

1. ANTECEDENTES

El 24 de junio de 1995 el Departamento de Física y Meteorología presenta la propuesta de creación de la carrera profesional de Ingeniería Ambiental a la Universidad Nacional Agraria La Molina. como una necesidad de adecuarse a las tendencias modernas e ingresar en el dominio de las ciencias ambientales.

En 1996, la Universidad Nacional Agraria La Molina establece la Carrera de Ingeniería Ambiental buscando satisfacer la demanda manifestada por representantes de la sociedad de que la Universidad prepare profesionales en el dominio de las ciencias ambientales, con una formación más integral e interdisciplinaria, acorde con las tendencias actuales. Aprobándose el curriculum de estudio para la carrera y otorgándosele a la Facultad de Ciencias a través del Departamento de Física y Meteorología su administración.

El 16 de junio de 1998. se aprueba mediante Resolución TR.No.453-98-UNALM la reformulación curricular de la Carrera de Ingeniería Ambiental

2. JUSTIFICACION

La Universidad Nacional Agraria La Molina consciente que el profesional del siglo XXI ejercerá su carrera en un contexto de permanente cambio en una sociedad donde la eficiencia, la flexibilidad y la creatividad son indispensables, además del dominio de conocimientos significativos y el manejo de procedimientos pertinentes. El profesional debe estar preparado para actuar con eficacia y sentido ético en todas las esferas de su vida.

El 31 de marzo del 2000, mediante resolución TR.No.112-2000-UNALM se aprueba las asignaturas y créditos de los Cursos del Ciclo Estudios Generales. La resolución TR.No.047-2002-UNALM de fecha 31 de Enero de 2002. resuelve aprobar las modificaciones de la estructura curricular de los Cursos del Ciclo de Estudios Generales. Los cambios efectuados al nivel de los Cursos del Ciclo de Estudios Generales, obliga a la modificación de los currículos de las carreras profesionales.

El curriculum de la carrera de Ingeniería Ambiental de 1998 (Resolución TR.No.453-98-UNALM) poseía una orientación hacia la gestión, debido a los resultados del taller para su reformulación en donde participaron organizaciones y especialistas vinculadas al área; en este mismo taller se hizo notar que luego de transcurrir un período, este curriculum debiera orientarse hacia los aspectos de ingeniería. Esta afirmación fue ratificada por especialistas de la Universidad de Boku (Austria) quienes efectuaron una revisión del curriculum de 1998.

La política de la Facultad de Ciencias es la de administrar activamente los currículos, encargándole la responsabilidad de esta administración a un grupo especializado por carrera profesional denominado Comisión de Curriculum. integrada por un docente de cada uno de los Departamentos Académicos de la Facultad y por un estudiante del respectivo curriculum. Dentro de sus funciones establecidas contempla el mejoramiento de la calidad académica de la carrera que administran, entre las que específicamente se considera la generación de propuestas para el perfeccionamiento de los currículos.

Por estas consideraciones. la Comisión de Curriculum de Ingeniería Ambiental presenta a la Facultad de Ciencias, una nueva propuesta curricular para la Carrera Profesional de Ingeniería Ambiental, que será aplicada a los alumnos que ingresaron a partir del Ciclo 2001-1.

3. METODOLOGÍA

La metodología para el diseño curricular consistió en los siguientes pasos:

- Consideración de las pautas establecidas en la Propuesta de Cursos de Estudios Generales de la UNALM.

Recopilación de currículos de carreras de Ingeniería Ambiental de universidades nacionales y extranjeras.

- Revisión y análisis de los currículos recopilados
- Comparación de los currículos recopilados con el curriculum de la carrera.
- Revisión de documentos sobre acreditación de programas de ingeniería de otros países.
- Realización de consultas a profesores del área de Ingeniería Ambiental y alumnos egresados de la carrera.
- Análisis de los objetivos de la carrera, campo profesional y perfil del egresado.
- Análisis de los contenidos de los cursos de la carrera.
- Determinación de las áreas y/o cursos a fortalecer.
- Elaboración de la nueva propuesta curricular.

4. CAMPO PROFESIONAL

El campo profesional de la carrera en Ingeniería Ambiental está determinado por el campo de acción de la ingeniería y gestión ambiental.

La Ingeniería Ambiental, entendida como la rama de la ingeniería que se ocupa de la protección del ambiente de los efectos potencialmente dañinos de la actividad humana, de la protección de las actividades humanas de los factores ambientales adversos y la mejora de la calidad ambiental para la salud y el bienestar humano.

La Gestión Ambiental, en su sentido más amplio, consiste en promover, orientar y dinamizar el proceso de desarrollo hacia la satisfacción de las necesidades humanas, en armonía con las potencialidades y los límites del medio natural, con las características del medio social, con la tecnología más apropiada y con las aspiraciones de calidad de vida que expresan los valores y los estilos culturales específicos de cada país o región.

Entre las áreas de desarrollo profesional, el Ingeniero Ambiental:

- Realiza estudios, evalúa, proyecta, dirige y supervisa la construcción, operación y mantenimiento de obras e instalaciones destinadas a prevenir la contaminación ambiental producida por las industrias y las actividades humanas, como consecuencia de sus residuos líquidos, sólidos y gaseosos.
- Realiza estudios, evalúa, proyecta, dirige y supervisa la construcción, operación y mantenimiento de obras e instalaciones destinadas al abastecimiento y saneamiento.
- Realiza y asesora estudios sobre la contaminación ambiental derivados de actividades productivas, proyectos, obras de ingeniería y otras acciones antrópicas.
- Realiza y asesora estudios sobre la explotación, manejo y conservación de recursos naturales.
- Realiza y asesora en aspectos legales, económicos y financieros relacionados a las obras de ingeniería y su incidencia sobre el ambiente.
- Coordina la identificación, formulación y evaluación económica, social y ambiental de proyectos que involucren o comprometan recursos naturales.
- Planifica y gestiona el uso y administración de los recursos naturales.
- Realiza auditorías y monitoreos relacionados con actividades productivas, proyectos, obras de ingeniería y su incidencia sobre el ambiente.
- Evalúa las condiciones de higiene, seguridad y calidad de los ambientes laborales, industriales y urbanos y ecosistemas en general.
- Lidera y participa en la elaboración e implementación de políticas ambientales de los sectores públicos y privados.
- Dirige, coordina y participa en equipos multidisciplinarios que realizan la evaluación ambiental de proyectos de desarrollo.
- Dirige y coordina oficinas o departamentos públicos o privados encargados de las diversas labores involucradas en la gestión ambiental.

5. OBJETIVOS DE LA CARRERA

Los objetivos de la carrera son:

- Capacitar al estudiante de ingeniería en la comprensión del ambiente que lo rodea, de manera que pueda formular, desarrollar y administrar actividades compatibles con la conservación del ambiente.
- Proporcionar una sólida formación en los campos de las ciencias e ingeniería para una práctica efectiva en las áreas de acción de la ingeniería ambiental.
- Formar cuadros profesionales competitivos, capaces de desempeñarse en las diversas esferas de la gestión ambiental.

6. PERFIL DEL EGRESADO

El Ingeniero Ambiental tendrá las características siguientes:

- Sólida base teórica y filosófica, aunada a una capacidad innovadora en lo científico y tecnológico.
- Amplio conocimiento de las ciencias ambientales con formación orientada en las ciencias básicas y de la ingeniería que le permita identificar, cuantificar y solucionar problemas relacionados con el ambiente.
- Capacidad de análisis, planificación, evaluación y restauración ambiental.
- Capacidad gerencial que le permita el desarrollo y aplicación de opciones de manejo apropiadas, así como la comprensión de las relaciones de las sociedades humanas con sus habitats y el diseño de métodos para modificar las conductas hacia fines deseables.
- Capacidad para desarrollar e implementar políticas basadas en una legislación acorde con las aspiraciones de calidad de vida de la población.
- Capacidad de trabajar multidisciplinariamente, cultivando una actitud abierta, receptiva y propositiva
- Calidad humana, la cual se manifiesta en su sensibilidad y amor a la naturaleza, así como en su integridad personal y profesional.

7. PLAN DE ESTUDIOS

El régimen de estudios de la Universidad Nacional Agraria La Molina se organiza bajo un sistema semestral por créditos, con curriculum rígido en el ciclo básico de cultura general, flexible en el ciclo de Formación profesional, en el de capacitación especializada y de integración profesional.

La carrera profesional de Ingeniería Ambiental se desarrollará en un período de 10 ciclos o semestres académicos. La culminación de los estudios profesionales requiere la aprobación 200 créditos.

La estructura curricular de la carrera profesional de Ingeniería Ambiental, se presenta en el cuadro siguiente.

Estructura Curricular		
1. Cursos obligatorios		180 créditos
1.1. Ciclo de estudios generales		56 créditos
1.2. Formación profesional		124 créditos
1.2.1. Básica	68 créditos	
1.2.2. Especializada	55 créditos	
1.2.3. Práctica pre-profesional	01 créditos	
2. Cursos electivos		20 créditos
Total		200 créditos

8. CURSOS DE LA CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Los cursos de la carrera de Ingeniería Ambiental se dividen en cursos obligatorios y electivos.

8.1 Cursos Obligatorios

Esta área comprende los cursos de estudios generales, formación e integración profesional. Dentro de esta área se proporciona una fuerte formación en los aspectos relacionados con la matemática, física, química y biología. En esta área se da un amplio conocimiento sobre las ciencias relacionadas con la ingeniería, de tal manera que comprenda el comportamiento del medio físico, químico, biológico y social. Esta etapa fortalece el conocimiento profesional en el campo de aplicación de la ingeniería ambiental y por consiguiente es donde adquiere su ámbito de desarrollo profesional. Los cursos relacionados con esta área son los siguientes:

CICLO	CURSO	CONTENIDO
1	CC1023 Matemática Básica T.P.C.: 3 – 2 – 4 Requisito: Ninguno	Polinomios y teoría de ecuaciones. Conjuntos numéricos. Polinomios enteros de grado n . Ecuaciones polinómicas de grado n . Naturaleza de las raíces de una ecuación polinomial. Método de bisección para aproximar raíces irracionales. Sistemas de ecuaciones. Sistemas de ecuaciones lineales. Sistemas de ecuaciones no lineales. Inecuaciones. Intervalos en $\mathbb{R}$. Inecuaciones polinomiales y racionales. Inecuaciones con valor absoluto. Conceptos básicos de la geometría analítica. Par ordenado. Producto cartesiano. Sistemas de coordenadas cartesianas. Distancia entre dos puntos. División de un Segmento. Angulo entre dos rectas. Cálculo de áreas. Línea recta. Circunferencia. Cónicas.
1	EP1018 Lengua T.P.C.: 2 – 2 – 3 Requisito: Ninguno	El lenguaje humano y su funcionamiento. Lectura e interpretación de textos. Introducción a la sociolingüística aplicada a la realidad peruana.
1	EP1027 Proyecto Universitario Personalizado T.P.C.: 0 – 2 – 1 Requisito: Ninguno	Pensamiento sistemático. Presentación del curso y encuesta auto-perfil. La filosofía como pensamiento sistemático. Identidad personal y sociedad individualizada. Búsqueda de paradigmas. Universidad. Origen y sentido de la universidad: Universidad Europea y Universidad Latinoamericana. Universidad Peruana y Universidad Nacional Agraria La Molina. Interioridad y proyección. Interculturalidad.
1	Actividades Culturales y Deportivas T.P.C.: 1 Requisito: Ninguno	Cursos determinados por Departamento de Actividades Culturales
1	CC1024 Ecología General T.P.C.: 3 – 0 – 3 Requisito: Ninguno	Definiciones. Relación con otras ciencias. Teoría de sistemas. Niveles de organización. Individuos. Hábitat. Nicho. Poblaciones. Comunidades. Depredación. Competencia. Matriz de comunidad. Ecosistema. Estructura trófica. Diversidad biológica. Flujos de energía en el ecosistema. Ciclos de la materia: carbono, nitrógeno y fósforo. Sucesión y regresión. Clasificación de ecosistemas. Principales ecosistemas del mundo. Principales ecosistemas del Perú. Ecología Aplicada.
1	CC1018 Química General T.P.C.: 3 – 2 – 4 Requisito: Ninguno	Materia y energía. Propiedades de la materia. Clasificación de la materia. Estados de la materia. Transformaciones de la materia. Clasificación de la energía. Relación materia – energía. Estructura atómica y tabla periódica. Electrón, protón y neutrón. Número atómico y número de masa. Teoría cuántica. Ondas electromagnéticas. Efecto fotoeléctrico. Espectroscopia atómica. Ley periódica. Fuerzas químicas. Enlace químico. Formación de compuestos iónicos y moleculares. Fuerzas intermoleculares. Energía de enlace. Las reacciones químicas. Ecuación química y balance de ecuaciones. Reacciones homogéneas y heterogéneas. Reacciones de Precipitación. Reacciones de ácido – base. Reacciones de oxidación – reducción. Reacciones de formación de complejos. Concepto de entropía y energía libre. Equilibrio químico. Relación entre cinética y equilibrio químico. Ley de acción de masas. Equilibrio ácido base. Equilibrio de complejos. Equilibrio de solubilidad. Estequiometría. Leyes de la estequiometría. Composición porcentual. Relaciones ponderales. Reactivo limitante y reactivos en exceso. Rendimiento de las reacciones. Estequiometría con sustancias impuras. Gases y estequiometría de gases. Soluciones y estequiometría de soluciones.

CICLO	CURSO	CONTENIDO
1	CC1025 Introducción a la Ingeniería Ambiental T.P.C.: 2 – 2 – 3 Requisito: Ninguno	La Ingeniería Ambiental y su área de aplicación. Problemas ambientales globales. Ciclo y usos del agua. Fuentes de contaminación. Agua y salud. Tratamiento de agua. Métodos de tratamiento de agua residual. El aire. Composición del aire. Tipos y fuentes de contaminación. Efectos de la contaminación del aire en el ambiente y la salud. Smog y lluvia ácida. El efecto de invernadero y los cambios climáticos. Control de la contaminación del aire. El suelo. Propiedades del suelo. Degradación del suelo. Fuentes de contaminación del suelo. control de la contaminación del suelo. Gestión de Residuos Sólidos. Impacto ambiental.
2	CC2050 Cálculo Diferencial T.P.C.: 3 – 2 – 4 Requisito: CC1023 Matemática Básica	Funciones. Funciones especiales. Función inyectiva. Funciones trigonométricas, exponencial y logarítmica. Álgebra de funciones. Composición de funciones. Límites y continuidad. Derivadas. Derivadas por incrementos. Interpretación geométrica. Ecuaciones de la recta tangente y normal. Derivadas laterales. Derivadas de funciones algebraicas y trigonométricas de rectas. Derivada de la composición de funciones. Derivadas de funciones implícitas. Derivada de función inversa. Derivadas de funciones trigonométricas inversas. Derivadas de funciones exponenciales y logarítmicas. Derivadas de orden superior. Aplicaciones de la derivada. Cálculo de límites. Teoremas de valor medio. Puntos críticos, función creciente y decreciente. Valores extremos. Funciones convexas y cóncavas. Puntos de inflexión. Asíntotas. Trazado de curvas. Aplicaciones de máximos y mínimos. Rapidez de variación. Tasas de crecimiento y decrecimiento. Diferenciales aproximaciones.
2	EP2047 Comunicación T.P.C.: 2 – 2 – 3 Requisito: EP1018 Lengua	La comunicación. El proceso de la comunicación. El mensaje, el canal y el código. Referencia. Los grupos de referencia y su influencia en el proceso de comunicación. La comunicación no verbal. La comunicación como proceso de generación de significados y sentidos. Etapas de la comunicación como generación de significados: La intencionalidad, el contrato y sus clases. El impacto de la cultura y la comunicación. La interculturalidad en el Perú. La comunicación y la globalización. Los roles de la comunicación. Comunicación y liderazgo: El liderazgo. El líder y el administrador. El líder y el jefe. La empatía. La persuasión. La comunicación persuasiva. El comunicador. El preceptor y el análisis de la personalidad. Práctica de la persuasión.
2	EP2045 Sociedad y Cultura Peruana T.P.C.: 2 – 2 – 3 Requisito: Ninguno	Sociedad, Cultura y Naturaleza. Organización social en el Perú. Estructura y Actores Sociales. Organizaciones e Instituciones en el Perú. Diversidad e interculturalidad. Procesos sociales y cultura en el Perú. Tradición y Modernidad. Migración. Violencia política y social. Poder y cultura en el Perú. Estado y Ciudadanía. Liderazgo y Participación. Desarrollo humano.
2	CC2023 Física General T.P.C.: 3 – 2 – 4 Requisito: Ninguno	Vectores y operaciones con vectores en 2 y 3 dimensiones. Sistema de referencia. Movimiento. Velocidad y aceleración. Movimiento unidimensional y bidimensional. Leyes de Newton. Fuerza de fricción. Fuerza centrípeta. Equilibrio de un cuerpo rígido. Momento lineal. Conservación del momento lineal. Trabajo. Energía cinética. Fuerzas conservativas. Conservación de la energía. Presión. Densidad. Propiedades de los fluidos en equilibrio. Presión atmosférica y manométrica. Manómetros. Principio de Arquímedes. Conceptos generales del flujo de los fluidos. Ecuación de continuidad. Ecuación de Bernoulli. Definición macroscópica y microscópica de temperatura. Escalas de temperatura. Dilatación térmica. Calor. Cantidad de calor y calor específico. Equivalente mecánico. Primera ley de la termodinámica. Segunda ley de la termodinámica. Máquinas térmicas. Entropía. Carga eléctrica. Campo eléctrico. Potencial eléctrico. Corriente eléctrica. Ley de Ohm. Campo magnético. Cargas y corrientes eléctricas en un campo magnético. Descripción de una onda. Ondas sonoras. Ondas electromagnéticas. Propiedades electromagnéticas. Propiedades ondulatorias de la luz. Teoría especial de la relatividad. Radiación térmica. Aspectos cuánticos de la luz. Propiedades ondulatorias de las partículas. Introducción a los semiconductores.
	CC1004 Biología General T.P.C.: 3 – 2 – 4 Requisito: Ninguno	La Biología como ciencia. Atributos de la vida. Unidades de vida. Bases celulares de la vida y propiedades emergentes. Historia de la vida en el planeta. La vida y el medio ambiente. Bases físicas y químicas de la vida. Leyes de la termodinámica. La teoría celular. Célula procariótica y eucariótica. Organización de la célula como

CICLO	CURSO	CONTENIDO
		unidad biológica y como parte de un organismo pluricelular. Herencia. Fotosíntesis. Respiración. Biología del organismo. Nutrición. Transporte interno. Reproducción. Evolución y diversidad.
2	CC1020 Química Orgánica T.P.C.: 3 - 2 - 4 Requisito: CC1018 Química General	Fórmulas orbitales. Enlaces. Hidrocarburos. Alcoholes y fenoles. Aldehídos y cetonas. Ácidos carboxílicos y derivados. Estereoisomería. Glúcidos. Carbohidratos. Aminoácidos y proteínas. Lípidos.
3	CC2051 Cálculo Integral T.P.C.: 3 - 2 - 4 Requisito: CC2050 Cálculo Diferencial	Sistemas de coordenadas polares. Transformaciones de coordenadas cartesianas a polares y viceversa. Trazado de curvas. recta, circunferencia y cónicas. Integral indefinida. Antiderivada. Integral inmediata y cambio de variable. Métodos de integración Integral definida. La integral como límites de sumas Interpretación geométrica y física de la integral definida. Propiedades de la integral definida. Teorema fundamental del cálculo integral. Integrales impropias. Aplicaciones de la integral definida. Áreas de regiones planas en coordenadas cartesianas y polares. Volumen de un sólido de revolución. Aplicaciones físicas y otras aplicaciones. Introducción a las ecuaciones diferenciales ordinarias. Definición, orden y grado. Soluciones de una ecuación diferencial. Ecuaciones diferenciales de variables separables y lineales de primer orden. Aplicaciones.
3	EP1004 Economía General T.P.C.: 3 - 2 - 4 Requisito: CC1023 Matemática Básica	Introducción a la economía. Economía y problema económico. Teoría económica y política. Teoría de la demanda y la oferta. Mercado y tipos de mercados. Demanda y cantidad demandada. Elasticidades de demanda. Oferta y cantidad ofertada. Elasticidades de la oferta. Equilibrio de mercado. Teoría de la producción y costos. Función de producción. Etapas de la producción. Teoría de los costos. Equilibrio de empresa. Cuentas Nacionales. El ciclo económico. Variables macroeconómicas. El sistema financiero. Balanza de pagos. Modelo Keynesiano.
3	EP1014 Redacción Técnica T.P.C.: 1 - 2 - 2 Requisito: CC2047 Comunicación	Redacción General. El texto. La construcción textual. Elección del tema. Organización del contenido. Elaboración lingüística del texto. La enunciación. El párrafo como subunidad textual. Tipos de párrafos. Disposición de los párrafos en el texto. Revisión y corrección del texto. Tipos de textos. Redacción Científica. El texto científico. Rigor científico. Uso de tecnicismos. Formación de tecnicismos. Normas de estilo. Proceso de redacción del texto científico. Principales textos científicos. El informe. El artículo. La tesis.
3	AG1001 Edafología T.P.C.: 3 - 2 - 4 Requisito: CC1024 Ecología General CC1018 Química General	Introducción a la ciencia del suelo. Concepto pedológico y edafológico. Suelo. Suelo y tierra. Composición de suelos minerales. Génesis del suelo. Factores de formación del suelo. Procesos de formación de suelos. Perfil del suelo. Composición física del suelo y sus propiedades. Composición química coloidal del suelo. Propiedades físico-químicas del suelo. La materia orgánica de suelo. Los organismos del suelo. El suelo y la nutrición de las plantas. Introducción al reconocimiento y clasificación de suelos. Introducción al manejo y conservación de suelos.
3	CC3047 Meteorología General T.P.C.: 3 - 2 - 4 Requisito: CC2023 Física General CC2050 Cálculo Diferencial	Importancia y alcance de la meteorología. Principales físicas de la atmósfera. Energía atmosférica. Calor. Radiación solar. Radiación terrestre y atmosférica. Efecto invernadero. Leyes de radiación. Balance energético. Humedad atmosférica y balance hídrico. Evapotranspiración. Temperatura. Termodinámica de la atmósfera. Convección. Ecuación adiabática. Subsistencia. Gradiente. Estabilidad. Condensación y precipitación. Circulación general de la atmósfera. Leyes de movimiento. Masas de aire y frentes. Pronóstico del tiempo. Meteorología aplicada.
3	IA1001 Dibujo General T.P.C.: 0 - 2 - 1 Requisito: Ninguno	Trazado de perpendiculares. Dibujo de letras. Dibujo de un cuadro estadístico. Prácticas de escala. Trazado con compás de la bisectriz de un ángulo. Trazado con pistolete. Trazado mediante compás y pistolete.
4	EP2018 Estadística General T.P.C.: 3 - 2 - 4 Requisito: CC2050 Cálculo Diferencial	Introducción. Sumatorias. Organización de datos. Diagrama de tallos, hojas y medidas de tendencia central. Medidas de variabilidad. Probabilidades. Variables aleatorias. Principales distribuciones discretas y continuas. Distribución normal. Distribución t-student y distribución chi-cuadrado. Distribución f-fisher. Estimación de intervalos de confianza. Prueba de hipótesis. Análisis de regresión.

CICLO	CURSO	CONTENIDO
4	CC2049 Métodos Numéricos I T.P.C.: 2 – 2 – 3 Requisito: CC2051 Cálculo Integral	Aproximación numérica y errores. Solución numérica de ecuaciones con una variable. Método de la bisección. Iteración de punto fijo. Método de Newton-Raphson. Método de la secante. Cálculo aproximado de raíces reales de polinomios. Solución numérica de sistemas de ecuaciones lineales. Matrices. Transformaciones lineales. Métodos directos de Gauss-Jordan, factorización, LU, pivoteo. Métodos iterativos de Jacob y de Gauss-Seidel. Interpolación, diferenciación e integración numérica. Diferencias divididas. Polinomio de Lagrange y Newton. Interpolación polinomial. Diferenciación numérica y extrapolación de Richardson. Integración numérica. Métodos de Newton Cotes, trapezoidal compuesto, de Simpson compuesto, cuadratura de Gauss.
4	CC2018 Física de Calor y Procesos T.P.C.: 2 – 2 – 3 Requisito: CC2023 Física General CC2051 Cálculo Integral	Calor. Primera ley de termodinámica. Procesos termodinámicos. Proceso adiabático. Efecto Joule. Flujo estacionario. Entropía. Transiciones de fases. Ecuación de Clausius-Clapeyron. Ecuación de Van der Waals. Fenómenos de superficie. Tensión superficial. Difusión y conducción de calor. Coeficiente de conducción. Difusión y conducción de calor de gases. Difusión térmica en los sólidos. Viscosidad de gases y líquidos. Ley de Stokes. Turbulencia. Gases enrarecidos.
4	IA2006 Topografía I T.P.C.: 2 – 3 – 3 Requisito: IA1001 Dibujo General	Topografía. Fases del levantamiento topográfico. Unidades de medida, cartas, mapas y planos. Teoría de los errores. Instrumentos: principales y secundarios. El teodolito. Agrimensura. Métodos planimétricos. El nivel. Métodos altimétricos. El equipo de plancheta. Métodos taquimétricos.
4	AG1002 Geología T.P.C.: 2 – 2 – 3 Requisito: Ninguno	La geología como ciencia. Nociones básicas de mineralogía y petrología. Origen, estructura y propiedades físicas de los minerales. Ciclo de las rocas. Rocas ígneas, sedimentarias, metamórficas. Geología estructural y geología interna. Paleoclimas. Diaclasas. Pliegues. Dómos y cuencas. Fallas. Diastrofismo. Vulcanismo. Sismos. Geodinámica externa. Meteorización de rocas. Remoción en masa. Acción sobre las aguas.
4	CC2004 Bioquímica T.P.C.: 4 – 0 – 4 Requisito: CC1020 Química Orgánica	Características químicas de los seres vivos. Biotransformaciones. Oxiación biológica. Metabolismo de los compuestos nitrogenados. Interrelaciones y control de vías metabólicas.
5	EP1019 Administración General T.P.C.: 3 – 2 – 4 Requisito: 80 créditos	Evolución de la teoría administrativa. Las empresas y el entorno competitivo. La responsabilidad social y ambiental de las empresas. La toma de decisiones gerenciales. El proceso de planificación y el plan estratégico. El diseño y la estructura organizacional. La dirección empresarial efectiva. La motivación y liderazgo. Trabajo en equipos. La gerencia de recursos humanos. La innovación y el cambio organizacional. Control efectivo en las organizaciones. La producción en las empresas. La empresa y el mercado.
5	CC5023 Métodos Numéricos II T.P.C.: 2 – 2 – 3 Requisito: CC2049 Métodos Numéricos I	Solución numérica de problemas de valores iniciales. Método de Euler. Método de Taylor. Método de Runge-Kutta. Métodos de paso múltiple. Estabilidad. Solución numérica de ecuaciones diferenciales parciales. Formulación en diferencias finitas. Ecuaciones elípticas. Ecuaciones parabólicas. Ecuaciones hiperbólicas. Problemas de valores de frontera. Método de Rayleigh-Ritz-Galerkin. Método de diferencias finitas.
5	CC3000 Procesos Unitarios T.P.C.: 3 – 2 – 4 Requisito: CC2018 Física de Calor y Procesos	Procesos unitarios y procesos de transporte. Sistemas de unidades y medición de magnitudes. Conservación y balance de masa. Energía y calor. Conservación y balance de energía. Análisis dimensional. Fenómenos de flujo de fluidos. Estática de fluidos. Ecuación general de transporte. Viscosidad de fluidos. Flujos de Newtonianos y no newtonianos. Tipos de flujo. Ecuaciones básicas de flujo de fluidos. Balance de materia y velocidad másica. Ecuación de continuidad. Balance de energía. Balance de cantidad de movimiento. Flujo de fluidos no compresibles. Flujo de fluidos no compresibles a través de tuberías. Flujo de líquidos en capa delgada. Flujo laminar en tuberías. Flujo turbulento en tuberías. Flujo de fluidos compresibles. Flujo isotérmico de un gas ideal. Flujo de gases no-ideales. Flujo alrededor de cuerpos sumergidos. Cuerpos sumergidos. Lecho de sólidos. Movimiento de partículas a través de fluidos. Lechos fluidizados. Filtración. Centrifugación. Sedimentación. Medición de la presión y del flujo. Presión estática. Medición de la presión. Medición del flujo.

CICLO	CURSO	CONTENIDO
5	CC3011 Climatología T.P.C.: 3 – 2 – 4 Requisito: CC3047 Meteorología General	Alcances de la climatología. Balance energético. Temperatura. Presión. vientos y masas de aire. Evapotranspiración. humedad y precipitación. Evapotranspiración. Balance hídrico. Clasificación climática. Principales climas del mundo. Aplicaciones de la climatología. Cambios climáticos.
5	CC3040 Geografía Física T.P.C.: 2 – 2 – 3 Requisito: AG1002 Geología CC3047 Meteorología General	Las ciencias geográficas y cartográficas. Evolución y principios geográficos. La cartografía como ciencia. La Tierra y su representación. Sistemas de coordenadas. Proyecciones cartográficas. Tipos de mapas. La carta nacional. Mapas temáticos y síntesis. Simbología. Cartografía automatizada y SIG. Geodinámica interna. Forma y estructura de la Tierra. Tectónica de placas. La teoría de la deriva continental. Las placas litosféricas. Formación del relieve. Teoría de los desastres. Concepto de vulnerabilidad, amenazas y riesgos de desastres. Actividad sísmica y volcánica. Riesgos climáticos. El ENSO. Eventos de geodinámica externa. Hidrología continental. Ríos, lagos, glaciares y aguas subterráneas. Hidrología oceánica. Geomorfología Evolución del modelado terrestre. Morfología glaciar. Procesos de erosión y deposición glaciar. Morfología del litoral. Morfología eólica. El viento como agente de erosión. Biogeografía. Distribución de la flora y fauna. Factores ambientales que intervienen en la clasificación. Zonas de vida. Ecoregiones.
5	CC1017 Química Analítica T.P.C.: 3 – 2 – 4 Requisito: CC1020 Química Orgánica EP2018 Estadística General	Introducción a la química analítica. El método analítico. Clasificación de un método. Operaciones en un análisis. Muestra y analito. Expresión de la concentración de un analito. Análisis estadístico de los resultados analíticos. Métodos gravimétricos. Métodos volumétricos. Métodos eléctricos. Métodos ópticos.
6	EP2046 Perú en el Contexto Internacional T.P.C.: 1 – 2 – 2 Requisito: EP2045 Sociedad y Cultura peruana	Aproximación crítica teórico conceptual y contexto general. Globalización, modernidad. Post modernidad, interculturalidad. identidades. El Mundo y América Latina en la era moderna El mundo bipolar. Grandes movimientos de integración en el mundo. El Perú en el Contexto Mundial. América latina y sus propuestas para el desarrollo. El legado colonial. Los grandes procesos socioeconómicos. Indigenismo. La inserción latinoamericana en el mundo. Grandes movimientos del siglo XX y el liderazgo de América Latina. Las ideologías y partidos del siglo XX en el Perú y América. Países no Alineados. El Perú actual: inserción y nuevos retos El mundo después de la caída del muro de Berlín. La recomposición política. nuevos bloques. debate. El problema de la Deuda. Modernización y potencialidades naturales y económicas. El Perú en el orden socio político mundial. Democracia. El postmodernismo, la cibernética y revolución de la informática. La revolución de las comunicaciones. Los nuevos retos de la educación Desapar con oe agnos mitos y surgimiento de otros.
6	CC5024 Matemática Aplicada a la Ingeniería Ambiental T.P.C.: 2 – 2 – 3 Requisito: CC5023 Métodos Numéricos II	Introducción al curso. Introducción a las ecuaciones diferenciales Ecuaciones diferenciales ordinarias. Definiciones preliminares. Ecuaciones ordinarias de variables separables. Ecuaciones ordinarias homogéneas. Ecuaciones ordinarias reducibles a homogéneas. Ecuaciones ordinarias exactas. Factor integrante. Ecuaciones ordinarias lineales. Ecuaciones ordinarias reducibles a lineales o del tipo Bernoulli. Aplicaciones de modelos matemáticos. Modelo de crecimiento de una célula. Desintegración radiactiva. Modelo de crecimiento de una población. Modelo de crecimiento estacional. Modelo para la propagación de una infección. Ecuaciones diferenciales parciales. Definiciones preliminares. Ecuaciones parabólicas. Ecuaciones elípticas. Ecuaciones hiperbólicas. Métodos numéricos para la solución de las ecuaciones diferenciales parciales. Método de diferencias finitas. Introducción. Consistencia. estabilidad y convergencia de los esquemas numéricos. Forma conservativa y no conservativa de una ecuación diferencial parcial. Diferencia finita progresiva. central y regresiva para las derivadas parciales usando los métodos de la serie de Taylor y aproximación de polinomios. Diferencia finita explícita e implícita. Aplicaciones. Método de los elementos finitos. Introducción. Método de los residuos ponderados. Método de colocación: simétricos y asimétricos. Método de los mínimos cuadrados. Método de los momentos. Método de Galerkin. Métodos variacionales. Método de Ritz. Modelación ambiental. Introducción. Modelo concentrado. Modelo DBO-OD. Carga orgánica de

CICLO	CURSO	CONTENIDO
		vegetación en el modelo DBO-OD. Eutrofización. Modelo simplificado de Vollenweider.
6	CC3060 Procesos Unitarios II T.P.C.: 3 - 2 - 4 Requisito: CC3000 Procesos Unitarios I	Principios básicos. Propiedades de fluidos. Hidrostática. Ecuación de continuidad. Energías de un fluido. Ecuación de Bernoulli. Teoría de los modelos y leyes de semejanza. Resistencia de los fluidos. Tuberías. Pérdidas primarias y secundarias. Redes hidráulicas. Redes de distribución. Redes de tubos en serie. Redes de tubos en paralelo. Ramificados. Similitud y modelos. Análisis dimensional. Canales. Pérdidas primarias. Fórmulas principales. Corrientes uniformes y no uniformes. Orificios y vertederos wmpuestos. Golpe de ariete. Cavitación. Sobre presiones en tuberías.
6	CC3053 Principios de Sensoramiento Remoto T.P.C.: 2 - 2 - 3 Requisito: IA2006 Topografía I CC3040 Geografía Física	Principios de sensoramiento remoto. El espectro electromagnético, modelos de sensoramiento remoto. Observación de recursos naturales por satélites. Percepción remota a través de microondas, geometría de la imagen de radar, imágenes de radar obtenidas desde satélites. Percepción remota de la energía térmica, interpretación de las imágenes térmicas. Resolución de una imagen. Introducción al análisis digital, software para el procesamiento de imágenes. Introducción a los Sistemas de información geográfica. Manejo de datos: datos geográficos, estructuras de datos digitales, estructura vectorial, estructura reticular, modelos de bases de datos. Funciones de análisis de los Sistemas de información geográfica. Aplicaciones de los Sistemas de información geográfica en la evaluación ambiental.
6	CC2038 Microbiología T.P.C.: 4 - 0 - 4 Requisito: CC1004 Biología General CC2004 Bioquímica	Importancia de la microbiología. Célula procariota. Bacterias. Célula eucariota. Hongos. Nutrición. Metabolismo. Crecimiento. Genética molecular y microbiana. Virus. Transferencia y manipulación de genes. Ecología Microbiana. Aplicaciones de la microbiología. Taxonomía y clasificación de procariotas.
6	EP2037 Derecho y Legislación Ambiental T.P.C.: 3 - 0 - 3 Requisito: CC1025 Introducción a la Ingeniería Ambiental 100 créditos	El sistema jurídico ambiental básico. Organización institucional del ambiente. Marco institucional ambiental peruano. Conflictos de competencias. Normativa sobre recursos naturales. Normativa específica sobre gestión ambiental de la empresa y ambiente. Normativa urbano rural ambiental. Mecanismos jurídicos para la tutela ambiental. Aspectos de la normativa internacional.
7	EP3092 Ética T.P.C.: 2 - 0 - 2 Requisito: 100 créditos	La ética. Análisis de la realidad que nos rodea y la formación del código personal. Diagnóstico de la presencia de principios éticos en el mundo profesional. La objetividad de los valores y su apropiación individual. La teoría del desarrollo humano. La conciencia moral de la persona. Ética y propiedad privada. El bien común y el principio de subsidiariedad. La función social de la propiedad de bienes materiales e intelectuales. La justicia. El profesional y el soborno. La competencia y las obligaciones con el público. Bioética y ambiente como desafío ético. Un cambio de sensibilidad y la urgencia de actuar. Naturaleza, tecnología, consumismo y actitudes nuevas. La profesión como vocación de servicio.
7	CC4033 Hidrología Ambiental T.P.C.: 2 - 2 - 3 Requisito: EP2028 Estadística General CC3060 Procesos Unitarios II	Ciclo hidrológico. Balance hidrológico. Hidrología superficial, Precipitación. Infiltración. Evaporación y evapotranspiración. Escorrentía superficial. Relaciones precipitación - escorrentía. Disponibilidad y demanda de agua. Caudales de inundación y mínimos. Hidrología urbana. Erosión y transporte de sedimentos. Embalses. Hidrología subterránea. Contaminación del agua.
7	CC4021 Micrometeorología T.P.C.: 3 - 2 - 4 Requisito: CC3011 Climatología CC3040 Geografía Física	Flujo laminar. Aspectos generales del movimiento de la capa cerca de la superficie de la Tierra. Cinemática de los fluidos no viscosos. Flujo de aire sobre una superficie ondulatoria. Las ecuaciones del movimiento de un fluido no viscoso. Teoría de la capa límite laminar. Flujo turbulento. Base matemática teórica del movimiento turbulento. Analogía de procesos moleculares. Coeficientes de Intercambio. Teorías de la longitud de mezcla. Hipótesis de transferencia de vorticidad. Teoría de similitud de turbulencia. Transferencia de calor y difusión del calor y vapor de agua. Procesos simples de difusión. Convección. Difusión. Radiación. Campo de temperatura en la capa cercana a la superficie. Análisis de temperatura. Transformaciones de masas de aire en estado estacionario. Estructura del viento cerca de la superficie. Difusión de contaminantes. Ecuaciones diferenciales parciales de turbulencia. Difusión de un punto y líneas para coeficientes de difusión constante. Difusión de fuentes continuas. Difusión estacionaria de las fuentes de líneas. Poder de difusión atmosférica.

CICLO	CURSO	CONTENIDO
7	CC4000 Procesos Industriales T.P.C.: 3 - 2 - 4 Requisito: CC3060 Procesos Unitarios II	Introducción al análisis de procesos. Procesos industriales. Tipos de modelos. Estructuras de los procesos industriales. Análisis de sistemas, subsistemas y unidades. Materias primas, energía, productos, residuos, seguridad, impacto ambiental, economía. Optimización. Proceso de transformación de materia prima e insumos de cada una de las industrias. Identificación de efluentes y residuos generados en cada fase de los procesos. Causas y fuentes específicas de contaminación. Área energética e hídrica de cada sector industrial. Cuantificación de efectos de emisiones gaseosas y efluentes líquidos. Introducción a los modelos de balance para procesos industriales. Balances de materia y energía. Introducción a la síntesis de procesos industriales. Análisis de ciclo de vida. Etiqueta ecológica. Ecoeficiencia. Producción más limpia. Prevención de la contaminación. Uso eficiente de energía. Casos de industrias: petróleo, minería, agroindustria, pesquería y otros. Seguridad e higiene industrial.
7	CC4024 Planificación Ambiental T.P.C.: 3 - 2 - 4 Requisito: EP2037 Derecho y Legislación Ambiental CC3063 Principios de Sensibilización Remoto	Enfoques de desarrollo y surgimiento de la planificación. Desarrollo sostenible. Necesidades humanas y calidad de vida. La noción de desarrollo en el contexto de la planificación. Marco legal e institucional para la planificación. La Planificación. Enfoques de planificación. Planificación del desarrollo económico y social. Planificación territorial, sectorial y urbana. Planificación ambiental. Modelo de planificación participativa. Etapas de la planificación ambiental. Ordenamiento territorial ambiental. Planeamiento urbano. Ordenación de territorios vulnerables.
7	CC2041 Química Ambiental T.P.C.: 3 - 2 - 4 Requisito: CC1017 Química Analítica	Ciclos geoquímicos. Ciclo del oxígeno. Oxígeno molecular en la atmósfera. Ozono. Destrucción de la capa de ozono. Oxígeno disuelto. Demanda bioquímica de oxígeno. Demanda química de oxígeno. Ciclo del agua. Ciclo del carbono. Fotosíntesis y la formación de compuestos de carbono. Acumulación geoquímica de energía solar. Ciclo del nitrógeno. Neblumo fotoquímico. Fertilizantes nitrogenados. Ciclo del azufre. Ciclo del fósforo. Química de los elementos más abundantes en la superficie de la tierra. Elementos menores y problemas ambientales. Química industrial y contaminación ambiental.
8	EP4028 Planeamiento Estratégico T.P.C.: 2 - 0 - 2 Requisito: EP1019 Administración General	Planeamiento Estratégico con procesos sistemático. Concepto de Unidad de Negocio. Diseño y Formulación de la visión y misión. Casos y Aplicaciones. Análisis FODA, Diagnóstico interno, matriz de factores internos. Diagnóstico externo, matriz de factores externos. Exposición de casos integrativos. Diseño y Generación de estrategias. Benchmarking. Calidad Total. Innovación. Estrategias competitivas y diferenciativas. El modelo de las cinco fuerzas. Análisis de la cadena de valor. Estrategia de diversificación e introducción de nuevos productos. Cuantificación y evaluación de las estrategias.
8	CC5028 Manejo Ambiental de Cuencas T.P.C.: 3 - 2 - 4 Requisito: CC4024 Planificación Ambiental CC4033 Hidrología Ambiental	Cuenca hidrográfica. Elementos de una cuenca hidrográfica. Gestión y manejo de cuencas. Ecosistema cuenca. Ecología de una cuenca. Perfil ecológico. Las cuencas hidrográficas del Perú. Aspectos normativos. Manejo de cuenca. Planificación de un proyecto de manejo de cuencas. Diagnóstico integral de una cuenca. Inventario de recursos naturales. Evaluación de recursos naturales. Participación de los actores. Plan integral de manejo de cuencas. La conservación de suelos en el manejo de cuencas. Prácticas inservicionistas. Los pastos y la agroforestería. La ordenación territorial en el manejo de cuencas. Metodologías para priorizar cuencas. Problemas ambientales en las cuencas. Monitoreo y evaluación de logros en proyectos de manejo de cuencas. Aspectos políticos, sociales, restricciones económicas.
8	AG4060 Contaminación de Suelos T.P.C.: 2 - 2 - 3 Requisito: AG1001 Edafología CC2041 Química Ambiental	El suelo y el ambiente. Estudio y caracterización de suelos. Propiedades del suelo relacionadas con el ambiente. Propiedades relacionadas con la productividad. La problemática del mal uso del suelo. Los procesos de degradación del suelo. Contaminación del suelo. Dinámica de los contaminantes del suelo. Suelos contaminados por sales. Suelos contaminados por agroquímicos. Contaminación por elementos tóxicos. Acidificación del suelo. Vulnerabilidad y autodepuración del suelo. Prevención y control de la contaminación de los suelos.
8	CC4035 Tratamiento y Abastecimiento de agua	Calidad del agua. Potabilidad del agua. Examen bacteriológico del agua. Análisis físico-químicos en la calidad del agua. Usos

CICLO	CURSO	CONTENIDO
	T.P.C.: 3 - 2 - 4 Requisito: CC4033 Hidrología Ambiental CC4000 Procesos Industriales	benéficos. Normas y criterios de calidad del agua. Establecimiento del nivel deseado o necesario de tratamiento del agua. Selección y diseño de los procesos de potabilización del agua. Composición de una planta potabilizadora típica. Aeración. Coagulación y floculación. Sedimentación. Almacenamiento y remoción de lodos. Filtración. Desinfección. Tratamiento de aguas para uso industrial. Acondicionamiento de agua. Proceso de soda - cal. Intercambio iónico. Remoción de hierro y manganeso. Proceso aeración - sedimentación - filtración. Proceso con zeolita de manganeso. Manejo de reactivos químicos. Desmineralización. Eliminación de impurezas orgánicas. Remoción de gases disueltos. Control de microorganismos. Eliminación de sílice. Aspectos económicos del tratamiento del agua.
	CC4028 Contaminación Atmosférica T.P.C.: 2 - 2 - 3 Requisito: CC2041 Química Ambiental CC4021 Micrometeorología	Aspectos generales. Terminología y unidades. Niveles de concentración de los contaminantes. Características de las ciudades y los problemas de contaminación atmosférica. Factores meteorológicos de la contaminación atmosférica en áreas urbanas y agrícolas. Emisiones de contaminantes a la atmósfera. Características de los contaminantes atmosféricos. Efectos de la contaminación atmosférica sobre la salud de las personas. Emisiones vehiculares y políticas normativas. Priorización en las acciones de control de la contaminación atmosférica. Institucionalidad y marco legal vigente. Las experiencias de otros países. Tecnologías de abatimiento. Política para reducir la contaminación atmosférica. Introducción a los sistemas de gestión de la calidad del aire. Estándares de calidad del aire versus estándares de emisión. Casos prácticos. Contaminación por ruidos. Conceptos básicos. Formas de medición. Estrategias de control.
8	CC4034 Contaminación de Aguas T.P.C.: 2 - 2 - 3 Requisito: CC2038 Microbiología CC2041 Química Ambiental	Contaminantes de agua. Fuentes. Efectos de la contaminación en ríos, manantiales, lagos y aguas subterráneas. Acidificación. Eutroficación. Enfermedades hídricas. Características de las aguas residuales. Composición de las aguas residuales de origen doméstico, industrial y agrícola. Estudio de caudales. Estudio de caracterización de las aguas residuales. Evaluación de la contaminación del agua. Programas de monitoreo. Muestreo. Métodos analíticos. Preservación de muestras. Selección de variables de calidad del agua contaminada. Parámetros físicos, químicos, biológicos y microbiológicos. Nutrientes. Materia orgánica. Metales pesados. Sólidos. Coliformes totales y fecales. Parámetros Normas de calidad de agua.
9	EP4027 Desarrollo Empresarial T.P.C.: 2 - 0 - 2 Requisito: 160 créditos	Proyecto empresarial. Concepto y formulación de Plan empresarial. Objetivos y metas de una empresa. Unidades de negocios y áreas funcionales. El modelo del proceso sistemático empresarial. Variables críticas del proceso. Medición y evaluación de resultados del proceso: Productividad y Eficacia. Valor agregado de procesos. Calidad y mejoramiento continuo. Análisis de mercado. Análisis de la competencia. Diseño de producto/servicio. Ciclo de vida del producto. Ingeniería de calidad. Niveles de calidad del proceso y producto. Análisis de escenarios. Evaluación. Monitoreo de atributos y variables críticas. Ingeniería de producción. Ingeniería de proyecto. Análisis de comercialización. Análisis financiero. Cuantificación de Inversión e ingresos. Determinación de Costos Fijos y Variables. Diagrama de Flujo. Análisis de Punto de Equilibrio.
9	CC5025 Gestión de Residuos Sólidos T.P.C.: 2 - 2 - 3 Requisito: AG4060 Contaminación de Suelos	Situación del manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe. Definición y clasificación de residuos. Metodología para la caracterización de residuos. Barrido, recolección y transferencia de residuos domésticos. Estación de transferencia. Disposición final. Relleno sanitario manual, mecanizado y seguridad. Manejo de residuos hospitalarios. Manejo de residuos sólidos industriales. Minimización de residuos. Tecnologías limpias. Bolsa de residuos. Almacenamiento, manipulación y transporte. Segregación y acondicionamiento. Secado y deshidratación. Incineración. Estabilización y solidificación. Neutralización. Oxidación - reducción, precipitación. Aspectos legales. Herramientas auxiliares en el manejo de residuos sólidos. Impacto ambiental en la gestión de residuos sólidos.
9	CC5050 Ingeniería de Aguas Residuales T.P.C.: 3 - 2 - 4 Requisito:	Consideraciones básicas para el diseño. Estudios y trabajos preliminares. Población. Proyecciones. Periodo de diseño. Localización. Volumen de las aguas residuales. Consideraciones

CICLO	CURSO	CONTENIDO
	CC4034 Contaminación de Aguas CC4035 Tratamiento y Abastecimiento de Agua	generales para el diseño del proceso. Medición de flujos de aguas residuales . Características de las aguas residuales. Fuentes de aportación y caudales de aguas residuales . Objetivos del tratamiento de aguas residuales. Métodos de tratamiento de aguas residuales y diseños de procesos. Clasificación y aplicación de métodos de tratamiento de aguas residuales. Elementos de análisis de plantas y diseño. Acomodo de instalaciones. Requerimientos de energía y otros recursos. Análisis preliminar de costos. Tratamientos preliminares. Cribado y desarenación. Descripción y análisis de flujo. Mezclado y requerimientos de aire. Estaciones de bombeo. Floculación. Preaeración. Tratamientos primario y secundario. Manejo, tratamiento y disposición de lodos. Características y composición de los lodos. Manejo de lodos. Tratamiento de lodos. Disposición. Desinfección, tratamiento avanzado y aspectos operativos de instalaciones de tratamiento. Desinfección de efluentes. Tratamiento avanzado. Operación y control de plantas. Costos de tratamiento.
9	EP5022 Economía Ambiental T.P.C.: 3 – 2 – 4 Requisito: EP1004 Economía General 160 creditos	Conceptos básicos de economía ambiental. El concepto de óptimo paretiano . Externalidades. Derechos de propiedad. Bienes públicos. El dilema del prisionero. El óptimo económico de contaminación. Instrumentos económicos de gestión ambiental. Economía de los recursos naturales. Economía de los recursos renovables. Economía de los recursos no renovables. Temas de economía de los recursos naturales. Evaluación económica del impacto ambiental de proyectos. Análisis costo beneficio y EIA: Valoración económica del ambiente.
9	CC5008 Evaluación de Impacto Ambiental T.P.C.: 3 – 2 – 4 Requisito: CC4024 Planificación Ambiental CC4000 Procesos Industriales	Evaluación de impacto ambiental. Etapas de la evaluación de impacto ambiental. Marco político, legal y administrativo. Evaluación ambiental estratégica. Declaración de impacto ambiental. Estudio de impacto ambiental. Términos de referencia. Impacto ambiental. Descripción del proyecto. Etapas de un proyecto. Area de influencia del proyecto. Descripción del ambiente. Métodos de evaluación de impacto ambiental. Identificación de impactos ambientales. Medidas de control ambiental. Análisis de costos y beneficios ambientales. Programa de vigilancia y control ambiental. Revisión. Monitoreo y auditoría ambiental
9	CC5026 Seminario en Ingeniería Ambiental T.P.C.: 0 – 2 – 1 Requisito: 160 créditos	Investigación científica. Tipos de estudios en investigación. Métodos de estudio . Proyectos de investigación. Contenido de un proyecto de investigación. Selección del problema a investigar. Realización de la investigación.
9	Práctica Preprofesional 1 crédito Requisito: 160 créditos	La práctica preprofesional es obligatoria y será realizada cuando el alumno cumpla 160 créditos aprobados. El número de horas de la práctica es determinado mediante reglamento.
10	Cursos Electivos Total de créditos: 20	Comprende los cursos de integración profesional y capacitación especializada a ser seleccionados por el alumno.

8.2 Cursos Electivos

Esta área comprende los cursos de integración profesional y capacitación especializada. El número total de créditos de los cursos electivos es de 20 créditos. El alumno podrá llevar un curso electivo de otra especialidad de la Universidad, siempre y cuando éste cumpla con los requisitos establecidos por los cursos. Los cursos relacionados con esta área son los siguientes:

CURSO	CONTENIDO
AG3001 Agroecología T.P.C.: 2 – 2 – 3 Requisito: AG1001 Edafología CC2030 Fisiología Vegetal CC3047 Meteorología General	Agricultura y alimentación. Agroecosistemas. Los ecosistemas del Perú. Tipologías de los sistemas de producción. Zonificación agroecológica. Bases ecológicas del manejo de recursos naturales. Factores abióticos y bióticos. Bases socioeconómicas de la producción agrícola. Formas de uso de la tierra. Estructura organizativa de la producción. Modelos de evaluación. Conocimiento campesino. Conceptos principales de la agroecología . Desarrollo y agricultura sostenible. Conceptos y modelos de desarrollo sostenible. Diseño y manejo de agroecosistemas. Biodiversidad. Manejo ecológico del suelo. Manejo ecológico de los componentes bióticos.

CURSO	CONTENIDO
EP2003 Ambiente y Sociedad T.P.C.: 2 - 0 - 2 Requisito: EP2045 Sociedad y Cultura Peruana	Relación población humana y hábitat. El área cultural y el área natural. La experiencia humana preindustrial y los hábitats. Formas de vida humana. La población y el uso social de los recursos. Dinámica entre demografía, recursos y tecnologías. Tasas de crecimiento, natalidad, mortalidad, distribución por edades y regiones, movimientos migratorios. Recursos. El modelo biológico básico y el modelo de la transición demográfica. Capacidad de sustentación de la tierra. Distribución y uso de los recursos entre la población. Tecnologías. Aspectos socio culturales del manejo de los recursos naturales. Cosmovisión y organización. Instituciones. La revolución industrial. Cambios demográficos y tecnológicos. Impacto sobre los recursos. Redistribución espacial de la población. Proceso de urbanización. Instituciones económicas, políticas, sociales y el cambio global del medio ambiente.
IA4025 Aprovechamiento de las Energías Renovables T.P.C.: 3 - 2 - 4 Requisito: Meteorología 160 créditos	Fuentes y empleo de la energía. Tecnologías intermedias en el desarrollo rural. Energías convencionales y su impacto ambiental. Conceptos básicos de física y clases de energía. Transformación de energía y bioenergía. Energía animal. Características técnicas. Tracción animal, animales de tiro y labores agrícolas. Yugos e implementos agrícolas. Energía solar. Principios básicos de energía solar. Fotovoltáicos, control, medición y dimensionamiento del sistema. Fototermicos, equipos de secado y calentamiento. Equipos de bombeo de agua. Energía eólica. Principios básicos de la energía eólica. Aerogeneradores, potencia y dimensionamiento del sistema. Aerobombas. Energía hidráulica. Principios básicos de hidráulica. Equipos de generación de electricidad, turbinas y minicentrales hidroeléctricas. Bomba de ariete y ruedas hidráulicas. Energía de la biomasa. Fuentes no renovables, petróleo, gas, leña y carbón. Características técnicas del biogas y alcohol. Biomasa vegetal, manejo de desechos.
CC6000 Auditoría Ambiental T.P.C.: 2 - 2 - 3 Requisito: CC6015 Sistemas de Calidad Ambiental	Conceptos relacionados con la auditoría ambiental. Propósitos de la auditoría ambiental. Proyección y beneficios de la auditoría ambiental. Alcance y procedimientos para la ejecución de la auditoría ambiental. Elementos de soporte para la ejecución de la auditoría ambiental.
CC3006 Biodiversidad T.P.C.: 3 - 4 - 4 Requisito: CC1007 Botánica General CC1021 Zoología General CC2038 Microbiología	Concepto básico de biodiversidad. Convenio sobre la diversidad biológica. Importancia de la diversidad genética. Bancos de germoplasma. Jardín Botánico. Biodiversidad y seguridad alimentaria. El Perú, país megadiverso. Áreas protegidas. Prospección. Acciones que están implementando los países respecto al Convenio sobre la Diversidad Biológica. Pérdida de la Diversidad Biológica. Estrategias para conservar la diversidad biológica.
CC1007 Botánica General T.P.C.: 3 - 2 - 4 Requisito: CC1004 Biología General	Generalidades. Naturaleza de los vegetales. División del reino vegetal. Estructura celular de las plantas. Tejidos vegetales. Estructura de los órganos. Organografía vegetal. Órganos reproductores. Fitogeografía.
CC5004 Cambios Climáticos T.P.C.: 2 - 2 - 3 Requisito: CC3011 Climatología CC4028 Contaminación Atmosférica	Concepto de cambios y variaciones climáticas. Paleoclimatología. Eras, periodos y épocas geológicas y sus relaciones con los cambios y variaciones climáticas. Indicadores de climas del Pasado. Teorías o causas de cambios climáticos. Variaciones climáticas. Modelamiento de cambios climáticos. Efectos de cambios climáticos.
CC3012 Climatología Urbana T.P.C.: 2 - 2 - 3 Requisito: CC3011 Climatología CC3040 Geografía Física	Confort humano: confort parcial, confort deseable: cartas de confort: zonas de confort: extremadamente frío, muy frío, frío, frío agradable, frío muy agradable, confortable, templado, cálido, cálido opresivo, extremadamente cálido; cartas bioclimáticas. Diagrama de recorrido solar, isla de calor urbano. Viento y ventilación. Orientación de las construcciones urbanas. Difusión atmosférica en ciudades: rosa de vientos, viento predominante, viento promedio, perfiles de vientos en condiciones de atmósfera estable e inestable en áreas urbanas y áreas verdes. Gradiente térmico vertical en la capa límite superficial en áreas urbanas y áreas verdes. Modificación de climas de ciudades, influencia de los materiales de la superficie (suelo, grass, concreto, asfaltos, color y tipo de los techos, etc.)

CURSO	CONTENIDO
AG6002 Conservación del Suelo T.P.C.: 2 - 2 - 3 Requisito: AG1001 Edafología 160 créditos	Concepto de erosión. Erosión hídrica. La problemática de la erosión del suelo en la costa peruana y su control. La problemática de la erosión del suelo en la sierra peruana y su control. La problemática de la erosión del suelo en la selva peruana y su control. Casos especiales de control de la erosión. Conservación del agua y del suelo en cuencas hidrográficas
EP3015 Desarrollo Regional y Local T.P.C.: 3 - 0 - 3 Requisito: EP3052 Tecnología y Sociedad	Región, región, desarrollo sustentable, desarrollo regional, desarrollo integral, ordenamiento territorial y recursos naturales. Los fenómenos de litorización, urbanización y metropolización. Centralismo y concentración. Desarrollo nacional, regional, local. Su relación con el crecimiento y bienestar social y su relación con el ejercicio del poder. Antecedentes históricos de la regionalización y de las propuestas para el desarrollo regional y local. Origen y contextos. Las disparidades regionales. Corrientes y modelos propuestos en el Perú. Descentralización y desconcentración. Espacios ambientales y el desarrollo regional y local. Relaciones entre territorio y desarrollo. Principales teorías vinculadas al desarrollo regional y local. Principales unidades ambientales y su articulación con la región: Pisos ecológicos: cuencas, subcuencas, zonas de vida: zonas agroecológicas. Patrimonio natural y cultural. Su importancia en el desarrollo regional y local. Defensa del patrimonio. El diagnóstico regional: Síntesis de problemas. Análisis regional: territorio, población, recursos naturales y Ordenamiento actual del territorio. Identificación de problemas claves. Tecnología, Inversión, Articulación de proyectos. El Plan regional sustentable y su articulación con los otros niveles territoriales. Diagnóstico. Imagen objetivo. Objetivos. Estrategia. Políticas y programas. Propuesta de acondicionamiento territorial. Planes, programas y proyectos. Opciones tecnológicas en un contexto integral. Gestión y administración regional. Análisis transaccional. Articulación con áreas menores de desarrollo. Coordinación, seguimiento y evaluación. Financiamiento e inversión. El desarrollo local. Conceptos y procesos. Relación entre desarrollo regional y local. Desarrollo local y articulación urbano-rural. Poder y democracia: organización y participación de la población. Rol de la municipalidad. Experiencias de desarrollo local en el Perú. Educación y capacitación para la participación de la población en el desarrollo local. Balances y perspectivas del desarrollo local
CC2013 Ecología de Poblaciones y Ecosistemas T.P.C.: 2 - 2 - 3 Requisito: CC1024 Ecología General	Ecología de poblaciones. Desarrollo histórico de la ecología y la ecología de poblaciones. Estructura de una población. Procesos de regulación interna de sistema poblacional. Estocasticidad ambiental. Desagregación espacial de las poblaciones. Gestión de poblaciones silvestres. Ecología de ecosistemas. Sistemas de ecología. Desarrollo histórico de la ecología de ecología de ecosistemas. Estructura de un ecosistema. La estabilidad de los ecosistemas. Sucesos. Conservación y manejo de ecosistemas
CC5007 Ecotoxicología T.P.C.: 2 - 2 - 3 Requisito: CC4028 Contaminación Atmosférica CC4034 Contaminación de Aguas	Contaminación y ecosistemas. Sustancias ambientales y sustancias xenobióticas. Carcinogénesis ambiental. Contaminantes atmosféricos y efectos macroecológicos. Contaminantes inorgánicos. Metales. Plomo. Mercurio. Cadmio. Cromo. Arsénico. Berilio. Selenio. Nitratos, nitritos y compuestos. Contaminantes orgánicos. Hidrocarburos. Hidrocarburos aromáticos policíclicos. Herbicidas. Efectos ambientales y en la salud humana. Principales fuentes. Producción natural y artificial. Medidas de control.
FR5003 Ecoturismo y Manejo de Áreas para la Recreación T.P.C.: 3 - 2 - 4 Requisito: FR1004 Recursos Naturales del Perú 160 créditos	Evolución del turismo. Estimación del valor financiero del turismo. Valor económico del turismo. Impacto del turismo. Turismo y ambiente. Impactos negativos del turismo. Políticas gubernamentales con relación al turismo y áreas protegidas. Creación y manejo de turismo en áreas protegidas. Evaluación, monitoreo y técnicas de manejo. Preparación de áreas protegidas para el turismo.
CC5029 Educación Ambiental T.P.C.: 2 - 2 - 3 Requisito: CC1025 Introducción a la Ingeniería Ambiental 140 créditos	Conceptualización de la educación. Educación ambiental. Evolución de la educación ambiental. Objetivos de la educación ambiental. Características fundamentales de la educación ambiental. Educación ambiental formal. La dimensión ambiental y el currículo. Educación ambiental no formal e informal. Procesos participativos de la educación ambiental.

CURSO	CONTENIDO
CC5033 Epidemiología Ambiental T.P.C.: 2 – 2 – 3 Requisito: CC4028 Contaminación Atmosférica CC4034 Contaminación de Aguas	Endemia, epidemia, emergencia, desastre. Clasificación: naturales y causados por el hombre. Líneas generales de acción: Etapas: preparación e intervención y medidas. Causas de emergencias epidémicas. Transmisión de persona a persona, zoonosis, vectores, alimentos. Recursos necesarios en emergencia. Composición y precauciones del equipo de trabajo.
CC5030 Evaluación y Manejo de Riesgos Naturales T.P.C.: 2 – 2 – 3 Requisito: CC4024 Planificación Ambiental	Introducción al estudio de los riesgos naturales. Riesgos geológicos. Movimientos de masas. Riesgos sísmicos. Riesgos hidrológicos. Riesgos epidemiológicos. Pronósticos y sistemas de alerta. Métodos y técnicas para la evaluación de riesgos. Planes frente a contingencias.
FR3013 Fauna Silvestre y Parques Nacionales T.P.C.: 2-2-3 Requisito: 80 créditos	La importancia económica y social de la fauna. La importancia ética, estética y científica de la fauna. Distribución de la fauna en el mundo. Principales especies de la fauna en el Perú. Su taxonomía y ecología. Noción sobre la Teoría del Manejo. Naciones sobre técnicas del manejo. Principales Parques Nacionales y Reservas equivalentes del Perú. La administración de la fauna silvestre y de los Parques Nacionales en el Perú.
CC2030 Fisiología Vegetal T.P.C.: 3 – 2 – 4 Requisito: CC1007 Botánica General CC2004 Bioquímica	Introducción a la fisiología vegetal. Organización, estructura y funciones en plantas: generalidades. Metabolismo vegetal. Nutrición de las plantas. El agua y las plantas. Las hormonas vegetales y sus formas de acción. El ambiente y las plantas. Análisis del crecimiento y desarrollo de las plantas.
CC6016 Gestión Ambiental T.P.C.: 3 – 2 – 4 Requisito: CC4024 Planificación Ambiental	El concepto de gestión ambiental. Niveles de gestión ambiental. Instrumentos para la gestión ambiental. Planificación ambiental. Evaluación de impacto ambiental. Auditoría ambiental. Capacidad institucional para la gestión ambiental. Aspectos legales de la gestión ambiental. Compromisos de la Agenda 21. La gestión internacional del ambiente. Gestión de recursos naturales. Gestión ambiental urbana. Gerencia ambiental. La posición del sector privado en materia de gestión ambiental en economías en desarrollo. La participación ciudadana en la gestión ambiental. La educación ambiental.
CC6014 Modelamiento y Simulación de Sistemas Ambientales T.P.C.: 2 – 2 – 3 Requisito: CC4028 Contaminación Atmosférica CC4034 Contaminación de Aguas CC5024 Matemática Aplicada a la Ingeniería Ambiental	Concepto de modelo. Teoría de sistemas. Concepto de sistema. Elementos de un sistema. Clasificación de los sistemas. Dinámica de sistemas. Entropía. Equilibrio dinámico. Análisis de sistemas. Proceso de análisis de sistemas. Instrumentos comunes del análisis de sistemas. Modelos. Simulación. Etapas para realizar un estudio de simulación. Factores a considerar en el desarrollo del modelo de simulación. Ventajas y desventajas del uso de modelos de simulación. Ecuaciones matemáticas básicas. Ecuación de continuidad. Ecuación de cantidad de movimiento. Ecuación de Streeter y Phelps. Ecuación de Laplace. Ley de Darcy. Ecuación de Gauss. Ecuación de transporte de materia. Modelos de Calidad del Aire. Modelos de Cantidad y Calidad del Agua.
CC4022 Monitoreo y Control de la Contaminación T.P.C.: 2 – 2 – 3 Requisito: CC4028 Contaminación Atmosférica CC4034 Contaminación de Aguas	Monitoreo de la contaminación. Formas de monitoreo. Medios a emplear. Variables y parámetros: físicas, químicas y biológicas. Identificación de contaminantes generados. Frecuencia de emisión y su concentración. Programa de control de contaminantes. Medidas preventivas y de acción directa. Bases estadísticas de los programas de monitoreo: Teoría del Muestreo.
CC5031 Producción Más Limpia T. P.C.: 3 – 2 – 4 Requisito: CC4000 Procesos Industriales 160 créditos	Producción limpia. Beneficios de la producción limpia. Ahorros económicos. Mejoras en la salud laboral. Ventajas competitivas. Mejor percepción social de las empresas en el entorno local. Análisis de flujo de materiales. Balance de materiales. Análisis de materia prima. Análisis de agua y energía. Análisis de residuos y emisiones. Diagrama de flujos. Eficiencia energética. Uso eficiente de la energía. Efectos de uso de energía en el ambiente. Auditoría energética. Identificación de operaciones. Evaluación en una empresa. Cambio en materia prima. Buenas prácticas operativas en producción. Reutilización. Cambios tecnológicos y de productos. Auditoría de producción limpia en una empresa. Generación de opciones de producción limpia. Opciones de producción limpia. Análisis ambiental y económico de las opciones. Evaluación técnica y de factibilidad. Selección y justificación de opciones más viables.

CURSO	CONTENIDO
CC4025 Química Atmosférica y Polución del Aire T.P.C.: 3 – 2 – 4 Requisito: CC4028 Contaminación Atmosférica	Terminología y unidades. Contaminantes del aire y sus efectos en las personas y ecosistemas. Las fuentes de contaminación de la atmósfera. Procesos de formación y transformación de los contaminantes. Química atmosférica de la fase acuosa y gaseosa. Reacciones fotoquímicas en la atmósfera, química troposférica, agua líquida en la atmósfera. Aerosoles. Propiedades, termodinámica y dinámica de las partículas. Teorías de la difusión atmosférica. Teorías de Euler y Lagrange, difusión de una fuente de emisión, teorías estadísticas de la difusión. Aplicaciones de los modelos meteorológicos de dispersión. Balance regional y global de los constituyentes atmosféricos
FR1004 Recursos Naturales del Perú T.P.C.: 3 – 2 – 4 Requisito: Ninguno	Recursos naturales no renovables. Ecosistemas del Perú. Definición y clasificación. Recursos naturales renovables. El suelo. El agua. El bosque. La fauna silvestre. Recursos hidrobiológicos. Uso integral de los recursos. Evaluación de los recursos naturales. Protección y conservación.
CC5032 Restauración Ambiental T.P.C.: 3 – 2 – 4 Requisito: CC5008 Evaluación de Impacto Ambiental (S)	La degradación como problema global. Impacto ambiental de obras civiles, actividades industriales y agrícolas. Desertificación, fuego deforestación. Principios generales de la restauración. Análisis estructural y fisiológico de la vegetación. Recuperación de especies. Restauración de obras civiles, embalses y riberas. Restauración de paisajes. Monitoreo de la restauración. Biorremediación. Ecología microbiana. Biodegradación de compuestos concretos. Tratamiento in situ. Biorrecuperación por vía sólida. Biorrecuperación vía suspensión. Tratamiento biológico de gases.
CC5016 Reuso y Reciclaje T.P.C.: 2 – 2 – 3 Requisito: CC5025 Gestión de Residuos Sólidos	Conceptos de reuso, recuperación, reasimilación y reciclaje. Procesos de reuso y reciclaje. Reuso de efluentes líquidos. Opciones para el reuso de desechos. Mercados. Tecnologías de tratamiento. Costos de la tecnología de tratamiento. Reciclaje de desechos. Minimización de residuos.
CC6015 Sistemas de Calidad Ambiental T.P.C.: 2 – 2 – 3 Requisito: EP2037 Derecho y Legislación Ambiental 160 créditos	Calidad ambiental. Normas de calidad ambiental. Objeto y campo de aplicación. Normas para consulta. Normas ISO 14000. Relación de la calidad ambiental con la gestión ambiental. Requisitos para el sistema de gestión ambiental. Política ambiental. Planificación. Implantación y funcionamiento. Comprobación y acción Correctora. Revisión por la dirección. Directrices para la auditoría ambiental.
CC3059 Sistemas Ecológicos del Perú T.P.C.: 2 – 2 – 3 Requisito: CC2013 Ecología de Poblaciones y Ecosistemas	Noción de ecosistema. Criterios de clasificación de ecosistemas. Sistemas de clasificación. Las regiones naturales. Mapa ecológico basado en zona de vida. Las ecorregiones del Perú. Ecorregiones de mar frío y mar tropical. Ecorregión de bosque seco ecuatorial. Ecorregión de serranía esteparia. Ecorregión de Puna. Ecorregión del páramo. Ecorregión de bosque tropical del pacífico. Ecorregión de selva alta y baja. Ecorregión de sabana. Zonas agroecológicas. Capacidad de uso mayor de suelo. Mapa de zonas prioritarias para la conservación. Mapas de áreas ambientalmente críticas. Zonificación ecológica económica. Mapa de riesgo climático.
CC5018 Tecnologías Limpias T.P.C.: 2 – 2 – 3 Requisito: CC4000 Procesos Industriales 160 créditos	El desarrollo industrial dentro del desarrollo sostenible. Definición de tecnología limpia. Características. Reducción en fuentes generadoras. Utilización de materiales reciclables, biodegradables, no peligrosos. Minimización de residuos. Reciclado. Sistema de reciclamiento. Recuperación de sólidos y agua por medio de filtración. Procesos de separación por membranas, osmosis inversa ultrafiltración, electrodiálisis, electrocoagulación y electroflotación, adsorción, biofiltración. Recuperación de solventes por destilación. Recuperación de ácidos por difusión dialítica. Recuperación de metales por celda galvánica y electrolítica. Control de la contaminación ambiental. Tecnologías de vertidos industriales. Tecnologías de control de emisiones industriales de aire.

CURSO	CONTENIDO
EP3052 Tecnología y Sociedad T.P.C.: 2 – 0 – 2 Requisito: EP2003 Ambiente y Sociedad	El marco social y el desarrollo tecnológico. Relaciones entre la ciencia y la tecnología. Generación de tecnología y desarrollo social o cultural. Tipos de tecnología que requieren diferentes desarrollos sociales y culturales. Espacios físico, desarrollo social y crecimiento tecnológico. Desarrollo tecnológico y evolución de las sociedades a nivel mundial. Las sociedades atrasadas y el desarrollo tecnológico. Las sociedades intermedias. Las sociedades industrializadas y post-industrializadas. Globalización y desarrollo tecnológico. Post-modernidad, desarrollo técnico y espiritualidad. El proceso de modernización y la tecnología medio ambiental. La discusión sobre las tecnologías intermedias. La teoría de lo pequeño es hermoso. Modernización y manejo del medioambiente. Hacia un modelo de modernización y manejo adecuado del medio ambiente. Requisitos sociales, culturales y políticos del manejo del medio ambiente. Desarrollo tecnológico, espacios físicos en el Perú y desarrollo de las sociedades. Los pisos ecológicos, la tecnología y la organización social. Manejo de cuencas, tecnología del manejo de la cuenca y desarrollo de la sociedad peruana. El manejo de los espacios pequeños y la organización social. Las microcuencas, las pequeñas ciudades y las propiedades productivas en el campo: La mina y las parcelas o fundos. La ciudad y campo: desarrollo tecnológico y medio ambiente. Las tecnologías del desarrollo del mundo urbano. El problema social y cultural del medio ambiente y su manejo en las ciudades: El caso de Lima. El problema social y cultural del manejo del medio en el campo: La importancia de la relación entre población, pobreza y la organización social con el desarrollo tecnológico y el tratamiento o manejo de los recursos naturales. Propuesta de acondicionamiento territorial y social en el desarrollo sustentable de la ciudad y el campo.
CC5027 Tópicos Especiales en Ingeniería Ambiental T.P.C.: 1 a 3 Requisito: 160 créditos	El curso comprende el desarrollo de un tema de investigación relacionado con el ámbito profesional de la ingeniería ambiental.
CC1021 Zoología General T.P.C.: 3 – 2 – 4 Requisito: CC1004 Biología General	Filogenia y evolución. Células, tejidos y embriología. Sistemas, funcionamiento (metabolismo, sistemas homeostáticos, biología térmica, adaptaciones) comportamiento y ecología. Síntesis sistemática del reino animal.

8.3 Práctica Pre – profesional

La práctica pre - profesional de 01 crédito, es de carácter obligatorio y será realizada cuando el alumno cumpla 160 créditos aprobados. El contenido de la práctica comprenderá el desarrollo de actividades relacionadas con el campo profesional de la carrera en instituciones y organismos públicos o privados.

8.4 Secuencia de Cursos

La secuencia y distribución de créditos del plan de estudios de la carrera profesional de Ingeniería Ambiental se adjuntan a continuación:

9. CONVALIDACION DE CURSOS

9.1 Cursos Considerados como Obligatorios en el Nuevo Curriculum

Los cursos considerados como obligatorios en el nuevo curriculum son los siguientes:

Código	Curso	T – P – C
CC1017	Química Analítica	3 – 2 – 4
CC5026	Seminario en Ingeniería Ambiental	– 2 – 1

9.2 Cursos Nuevos Considerados como Obligatorios en el Nuevo Curriculum

Los cursos nuevos del curriculum de Ingeniería Ambiental son los siguientes:

Código	Curso	T – P – C
CC3000	Procesos Unitarios I	3 – 2 – 4
CC3060	Procesos Unitarios II	3 – 2 – 4
CC4000	Procesos Industriales	3 – 2 – 4
CC4033	Hidrología Ambiental	2 – 2 – 3
CC4034	Contaminación de Aguas	2 – 2 – 3
AG4060	Contaminación de Suelos	2 – 2 – 3
CC4035	Tratamiento y Abastecimiento de Aguas	3 – 2 – 4
CC5000	Ingeniería de Aguas Residuales	3 – 2 – 4

9.3 Cursos del Curriculum Anterior No Considerados como Obligatorios en el Nuevo Curriculum

Los cursos del curriculum anterior no incluidos son los siguientes:

Código	Curso	T – P – C	Curriculum actual
EP2003	Ambiente y Sociedad	2 – 0 – 2	Electivo
CC1007	Botánica General	3 – 2 – 4	Electivo
EP3015	Desarrollo Regional y Local	3 – 0 – 3	Electivo
CC2013	Ecología de Poblaciones y Ecosistemas	2 – 2 – 3	Electivo
FR3013	Fauna Silvestre y Parques Nacionales	2 – 2 – 3	Electivo
EP4022	Formulación y Evaluación de Proyectos	3 – 2 – 4	No incluido
CC2034	Laboratorio de Microbiología	0 – 2 – 1	No incluido
CC3042	Laboratorio de Química Ambiental	0 – 2 – 1	No incluido
CC3059	Sistemas Ecológicos del Perú	2 – 2 – 3	Electivo
EP3052	Tecnología y Sociedad	2 – 0 – 2	Electivo

9.4 Convalidaciones

Las convalidaciones entre los cursos del curriculum antiguo y el nuevo son las siguientes:

Curso Curriculum 1996-2000	Crédito	Curso Curriculum Nuevo	Crédito	Acción a tomar
CC1007 Botánica General	4	Ninguno		4 créditos adicionales a electivos
EP2003 Ambiente y Sociedad	2	Ninguno		2 créditos adicionales a electivos
CC4029 Contaminación de Aguas y Suelos	3	CC4034 Contaminación de Aguas	3	Ninguna
EP3015 Desarrollo Regional y Local	3	Ninguno		3 créditos adicionales a electivos
CC2013 Ecología de Poblaciones y Ecosistemas	3	Ninguno		3 créditos adicionales a electivos
FR3013 Fauna Silvestre y Parques Nacionales	3	Ninguno		3 créditos adicionales a electivos

Curso Curriculum 1996-2000	Crédito	Curso Curriculum Nuevo	Crédito	Acción a tomar
EP4022 Formulación y evaluación de proyectos	4	Ninguno		4 créditos adicionales a electivos
CC5010 Gestión de Efuentes Líquidos	3	CC5000 Ingeniería de Aguas Residuales	4	1 crédito menos de los electivos
IA4026 Hidrología Aplicada	3	CC4033 Hidrología Ambiental	3	Ninguna
CC2034 Laboratorio de Microbiología	1	Ninguno		1 crédito adicional a electivos
CC3042 Laboratorio de Química Ambiental	1	Ninguno		1 crédito adicional a electivos
CC3059 Sistemas Ecológicos del Perú	3	Ninguno		3 créditos adicionales a electivos
EP3052 Tecnología y Sociedad	2	Ninguno		2 créditos adicionales a electivos
		AG4060 Contaminación de Suelos	3	3 créditos menos de los electivos
		CC3000 Procesos Unitarios I	4	4 créditos menos de los electivos
		CC3060 Procesos Unitarios II	4	4 créditos menos de los electivos
		CC4000 Procesos Industriales	4	4 créditos menos de los electivos
		CC1017 Química Analítica	4	4 créditos menos de los electivos
CC5026 Seminario en Ingeniería Ambiental (e)	1	CC5026 Seminario en Ingeniería Ambiental	1	1 crédito menos de los electivos
		CC4035 Tratamiento y Abastecimiento de Aguas	4	4 créditos menos de los electivos

(e) Curso electivo