

UNIVERSIDAD NACIONAL “JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN”

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL, SISTEMAS E INFORMÁTICA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

SÍLABO POR COMPETENCIAS

ASIGNATURA

TESIS 2

Semestre académico 2026-II

Docente: Jorge Alberto Del Carpio Salinas, Dr. Ing.

SÍLABO DE LA ASIGNATURA DE TESIS 2

I. DATOS GENERALES

CÓDIGO DE LA ASIGNATURA	555
DEPARTAMENTO ACADÉMICO	Ingeniería
SEMESTRE ACADÉMICO	2026-II
ESCUELA PROFESIONAL	Ingeniería Electrónica
LÍNEA DE CARRERA	Formación profesional especializada
CICLO	X
HORAS SEMANALES	Teoría: 04 horas (asesoría, taller y seguimiento de tesis)
PRERREQUISITO	Tesis 1
DOCENTE	Jorge Alberto Del Carpio Salinas, Dr. Ing.
CORREO	jdelcarpios@unjfsc.edu.pe

II. SUMILLA Y DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Tesis 2 es una asignatura integradora, de naturaleza teórico-práctica y de acompañamiento tutorial, orientada a que el estudiante del X ciclo ejecute y culmine el trabajo de tesis definido y aprobado en Tesis 1. Durante las dieciséis semanas, el estudiante debe avanzar obligatoriamente en cada sesión, implementar y construir la solución de Ingeniería Electrónica, integrar el prototipo, sistema, algoritmo, plataforma o banco experimental; realizar pruebas controladas y de campo; calibrar instrumentos; registrar evidencias trazables; procesar y analizar resultados; validar el cumplimiento de los objetivos y requerimientos; redactar el informe final y prepararse para la sustentación. Las semanas 4, 8, 12 y 16 constituyen hitos formales de evaluación acumulativa. En consecuencia, la tesis se desarrolla obligatoriamente como investigación aplicada: el conocimiento de la Ingeniería Electrónica debe materializarse en un prototipo, equipo, sistema, módulo, plataforma o banco experimental real y verificable. La simulación, modelado y programación constituyen herramientas para diseñar, predecir y optimizar la solución antes y durante su construcción, pero no reemplazan la implementación física o funcional ni la validación experimental del producto construido.

La asignatura enfatiza la investigación aplicada, el diseño experimental, la seguridad eléctrica y electrónica, la reproducibilidad, la ética, la propiedad intelectual y el uso responsable de fuentes. Al finalizar, el estudiante presenta una tesis concluida, técnicamente validada y sustentable, acompañada por anexos, códigos, planos, datos, fotografías, videos y demás evidencias. La elaboración exclusiva de documentos, simulaciones o presentaciones, sin implementación física o funcional y sin pruebas verificables, no satisface los resultados de aprendizaje ni permite obtener calificación aprobatoria.

III. COMPETENCIA GENERAL

Ejecuta, implementa, construye, valida, documenta y sustenta una investigación aplicada en Ingeniería Electrónica, mediante una solución tecnológica funcional y evidencia verificable, demostrando dominio técnico, pensamiento crítico, ética, seguridad, comunicación científica, cumplimiento de metas semanales y observancia de la normativa de grados y títulos de la UNJFSC. La competencia se evidencia principalmente mediante la construcción y funcionamiento verificable de una solución de Ingeniería Electrónica; los modelos y simulaciones deben guardar trazabilidad con el prototipo real y con sus mediciones experimentales.

IV. CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO

Unidad	Nombre de la unidad didáctica	Capacidad de la unidad didáctica	Semanas
I	Planificación y preparación de la ejecución	Revisa la coherencia del proyecto heredado de Tesis 1, actualiza el estado del arte, cierra el diseño técnico y establece el plan de pruebas, los criterios de aceptación, los riesgos y la trazabilidad de requisitos. Todo cierre de diseño debe estar orientado explícitamente a la posterior construcción y validación de una solución electrónica real.	1 a 4
II	Implementación y pruebas del diseño electrónico	Construye, integra o implementa la solución electrónica; verifica subsistemas, calibra instrumentos, ejecuta pruebas funcionales y corrige desviaciones con evidencias reproducibles. La implementación constituye el núcleo de la investigación aplicada y debe materializar el diseño previamente sustentado.	5 a 8
III	Validación y análisis de resultados	Ejecuta el protocolo experimental, procesa los datos, estima incertidumbre y error, contrasta los resultados con los objetivos, requerimientos, hipótesis y estado del arte. La validación se realiza sobre el prototipo o sistema implementado, mediante mediciones experimentales reproducibles.	9 a 12
IV	Informe final y preparación de la sustentación	Integra el informe final, formula conclusiones basadas en evidencia, organiza anexos y repositorios, prepara la presentación y realiza la predefensa técnica. El informe y la sustentación deben corresponder a un prototipo real construido, probado y validado; la documentación no sustituye la implementación.	13 a 16

V. INDICADORES DE CAPACIDAD AL FINALIZAR EL CURSO

N.º	INDICADOR
1	Verifica la consistencia entre título, problema, objetivos, hipótesis o preguntas, variables, alcance y solución propuesta.
2	Actualiza los antecedentes y el estado del arte con fuentes académicas y técnicas pertinentes.
3	Convierte objetivos y requerimientos en una matriz de trazabilidad con métricas y criterios de aceptación.
4	Presenta arquitectura, diagramas, esquemáticos, cálculos, simulaciones, lista de materiales y plan de seguridad. Las simulaciones deben estar vinculadas al diseño que será construido y posteriormente contrastadas con mediciones reales.
5	Formula un protocolo de pruebas reproducible, con instrumentos, rangos, incertidumbre, número de repeticiones y tratamiento de datos.

N.º	INDICADOR
6	Implementa y verifica por etapas los subsistemas de hardware, firmware, software, comunicaciones, control o procesamiento. El avance válido exige evidencia del montaje o implementación real correspondiente.
7	Calibra instrumentos y documenta las condiciones de ensayo, versiones, parámetros y evidencias.
8	Registra fallas, analiza causas y aplica correcciones sin alterar ni ocultar resultados desfavorables.
9	Ejecuta pruebas funcionales, de desempeño, estabilidad, robustez, consumo, alcance o precisión, según corresponda.
10	Organiza los datos en tablas y gráficos correctamente rotulados, conservando datos brutos y procesados.
11	Analiza error, incertidumbre, repetibilidad y significancia técnica o estadística de los resultados.
12	Contrasta los resultados con los objetivos, criterios de aceptación y trabajos previos.
13	Redacta resultados, discusión, conclusiones y recomendaciones estrictamente sustentados en evidencia.
14	Integra el informe final conforme a la plantilla y normativa institucional, con citas y referencias verificables.
15	Prepara una presentación clara, demostración funcional y respuestas técnicamente fundamentadas.
16	Entrega y sustenta una tesis concluida, con anexos, repositorio de evidencias y documentación técnica completa. La tesis concluida incluye obligatoriamente el prototipo o sistema real construido, operativo, probado y validado.

VI. DESARROLLO DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

UNIDAD DIDÁCTICA I: PLANIFICACIÓN Y PREPARACIÓN DE LA EJECUCIÓN

Capacidad: Revisa la coherencia del proyecto heredado de Tesis 1, actualiza el estado del arte, cierra el diseño técnico y establece el plan de pruebas, los criterios de aceptación, los riesgos y la trazabilidad de requisitos.

Semana	Contenido conceptual	Contenido procedimental	Contenido actitudinal	Estrategia didáctica	Indicador / evidencia de logro
1	Diagnóstico del proyecto aprobado en Tesis 1. Coherencia y alcance.	Realiza el diagnóstico integral del proyecto recibido de Tesis 1; identifica avances reales, pendientes, recursos, riesgos y observaciones; establece la línea base y el cronograma detallado.	Honestidad al declarar el estado real del proyecto.	Taller diagnóstico y asesoría individual.	META OBLIGATORIA: diagnóstico firmado, cronograma semanal, distribución de responsabilidades, carpeta de evidencias y demostración del estado inicial. Sin línea base verificable no se registra avance. ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN APLICADA: desde esta semana debe identificarse con precisión qué solución electrónica real será construida y qué parte del conocimiento de la especialidad se aplicará en ella.
2	Estado del arte y actualización tecnológica.	Actualiza antecedentes, normas y soluciones comparables; confirma componentes, instrumentos, software, proveedores, presupuesto y disponibilidad para construir.	Respeto por la propiedad intelectual.	Búsqueda guiada en IEEE Xplore, Scopus y repositorios.	META OBLIGATORIA: matriz de antecedentes, mínimo 10 fuentes pertinentes, bibliografía actualizada, BOM valorizada y plan de adquisición. Los componentes críticos deben estar identificados o solicitados. ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN APLICADA: la revisión tecnológica debe conducir a decisiones concretas de componentes, instrumentos y recursos para construir el prototipo; no debe quedarse en revisión bibliográfica.
3	Diseño final, arquitectura y trazabilidad.	Cierra arquitectura, diagramas, esquemáticos, cálculos, simulaciones, PCB o montaje, interfaces, algoritmos y matriz requisito-prueba; levanta observaciones del docente.	Rigor y precisión en las decisiones de diseño.	Revisión técnica por hitos.	META OBLIGATORIA: expediente de diseño versión 1.0 aprobado, planos/esquemáticos completos, simulación coherente y BOM definitiva. No se aceptan cambios posteriores sin justificación técnica. ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN APLICADA: la simulación es una etapa de diseño y predicción previa a la construcción. Debe existir correspondencia entre el modelo simulado, los planos/esquemáticos y el prototipo que será implementado.
4	Diseño experimental, seguridad y validación.	Define y sustenta métricas, instrumentos, calibración, condiciones, muestras, repeticiones, incertidumbre, seguridad y criterios cuantitativos de aceptación.	Prevención de riesgos y uso responsable de recursos.	Seminario y revisión del protocolo.	EVALUACIÓN UNIDAD I: expediente técnico y plan de ejecución aprobados. Debe acreditar diseño cerrado, protocolo de pruebas, recursos disponibles y cronograma de construcción. Sin estos productos, la Unidad I

Semana	Contenido conceptual	Contenido procedimental	Contenido actitudinal	Estrategia didáctica	Indicador / evidencia de logro
					es desaprobada. ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN APLICADA: el protocolo debe definir cómo se medirá y validará experimentalmente el prototipo real una vez construido; un resultado únicamente simulado no constituye validación final.

EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA I

Evidencia de conocimiento	Evidencia de producto	Evidencia de desempeño
Sustenta diseño, arquitectura, protocolo, riesgos, recursos y criterios cuantitativos de aceptación.	Expediente de ejecución aprobado: diseño cerrado, simulación, BOM, matriz de trazabilidad, protocolo, recursos y cronograma. La simulación se acepta como evidencia de diseño, no como sustituto del prototipo a construir.	Cumple las metas 1-4, presenta evidencias semanales y levanta observaciones. El incumplimiento del hito impide aprobar la unidad.

VI. DESARROLLO DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

UNIDAD DIDÁCTICA II: IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS DEL DISEÑO ELECTRÓNICO

Capacidad: Construye, integra o implementa la solución electrónica; verifica subsistemas, calibra instrumentos, ejecuta pruebas funcionales y corrige desviaciones con evidencias reproducibles.

Semana	Contenido conceptual	Contenido procedimental	Contenido actitudinal	Estrategia didáctica	Indicador / evidencia de logro
5	Implementación por subsistemas.	Inicia la construcción e implementación por subsistemas; verifica alimentación, protección, señales, sensores, actuadores, comunicaciones e interfaces.	Orden, seguridad y cuidado de equipos.	Laboratorio guiado y bitácora.	META OBLIGATORIA: mínimo 25% de implementación física o funcional, con fotografías, video, mediciones, código y bitácora fechada. Debe demostrar al menos un subsistema crítico operativo. ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN APLICADA: comienza la materialización del conocimiento electrónico en hardware, firmware, software embebido, instrumentación o subsistemas reales. La evidencia principal es construcción verificable.
6	Integración de hardware, firmware y software.	Integra hardware, firmware y software; ejecuta pruebas unitarias y de interfaz; corrige fallas documentadas.	Colaboración y responsabilidad técnica.	Taller de integración y revisión de código.	META OBLIGATORIA: mínimo 50% de implementación, dos o más subsistemas integrados, pruebas unitarias registradas y repositorio actualizado. El avance debe demostrarse durante la sesión. ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN APLICADA: el estudiante debe demostrar integración real entre subsistemas; diagramas, códigos o simulaciones sin funcionamiento físico/funcional no equivalen a avance de implementación.
7	Depuración, calibración y pruebas preliminares.	Completa el ensamblaje principal; depura, calibra y ejecuta pruebas preliminares; analiza causas de fallas y documenta cada corrección.	Perseverancia y transparencia ante resultados adversos.	Práctica dirigida y análisis de fallas.	META OBLIGATORIA: mínimo 75% de construcción, calibración inicial, registro de fallas/acciones correctivas y demostración parcial estable. No se califican fotografías sin demostración o mediciones. ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN APLICADA: la depuración y calibración deben realizarse sobre el prototipo construido, registrando mediciones reales, fallas y correcciones de ingeniería.
8	Verificación funcional y avance intermedio.	Integra la versión beta, verifica las funciones esenciales y compara mediciones preliminares con simulaciones y criterios de aceptación.	Objetividad en la evaluación del diseño.	Demostración técnica y retroalimentación.	EVALUACIÓN UNIDAD II: prototipo o sistema construido e integrado, con funciones esenciales demostrables (avance mínimo 90%), bitácora, código y mediciones. Sin implementación demostrable, la Unidad II es desaprobada. ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN

Semana	Contenido conceptual	Contenido procedimental	Contenido actitudinal	Estrategia didáctica	Indicador / evidencia de logro
					APLICADA: el hito exige un prototipo beta real, integrado y demostrable. Las simulaciones se utilizan como referencia para comparar el comportamiento medido, no como sustituto del prototipo.

EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA II

Evidencia de conocimiento	Evidencia de producto	Evidencia de desempeño
Explica arquitectura, integración, mediciones, fallas, calibración y decisiones de ingeniería.	Prototipo o sistema beta construido e integrado (mínimo 90%), bitácora, código, mediciones y demostración funcional. El producto debe existir físicamente o como sistema funcional implementado y demostrable.	Cumple las metas 5-8 con seguridad, ética y trazabilidad. Sin implementación demostrable no aprueba la unidad.

VI. DESARROLLO DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

UNIDAD DIDÁCTICA III: VALIDACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Capacidad: Ejecuta el protocolo experimental, procesa los datos, estima incertidumbre y error, contrasta los resultados con los objetivos, requerimientos, hipótesis y estado del arte.

Semana	Contenido conceptual	Contenido procedimental	Contenido actitudinal	Estrategia didáctica	Indicador / evidencia de logro
9	Ejecución del protocolo experimental.	Culmina ajustes pendientes y ejecuta el protocolo experimental bajo condiciones controladas; registra datos, metadatos, instrumentos y evidencias.	Disciplina, trazabilidad y seguridad.	Laboratorio/campo con supervisión.	META OBLIGATORIA: solución funcional al 100% para ensayos y, como mínimo, 50% de las pruebas planificadas ejecutadas con datos brutos trazables. ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN APLICADA: la investigación entra en fase experimental; los datos deben provenir del funcionamiento del prototipo/sistema real bajo condiciones definidas y trazables.
10	Procesamiento y análisis de datos.	Completa las pruebas; depura y procesa los datos; calcula métricas, error, incertidumbre, repetibilidad y desempeño.	Objetividad y cuidado de la integridad de datos.	Taller con MATLAB, Python u otra herramienta pertinente.	META OBLIGATORIA: 100% de pruebas previstas ejecutadas o desviaciones justificadas; base de datos completa, tablas, gráficos y scripts reproducibles. ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN APLICADA: MATLAB, Python u otras herramientas se emplean para procesar y analizar datos obtenidos experimentalmente del prototipo real; no reemplazan la obtención de mediciones físicas.
11	Validación técnica y contraste.	Contrasta resultados con objetivos, requisitos, hipótesis o preguntas y estado del arte; repite pruebas cuando la evidencia sea insuficiente.	Pensamiento crítico y apertura a la evidencia.	Seminario de análisis comparativo.	META OBLIGATORIA: matriz de validación objetivo-resultado, comparación cuantitativa, pruebas complementarias necesarias y borrador completo de resultados y discusión. ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN APLICADA: la validación debe demostrar cuantitativamente si la solución electrónica construida cumple los objetivos y requisitos; cuando corresponda, se comparan resultados reales versus simulados.
12	Discusión, limitaciones y conclusiones preliminares.	Interpreta hallazgos, discrepancias, aportes y limitaciones; redacta resultados, discusión, conclusiones preliminares y recomendaciones.	Prudencia científica y responsabilidad profesional.	Asesoría y revisión por pares.	EVALUACIÓN UNIDAD III: prototipo validado, resultados reproducibles y capítulos de resultados/discusión sustentados. Sin datos suficientes o sin validación de objetivos, la Unidad III es desaprobada. ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN APLICADA: las conclusiones preliminares deben sustentarse en el comportamiento medido del prototipo construido,

Semana	Contenido conceptual	Contenido procedimental	Contenido actitudinal	Estrategia didáctica	Indicador / evidencia de logro
					sus limitaciones reales y la evidencia experimental reproducible.

EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA III

Evidencia de conocimiento	Evidencia de producto	Evidencia de desempeño
Justifica protocolo, análisis, error, incertidumbre, repetibilidad, contraste y validación.	Prototipo validado, base de datos, scripts, resultados, discusión y matriz objetivo-resultado. Los resultados deben provenir de ensayos del prototipo real implementado.	Cumple las metas 9-12 e interpreta resultados sin sesgo. Sin pruebas o datos verificables no aprueba la unidad.

VI. DESARROLLO DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

UNIDAD DIDÁCTICA IV: INFORME FINAL Y PREPARACIÓN DE LA SUSTENTACIÓN

Capacidad: Integra el informe final, formula conclusiones basadas en evidencia, organiza anexos y repositorios, prepara la presentación y realiza la predefensa técnica.

Semana	Contenido conceptual	Contenido procedimental	Contenido actitudinal	Estrategia didáctica	Indicador / evidencia de logro
13	Redacción e integración del informe final.	Integra y corrige todos los capítulos; normaliza figuras, tablas, citas y referencias; verifica coherencia entre objetivos, resultados y conclusiones.	Prolijidad y respeto por la autoría.	Taller de redacción y control de similitud.	META OBLIGATORIA: informe final con avance mínimo de 90%, control de similitud, matriz de observaciones y evidencias de levantamiento. ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN APLICADA: la redacción debe documentar fielmente lo que fue diseñado, construido, medido y validado. El avance del documento no puede compensar deficiencias de implementación o funcionamiento.
14	Documentación técnica y reproducibilidad.	Completa el informe y organiza planos, código, manuales, datos, fotografías, videos, fichas técnicas y repositorio de reproducibilidad.	Responsabilidad con la transferencia tecnológica.	Auditoría documental y lista de comprobación.	META OBLIGATORIA: informe al 100%, expediente técnico, manual de operación, repositorio final y demostración funcional grabada. No deben quedar secciones pendientes. ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN APLICADA: la documentación técnica debe permitir que terceros comprendan, operen y reproduzcan la solución electrónica real; planos, código, manuales, fotografías, videos y datos deben corresponder al prototipo final.
15	Presentación, demostración y predefensa.	Realiza la predefensa; presenta problema, método, construcción, pruebas, resultados, aporte y limitaciones; demuestra el sistema y responde preguntas.	Seguridad, humildad académica y comunicación profesional.	Simulacro ante panel.	META OBLIGATORIA: predefensa completa, presentación final, demostración funcional, matriz de observaciones del panel y plan de corrección de 7 días. ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN APLICADA: en la predefensa el estudiante debe demostrar en vivo o mediante evidencia técnica verificable el funcionamiento del prototipo y defender las decisiones electrónicas adoptadas.
16	Correcciones y entrega final.	Levanta la totalidad de observaciones, verifica el cumplimiento de requisitos y entrega el informe, prototipo, presentación y evidencias definitivas.	Puntualidad y compromiso con la calidad.	Revisión final y sustentación interna.	EVALUACIÓN UNIDAD IV Y CIERRE: tesis concluida y lista para sustentación/trámite. La aprobación exige informe final, implementación funcional, validación, anexos, repositorio y sustentación interna. La ausencia de cualquiera de estos productos determina calificación desaprobatória. ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN

Semana	Contenido conceptual	Contenido procedimental	Contenido actitudinal	Estrategia didáctica	Indicador / evidencia de logro
					APLICADA: la asignatura culmina únicamente cuando existe correspondencia entre tesis escrita, prototipo real construido, pruebas experimentales, resultados, conclusiones y demostración funcional.

EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA IV

Evidencia de conocimiento	Evidencia de producto	Evidencia de desempeño
Defiende metodología, construcción, resultados, aporte, limitaciones y conclusiones.	Informe final, prototipo funcional, anexos, repositorio, presentación y demostración de sustentación. El producto final incluye la solución electrónica real construida y operativa.	Cumple las metas 13-16, predefiende y corrige oportunamente. Sin tesis concluida y sustentable no aprueba la asignatura.

VII. METODOLOGÍA Y ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

La asignatura se desarrolla como taller intensivo de ejecución de tesis y asesoría técnica basada en hitos. Cada estudiante mantiene una bitácora y un repositorio de evidencias. En cada sesión debe presentar el producto semanal, demostrar el avance y levantar las observaciones anteriores. La asistencia sin evidencia de trabajo no equivale a cumplimiento. El docente verifica semanalmente el cronograma, la implementación, la calidad de las decisiones de ingeniería y la trazabilidad entre objetivos, pruebas y resultados. En las dieciséis semanas se recuerda y verifica expresamente que la tesis corresponde a investigación aplicada: cada avance teórico, cálculo, simulación, programa o diseño debe contribuir de manera trazable a construir, integrar, probar o validar la solución electrónica real.

- Aprendizaje basado en proyectos e investigación aplicada.
- Asesoría individual y reuniones técnicas de avance.
- Revisión por pares, seminarios de discusión y demostraciones funcionales.
- Prácticas de laboratorio o campo con protocolos de seguridad.
- Simulación, instrumentación, adquisición y procesamiento de datos.
- Retroalimentación formativa, control de versiones y levantamiento documentado de observaciones.

VIII. MATERIALES EDUCATIVOS Y RECURSOS

- Plantilla y reglamento institucional vigente de grados y títulos.
- Laboratorios, instrumentos, fuentes de alimentación, osciloscopios, analizadores, generadores, VNA, sensores y equipos según cada tesis.
- MATLAB/Simulink, Python, LTspice, Proteus, KiCad, GNU Radio u otras herramientas justificadas.
- Repositorios científicos: IEEE Xplore, Scopus, ScienceDirect y repositorios institucionales.
- Gestor bibliográfico, repositorio de código/datos, bitácora, hojas de seguridad y formatos de calibración.

IX. REQUISITOS MÍNIMOS DEL PRODUCTO FINAL

- Solución electrónica implementada, construida, integrada y funcional, con alcance coherente con el proyecto aprobado; no se acepta como sustituto una propuesta únicamente documental o simulada.
- Pruebas repetibles y suficientes para validar los objetivos y criterios de aceptación.
- Datos brutos, datos procesados, scripts, versiones y condiciones de ensayo identificables.
- Informe final completo, anexos técnicos y referencias verificables.
- Presentación, demostración y defensa técnica; levantamiento de observaciones.

X. EVALUACIÓN

La evaluación es continua, acumulativa, integral y orientada a evidencias. Las semanas 4, 8, 12 y 16 son hitos formales de evaluación de las unidades I, II, III y IV. Para obtener calificación aprobatoria, el estudiante debe cumplir las metas semanales, entregar los productos del hito y demostrar personalmente el avance. La falta de implementación o construcción, la ausencia de pruebas y resultados verificables, o la no culminación del informe y la predefensa constituyen incumplimientos esenciales y determinan calificación desaprobatoria. Los retrasos no se compensan con documentos elaborados al final ni con evidencias no trazables. Se aplican, además, las normas institucionales vigentes de asistencia, integridad académica y evaluación. En todos los hitos se evaluará expresamente el carácter de investigación aplicada y la evolución del diseño hacia una solución real. La simulación, por sí sola, no acredita implementación, construcción ni validación experimental.

Dimensión	Ponderación	Evidencias principales	Criterios
Conocimiento	20%	Sustentaciones técnicas obligatorias en las semanas 4, 8, 12 y 16; defensa del diseño, métodos, construcción y análisis.	Dominio, fundamento, precisión y capacidad de respuesta.
Producto	50%	Diseño cerrado, implementación semanal, prototipo funcional, pruebas, resultados, informe final y anexos.	Cumplimiento de metas, construcción demostrable, funcionalidad, calidad, validación y documentación.
Desempeño	30%	Bitácora y repositorio semanal, demostraciones, seguridad, ética, puntualidad, predefensa y levantamiento de observaciones.	Autonomía, responsabilidad, trazabilidad, comunicación y mejora continua.

Promedio de cada módulo: $PM = 0,20(EC) + 0,50(EP) + 0,30(ED)$.

Promedio final: $PF = (PM1 + PM2 + PM3 + PM4) / 4$.

RÚBRICA GLOBAL DE CULMINACIÓN

Criterio	Peso	Excelente	En proceso	Insuficiente
Implementación y funcionamiento	25%	Sistema estable y demostrable; requisitos cumplidos. Prototipo real construido, integrado y operativo; simulación correlacionada con mediciones cuando corresponda.	Funciona parcialmente o requiere ajustes menores.	No funciona o no existe evidencia suficiente. Una simulación sin prototipo implementado se considera evidencia insuficiente.
Plan y ejecución de pruebas	20%	Protocolo reproducible, instrumentado y completo.	Pruebas parciales o con trazabilidad limitada.	Pruebas ausentes, improcedentes o no verificables.
Análisis y validación	20%	Datos íntegros, análisis riguroso y contraste convincente.	Análisis básico con limitaciones explícitas.	No implementa, no ejecuta pruebas verificables o presenta datos insuficientes.
Informe y documentación	20%	Informe completo, coherente y conforme a norma.	Presenta observaciones subsanables.	Informe incompleto, inconsistente o sin correspondencia con la implementación y resultados.
Sustentación y desempeño	15%	Domina, argumenta y responde con precisión.	Dominio parcial y respuestas aceptables.	No demuestra dominio técnico suficiente.

XI. BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

1. Hernández-Sampieri, R., y Mendoza, C. (2018). Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. McGraw-Hill.
2. Creswell, J. W., y Creswell, J. D. (2023). Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches (6th ed.). SAGE.
3. IEEE. (2025). IEEE Editorial Style Manual for Authors. Institute of Electrical and Electronics Engineers.
4. IEEE. (2019). IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications / systems and software engineering guidance, según corresponda al proyecto.
5. ISO/IEC/IEEE 15288:2023. Systems and software engineering - System life cycle processes.
6. ISO/IEC/IEEE 29148:2018. Systems and software engineering - Life cycle processes - Requirements engineering.
7. JCGM 100:2008. Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM).
8. JCGM 200:2012. International Vocabulary of Metrology - Basic and general concepts and associated terms (VIM).
9. Montgomery, D. C. (2020). Design and Analysis of Experiments (10th ed.). Wiley.
10. Horowitz, P., y Hill, W. (2015). The Art of Electronics (3rd ed.). Cambridge University Press.
11. Sedra, A. S., Smith, K. C., Carusone, T. C., y Gaudet, V. (2020). Microelectronic Circuits (8th ed.). Oxford University Press.
12. Oppenheim, A. V., y Schaffer, R. W. (2010). Discrete-Time Signal Processing (3rd ed.). Pearson.
13. Proakis, J. G., y Salehi, M. (2008). Digital Communications (5th ed.). McGraw-Hill.
14. Documentación técnica oficial de los fabricantes de los dispositivos, instrumentos y plataformas empleados en cada tesis.
15. Reglamento General de Grados Académicos y Títulos Profesionales y plantilla de tesis vigentes de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión.

XII. DISPOSICIONES DE INTEGRIDAD, SEGURIDAD Y TRAZABILIDAD

- No se permite fabricar, alterar u ocultar datos. Toda exclusión debe justificarse y registrarse.
- Las pruebas con tensión, RF, baterías, maquinaria, seres humanos, animales o datos personales requieren las autorizaciones y medidas de seguridad aplicables.
- La inteligencia artificial puede emplearse como apoyo cuando la normativa lo permita; el estudiante conserva la responsabilidad intelectual y debe declarar su uso cuando corresponda.
- El repositorio final debe permitir identificar versiones, autores, fechas, parámetros, datos y evidencias.
- La condición "tesis concluida" exige que los objetivos hayan sido evaluados mediante resultados verificables, no únicamente que el documento esté redactado.

Huacho, agosto de 2026