

Perfil Profesional y Ocupacional del Ingeniero Agrícola Graduado del Instituto Tecnológico de Costa Rica

Área de Manejo y Conservación de los Recursos Agua y Suelo.

1. Hidrología:

- Tiene conocimientos en hidrología superficial e hidrología subterránea, analiza los procesos que ocurren en el ciclo del agua y aplica sus conocimientos estadísticos en el tratamiento de la información.
- Procesa estadísticamente los datos meteorológicos e hidrológicos, estudia los factores climatológicos que intervienen en las actividades productivas, delimita cuencas y calcula los valores relacionados con las características fisiográficas de la misma: forma, tamaño, relieve y elevación de la cuenca; evalúa la red de drenaje de una cuenca, y comprende el origen y las formas de precipitación.
- Calcula la precipitación media de una zona o cuenca, realiza y analiza estudios de tormentas y calcula precipitaciones máximas, conoce los factores que afectan el escurrimiento en una cuenca, puede medir el escurrimiento mediante diferentes métodos y elabora estudios hidrométricos. Elaboro e interpreta hidrogramas, conoce y aplica los diferentes métodos de cálculo de caudales mínimos y máximos para valoración de condiciones extremas, aplica métodos numéricos para la elaboración de balances hídricos, conoce los fundamentos de las aguas subterráneas y la mecánica de fluidos aplicada.
- Modela los diferentes componentes del régimen de humedad del suelo de una cuenca, estima y valora el caudal de descarga de una cuenca utilizando modelos matemáticos, realiza modelación de avenidas en canales abiertos, evalúa y modela el balance de aguas de una cuenca y propone estrategias para el manejo integrado de cuencas transfronterizas y de gestión y manejo integrado de recursos hídricos para el manejo de cuencas.
- Conoce el marco político y legal para el manejo de los recursos hídricos.
- Analiza los factores de variabilidad climática que están incidiendo en el aprovechamiento del recurso agua, y establece prácticas de adaptabilidad a la variabilidad climática para el manejo eficiente del recurso hídrico.
- Realizan estudios hidrológicos con fines de diseño de estructuras hidráulicas y estructuras de conservación de suelos.

2. Aguas Subterráneas

- Identifica los procesos que ocurren con el agua subterránea como parte del ciclo del agua. Identifica el origen y distribución del agua subterránea, así como los tipos de acuíferos, describe el movimiento de agua en el suelo, aplica los conceptos de hidráulica en aguas subterráneas, aplica los conceptos que gobiernan el transporte y migración de contaminación en medios porosos, incorpora las técnicas y procesos utilizados en la remediación de aguas subterráneas contaminadas, posee los conocimientos necesarios para la construcción de pozos y pruebas de rendimiento de

los mismos, así como los procesos de prospección y exploración de aguas subterráneas.

- Realiza balances del agua subterránea e hidráulica de pozos de extracción, inyección, absorción, control, registro y monitoreo, modelación numérica y simulación de flujos subterráneos, manejo de cuencas, estudios de aguas subterráneas, gestión, diseño, construcción y supervisión de obras de infraestructura social y productiva para abastecimiento y tratamiento de aguas subterráneas, gestión, diseño, construcción y supervisión de obras para aprovechamiento de aguas subterráneas mediante sistemas filtrantes, pozos, galerías, aljibes, cajas de manantial, entre otros.
- Diseña, construye y supervisa sistemas de bombeo para diversidad de actividades, evalúa y analiza la química, estática y dinámica de medios porosos a través de ensayos de campo, pruebas para pozos, redes de monitoreo, ensayos de laboratorio y tecnologías aplicadas. Aplica sus conocimientos estadísticos para el análisis de la información. Analiza las condiciones de vulnerabilidad a la contaminación de aguas subterráneas, el transporte de contaminantes en zona no saturada y saturada generadas por fuentes directas, indirectas, puntuales y difusas, trabaja en remediación de sitios con problemas de contaminación natural y antropogénica, estudia y determina zonas de protección y prácticas de manejo para la protección y recarga de acuíferos.
- Programa, ejecuta y administra el recurso hídrico subterráneo, aplica la tecnología y la innovación para optimizar el uso del agua, a fin de satisfacer necesidades primarias y adaptarse al cambio, preserva y aprovecha racionalmente el recurso, dirige proyectos de gestión y manejo del recurso hídrico subterráneo.
- Realiza avalúos y peritajes en diversos temas propios del ejercicio profesional.

3. Riego, drenaje y diseño de estructuras hidráulicas complementarias:

- Analiza las principales propiedades de los fluidos para la resolución de problemas de hidrostática y dinámica de fluidos, aplica las ecuaciones del movimiento de los fluidos para la resolución de problemas, está en capacidad de resolver dificultades reales de flujo en tuberías a presión, conductos abovedados, canales abiertos y estructuras hidráulicas complementarias, diseña y evalúa estructuras de protección, tales como: rápidas, caídas, vertederos laterales y desarenadores, diseña y evalúa estructuras de cruce como: sifones invertidos, y alcantarillas, y estructuras de medición como: tomas laterales, cajas de distribución, partidores, orificios y aforadores tipo Parshall.
- Diseña, evalúa, maneja, construye y supervisa estructuras hidráulicas para distintos fines, tales como la infraestructura para captación, almacenamiento, distribución, abastecimiento y tratamiento de agua potable y no potable, entre otros fluidos, sistemas de drenaje subsuperficial y subterráneo abierto o entubado para proyectos de diversa índole, sistemas de drenaje superficial, obras de defensas ribereñas y costeras para estabilización de cauces, control de inundaciones y protección de zonas adyacentes, sistema de propulsión (bombeo) de fluidos, sistemas de cosecha de agua de lluvia, estructuras hidráulicas para desalinización de agua, sistema de riego superficiales no presurizados y presurizados, sistemas de riego autopropulsados, sistemas de riego por subirrigación presurizados y no presurizados, obras de infraestructura hidráulica para trasvase de aguas superficiales, subterráneas y otros fluidos, a través de sifones, canales, acueductos y túneles.

- Desarrolla alternativas de recirculación y uso de aguas residuales, mediante el diseño, construcción y monitoreo de sistemas de tratamiento para convertirlas en fuentes de agua para diversas aplicaciones.
- Trabaja en hidráulica fluvial e ingeniería de ríos, estudiando la morfología de los cauces de agua y diseñando estructuras hidráulicas complementarias a la producción de energía a partir del recurso hídrico. Maneja embalses para el control de inundaciones y como manejo integral del recurso hídrico, obras para el control de procesos erosivos fluviales.
- Aplica su conocimiento con la ayuda de tecnologías aplicadas, software especializado en evaluación y diseño, así como los sistemas de información geográfica.

4. Suelos:

- Estudia la pedogénesis del suelo (origen, evolución y los procesos químicos, físicos y biológicos que lo forman), puede realizar prospección de suelos en campo y análisis de laboratorios para determinar propiedades físicas, químicas y biológicas.
- Aplica los conocimientos de la física en el estudio del perfil del suelo para determinar las características de los terrenos según su uso dispuesto o potencial, realiza caracterizaciones de la zona no saturada y saturada del perfil de suelo para determinar las variables que inciden en el movimiento de los fluidos, evalúa los riesgos potenciales a la contaminación y analiza el tránsito de los contaminantes en medios porosos no saturados y saturados, evalúa la interacción entre el suelo, el agua, el ser humano y sus actividades de desarrollo para determinar estrategias de uso y conservación apropiadas, realiza los estudios pertinentes para determinar la clasificación taxonómica de los suelos estudiados, estudia la morfología de los suelos y su interacción con el resto de los factores geográficos, puede analizar la litología y la composición química – mineralógica de los suelos y sus rocas de formación, realiza levantamientos topográficos de los terrenos para la adecuación de estos a las condiciones de uso requeridas y realiza avalúos y peritajes de terrenos para distintos fines.
- Modela procesos erosivos, estudia los procesos de alteración físicos, químicos y biológicos de los suelos, estudia los factores fisiográficos y geomorfológicos de la superficie terrestre, analiza los factores de variabilidad climática que están incidiendo en el aprovechamiento del recurso suelo y puede establecer prácticas de adaptabilidad a la variabilidad climática para el manejo eficiente del recurso.

5. Manejo y Conservación de Agua y Suelo:

- Realiza estudios de descripción y análisis de la erosión, tanto hídrica como eólica. Establece, gestiona, diseña, construye y supervisa obras y medidas de control de procesos erosivos fluviales y en suelos. Del mismo modo, analiza la mecánica de la erosión hídrica y de la erosión eólica aplicando la Ecuación Universal de pérdidas de suelo y otras que se hayan desarrollado, trabaja en clasificación de suelos conforme al uso de la tierra y el suelo analizado, clasifica los terrenos con base a las características que presentan o según su potencial, aplica sus conocimientos en sistemas de clasificación de suelos para la determinación de las prácticas de sostenibilidad asociadas, realiza prácticas de campo para clasificación de suelos, selecciona,

recomienda y ejecuta prácticas agronómicas y mecánicas de conservación de suelos y aguas.

- Diseña, evalúa, gestiona y maneja obras para conservación del recurso hídrico y los suelos definiendo los agentes causantes de la erosión y los daños que causan en el suelo, así como determinar el potencial erosivo, según clima, suelo y uso actual.

Área de Administración y Mantenimiento de Maquinaria

1. Descripción del área de maquinaria

- Se encarga de la gestión de activos en el área de maquinaria. Se ocupa de la maquinaria agrícola y sus implementos, trabaja con maquinaria de construcción (industrial) y equipos de transportes pesados y livianos y sus distintos remolques, incluyendo los sistemas de refrigeración, equipos auxiliares de planta y herramientas especializadas.
- En la gestión de activos, presta servicios como: venta de equipos, avalúos de equipos para entidades financieras, selección, recomendación y adquisición o construcción de equipos para las labores agrícolas e industriales, realiza evaluaciones financieras, sean arrendamientos (leasing), alquiler por horas, kilómetros o intervalos de tiempo, o compra, propuestas de sustitución de activos en flotas, evaluación de activos por estado y por aplicación de operación, así como evaluación de activos por eficiencia y desempeño, involucrando ahorro energético y huella de carbono, aplicando estrategias proactivas para diseñar y ejecutar planes de ahorro energético (como electricidad y combustibles), además de aplicar, a manera de guía, procedimientos o normativas existentes para determinar huellas de carbono, o participar en los cálculos del balance entre emisiones y fijación del carbono en los lugares donde se ejerce la profesión.
- Elabora presupuestos y recomendaciones para la administración de flotas en general o por tipos de equipos o por aplicación en las labores, incluyendo la capacitación y manejo de personal operativo y distribución de maquinaria en la operación. Realiza labores en gestión del mantenimiento, administración de talleres y personal técnico especializado, gestión de repuestos, suministros, lubricantes y combustibles, manejo de compras e inventarios, definición de procedimientos y protocolos relacionados a las sistemas de gestión que correspondan en el área de sus operaciones (ambientales, sociales, inocuidad y manufactura), y en la elaboración de reglamentos de uso de la flota.
- Establece controles operativos, financieros, ambientales y de desempeño de la flota en general, fundamentado en sus conocimientos de construcción, funcionamiento y aplicación en motores de combustión interna, tractores agrícolas y maquinas agrícolas.
- Diseña, evalúa y construye pisos de alto tránsito, tolvas y demás maquinaria estacionaria en plantas empacadoras, máquinas e implementos agrícolas. Maneja y supervisa labores relacionadas al uso de maquinaria agrícola y sus implementos, regula y evalúa los pisos y/o tratamientos para alto tránsito y con tolerancia a agentes corrosivos, como los lixiviados de las plantas de proceso. Sus conocimientos le permiten trabajar en todas las labores relacionadas con la operación de estaciones (Loaden) de carga para montacargas, rampas de maquinaria, pasos sumergidos

(vados), plantas empacadoras, bandas transportadoras, instalaciones neumáticas y equipo auxiliar relacionado, pilas de lavado y recibo de productos, tolvas de acumulado de rechazos o desechos, cámaras de frío y aires forzados, rampas de carga de equipos, predios de maquinaria, estructuras de talleres, bodegas, lavado de maquinaria, estructuras para tratamientos de aguas y de depósito de residuos, así como estructuras de control de agua en flujos abiertos y pasos de maquinaria.

- Planea la organización y coordinación de la distribución y uso de la flota de maquinaria de forma eficiente, según la correcta aplicación y uso de los equipos, la realización de los mantenimientos preventivos, correctivos y predictivos de la maquinaria e infraestructura y cualquiera de las acciones, de forma paralela a las normativas en cuanto a ambiente, salud e higiene ocupacional, calidad e higiene de los procesos.
- Dirige el mantenimiento de estructuras, regula las instalaciones y las labores propias de su quehacer profesional en fundamento a las normativas nacionales e internacionales relacionadas a cada área.
- Se desempeña en labores asociadas a trabajos con bancos de transformadores y condensadores, instalaciones eléctricas industriales, motores eléctricos, control y automatización de procesos e instalaciones eléctricas rurales, ejecuta labores de planeación de proyectos de todo tipo de maquinaria e infraestructura, sujeta a procedimientos y presupuestos establecidos. Trabaja en coordinación con las áreas complementarias para la ejecución de proyectos en agricultura de precisión.

Área de Desarrollo y Adaptación de Tecnologías para la Producción

- Diseña y adapta tecnologías en los sistemas de producción y manejo de información. Se desempeña en la búsqueda de alternativas de desarrollo energético, adaptando, aplicando y desarrollando alternativas para solucionar problemas de producción en ambientes protegidos y controlados.
- Diseña, evalúa, maneja, construye y supervisa estructuras para desarrollar agricultura en ambientes protegidos y ambientes controlados. Aplica los conocimientos en sistemas de información geográfica, tecnologías aplicadas, modelación numérica computacional, software y desarrollo de software para el desarrollo de proyectos en agricultura de precisión.
- Se desarrolla en áreas tales como la electricidad y electrificación rural para el establecimiento de propuesta de desarrollo en suministro energético, y utilización del recurso en la aplicación de nuevas tecnologías, y operación de maquinas y equipos relacionadas a las otras áreas de acción. Igualmente trabaja en la utilización de nuevas fuentes de energía y generación de nuevos mecanismos para el aprovechamiento y almacenamiento energético eficiente.
- Soluciona problemas ambientales, crea y hace uso de tecnologías y técnicas que sean amigables con el ambiente y produce bajo las normas internacionales de buenas prácticas agrícolas y ambientales, que lo capacitan para entender, describir, interpretar, analizar y proponer soluciones a problemas que se presentan en su quehacer profesional. Al contar con esos conocimientos, es capaz de seleccionar y usar



herramientas y métodos para el diseño de soluciones acertadas en todas las sub-áreas de la Ingeniería Agrícola.

- El ingeniero agrícola, constituye un profesional complementario en la evaluación ambiental de proyectos, obras y actividades, en sus distintas fases de desarrollo y de acuerdo al ciclo de implementación de los distintos instrumentos de gestión y manejo ambientales existentes. También está en capacidad de incorporarse a equipos interdisciplinarios para procesos de evaluación macroambientales, tales como políticas, planes y programas.
- Se desempeña como consultor, evaluador, asesor y auditor de proyectos bajo los principios jurídicos y legislación nacional e internacional vigente. Trabaja en gestión y manejo de proyectos vinculados a distintas instituciones gubernamentales, y se ocupa de procesos de certificación bajo normativas internacionales en todas las áreas relacionadas a las actividades productivas. Del mismo modo, pueden trabajar como asesores y auditores internos y externos de procesos de acreditación que determinan la conformidad de procesos, productos, servicios, sistemas o personal de acuerdo a una norma o especificación predeterminada, tales como organismos de certificación y laboratorios.