguaje de programación Bash y su uso en Linux |

Conocimiento (Saber)

| Competencia(s) | |
|---|--|
| Comprende el entorno de línea de comandos en Linux y la estructura de scripts Bash. | |
| Tema | Subtema |
| Introducción a Bash | Historia, uso y ventajas del shell Bash |
| Comandos básicos de Linux | Navegación, manipulación de archivos |
| Estructura de scripts en Bash | Sintaxis, comentarios, permisos de ejecución |
| Variables y operadores en Bash | Tipos de variables, operadores aritméticos |
| | |

Habilidades (Saber Hacer)

| Competencia | Tipo de Actividad | Ponderación |
|--|-------------------------|-------------|
| Crea scripts Bash simples para automatizar tareas básicas en Linux. | Práctica en laboratorio | 0 |
| Desarrollo de Contenedores y Gestión de Imágenes en Entornos Virtualizados | Proyecto 1 | 15 |

Sesión No. 3, Unidad No. 1 -Scripts intermedios en Bash e Inicios en Docker

Valor de la semana (Saber ser)

| |
|---|
| Nombre: Scripts intermedios en Bash |
| Uso de estructuras de control, condicionales y bucles para crear scripts más avanzados en Bash. |

Conocimiento (Saber)

| Competencia(s) | |
|---|---|
| Aplica estructuras de control de flujo para construir scripts más robustos y funcionales. | |
| Tema | Subtema |
| Condicionales en Bash | if, else, elif, case |
| Bucles en Bash | for, while, until |
| Funciones en Bash | Declaración y uso de funciones en scripts |
| Entrada y salida de datos | read, argumentos (\$1, \$2...), redirección y pipes |
| Docker | instalación de docker y extras |

Habilidades (Saber Hacer)

| Competencia | Tipo de Actividad | Ponderación |
|---|----------------------|-------------|
| Desarrolla scripts con estructuras de control de flujo para automatizar tareas. | Actividades en Clase | 0 |
| | | |

Sesión No. 4, Unidad No. 1 - Virtualización ligera con contenedores Docker

Valor de la semana (Saber ser)

| |
|--|
| Nombre: Virtualización ligera con contenedores Docker |
| Introducción al uso de Docker para crear, gestionar y desplegar contenedores de forma eficiente. |

Conocimiento (Saber)

| Competencia | |
|---|---|
| Comprende los conceptos fundamentales de virtualización ligera mediante contenedores, y el funcionamiento básico de Docker. | |
| Tema | Subtema |
| Contenedores vs máquinas virtuales | Diferencias, ventajas y desventajas |
| Arquitectura de Docker | Cliente, demonio, imágenes, contenedores, DockerHub |
| Imágenes y contenedores | docker pull, docker run, docker ps, docker stop |
| Dockerfile y construcción | Sintaxis del Dockerfile, docker build, docker exec |
| | |

Habilidades (Saber Hacer)

| Competencia | Tipo de Actividad | Ponderación |
|----------------|-------------------|-------------|
| Práctica Única | Práctica | 2 |
| | | |

Sesión No. 5, Unidad No. 1 - Fundamentos del lenguaje C para módulos de kernel y uso con contenedores de bajo y alto nivel

Valor de la semana (Saber ser)

| Nombre: Fundamentos del lenguaje C |
|--|
| Estudio de la sintaxis básica del lenguaje C, tipos de datos y estructuras de control fundamentales. |

Conocimiento (Saber)

| Competencia(s) | |
|--|--|
| Comprende los fundamentos del lenguaje C para desarrollar programas simples. | |
| Tema | Subtema |
| Sintaxis básica de C | Declaraciones, funciones, compilación con gcc |
| Tipos de datos y operadores | int, float, char, operadores aritméticos y lógicos |
| Entrada/Salida estándar | printf(), scanf() |
| Estructuras de control | if, else, switch, for, while, do while |
| | |

Habilidades (Saber Hacer)

| Competencia | Tipo de Actividad | Ponderación |
|---|-------------------------|-------------|
| Crea programas básicos en C que utilicen entrada/salida y estructuras de control. | Práctica en laboratorio | 0 |
| Módulo de Kernel para listado y monitoreo básico de procesos | Proyecto 2 | 15 |
| | | |

Sesión No. 6, Unidad No. 1 - C avanzado y llamadas al sistema con rust

Valor de la semana (Saber ser)

| |
|---|
| Nombre: C avanzado y llamadas al sistema |
| Aplicación de conceptos avanzados del lenguaje C como punteros, manejo de memoria y uso de llamadas al sistema para interacción con el sistema operativo. |

Conocimiento (Saber)

| Competencia | |
|--|---|
| Comprende el manejo de memoria, punteros y la interacción directa con el sistema operativo mediante llamadas al sistema. | |
| Tema | Subtema |
| Punteros | Declaración, punteros a variables, punteros a funciones |
| Manejo dinámico de memoria | malloc, calloc, free |
| Archivos en C y Rust | fopen, fread, fwrite, fclose |
| Llamadas al sistema | fork, exec, wait, exit, getpid, kill |
| | |

Habilidades (Saber Hacer)

| Competencia | Tipo de Actividad | Ponderación |
|---|-------------------|-------------|
| Utiliza llamadas al sistema para crear procesos y gestionar su ejecución. | Práctica | 0 |
| | | |

Sesión No. 7, Unidad No. 2 - Kubernetes en la nube con Google Cloud Platform

Valor de la semana (Saber ser)

| |
|--|
| Nombre: Kubernetes en la nube con Google Cloud Platform |
| Configuración y despliegue de clústeres Kubernetes utilizando GKE (Google Kubernetes Engine) para entornos reales. |

Conocimiento (Saber)

| Competencia | |
|--|--|
| Comprende el proceso de creación, configuración y gestión de un clúster Kubernetes en GCP. | |
| Tema | Subtema |
| Introducción a GCP | Activación de proyecto, consola, GCP CLI |
| GKE: Google Kubernetes Engine | Creación de clúster, zonas y regiones, tamaños |
| Conexión desde terminal | gcloud auth, gcloud container clusters get-credentials |
| Despliegue desde GCP | Uso de kubectl en GKE, dashboard de GCP |
| | |

Habilidades (Saber Hacer)

| Competencia | Tipo de Actividad | Ponderación |
|---|-------------------|-------------|
| Despliega una aplicación Ingress previamente desarrollada en un entorno en la nube. | Tarea | 2 |
| | | |

Sesión No. 8, Unidad No. 2 - Introducción a Kubernetes

Valor de la semana (Saber ser)

| |
|---|
| Nombre: Introducción a Kubernetes |
| Introducción al sistema de orquestación Kubernetes, su arquitectura y el despliegue básico de aplicaciones en contenedores. |

Conocimiento (Saber)

| Competencia | |
|--|--|
| Comprende la arquitectura básica de Kubernetes y su modelo de despliegue basado en Pods. | |
| Tema | Subtema |
| ¿Qué es Kubernetes? | Historia, ventajas, diferencias con Docker Compose |
| Arquitectura de Kubernetes | Master, Node, API server, kubelet, etcd, scheduler, controller |
| Objetos básicos: Pod y Service | Creación de pods, servicios, kubectl básico |
| Despliegue simple | kubectl apply, kubectl get, kubectl describe, YAML básico |
| | |

Habilidades (Saber Hacer)

| Competencia | Tipo de Actividad | Ponderación |
|--|-------------------------|-------------|
| Despliega una aplicación simple en Kubernetes usando pods y servicios. | Práctica en laboratorio | 0 |
| | | |

Sesión No. 9, Unidad No. 2 - Gestión de recursos y configuración en Kubernetes

Valor de la semana (Saber ser)

| |
|--|
| Nombre: Gestión de recursos y configuración en Kubernetes |
| Implementación de recursos avanzados en Kubernetes |

Conocimiento (Saber)

| Competencia | |
|---|--|
| Comprende el uso de recursos esenciales en Kubernetes para la gestión de configuraciones, actualizaciones y almacenamiento persistente. | |
| Tema | Subtema |
| Deployments | Declaración, escalado manual, actualizaciones y rollback |
| Archivos YAML avanzados | Buenas prácticas en definición de múltiples objetos |
| | |
| | |
| | |

Habilidades (Saber Hacer)

| Competencia | Tipo de Actividad | Ponderación |
|----------------------|-------------------------|-------------|
| Define archivos YAML | Práctica en Laboratorio | 0 |
| Proyecto Kubernetes | Proyecto 3 | 50 |

Sesión No. 10, Unidad No. 2 - Escalado automático y monitoreo de salud en Kubernetes

Valor de la semana (Saber ser)

| |
|---|
| Nombre: Escalado automático y monitoreo de salud en Kubernetes |
| Implementación de estrategias de escalado horizontal y configuración de prometheus para asegurar la disponibilidad y estabilidad de los pods en Kubernetes. |

Conocimiento (Saber)

| Competencia | |
|--|--|
| Comprende cómo Kubernetes gestiona la disponibilidad y escalabilidad automática de aplicaciones mediante prometheus y recursos de control. | |
| Tema | Subtema |
| Namespaces | Organización de recursos, separación de ambientes |
| Escalado en Kubernetes | Horizontal Pod Autoscaler (HPA), recursos CPU/memoria, límites |
| | |
| | |
| | |

Habilidades (Saber Hacer)

| Competencia | Tipo de Actividad | Ponderación |
|---|-------------------------|-------------|
| Configura un HPA para escalar una aplicación según el uso de CPU. | Práctica en laboratorio | 0 |
| | | |

Sesión No. 11, Unidad No. 2 - Locust para carga de prueba en Kubernetes

Valor de la semana (Saber ser)

| |
|---|
| Nombre: Pruebas de carga con Locust en aplicaciones desplegadas |
| Uso de Locust para simular usuarios concurrentes y evaluar el rendimiento de servicios desplegados en Kubernetes. |

Conocimiento (Saber)

| Competencia | |
|--|--|
| Comprende cómo generar pruebas de carga controladas para evaluar la capacidad de respuesta y escalabilidad de servicios. | |
| Tema | Subtema |
| Introducción a Locust | Instalación, propósito, comparación con otras herramientas |
| | |
| | |
| | |
| | |

Habilidades (Saber Hacer)

| Competencia | Tipo de Actividad | Ponderación |
|--|----------------------|-------------|
| Crea un script de carga con Locust y su uso para probar un cluster de kubernetes | Actividades en Clase | 1 |
| | | |

Tiempo de Auto-aprendizaje

| Tipo | Horas de Auto-aprendizaje |
|--------------|---------------------------|
| Proyectos | 55 |
| Prácticas | 2 |
| Tareas | 1 |
| Total | 58 |

Rúbrica de Evaluación

Cada una de las actividades del laboratorio (proyectos, prácticas, tareas y otras) cuenta con una rúbrica de evaluación específica, la cual está detallada en el documento que se entrega al estudiante al momento de asignar la actividad. Estas rúbricas describen los criterios de evaluación, niveles de desempeño esperados y la ponderación correspondiente de cada aspecto evaluado.

Es **responsabilidad del estudiante** leer detenidamente la rúbrica asignada antes de iniciar el desarrollo de la actividad. Comprender los criterios de evaluación no solo permite orientar adecuadamente el trabajo, sino también mejorar el desempeño académico y fomentar la autorregulación del aprendizaje.

En caso de no recibir la rúbrica al momento de la asignación, el estudiante **debe solicitarla directamente al tutor académico**, ya que constituye una herramienta esencial para el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje y la evaluación transparente.

Resumen de Ponderaciones

| Tipo | Valor |
|----------------------|------------|
| Actividades en Clase | 1 |
| Proyectos | 80 |
| Prácticas | 2 |
| Tareas | 2 |
| Examen Final | 15 |
| Total | 100 |

Normativa Académica y Ética del Curso

En concordancia con el perfil del estudiante de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, se espera un alto nivel de compromiso con la excelencia académica y la ética profesional. Por ello, que se establece los siguientes lineamientos de carácter obligatorio que regulan el comportamiento académico del estudiante:

Plagio y copias

- Todo proyecto será sometido a verificación para confirmar su autoría y originalidad, con la finalidad de evitar cualquier plagio, copia o que la actividad no haya sido realizada por el estudiante.
- Cualquier evidencia de lo antes descrito en las distintas actividades será sancionada con una calificación de 0 (cero) y el caso será reportado al Docente quien a su vez informará a la Escuela de Ciencias y Sistemas para su seguimiento institucional.

Prórrogas y reposiciones

- No se otorgarán prórrogas para entregas de actividades.
- No se permitirá la reposición de proyectos bajo ninguna circunstancia.

Requisitos para evaluación final del curso

- Es obligatorio aprobar el laboratorio para tener derecho a la evaluación final del curso.
- La calificación de prácticas, proyectos y otras actividades que se indique será asignada de forma presencial, en la fecha y hora establecidas por el tutor académico.

Asistencia

- Para obtener la nota del laboratorio, se requiere un mínimo del 80% de asistencia a las sesiones de laboratorio.
- En caso de inasistencia, sólo se aceptarán justificaciones válidas respaldadas por constancia oficial.

Entregas

- No se aceptarán entregas tardías de tareas, prácticas, exámenes cortos, exámenes finales o proyectos sin justificación.

Medio oficial de entrega

- La plataforma UEDI de la Facultad será el único medio oficial para la entrega de actividades del curso.

Equipo Académico

Coordinador del Área

| | |
|--|---------------------------|
| Nombre: Luis Fernando Espino Barrios | Correo electrónico: -- |
|--|---------------------------|

Sección P

Docente

| | |
|--|--------------------------|
| Nombre del Docente Sergio Arnaldo Mendez Aguilar | Correo electrónico -- |
|--|--------------------------|

| | Lunes | Martes | Miércoles | Jueves | Viernes | Sábado |
|---------|---------------|--------|---------------|--------|---------|--------|
| Día | X | | X | | | |
| Horario | 17:20 - 19:00 | | 17:20 - 19:00 | | | |
| Lugar | SALON VIRTUAL | | SALON VIRTUAL | | | |

Tutor(es)

| | | |
|----------------------------------|---|--|
| Nombre del Tutor | Edgar Rolando Alvarez Rodriguez | |
| Correo electrónico institucional | 3014174660101@ingenieria.usac.edu.gt | |

| Tipo | | Lunes | Martes | Miércoles | Jueves | Viernes | Sábado |
|------------------------|---------|-------|--------|-----------|---------------|---------|--------|
| Clase | Día | | | | X | | |
| | Horario | | | | 17:20 - 19:00 | | |
| | Lugar | | | | SALON VIRTUAL | | |
| Atención al Estudiante | Día | | | | | | |
| | Horario | | | | | | |
| | Lugar | | | | | | |

Bibliografía

Gigi, S. (2021).

Learn Kubernetes in a month of lunches (1st ed.). Manning Publications.

ISBN-13: 978-1617297061

E-Grafía

Komodor. (2024, 29 julio). kubectl autocomplete: Enabling and Using in Bash, Zsh & PS.

[https://komodor.com/learn/kubectl-autocomplete-enabling-and-using-in-bash-zsh-and-powershell/#:~:text=Autocompletar%20de%20Kubectl%20en%20Bash%20\(MacOS\),sesiones%20de%20terminal%20de%20macOS.](https://komodor.com/learn/kubectl-autocomplete-enabling-and-using-in-bash-zsh-and-powershell/#:~:text=Autocompletar%20de%20Kubectl%20en%20Bash%20(MacOS),sesiones%20de%20terminal%20de%20macOS.)