



**La suscrita Coordinadora de Proyecto Curricular del programa de Ingeniería Forestal, aprobado por resolución número 3410 del 9 de diciembre de 1.952 y 5128 del 30 de noviembre de 1.955 del Ministerio de Educación Nacional. Acreditado con Alta Calidad mediante Resolución 009719 del 11 de septiembre de 2019 del Ministerio de Educación Nacional.**

**HACE CONSTAR QUE EL SIGUIENTE ES EL CONTENIDO PROGRAMÁTICO BÁSICO DEL PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA FORESTAL 1982-1993**

**PRIMER SEMESTRE**

#### **10101 INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA FORESTAL.**

1. Problemática forestal en el mundo y América Latina. 2. Desarrollo y educación Forestal en Colombia. 3. Perfil ocupacional y profesional del Ingeniero Forestal. 4. Problemática forestal mundial, latinoamericana y nacional. Aspectos básicos del diagnóstico de la situación. Programas básicos, estrategias y líneas de acción. Plan de Acción Forestal Tropical. Plan de Acción Forestal para Colombia 5. Plan de estudios de Ingeniería forestal. Estructura. Interrelación de asignaturas. Funcionamiento y aplicación del Plan. Áreas de fundamentación y ciclos. Descripción general del objeto de estudio de las asignaturas. 6. Ramas básicas de las ciencias forestales. Naturaleza, alcance y objeto del estudio. 7. Fundamentos generales y alcances de la Ecología. Conceptos básicos sobre ecosistemas, estructura y funcionamiento. Hábitat y nicho. Factores ecológicos. Niveles de organización. Cadenas tróficas. Ciclos ecológicos. 8. Percepción remota e interpretación de imágenes. Definiciones. Sensores remotos. Aplicaciones de la interpretación de imágenes en las ciencias forestales. Tipos de sensores. Alcances y limitaciones. 9. Mediciones forestales. Definición. Medición de diámetros y alturas. Instrumentos. Cubicación de árboles en pie. Inventario Forestal. Conceptos básicos. 10. Aprovechamiento de bosques. Aspectos básicos. Máquinas y herramientas empleadas en el aprovechamiento. Programa actual de aprovechamiento de bosques en Colombia. 11. Fundamentos generales y alcances de la Silvicultura. Origen, definición y conceptos básicos. Forestación, reforestación, regeneración natural. Viveros. Establecimiento de bosques, tratamientos silviculturales. 12. Suelos forestales. Importancia del estudio de los suelos. Propiedades físico-químicas - biológicas de los suelos. Erosión, tipos, causas, efectos. 13. Sanidad Forestal. Generalidades, naturaleza y alcance de la entomología y fitopatología forestal. Principales problemas fitosanitarios en Colombia. 14. Silvicultura de Bosques naturales. 15. Tecnología de maderas y productos forestales. Anatomía, propiedades físicas y mecánicas de la madera. Procesos de transformación, secado y preservación. Tecnología de productos forestales no maderables. 16. Ordenamiento territorial. Cuencas hidrográficas. 17. Economía Forestal y evaluación de proyectos forestales. 18. Política forestal. Legislación forestal y ambiental.

#### **27101 DIBUJO**

Introducción 1. Clases de Dibujo, importancia y sus aplicaciones 2. Elementos de dibujo 4. Útiles y materiales, su empleo y su manejo 5. Dibujo a lápiz y a tinta con los principales elementos 6. Signos convencionales empleados en la ingeniería 7. Escalas y su presentación gráfica 8. Letreros, rótulos a mano alzada y con dingrafo a distintas inclinaciones 9. Sistemas de ampliación y reproducción de planos 10. Representación de perfiles longitudinales y transversales 11. Gráficos de barras y circulares 12. Sistemas de reproducción 13. Plegado y conservación de planos.

#### **45102 CALCULO I**

1. Operadores lógicos conjuntos 2. Números reales complejos 3. Relaciones 4. Funciones 5. Función exponencial y logarítmica 6. Funciones trigonométricas 7. Resolución de triángulos 8. Teorema del Binomio 9. Límites, continuidad 10. Derivación.

### 50102 QUÍMICA I y LAB.

1. Naturaleza y propiedades de la materia 2. Leyes cuantitativas de la Química 3. Los átomos, teoría atómica 4. Enlace químico 5. Valencia, ecuaciones químicas, balance de las ecuaciones químicas 6. Gases, calorimetría y termodinámica 7. Soluciones, propiedades coligativas de las soluciones 8. Coloides, cinética Química 9. Equilibrio químico. Ionización y equilibrio químico 10. Ácidos y bases

### 40101 BIOLOGÍA GENERAL

1. Origen de la vida: Teorías y planteamientos modernos, evolución Química, primeros compuestos y sistemas vivos 2. Químico-física de la materia viva: los bioelementos constitutivos y sus propiedades, reproducción molecular, los sistemas vivos como sistemas coloides, fenómenos relacionados dependientes de la organización Química y las propiedades físico químicas de los componentes de los sistemas vivos, propiedades físicas y químicas del protoplasma 3. Principios de la estructura y función celular: teorías celulares, organización celular, variaciones citoplasmáticas y nucleares, derivados protoplasmáticos enfatizando los correspondientes a los sistemas vegetales superiores, medio ambiente celular, relación citoplasma núcleo 4. Diferencias y semejanzas entre células vegetales y animales, procariotas y eucariotas: niveles de organización superior e inferior comparativamente y haciendo énfasis en los sistemas vegetales y sobre las características más relevantes desde célula hasta nivel organismo. 5. Bioenergética y metabolismo: fijación y síntesis de energía, actividad enzimática y factores que intervienen en la catálisis, anabolismo y catabolismo, control metabólico, papel de las hormonas y de las vitaminas, fenómenos de respiración anaerobia y aerobia, quimiosíntesis y fotosíntesis, biosíntesis e interrelaciones metabólicas entre carbohidratos, lípidos y proteínas con relación a la interacción metabólica de los organelos en las células eucariotas haciendo énfasis en los procesos relacionados con los vegetales, movimientos de materiales en las células y en las asociaciones celulares con énfasis en las plantas vasculares, excreción y homeostasia, nutrición autótrofa y heterótrofa y fenómenos relacionados 6. Reproducción y desarrollo animal y vegetal: reproducción asexual y sexual a nivel celular y de organismos pluricelulares, tipos de mecanismos de reproducción, fases del desarrollo a nivel celular, ciclos alternantes en pteridofitas, briofitas y antofitas, desarrollo embrional animal, regeneración como proceso asexual en plantas 7. Principios de genética: teorías sobre la herencia, materiales genéticos, codificación genética, control genético de la síntesis de proteínas glúcidos y lípidos, expresión genotípica y fenotípica, herencia mendeliana, variación de la expresión genético-básica (herencia extracromosómica en plantas), importancia en la reproducción de los fenómenos con relación principal a las plantas superiores 8. Evolución de los organismos: teorías y pruebas, teorías sobre los mecanismos, génesis de las especies y comportamientos evolutivos de las poblaciones, significado evolutivo de la nutrición, significado evolutivo de la reproducción, significado evolutivo de la adaptación especiación y la competencia dentro y entre organismos 9. Principios sobre la diversificación de organismos: sistema lineado, sistemas artificiales y filogenético, visión general sobre biosistemática 10. Principios ecológicos: factores abióticos y bióticos, ecosistemas y sus componentes, asociaciones de los organismos, relación entre los organismos, ciclos biogeoquímicos y su implicación biológica en los organismos.

### 35101 FÍSICA I y LAB.

1. Introducción: Que es la física clásica y moderna, métodos, mediciones, unidades, precisión y marcos de referencia, vector, componentes, operaciones vectoriales, propiedades. Aplicaciones de vectores, fuerzas concurrentes, equilibrio, significado físico de la integral y la diferencial, aplicaciones 2. Cinemática: desplazamiento, velocidad, aceleración, descripción gráfica y analítica, movimiento relativo, uniforme, rectilíneo, acelerado. Movimiento parabólico, movimiento circular. Cinemática rotacional, forma escalar y vectorial, movimiento relativo de rotación, transformaciones 3. Mecánica Newtoniana: dinámica, cantidad de movimiento, impulso, fuerzas, interacciones, inercia, mecánica clásica, mecánica cuántica, primera ley, segunda ley, fricción, centro de masa, conservación, cantidad de movimiento. Pseudofuerzas, fuerzas centrípetas, tercera ley rango y límite de validez, masa variable 4. Trabajo y energía: trabajo y energía, fuerzas variables y fuerzas uniformes. Energía cinética, teorema trabajo y energía. Potencia, energía potencial, sistemas conservativos. Choques, elástico, inelástico, choques una, dos y tres dimensiones.

### 65102 INGLÉS I

La estructura semántica: determinación de unidades léxicas y unidades funcionales. Las relaciones verbo-nombres, verbos de proceso, verbos de acción-proceso. La estructura del auxiliar: tiempos presente, pasado, futuro, aspecto imperfecto, perfectivo, modales. Transformaciones: afirmativa, negativa, interrogativa, lectura y comprensión de textos: aplicación de las estructuras semánticas, estudio y análisis de vocabulario técnico-científico.

**SEGUNDO SEMESTRE**

**27201 DESCRIPTIVA**

La visión en perspectiva. Ángulos y proyecciones. Proyección del punto. Proyección de la línea. Proyección de polígonos. Planos e intersección de planos. Vistas de la descriptiva. Vistas de sólidos. Intersección de sólidos.

**45202 FUNDAMENTOS DE ÁLGEBRA LINEAL**

1. Sistema de ecuaciones lineales y matrices 2. Determinantes 3. Vectores en  $R^2$  y  $R^3$  4. Espacios vectoriales 5. Transformaciones lineales 6. Valores característicos: Vectores característicos y formas cónicas.

**45201 CALCULO II**

1. Aplicaciones de la derivada: Tangentes y normales. Derivación implícita. Teorema de Rolle-Teorema del valor medio. Derivadas de orden superior. Fórmula de Taylor. 2. Aplicaciones geométricas de las derivadas: Funciones monótonas. Máximos y mínimos. Concavidad, puntos de inflexión. Asíntotas. Diferencial del arco en coordenadas cartesianas polares. Curvatura de la curva. Circunferencias osculatrix, evoluta, vértices de una curva. Antiderivación, integración inmediata. 3. Integral indefinida: Método de sustitución. Sustituciones trigonométricas. 4. Métodos de integración: Integrales que contienen trinomio cuadrado. Integrales de funciones racionales. Integrales de funciones irracionales. Integración de funciones trigonométricas.

**50202 QUIMICA II y LAB.**

1. Conceptos y principios básicos 2. Las reacciones orgánicas y sus partículas intermedias 3. Hidrocarburos alcanos 4. Hidrocarburos alquenos 5. Hidrocarburos alquinos y cicloalcanos 6. Hidrocarburos aromáticos 7. Alcoholes, halogenuros de alquilo y ésteres 8. Aldehídos y cetonas 9. Ácidos carboxílicos y sus derivados 10. Compuestos orgánicos hidrogenados.

**40201 BOTÁNICA GENERAL**

Aspectos introductorios: Historia de la botánica. Autores botánicos y sus obras. Evolución de la clasificación de las plantas. El hábito o porte de las plantas: Arbol, arbolito, arbustos, hierba, liana, epífita, parásita, palma, musgo hongo, helecho. Raíz: Tipo de raíces, adventicias, pivotantes, fasciculadas. Ilustración de especies y raíces. Tallo: Erecto, prostrado, trepador, urilos o zarcillo; Ilustración de especies y tallos. Espinas. Hojas: Tipos de hojas: simples, compuestas, trifoliadas, bifoliadas, imparipinadas, bipinadas, paripinadas. Filotaxia. hojas alternas, opuestas, verticiladas. Borde de hojas: entero, lobulado, aserrado, crenado etc. Base foliar: Cuneada, cordada, auriculada etc. Ápice foliar: acuminado, obtuso, agudo, truncado, emarginado. Estípulas foliares. Flores: Clamídeas y metaclamídeas. Gamopétalas y dipétalas. Frutos: Tipos de frutos: Baya, drupa, sícono, pixidio, cápsula, aquenio.

**35201 FÍSICA II y LAB.**

Dinámica de rotación: Momento de rotación, momentum angular de una partícula y de un sistema de partículas; energía cinética de rotación, momento de inercia. Movimiento coordinado de traslación, conservación del momentum angular, precesión. 2. Oscilación: Movimiento circulatorio, periódico, armónico, osciladores armónicos, amortiguadores y forzados. Resonancia y combinación de movimientos armónicos, figuras de Lissajous. Movimiento ondulatorio, ecuación de onda, ondas en una cuerda, ondas estacionarias. Ondas longitudinales, sonido, interferencia, relación de dispersión, velocidad del grupo. Relación entre amplitud, intensidad de energía en ondas esférica, longitudinales y transversales. Efecto Doppler. 3. Fluidos: Propiedades de los fluidos, densidad, peso específico, presión de un fluido en reposo, Pascal, Arquímedes, cuerpos flotantes. Tipos de flujo, líneas de corriente, continuidad, Bernoulli, viscosidad, Poiseuille, Stokes. 4. Termodinámica: Temperatura, mecánica estadística, termometría, dilatación, ley cero, calor. Equivalente mecánico del calor, capacidad calorífica, cambios de fase, propagación, primera ley. Procesos, ciclos, ciclo de Carnot, segunda ley, gases, entropía, tercera ley, dilatación libre, conducción.

**65103 TALLER DE ESPAÑOL**

Introducción: el proceso de la comunicación, naturaleza del sistema de comunicación lingüística, la capacidad del lenguaje, el aspecto creador del uso del lenguaje, la organización del sistema lingüístico. Comunicación oral y escrita: el proceso del habla-escucha, el proceso de escritura – lectura. La comunicación masiva. Las formas de la elocución: la descripción, la narración, la exposición, la argumentación. La lógica en la composición. La estructura del escrito: el párrafo, la oración, enlaces. La estructura oracional: la

oración básica, la estructura conceptual, estructura superficial. Oración compuesta: proceso de coordinación, proceso de relativación, proceso de nominación. Elaboración y presentación de trabajos escritos: la planeación, partes de un trabajo, los sistemas de nomenclatura, usos de la forma expositiva-persuasiva, normas de presentación.

## TERCER SEMESTRE

### 45301 CALCULO III

Integral indefinida: Integración y funciones hiperbólicas. Cálculo de integrales definidas por medio de indefinidas, teoremas fundamentales del cálculo. Aplicaciones de la integral: Integrales impropias. Cambios de variable en la integral definida. Áreas de figuras planas en coordenadas cartesianas. Áreas de figuras planas en coordenadas polares. Volumen de un cuerpo en revolución. Volúmenes conociendo secciones transversales.

### 45322 ECUACIONES DIFERENCIALES

1. Introducción: ecuaciones diferenciales y soluciones, significado geométrico de  $y'(t,y)$ , crecimiento exponencial y crecimiento logístico. 2. La ecuación lineal escalar de primer orden: la ecuación lineal escalar de primer orden, cambios de variable, ecuaciones que se reducen a la lineal escalar de primer orden. 3. cuadraturas para la resolución de ecuaciones escalares de primer orden: ecuaciones exactas, factores integrantes, factor integrante para las ecuaciones homogéneas, modelos de ecuación de primer orden. 4. Existencia. Unicidad de soluciones. Dependencia respecto de las condiciones iniciales y los parámetros. Normas vectoriales y normas matriciales, el espacio de las funciones continuas, un teorema local de existencia de soluciones, un teorema local de existencia y unicidad de soluciones, teoremas locales de existencia y unicidad de soluciones, dependencia continua respecto de parámetros y condiciones iniciales, derivabilidad respecto de condiciones iniciales y parámetros. 5. Ecuaciones de primer orden no resueltas respecto a la derivada: planteamiento del problema, teorema de existencia y unicidad local, el  $p$  discriminante, métodos de resolución de algunos tipos simples de ecuaciones no resueltas respecto a la derivada. 6. Ecuaciones y sistemas lineales: Un teorema de existencia y unicidad, soluciones de un sistema lineal homogéneo, soluciones de un sistema lineal no homogéneo, soluciones de la ecuación lineal homogénea, la ecuación lineal no homogénea, la ecuación lineal no homogénea. 7. Métodos de ecuaciones y sistemas lineales: la exponencial de una matriz, sistemas lineales con coeficientes constantes, soluciones asociadas a los valores propios, sistemas lineales no homogéneos de coeficientes constantes, ecuaciones lineales con coeficientes constantes, ecuaciones lineales no homogéneas de coeficientes constantes.

### 35301 FISICA III y LAB

Introducción. La luz y el espectro electromagnético. Propiedades de la luz. Lentes y cristales. Electromagnetismo. Polaridades, campos magnéticos. Electricidad. Circuitos eléctricos: en serie y paralelo. Resistencias. Impedancia. Voltaje, amperaje e intensidad. Ley de Ohm. Objetos electrizados. Carga e influencia Eléctrica. Conducción eléctrica. Condensadores.

### 20301 PROGRAMACION DIGITAL

Introducción. El lenguaje binario. Principales elementos de hardware. El software. La programación. Lenguajes de programación. Algoritmos. Uso de memorias. Compilación. Secuencias. Ciclos. Programas de ordenación. Programas de función lógica. Tablas y funciones. Despliegue de resultados.

### 30321 TOPOGRAFÍA I

Introducción, definición de topografía, planimetría y altimetría, unidades empleadas en topografía. Mediciones con cinta: Descripción de los elementos utilizados, medición de distancias en terreno plano, medición de distancias en terreno inclinado, errores cometidos en las mediciones, precisión en las mediciones con cinta, medición de ángulos con cinta, trazado de una perpendicular, medición de una distancia cuando se presenta obstáculo. Levantamiento de un lote con cinta: método para hacer el levantamiento, modelo de cartera, fórmulas para el cálculo de áreas, fórmula de los trapecios, fórmula de Simpons. Ángulos y direcciones: meridiano verdadero, magnético y arbitrario, declinación magnética, rumbo, azimut, ángulos de deflexión. La brújula y sus aplicaciones: descripción, atracción local, levantamiento de un lote con brújula y cinta, fuentes de error, correcciones. Dibujo topográfico: generalidades, convenciones más usuales, escalas, letreros, coordenadas, la norte, sur, recomendaciones. El teodolito: descripción general del aparato, mecanismos para nivelar el aparato, precisión, usos. 8. Método para medir un terreno con teodolito y cinta: levantamiento por radiación, levantamiento por intersección de visuales, levantamiento por poligonales, cálculo y ajuste de una poligonal (por ceros atrás), modelo de cartera, (terreno y cálculos), poligonal abierta con ángulos de deflexión. Cálculo del área: cálculo del área de un

polígono en función de las coordenadas de sus vértices. Distancias horizontales y verticales indirectamente: Teodolito y mira, teodolito y estadía, daltha y mira, auto reductor.

#### 40326 TAXOMONIA

Fitonomenclatura: Categorías de la jerarquía taxonómica. Nombres uninominales. Binomios. Reinos. División. Clase. Orden. Familia. Género. Especies. Categorías intraespecíficas. Citación del nombre científico. Tautónimos. Sinónimos. Nomenclatura de plantas cultivadas. Nomenclatura de Híbridos. Autores de nombre científico. El uso del in y ex. fitogeografía: Conceptos básicos. Región Holártica. Neotropical. Paleotropical. Australiana. Capense. Antártica. Fitoevolución: Conceptos básicos. Estadios de la evolución vegetal. Herborización: colección de campo. Formatos. Materiales. Presecado. Secado definitivo. Identificación preliminar. Elaboración de etiquetas. Montaje. Sellado. Duplicados. Inclusión en Herbario. Estructura floral y análisis de órdenes y familias.

#### 50322 QUIMICA III y LAB.

1. Introducción: Conceptos generales 2. Metabolismo: Metabolismo básico, metabolismo secundario; nutrientes; metabolitos; enzimas; compuestos ricos en energía 3. Aminoácidos y proteínas: Punto iso eléctrico y su calculo; clasificación de los aminoácidos: no polares, polares no cargados, polares cargados, reactividad de los aminoácidos. Péptidos. reacciones químicas; proteínas: clasificación según su composición, según su solubilidad. Estructuras de las proteínas. Desnaturalización 4. Ácidos nucleicos: Bases nitrogenadas: función. Nucleótidos: composición, función, estructura del DNA, función del DNA; replicación; RNA: heterogéneo, mensajero, transferencia, ribosomal. Trascrición de la información genética: iniciación, elongación, terminación. Código genético y mutaciones. Enzimas: nomenclatura y clasificación. Mecanismo de acción enzimático, factores que afecta la velocidad de una reacción enzimática: PH. Temperatura, tiempo, concentración de substrato, concentración de encima. Inhibición enzimática, competitiva, no competitiva, acompetitiva 6. La célula: la célula procariótica y eucariótica. Célula vegetal: núcleo, citoplasma, cloroplastos, mitocondrias, ribosomas, vacuolas, microtúbulos, aparato de Golgi, retículo endoplasmático liso, retículo endoplasmático rugoso, membrana celular. Transporte a través de membranas: difusión y osmosis.

### CUARTO SEMESTRE

#### 10724 FOTOGAMETRÍA

1. Principios básicos: Toma de fotografías aéreas. visión binocular. Comparaciones generales entre fotografías aéreas y mapas. 2. Fotografías aéreas: formación de la imagen fotográfica. Clasificación cualitativa y cuantitativa de las fotografías aéreas. Deformaciones geométricas de las fotografías aéreas. Concepto de escala: fotografías aéreas, documentos cartográficos. Medición de distancias y áreas sobre fotografías aéreas. Aspectos básicos de selección y obtención de material fotográfico y cartográfico. 3. Paralaje estereoscópico: manejo de la barra de paralaje. Determinación de diferencia de elevaciones a partir de la fórmula de paralaje. determinación de pendiente. 4. Nociones de cartografía: generalidades. restitución. instrumentos fotogramétricos existentes para la restitución y transferencia de información al mapa base. 5. Cartografía automatizada: Elaboración de mapas digitales. Elaboración de mapas de base. Elaboración de mapas temáticos. 6. Planeación y evaluación de vuelos fotogramétricos para el estudio de los recursos naturales.

#### 30421 TOPOGRAFÍA II

1. Introducción a la altimetría: diferencia de nivel, altura, datum, B.M, nivelación. 11. Aparatos empleados en nivelación: niveles de precisión, nivel Locke, nivel Abney. 12. Nivelación geométrica o directa: nivelación geométrica simple, nivelación geométrica compuesta, carteras, chequeo de carteras, contranivelación, error de cierre. 13. Nivelación taquimétrica: carteras, fórmulas. 14. Curvas de nivel nivelación: características de las curvas de nivel, manera de dibujarlas, concepto general de perfiles, manera de obtenerlos, nivelación de una línea: por distancias fijas, por puntos de quiebre, por cotas redondas, líneas de pendiente. 15. nivelación barométrica. 16. Agrimensura y agrodesia: Agrimensura. Agrodesia. 17. Parte triangulación: Triangulación. Problema de los tres vértices. Problema de los dos puntos. Replanteo de curvas circulares horizontales.

#### 35412 RESISTENCIA DE MATERIALES

La Mecánica, conceptos y principios fundamentales, estática de partículas, fuerza en un plano, fuerzas en el espacio, componentes rectangulares de una fuerza, producto vectorial, teorema de Varignon, momento de un par, pares equivalentes, equilibrio de cuerpos rígidos, equilibrio de dos dimensiones, reacciones en los apoyos y articulaciones, fuerzas distribuidas, centroides y centros de gravedad, análisis de estructuras, armaduras y marcos, fuerzas en las vigas y cables, fuerzas distribuidas, momentos de inercia,

fuerzas y deformaciones, deformación unitarias, deformación elástica, la ley de Hooke, relación de posición, esfuerzos térmicos, círculo de Mohr para deformación unitaria en el plano, esfuerzos en vigas, fuerzas cortantes, momentos flexionantes, flexión de vías estáticamente indeterminadas.

### 15301 PRINCIPIOS DE ECONOMÍA

1. La microeconomía. 2. La economía y su interdependencia con otras ciencias, las limitaciones y metas del sistema económico. 3. Conceptos de economía centralizada y descentralizada, planificada y no planificada. 4. Escasez y selección. 5. Métodos y fallas de los sistemas económicos. 6. Conceptos de los principios: tautología, objetivo y normativo de la economía. 6. Análisis de las preguntas fundamentales de la economía: que, cuando, como, utilizando modelos económicos diferentes. 7. Conceptos de mercado, oferta, demanda, determinación de precios. 8. Análisis de la demanda y los aspectos de elasticidades. 9. Conceptos de mercado y preferencias del consumidor. Explicación de diferentes estructuras de mercado utilizando modelos especiales y gráficos. Insumos producción y costos. 10. Conceptos de corto y largo plazo y la decisión de insumos. Aspectos de expresión de la producción en corto y largo plazo, curvas, relación con los mercados. 11. Concepto de oferta. Oferta en mercados de competencia y las tendencias en corto y largo plazo. 12. Elasticidad de oferta. Oferta y demanda, análisis de casos. 13. Mercados imperfectos. 14. Bases generales de medición de la economía, cuentas macroeconómicas. 15. Componentes de las cuentas nacionales. 16. Producto nacional bruto, ingreso nacional, empleo y producción. Inflación y consecuencias. 17. Teoría de demanda. Estructura de mercado. 18. Teoría de oferta. Consecuencias de los mercados imperfectos y de no competencia. 19. Macroeconomía. Medición de la actividad económica. 20. Elementos de macroeconomía. Fluctuaciones. Inflación y empleo.

### 45423 ESTADÍSTICA MATEMÁTICA I

1. Introducción a la estadística: Introducción, conceptos, población y muestras, fases del proceso de investigación estadística, preparación de una investigación, sistemas de investigación, análisis e interpretaciones de los datos. Estadística descriptiva e inductiva, Variables discretas y continuas, redondeo de datos, propiedades de las frecuencias. 2. Distribución de funciones: Ordenaciones, distribución de frecuencias, intervalos Y límites de clase, tamaño de un intervalo de clase, marca de clase. Reglas generales para formar las distribuciones de frecuencia. Distribuciones de frecuencia absoluta y relativa, absoluta acumulada y relativa acumulada, representaciones gráficas, histogramas y polígonos de frecuencias. Tipos de curvas de frecuencia. Ejercicios aplicados específicamente al campo de la carrera. 3. Medidas de tendencia central: Promedios y medidas de centralización. Media aritmética: simple, calculada a partir de datos agrupados, ponderada, propiedades. Medias geométricas y armónica, relación entre las medias aritmética geométrica y armónica. Mediana, moda, cuartiles deciles, percentiles, relación empírica entre media, mediana y moda. Fórmula general, media cuadrática, media cúbica. Usos ventajas y desventajas de los estadígrafos de posición. ejercicios aplicados específicamente al campo de la carrera. 4. Teoría elemental de la probabilidad: definiciones. Sucesos independientes y dependientes. Sucesos mutuamente excluyentes. distribuciones de probabilidad discreta y continua. Esperanza matemática. Relación entre la media y varianza de la muestra y de la población. Análisis combinatorio y principio fundamental. Factorial de n. Permutaciones y combinaciones. 5. Las distribuciones: definición y propiedades de la distribución binomial. Definición y propiedades de la distribución normal. Relación entre las distribuciones binomial y normal. Distribución de Poisson. Distribución multinomial. Ajuste de distribuciones teóricas a distribuciones de frecuencias muestrales. 6. Teoría de estimación estadística: Estimación de parámetros. Estimaciones: insesgadas, eficientes, por puntos, por intervalos, por intervalos de confianza, de parámetros poblacionales. Intervalos de confianza para proporciones, para diferencias y sumas, para desviaciones típicas. 7. Inferencia estadística: Decisiones estadísticas. Hipótesis estadística. ensayos de hipótesis y significación. Errores de tipo I y II. Nivel de significación. Ensayos referentes a la distribución normal. Ensayos de una y dos colas. Potencia de un ensayo. Gráficos de control. Ensayos de significación en relación con diferencias muestrales. 8. Teoría de pequeñas muestras: Pequeñas muestras. Distribución de t student. Intervalos de confianza. Ensayos de hipótesis y significación. Distribución chi cuadrado. Intervalos de confianza para chi cuadrado. Grados de libertad. 9. Curva de ajuste y método de mínimos cuadrados: Relación entre variables. Curva de ajuste. ecuaciones de curva de aproximación. Método de mínimos cuadrados. Relaciones no lineales. Parábola de mínimos cuadrados. regresión. Problemas de más de dos variables. 10. Teoría de la correlación: Correlación y regresión. Correlación lineal. Rectas de regresión de mínimos cuadrados. Error típico de la estima. Coeficiente de correlación. Fórmulas cortas para el cálculo. Rectas de regresión y coeficiente de correlación lineal. Teorías de correlación y regresión en muestras. 11. Correlación múltiple y parcial: Correlación múltiple. Ecuación de regresión. Ecuaciones normales para el plano de regresión de mínimos cuadrados. Planos de regresión y coeficientes de correlación. Error típico de la estima. Coeficiente de correlación múltiple. Generalizaciones a más de tres variables. Correlación parcial. Regresión múltiple no lineal. 12. Análisis de series de tiempo: Series de tiempo. Representaciones de series de tiempo. Movimientos característicos y clasificación de series de tiempo. Análisis de series de tiempo. Suavización de series de tiempo. Estimación de la tendencia. Estimación de las variables estacionales. Estimación de las variables cíclicas. Estimación de las variables irregulares o aleatorias.

#### 45505 PROBABILIDADES

Organización de datos: tablas de distribución de frecuencias e histogramas. Medidas descriptivas de tendencia central y de dispersión. Nociones de probabilidad. Conteo. Distribuciones de probabilidad. Nociones de muestreo. Estimación y prueba de hipótesis. Regresión lineal. Análisis de varianza.

#### 40422 FISIOLÓGIA VEGETAL y LAB

1. La estructura molecular del organismo vegetal: Composición elemental del cuerpo vegetal. El carbono. formación de las moléculas. Los principales elementos moleculares. Las macromoléculas. 2. Organización de la célula viva y transporte a través de la membrana: El citoplasma: mitocondrias, plastidios, el núcleo celular, la pared celular. Transporte a través de la membrana. 3. La diferenciación celular: Diferenciación mediante crecimiento de la pared celular. Modificaciones secundarias de la pared celular. 4. Morfofisiología estructural interna y externa de la raíz, tallo, y hojas: En especies de ciclo vegetativo corto y largo. 5. Relaciones de agua en las plantas: Procesos osmóticos a nivel celular. Absorción, transporte, y pérdida de agua por las plantas. determinantes físicas para el intercambio gaseoso de la superficie asimilatoria: Balance energético. significación ecofisiológica de la hidratación del citoplasma. 6. Relaciones nutricionales y metabolismo radical: El suelo como base de la nutrición de las plantas terrestres. Elementos nutritivos esenciales para el crecimiento vegetal. Absorción y transporte de nutrientes minerales. Retención y pérdida de nutrientes en plantas. Metabolismo y crecimiento radical. Crecimiento de plantas en suelos inundables. Deficiencia de nutrientes y crecimiento en suelos oligotróficos. Crecimiento de plantas en suelos salinos. Asociaciones simbióticas en plantas terrestres y su significancia nutricional: Micorrizas, fijación de N atmosférico. 7. Metabolismo de carbohidratos: Glucólisis. Glucogénesis. 8. ciclo del ácido cítrico: Reacciones del ciclo del ácido cítrico. Papel del ciclo del ácido cítrico en el catabolismo y el anabolismo. 9. Fijación de la energía y síntesis en plantas autótrofas: Transformaciones de materia y transferencia de energía en la célula. Biocatálisis. Quimiosíntesis. Fotosíntesis: radiación electromagnética, Cloroplastos, sitio celular en la fotosíntesis, la reacción luminosa, la reacción oscura. Utilización de las asimilados. 10. Fosforilación oxidativa: cadena respiratoria de transporte de electrones. Acoplamiento de la cadena respiratoria a la formación de ATP. Ultraestructura de la membrana mitocondrial. Rendimiento de ATP a partir del catabolismo de los carbohidratos. 11. Asimilación del carbono: Estructura del aparato fotosintético de las plantas superiores. Cinética de la fijación de CO<sub>2</sub>. Fundamentos bioquímicos de la diferenciación fotosintética en plantas superiores. Plantas con fijación nocturna de CO<sub>2</sub>. 12. Crecimiento y desarrollo: Regulación de la morfogénesis. Análisis de crecimiento. Fotoperiodismo y vernalización. 13. Germinación: Capacidad germinativa y viabilidad. Condiciones para la germinación. Aspectos metabólicos de la germinación. Dormancia en semillas. 14. Fitoreguladores de crecimiento: Auxinas, Gibelarinas. y citoquininas: naturaleza química y sus funciones. 15. Fenómenos de los movimientos: Mecanismos de movimiento. Movimientos locales libres. Movimientos autónomos. Liberación de fenómenos de excitación y de reacciones de movimiento. Efectos de la radiación. Influencias de la gravedad. Influencias químicas. Estímulos mecánicos. 16. Síntesis de las sustancias tóxicas. 17. Biotecnología: Aplicaciones de la biotecnología en la fisiología vegetal: Cultivos de tejidos in vitro.

#### QUINTO SEMESTRE

#### 10524 HIDRAULICA

Propiedades fundamentales de los fluidos. Hidrostática: Ley fundamental, presiones sobre superficies sumergidas planas, inclinadas y curvas. Hidrodinámica: Fundamentos, Canales: tipos de canales, elementos geométricos, tipos de flujo, teorema de Bernoulli, Cantidad de Movimiento, Profundidad normal y crítica: métodos gráficos y analíticos, Diseño de canal no erosionable y erosionable, casos de aplicación práctica en la conservación y drenaje de suelos, Tuberías: fundamentos, diseño de tuberías, Ecuación de continuidad, cantidad de movimiento, diseño de sistemas de tuberías: en serie, paralelo y ramal, casos de aplicación en acueductos veredales.

#### 12411 GEOLOGÍA

1. Generalidades de la geología: Ramas de la geología. Teorías sobre el origen de la tierra. Estructura de los minerales. Propiedades físicas de los minerales. Mineralogía descriptiva. Laboratorio con minerales. 2. Mineralogía descriptiva: Estructuras de las zonas de la tierra. Rocas ígneas, procesos de formación. Rocas sedimentarias, procesos de formación. Laboratorio sobre minerales. 3. Rocas metamórficas: Procesos de formación. Pliegues y sus partes. Clasificación. Fallas y sus partes, clasificación. 4. Deriva continental y tectónica de placas: Meteorización, causas, tipos 5. Factores que originan los suelos: Acción de la gravedad y procesos de remoción en masa. 6. Procesos geomorfológicos: Gradación: agradación, degradación. Agentes erosivos y transporte. Laboratorio mapas

geológicos, perfiles. 7. Ciclo hidrológico: Aguas subterráneas. Características de las aguas subterráneas. Manantiales, depósitos, Características. 8. Ríos: Ciclo del río: erosión, depositación, terrazas, meandros, sistemas de drenaje 9. Mares: Origen, relieve, sedimentos, características del agua del mar, erosión y sedimentación marina, tipos de costas. 10. Lagos y lagunas: Origen, sedimentos, clasificación. Glaciares: Partes, erosión y sedimentación, clasificación, geoformas. 11. Vientos: erosión y depositación eólica, dunas, loess, geoformas. 12. Volcanes: Partes, productos volcánicos, tipos de volcanismo, clasificación y distribución. 13. Zonas estables e inestables y sus geoformas 14. Reseña sobre geología histórica general 15. Geología de Colombia.

#### **10521 DENDROLOGÍA I**

1. Introducción: Compilación bibliográfica, enfoque temático. Alcances y límites de la dendrología, la incidencia de la materia en el área forestal. 2. Los nombres comunes: Su origen y aplicación, ventajas y desventajas de la nomenclatura vernacular. El nombre común indígena y el nombre común del colonizador, la nomenclatura vernacular en los inventarios. 3. Los nombres técnicos: Su estructura y aplicación en los inventarios forestales. Visita al herbario. Los sinónimos y autores de nomenclatura técnica. 4. Organografía: Organografía correspondiente a la copa, follaje y ramas. Aplicación de la terminología en práctica de campo local. Organografía correspondiente al fuste, ritidoma, corteza viva, exudaciones, albura, duramen, raíces tablares, epifitismo, etc. Aplicación de la terminología en práctica de campo. La organografía correspondiente a ramúsculos, hojas, peciolo, estípulas, glándulas, aguijones, espinas vellosidades, tonalidades, flores, frutos. Práctica de campo. 5. Vegetación superior de la zona de páramo: Aspectos generales, listado, observación de campo. Vegetación superior del subpáramo y montano: Características de las principales familias.. Vegetación superior de la zona de la zona montano bajo: características de las familias y especies mas representativas.

#### **25728 FOTOINTERPRETACIÓN**

1. Principios de percepción remota 2. Aspectos generales 3. espectro electromagnético 4. Comportamiento de los diferentes objetos de la superficie terrestre en las diferentes regiones del espectro electromagnético 5. Principales características de las imágenes de percepción remota 6. Fotografías aéreas 7. Imágenes de radar 8. Imágenes de satélite 9. Análisis comparativo 10. Interpretación de imágenes de percepción remota 11. Generalidades 12. Metodologías de interpretación: métodos visuales. Métodos digitales 13. Interpretación de accidentes naturales y artificiales: Rasgos geomorfológicos. Tipos de erosión. Patrones de drenaje. 13. Interpretación de los diferentes tipos de vegetación sobre las imágenes: Interpretación del uso de la tierra. Interpretación de bosques plantados. Interpretación de bosques naturales. 14. Análisis de un proyecto de fotointerpretación: Aspectos técnicos. Aspectos económicos.

#### **10624 TRAZADO Y CONSTRUCCIÓN DE VIAS**

Diseño geométrico de carreteras: 1. Controles y criterios de proyecto 2. Relaciones entre el tránsito y el proyecto de carretera: Velocidad de proyecto. Especificaciones de proyecto 3. Vehículo de proyecto 4. Sección transversal de la carretera 5. Carreteras divididas 6. Carreteras de acceso limitado 7. Acotamientos 8. Barreras de contención 9. Guarniciones, cunetas y zanjas de drenaje 10. Taludes 11. Derecho de vía 12. Alineamiento 13. Curvas circulares 14. Sobreelevación de curvas 15. Curvas espirales o de transición 16. Transición de la sobreelevación 17. Ampliación de las curvas 18. Pendientes y su control 19. Curvas verticales 20. Distancia mínima de visibilidad de parada 21 Distancia mínima de visibilidad para pasar 22. Medición de la distancia mínima de velocidad para pasar 23 Distancia horizontal de visibilidad 24. Normas de proyecto.

#### **10626 DISEÑO EXPERIMENTAL**

1. Teoría elemental del muestreo: Teoría del muestreo. Muestras al azar. Números aleatorios. Muestreo con o sin reemplazamiento. Distribuciones muestrales de medias, proporciones, diferencias y sumas. Errores típicos. 2. Principios de diseño experimental: Unidad experimental y tratamiento. Error experimental. Repeticiones y sus funciones. Control del error. Elección de los tratamientos. Aleatorización. Inferencia estadística. 3. Comparaciones entre dos medias muestrales: Pruebas de significancia. Pruebas de dos o mas medias. Comparaciones de dos medias muestrales, muestras independientes y varianzas iguales. Comparación de medias muestrales, observaciones pareadas de importancia. Muestras independientes y varianzas desiguales. Pruebas de hipótesis de igualdad de varianza. Poder, tamaño de la muestra y determinación de diferencias. Pruebas de hipótesis para proporciones de dos poblaciones normales. Ensayos de uniformidad, ANAVA simple, ANAVA doble. 4. Notación matricial: Matrices. Operación con matrices. Inversas, dependencia lineal y rango. Regresión lineal en notación matricial. 5. Análisis de varianza I: Diseño completamente aleatorio. Análisis de varianza para cualquier número de grupos con igual número de repeticiones. Análisis de varianza para cualquier número de grupos con número desigual de repeticiones. Análisis de varianza con submuestra. 6. Análisis de varianza II: Diseño de bloque completo al azar. Análisis de varianza para cualquier número de tratamientos. Datos faltantes. Agrupamiento dobla: cuadrado latino. Análisis de varianza del cuadrado latino. Parcelas faltantes en el cuadrado latino. 7. Análisis de varianza III: Experimentos factoriales. Diseños con factores a más de dos niveles. Referencias y proyectos. 8. Análisis de varianza IV: Diseños de parcelas divididas. Datos faltantes en parcelas divididas. Diseños de bloques divididos. 9. Diseños en latices: Latices balanceados y



parcialmente balanceados. Latices rectangulares y cúbicos. Referencias y proyectos. 9. Comparaciones múltiples: La diferencia mínima significativa. Prueba de Sheffé. Procedimiento w de Tukey. Prueba de Student Newman Keuls. Nueva prueba de amplitud múltiple de Duncan. Pruebas de medias con número desigual de repeticiones. 11. Análisis de covarianza: Usos del análisis de la covarianza. El modelo de los supuestos de la covarianza. Ajuste de las medias de tratamiento. Estimación de observaciones faltantes mediante la covarianza. Covarianza de dos variables independientes. 12. Estadística no paramétrica: Introducción. Prueba Ji cuadrado de bondad de ajuste. Pruebas de: Kolmogorov Smirnov, Wilcoxon Mann Whitey, la mediana.

#### **40522 ENTOMOLOGIA GENERAL**

1. Introducción: La entomología en Colombia, su campo. 2. La clase insecta dentro del reino animal: Importancia de los insectos., insectos benéficos y perjudiciales. Características generales de la clase insecta. Taxonomía general de la clase insecta. Los principales órdenes. 3. Anatomía de los insectos: Anatomía externa, el exoesqueleto, coloración, segmentación del cuerpo. Anatomía externa de la cabeza, el aparato bucal. Práctica de laboratorio. Tórax: patas, alas. Abdomen 4. Anatomía interna: El endoesqueleto, aparato digestivo, sistema nervioso, sistema reproductor, sistema respiratorio, sistema circulatorio, sistema muscular. 6. Glándulas de secreción. Órganos productores de luz y sonido. Desarrollo y metamorfosis. Los hábitos alimenticios de los insectos. 7. Estudio de las principales plagas forestales: Los diferentes órdenes con énfasis en las especies más importantes desde el punto de vista forestal. 8. Técnicas de recolección de insectos. Los métodos de control de plagas. El control natural y los controles artificiales. Control mecánico y físico. Control cultural. Control legislativo. Control biológico. 9. El control Químico de las plagas: Los insecticidas orgánicos de síntesis, los hidrocarburos clorinados, los compuestos organofosforados. Los insecticidas orgánicos vegetales. La acción sistémica de un insecticida. La utilización de los plaguicidas. Materiales activos y materiales inertes. Manejo de plaguicidas.

#### **SEXTO SEMESTRE**

#### **10628 MEDICIONES FORESTALES I**

1. Definición y generalidades 2. Medición de variables individuales: Determinación de diámetros: conceptos a considerar, principales instrumentos de medición, métodos de estimación. Determinación de alturas: alturas determinantes, instrumentos de medición, métodos de estimación. 3. Determinación de áreas y volumen: áreas principales del fuste. Factores y métodos de cálculo, volúmenes en pie y apeado. Cubicación por secciones. Factores de forma. Cociente de forma. Instrumentos para estimar las formas. Fórmulas de ajuste y relación entre volúmenes. Cubicación de troncos. Diferentes métodos y fórmulas para cubicación de troncos por secciones. Instrumentos para estimación de volúmenes prismas y cuñas 4. Cubicación de madera aserrada y leña: Cubicación directa y en pilas. Reglas y fórmulas para cubicación. 5. Interrelaciones dasométricas: principales relaciones existentes. Métodos gráficos y métodos matemáticos. Instrumentos empleados y uso. 5. Tablas de volumen: tablas uni, bi y multidimensionales. Métodos de cálculo. Formas de ajuste y cálculo de errores.

#### **10621 DENDROLOGIA II**

Las claves: Tipo, estructura, terminología y elaboración. La clave dicotómica y su ejecución. 7. Los estudios florísticos: Su estructura, organización y consulta. Los listados, descripciones, ilustraciones, cuadros fenológicos de utilidad, etc. 10. Glosología para el tronco: Tipos de tronco por su forma longitudinal y la sección transversal. 11. Glosología para cortezas: Corteza viva y corteza muerta. Desprendimiento. Tipos de ritidoma. Coloración en ambas caras. Desprendimiento al golpeo. 12. Glosología para raíces: Clasificación de las raíces. División de las raíces. 13. Glosología para copas: Fisonomía y material caído. Formatos para describir árboles y plántulas: Glosología necesaria y ordenación de la misma. Ventajas y desventajas de su elaboración 16. Identificación de la regeneración: Importancia. Descripción de las características. Claves por hojas juveniles y ramitas, clase de germinación por cotiledones. 17. Identificación de las familias, géneros y especies nativas más interesantes en la dasonomía de la faja tropical y premontana. 18. Clases de estudios dendrológicos: Normas y metodología para ejecutarlo. Revisión literaria. Selección de reconocedores. Preparación de elementos. 19. Presentación de propuestas e informes dendrológicos: Cartas de presentación, partes del informe. 20. Bibliografía: Principales autores y herbarios en el mundo.

#### **10622 ANATOMIA DE MADERAS**

Introducción: El papel de la anatomía de maderas en la Ingeniería Forestal. La Xiloteca. El laboratorio de anatomía de maderas. Demostración del concepto de madera. Propiedades comunes y variabilidad entre maderas. La madera como materia prima: Origen vegetal de la madera. Las plantas que producen madera, clasificación. Especies maderables de las familias dicotiledoneas colombianas e introducidas de uso en el país. Visión general y determinación de las más comerciales. El crecimiento del árbol: Anillos

de crecimiento. Partes del tronco y su importancia en la orientación anatómica. Planos anatómicos. Dimensiones anatómicas. El crecimiento diametral de las plantas leñosas: Estudio del tejido meristemático secundario. Constitución química de la madera. Constitución de la pared celular. Las capas de la pared celular y modificación de la pared celular. Punteaduras. Prácticas. Perforaciones. Refuerzos espiralados. Tíldes. Descripción de maderas que poseen estas modificaciones. Prácticas. Estructura de la madera de latifoliadas: Tejido prosenquimático. Los elementos vasculares en los planos anatómicos. Traqueidas vasculares y vasicéntricas. Fibras. Prácticas. Tejido parenquimático de las latifoliadas: Parénquima longitudinal. Importancia en la identificación de maderas latifoliadas. Familias con parénquima longitudinal característico. Prácticas. Prácticas al microscopio sobre caracterización anatómica: Iniciación al montaje de placas para microscopía. Defectos y anomalías de la madera: Causas de los defectos. Características organolépticas de las maderas: Montaje de placas, tinción, fijación, deshidratación y montaje. Primeras descripciones anatómicas microscópicas y de acercamiento a la identificación de maderas asignadas: Fotomicrografía. Identificación de maderas en Xiloteca y de las asignadas por claves microscópicas: Usos de la madera. Sustitutos. Sustentaciones de Xiloteca y de identificación de maderas comerciales.

#### **10522 SUELOS I**

1. Introducción: Definición. El suelo como sistema dinámico. 2. Factores y procesos formadores de suelos. 3. Meteorización. Factores. Agentes. Procesos que inducen a la formación de suelos. 4. Minerales secundarios. Formación. Propiedades. Influencia en la fertilidad de los suelos. 5. Materia orgánica. Formación. Mineralización. Humus. Clasificación del humus. Propiedades. Influencia en la fertilidad de los suelos. 6. Acidez del suelo. 7. Capacidad de intercambio de los suelos. 8. Propiedades químicas de los suelos: Los elementos del suelo: N, P, K, Na y menores. 9. Propiedades físicas del suelo: Color. Textura. Estructura. Consistencia. Porosidad. Densidad aparente. Influencia de los anteriores en la fertilidad del suelo. 10. El agua en el suelo. 11. Nitrógeno en el suelo. 12. Fósforo en el suelo. 13. Calcio, magnesio y potasio en el suelo. 14. Fertilización: Interpretación, recomendaciones y aplicación. 15. La materia orgánica: Importancia, definición, comportamiento.

#### **40521 ECOLOGÍA GENERAL**

1. Climatología: Radiación solar y medición. Temperatura y medición. Heladas y los efectos sobre las plantas. 2. Luminosidad: Medición de la luz: efectos sobre la vegetación, fotoperíodo, brillo solar. Presión de vapor y humedad relativa. 3. Precipitación pluvial: factores que afectan el abastecimiento en el suelo, análisis de los datos de lluvia. 4. El viento: efectos en las plantas. Evapotranspiración: evaporación y transpiración. Medición y determinación. 5. Cálculo de la evapotranspiración: Generalidades del método Thornthwaite. 6. Zonificación ecológica según regiones bioclimáticas. 7. Introducción a la ciencia de la ecología: definición, reseña histórica, enfoques, distribución y abundancia, niveles de integración. 8. Conceptos de energía: ondas electromagnéticas, fotosíntesis y respiración, leyes de la termodinámica. 9. Ecosistema: niveles tróficos y productividad. Dinamismo y organización de los ecosistemas. Biodiversidad. 10. Ciclos ecológicos: Astronómicos y geológicos. 11. Ciclo del agua. Ciclos de nutrientes: nitrógeno, fósforo. 12. Características y dinámica de la población: Procesos de evolución y selección natural. 13. Relación entre potencial biótico resistencia ambiental, densidad y crecimiento. 14. Degradación del ambiente: Principales procesos y aspectos históricos. 15. Destrucción de los recursos vegetales: deforestación, desertización, extinción de especies, sabanización, paramización. Contaminación ambiental: atmosférica, del agua, del suelo, del paisaje.

#### **40621 FITOPATOLOGÍA FORESTAL**

Introducción: Concepto. Importancia para la ciencia forestal. Concepto de enfermedad y clasificación. Etiología y procesos de patogénesis. Factores que intervienen en el desarrollo de los fitopatógenos. Formas de distribución de patógenos: transporte animado e inanimado. Cuidados para evitar la distribución y diseminación. Estudio de las epífitas. 12. Sintomatología: necrosis, atrofas e hipertrofas. Signos de enfermedad. Conocimiento de nombres que toma una enfermedad de acuerdo a las manifestaciones y su agente causal. Prácticas. 13. Estudio de los principios básicos de la microbiología: Bacterias: caracterización, clasificación, factores que favorecen su acción, bacterias fitopatógenas y procesos de partenogénesis. Enfermedades bacteriales en árboles forestales. Prácticas. 14. Principios generales de micología: estructuras vegetativas y reproductivas de los hongos, clasificación, formas de ataque, procesos de partenogénesis. 15. Enfermedades fungosas: Tratamiento de semillas. Enfermedades fungosas de los viveros forestales. Factores que favorecen la enfermedad. Sintomatología. Agente causal. Control. 16. Pudriciones radiculares: Enfermedades fungosas de plantaciones forestales. Sintomatología y control. Prácticas. 17. Enfermedades virosas: Sintomatología. Control. 18. Fisiogenias: Efectos de las heladas en las plantas. Crecimiento vegetal pobre debido a condiciones inadecuadas en el suelo. Daños por salinidad y exceso de fertilizantes. Condiciones de toxicidad en las plantas. 19. Deficiencias minerales: Macro y micronutrientes. El pH y las plantas. Relaciones entre deficiencias minerales y ataque de enfermedades. 20. Alimentación mineral y diagnosis foliar. Efecto de gases tóxicos sobre las plantas. 21. Técnicas de estimación de pérdidas por enfermedades.

## 55629 GEOGRAFIA ECONOMICA

El recurso silvoagropecuario. Los sectores económicos. Los suelos regionales. El uso y producción agrícola. La producción pecuaria. La industria y la construcción. La infraestructura. Las comunicaciones. Los gremios. El PIB. La inflación. La exportación e importación. Elementos naturales y recursos naturales.

## SEPTIMO SEMESTRE

### 10523 EXTENSIÓN FORESTAL

Proceso de adopción de tecnología. Influencia del hombre en el medio ambiente. Conducta humana. Psicología social. Proceso de aprendizaje. Aspectos culturales. El Ingeniero forestal como agente de cambio en la cultura de grupos rurales. Mecanismos sociales que operan en el campo colombiano. El campesinado colombiano. Acción del Ingeniero forestal dentro del modelo cultural de cada comunidad. Identificación de líderes rurales. Preparación de un programa de trabajo: diagnóstico de la realidad del área, métodos de trabajo, elementos de trabajo. Cooperativismo.

### 10623 SUELOS II

Taxonomía de los suelos: Ordenes, subórdenes, grangrupos, subgrupos, familias, series, fases. 17. Unidades fisiográficas: Granpaisaje, paisaje, subpaisaje, división de paisaje, elementos de la división de paisaje. 18. Unidades de mapeo: Asociación, complejo, consociación, inasociación, disociación y tierras misceláneas. 19. Leyenda de los mapas.

### 10722 CONSTRUCCION FORESTAL

Cálculo estructural, tipos de estructuras, sistemas de apoyos, respuestas de las restricciones, factores que intervienen en el cálculo: las fuerzas, las propiedades de las secciones y las propiedades del material, los tipos de cargas, la madera como material de construcción y las medidas de protección por diseño. Cerchas o tijaerales. Uniones estructurales. Muros. Pisos y cementos. Presupuesto y contratación.

### 10726 TECNOLOGÍA DE MADERAS I

1. La madera como material de construcción 2. La humedad en la madera: Higróscopidad. Clases de agua en la madera y su influencia en las propiedades. Contenidos de humedad: seco al aire, de equilibrio, en el P.S.F, máximo. Métodos de determinación, importancia del punto de saturación de las fibras y humedad de equilibrio. Isotermas de sorción. 3. Peso específico: Generalidades. Clases de pesos específicos. Determinación. Volumen poroso. Influencia en el comportamiento de la madera. Relación con el contenido de humedad. 4. Cambios dimensionales en la madera: Hinchazones y contracciones. Definiciones rangos de contenido de humedad. El fenómeno de anisotropía y sus consecuencias. La estabilidad dimensional de la madera y su importancia. Relación entre peso específico y los cambios dimensionales. 5. Propiedades eléctricas, térmicas y acústicas de la madera: Conductividad y resistencia eléctrica de la madera. Conductividad calórica. La madera como aislante térmico. Poder calorífico. propiedades acústicas de la madera.

### 40622 ECOLOGÍA FORESTAL

1. Conceptos básicos: Terminología. Principios ecológicos. 2. Análisis de flujos de energía: Clases. Cadenas alimenticias. Pirámides tróficas. Estabilidad. Productividad. 2. Ciclos ecológicos: Características. Principales ciclos. 3. Interrelaciones entre poblaciones: Neutralismo. Competencia. Amensalismo. Comensalismo. Consumo. Mutualismo. 4. Zonificación climática por elementos meteorológicos. 5. Ecosistemas: Asociaciones. Clases y formaciones vegetales. 6. Dinámica de los ecosistemas: Sucesión vegetal primaria y secundaria. 7. Descripción de los principales ecosistemas tropicales. 8. Características estructurales de los ecosistemas tropicales: Cuantitativas. Cualitativas. 9. Clasificación de comunidades bióticas: Zonas de vida de Holdridge. Distribución geográfica de la vegetación según Guhl. Clasificación de formaciones vegetales según Aubreville, otras. 10. Formaciones vegetales de Colombia: Según Espinel. Propuesta U. Distrital. 11. Orientación en el estudio de problemas ecológicos de los principales ecosistemas de Colombia.

## **10727 MEDICIONES FORESTALES II**

Introducción, definición, metodología, clases y objetivos de los inventarios forestales. Técnicas básicas de muestreo aplicadas en un inventario forestal. Aspectos estadísticos y su aplicación en un inventario forestal. Medición y estimación de superficies boscosas. Aplicación de técnicas de fotointerpretación en el inventario forestal. Uso y apoyo de cartografía para el levantamiento de un área definida. Toma de datos en campo. Cálculo de volúmenes, tabulación, ordenación, análisis y presentación de resultados de inventario. Comprobación de los sistemas de muestreo. Aspectos relacionados con los costos y objetivos comerciales del inventario. Programación y ejecución del inventario basado en la información preliminar obtenida. Ejecución del plan de manejo y/o aprovechamiento elaborado mediante la información obtenida en el inventario.

## **10728 DESARROLLO RURAL**

Conceptos, definición y sistemas de planificación (normativa, indicativa, mixta, central, descentralizada, regional, municipal y silvoagropecuaria). Estructura básica y de planificación del sistema silvoagropecuario. Elementos de los subsistemas de la planificación agropecuaria. Actividades de la planificación rural (diagnóstico, formulación, ejecución, control, evaluación y reformulación). Contenido y metodología de un plan integral de desarrollo municipal (PIDM). Microanálisis – Microanálisis, sistemas y criterios de regionalización. Interpretación de la zonificación en aspectos ecológicos, agroecológicos, geológicos, uso de la tierra, erosión, áreas para uso y manejo de suelos. Formulación de un plan municipal. Programas y proyectos. Elementos administrativos para la ejecución de planes de desarrollo.

## **20522 CONTABILIDAD**

Valor y costo. Balances. Ecuación fundamental de la contabilidad. El registro contable. Activos y pasivos. Patrimonio. Sociedades y acciones. Transacciones. Ingresos y gastos. Inventario. Propiedad y planta. Retenciones y gravámenes. Pérdidas y ganancias. Utilidades. Materialidad. Créditos. Apareamiento. Arriendos. Inventarios. Depreciación. Capital de trabajo. Estados financieros.

**OCTAVO SEMESTRE**

## **10721 APROVECHAMIENTO DE BOSQUES I**

Áreas boscosas: bosques del mundo, bosques de América latina, bosques de Colombia, principales industrias forestales y madereras del país, principales productos de la madera. Apeo de árboles: preparación del sitio antes de proceder a la corta, corte técnico, herramientas y equipo de tumba, mantenimiento de equipo y afilado de herramientas de apeo y su selección. Preparación del material para el arrastre: exigencias del mercado y el transporte, poda y desarmado, Descortezado y seccionamiento, clasificación de las maderas. Extracción de maderas: con fuerza humana, gravedad y deslizadores, con fuerza animal, el tractor en el arrastre maderero, equipo adicional de tractor forestal, cálculo de costo de arrastre con tractor, extracción por carrileras, por canales de agua, por cables: cable sobre el suelo, cables aéreos.

## **10028 ETICA PROFESIONAL**

Concepto de ética y moral. Niveles de la ética. Conciencia. Hombre y sociedad contemporáneos. Características del mundo actual. Elementos de la comunicación. Derechos humanos y recursos naturales. Evaluación y escala de valores. Cuestión sociocultural del ingeniero. Cualidades y calidades del Ingeniero. Personalidad y responsabilidad del Ingeniero. Moralidad. Recuperación de la ética. Perfil Ético: expresiones, honorarios, contratos, entrevistas, hojas de vida, códigos, normas, etc.

## **10822 SILVICULTURA I**

Silvicultura y repoblación forestal: definiciones, objetivos de la silvicultura, clasificación de bosques. Reproducción natural y repoblación artificial: objetivos de la reforestación, elección entre regeneración natural y plantación, ventajas y desventajas de la reproducción artificial. Semillas: estimación de madurez, recolección, tratamiento de los frutos después de la recolección, desinfección de semillas, métodos de almacenamiento, tratamientos de germinación, determinación de la calidad de semillas, análisis de semillas y de semillas forestales, potencia germinativa. Mejoramiento genético: conceptos básicos y definiciones, objetivos de mejoramiento genético, relaciones de variación natural y geográfica con la variación genética, estudios preliminares a los programas de mejoramiento genético, mejoramiento basado en aplicación de prácticas silvícolas, certificación de semillas forestales, selección de árboles superiores. Propagación vegetal de árboles: vegetativa y por estacas. Viveros: extensión, trazado y división, construcción de

áreas, drenaje, riego y construcciones, factores de éxito en viveros. Propagación de Plantas forestales por semilla: preparación del terreno, método de siembra, cálculo de semilla a sembrar, cobertura y abrigo para la semilla. Otros sistemas de siembra. Sombrio para semilleros, cuidados culturales en el vivero. Aplicación de herbicidas. Combate de plagas, enfermedades y otros agentes en viveros, trasplante en eras, trasplante en envases, mejoramiento de suelos en viveros: rotación, materias orgánicas, fertilizantes químicos. Inoculación micorrizal.

### **10823 TECNOLOGÍA DE MADERAS II**

1. Secado natural: El agua: Movimiento. Clases. Como se efectúa. Donde se efectúa. Ventajas y desventajas. Formas de apilado. Secado artificial. Comparación con el natural. Ventajas y desventajas. Cámaras de secado. Cálculo. Costos y diseño. Otros tipos de secado: Condensación solar, temperaturas altas. 2. Agentes que deterioran la madera: Biológicos: Hongos, insectos, perforadores marinos, animales superiores. No biológicos: el fuego, desgaste mecánico, agentes atmosféricos. Preservantes: características, tipos de preservante, creosota, oleosolubles, hidrosolubles, otros inmunizantes. Sistemas de preservación: sin presión (brochado, aspersion, inmersión, tratamiento caliente-frío, con presión (tratamiento célula llena a célula vacía, sistema Bethell, Ruping-Lowry. Tratamientos especiales (Boucherie). 3. Durabilidad natural: Definición. Clasificación. Usos. Pruebas de laboratorio. Comentarios. 4. Trabajos a la madera previos a la preservación: Limpieza. Secado. Presecado. Maquinado. Perforado. Incisionado. 5. Mantenimiento de la madera: Diseño. Mantenimiento preventivo. Tratamiento en sitio. 6. Acabados de la madera: Aceites. Lacas. Barnices. Grasas. 7. Calidad de madera: Filosofía de la calidad. Aplicación de conceptos básicos sobre los diferentes procesos: en el bosque, en el transporte, en la planta, sobre los procesos de selección, en el maquinado, sobre el secado, en la preservación, en la postventa.

### **10725 GEOMORFOLOGÍA Y CONSERVACIÓN DE SUELOS**

Geomorfología: Definiciones. Bases y alcances. Principios fundamentales para la interpretación de geoformas. El modelado de la superficie terrestre. Fuerzas internas y externas que originan las geoformas. Los procesos geomorfológicos y los agentes. Análisis y relaciones. El significado geomorfológico de la meteorización. El ciclo geomorfológico fluvial. Modificaciones del ciclo geomorfológico y sus principales causas. Dinámica fluvial. La depositación fluvial y sus principales causas. Geoformas fluviales. Características de las llanuras aluviales. Formas conspicuas. Los patrones de drenaje y su significado. Geomorfología y funcionamiento de ecosistemas. Formas cársicas. Formas volcánicas. Formas costeras y litorales. Formas debido al glaciario. El deterioro de los suelos y sus causas. Estrategias para corrección. Agentes erosivos. Factores que favorecen la erosión. Los conceptos de erosividad y erodabilidad. Prácticas culturales de conservación de suelos. Principios. La revegetalización y la conservación de suelos. Prácticas mecánicas de conservación de suelos. Principios. Las terrazas y su construcción. Los gaviones su construcción y su uso. Identificación de estrategias y líneas de acción para una mejor conservación de suelos en Colombia. Mecanismos de política.

### **10824 HIDROLOGÍA**

1. Hidrometeorología: Introducción. Definición. 2. Ciclo hidrológico. 3. Atmósfera: Atmósfera seca. Atmósfera húmeda. Componentes. Capas atmosféricas. Temperatura. Humedad. Vientos. 4. Radiación solar: Radiación neta. Albedo. 5. Evaporación-transpiración: Ecuaciones de Thorwait, Penman, Blay Cridle. Balance hídrico. 6. Precipitación: Tipos y formas. Condiciones para la precipitación. Medición. Histograma, intensidad, duración. Precipitación media: Método de los polígonos, método de las isoyetas, prueba de consistencia, Lluvias mensuales. Período de retorno. 7. Escurrimiento y caudales: Escorrentía. Infiltración. Relación entre precipitación y escorrentía. Hidrogramas. Hidrograma unitario. Hidrograma sintético. 8. Estadística aplicada a la hidrología: Probabilidad de crecientes. Análisis probabilístico de la precipitación. Eventos máximos. Uso de los papeles de probabilidad normal, de Pearson, Gumbell, log-normal. 9. Sedimentación: Control y aprovechamiento de los materiales de arrastre.

### **55822 ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

1. Conceptos, cambios y objetivos de la administración. 2. La planeación: características, categorías, tipos y ejecución. 3. Recursos humanos, autoridad, relaciones dinámicas y entorno de la organización. 4. La ejecución, dirección, comunicación y evaluación. El control administrativo, financiero, de calidad y cantidad, de tiempo y de presupuestos. 5. La administración de finanzas, los mercados, la producción, el personal y los espacios. 6. Conceptos básicos, objetivos, evaluación de la administración. 7. La toma de decisiones, alternativas tipo, quien las debe tomar, la institución, la experiencia. 8. La planeación de trabajos. 9. La planeación, estrategia, políticas, tiempo. Casos. 10. Organización, naturaleza y propósitos, su amplitud y departamentalización. 11. La autoridad, la dinámica, las relaciones y su entorno. Casos. 12. La ejecución, la dirección, el mando, liderazgo, el rol. 13. La motivación y las comunicaciones. 14. Control, tipos, procesos, técnicas. 15. La administración de mercados. Casos. 16. La administración financiera. Casos. 17. La administración de personal. Casos. 18. La administración de producción y de espacios. Casos. 19. Discusión de casos.

**10821 APROVECHAMIENTO DE BOSQUES II**

Planeamiento del enlace vial: principios para la construcción de carreteras forestales, factores naturales en la red caminera, planificación de caminos madereros, puentes forestales. Aserrios: consideraciones para su ubicación e instalación dentro del área de aprovechamiento, tipos de aserrios, maquinaria empleada en los aserrios. Estudio del trabajo en las operaciones forestales, ergonomía. Estudio de tiempos: importancia y cálculo de tiempos y movimientos. Costos: cálculo de costos en aserrado de la madera, presupuesto para la compra de maquinaria, costos de operación de maquinaria. Proyección de aprovechamiento en campo: proyecto de aprovechamiento en el campo, proyecto y ubicación del camino, costo de construcción, estimación del tiempo de duración del aprovechamiento, estimación de maquinaria y personal requerido, costos de fase por metro cúbico y por comportamiento, evaluación de la factibilidad económica del proyecto.

**10922 SILVICULTURA II**

1. Definición de silvicultura e importancia desde el punto de vista económico, ecológico y social. 2. Descripción del proceso silvicultural 3. Definición de fenología y trabajo práctico. 4. Método de selección de árboles y fuentes semilleras y clasificación de árboles padre. 5. Laboratorio sobre frutos, semillas y polen. Descripción de especies. 6. Métodos de recolección de frutos y beneficio de semillas. 7. Principios de fitomejoramiento 8. Propagación de plantas por semilla 9. Propagación vegetativa de plantas 10. Cultivo de tejidos 11. Manejo de insumos agrícolas. 12. Repoblación artificial: Siembra directa: preparación de la superficie, sistema de siembra directa. Siembra mecanizada. Espaciamiento de plantaciones forestales: Especie utilizada. Condiciones climáticas. Condiciones del suelo. Accesibilidad y condiciones de mercado. Objetivo de las plantaciones Preparación de los sitios a reforestar: Tratamiento del suelo. Preparación mecanizada del terreno. Métodos de distribución de las plantaciones: Distribución regular, irregular, semirregular. Preparación de los árboles para plantaciones: Extracción, clasificación y embalaje, tipos de árboles podados para plantación, tamaño de árboles para plantar. Plantación: Plateo. Métodos de plantación. 13. Plantación mecanizada. Trabajos auxiliares de las plantaciones. Composición de especies para una plantación: Bosques puros. Bosques mixtos. Técnicas especiales de repoblación: Plantaciones en zonas secas. Plantaciones en zonas con exceso de humedad. Plantaciones en zonas erosionadas. Plantación cubierta arbustiva. Resiembras. Limpiezas Aplicación de fertilizantes. Arborización ornamental: Prácticas de viveros. Recomendaciones sobre plantación de árboles ornamentales. Especies ornamentales de los climas frío, templado y cálido. Árboles de sombra y forrajeros. 14. Estímulos de reforestación: Créditos. Exención de impuestos. Proyectos de reforestación: Reconocimiento y registro de datos en campo. 15. Elaboración de planes de reforestación. Contratos de reforestación. 16. Factores del sitio en la elección de especies: Condiciones climáticas. Condiciones hídricas. Índice de sitio. Tolerancia de las especies a los factores del sitio. Comportamiento de las especies forestales. Adaptación de especies exóticas. Efecto de prácticas silviculturales sobre la adaptación de especies. Factores económicos en la elección de especies. 17. Elección de especies para un fin determinado. Elección entre especies nativas y exóticas. 18 Zonificación ecológica en áreas para reforestación. Hábitat de especies nativas y exóticas de las formaciones montano bajo y montano. 19 Tratamientos del bosque durante el turno: (podas, limpiezas, aclareos, sistemas de aclareos, aclareo superior, inferior, por selección, mecánico, libre). Evaluación de los grados de aclareo: (según número de árboles, según grado de espaciamiento, con base en el área basal). Tratamientos silvícolas durante el período de regeneración del bosque. Tallar o monte bajo. Tallar simple y compuesto. Monte alto. Sistemas silviculturales. Tala rasa. Sistema de árboles semilleros. Cortas sucesivas y de selección. Sistema Damerwald. Tratamientos silviculturales en casos especiales. Elección de tratamientos silviculturales en monte alto. Elección entre regeneración natural y artificial. Factores que intervienen en el establecimiento de la producción. Algunas investigaciones sobre tratamientos silviculturales de monte alto. Comparación entre los sistemas silviculturales.

**10923 CLASIFICACIÓN Y UTILIZACIÓN DE TIERRAS**

Introducción. Concepto de tierra, concepto de cobertura terrestre, uso y utilización de la tierra. Factores de uso de la tierra, sistemas de clasificación, otras clasificaciones regionales. Levantamiento de las coberturas terrestres y uso actual de la tierra: definición, importancia, métodos de levantamientos (Directo y con sensores remotos). Sistema de clasificación propuesto para los levantamientos de cobertura y uso actual del suelo. Categorías del sistema: gran grupo, grupo, subgrupo, tipo y fase, Clases de categorías y definiciones. Unidades de mapeo. Niveles de levantamiento: exploratorio, preliminar, general, semidetallado y detallado. Sensores recomendados, escalas y unidades de mapeo. La leyenda, definición, características. Confección de la leyenda para cada nivel de levantamiento. Metodología para el levantamiento de cobertura y uso actual: determinación de área, objetivos del levantamiento, selección de aerofotos, fotointerpretación, comprobación de campo, Mapeo, cuantificación, informe final, costos de levantamiento según nivel. Zonificación de áreas para su uso y manejo: definición de uso potencial y zonificación, objetivos y metodología de zonificación, definición de parámetros. Definición de factores limitantes, conclusiones generales. Descripción de usos recomendados.

Prácticas de conservación: culturales, mecánicas y agronómicas. Clasificación de la capacidad de la tierra: sistema Sheng, consideraciones fundamentales, desarrollo del sistema. Unidades de capacidad establecidas en el sistema Sheng. Comparación de uso actual con zonificación: determinación de áreas de conflicto.

#### **10924 ORDENACIÓN DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS**

1. Introducción: Importancia de la ordenación. Evolución de la ordenación en Colombia. Definición de ordenación. Manejo integral. Determinación de los objetivos generales y específicos de la ordenación. 2. Nomenclatura ordenada de una cuenca hidrográfica: Definición de cuenca. Subcuenca y microcuenca. Partes de una cuenca. Elementos de una cuenca. 3. Morfometría de la cuenca: Área de la cuenca. Forma. Factor forma. Coeficiente de compacidad. Índice de alargamiento. Índice de homogeneidad. Índice asimétrico. Elevaciones. Altura media. Mediana de altitud. Altura media. Pendientes: índice de pendiente y métodos de cálculo de la pendiente media. Relieve de la cuenca. Coeficiente de masividad. Índice de masividad y coeficiente orográfico. Orientación de la cuenca. 4. Morfometría del drenaje: forma y morfometría hidrográfica. Clasificación de los sistemas de drenaje y leyes de Horton. Frecuencia de drenaje y superficie umbral se escorrentía. 5. Sistemas hidrográficos: Curso del río. Tipos genéticos de los ríos. Sistemas de drenaje. Modificaciones de los patrones de drenaje. Destino final de las aguas. Grado de inclinación de una corriente de agua: Pendiente media, pendiente racional. 6. El plan de ordenación y el manejo de una cuenca hidrográfica: Políticas de ordenación de las cuencas. Necesidades y objetivos de la ordenación. Esquema de la metodología para la planificación de cuencas hidrográficas. Fases constitutivas de un plan de ordenación y manejo. Información básica para elaborar un diagnóstico. Programas plan. Programas de ejecución de las principales Corporaciones Autónomas del país. Modelo de un plan de ordenación y manejo integral. 7. La priorización: Definición, objetivos y metodología para priorizar. Definición de criterios: Escala de calificación. Matriz de decisión. Interpretación de la matriz. 8. Aspectos administrativos de una cuenca hidrográfica: Organigrama modelo para una cuenca. Selección del personal. Funciones del personal. Aspectos económicos. Integración de la empresa privada o pública a los programas de la cuenca. Aspectos legales de una cuenca, leyes y decretos que lo gobiernan.

#### **10825 EVALUACION DE PROYECTOS**

1. Costos involucrados en un proyecto de inversión: Clasificación desde el punto de vista descriptivo: Costos fijos, costos variables y costos totales, ejemplos aplicados, costos marginales, costos marginales para cada nivel de producción. Clasificación de los costos desde el punto de vista decisorio: costos incrementales y costos muertos, costos de oportunidad y costos históricos, ejemplos. 2. Efectos de la contabilidad, la inflación y la devaluación en la evaluación de proyectos: La contabilidad y la evaluación de proyectos, ejemplos. Efectos de la inflación en la evaluación de proyectos: ejemplos, proyectos y evaluación. 3. Costo de capital y decisión de inversión: Cálculo del costo de capital: análisis de pasivo, análisis de patrimonio, cálculo de costo de capital global de la empresa. 4. Racionamiento de capital: Sistema de tasa interna de retorno, ejemplo. Sistema de valor presente neto, ejemplo. Programación lineal, ejemplo.

#### **10925 TECNOLOGÍA DE MADERAS III**

Productos: Chapas. Tableros de madera contrachapados. Tableros enlistonados. Tableros aglomerados. Otros tableros. Colas o adhesivos: Tipos de colas. Componentes y características de las colas. El proceso de encolado. Evaluación de uniones encoladas. Trabajabilidad: Procesos de maquinado de la madera. Máquinas-Herramientas. Descripción de cada proceso en particular. Química de la madera: Composición química de la madera. Extractivos. Procesos de obtención. Pulpa de madera. Papel. Derivados de la celulosa.

#### **10927 RIEGOS Y DRENAJES**

Conocimiento y descripción física del suelo a trabajar: análisis subjetivo y parámetros edafotécnicos. Relación agua y suelos. Relación agua-planta, uso consuntivo. Métodos de riego: gravedad, aspersión, goteo, métodos especiales. Selección del método de riego. Bombas, centrifugas, pozos profundos. Diseño: modelo general, uso de tablas, características técnicas de diseño, altura dinámica total, potencia requerida, selección de bomba, cabeza neta de succión positiva, selección de diámetros de tuberías, diagrama del equipo con jornadas de riego, tiempos, planos. Equipos especiales: pivote central, lineal, cañón viajero, microaspersión – nebulización. Créditos, operabilidad. Drenajes: identificación, correctivos, usos, colectores, principales, topografía y nivelación.

### 10029 SEMINARIO DE TESIS

1. Método científico y planeación de la investigación: Naturaleza y fundamentos de la investigación: Investigación y conocimiento, la ciencia como factor de producción y práctica social, la ciencia y sus características, proceso de investigación, el método científico. Fases del diseño de investigación: selección y definición del tema de investigación, introducción, el problema de investigación, justificación de la investigación, revisión bibliográfica, limitación de la investigación, marco teórico y conceptual, hipótesis y variables, formulación de hipótesis, aspectos metodológicos de la investigación, análisis de datos, aspectos operativos del proyecto de investigación, aspectos financieros del proyecto de investigación, partes del proyecto de investigación. 2. Diseño y evaluación de investigaciones forestales: Diagnóstico y programación de investigaciones forestales: Características de la investigación forestal, plan nacional de investigaciones forestales, programa nacional de investigaciones forestales. Investigación de poblaciones: sistemas de muestreo, principios de diseño de muestreos. Investigación experimental: características, principios y aplicaciones del diseño experimental. Planeamiento de experimentos: principios de experimentación de campo, planeamiento de un experimento. Establecimiento del experimento: elección del sitio, forma y disposición de las parcelas, establecimiento del experimento en el campo. 3. Elaboración de informes de investigación: clases de informes, estructuración del escrito, partes del trabajo escrito, referencias bibliográficas, otros aspectos de presentación de informes, algunas formas de estilo, normas para la presentación de tesis de grado en Ingeniería forestal, pautas para la presentación de artículos para revistas. el método de exposición en la investigación.

### 10021 ECONOMÍA FORESTAL

Generalidades: Los sistemas económicos. Introducción a la economía de recursos naturales. Economía del ambiente. Economía vs Ecología. Participación en la economía colombiana: Principales indicadores. Participación subsectorial y por grupo. La balanza importaciones - exportaciones global sectorial y por grupos. 3. Mercado de maderas y otros productos: Referencia al bosque natural. Plantaciones. Sistemas de valoración. Imperfecciones de la valoración. Estructuras de los mercados y canales de comercialización. Ineficiencia. Papel del estado: Participación del estado. Problemática de las tasas y contribuciones. Esquema nacional en lo tributario. Los incentivos (crédito- fiscales-CIF). El problema económico del agua. Estructura de la empresa forestal colombiana: Modelos existentes. Ineficiencias subsectoriales. Las estructuras de costos de producción. Los sistemas de contratación existentes en el país.

### 10022 ORDENACIÓN DE BOSQUES

1. Generalidades: Definición, objetivos, finalidades y beneficios. 2. Concepto de ordenación y recursos naturales renovables: La ordenación y otras ciencias forestales, bosques protectores y productores, uso múltiple. 3. Ordenación de bosques y ordenamiento territorial forestal: Enfoques, objetivos, metodología. 4. Condiciones básicas de la ordenación: trabajos preliminares, cartografía, clasificación de bosques. 5. El capital forestal (su producción): definiciones, producción en especies o en dinero, rendimiento, renta capital total. 6. La masa forestal total (su medición): levantamiento de la masa forestal, crecimiento y agotamiento. Regulación del crecimiento, métodos para el cálculo de la posibilidad y planes de corta. 7. Rendimiento sostenido: concepto, requerimientos, ventajas y desventajas. Rendimiento progresivo. 8. Concepto de turno o rotación: definiciones, tipos, ciclos de cortas. 9. Evaluación de sitio, espaciamientos y existencias: determinación de calidad de sitio, cálculo de existencia por diferentes métodos, análisis del espaciamiento. 10. Bosque regular: definición, estructura, concepto de normalidad, bosque normal, masa forestal normal, fórmula de Von Mantel y su aplicación. 11. Bosque irregular: definición, estructura, cambios y transformaciones, crecimiento y rendimiento. 12. Los planes de ordenación: principios y objetivos, informaciones necesarias, contenido del plan de manejo forestal. 13. Análisis del plan de ordenación y planes de trabajo: información existente en diversos organismos y empresas.

### 10024 SILVICULTURA TROPICAL

La Silvicultura tropical aplicada: las premisas y los objetivos. Los sistemas silviculturales en los bosques tropicales húmedos: Reseña histórica en los bosques de Malasia y África tropical. Sistemas de conversión: Domesticación del bosque húmedo tropical: plantaciones de enriquecimiento, cortas bajo dosel protector, grupos Anderson, uniformización por lo alto. Sistema CELOS de Surinam. Sistema TSS de Trinidad. Limitaciones y potencialidades para Colombia de estos sistemas. Agrosilvicultura como método de mejoramiento de áreas en proceso de colonización, ejemplos. Sistemas de transformación: Métodos de Limba, Okoumé, y Recreú de África Tropical. Plantaciones de enriquecimiento. Tala rasa y repoblación. Plantaciones a campo abierto: sistema Tangya. Limitaciones y posibilidades para Colombia de tales sistemas. Muestreo de la regeneración natural en el bosque húmedo tropical: Técnicas de levantamiento de la regeneración natural utilizadas en Malasia, África y Surinam. Muestreo lineal Malayo. Planificación de tratamientos silviculturales. Muestreo diagnóstico de Dawkins. Posibilidades de manejo silvicultural del bosque húmedo tropical con base en sus



condiciones de regeneración natural. 6. Ecología y silvicultura de especies forestales importantes para la repoblación en Colombia: Especies promisorias en Colombia como alternativa de recuperación de zonas deforestadas.

### 10029 CORRECCIÓN DE TORRENTES

Introducción a la hidráulica fluvial: generalidades, procesos y problemas, marco geológico de los procesos fluviales, la ingeniería en los procesos fluviales, desarrollo histórico de la hidráulica fluvial. Sedimentología: transporte de sedimentos, concentración, aforo y cálculo del transporte de sedimentos. Geomorfología del modelado torrencial, geomorfología del modelo fluvial, dinámica fluvial. El fenómeno torrencial: las corrientes naturales de agua, dinámica morfológica de los torrentes, dinámica de los torrentes (formación, partes constitutivas, composición del lecho). Características del flujo en los canales naturales. Distribución de la velocidad, propagación de pequeñas ondulaciones en una crecida, velocidad de propagación de las crecidas, relación entre las velocidades medias del agua y los arrastres, ley del transporte máximo. La pendiente de compensación en las corrientes naturales: cálculo de la pendiente de compensación, obras para la obtención de la pendiente de compensación. Consideraciones generales para el diseño de obras de rectificación de cauces y protección de orillas (Espigones, estructuras de caída, derivaciones, transiciones, vertederos, diques). Otras obras de corrección de torrentes: filtros de drenaje, terrazas de infiltración, plazoletas de depósito. Influencia de la vegetación en la corrección de torrentes: en las crecidas, en la humedad del suelo, en el régimen de las aguas, selección de cultivos.

### 10926 PARQUES NACIONALES

Historia de la conservación en el mundo y Latinoamérica. Conceptos básicos. Terminología. Estrategias mundiales para conservación. Las diversas categorías de manejo de áreas protegidas. Como determinar la categoría de manejo para un área. Estudios de prefactibilidad para selección de áreas. Criterios para selección y priorización. Demarcación de límites. El parque nacional y su significado. Sistema de parques nacionales. Directrices para el manejo respecto a recursos naturales-culturales-concesiones, otros. Técnicas sobre reservas y delimitación, manejo y desarrollo. Aspectos de la legislación. Ejercicios. Planificación de áreas silvestres. El plan de manejo de parque nacional. Fases y pasos. Programas y subprogramas. La interpretación y la educación ambiental. Principios. Metodología. Estrategias. Planes de interpretación. Ejercicios. La representatividad de las áreas protegidas en Colombia, problemáticas de manejo, perspectivas de solución. Concepto de fauna silvestre, conceptos, criterios, valores. Situación actual de la fauna silvestre en Colombia, especies en peligro de extinción. Características de los órdenes mamíferos, aves y reptiles existentes en el país. Peculiaridades de algunas especies. Bases para preparación de especies faunísticas en el campo y su preservación como colección. Legislación de fauna silvestre en el país. Aspectos normativos para el establecimiento y control de zoológicos. Censos de evaluación de fauna silvestre. Análisis y evaluación de hábitats.

### 10023 POLÍTICA Y LEGISLACIÓN FORESTAL

Generalidades. Definiciones. Origen. Principios fundamentales. Administración pública forestal. Entidades relacionadas con el sector de recursos naturales renovables. Corporaciones de fomento forestal. Legislación Forestal. Leyes, decretos, resoluciones y acuerdos vigentes sobre recursos naturales renovables. Código de recursos naturales renovables y de protección al medio ambiente. Políticas sobre administración en entidades públicas y privadas. Asistencia técnica forestal. Política de contratación de trabajos.

#### **NIRIA PASTORA BONZA PÉREZ**

C.C. 52'527.490 de Bogotá  
Coordinadora Proyecto Curricular Ingeniería Forestal  
Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales  
Universidad Distrital Francisco José de Caldas  
Bogotá D.C., Colombia  
Carrera 5 este # 15 – 82  
Tels. 3239300 ext. 4025 – 4026  
[iforestal@udistrital.edu.co](mailto:iforestal@udistrital.edu.co)  
<http://www1.udistrital.edu.co:8080/web/ingforestal>

Firma Registrada  
Notaria 26, Carrera 12 No. 93-26, Bogotá, D.C.

**LUZ MARY LOSADA CALDERÓN**  
C.C. No. 55'058.556 de Garzón Huila  
Secretaria Académica  
Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales