# NÚCLEO UNIVERSITARIO RAFAEL RANGEL

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
TRUJILLO - VENEZUELA

**Departamento de Ciencias Agrarias**

**Programa de Curso**: Agrotecnia
**Prelación:** Edafología, Ecología y conservación de recursos
**Tipo:** Obligatorio
**Ubicación:** 7mo semestre
**Código:** 51061
**T.P.L.U:** 2. 3.0.3
**Carrera:** Ingeniería Agrícola

## I. JUSTIFICACIÓN

Agrotecnia es una asignatura contentiva de información relacionada con las principales técnicas que son utilizadas en el proceso productivo agrícola venezolano, con énfasis en los sistemas de producción vegetal. Entre ellas se pueden mencionar el acondicionamiento de las tierras para la siembra, la propagación de plantas, la siembra, el abonamiento y la fertilización, el riego y el drenaje de tierras agrícolas, la ferti-irrigación, el control de entes bióticos, los cultivos bajo cobertura, la cosecha y el manejo post-cosecha, así como la comercialización y el mercadeo agrícola.

A través del contenido incluido en este programa los estudiantes tendrán la oportunidad de vincular aspectos relacionados con el desarrollo agrícola y la sustentabilidad ambiental de una localidad o región determinada; toda vez que en cada uno de los temas se integran aspectos relacionados con el manejo agroecológico del suelo, el clima, la flora, la fauna, el agua, el aire; así como algunos tópicos sobre conservación de suelos y aguas, tecnología agrícola y usos de la tierra.

## II. OBJETIVO GENERAL

Lograr que el estudiante pueda comprender la importancia de algunos elementos conceptuales y técnicos relacionados con las principales prácticas que son utilizadas en el proceso productivo agrícola venezolano, con especial énfasis en la región andina, en el marco de una agricultura sostenible.

## III. CONTENIDO PROGRAMÁTICO

| Tema | Objetivos específicos | Contenido |
|---|---|---|
| **1** | Conocer los principales aspectos conceptuales relacionados con la producción agrícola. | **1. Conceptos básicos relacionados con Agrotecnia**<br>**1.1** Conceptos básicos: agricultura, sistema de producción agrícola y sustentabilidad.<br>**1.2** Tipos de agricultura.<br>**1.3** Técnicas aplicadas a la agricultura. |
| **2** | Describir los procesos, factores y componentes necesarios para un adecuado acondicionamiento del suelo para la siembra. | **2. Acondicionamiento del suelo para la siembra**<br>**2.1** Conceptos básicos: labranza.<br>**2.2** Objetivos del laboreo del suelo.<br>**2.3** Efectos del laboreo sobre las propiedades del suelo.<br>**2.4** Tipos de la labranza.<br>**2.5** Cronología de la labranza.<br>**2.6** Factores que determinan la efectividad de la labranza.<br>**2.7** Implementos y herramientas para la labranza. |

| | | |
|---|---|---|
| **3** | Conocer los principios y factores inherentes a la propagación de plantas, así como los métodos asociados a esta técnica. | **3. Propagación de las plantas**<br>**3.1** Conceptos básicos: propagación de plantas.<br>**3.2** Importancia de la propagación.<br>**3.3** Formas de propagación (Sexual y asexual).<br>**3.4** Ventajas y desventajas de la propagación.<br>**3.5** Métodos de propagación. |
| **4** | Describir algunas alternativas de siembra para una adecuada producción agrícola. | **4. Métodos de siembra**<br>**4.1** Conceptos básicos: siembra.<br>**4.2** Factores que afectan la siembra.<br>**4.3** Condiciones del terreno para la siembra.<br>**4.4** Métodos de siembra.<br>**4.5** Patrones de siembra.<br>**4.6** Importancia y factores que influyen en la época de siembra.<br>**4.7** Herramientas e implementos para la siembra.<br>**4.8** Profundidad y densidad de siembra. |
| **5** | Analizar los principios básicos que rigen la nutrición de las plantas en la agricultura tropical. | **5. Abonos y fertilización**<br>**5.1** Conceptos básicos: Fertilizante y fertilización.<br>**5.2** Clasificación de los fertilizantes.<br>**5.3** Formas de fertilización.<br>**5.4** Ventajas de la fertilización.<br>**5.5** Desventajas de la fertilización.<br>**5.6** Épocas de aplicación.<br>**5.7** Formas de abonamiento.<br>**5.8** La lombricultura |
| **6** | Describir algunos aspectos elementales del riego para la agricultura. | **6. Métodos de riego y drenaje**<br>**6.1** Conceptos básicos: Riego.<br>**6.2** Sistemas de Riego.<br>**6.3** Métodos de Riego<br>**6.4** Componentes de un sistema de riego.<br>**6.5** Parámetros del riego. |
| **7** | Estudiar la importancia de los entes bióticos en la agricultura. | **7. Control de entes bióticos**<br>**7.1** Conceptos básicos: entes bióticos.<br>**7.2** Efectos de los entes bióticos.<br>**7.3** Clasificación de los entes bióticos.<br>**7.4** Mecanismos de control de los entes bióticos.<br>**7.5** Manejo integrado de los entes bióticos. |
| **8** | Conocer la importancia, las ventajas y las desventajas de los cultivos bajo cobertura. | **8. Cultivos bajo cobertura**<br>**8.1** Conceptos básicos: casa de cultivo.<br>**8.2** Factores que afectan su establecimiento.<br>**8.3** Las casas de cultivos (invernaderos).<br>**8.4** Los cultivos semiprotegidos.<br>**8.5** Los cultivos hidropónicos. |
| **9** | Analizar los principios básicos que rigen la cosecha y el manejo post-cosecha en la agricultura tropical. | **9. Cosecha y Manejo post-cosecha**<br>**9.1** Conceptos básicos: cosecha y manejo post-cosecha<br>**9.2** Época de cosecha.<br>**9.3** Formas de cosecha.<br>**9.4** Biología y tecnología de la post-cosecha.<br>**9.5** Índices de maduración.<br>**9.6** Preparación post-cosecha.<br>**9.7** Transporte de frutas y hortalizas. |

| | | |
|---|---|---|
| | | **9.8** Tipos de empaques.<br>**9.9** Métodos de almacenamiento. |
| **10** | Estudiar la importancia del mercadeo agrícola en el contexto de la agricultura venezolana. | **10. Mercadeo agrícola**<br>**10.1** Definición.<br>**10.2** Las variables del mercadeo.<br>**10.3** Las prioridades del mercadeo.<br>**10.4** Características de los productos agrícolas.<br>**10.5** Las técnicas de mercadeo.<br>**10.6** El cliente.<br>**10.7** El empaque como herramienta de mercadeo.<br>**10.8** Alcance del mercadeo. |

## IV. ESTRATEGIAS INSTRUCCIONALES

Se procura que el proceso de aprendizaje esté centrado principalmente en el alumnado y guiado por el facilitador(a) (docente), a través de algunas técnicas de enseñanza como:

- Exposiciones magistrales por parte del facilitador del curso. Esto incluye conferencias de personas invitadas.
- Lecturas comentadas.
- Discusiones dirigidas.
- Seminarios de investigación.
- Salidas de campo.
- Visitas técnicas.

## V. ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN

Los temas serán evaluados dentro de las técnicas de evaluación aplicadas a las actividades teórico-prácticas. Entre técnicas de evaluación se encuentran las siguientes:

A) **Debate grupal**: Se refiere a la constitución de equipos de debate para dar respuesta a un conjunto de preguntas relacionadas con el tema en cuestión, seleccionadas aleatoriamente por parte de los participantes del curso.

B) **Presentación oral**: Consiste en dar una explicación al resto de los participantes del curso sobre el tópico revisado. Esto con la finalidad de informar y promover un espacio de discusión al respecto.

C) **Participación en clase**: Hace referencia a la intervención verbal que realiza el participante durante el desarrollo de una actividad docente. La misma puede estar asociada a preguntas, respuestas y opiniones sobre el tema en discusión.

D) **Exposición**: Comprende la preparación de material audiovisual para desarrollar de manera verbal la presentación de una exposición correspondiente a un tema en particular. La cual podrá estar sustentada en un documento elaborado a partir de la revisión teórica del tema a ser explicado. Además, podrá apoyarse con una presentación en formato digital, con una extensión sugerida no mayor a seis (6) diapositivas (portada, causas, consecuencias, posibles soluciones, conclusiones y bibliografía).

Como instrumentos de evaluación se utilizarán los siguientes:

E) **Mapa conceptual**: Técnica de estudio utilizada para visualizar ideas o conceptos y las relaciones jerárquicas entre los mismos, acudiendo a la utilización de diagramas de flujo

integrados por un conjunto de palabras. Para ello, el participante podrá apoyarse con láminas de papel bond y el uso del rotafolio.

F) **Mapa mental**: Técnica de estudio que permite desarrollar un contenido (definiciones, conceptos o principios referidos a un tema en particular), acudiendo a la utilización de diagramas de flujo integrados por una palabra central o concepto que se hace acompañar de imágenes (fotos, figuras y gráficos, entre otras) asociadas con dicha palabra. Para ello, el participante podrá apoyarse con láminas de papel bond y el uso del rotafolio.

G) **Minuta**: Se refiere a un documento elaborado a partir de una actividad cumplida en la que se incluye una breve descripción de los aspectos desarrollados durante la actividad y los resultados de la misma. Se recomienda que el mismo no tenga una extensión mayor a una cuartilla (página).

H) **Resumen**: Se refiere a un documento elaborado a partir de la revisión teórica de material bibliográfico o hemerográfico relacionado con un tema en particular. Este documento deberá contener las partes esenciales que permitan comprender su contenido (objetivos y resultados, en principio). Se sugiere una extensión no mayor a 250 palabras.

I) **Prueba corta**: Es un instrumento estructurado por una o más preguntas que se le presenta al participante para recabar información precisa sobre conocimientos asociados a un tema discutido previamente.

J) **Informe técnico**: Producto de las visitas realizadas a diversos lugares seleccionados por el profesor, el participante preparará un documento en el que se incluya un análisis de la actividad cumplida. En este análisis, además de los objetivos y metas alcanzadas, deberán incluirse conclusiones y recomendaciones.

El sistema de evaluación está integrado por un conjunto de técnicas e instrumentos que permiten evaluar el desempeño cognitivo del participante durante el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje. El mismo se desarrollará así:

| **Actividad Teórica (Tema)** | **Contenido** | **Técnicas de evaluación** | **Instrumento de evaluación** | **Porcentaje de Evaluación** |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Conceptos básicos relacionados con Agrotecnia | Presentación oral | Mapa conceptual | 5 |
| 2 | Acondicionamiento del suelo para la siembra | Debate grupal | Prueba corta | 5 |
| 3 | Propagación de las plantas | Participación en clase | Minuta | 5 |
| 4 | Métodos de siembra | Exposición | Prueba corta | 5 |
| 5 | Abonamiento y fertilización | Debate grupal | Minuta | 5 |
| 6 | Métodos de riego y drenaje | Presentación oral | Minuta | 5 |
| 7 | Control de entes bióticos | Participación en clase | Mapa mental | 5 |
| 8 | Cultivos bajo cobertura | Presentación oral | Mapa conceptual | 5 |
| 9 | Cosecha y Manejo post-cosecha | Debate grupal | | 5 |
| 10 | Mercadeo agrícola | Participación en clase | Resumen | 5 |
| | Total = | | | 50 |

| Actividad Práctica | Contenido | Técnicas de evaluación | Instrumento de evaluación | Porcentaje de Evaluación |
|---|---|---|---|---|
| Nº 1 | Visita técnica a una empresa prestadora de servicios de mecanización agrícola | Debate grupal | Informe técnico | 15 |
| Nº 2 | Salida de campo a una unidad de producción agrícola (UPA) localizada en piso bajo | Presentación oral | Mapa mental | 5 |
| Nº 3 | Salida de campo a una UPA localizada en piso medio | Exposición | Mapa conceptual | 5 |
| Nº 4 | Salida de campo a una UPA localizada en piso alto | Debate grupal | Informe técnico | 15 |
| Nº 5 | Visita técnica a una empresa procesadora de productos agrícolas | Presentación oral | Mapa mental | 5 |
| Nº 6 | Visita técnica a un mercado mayorista de productos agrícolas | Exposición | Mapa conceptual | 5 |
| | Total = | | | 50 |

## VI. BIBLIOGRAFÍA


ALTIERI, M. 1985. *Agroecología. Bases científicas de la agricultura alternativa*. Ediciones CETAL. Valparaíso, Chile. 184 p.

ALTIERI, M. 1992. *Biodiversidad, agroecología y manejo de plagas*. Ediciones CETAL, Valparaíso, Chile. 248 p.

ALTIERI, M. 1999. Agroecología. Bases científicas de la agricultura sustentable. Editorial Nordan-Comunidad. Montevideo, Uruguay. 338 p.

ARNON, I. 1987. *La modernización de la agricultura en países en vía de d*esarrollo. Editorial Limusa. México.

AVILAN, J. Y N. EDER. 1986. *Sistemas y regiones agrícolas de Venezuela*. Cap. V. Fundación Polar – Ministerio de Agricultura y Cría. Caracas.

BHAT, K.; BRACHO, F. y FREITES, C. 1996. *La vuelta al conuco. Producción naturista para un mundo en crisis*. Ediciones Vive Mejor. Caracas, Venezuela. 272 p.

BIBLIOTECA ILUSTRADA DEL CAMPO. 2004. *Abonos orgánicos*. Ediciones Enlace Cultural Ltda. 132 p.

BIBLIOTECA ILUSTRADA DEL CAMPO. 2004. *El medio ambiente*. Ediciones Enlace Cultural Ltda. 132 p.

BIBLIOTECA ILUSTRADA DEL CAMPO. 2004. *Frutales y cítricos*. Ediciones Enlace Cultural Ltda. 147 p.

BIBLIOTECA ILUSTRADA DEL CAMPO. 2004. *La huerta orgánica*. Ediciones Enlace Cultural Ltda. 156 p.

DE VERE BURTON, L. 2000. *Agrotecnica y tecnología*. Editorial Paraninfo. España.

DELGADO, F. 2002. *Agricultura sostenible y mejoramiento de suelos en ladera*. Ediciones del CIDIAT – ULA. Mérida, Venezuela. 205 p.

DOORENBOS, S. y J. KASSAN. 1986. *Efectos del agua sobre el rendimiento de los cultivos*. FAO. Nº 33. Roma, Italia.

DOORENBOS, S. y W. O. PRUIT. 1986. *Las necesidades de agua de los cultivos*. FAO. Nº 24. Roma, Italia.

ENCICLOPEDIA AGROPECUARIA. 1998. *Ingeniería Agroindustrial*. Tomo V. Terranova Editores Ltda.. Santa Fe de Bogotá, Colombia.

FAO. 1985. *Directivas: Evaluación de tierras para la agricultura en secano*. Boletín de Suelos de la FAO Nº 52. Roma, Italia.

FAO. 1988. *La agricultura mundial hacia el año 2000*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.

FAO. 1990. *Evaluación de tierras para la agricultura en regadío: Directivas*. Boletín de Suelos de la FAO Nº 55. Roma, Italia.

FAO. 1990. *La comercialización de productos hortícolas*. Boletín de servicios de la FAO, número 76. Roma, Italia.

FAO. 1995. *Comercio internacional, medio ambiente y desarrollo agrícola sostenible*. En: "El estado mundial de la agricultura y la alimentación, 1995". Roma. Italia.

FLORES, A. 1994. *Manejo postcosecha de frutas y hortalizas en Venezuela*. Experiencias y recomendaciones. UNELLEZ. Venezuela.

GARCÍA M., G. 2002. *Tecnología agrícola campesina*. Ediciones de la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora (UNELLEZ). Colección Ciencia y Tecnología. Barinas, Venezuela. 257 p.

GUEVARA P., E. 2000. *Sistemas de conservación y rehabilitación de cuencas*. Edición del Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico de la Universidad de Carabobo. Valencia, Venezuela. 420 p.

GUZMÁN C., G.; GÓNZÁLEZ DE MOLINA, M. y SEVILLA G, E.. 2000. *Introducción a la agroecología como desarrollo rural sostenible*. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España. 535 p.

JAIMES, E. y J. MENDOZA. 2002. *Líneas de Investigación para orientar planes y proyectos de desarrollo agrícola y ambiental en el estado Trujillo, Venezuela*. Revista Geográfica Venezolana. Vol. 43 (1): 113 – 125 p.

JIMÉNEZ, D.; R.M. y J. LAMO DE ESPINOSA. 1998. *Agricultura sostenible*. Agrofuturo y Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España.

MAROTO, P. 1998. *Historia de la agronomía*. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España.

MENDOZA, J. 2000. *Evaluación física de tierras con fines de adaptabilidad de especies forestales en áreas pilotos localizadas en tres pisos altitudinales de la cuenca del río Motatán, estado Trujillo, Venezuela*. Colección Akademia. Consejo de Publicaciones -Talleres Gráficos ULA. Mérida, Venezuela.

NEBEL, B. J. y WRIGHT, R. T. 1999. *Ciencias ambientales, ecología y desarrollo sostenible*. Prentice may Inc. 6ta edición. México. 698 p.

PARSONS, D. 2003. *Manual de postcosecha* (Mimeografiado). Proyecto Trujillo II. ERSHT, S.A.-HALCROW. Trujillo, Venezuela. 44 p.

PORTA, P. 1998. *Edafología*. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España.

RODRÍGUEZ P., O. S. 2010. Conservación de suelos y agua. Una premisa del desarrollo sustentable. Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico de la Universidad Central de Venezuela. Caracas, Venezuela. 468 p.

TÉCNICO EN AGRICULTURA. 2002. Tomos 1, 2 y 3.Editorial Cultural, S. A. Madrid, España. 538 p.

URBANO, T. 1999. *Tratado de fitotecnia general*. 2da edición revisada y ampliada. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España.

WILD, D. 1998. *Condiciones del suelo y desarrollo de las plantas según Russel*. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España.

## VII. CONSIDERACIONES FINALES

La asistencia a las actividades prácticas es obligatoria. El estudiante que faltare a un 25 % de ellas reprobará la asignatura.

La asistencia a las clases teóricas no es obligatoria, pero es recomendable su presencia dada la naturaleza de los temas a discutir o analizar por el docente.

**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES**
**NÚCLEO UNIVERSITARIO "RAFAEL RANGEL"**
**COORDINACIÓN ACADÉMICA**
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA**
**TRUJLLO. ESTADO TRUJILLO.**

# PROGRAMA SINOPTICO DE CIRCUITOS Y MAQUINAS ELÉCTRICAS

**Plan de estudios: Ingeniería Agrícola**
**Mención: Todas**

| Semestre | Código | Prerrequisitos | Horas semanales | | | | UC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | T | P | L | T | |
| VI | 51069 | - Física II<br>- Matemática IV | 2 | 0 | 3 | 5 | 3 |

## JUSTIFICACIÓN:

Al término de esta asignatura los estudiantes estarán en capacidad de comprender la teoría básica de los circuitos eléctricos necesarios para el uso de máquinas eléctricas utilizadas en el área agrícola. Adicionalmente, los estudiantes podrán entender el funcionamiento de las máquinas eléctricas usadas por un ingeniero de en campo, relacionando los conceptos básicos de circuitos eléctricos y las máquinas eléctricas.

## OBJETIVO GENERAL:

- Capacitar al estudiante para el análisis y estudio de circuiros de corriente directa y de corriente alterna tanto monofásico como trifásicos.
- El estudiante podrá resolver problemas de pequeña dificultad relacionados con la operación, selección y mantenimiento de transformadores de tensión y bancadas de transformación.
- Capacitar al estudiante para resolver problemas en la selección, operación y mantenimiento de motores y generadores de pequeña capacidad.
- El estudiante estará en condición de colaborar en el proyecto eléctrico con el personal especializado dentro de cualquier proceso.

## CONTENIDO PROGRAMÁTICO:

UNIDAD I. Introducción histórica a la electricidad. El espectro electromagnético: rango visible. Zona infrarroja. Ondas de potencia. Principios de generación eléctrica.

UNIDAD II. Introducción a los circuitos eléctricos. Corriente eléctrica. Fuentes de la corriente. Tensión eléctrica. Fuentes de tensión. Potencia eléctrica. Ley de Ohm. Leyes de Kirchhoff.

UNIDAD III. Técnicas del análisis de redes. Combinación de resistencias y fuentes. Divisor de tensión y de corriente. Transformación de fuentes. Linealidad y superposición. Análisis de Nodos. Análisis de mallas. Teorema de Thevenin. Teorema de Norton. Teorema de máxima transferencia de potencia.

UNIDAD IV. La bobina. Relaciones integrales en la bobina. Energía en la bobina. El condensador. Relaciones integrales del condensador. Energía en el condensador. Combinaciones de bobinas y de condensadores. Circuitos R-L, R-C, y R-L-C sin fuentes. Circuitos R-L, R-C, y R-L-C con fuentes.

UNIDAD V. Excitación senosoidal. Características de la onda senosoidal. Respuesta forzada de exitación senosoidal. El fasor. Relaciones fasoriales de la bobina, el condensador y la resistencia. Impedancias y admitancias. Análisis de mallas y de nodos en la excitación senosoidal.

UNIDAD VI. Potencia instantánea. Potencia media. Valores eficaces de corrientes y voltaje. Potencia aparente. Factor de potencia. Potencia compleja. Corrección del factor de potencia.

UNIDAD VII. Circuitos trifásicos. Fuentes de tensión trifásicas. Relaciones de tensión y corriente de fase y de línea. Secuencia de fase. Conexiones en estrella y en delta. Transformaciones de delta a estrella y viceversa. Relaciones de potencia en los circuitos trifásicos. Diagramas unifilares.

UNIDAD VIII. El transformador. Circuitos magnéticos. Transformador ideal monofásico. Relación de transformación. Relaciones de corriente, tensión y potencia. Bancos de transformación. Transformadores trifásicos.

UNIDAD IX. Motores eléctricos. Principios de motores. Motores de corriente directa (D.C). El motor de C.C compuesto, serie, paralelo y de excitación separada. Relaciones de par-velocidad de los motores D.C. principios de los motores sincrónicos. Principios de los motores de inducción trifásicos y monofásicos. Relaciones de par-velocidad de los motores de inducción. Eficiencia y pérdidas de un motor. Aplicaciones agrícolas.

UNIDAD X. Generadores eléctricos. Principios del alternador. Clasificaciones y aplicaciones. Tensiones inducidas. Frecuencias de generación. Potencia de un generador. El dinamo o generador de corriente continua, principios y aplicaciones

UNIDAD XI. Sistema de distribución de energía eléctrica, en alta y baja tensión.

UNIDAD XII. Principios de controles automáticos, interruptores. Diseño de sistemas automáticos con interruptores. Controles aplicados a procesos agrícolas.

## CONTENIDO DE PRÁCTICAS

- PRACTICA I. Mediciones eléctricas. Mediciones de corriente, de voltaje, de potencia y de resistencia.

- PRACTICA II. Comprobación experimental de las leyes de Ohm y Kirchhoff en circuitos serie y paralelo.

- PRACTICA III. Mediciones eléctricas sobre circuitos trifásicos.

- PRACTICA IV. Estudio del transformador monofásico y la formación de bancadas trifásicas. Transformadores trifásicos.

- PRACTICA V. Estudio de los motores y generadores de corriente directa y de corriente alterna tanto monofásicos como trifásicos.

**EVALUACIÓN:**

Se realizaran exámenes parciales, prácticas calificadas y examen final.

**BIBLIOGRAFÍA:**

**Circuitos:**


- Análisis Introductorio de Circuitos por Robert Boylestad. Trillas
- Fundamentos de Ingeniería eléctrica por A.E. Fitzgerald y D.E. Higginbotham. Mc Graw Hill.
- Análisis de Circuitos en Ingeniería por William Hayt y Jack Kemmerly. Mc Graw Hill.
- Circuitos Eléctricos por Joseph A. Edminster Schaum 1976.
- Manual de Cálculos de Ingeniería Eléctrica por Arthur H. Seidman, Haroun Mahrous, Tyler Hicks.
- Circuitos Eléctricos la parte ULA Escuela de Ingeniería Eléctrica por Dr. Miguel González Delgado.
- Elementos de Circuitos Eléctricos. Lecciones ULA 1971 por Dr. Emidio Prata.
- Lecciones de Electrometría ULA. Escuela de Ingeniería Eléctrica por Dr. Emidio Prata.
- Guía del Laboratorio de Circuitos Eléctricos I ULA 1974 por Dr. Emidio Prata.
- Guía del Laboratorio de Circuitos Eléctricos II ULA 1972 por Dr. Emidio Prata.
- Guía del Laboratorio de Mediciones Eléctricas ULA.


**Maquinas Eléctricas**


- Principios de Maquinas de Corriente Alterna y Transformadores por Langsdorf.
- Principios de Maquinas de Corriente Continua por Langsdorf.
- Sistemas Industriales de regulación eléctrica por C.S. Siskind Ed. Labor.
- Maquinas Eléctricas por Kosow 1978.
- Transformadores y motores trifásicos de Inducción por Gilberto Henríquez Harper.
- Apuntes de Maquinas Eléctricas I y Transformadores ULA Escuela de Ingeniería Eléctrica por Ing. Luis A. Díaz.

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
VENEZUELA
Núcleo Universitario "Rafael Rangel"

**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES**
**NÚCLEO UNIVERSITARIO "RAFAEL RANGEL"**
**COORDINACIÓN ACADÉMICA**
**DEPARTAMENTO DE CS. ECONÓMICAS, ADMINISTRATIVAS Y CONTABLES**
**TRUJILLO ESTADO TRUJILLO**

# PROGRAMA SINOPTICO DE INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES

**Plan de estudios: Ingeniería Agrícola**
**Mención: Todas**

| Semestre | Código | Prerrequisitos | Horas semanales | | | | UC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | T | P | L | T | |
| V | 51101 | - Estadística General.<br>-Programación y Computación | 3 | 0 | 0 | 3 | 3 |

## JUSTIFICACIÓN:

Toda organización está interrelacionada, dentro de sí y con su medio externo, por lo que se requiere para su estudio no solo en conocimiento cualitativo, sino también cuantitativo, del funcionamiento de la organización entre sus elementos componentes y el medio ambiente, que les permita tomar decisiones con base en un método científico. La Investigación Operativa suministra estas herramientas cuantitativas que son útiles al Ingeniero Agrícola al momento de levantar información y querer representar la organización para su diagnóstico y análisis.

## REQUERIMIENTOS

El estudiante deberá tener conocimientos en vectores, matrices, sistemas de ecuaciones y programación lineal.

## OBJETIVO GENERAL

Al finalizar el curso, el alumno conocerá un sistema, representará sus relaciones funcionales a través de modelos matemáticos apropiados para la solución de los mismos y así tendrá una base cuantitativa para la toma de decisiones.

## CONTENIDO PROGRAMATICO:

**Tema 1: EL ENFOQUE DE SISTEMAS Y LA INVESTIGACION DE OPERACIONES**

- Tener una visión general de lo que es el Enfoque de Sistemas.
- Identificar las principales características de un sistema.
- Formular problemas basándose en modelos y observar como funcionan a través de la simulación.
- Conocer el proceso de creación de la Investigación de Operaciones.
- Aplicar la metodología utilizada en Investigación de Operaciones.
- Tener una idea general sobre las principales técnicas usadas en la Investigación de Operaciones

**Tema 2: OPTIMIZACION Y PROGRAMACIÓN MATEMÁTICA**

- Identificar un problema de programación matemática.
- Recordar los métodos clásicos para obtener soluciones óptimas de una función con una o más variables.
- Determinar las limitaciones de los métodos de programación clásica.
- Conocer las soluciones que proporciona la Investigación de Operaciones a estas limitaciones.

**Tema 3: PROGRAMACIÓN LINEAL**

- Conocer las herramientas metodológicas para formular, solucionar e interpretar un problema de programación lineal.

**Tema 4: ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD**

- Estar en capacidad de identificar, procesar e interpretar las consecuencias y efectos producidos por cambios en los valores de los parámetros de un problema de programación lineal, partiendo de su solución óptima.

**Tema 5: PLANEACION Y CONTROL DE PROYECTOS CON PERT-CPM**

- Conocer las dos técnicas analíticas para la planeación, programación y control de proyectos.
- Aplicar la técnica del Método de la Ruta Crítica (CPM).
- Identificar las aplicaciones de la Técnica de Evaluación y Revisión de Proyectos (PERT).

## ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

- Clases presenciales teóricas y prácticas.
- Aplicación de los métodos de Investigación de Operaciones a ejemplos de la vida real enfocados a la Administración.
- Exposición de los alumnos en clase.

## ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN

- Evaluación continúa basada en exámenes parciales (escritos y prácticos).
- Resolución de ejercicios prácticos.

## BIBLIOGRAFÍA:


- ROBERT J. THIERANF Y RICHARD A-GROSSL. "Toma de decisiones por medio de la Investigación de Operaciones".
- FREDERICK S. HILLER Y GERALD J. LIEBERMAN. "Introducción a la Investigación de Operaciones".
- TAHA. "Investigación de Operaciones".
- EPPEN Y GOULD. "Investigación de Operaciones para las Ciencias Administrativas".
- HERNANDEZ MARISELA. "Programación Lineal".
- ARRECHEDERA CLAUDIO. "Introducción a la Investigación de Operaciones".
- AWAY L. "Análisis de Sistemas y Administración Pública".
- INTRILIGATOR MICHAEL D. "Optimización Matemática y Teoría Económica".

**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES**
**NÚCLEO UNIVERSITARIO "RAFAEL RANGEL"**
**COORDINACIÓN ACADÉMICA**
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA**
**TRUJILLO. ESTADO TRUJILLO.**

# PROGRAMA SINÓPTICO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

**Plan de estudios: Ingeniería Agrícola**
**Mención: Todas**

| Semestre | Código | Prerrequisitos | Horas semanales | | | | UC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | T | P | L | T | |
| VI | 51104 | - Matemática IV<br>-Mecânica racional I | 2 | 0 | 3 | 5 | 3 |

## JUSTIFICACIÓN:

La asignatura presenta la estructura, propiedades, tipos y procesos de fabricación de los materiales y productos derivados que se utilizan en construcción de infraestructura agricola, así como sus aplicaciones, designación y la normativa de aplicación.

Se desarrolla mediante unos contenidos teóricos y un programa de prácticas. Los contenidos teóricos se organizan en 8 temas con sus respectivas prácticas**.**

## OBJETIVO GENERAL:

• Conocer los materiales de construcción y sus propiedades para poder seleccionar, usando criterios objetivos, su aplicación en construcción agrícola, cumpliendo con los requisitos formales, tecnológicos, normativos y de calidad.

Además se pretende que el alumno, pueda:

• Conocer la estructura y características de los materiales y utilizar las herramientas físicas y matemáticas que relacionan las propiedades tecnológicas de los materiales de construcción.
• Conocer y diferenciar los tipos, propiedades, procesos de fabricación, métodos de ensayo, normativa, designación y aplicaciones de los materiales de construcción.
• Buscar, clasificar y utilizar documentación comercial sobre materiales de construcción, identificando sus características tecnológicas y distintivos de calidad, así como su adecuación para una aplicación arquitectónica concreta.

## CONTENIDO PROGRAMÁTICO:

### UNIDAD 1.

Concreto. Definición. Clasificación. Usos. Relación entre calidad del concreto y su composición. Resistencia y trabajabilidad del concreto. Agregados. Cemento.
Preparación y manejo del concreto: mezclado de concreto, formas de mezclado, tiempo de mezclado, concreto premezclado, transporte de concreto, curado, encofrado, desencofrado.

**UNIDAD 2.**
Control de calidad: materiales de características constantes, materiales de características variables. Control de calidad de materiales puestos en obra. Ejemplos. Criterios.

**UNIDAD 3.**
Diseño de mezcla. Ejemplos

**UNIDAD 4.**
Metales. Obtención. Fundición. Acero. Definición. Aceros ordinarios y especiales. Aceros comerciales. Diagramas esfuerzos-deformación.

**UNIDAD 5.**
Ensayos de laboratorio. Teoría y práctica.

**UNIDAD 6.**
Aditivos para concreto: clasificación, características de los comúnmente empleados, recomendaciones para el empleo y almacenamiento.

**UNIDAD 7.**
Sistemas estructurales de madera. Historia de la madera. Obtención, características y propiedades. Usos. Estructura. Uniones y anclajes. Protección. Normativa. Ejemplos.

**UNIDAD 8.**
Vidrio. Propiedades. Obtención y fabricación. Tipos comerciales. Generalidades. Colocación. Usos y aplicaciones.

**EVALUACIÓN:**

Cada semana se expondrá un tema de los contenidos teóricos y se realizará una práctica en horario lectivo. Las prácticas de larga duración se propondrán en clase y los alumnos tendrán que realizarlas en grupo, fuera del horario lectivo.

Se realizaran exámenes parciales, prácticas calificadas y examen final.

**BIBLIOGRAFÍA:**


- Materiales de Construcción. Por: Felix Orus Asso
- Manual de Concreto Fresco. Por: Nelvia P. de Travieso
- Brookes, A. J. y Poole, D.; Innovation in Architecture, Spoon Press, 2003.
- Doran, D. K.; Construction materials reference book, Ed. Butterworth, 1992.
- Hegger, M; Construction Materials Manual, Ed. Detail, Birkhauser, 2006.
- Hornbostel, C.; Materiales para construcción. Tipos, usos y aplicaciones, Ed. Limusa Wiley, 2002.
- Weston, R.; Materiales, forma y Arquitectura, Ed. Blume, 2003.
- Callister, W.; Ciencia e ingeniería de materiales, Ed. Reverté, 1995.
- Smith, W. Fundamentos de ciencia e ingeniería de los materiales, Ed. McGraw-Hill, 1998.

**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES**
**NÚCLEO UNIVERSITARIO "RAFAEL RANGEL"**
**COORDINACIÓN ACADÉMICA**
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA**
**TRUJILLO. ESTADO TRUJILLO.**

# PROGRAMA SINOPTICO DE MECÁNICA DE FLUIDOS

**Plan de estudios: Ingeniería Agrícola**
**Mención: Todas**

| Semestre | Código | Prerrequisitos | Horas semanales | | | | UC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | T | P | L | T | |
| VI | 51106 | - Matemática IV<br>- Mecánica Racional II | 2 | 3 | 0 | 5 | 3 |

## JUSTIFICACIÓN:

La mecánica de los fluidos es la parte de la mecánica que estudia el comportamiento de los líquidos y gases, tanto en reposo como en movimiento. Estos conocimientos son indispensables en la formación integral de un profesional en la rama de la Ingeniería Agrícola, y además, en el caso de las menciones de riego y Drenaje, y manejo y Conservación de Recursos Naturales Renovables, son básicos para las asignaturas terminales de la carrera.

## OBJETIVO GENERAL:

Al finalizar, el estudiante estará en capacidad de comprender y analizar los principios y leyes que determinan el comportamiento de los fluidos, así como también aplicar los mismos a la solución de problemas generales.

## CONTENIDO PROGRAMÁTICO:

### UNIDAD I. PROPIEDADES DE LOS FLUIDOS Y DEFINICIONES

Introducción a la mecánica de los fluidos. Definición de fluido. Sistema de Unidades. Propiedades: Viscosidad, Densidad, Volumen especifico, Gravedad especifica, Modulo de Elasticidad volumétrico, Tensión superficial, Presión, Gas perfecto, Presión de vapor.

### UNIDAD II. ESTATICA DE LOS FLUIDOS. (Duración 3 1/2 semanas).

Ecuaciones básicas de la estática de los fluidos. Escalas y unidades de medición de la presión. Manometritos. Fuerzas sobre superficies planos sumergidos. Fuerzas sobre superficies curvas sumergidas. Fuerza de flotación. Análisis de estabilidad de muros de retención de aguas que actúan por gravedad.

### UNIDAD III. CONCEPTOS Y ECUACIONES FUNDAMENTALES DEL ESCURRIMIENTO DE FLUIDOS. (Duración 4 semanas).

Los conceptos de sistemas y de volumen de control. Ecuaciones de continuidad, de la energía y de la cantidad de movimientos para un volumen de control. Definiciones y características del movimiento de los fluidos. Ecuación de Continuidad. Ecuación de Euler. Reversibilidad, Irreversibilidad y pérdidas. Ecuación de energía. Ecuación de Bernuilli. Ecuación de cantidad de movimientos. Aplicación de las ecuaciones de continuidad. Energía y cantidad de movimientos a problemas de flujo permanente en tuberías y canales abiertos.

**UNIDAD IV. ANALISIS DIMENSIONAL Y SEMEJANZA DINÁMICA. (Duración 1 1/2 semanas).**

La experimentación de mecánica de fluidos, homogeneidad, dimensional. Y relaciones adimensionales. Dimensiones y unidades. El teorema II (p) significado de alguno de los parame4tros adimensionales mas importantes. Similitud y estudio sobre modelos.

**UNIDAD V. EFECTO DE LA VISCOCIDAD: RESISTENCIA AL FLUJO. (Duración 3 1/2 semanas).**

Numero de Reynolds. Longitud de mezcla de Prantl. Distribución de velocidades en flujo turbulento. Difusión turbulenta. Concepto de la teoría de la copa limite arrastre en cuerpos sumergidos. Resistencia al flujo turbulento en conducto9s abiertos y cerrados. Ecuaciones de Manning y Darcy-Weisbach. Diagramas de Modody. Flujo en tuberías sencillas, perdidas menores. Líneas de carga piezométricas y cargas totales.

**PRÁCTICAS**

1. DE GABINETE
   Resolución de problemas

2. DE LABORATORIO
   2.1. Experimento de Reynolds
   2.2. Aforo de tubería
   2.3 Aforador de venturi y líneas de energía.

**EVALUACIÓN:**

Se realizaran exámenes parciales, prácticas calificadas y examen final.

**BIBLIOGRAFÍA:**


- Aguirre Julián
- Binder C. Raymond. Hidráulica de canales CIDIAT, Mérida.
- Mecánica de los fluidos 1978. Editorial Trillas. Mexico . DF
- Giles Ronald. Mecánica de fluidos e hidráulica. Libros Mc Graw Hill de México S.A. México DF.
- Hansen, Arthur G. mecánica de fluidos y maquinas hidráulicas. HARLA, S.A. México D.F.
- Mataik, Claudio. Mecánica de los fluidos y maquinas hidráulicas. HARLA, S.A. México D.F.
- Sfrecter V., Wy Lie E.
- Treuba C., Samuel. Hidráulica C.E.C.S.A. México, D.F.

**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES**
**NÚCLEO UNIVERSITARIO "RAFAEL RANGEL"**
**COORDINACIÓN ACADÉMICA**
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA**
**TRUJILLO. ESTADO TRUJILLO.**

# PROGRAMA SINOPTICO DE TERMODINÁMICA I

**Plan de estudios: Ingeniería Agrícola**
**Mención: Todas**

| **Semestre** | **Código** | **Prerrequisitos** | **Horas semanales** | | | | **UC** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | **T** | **P** | **L** | **T** | |
| VI | 51145 | -Matemática IV<br>Química General<br>Inorgánica<br>- Física II | 3 | 2 | 0 | 05 | 4 |

## JUSTIFICACIÓN:

La inclusión de la unidad curricular Termodinámica en los programas de formación busca favorecer el desarrollo de competencias científico-tecnológicas, que son indispensables para la comprensión de fenómenos naturales a nivel macroscópico , de modo que puedan adoptar actitudes y tomar decisiones basados en un razonamiento científico para aplicaciones prácticas. La termodinámica en el marco de una formación científica actúa como una articulación con las tecnologías puesto que constituye una de las ramas de la física de mayor aplicación en las áreas de ingeniería para la construcción de sistemas eficientes que responden a los cambios en su entorno.

## OBJETIVO GENERAL:

Conocer los principios y leyes termodinámicos de los sistemas macroscópicos mediante un análisis sistemático y organizado de fenómenos físicos relacionados con termometría, calorimetría, calor y su transferencia entre sistemas.

## CONTENIDO PROGRAMÁTICO:

### Tema 1: ESTEQUIOMETRIA:

La ecuación química y estequiométrica. Bases de cálculo e introducción a los balances de materia. Combustibles. Combustión. Ecuación de Combustión. Combustión estequiométrica o químicamente correcta. Razón aíre-combustible. Formula química del aíre (en base a volúmenes o masas). Análisis de los combustibles y de los productos de la combustión. Análisis práctico de los productos de combustión.

### Tema 2: GASES Y VAPORES:

Propiedades de los gases. Leyes que los rigen. Ecuaciones de estado. Gases reales y sus desviaciones con respecto a los ideales. Propiedades de los vapores. Tablas de vapor. Diagramas P-V, líneas isotérmicas, isobáricas, isocóricas. Propiedades críticas. Calor específico. Concepto de evaporación, licuefacción o condensación, sublimación. Líquidos sub-enfriados, vapores húmedos, saturados y recalentados.

**Tema 3: PROCESOS:**

Primer principio de la termodinámica. Conservación de la energía. Ecuación de flujo para sistemas abiertos. Procesos reversibles para sistemas cerrados. Procesos a volumen constante. Procesos a presión constante. Procesos a temperatura constante adiabáticos. Procesos politrópicos. Diagrama de MOLLIER.

**Tema 4: ENTROPIA:**

Segundo principio de la termodinámica. L máquina térmica. Rendimiento de una máquina reversible. Función entropía. Diagrama T-S. Reversibilidad de los procesos sobre diagrama T-S. Procesos Isentrópicos en vapores y gases. Relación entre procesos isentrópicos y procesos adiabáticos.

**Tema 5: CICLOS:**

Definición de ciclo. Ciclo carnot para vapores y para gases ideales. Ciclo a presión constante. Ciclo Ranking con recalentamiento. Ciclo Standard de Aire. Ciclo Otto. Ciclo Diecel. Ciclo Dual de Combustión. Ciclo Regenerativo.

**Tema 6: PSICROMETRIA:**

Mezcla de gases. Ley de Dalton. Ley de Gibas Dalton. Análisis volumétrico de una mezcla de gases. Peso molecular aparente. Calor específico de una mezcla de gases. Mezclas adiabáticas de gases perfectos. Mezcla de vapor y gas. Humedad de saturación. Saturación parcial, humedad, punto de rocío. Carta Psicométrica. Termómetros Húmedo y Seco.

**EVALUACIÓN:**

Se realizaran exámenes parciales, prácticas calificadas y examen final.

**BIBLIOGRAFÍA:**


- Termodinámica de "Francis W. Sears".
- Stoichiometry de "Williams y Johnason".
- Applied Thermodynamic por Engineering Technologists de "Eastop y McConrey".
- Principios de los Procesos Químicos de "Hougen Watson Ragatz".
- Termodinámica de "Abbot y Van Ness".
- Termodinámica Química para Ingenieros de "Balzhizer, Samuels y Eliasen".
- Problemas de Termodinámica de "Faises Simmang y Brewer".