

# UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO



## FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES

### PLAN DE ESTUDIOS DE LA CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES

CALLAO





## INDICE

INTRODUCCIÓN.....	3
I. SUSTENTO HISTORICO LEGAL DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES.....	5
1.1. BASE HISTORICO- LEGAL.....	5
1.1.1. LEY UNIVERSITARIA N° 30220.....	5
1.1.2. ESTATUTO DE LA UNIVERSIDAD DEL CALLAO APROBADO POR LA ASAMBLEA ESTATUTARIA, 2015.....	7
II. DIAGNOSTICO.....	9
2.1. DIAGNOSTICO AMBIENTAL.....	9
2.1.1. DIAGNOSTICO AMBIENTAL MUNDIAL.....	9
2.1.2. DIAGNOSTICO AMBIENTAL NACIONAL.....	11
2.1.3. DIAGNOSTICO AMBIENTAL REGIONAL.....	12
2.1.4. DIAGNOSTICO AMBIENTAL LOCAL.....	13
2.2. DIAGNOSTICO INSTITUCIONAL (FODA).....	15
2.2.1. FORTALEZAS DE LA FIARN.....	15
2.2.2. DEBILIDADES DE LA FIARN.....	15
2.2.3. OPORTUNIDADES DE LA FIARN.....	18
2.2.4. AMENAZAS DE LA FIARN.....	19
2.2.5. ACERCA DE LA FORMACION ACADEMICA.....	20
2.2.6. ACERCA DE LA INVESTIGACION EN LA FACULTAD.....	20
2.2.7. ACERCA DE LOS LABORATORIOS EN LA FIARN.....	21
2.3. DIAGNOSTICO CURRICULAR.....	22
2.3.1. DIAGNÓSTICO CURRICULAR DE LA FIARN.....	22
III. PROPUESTA DE LA NUEVA ESTRUCTURA CURRICULAR.....	26
1.2. CONCEPTUAL.....	26
3.1.1. CALIDAD ACADÉMICA.....	26
3.1.2. EDUCACION.....	27
3.1.3. EDUCACION DE CALIDAD.....	28
3.1.4. EXCELENCIA ACADÉMICA.....	29
3.1.5. PLAN CURRICULAR.....	30
3.1.6. MALLA CURRICULAR.....	30
3.1.7. SYLLABUS.....	31
IV. FUNDAMENTOS DE LA ESTRUCTURA CURRICULAR.....	31
4.1. FUNDAMENTO PEDAGOGICO.....	31
4.2. FUNDAMENTO FILOSÓFICO.....	32
4.3. FUNDAMENTO SOCIAL.....	32
4.4. MISIÓN Y VISIÓN DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES.....	32
4.4.1. MISION.....	32
4.4.2. VISION.....	33
4.5. JUSTIFICACION DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES.....	33
V. ESTRUCTURA Y MALLA CURRICULAR DE LA FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES.....	34
VI. MALLA CURRICULAR.....	38
VII. PERFIL PROFESIONAL POR COMPETENCIAS.....	40
VIII. SUMILLA DE LOS CURSOS DEL I AL X CICLO.....	42
IX. CONVALIDACIONES.....	69



## INTRODUCCIÓN

Actualmente la ciencia y la tecnología vienen alcanzando logros en su aplicación debido al desarrollo de las disciplinas del conocimiento que cada vez son más numerosos y complejos, por su parte este avance tecnológico ha generado grandes problemas ambientales de carácter global como el deterioro ambiental, la pérdida de la biodiversidad, en tal sentido se forjó una nueva carrera de Ingeniería Ambiental y de RR.NN. con la visión de proteger y garantizar un medio ambiente de calidad a la generación presente y venideras.

Nuestra casa de estudios forma profesionales en esta especialidad a quienes impartimos conocimientos y prácticas para que afronten con éxito los retos que la vida y el actual mercado ocupacional exige. Estos conocimientos, habilidades, destrezas, prácticas y actitudes, conforman lo que hoy se conoce como competencia, por ello los temas y contenidos de los cursos apuntan a contribuir y fortalecer tales competencias.

Siendo además una necesidad de cumplimiento legal exigida por la Ley Universitaria N° 30220, la Comisión de Adecuación Curricular, Compensación Convalidaciones (CACCC) FIARN 2015-2016 presenta el Nuevo Plan de Estudios de la Carrera Profesional de Ingeniería Ambiental y de RRNN, producto del esfuerzo y compromiso de la comisión ante los estudiantes y la institución.

El nuevo Plan de Estudios de la Carrera Profesional de Ingeniería Ambiental y de RRNN, se ha elaborado tomando en cuenta lo que la nueva Ley Universitaria exige, contiene cursos comprendidos en el rubro de los Estudios Generales, Estudios Específicos y de Especialidad, con el propósito de dar al alumno una formación integral con bases sólidas, por ello se han incorporado cambios y mejoras sustanciales, así el curso de "Fisicoquímica I" en adelante se denomina "Química General", "Fisicoquímica II" se denomina "Fisicoquímica", se retira el curso de "Química Inorgánica", se incorpora el curso de "Introducción a la Ingeniería Ambiental", se han fusionado asignaturas entre otros cambios significativos.

Este Plan Curricular es perfectible por eso la Ley establece que debe ser revisada anualmente y reemplazada cada tres años o en su defecto antes de ser necesario.

Finalmente, nos llena de satisfacción que la mallas y sumillas del Plan Curricular en esta etapa final, fueron presentadas discutidas, mejoradas, en dos Talleres, y una Plenaria, un Taller con los alumnos, otro con los docentes y la Plenaria con participación de docentes y alumnos de la FIARN, con suspensión de clases, donde cada una de las setenta y tres (73) asignaturas de la nueva malla curricular fueron aprobadas por CONCENSO. Convencidos que este nuevo Plan Curricular aportará significativamente en la formación de los alumnos, quedamos de ustedes.

*Comisión de Adecuación Curricular, Compensación  
Convalidaciones (CACCC)  
FIARN 2015-2016  
Presidente*





## AGRADECIMIENTO

El presente trabajo es resultado del esfuerzo y dedicación de la Comisión de Adecuación Curricular, Compensación y Convalidaciones de la FIARN conformada por:

**Ing. Carlos Milla Figueroa**  
Presidente

**Dr. Jorge Quintanilla Alarcón**

Miembro

**Blgo. Martín Isla Medina**  
Miembro

Destacamos la decisión y voluntad de llevar cabo este proyecto a la Decana:  
**Mg. María Teresa Valderrama Rojas.**

Agradecemos la participación a los doctores:  
Roberto Quesquén Fernández  
Raúl Morales

A los estudiantes que apoyaron convencidos que era necesario contar con una nueva currícula.



## NUEVA ESTRUCTURA CURRICULAR

### I. SUSTENTO HISTORICO LEGAL DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES.

#### 1.1. BASE HISTORICO- LEGAL

- a) Constitución Política del Estado Peruano.
- b) Ley Universitaria N° 30220, Art. 39 AL 42
- c) Estatuto de la Universidad Nacional del Callao, Art. 36-48, 50, 75-79.
- d) La Ley General de Educación N° 28044
- e) La ley del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología

Es fundamental establecer el marco legal en la que debe actuar la carrera profesional en su papel de formador, articulándolos con las leyes generales como la Ley General de Educación, N°28044, El Proyecto Educativo Nacional, el Proyecto Educativo Regional del Callao, El Plan Estratégico Concertado del Gobierno Regional del Callao, la Ley Universitaria N° 30220, el Estatuto de la Universidad Nacional del Callao, Aprobado por la Asamblea Universitaria el 2 de julio de 2015, entre otras. También es importante su historia, su experiencia adquirida en la formación de profesionales y los diversos currículos elaborados a lo largo de su vida institucional son fuente de información del nuevo currículo.

#### 1.1.1. LEY UNIVERSITARIA N° 30220<sup>1</sup>

La Ley precisa lineamientos normativos referidos a la creación y funcionamiento de las universidades. A continuación se hace referencia a los artículos de la Ley Universitaria referidas a lo indicado.

<sup>1</sup>Ley Universitaria N° 30220, Peruano del 9 de julio del 2014





**“Artículo 39°.** El régimen de estudio se establece en el Estatuto de cada universidad, preferentemente bajo el sistema semestral, por créditos y con currículo flexible. Puede ser en la modalidad presencial, semi presencial o a distancia. El crédito académico es una medida del tiempo formativo exigido a los estudiantes, para lograr aprendizajes teóricos y prácticos. Para estudios presenciales se define un crédito académico como equivalente a un mínimo de dieciséis (16) horas lectivas de teoría o el doble de horas de prácticas. Los créditos académicos de otras modalidades de estudio, son asignados con equivalencia a la carga lectiva definida para estudios presenciales”.

**“Artículo 40°.** Cada universidad determina el diseño curricular de cada especialidad, en los niveles de enseñanza respectivos, de acuerdo a las necesidades nacionales y regionales que contribuyan al desarrollo del país. Todas las carreras en la etapa de pregrado se pueden diseñar, según módulos de competencia profesional, de manera tal que a la conclusión de los estudios de dichos módulos permita obtener un certificado, para facilitar la incorporación al mercado laboral. Para la obtención de dicho certificado, el estudiante debe elaborar y sustentar un proyecto que demuestre la competencia alcanzada. Cada universidad determina en la estructura curricular el nivel de estudios de pregrado, la pertinencia y duración de las prácticas pre profesionales, de acuerdo a sus especialidades. El currículo se debe actualizar cada tres (3) años o cuando sea conveniente, según los avances científicos y tecnológicos. La enseñanza de un idioma extranjero, de preferencia inglés, o la enseñanza de una lengua nativa de preferencia quechua o aimara, es obligatoria en los estudios de pregrado. Los estudios de pregrado comprenden los estudios generales y los estudios específicos y de especialidad. Tienen una duración mínima de cinco años. Se realizan un máximo de 2 semestres académicos por año”.



“**Artículo 41°.** Estudios generales de pregrado. Los estudios generales son obligatorios. Tienen una duración no menor de 35 créditos. Deben estar dirigidos a la formación integral de los estudiantes”.

“**Artículo 42°.** Estudios específicos y de especialidad de pregrado. Son los estudios que proporcionan los conocimientos propios de la profesión y especialidad correspondiente. El periodo de estudios debe tener una duración no menor de ciento sesenta y cinco (165) créditos”.

### 1.1.2. ESTATUTO DE LA UNIVERSIDAD DEL CALLAO APROBADO POR LA ASAMBLEA ESTATUTARIA, 2015<sup>2</sup>

“**Artículo 36°.** El modelo educativo de la Universidad es una representación estructural de nuestra cultura organizacional que articula las principales actividades que se deben realizar para desarrollar un proceso educacional de excelencia”.

“**Artículo 37.** El modelo reproduce el proceso de enseñanza aprendizaje, las teorías educativas constructivista y conectivista, los componentes transversales, las competencias genéricas y específicas, el diseño curricular, el desarrollo curricular y la evaluación curricular; y de las relaciones entre estas. El modelo educativo tiene como propósito fundamental la formación integral de los estudiantes”.

“**Artículo 48.** Las Escuelas Profesionales tienen las siguientes funciones:

48.1. Diseñar y actualizar el currículo de la carrera profesional”

“**Artículo 50.** Son atribuciones del Comité Directivo de la Escuela Profesional, las siguientes:

<sup>2</sup>Estatuto de la Universidad Nacional del Callao, aprobado por la asamblea Estatutaria el 2 de julio del 2015





50.2. Elaborar, aprobar y proponer al Consejo de Facultad en primera instancia, los nuevos currículos y actualizaciones curriculares de la escuela, acorde con el modelo educativo institucional”.

**“Artículo 75.** El régimen de estudios en la Universidad, se rige por el sistema semestral, por créditos acorde con el modelo educativo de la Universidad y con currículo flexible. La modalidad de estudio es presencial, puede ser semi presencial o a distancia”.

**“Artículo 76.** El crédito académico es una medida equivalente del tiempo formativo exigido a los estudiantes, para lograr aprendizajes teóricos y prácticos. Para estudios presenciales y otras modalidades se definen un crédito académico como equivalente a un mínimo de dieciséis (16) horas lectivas de teoría o el doble de horas de práctica”.

**“Artículo 77.** El diseño curricular de cada especialidad en la Universidad, en los niveles de enseñanza respectivos, está de acuerdo con el avance de la ciencia y tecnología, así como con las necesidades regionales y nacionales que contribuyan al desarrollo del país”.

**“Artículo 78.** Los estudios de pregrado tienen una duración mínima de cinco años. Se realizan un máximo de dos semestres académicos por año y cada semestre académico tiene una duración mínima de 17 semanas”.

**“Artículo 79.** Las estructuras curriculares de todas las carreras profesionales, comprenden estudios generales, estudios específicos y estudios de especialidad”.

“En cada una de las estructuras curriculares se agrupan asignaturas para formar los módulos de competencias profesionales de manera que al concluir estos módulos, los estudiantes pueden recibir un certificado relacionado con la competencia y niveles formativos alcanzados, que faciliten su incorporación al mercado laboral. Para la obtención de dicho





certificado el estudiante debe cumplir con señalado en el reglamento respectivo”.

## I. DIAGNOSTICO

### 2.1. DIAGNOSTICO AMBIENTAL

#### 2.1.1. DIAGNOSTICO AMBIENTAL MUNDIAL

En la actualidad, el neoliberalismo y la globalización, imprimen su sello particular a la explotación del ambiente hacen que el medio ambiente y toda la naturaleza del planeta se encuentren comprometidos agregándosele el aumento de los niveles de miseria y pobreza en la que viven tres cuartas partes de la humanidad que agrava y potencia la acumulación de la deuda ecológica y social del Tercer Mundo<sup>3</sup>.

La Comisión Brundland, sin tener esta visión, reconoce que “había un amplio sentimiento de frustración y de insuficiencia en la comunidad internacional acerca de nuestra propia capacidad de encararnos con las cuestiones globales vitales y de resolverlas eficazmente”<sup>4</sup>. Expresa también, los científicos señalan que hay que poner atención a los problemas, que inciden sobre nuestra propia supervivencia, a saber: un globo terráqueo que cada vez se calienta más, los peligros que corre la capa de ozono de la tierra y la desertificación, que invade las tierras agrícolas ... la degradación medio ambiental...que atañe a las naciones ricas y como un efecto secundario de la riqueza industrial, se ha convertido en una cuestión de supervivencia para las naciones en desarrollo. Aunque la Comisión Brundland no lo expresa, el modelo de desarrollo no sintoniza con la preservación y cuidado del ambiente. Urge adoptar acciones concretas, y reorientar el modelo de desarrollo hacia un modelo de descarbonización

<sup>3</sup>Valdés Iglesias. El medio ambiente global: Análisis de un concepto. Lecturas de filosofía, Salud y Sociedad. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2000

<sup>4</sup>Naciones Unidas Informe Brundland. Informe de la Comisión Mundial sobre el medio ambiente y el Desarrollo. Nuestra Futuro Común. Pag.10





como lo planteado en la COP215. La humanidad debe tomar conciencia de que los recursos naturales son finitos (agotables), y que la relación entre los hombres dependerá de que se alcancen nuevas formas de armonización con la naturaleza, así como de los actuales patrones de consumo.

El aumento de la temperatura global del planeta urge mantener por debajo de los 2°C, como sugiere el acuerdo de París. Para esto hace falta un aumento drástico de las inversiones en energías limpias y un cambio que permita dejar de utilizar los combustibles fósiles, para esto los recursos destinados a este campo alcanzaron 330.000 millones de dólares en el 2015, seis veces más que en 2004.

No obstante, a pesar de ser una buena base, se necesitan billones de dólares anuales en las próximas décadas para mantener el aumento de la temperatura en niveles aceptables y limitar los riesgos del cambio climático. Ban Ki-moon - Secretario General de la ONU.

La energía eólica generada en China durante el año 2015 alcanzó la cifra récord de 186,3 teravatios/hora de electricidad, un número que representa alrededor del 3,3% del total de energía eléctrica generada por ese país.

Según la NOA, los registros de temperatura se iniciaron en 1880, y la Organización Meteorológica Mundial (OMM) confirmó que el año 2015 la temperatura media global fue la más alta jamás registrada en el planeta.

La temperatura promedio registrada en el mes de junio de 2015 superó todos los antecedentes previos por un amplio margen de 0,76 y + 1°C por encima de los niveles preindustriales. Así mismo la OMM indicó que del 2011 al 2015 han sido los cinco años más calientes de la historia, además, señaló que 15 de los 16 años más calientes se presentaron en este siglo.

<sup>5</sup>COP21. Conclusiones finales de la Cumbre del Clima de París. Del 30 de noviembre hasta el 11 de diciembre.



Según la agencia de la ONU, las temperaturas de la superficie del mar en la parte oriental y central del Océano Pacífico estuvieron 2 grados Celsius por encima del promedio durante el fin del año, dato que apoya las evidencias de que el evento es uno de los más severos que se hayan registrado.

"El cambio climático tendrá impactos cada vez más negativos durante al menos las próximas cinco décadas. Esto pone de relieve la necesidad de invertir en la adaptación, además de la mitigación. Es importante fortalecer la capacidad de los países para proporcionar alertas tempranas ante desastres para minimizar las pérdidas humanas y económicas. El cambio climático aumenta el riesgo de desastres relacionados con el clima, que son un obstáculo para el desarrollo sostenible ", dijo Petteri Taalas (Secretario general de la OMM).

Es así como se muestra el panorama mundial ambiental, por su parte la ONU sostiene que existen tres grandes problemas de orden mundial: LA POBREZA, LA PERDIDA DE LA BIODIVERSIDAD Y EL DETERIORO AMBIENTAL

### 2.1.2. DIAGNOSTICO AMBIENTAL NACIONAL

- Existe una gran diversidad de espacios geográficos en el territorio del país, así como una mega diversidad biológica, los que son impactados por la actividad antrópica, afectando ríos, lagos, tierras agrícolas, bosques, etc.
- La desertificación, la deforestación, el deterioro de los suelos, la urbanización de tierras agrícolas, el agotamiento de las fuentes de agua, la desaparición de especies y germoplasma, la contaminación de los suelos, agua, flora y fauna, constituyen algunos efectos sobre el ambiente en el Perú.





- Los problemas anteriormente señalados se dieron simultaneo a una ausencia de normatividad ambiental, una primera intervención tímida del estado se expresa en la presentación del Código del Medio Ambiente y de Recursos Naturales) (08 de setiembre de 1990, D.L. N° 613 y la posterior creación del Consejo Nacional el Ambiente (CONAM año 1994) y posteriormente la creación del Ministerio del Ambiente (año 2008). En los últimos años se han emitido abundante legislación ambiental.

### 2.1.3 DIAGNOSTICO AMBIENTAL REGIONAL

- La gran diversidad de espacios geográficos hace de nuestro territorio un país de mega diversidad biológica y ambiental.
- La costa, los andes y la Amazonía han servido de escenario de numerosas culturas con diversos niveles de desarrollo económico y cultural.
- La región andina hasta la década del 40 concentraba en términos de habitabilidad y de ocupación, el 60% de la población total, el Perú era un país agrario.
- El deterioro de las tierras de cultivo, la estructura de la propiedad de la tierra y otros fenómenos naturales y socioeconómicos han generado un éxodo de la población del ámbito rural andino hacia la costa.
- La región de la costa desértica, con espacios naturales reducidos a los fértiles valles, ha sufrido el impacto de la movilización de la población serrana dando lugar al surgimiento de nuevas ciudades que han ido creciendo sin un plan de desarrollo urbano, que contemple la conservación de los espacios naturales y el medio ambiente.
- El deterioro del medio ambiente y los recursos naturales se observa en la destrucción de las fuentes de agua, de suelos agrícolas, contaminación atmosférica, unido todo esto a los problemas económicos y sociales, lo cual ha reducido la calidad de vida.
- Las ciudades costaneras son los espacios principales de ocupación de la población en las que la modernización de la productividad económica



acarrea a un mayor deterioro de la calidad ambiental y socioeconómica y un crecimiento desordenado de la ciudad.

- El deterioro de los recursos naturales y el medio ambiente se agrava por la falta de una política de gestión y manejo integral del medio ambiente y los recursos naturales, la economía y la cultura.
- Ausencia de información integrada de la problemática de las regiones.
- El centralismo político, económico, administrativo hace de la región andina un área olvidada, deteriorada en sus espacios naturales y humanos.
- La amazonia potencialmente rica en flora y fauna, se ve amenazada por una sobreexplotación, por la contaminación de ríos y cochas, que ponen en peligro nuestras reservas naturales y la vida de la población nativa.
- Las concesiones indiscriminadas general sobre explotación y conflictos sociales.

#### 2.1.4. DIAGNOSTICO AMBIENTAL LOCAL

Los problemas identificados que existen dentro de la zona de influencia de la Provincia Constitucional del Callao, son:

- La gran concentración de empresas industriales, lo que significa contaminación ambiental permanente en el área urbana, sub-urbana y rural.
- El crecimiento urbano desordenado, que ha determinado la acumulación de residuos sólidos (la cobertura de recolección solo alcanza al 60% de los cuales sólo llega a los rellenos sanitarios el 30%), líquidos y gaseosos llegan al mar, a los ríos y a la atmosfera, respectivamente, sin ningún control.
- Existencia del terminal aéreo (Aeropuerto Internacional), peligro latente de contaminación sonora y de catástrofes.
- El terminal marítimo (Puerto del Callao), peligro y fuente de contaminación marítima que afecta la salud y la fauna marítima de la Bahía del Callao.
- Deterioro de los recursos pesqueros, que afecta la pesca industrial y artesanal.





- La refinería de petróleo. La Pampilla, peligro potencial de contaminación y de incendios de grandes dimensiones.
- Proliferación de pueblos jóvenes sin planes de desarrollo urbano.
- Deterioro de playas de recreación, que afecta al turismo regional y nacional.
- Creciente incremento del parque automotor, que compromete el deterioro de la calidad de aire.
- Contaminación del Río Rímac por residuos fecales, industriales y mineros.
- Contaminación de las principales fuentes de aguas superficiales y subterráneas del Río Rímac y Chillón, afecta el uso del agua agrícola y urbano.
- Falta de proyectos y programas para identificar, formular, ordenar, manejar y controlar los procesos de gestión ambiental y su relación con el desarrollo sustentable de la Provincia Constitucional del Callao.
- Falta de profesionales con una visión sistemática y de futuro en la gestión y manejo de los ámbitos bióticos, sociales, económicos y culturales.
- La presencia de plantas de almacenamiento de concentrados de minerales (CORMIN, PERU BAR, NEPTUNIA) potencial generadora de la dispersión de los concentrados polimetálicos, los que se ha controlado con la implantación y funcionamiento de la faja transportadora.
- La legislación de las últimas décadas ha permitido la instalación en las regiones y los ámbitos municipales provinciales de las Comisiones ambientales regionales (CAR y las Comisiones Ambientales municipales (CAM).
- Recientemente se ha puesto en operación la planta de tratamiento de aguas residuales de TABOADA. La Chira entrara en funcionamiento en el mes de marzo, tratándose casi el 100% de las aguas residuales generadas en la Ciudad de Lima y Callao.





## 2.2. DIAGNOSTICO INSTITUCIONAL (FODA)

### 2.2.1. FORTALEZAS DE LA FIARN

- **GRADO ACADEMICO.-** contamos con profesionales con estudios de postgrado y se nota un creciente interés de los demás.
- **RECURSOS HUMANOS.-** contamos con 3 docentes con el grado de doctor, 6 con grados de magíster, 12 con estudios de maestría concluida y una plana de docentes multidisciplinaria.
- **INFRAESTRUCTURA.-** contamos con infraestructura propia que brinda servicios académicos y administrativos.
- **ALUMNOS.-** contamos con alumnos que aportan iniciativa, dinamismo y son consecuentes con su vocación.
- **CENTRO DE CÓMPUTO.-** disponemos de un centro de cómputo con 26 computadoras Pentium IV.
- **EQUIPOS.-** contamos con 12 equipos de multimedia, 2 CPU y una laptop que facilitan el desarrollo de las labores académicas
- **TECNOLOGIA.-** contamos con software de geomática e informática para realizar estudios ambientales.
- **LABORATORIO.-** Contamos con laboratorio de microbiología implementada y algunos grupos en las áreas de análisis químico
- **EVENTOS.-** los estudiantes de la FIARN tiene experiencia para la organización de eventos académicos.
- **ORGANIZACIÓN.-** contamos con una estructura organizativa un MOF y ROF.

### 2.2.2. DEBILIDADES DE LA FIARN

#### DOCENTES:

1. Falta de liderazgo de los docentes.
2. Marcado individualismo de los docentes que dificulta el trabajo colectivo.





3. Ausencia física e improductividad del docente, por dedicarse durante la jornada laboral a actividades ajenas a los objetivos de la facultad.
4. Falta de metodología que dificulta la transmisión de conocimientos.
5. Insuficiente coordinación de aspectos académicos, entre docentes y comisiones.
6. Escasa asesoría técnica a los alumnos.
7. Muy pocos docentes realizan investigaciones.
8. Incumplimiento de los objetivos de las comisiones (carga no lectiva).
9. Incumplimiento de normas en el dictado de las asignaturas.
10. No todos los docentes están actualizados.
11. Nivel académico inadecuado.
12. Persiste en algunos casos la enseñanza memorística.
13. No aprovechar el uso del aula virtual.
14. Falta de identidad del docente con su Facultad.
15. Escases de valores y ética profesional.

#### **ALUMNOS:**

1. Alumnos ingresantes con formación limitada, sin motivación y no trabajan en equipo.
2. Alto porcentaje de alumnos repitentes.
3. Muy pocos estudiantes participan de proyectos de investigación. Para graduarse optan por el ciclo de actualización profesional.
4. Falta de identificación con su facultad.
5. Desconocimiento de derechos y deberes.
6. Inadecuada metodología de estudios.
7. Falta de liderazgo e integración estudiantil.
8. Bajo nivel de organización.
9. Falta de una adecuada escala de valores.

#### **ADMINISTRATIVOS:**

1. Ausencia de valores (disciplina, responsabilidad).





2. Falta de perfeccionamiento, capacitación.
3. Incumplimiento del horario de atención.
4. Demora en el trámite de documentos.

**GESTION:**

1. Inexistencia del Plan Estratégico de la Facultad. No existen objetivos de corto, mediano y largo plazo, solo se cuenta con planes operativos.
2. La gestión administrativa ineficiente y falta integralidad.
3. Hay desintegración. Personalismo. Cada uno trabaja de acuerdo a su criterio.
4. Falta compromiso de los docentes para con los objetivos de la facultad.
5. Contamos con una currícula desactualizada y no articulada.
6. Escasos recursos económicos para cumplir satisfactoriamente las necesidades de la Facultad.
7. Escasa articulación de la Facultad con la comunidad y el empresariado. Escasa proyección social.
8. Escasos convenios y poca difusión de las existentes.
9. Falta programas de becas, pasantías y otros.
10. Falta de informe económico actualizado.
11. Falta promoción a la investigación.
12. Inadecuada política de apoyo al dictado de clases (logística).
13. Falta de personal calificado y política de selección.

**INFRAESTRUCTURA:**

1. Insuficientes equipos audiovisuales
2. Insuficiente cobertura de Internet
3. Falta de equipos, instrumentos, materiales y reactivos en los laboratorios.
4. Falta de reglamentación de la administración, distribución y custodia de los equipos audiovisuales y de laboratorios





5. Falta de personal y capacitación de personal para la administración, distribución y custodia de los equipos.
6. Falta de mantenimiento y operatividad de los equipos
7. Insuficiente seguridad en aulas y oficinas para los equipos.
8. Falta de automatización del sistema de biblioteca y mejoramiento de su infraestructura.
9. Las áreas verdes son insuficientes y con deficiente mantenimiento
10. Falta de ambientes para las organizaciones estudiantiles
11. No hay un sistema de Gestión de residuos sólidos.
12. Falta de señalización y difusión de las normas de seguridad y salud
13. Falta redistribución y racionalización de ambientes
14. Falta de mantenimiento de mobiliario, servicios de agua y bomba de agua
15. Independización de fluido eléctrico por ambiente
16. Pintado del Pabellón
17. Implementación de laboratorios de especialidad
18. Falta de sensibilización a los estudiantes, docentes y administrativos acerca del cuidado de infraestructura y mobiliario
19. Falta de sistema de circuito cerrado que interconecten aulas
20. Falta de ambientes para trabajos grupales

### 2.2.3. OPORTUNIDADES DE LA FIARN

1. Oportunidad para el desarrollo de estudios o proyectos ambientales para instituciones locales, regionales y nacionales:
  - Tratamiento de aguas residuales
  - Gestión y manejo de residuos sólidos
  - Diseño de plantas de segregación de residuos sólidos domésticos o industriales.
  - Ampliación, recuperación y plan de manejo de áreas verdes
  - Estudios de ordenamiento territorial.



2. Existencia de recursos económicos que podrían ser orientados a estudios de carácter ambiental. Los recursos podrían ser logrados de instituciones como la Región Callao, Municipalidades, Gobierno Central, ONG's y la cooperación técnica internacional.
3. Ubicación estratégica de un alto % de egresados en instituciones públicas, como en entidades privadas de alto prestigio:
  - Ministerio de agricultura, Ministerio del ambiente, ministerio de salud, ministerio de energía y minas.
  - Empresas mineras: Antamina, Pierina, Volcán y otros.
  - Empresas consultoras y análisis ambiental.
  - Gobiernos regionales y Gobiernos locales.
4. Solicitud de alto número de empresas que solicitan profesionales y estudiantes practicantes en asuntos ambientales (EIA, PAMAS, CONTROL DE PROCESOS, PLANES DE CIERRE DE OPERACIONES Y OTROS).
5. Existencia en el Perú de una gran variedad de recursos que requieren ser aprovechados (investigados) por docentes y alumnos.
6. La posibilidad de suscribir convenios con instituciones públicas y privadas.

#### 2.2.4. AMENAZAS DE LA FIARN

1. Deficiente asignación presupuestal para implementación de laboratorios y actualización técnica.
2. Deficiente formación en los estudios básicos.
3. La Facultad está divorciada de la realidad social.
4. Existen universidades que ofrecen la carrera de ingeniería ambiental.





5. Los aspectos ambientales no son tomados en cuenta como importantes por la mayoría de postulantes.
6. Indiferencia de egresados hacia su Facultad.

#### **2.2.5. ACERCA DE LA FORMACION ACADEMICA**

La formación del ingeniero ambiental, se da en la FIARN en un contexto donde predomina:

- Currículo, sumilla y malla desactualizados
- Falta de investigación científica
- Carencia de tecnología e infraestructura.
- Y obviamente los resultados esperados son:
- Insuficiente nivel de conocimiento
- Ingenieros ambientales sin especialización
- Ausencia de la FIARN en el mundo científico
- Escasa aportación a la solución de los problemas ambientales

#### **2.2.6. ACERCA DE LA INVESTIGACION EN LA FACULTAD**

El nivel de investigación en la Universidad Nacional del Callao, detallando por facultades.

En la UNAC todas las facultades poseen Institutos de Investigación. Los proyectos de investigación realizados son entregados al Vicerrectorado de Investigación de la universidad los cuales son evaluados, los mejores trabajos de investigación son publicados en la revista Ciencia y Tecnología que se publica cada 6 meses.





**Cuadro:** Trabajos de Investigación por años en cada Facultad.

FACULTAD	2004	2005	2006	2007	2008-2009
FCA	14	14	17	15	20
FCC	2	0	12	5	20
FCS	2	3	2	1	4
FCE	14	20	17	20	29
FCNM	5	6	3	4	2
FIARN	1	0	2	3	5
FIEE	14	15	15	9	24
FIIS	19	19	20	20	33
FIME	6	7	0	6	4
FIPA	3	9	8	7	21
FIQ	14	14	14	8	16
TOTAL	94	107	110	98	178

Fuente: Institutos de Investigación de las Facultades

### 2.2.7. ACERCA DE LOS LABORATORIOS EN LA FIARN

Los laboratorios que dispone la FIARN son: Lab. De Analisis Instrumental, Lab. De Analisis Quimico, Lab. Fisico quimica, Lab. Quimica, Lab de microbiologia, Lab. De control Ambiental y Lab. De Tecnologia Ambiental. La primera pregunta que hay que absolver es si estos laboratorios permitiran formar a un ingenero ambiental?. Cuales son loss laboratorios de especialidad que faltan? Las ahora existen se caracterizan por:

- Inadecuada Gestion de los Laboratereo, el personal de apoyo solo abre y cierra los mismos. No hay quien haga mantenimiento, calibre los equipos y prepare los reactivos.
- Falta de capacitacion docente en manejo y administracion de laboratorio
- Desinteres por parte de las autoridades
- Personal de apoyo sin capacitación





- Inexistencia de protocolo para el manejo de los reactivos
- Falta de reactivos
- Falta e equipos

## 2.3. DIAGNOSTICO CURRICULAR

### 2.3.1. DIAGNÓSTICO CURRICULAR DE LA FIARN

- El Plan de estudios y la malla curricular actual esta desordenada y desactualizada. Se aprobó el año 1998, es decir hace 17 años.
- No hay secuencia lógica de cursos, sobre todo los de especialización, que deberían culminar en especializados en Ingeniería Ambiental, Gestión Ambiental y Recursos Naturales.
- No todos los cursos instrumentales están en los 5 primeros ciclos.
- El curso de constitución, desarrollo y defensa nacional del II ciclo, abre directamente el curso de metodología de la investigación científica del IX ciclo. No es conveniente dicho salto, se requiere de mayor solidez académica para llevar cursos del noveno ciclo.
- Los cursos de la malla curricular no presentan los prerrequisitos adecuados.
- El actual currículo se realizó sin evaluar necesidades del mercado.
- Las horas de clases con cursos relacionados a leyes y/o normativa ambiental son muy escasas o no abastecen la correcta formación de un ingeniero ambiental.
- Cambio constante de las normas ambientales y el avance de la tecnología hace que el currículo se desactualice rápidamente.
- Las Instituciones privadas y públicas dan mayores oportunidades a otras Universidades y Organismos no Gubernamentales para realizar trabajos productivos o programas sociales en el área de Medio Ambiente.
- Los Syllabus de las asignaturas son elaboradas por cada docente a quien se le ha asignado la asignatura, quien elabora el Syllabus bajo su experiencia y punto de vista.
- Mucho de los syllabus de los cursos, no están actualizados.



- En el curso de Contaminación de Suelos y Control no aborda el tema de Tratamiento de Suelos (que es un tema muy importante para la formación de un Ingeniero Ambiental).
- El curso electivo Calefacción Ventilación Y Aire Acondicionado no se apertura debido a la baja demanda de los alumnos, y que no es de gran incidencia en la formación de un Ingeniero Ambiental y de Recursos Naturales.
- El curso electivo TÓPICOS ESPECIALES De Ingeniería Ambiental no se apertura debido a la baja demanda de los alumnos, y que no es de gran incidencia en la formación de un Ingeniero Ambiental y de Recursos Naturales.
- No se enseña el curso de Toxicología ambiental. Para llevar Toxicología ambiental es una base de la bioquímica (para ver lo ciclos biogeoquímicos de los elementos), físico-química 2 y microbiología ambiental.
- El curso de Diseño de Planta de Tratamiento del IX ciclo, no precisa tratamiento de qué es, ya que en el IX ciclo se dicta el curso Planta de tratamiento de agua para uso doméstico e industrial (e) y en el X ciclo el curso de Tratamiento de aguas residuales (e).
- El curso de cartografía y SIG la aplicación no es avanzada.
- En el ciclo séptimo los únicos cursos electivos que se abren son "Simulación y Modelamiento Ambiental" y "Agroforestería".
- El contenido de los cursos de "Geosistema" y "Recursos Naturales" son similares.
- Siempre se abre el curso de "Gestión Ambiental y Recursos Naturales". El curso de Gestión ambiental y de RRNN es un curso de mucha importancia, y el contenido que dicta el profesor sólo es ISO 14001. No se dicta la asignatura de ISO 14001, amerita que se incorpore un curso de ISO 14000. El curso de Gestión Ambiental y de RRNN es electivo debiendo ser obligatorio.
- En Termodinámica aplicada, los términos básicos que se enseña son útiles; pero no es aplicado netamente a lo ambiental. Se desarrollan temas de sustancias puras y en el ambiente es tan escaso encontrar





sustancias puras por lo que sugerimos que el contenido debe redefinirse y enfocar la termodinámica aplicada al medio ambiente. Los pre-requisitos no son los adecuados.

▪ El curso de constitución, desarrollo y defensa nacional no ha aportado en la formación profesional de los egresados.

▪ El curso de Fotogrametría, Fotointerpretación y Teledetección tal como esta no aporta a la formación académica de un ing. Ambiental.

▪ No contamos con un curso de Balance de materia y energía, y tan solo tenemos que verlo de manera muy rápida en Operaciones unitarias I

▪ El curso de tratamiento de residuos sólidos es de vital importancia para la formación de un ingeniero ambiental y es muy requerido en el mercado.

▪ El curso de Estadística aplicada no aborda temas aplicados a nuestra carrera.

▪ El curso de Análisis instrumental debe cambiar de nombre. Solo en 5 Universidades de 30 se dicta el curso con este nombre.

▪ El curso de metodología de la investigación científica se dicta en el IX Ciclo. Siendo este un curso de vital importancia para promover y motivar la ejecución de las tesis consideramos que debe dictarse en el VI Ciclo de la carrera profesional y tenga una secuencia consecutiva en el VII Ciclo para la definición de la tesis de los alumnos.

▪ El curso de termodinámica aplicada del VI Ciclo, tiene como pre requisito el curso de Mecánica de Fluidos del V Ciclo. Consideramos que el curso de Físicoquímica II debe ser requisito para el curso de Termodinámica Aplicada, porque en la asignatura de Físicoquímica II se desarrollan temas relacionados a la termodinámica, base para el curso de Termodinámica Aplicada.

▪ En el VII Ciclo se dicta el curso de Cartografía y SIG. Consideramos que dicha asignatura se debe disgregar en dos asignaturas, una asignatura de Cartografía y SIG I, como parte introductoria, teórica y otra asignatura de Cartografía y SIG II para la aplicación práctica a la ingeniería ambiental.







- El curso de Operaciones Unitarias II, se dicta en el VII Ciclo, cuyo contenido debe ser reorientada incorporando operaciones aplicadas a la carrera, incorporando temas de energías renovables, estudio de la radiación solar, incorporar el estudio y diseño de colectores solares y su aplicación local, o en todo caso ser reemplazado.
- El curso de Operaciones Unitarias II del VII Ciclo, es pre requisito de tres asignaturas 1. Contaminación Seguridad y riesgo Ambiental 2. Implementación y Control de Procesos 3. Tratamiento de Residuos Sólidos (e). Consideramos que no amerita ser requisito para las tres asignaturas ya que no existe relación gravitante por ejemplo con el curso de Residuos Sólidos (e).
- Los Syllabus de las asignaturas son elaboradas por cada docente a quien se le ha asignado la asignatura, quien elabora el Syllabus bajo su experiencia y punto de vista. Sugerimos que los Syllabus sean Instrumentos Institucionales como en otras universidades de prestigio, que sean elaborados por los docentes de la facultad, del Área respectiva y especialistas no por un docente, razón por la que muchas veces existen duplicidad de temas y conceptos entre las asignaturas, debiendo ser aprobadas en consenso para su aplicación.
- En el VI ciclo se dicta el curso de Hidrología y Oceanografía que es Pre-requisito para los cursos de 1. Contaminación de aguas y Control 2. Manejo Integral de Cuencas 3. Aprovechamiento y uso Racional de Aguas Subterráneas (e). Debe denominarse solo Hidrología.
- El ingeniero ambiental es el responsable de todo acto en lo que compete Seguridad, salud ocupacional y medio ambiente. Y al no tener formación en estos temas se ve expuesto a problemas legales en el caso suceda un hecho perjudicial.

Del diagnóstico curricular de la FIARN, se colige:

- El Plan de estudios y la malla curricular actual esta desordenada y desactualizada por ende necesita elaborar un nuevo currículo adecuado a los cambios de realidad actual. (La actual es 17 años de antigüedad).





- El nuevo currículo debe contener los cursos básicos e instrumentales, en los primeros 5 ciclos, que prepare al estudiante para enfrentar la especialización en mejores condiciones y ahorrarle al joven profesional que al enfrentarse al mercado ocupacional, tengan que hacer estudios adicionales.
- Los cursos de especialización (mal llamados electivos), deben tener una secuencia lógica a partir del 6to ciclo hasta el 10mo, en Ingeniería Ambiental, Gestión Ambiental y Recursos Naturales.
- Los cursos básicos, así como los cursos de especialidad y especialización deberían plantear ejercicios relacionados a la problemática ambiental.
- El modelo Educativo asumido por la UNAC, tiene como característica fundamental la Educación Basado en competencias.
- Si queremos formar profesionales íntegros e innovadores con visión global que contribuyan a transformar el país, debemos formar estudiantes con pensamiento crítico, ciudadano, éticos y con capacidad para la comunicación oral y escrita.

## II. NUEVA ESTRUCTURA CURRICULAR

La Comisión de Adecuación Curricular, Compensación y Convalidación se abocó a recopilar información, consultar a profesionales y egresados que trabajan en el ámbito ambiental en empresas públicas y privadas; así como el informe de actualización curricular presentado en febrero del 2015 por la anterior comisión curricular, lo que permitió la presente propuesta curricular con tres áreas: Ingeniería Ambiental, Recursos Naturales y Gestión Ambiental.

### 3.1. CONCEPTUAL

#### 3.1.1. CALIDAD ACADÉMICA<sup>6</sup>

<sup>6</sup><http://unesdoc.unesco.org/images/0017/001776/177648s.pdf>



No existe un concepto único de calidad. Su definición cambia de acuerdo al punto de vista teórico y valórico utilizado. Dado que el concepto de calidad es complejo y tiene muchas acepciones es conveniente asumir una definición acotada y operacional.

La calidad es como un conjunto de características de la producción y los servicios que determinan su aptitud para satisfacer los requisitos exigidos de acuerdo al uso o aplicación previsto.

*Daniel Gallo.*

La calidad es "algo" que permiten apreciarlo como igual, mejor o peor que otras unidades de su misma especie. Siendo en esencia un concepto evaluativo averiguar la calidad de ese algo que exige constatar su naturaleza y luego expresarlo de modo que permita una comparación.

*Pedro Lafourcade.*

La calidad es un conjunto de propiedades y características que determinan la aptitud para satisfacer las necesidades establecidas implícitas.

*Ruth Rodríguez.*

### 3.1.2. EDUCACION<sup>7</sup>

Antes de entender el término educación de calidad es importante tener en cuenta el concepto de educación.

Educar es depositar en cada hombre toda la obra humana que le ha antecedido, es hacer a cada hombre resumen del mundo viviente hasta el día en que vive, es ponerlo a nivel de su tiempo para que flote sobre él y no dejarlo debajo de su tiempo, con lo que no podrá salir a flote. "Es preparar al hombre para la vida."<sup>8</sup>

*José Martí Pérez.*

<sup>7</sup>[http://letras-uruguay.espaciolatino.com/aaa/rodriguez\\_martinez\\_maria\\_guadalupe/hacia\\_una\\_concepcion.htm#\\_ftn3](http://letras-uruguay.espaciolatino.com/aaa/rodriguez_martinez_maria_guadalupe/hacia_una_concepcion.htm#_ftn3)

<sup>8</sup> Martí, José. "La escuela de electricidad", p.p. 281 y 282. La América New York, 1883.





### 3.1.3. EDUCACION DE CALIDAD

Teniendo los términos bien definidos de educación y calidad por diferentes autores se hace más simple entender lo que es educación de calidad.

La calidad educativa es una de las expresiones más utilizadas actualmente en el ámbito educativo, como punto de referencia que justifica cualquier proceso de cambio o plan de mejora. En este contexto, la eficacia y la eficiencia son sus dos pilares básicos<sup>9</sup>.

OCW-USAL

Establece tres elementos para definir una educación de calidad: el respeto de los derechos de las personas; la equidad en el acceso, procesos y resultados; y la pertinencia de la educación<sup>10</sup>.

*UNESCO, en el último informe de monitoreo de la Educación para Todos (2005).*

En todas estas definiciones podemos armar un concepto propio que las englobe y por la cual podemos definir qué *"Calidad Académica son todas las características que permiten apreciar ya sea a una persona o institución en este caso UNIVERSIDAD como buenas regulares o excelentes dependiendo de la aptitud que tengan para satisfacer requisitos exigidos en diferentes ámbitos como por ejemplo en términos de formación, investigación y proyección social con la finalidad de formar estudiantes que conozcan ,realicen y sepan convivir con los demás, es decir, se formen como personas"*.

<sup>9</sup> <http://ocw.usal.es/ciencias-sociales-1/investigacion-evaluativa-en-educacion/contenidos/Calidad.pdf>

<sup>10</sup> <http://unesdoc.unesco.org/images/0017/001776/177648s.pdf>



### 3.1.4. EXCELENCIA ACADÉMICA

De acuerdo con la opinión de Pérez-Sandi (2001:34), *“la excelencia académica en los estudiantes está condicionada por las habilidades que posea y la manera de como las emplea en la captación de su aprendizaje”*<sup>11</sup>.

El concepto de calidad como excelencia, basado en la definición tradicional, equivalente a poseer estudiantes sobresalientes, académicos destacados, y aseguramientos del primer nivel<sup>12</sup>.

El patrón de calidad que nos lleva a una excelencia académica debe contener cuestiones tales como:

- La pertinencia social, relacionada con la necesidad de encontrar nuevas formas y mecanismos para adaptar las funciones universitarias a las exigencias sociales de su entorno y no solo las del mercado.
- Las exigencias y normas internacionales más generalizadas, relacionadas con la necesidad de lograr una situación favorable para lograr el intercambio profesional, académico e investigativo en el ámbito de la competencia global.
- La comparación con estándares establecidos previo acuerdo y que satisfacen diversas exigencias sociales y estatales así como las propias de la institución.
- Aspectos que involucran la excelencia académica<sup>13</sup>
- Aceptación y reconocimiento de la calidad y excelencia académica de la población graduada.
- Grado de satisfacción del personal docente, administrativo y el estudiantado.
- Reconocimiento internacional.

<sup>11</sup><http://www.redalyc.org/pdf/737/73726911004.pdf>

<sup>12</sup><http://www.rieoei.org/deloslectores/880Aguila.PDF>

<sup>13</sup>[http://www.oplau.ucr.ac.cr/phocadownload/plan\\_estrategico/Exc.Acad.\\_FloraSalas.pdf](http://www.oplau.ucr.ac.cr/phocadownload/plan_estrategico/Exc.Acad._FloraSalas.pdf)





- Premios nacionales e internacionales de docentes, estudiantes y equipos de investigación y extensión.
- Publicaciones.
- Vinculación nacional e internacional.
- Proyección social.
- Responsabilidad social y resonancia en la solución de problemas nacionales en materia de su competencia.

### 3.1.5. PLAN CURRICULAR

Es el primer paso para gestionar una carrera profesional en una universidad que debe asegurar la formación profesional de calidad de sus estudiantes en una determinada especialidad. Pero es también un documento académico que da información al estudiante de cómo se desarrollará su carrera, cuáles serán las asignaturas, la organización de los laboratorios, las prácticas profesionales, las investigaciones, los perfiles profesionales, el proceso de titulación, la infraestructura, etc.<sup>14</sup>.

### 3.1.6. MALLA CURRICULAR

La malla curricular es un instrumento que contiene la estructura del diseño en la cual los docentes, maestros, catedráticos abordan el conocimiento de un determinado curso, de forma articulada e integrada, permitiendo una visión de conjunto sobre la estructura general de un área incluyendo: asignaturas, contenidos, núcleos de aprendizajes prioritarios, metodologías, procedimientos y criterios de evaluación con los que se manejarán en el aula de clase. Se denomina "malla" ya que se tejen tanto verticales, como horizontalmente, incorporando idealmente a la Transversalidad<sup>15</sup>. *Ernesto Yturralde*

<sup>14</sup> <http://www.unsa.edu.pe/ofrpp/entrevistas/las-universidades-deben-modernizar-sus-mallas-curriculares/>

<sup>15</sup> <http://www.mallacurricular.com/>



### 3.1.7. SYLLABUS

El *Syllabus* es un *programa detallado de estudios* y su elaboración por parte del profesor es muy importante por su gran utilidad, tanto para éste como, sobre todo, para los alumnos<sup>16</sup>.

#### A.-FUNCIONES DEL SYLLABUS

Establece un elemento temprano de contacto y conexión entre el estudiante y el profesor, fijando los propósitos y objetivos del curso.

En los *syllabus* se podrá encontrar una secuencia ordenada de los temas por semana y los libros a los cuales se puede recurrir para ampliar conocimientos sobre el curso, ayudando así al alumno a interactuar más con las clases de los docentes.

#### B.-IMPORTANCIA DEL SYLLABUS

La programación docente (*Syllabus*) es un indicador bastante fiable de la calidad de la enseñanza y el aprendizaje que se va a dar a lo largo del curso

### III. FUNDAMENTOS DE LA ESTRUCTURA CURRICULAR

#### 4.1. FUNDAMENTO PEDAGOGICO

Determina los aportes teóricos de la ciencia de la Educación. Este debe recoger la experiencia acumulada a lo largo de los años de los docentes de la carrera. Como dice Castillo y Cabrerizo (2006) la práctica pedagógica de los profesores en su actividad docente constituye una de las fuentes básicas del currículum<sup>1</sup>. Por tal motivo, centra su interés en las ciencias y la tecnología de la educación que facilite la formación integral del profesional.

<sup>16</sup> <http://syllabus.awardspace.com/guia.php>





## **4.2. FUNDAMENTO FILOSÓFICO**

Permite sistematizar las aspiraciones respecto al tipo de hombre y de sociedad que la carrera profesional espera alcanzar con el profesional que forma. Este fundamento permite ver con claridad los objetivos y fines de la carrera profesional como sistema. Responde a preguntas fundamentales de la carrera profesional, orientadas a una comprensión del hombre, desde el punto de vista antropológico, social, psicológico y humano, como persona, sociedad y especie.

## **4.3. FUNDAMENTO SOCIAL**

La educación es una realidad social y una necesidad social (Gairin 1987; citado por Castillo y Cabrerizo, 2006), por lo que es necesario describir las demandas sociales y culturales, configurar la realidad sociocultural de la comunidad al cual pertenece o donde actuará sus egresados, El currículo debe recoger la finalidad y funciones a fin de que sus egresados lleguen a ser miembros activos y responsables de la sociedad a la que pertenecen.

## **4.4. MISIÓN Y VISIÓN DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES**

### **4.4.1. MISION**

Formar profesionales competentes, de excelencia académica, líderes en Ingeniería Ambiental y Recursos Naturales, fomentar la investigación, articulando la Universidad con los requerimientos de la sociedad.







#### 4.4.2. VISION

Ser una Facultad Líder en Ingeniería Ambiental y de Recursos Naturales. Competitiva y de excelencia académica, para la formación de profesionales y ciudadanos involucrados con la sociedad, que contribuyan al desarrollo sostenible del País.

El Ingeniero ambiental y de recursos naturales tiene por misión investigar, recuperar, preservar y gestionar el ambiente, poniendo en práctica soluciones viables a la problemática ambiental. Para ello, debe estar en capacidad de contar con los conocimientos y destrezas para la toma de decisiones sobre los distintos ambientes impactados.

#### 4.5. JUSTIFICACION DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES

La Universidad Nacional del Callao tomando en cuenta las necesidades de la sociedad y a la demanda de los sectores productivos para dar solución a los problemas ambientales crea la carrera profesional de Ingeniería Ambiental y de Recursos Naturales, para formar profesionales con conocimientos técnicos y científicos para contribuir a minimizar los problemas ambientales, mejorando la calidad de vida de la población.





#### IV. ESTRUCTURA Y MALLA CURRICULAR DE LA FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES

ÁREA	SUB ÁREA	ASIGNATURA	
<b>ESTUDIOS GENERALES</b>	<b>HUMANIDADES Y SOCIALES</b>	COMUNICACIÓN, APRENDIZAJE E INVESTIGACIÓN	
		CONSTITUCIÓN Y DESARROLLO NACIONAL	
	<b>MATEMÁTICA</b>	MATEMÁTICA BÁSICA	
		MATEMÁTICA I	
		MATEMÁTICA II	
		MATEMÁTICA III	
		MÉTODOS NUMÉRICOS	
	<b>QUÍMICA</b>	QUÍMICA GENERAL	
		QUÍMICA ORGÁNICA	
		FISICOQUÍMICA	
	<b>FÍSICA</b>	FÍSICA I	
		FÍSICA II	
		FÍSICA III	
	<b>BIOLOGÍA</b>	BIOLOGÍA GENERAL	
		ECOLOGÍA GENERAL	
		MICROBIOLOGÍA GENERAL	
	<b>ESTUDIOS ESPECÍFICOS</b>	<b>FORMATIVO</b>	DIBUJO Y DISEÑO APLICADO A LA IA
			ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA
CARTOGRAFÍA Y SIG			
BIOQUÍMICA			
METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA			
METEOROLOGÍA Y CLIMATOLOGÍA			
ANÁLISIS QUÍMICO			
ESTADÍSTICA APLICADA A LA IA			
ANÁLISIS INSTRUMENTAL Y MONITOREO			
MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL			
SOCIOLOGÍA AMBIENTAL			
HIDROLOGÍA APLICADA			
LEGISLACIÓN AMBIENTAL			
TOXICOLOGÍA Y SALUD AMBIENTAL			
MODELAMIENTO Y SIMULACIÓN AMBIENTAL			
INGENIERÍA ECONÓMICA Y FINANCIERA			
TESIS I			
FORMULACIÓN DE PROYECTOS AMBIENTALES			
TESIS II			
ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL			
PLANIFICACIÓN Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL			
<b>INGENIERÍA</b>		INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA AMBIENTAL	
		BALANCE DE MATERIA Y ENERGÍA	
		TERMODINÁMICA APLICADA A LA IA	
		MECÁNICA DE FLUIDOS	
		CONTAMINACIÓN Y CONTROL DE AIRE	
		CONTAMINACIÓN Y CONTROL DE SUELOS	
		INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL DE PROCESOS	
		OPERACIONES UNITARIAS AMBIENTALES	
		SEGURIDAD Y RIESGO AMBIENTAL	
		CONTAMINACIÓN Y CONTROL DE AGUA	
MÁQUINAS EQUIPOS EN PLANTAS DE TRATAMIENTO			
<b>RECURSOS NATURALES</b>		CONSERVACIÓN Y APROVECHAMIENTO DE LOS RR.NN.	
	GEOLOGÍA APLICADA A LA IA		
	GEOMORFOLOGÍA APLICADA A LA IA		
<b>GESTIÓN</b>	GESTIÓN RESIDUOS SÓLIDOS		
	GESTIÓN INTEGRAL DE CUENCAS		
	SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN		
	GESTIÓN AMBIENTAL		
		FISCALIZACIÓN Y AUDITORÍA AMBIENTAL	



<b>ESTUDIOS DE ESPECIALIDAD</b>	<b>INGENIERÍA</b>	TECNOLOGÍAS LIMPIAS
		DISEÑO DE PLANTAS DE TRATAMIENTO
		TRATAMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO
		TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES
	<b>RECURSOS NATURALES</b>	GESTIÓN DE LA BIODIVERSIDAD Y RR.NN.
		AGROFORESTERÍA Y AGROECOLOGÍA
		GESTIÓN DE FLORA Y FAUNA
		RECURSOS ENERGÉTICOS, MINERÍA Y PETROLEO
		ECONOMÍA AMBIENTAL Y DE RR.NN.
		VALORACIÓN ECONÓMICA DE LOS RR.NN.
<b>ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS EXTRACURRICULARES</b>	<b>CULTURALES</b>	PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA
		ACTIVIDADES CULTURALES
		ACTIVIDADES DEPORTIVAS
		INGLÉS BÁSICO
		INGLÉS TÉCNICO
		LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN PARA INGENIERÍA

Comisión de Adecuación Curricular, Compensación y Convalidación FIARN 2015-2016





### ASIGNATURAS DEL CURRÍCULO DE ESTUDIOS, POR SEMESTRE INDICANDO CREDITOS Y HORAS

PRIMER SEMESTRE									
N°	CÓDIGO	ASIGNATURA	HORAS				CREDITOS		REQUISITOS
			T	P	L	H	O	EL	
1	EG101	Química General	2	2	3	7	4		Ninguno
2	EG103	Matemática Básica	3	3	0	6	4		Ninguno
3	EG105	Matemática I	3	3	0	6	4		Ninguno
4	EG107	Biología General	2	0	3	5	3		Ninguno
5	EG109	Comunicación, Aprendizaje e Investigación	3	0	0	3	3		Ninguno
6	EE111	Introducción a la Ingeniería Ambiental	2	3	0	5	3		Ninguno
7	EC113	Actividades Culturales	0	2	0	2	1		Ninguno
<b>TOTAL HORAS Y CREDITOS POR APROBAR (22)</b>			<b>15</b>	<b>13</b>	<b>6</b>	<b>34</b>	<b>22</b>	<b>0</b>	

SEGUNDO SEMESTRE									
N°	CÓDIGO	ASIGNATURA	HORAS				CREDITOS		REQUISITOS
			T	P	L	H	O	EL	
8	EG102	Química Orgánica	2	2	3	7	4		EG101
9	EG104	Física I	2	2	2	6	4		EG103, EG105
10	EG106	Matemática II	3	3	0	6	4		EG105
11	EE108	Dibujo y Diseño Aplicado a la IA	1	2	3	6	3		EG103
12	EG110	Constitución y Desarrollo Nacional	3	0	0	3	3		EG109
13	EE112	Conservación y Aprovechamiento de los RR.NN.	2	3	0	5	3		EE111
14	EC114	Actividades Deportivas	0	2	0	2	1		Ninguno
<b>TOTAL HORAS Y CREDITOS POR APROBAR (22)</b>			<b>13</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>35</b>	<b>22</b>	<b>0</b>	

TERCER SEMESTRE									
N°	CÓDIGO	ASIGNATURA	HORAS				CREDITOS		REQUISITOS
			T	P	L	H	O	EL	
15	EG201	Fisicoquímica	2	2	3	7	4		EG102
16	EG203	Física II	2	2	2	6	4		EG104
17	EG205	Matemática III	3	3	0	6	4		EG106
18	EE207	Estadística Descriptiva	2	3	0	5	3		EG106
19	EE209	Cartografía y SIG	1	2	3	6	3		EE108
20	EE211	Bioquímica	3	0	3	6	4		EG102, EG107
<b>TOTAL HORAS Y CREDITOS POR APROBAR (22)</b>			<b>13</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>36</b>	<b>22</b>	<b>0</b>	

CUARTO SEMESTRE									
N°	CÓDIGO	ASIGNATURA	HORAS				CREDITOS		REQUISITOS
			T	P	L	H	O	EL	
21	EE202	Balance de Materia y Energía	2	3	0	5	3		EG201
22	EG204	Física III	2	2	2	6	4		EG203
23	EE206	Termodinámica Aplicada a la IA	3	3	0	6	4		EG201, EG205
24	EE208	Metodología de Investigación Científica	2	0	2	4	3		EG110
25	EE210	Geología Aplicada a la IA	1	2	3	6	3		EE209
26	EG212	Ecología General	2	0	3	5	3		EG107, EE112
27	EC214	Inglés Básico	0	2	0	2	1		Ninguno
<b>TOTAL HORAS Y CREDITOS POR APROBAR (21)</b>			<b>12</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>34</b>	<b>21</b>	<b>0</b>	

QUINTO SEMESTRE									
N°	CÓDIGO	ASIGNATURA	HORAS				CREDITOS		REQUISITOS
			T	P	L	H	O	EL	
28	EE301	Mecánica de Fluidos	2	2	2	6	4		EE202, EE206
29	EE303	Meteorología y Climatología	2	3	0	5	3		EE207, EG204
30	EE305	Análisis Químico	2	2	3	7	4		EE206, EE208
31	EG307	Microbiología General	1	3	3	7	4		EE211, EG212
32	EE309	Geomorfología Aplicada a la IA	1	2	2	5	3		EE210
33	EE311	Estadística Aplicada a la IA	2	3	0	5	3		EE207
34	EC313	Inglés Técnico	0	2	0	2	1		EC214
<b>TOTAL HORAS Y CREDITOS POR APROBAR (22)</b>			<b>10</b>	<b>17</b>	<b>10</b>	<b>37</b>	<b>22</b>	<b>0</b>	



SEXTO SEMESTRE									
N°	CÓDIGO	ASIGNATURA	HORAS				CREDITOS		REQUISITOS
			T	P	L	H	O	EL	
35	EE302	Análisis Instrumental y Monitoreo	2	0	3	5	3		EE305
36	EE304	Operaciones Unitarias Ambientales	2	2	2	6	4		EE301
37	EE306	Microbiología Ambiental	1	3	3	7	4		EG307
38	EG308	Métodos Numéricos	2	2	0	4	3		EE205
39	EE310	Sociología Ambiental	2	2	0	4	3		EE311
40	EE312	Hidrología Aplicada	3	3	0	6	4		EE303, EE311
41	EC314	Lenguaje de Programación para Ingeniería	0	2	0	2	1		EC313
<b>TOTAL HORAS Y CREDITOS POR APROBAR (22)</b>			<b>12</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>34</b>	<b>22</b>	<b>0</b>	

SEPTIMO SEMESTRE									
N°	CÓDIGO	ASIGNATURA	HORAS				CREDITOS		REQUISITOS
			T	P	L	H	O	EL	
42	EE401	Contaminación y Control de Aire	2	2	2	6	4		EE302
43	EE403	Contaminación y Control de Suelos	2	2	2	6	4		EE306
44	EE405	Instrumentación y Control de Procesos	3	3	0	6	4		EE302
45	EE407	Tesis I	2	0	3	5	3		EE208
46	EE409	Legislación Ambiental	2	2	0	4	3		EE310
47	EL411	Tecnologías Limpias	3	0	0	3		3	EE304
48	EL413	Gestión de la Biodiversidad y RR.NN.	2	3	0	5		3	EE312
<b>TOTAL HORAS Y CREDITOS POR APROBAR (21)</b>			<b>18</b>	<b>18</b>	<b>4</b>	<b>40</b>	<b>18</b>	<b>3</b>	

OCTAVO SEMESTRE									
N°	CÓDIGO	ASIGNATURA	HORAS				CREDITOS		REQUISITOS
			T	P	L	H	O	EL	
49	EE402	Seguridad y Riesgo Ambiental	3	3	0	6	4		EE304
50	EE404	Toxicología y Salud Ambiental	2	1	3	6	4		EE403, EE407
51	EE406	Contaminación y Control de Agua	2	2	2	6	4		EE312, EE407
52	EE408	Modelamiento y Simulación Ambiental	2	3	0	5	3		EG308, EE401
53	EE410	Ingeniería Económica y Financiera	2	3	0	5	3		EE405
54	EL412	Tratamiento de Agua para Consumo Humano	2	3	0	5		3	EL411
55	EL414	Agroforestería y Agroecología	2	3	0	5		3	EL413
56	EL416	Economía Ambiental y de RR.NN.	2	3	0	5		3	EE405
<b>TOTAL HORAS Y CREDITOS POR APROBAR (21)</b>			<b>15</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>37</b>	<b>18</b>	<b>3</b>	

NOVENO SEMESTRE									
N°	CÓDIGO	ASIGNATURA	HORAS				CREDITOS		REQUISITOS
			T	P	L	H	O	EL	
57	EE501	Gestión de Residuos Sólidos	2	3	0	5	3		EE402, EE404
58	EE503	Formulación de Proyectos Ambientales	3	3	0	6	4		EE410
59	EE505	Gestión Integral de Cuencas	3	3	0	6	4		EE406
60	EE507	Sistemas Integrados de Gestión	3	3	0	6	4		EE409, EE402
61	EE509	Tesis II	2	0	3	5	3		EE407
62	EL511	Tratamiento de Aguas Residuales	2	3	0	5		3	EL412
63	EL513	Gestión de Flora y Fauna	2	3	0	5		3	EL414
64	EL515	Valoración Económica de los RR.NN.	2	3	0	5		3	EL416
<b>TOTAL HORAS Y CREDITOS POR APROBAR (21)</b>			<b>18</b>	<b>21</b>	<b>3</b>	<b>42</b>	<b>18</b>	<b>3</b>	

DECIMO SEMESTRE									
N°	CÓDIGO	ASIGNATURA	HORAS				CREDITOS		REQUISITOS
			T	P	L	H	O	EL	
65	EE502	Gestión Ambiental	3	3	0	6	4		EE501
66	EE504	Estudios de Impacto Ambiental	3	3	0	6	4		EE408, EE503
67	EE506	Máquinas Equipos en Plantas de Tratamiento	2	3	0	5	3		EE503
68	EE508	Fiscalización y Auditoría Ambiental	2	3	0	5	3		EE507
69	EE510	Planificación y Ordenamiento Territorial	3	3	0	6	4		EE309, EE505
70	EL512	Diseño de Plantas de Tratamiento	2	3	0	5		3	EL511
71	EL514	Recursos Energéticos, Minería y Petróleo	2	3	0	5		3	EL513
72	EL516	Producción Más Limpia	2	3	0	5		3	EL411
<b>TOTAL HORAS Y CREDITOS POR APROBAR (21)</b>			<b>17</b>	<b>21</b>	<b>0</b>	<b>38</b>	<b>18</b>	<b>3</b>	



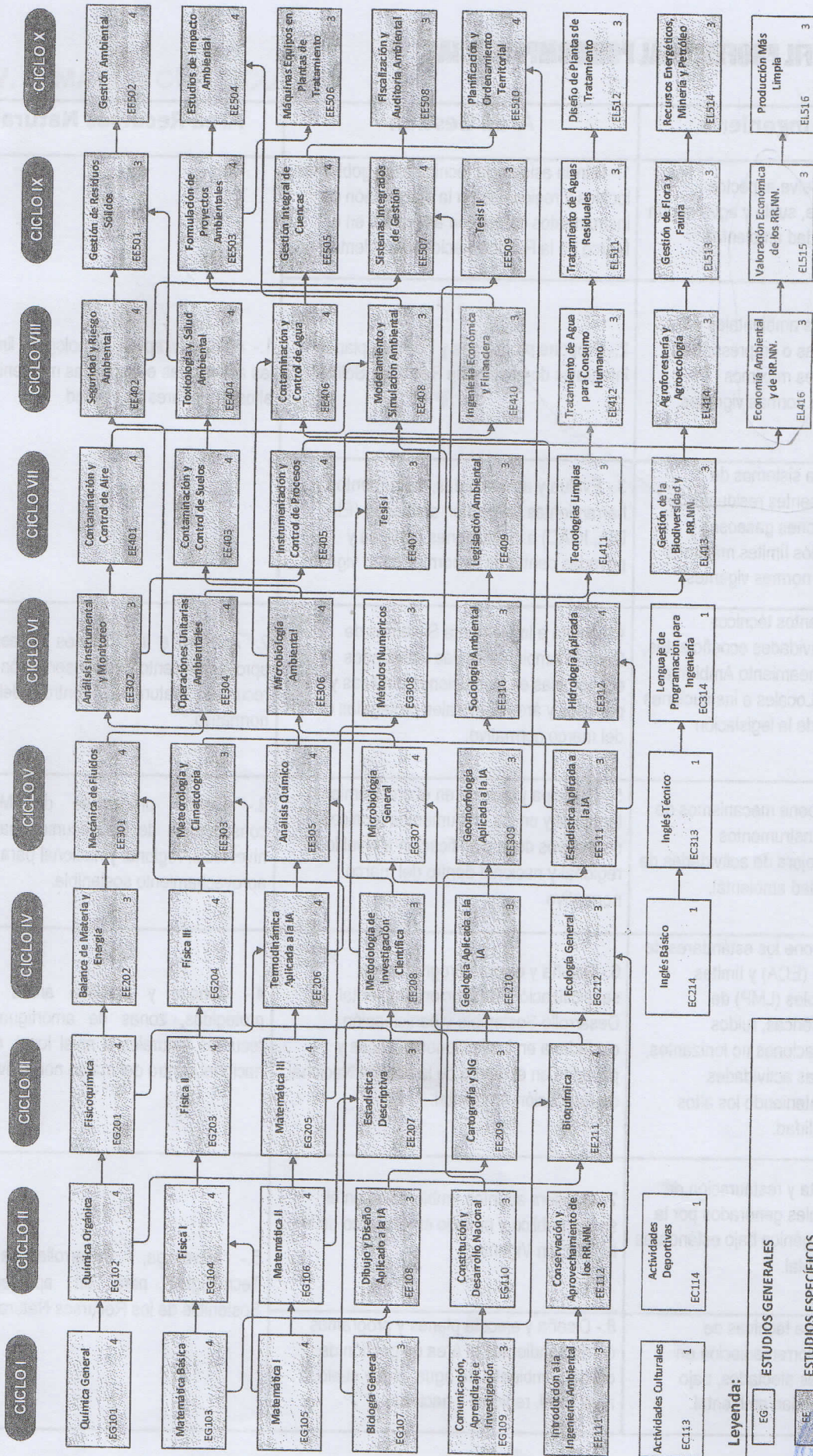
V. MALLA CURRICULAR

Nº	CODIGO	ASIGNATURA	H	T	P	C	CR
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							
38							
39							
40							
41							
42							
43							
44							
45							
46							
47							
48							
49							
50							
51							
52							
53							
54							
55							
56							
57							
58							
59							
60							
61							
62							
63							
64							
65							
66							
67							
68							
69							
70							
71							
72							
73							
74							
75							
76							
77							
78							
79							
80							
81							
82							
83							
84							
85							
86							
87							
88							
89							
90							
91							
92							
93							
94							
95							
96							
97							
98							
99							
100							

Comisión de Adecuación Curricular, Compensación y Corrección de Plan de Estudios 2015-2016



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO  
**FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES**  
 MALLA CURRICULAR



**Leyenda:**

- EG ESTUDIOS GENERALES
- EE ESTUDIOS ESPECÍFICOS
- EL ESTUDIOS ELECTIVOS EN INGENIERÍA
- EL ESTUDIOS ELECTIVOS EN RECURSOS NATURALES
- EL ESTUDIOS ELECTIVOS EN ECONOMÍA AMBIENTAL
- EL ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS EXTRACURRICULARES



## VI. PERFIL PROFESIONAL POR COMPETENCIAS

Área de ingeniería	Área Gestión	Área Recursos Naturales
1.- Minimiza y resuelve aspectos ambientales de aire, suelo y agua según estándares de calidad ambiental.	1.- Brinda asistencia técnica a los gobiernos locales y regionales en la elaboración de instrumentos de gestión ambiental en el Marco de la Política Nacional Ambiental.	
2.- Evalúa aspectos ambientales en espacios territoriales o empresariales, considerando límites máximos permisibles, según normas vigentes.	2.- Propone programas y Formula planes integrales de gestión de Residuos Sólidos.	1.- Adecua y aplica tecnologías limpias en las actividades económicas manteniendo los altos estándares de calidad.
3.- Diseña y evalúa sistemas de tratamiento de efluentes residuales industriales, emisiones gaseosas y suelos, dentro de los límites máximos permitidos, según normas vigentes.	3.- Evalúa y aplica, guías, instrumentos y herramientas de gestión ambiental (EIA, DIA, IGAC) e instituciones públicas y privadas dentro de la normatividad vigente.	
4.- Aplica instrumentos técnicos normativos en actividades ecoeficientes, programas de Saneamiento Ambiental en los Gobiernos Locales e instituciones dentro del marco de la legislación vigente.	4.- Audita e Implementa Sistemas de Gestión Ambiental en las actividades económicas en instituciones públicas y privadas y áreas naturales protegidas dentro del marco normativo.	2.- Asesora a Instituciones en asuntos de aprovechamiento y conservación de los recursos naturales dentro del marco normativo.
5.- Formula y propone mecanismos de monitoreo de los instrumentos vinculados a la mejora de actividades de la gestión de calidad ambiental.	5.- Participa y ejecuta en el ordenamiento territorial y en los instrumentos técnicos normativos de la planificación a nivel local, regional y nacional dentro del marco normativo.	3.- Diseña programas de Manejo y conservación de los recursos naturales a nivel local, regional y nacional para lograr un aprovechamiento sostenible.
6.- Analiza y propone los estándares de calidad ambiental (ECA) y límites máximos permisibles (LMP) de emisiones atmosféricas, ruidos ambientales, radiaciones no ionizantes, agua y suelo en las actividades económicas. Manteniendo los altos estándares de calidad.	6.- Diseña y ejecuta programas de sensibilización, Educación Ambiental, Desarrollo Sostenible y participación ciudadana en instituciones públicas y privadas en el marco de la política Nacional de Educación Ambiental.	4.- Conoce y planifica áreas naturales protegidas, zonas de amortiguamiento y recursos naturales a nivel local, regional y nacional dentro del marco normativo.
7.- Diseña, ejecuta y restauración de pasivos ambientales generados por la actividad antropogénica bajo estándares de calidad ambiental.	7.- Asesora asuntos ambientales en el sector público y privado en el marco de la legislación Vigente.	5.- Investiga, Desarrolla e Innova Tecnologías para un aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales.
8.- Conoce y aplica técnicas de biotecnología y biorremediación en recursos naturales afectados, bajo estándares de calidad ambiental.	8.- Diseña y ejecuta planes y programas correspondientes al área de gestión de calidad ambiental de agua, aire y suelo, a nivel local, regional y nacional.	





9.- Diseña y ejecuta sistemas de tratamiento en las instituciones públicas y privadas ecológicamente racionales.	9.- Conoce e implementa sistemas integrados de gestión (ISO, OHSAS, seguridad y salud en el trabajo) en instituciones públicas y privadas bajo estándares internacionales	
10.- Maneja y aplica herramientas tecnológicas y geoambientales en la identificación y solución de problemas ambientales a nivel local, regional y nacional cumpliendo los estándares de calidad ambiental.	10.- Comprende y concilia los intereses socio-ambientales con los elementos de la conservación del medio ambiente en un espacio territorial determinado, logrando el Desarrollo sustentable.	6.- Propone alternativas de Control para la adaptación al Cambio Climático y Desastres Naturales.
11.- Investiga, desarrolla, propone, Innova tecnologías ambientales.	11.- Elabora plan de cierre de pasivos ambientales por acciones antropogénicas.	

**Comisión de Adecuación Curricular, Compensación y Convalidación 2015-2016**





## VII. SUMILLA DE LOS CURSOS DEL I AL X CICLO

### CICLO I

#### 1. Química General

La asignatura correspondiente al Área Estudios Generales, es de carácter teórico-práctico-experimental, y tiene como propósito brindar a los estudiantes las bases sobre los distintos estados de agregación e interacción de la materia.

Contiene los siguientes temas:

Principios químicos, compuestos, enlaces químicos, interacciones moleculares vinculadas a la composición, estructura y comportamiento de la materia. Reacciones químicas, estequiometría, unidades químicas, unidades de concentración, concentración de soluciones. Identificación de sustancias químicas y reacciones químicas. Estado gaseoso. Equilibrio químico.

#### 2. Matemática Básica

La asignatura corresponde al Área Estudios Generales, es de carácter teórico-práctico y tiene como propósito brindar a los estudiantes los principios básicos de Álgebra, Análisis Vectorial, Matrices Determinantes y Geometría Analítica Plana.

El curso contiene los siguientes temas: Sistema de Números reales, Desigualdades, Valor absoluto, Máximo entero. Sistema Cartesiano. La Recta, Traslación, Rotación de Ejes Coordinados. Cónicas, Circunferencia, Parábola, Elipse, Hipérbola. Introducción al sistema tridimensional, Algebra vectorial, Vectores en el plano y el espacio, operaciones con vectores y aplicaciones. Matrices, clases, operaciones y matriz inversa. Determinantes, propiedades. Sistemas de ecuaciones.

#### 3. Matemática I

La asignatura corresponde al Área Estudios Generales, es de carácter teórico-práctico y tiene como propósito brindar a los estudiantes los principios básicos del Cálculo Diferencial.

El curso contiene: Relaciones y funciones reales de variable real: dominio, rango, gráfico y operaciones, funciones algebraicas,



exponenciales, logarítmicas y trigonométricas, Función Inversa y composición de funciones. Límites, Continuidad y Discontinuidad. Incremento y relación de incrementos. Derivada de una función, Interpretación física y geométrica. La derivada como razón de cambio, Optimización (Máximos y Mínimos), aplicaciones de la derivada. Concavidad y puntos de Inflexión, aplicación a los gráficos. Series convergentes y divergentes, Series de Taylor y Maclaurin.

#### 4. **Biología General**

La asignatura correspondiente al Área Estudios Generales, es de carácter teórico-experimental, tiene como propósito brindar a los estudiantes las bases para el estudio cognoscitivo fundamental de los seres vivos.

Contiene los siguientes temas: origen de la materia viva, evolución de las especies, estudio biológico de las moléculas fundamentales tanto inorgánicas: agua, iones metálicos y minerales, como orgánicas: carbohidratos, lípidos, proteínas, enzimas, ácidos nucleicos y vitaminas. Célula como unidad fundamental y estructural, organización celular, tisular. Introducción a los conceptos básicos de ecología, ecosistema y contaminación ambiental.

#### 5. **Comunicación, Aprendizaje e investigación**

La asignatura pertenece al Área Estudios Generales, es de carácter teórico-práctico. Tiene como propósito desarrollar en el estudiante capacidades y habilidades en el manejo de herramientas teórico-conceptuales para un adecuado manejo de las técnicas de estudio, redacción, exposición, manejo de información virtual y técnicas de investigación científica.

Para estos fines el curso comprende los siguientes temas: Aspectos conceptuales vinculados a la comunicación y función del lenguaje. Técnicas de estudio y aprendizaje. Técnicas de redacción de informes, ensayos y monografías. Aplicación y uso de referencias bibliográficas. Técnicas de presentación y exposición. Manejo de información virtual y conocimiento de las técnicas de investigación Científica.

#### 6. **Introducción a la Ingeniería Ambiental**

La asignatura correspondiente al Área Estudios Específicos (Formativo), es de carácter teórico-práctico, tiene como propósito brindar a los estudiantes las bases para identificar, analizar e interpretar los principales problemas ambientales, promover la sensibilización, toma de conciencia y liderar acciones en pro del cuidado ambiental.





Contiene los siguientes temas: Conceptos de medio ambiente, ecología. Contaminación ambiental, Educación Ambiental y desarrollo sostenible. Introducción, objetivos de la Ingeniería Ambiental. El papel de Ingeniero Ambiental en la solución de Problemas Ambientales. Problemas Ambientales de orden Global, Nacional y Local. Tratamiento del aire, agua y suelos contaminados. Biodiversidad. Manejo y tratamiento de residuos sólidos y PIGARS. Sistemas de Gestión Ambiental. Educación Ambiental y Programas de Educación Ambiental.

### 7. Actividades Culturales

La asignatura corresponde al Área de Estudios Complementarios, es de carácter práctico, tiene como propósito formar al estudiante integralmente.

La asignatura requiere que el estudiante elija alguno de los programas de carácter cultural como teatro, danza, canto, entre otros, desarrollados por la Oficina de Bienestar Universitario (OBU).

## CICLO II

### 8. Química Orgánica

La Asignatura corresponde al Área de Estudios Generales, es de carácter Teórico – Práctico y experimental. Brinda a los estudiantes los principios químicos – biológicos.

Contiene los temas: Funciones de la química del carbono: hidrocarburos. Alcoholes, Aldehídos y cetonas. Ácidos carboxílicos. Sus combinaciones. Compuestos nitrogenados. Compuestos azufrados. Series cíclicas. Alcaloides. Macromoléculas y supra moléculas. Importancia de los compuestos orgánicos en el campo ambiental. Contaminantes orgánicos persistentes.

### 9. Física I

La asignatura corresponde al Área de Estudios Generales, es de carácter Teórico-Práctico y experimental, tiene como propósito brindar a los estudiantes las bases para el conocimiento de las leyes del movimiento de los cuerpos.



Contiene los siguientes temas: Análisis Dimensional y Vectorial. Movimiento Rectilíneo y Curvilíneo en el transporte. Dinámica. Trabajo y Energía en sistemas convencionales y no convencionales. Centro de masa aplicado a estructuras, seres vivos y ecológicos. Colisiones en el transporte y en movimientos de fluido. Rotación terrestre. Equilibrio Estático en estructuras y maquinarias.

#### 10. Matemática II

La asignatura corresponde al Área de Estudios Generales, es de carácter teórico-práctico y tiene como propósito brindar a los estudiantes los principios básicos del cálculo integral.

El curso contiene los siguientes temas: anti derivada, Integral Indefinida, Propiedades de la Integral, Técnicas y métodos de Integración, Integración definida, Teorema Fundamental del Cálculo, Integrales Impropias, Aplicaciones de la Integral, Coordenadas Polares, Áreas, Volúmenes de Sólidos de Revolución, método del disco, anillo y corteza cilíndrica. Longitud de Arco, Teorema de Guldin. Aplicaciones a la ingeniería ambiental y de RR.NN.

#### 11. Dibujo y diseño Aplicado a la IA

La Asignatura corresponde al Área Estudios Específicos (Formativo), de carácter teórico – práctico y tiene como propósito proporcionar a los estudiantes los conocimientos para que logren expresar gráficamente haciendo uso de la técnica del lápiz y del diseño asistido por computadora (CAD).

Contiene los temas: Aspectos conceptuales del dibujo técnico. Alfabeto de líneas, formatos, letras, títulos y membretes. Aplicación de técnicas para la construcción geométrica. Dibujo perspectivo. Proyección ortogonal. Acotamiento. AutoCAD básico, intermedio y construcción en 3D. Elaboración de planos haciendo uso de coordenadas UTM en dibujo técnico y CAD.

#### 12. Constitución y Desarrollo Nacional

La asignatura corresponde al Área Estudios Generales, es de carácter teórico y tiene como propósito dotar al estudiante de herramientas teóricas conceptuales, referidas a los derechos humanos, desarrollo y Defensa Nacional.





Contiene los siguientes temas: Aspectos conceptuales y normativos vinculados a los derechos humanos, desarrollo y defensa nacional. El estado, política nacional y su proceso, inclusión y pobreza. Planificación y Desarrollo. Legislación y proceso de Regionalización. Rol de los diferentes niveles de gobierno en el desarrollo y defensa nacional y su vinculación con el desarrollo del ambiente. Geopolítica y amenazas a la defensa nacional. Sociedad y Derechos Humanos.

### **13. Conservación, Aprovechamiento de los RRNN**

La asignatura corresponde al Área de estudios específicos (formativo), es de carácter teórico – práctico, tiene como propósito brindar al estudiante conocimientos del aprovechamiento sostenible de los Recursos Naturales.

Contiene los siguientes temas: Enfoque del desarrollo sostenible de los Recursos Naturales. Lineamientos de política y normativa en el aprovechamiento de los recursos naturales. Recursos naturales renovables y no renovables. Biodiversidad. Niveles e importancia. Áreas naturales protegidas por el Estado, categorías y sus beneficios ambientales. Áreas Naturales de Reconocimiento Internacional. Organismos vinculados al aprovechamiento sostenible de los recursos naturales. Herramientas de gestión para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales. Estudios de casos.

### **14. Actividades Deportivas**

La asignatura corresponde al Área de Estudios Complementarios, es de carácter práctico, tiene como propósito formar al estudiante integralmente.

La asignatura requiere que el estudiante elija alguno de los programas de carácter deportivo como fútbol, vóley, ajedrez, entre otros, desarrollados por la Oficina de Bienestar Universitario (OBU)





### CICLO III

#### 15. Físicoquímica

La asignatura corresponde al Área Especifico (Formativo), es de carácter teórico-práctico y experimental. Tiene como objetivo brindar al estudiante los conocimientos sobre los procesos fisicoquímicos de la materia, así como brindar conocimientos y principios para la aplicación de la termodinámica.

El curso comprende los siguientes temas: Estado líquido, propiedades, diagrama de fases, sales, soluciones, presión osmótica, aplicación en la ingeniería ambiental. Soluciones ácidas, básicas y neutras. Hidrólisis, soluciones Buffer. Equilibrio ácido base. Solubilidad. Equilibrio de solubilidad. Equilibrio de oxidación-reducción, aplicación. Electroquímica. Mecanismos y cinética de las reacciones. Estudio de los principios y fundamentos de la termodinámica, funciones de estado, entropía, energía libre y termoquímica.

#### 16. Física II

La asignatura corresponde al Área de Estudios Generales, es de carácter teórico-práctico y experimental, tiene como propósito brindar a los estudiantes los conocimientos referidos a sólidos, fluidos, ondas y termodinámica.

Contiene los siguientes temas: Estudio de Sólidos y Elasticidad aplicados a la geología. Vibraciones. Ondas Sísmicas. Sonido y Contaminación Acústica. Estática de Fluidos. Dinámica de Fluidos. Temperatura y calor. Dilatación en sólidos y fluidos. Teoría Cinética de los Gases. Termodinámica.

#### 17. Matemática III

La asignatura corresponde al Área de Estudios Específicos (Formativo), es de carácter teórico - práctico y tiene como propósito brindar a los estudiantes los conocimientos fundamentales del Cálculo Vectorial y Ecuaciones Diferenciales para ingenieros ambientales.

Contiene los siguientes temas: funciones vectoriales, Funciones de varias variables, Dominio, Rango, derivada direccional, derivada parcial, operadores nabla, derivación implícita y de orden superior. Aplicación de





las funciones de varias variables: Forma cuadrática, Matriz Hessiana, Máximos y Mínimos no condicionados. Extremos condicionados. Multiplicadores de Lagrange. Integración múltiple. Ecuaciones diferenciales ordinarias y parciales. Aplicaciones orientadas a la Ingeniería Ambiental y de RR.NN.

### **18. Estadística Descriptiva**

La asignatura corresponde al Área de Estudios Específicos (Formativo), es de carácter teórico – práctico. Tiene propósito brindar al estudiante el marco conceptual y práctico de una metodología de tratamiento y análisis de datos.

Comprende los siguientes temas: Conceptos básicos. Recolección y procesamiento de datos. Distribuciones de frecuencias y gráficos. Medidas de tendencia Central, de Dispersión y de Asimetría. Distribuciones bidimensionales. Variables Aleatorias. Distribuciones de Variables Aleatorias, Discretas y Continuas. Formulación de indicadores ambientales, tasas, índices, densidad, proporción y otros. Análisis de regresión y correlación, regresión lineal múltiple, regresión no lineal. Series de tiempo. Conocimiento y Aplicación del SPSS, software para el procesamiento de datos.

### **19. Cartografía y SIG**

La asignatura corresponde al Área de estudios específicos (formativo), es de carácter teórico – práctico - experimental, tiene como propósito brindar al estudiante conocimientos acerca de la aplicación de la cartografía y el conocimiento y manejo del ArcGIS aplicado a la Ingeniería Ambiental.

Contiene los siguientes temas: Aspectos conceptuales. Cartografía, identificación de información, elaboración de mapas ambientales. ArcGIS aplicado a la Ingeniería Ambiental. Funcionalidad analítica de los SIG en: Evaluación del Impacto Ambiental, Planificación Urbano-rural. Infraestructura para la Gestión Ambiental.

### **20. Bioquímica**

La Asignatura corresponde al Área de Estudios Específicos (Formativo), es de carácter teórico – experimental. Tiene el propósito de brindar al estudiante las bases para el manejo de las transformaciones químicas que ocurren en los seres vivos.





Contiene los temas: Bioenergética. Cinética Enzimática. Reacciones químicas de la Fotosíntesis y sus variantes. Química de la Digestión. Fermentaciones Aerobias y Anaerobias. Metabolismo de carbohidratos. Metabolismo de lípidos. Metabolismo de compuestos nitrogenados. Metabolismo de coenzimas. Agua. Homeostasis y papel de los inhibidores de origen ambiental.

## **CICLO IV**

### **21. Balance de Materia y Energía**

La asignatura corresponde al Área de estudios específicos (formativo), es de carácter teórico- práctico y tiene como propósito brindar a los estudiantes conocimientos sobre los principios básicos de la conservación de materia y energía en los procesos ambientales.

Contiene los siguientes temas: Aspectos conceptuales, definiciones básicas, ecuaciones dimensionales, cálculos de balance de materia en Ingeniería Ambiental en sistemas abiertos, en estado transitorio y no transitorio, en contra corriente, con recirculación, sin reacciones químicas y con reacciones químicas, balance de energía en evaporación en Ingeniería Ambiental y de RR.NN.

### **22. Física III**

La asignatura corresponde al Área de Estudios Específicos (Formativo), es de carácter teórico-práctico - experimental y tiene como propósito proporcionar a los estudiantes las bases de los fenómenos electromagnéticos y sus aplicaciones.

Contiene los siguientes temas: Electricidad Estática en la Ingeniería. Campo eléctrico en colectores y precipitadores. Aplicación de la Ley de Gauss. Potencial eléctrico. Conductividad eléctrica en suelos, aire y agua. Análisis de circuitos. Diseño y aplicación de Condensadores Eléctricos. Campo magnético en el ambiente. Inducción magnética y construcción de motores eólicos. Óptica ambiental. Implicancias de las Radiaciones electromagnéticas en el ambiente. Energía solar. Energía eólica. Radioactividad ambiental.





### 23. Termodinámica Aplicada a la IA

La Asignatura corresponde al Área de Estudios Específicos (Formativo), es de carácter teórico – práctico. Tiene el propósito de brindar al estudiante conocimientos sobre las leyes de la termodinámica.

Contiene los temas: Ecuaciones de estado, relaciones termodinámicas, propiedades, termodinámica de la conversión de la energía, irreversibilidad y disponibilidad, combustión y su influencia sobre el ambiente. Termodinámica de la atmosfera, océanos, corrientes marinas y ciclo natural del agua. Transferencia de calor y clases.

### 24. Metodología de Investigación Científica

La asignatura corresponde al Área de estudios específicos (formativo), es de carácter teórico-práctico, tiene como propósito brindar al estudiante herramientas conceptuales y metodológicas para el desarrollo de la investigación científica.

Contiene los siguientes temas: Aspectos conceptuales. Conocimiento, Proceso de investigación, Teoría Científica y Método. Marco Teórico, Hipótesis. Muestra, Fuentes e instrumentos de Recolección de datos, Trabajo de Campo. Procesamiento de Información, Análisis, Conclusiones y elaboración de la estructura del proyecto de tesis.

### 25. Geología Aplicada a la IA

La asignatura corresponde al Área de Estudios Específicos (Formativo), es de carácter Teórico y práctico y tiene como propósito proporcionar a los estudiantes conocimientos, principios, métodos y procedimientos de Geología y Topografía a los proyecto de ingeniería.

Contiene temas como: Nociones de Geología que comprende disciplinas de la Geología, constitución y los cambios debido a los procesos naturales. Estructura y composición de la Tierra. Mineralogía descriptiva. Petrología descriptiva. Geología estructural aplicada. Proceso de meteorización y formación de los suelos. Procesos geológicos internos y externos. Nociones generales de Topografía que comprende levantamientos topográficos mediante el alineamiento de los puntos topográficos, medición de distancia y ángulos, de la dirección y las coordenadas UTM. Nivelación. Elaboración de planos.



## 26. Ecología General

La asignatura corresponde al Área de Estudios Específicos (Formativo), es de carácter teórico – experimental y tiene como propósito estudiar los ecosistemas de la biosfera, en la cual ocurren las interrelaciones entre especie y con el medio que garantizan su continuidad en la naturaleza.

Contiene los siguientes temas: conceptualización de la Ecología, clasificación, relación con otras ciencias afines, hábitat y nicho ecológico, dinámica y estructura poblacional de especies. Comunidades y los Ecosistemas. Flujo de Energía, los Ciclos Biogeoquímicos. Sucesiones y regresiones Ecológicas, Estudios de los Ecosistemas Acuáticos y Terrestres, Acciones antrópicas y sus impactos en los ecosistemas. Inestabilidad ecológica. Normatividad relacionada a los Ecosistemas.

## 27. Inglés Básico

La asignatura corresponde al Área de Estudios Complementarios, es de carácter teórico - práctico, tiene como propósito dotar al estudiante de las herramientas conceptuales y gramaticales para el conocimiento básico de un idioma.

Comprende el desarrollo y aprendizaje del idioma inglés en su primer nivel.

## CICLO V

## 28. Mecánica de Fluidos

La asignatura corresponde al Área de estudios específicos (formativo), es de carácter teórico – práctico y experimental, tiene como propósito brindar a los estudiantes conocimientos básicos de los fluidos, las leyes de transferencia de masa, momentum y energía en los fluidos.

Contiene los siguientes temas: Aspectos conceptuales, sistemas de unidades, clasificación y propiedades de los fluidos. Hidrostática, empuje y flotación. Hidrodinámica, ecuación de Bernoulli, flujo y medición en tuberías y otros. Pérdidas de energías. Análisis dimensional y similitud. Equipos, dispositivos para el transporte de fluidos.





### 29. Meteorología y Climatología

La asignatura corresponde al Área de estudios específicos (formativo), es de carácter teórico-práctico y tiene como propósito el estudio de variables y factores meteorológicos y climatológicos.

Contiene los siguientes temas: Aspectos conceptuales de meteorología y climatología, la atmósfera, radiación solar, temperatura del aire, presión atmosférica, sistema de presión atmosférica, humedad atmosférica, condensación y nubes, precipitación. Vientos. Circulación atmosférica, masa y frentes de aire. Climatología, corrientes marinas. Meteorología tropical. Modelos meteorológicos. Cambio climático y sus efectos.

### 30. Análisis Químico

La asignatura corresponde al Área de estudios específicos (formativo), es de carácter teórico - práctico y experimental, tiene como propósito desarrollarlas herramientas conceptuales para formular soluciones de problemas analíticos en las ciencias ambientales.

Contiene los siguientes temas: Aspectos conceptuales. Análisis químico de las fuentes, reacciones y destino final de los contaminantes ambientales; el proceso analítico, el agua, parámetros y estándares de calidad del agua. El analito; iones y moléculas en solución; equilibrio, actividad, fuerza iónica y conductividad. Tratamiento sistemático del equilibrio, pH-especie iónico de hidrólisis, balance de masas, balance de cargas, distribución de especies iónicas en función al pH, formación de aguas ácidas. Reguladores de pH, sistema de carbonatos, capacidad reguladora de los cuerpos receptores, alcalinidad e importancia. El efecto del pH en la disolución de sales por formación de electrolitos débiles, neutralización, precipitación y separación de cationes de efluentes industriales; Métodos analíticos volumétricos y gravimétricos para identificación y cuantificación del analito y/o contaminante ambiental.

### 31. Microbiología General

La asignatura corresponde al Área de estudios generales, es de carácter teórico - práctico - experimental y tiene como propósito proporcionar a los estudiantes conocimientos sobre características morfológicas y fisiológicas de los microorganismos.





Contiene los siguientes temas: Aspectos conceptuales. Estudio introductorio de los seres microscópicos: Bacterias, hongos, algas, protozoos, otros. Bioseguridad microscópica. Principales grupos microbianos. Nutrición y metabolismo microbiano. Genética microbiana. Características morfológicas y fisiológicas. Reproducción bacteriana. Microorganismos indicadores, patógenos, toxígenos y alteración en salud pública y ecosistema.

### 32. Geomorfología aplicada a la IA

La asignatura corresponde al Área de Estudios Específicos (Formativo), es de carácter teórico – práctico, tiene como propósito dotar al estudiante de las herramientas conceptuales para el estudio de la Geomorfología del país y la interpretación de Imágenes y teledetección

Contiene: Aspectos conceptuales de la geomorfología e imágenes satelitales. Principios de análisis de relieve. Herramientas y técnicas para analizar los procesos Geomorfológicos. Orientar la prospección minera. Planificar la infraestructura física. Circunscribir la seguridad física de los centros poblados, para la protección de áreas agrícolas y la conservación ambiental. Orogénesis y Modelado del Territorio Peruano. Geomorfología de la costa, de los andes, de la Amazonía. Casos especiales. Interpretación de imágenes a partir de fotografías aéreas, imágenes satelitales, imágenes tomadas por equipos aéreos no tripulados (drones). Cartografía e interpretación en diferentes bandas, cámaras multispectrales. Geodesia. Percepción remota como instrumento de gestión ambiental.

### 33. Estadística Aplicada a la IA

La asignatura corresponde al Área de Estudios Específicos (Formativo), es de carácter teórico – práctico. Tiene como propósito brindar al estudiante destrezas en el uso de la estadística como herramienta fundamental en los procesos de inferencia, métodos y técnicas, en el proceso de investigación científica.

Contiene los siguientes temas: Teoría de muestreo en el campo ambiental. Estimación estadística y prueba de hipótesis. Pruebas paramétricas y no paramétricas. Prueba de los signos. Prueba de suma de rangos. Análisis de contingencia bidimensional. Medidas de asociación, índices de riesgo, índice de concordancia. Diseño experimental y análisis de varianza. Formulación de indicadores de evaluación y aplicación de software para el análisis estadístico ambiental.





### 34. Inglés Técnico

La asignatura corresponde al Área de Estudios complementarios extracurricular, es de carácter teórico - práctico, tiene como propósito brindar al estudiante conocimientos del inglés para un manejo práctico y veloz. Reforzar el desarrollo de habilidades de lectura, que permitan reconocer, procesar, clasificar y sintetizar información contenida en textos técnicos en inglés.

Contiene los siguientes temas: Las estructuras gramaticales básicas del idioma inglés. Aplicación de las estructuras gramaticales del idioma inglés. Manejar un vocabulario de términos técnicos en inglés, saber su significado y la forma correcta en que pueden ser empleados en una oración.

## CICLO VI

### 35. Análisis Instrumental y Monitoreo

La asignatura corresponde al Área de estudios específicos (formativo), es de carácter teórico-práctico y tiene como propósito proporcionar a las estudiantes, técnicas, análisis e interpretación de los resultados obtenidos por los diferentes equipos empleados en Ingeniería ambiental, así como las técnicas metodológicas para medir la presencia y concentración de contaminantes en el ambiente.

Contiene los siguientes temas: Aspectos conceptuales. Métodos de Análisis instrumental, clasificación. Técnicas de muestreo. Análisis e interpretación de los resultados obtenidos de muestras de agua, aire, suelo, haciendo uso de los siguientes equipos: Espectrofotómetro UV-Luz visible, espectrofotómetro de absorción atómica, equipo ICP, potenciómetro, conductímetro, multiparámetro, oxímetro. Fundamento y leyes que se manejan en el uso de estos equipos. Métodos luminiscentes: Fluorescencia, fosforescencia y quimioluminiscencia. Cromatografía, cromatografía líquida y gaseosa. Normatividad nacional sobre monitoreo. Guías. Plan de Muestreo. Monitoreo de la Calidad Ambiental del Agua Superficial y Subterránea. Monitoreo de la Calidad Ambiental e Investigación del Suelo. Monitoreo de la Calidad del Aire y Emisiones. Monitoreo de emisiones. Monitoreo de vertimientos. Monitoreo Meteorológico y Ruido Ambiental.





### 36. Operaciones Unitarias Ambientales

La asignatura corresponde al Área de estudios específicos (formativo), es de carácter teórico-práctico, tiene como propósito brindar a los estudiantes conocimientos sobre el estudio del calor, operaciones de separación de la materia para la solución de problemas ambientales generados por la contaminación.

Contiene los siguientes temas: Aspecto conceptual, estudio del calor y clases de transferencia, aplicaciones en intercambiadores. Técnicas de transferencia de masa, de operaciones en lechos porosos, sedimentación, elutriación, centrifugación, filtración, absorción de gases, adsorción, evaporación, y secado.

### 37. Microbiología Ambiental

La asignatura corresponde al Área de estudios específicos (formativo), es de carácter teórico-práctico y experimental, tiene como propósito brindar al estudiante los conocimientos sobre el rol de los microorganismos en los ecosistemas y su incidencia en la salud pública.

Contiene los siguientes temas: Aspectos conceptuales. Ecología microbiana: Interacciones entre microorganismos, interacciones de microorganismos con plantas y animales, adaptación de los microorganismos a las condiciones ambientales, microorganismos y los ciclos biogeoquímicos y, los microorganismos en sus hábitats naturales (agua, aire, suelo); biotecnología ambiental y biorremediación microbiana.

### 38. MÉTODOS NUMERICOS

La asignatura corresponde al Área Estudios Generales, es de carácter teórico - práctico, tiene como propósito brindar a los estudiantes conocimientos sobre los Métodos de aproximación a las soluciones de modelos matemáticos, aplicando algoritmos, haciendo uso de software en laboratorio.

Contiene los siguientes temas: Teoría de errores. Métodos numéricos para resolver Sistemas de Ecuaciones Lineales. Ecuaciones no Lineales: de una y más variables. Aproximación de Funciones. Diferenciación e Integración Numérica. Solución de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias. Solución de Ecuaciones Diferenciales Parciales. Uso de Software.





### 39. Sociología Ambiental

La asignatura corresponde al Área Estudios Específicos (Formativos), es de carácter teórico - práctico, tiene como propósito dotar al estudiante de las herramientas conceptuales para entender la necesidad de preservar o recuperar el ambiente.

Comprende: Aspectos conceptuales de sociología, sociología ambiental y desarrollo sostenible. Dinámica Poblacional y humana. Dinámica y distribución poblacional y proceso de urbanización. Población y degradación ambiental. Contaminación urbana. Residuos sólidos y población. Recursos hídricos y población. Conflictos Socio-ambientales. Causas de los conflictos. Etapas del desarrollo del conflicto. Gestión y resolución de conflictos. Metodología para el manejo de conflictos. Medios de prevención y solución de conflictos ambientales. Estado actual de los conflictos a nivel nacional. Participación ciudadana. Consulta previa.

### 40. Hidrología aplicada

La asignatura corresponde al Área de estudios específicos (formativo), es de carácter teórico-práctico, tiene como propósito brindar a los estudiantes conocimientos sobre el ciclo hidrológico y oceanográfico.

Contiene los siguientes temas: Aspectos conceptuales. Ciclo hidrológico, balance hídrico. Principios de la Oceanografía y la interacción océano atmósfera. Intercambios energéticos entre océano-atmósfera, conceptos físicos y dinámicos de las masas atmosféricas y marítimas. Modelamientos hidrometeorológicos y oceanográficos.

### 41. Lenguaje De Programación Para Ingeniería

La asignatura corresponde al Área de estudios complementarios, es de carácter teórico-Práctico, tiene como propósito facilitar al estudiante las herramientas conceptuales y prácticas sobre el Lenguaje de programas aplicados a la Ingeniería Ambiental.

Contiene los siguientes temas: Aspectos conceptuales, Lógica y las fases tempranas de la programación, Algoritmos, datos. Estructuras de control. Estructuras Repetitivas entre otros son comunes a cualquier de programación. Aplicación a casos ambientales. Uso de Software.





## CICLO VII

### 42. Contaminación y Control de Aire

La asignatura corresponde al Área de estudios específicos (formativo), es de carácter teórico-práctico y experimental, tiene como propósito brindar al estudiante los conocimientos sobre generación y transporte de contaminantes en la atmósfera.

Contiene los siguientes temas: Aspectos conceptuales y normativos. La atmósfera y su composición. Contaminantes atmosféricos, origen y efectos. Transporte de contaminantes atmosférico. Reacciones químicas atmosféricas. Métodos para el control de la contaminación. Uso de High Vol, Tren de muestreo. Estándares de la calidad ambiental del aire. Medición de Ruido ambiental. Casos especiales de contaminación atmosférica antropogénica. Planes de descontaminación. Modelos de calidad del aire.

### 43. Contaminación y Control de Suelos

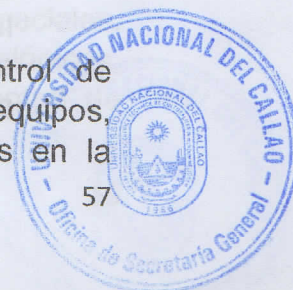
La asignatura corresponde al Área de estudios específicos (formativo), es de carácter teórico- práctico- experimental, tiene como propósito brindar al estudiante conocimientos sobre la degradación, prevención y control del recurso suelo.

Contiene los siguientes temas: Aspectos conceptuales y normativos. Degradación y contaminación del suelo. Reacción del suelo ante la presencia de vertidos y residuos industriales. El suelo como depurador. Casos de los metales pesados. Bases técnicas y clasificación de los métodos de descontaminación del suelo. Tratamiento in situ, ex situ. Métodos de tratamiento y descontaminación de suelos: excavación, extracción hidráulica, extracción asistida, confinamiento, técnicas de aislamiento, tratamientos biológicos (biorremediación, fitorremediación) y vitrificación. Prevención y control.

### 44. Instrumentación y Control de Procesos

La asignatura corresponde al Área de estudios específicos (formativo), es de carácter teórico, práctico, tiene como propósito brindar al estudiante conocimientos acerca del equipamiento de control de los procesos aplicados a la ingeniería ambiental.

Contiene los siguientes temas: Aspectos Conceptuales. Control de Proceso. Elementos de un Sistema de Control. Interfaces entre equipos, medidores, ordenadores y actuadores. Instrumentos utilizados en la





operación. Rango de aplicación de los instrumentos: ventajas y desventajas. Identificación, selección e implementación de Instrumentos en planta de tratamiento de la contaminación.

#### **45. Tesis I**

La asignatura corresponde al Área de estudios específicos (formativo), es de carácter teórico-experimental, tiene como propósito brindar al estudiante los conocimientos, las bases teórico- metodológico para elaborar el proyecto de investigación e iniciar la fase de ejecución.

Contiene los siguientes temas: Aspectos Conceptuales. Proceso de investigación. Estructura del proyecto de tesis. La elaboración del proyecto de tesis. Planteamiento del problema, marco teórico, hipótesis, variables, elaboración y aplicación de instrumentos de recolección de datos. Procesamiento de la información de campo. Plan de análisis y tabulación. Obtención de resultados y análisis. Redacción del proyecto final. Inicio de la ejecución del proyecto.

#### **46. Legislación Ambiental**

La asignatura corresponde al Área de estudios específicos (formativo), es de carácter teórico-práctico, tiene como propósito brindar al estudiante los conocimientos acerca de la legislación nacional e internacional respecto a la protección del ambiente y su desarrollo sustentable.

Contiene los siguientes temas: Aspectos conceptuales. El derecho y el derecho ambiental. Fuentes del derecho ambiental. La Norma jurídica y análisis de las normas legales ambientales en el Perú. Normas vinculadas a: la contaminación ambiental, Gestión Pública Ambiental, Recursos Naturales y el Derecho Internacional Ambiental. Organismos del estado vinculados al ambiente. Legislación pertinente en el: Sistema nacional de Gestión Ambiental, sistema nacional de Evaluación del Impacto Ambiental, legislación ambiental regional y local. Participación ciudadana y consulta previa. Responsabilidad social ambiental. Tratados y protocolos del derecho ambiental.

#### **47. Tecnologías Limpias**

La asignatura corresponde al Área de estudios de especialidad en Ingeniería, es de carácter teórico-práctico, tiene como propósito brindar al estudiante herramientas conceptuales y metodológicas para hacer posible una producción limpia, haciendo uso de insumos y equipos no





contaminantes. Así como el conocimiento de tecnologías microbianas aplicadas a la Ingeniería Ambiental.

Contiene los siguientes temas: Aspectos conceptuales y normativas de la producción limpia. Estrategias y tecnologías para hacer posible una producción limpia. Aplicación de tecnología limpia en la extracción de recursos naturales, en la producción de bienes, uso de energía no convencional. Aplicación de tecnología limpia por sectores (en minería, industria, energía, pesca y otros). Potencial metabólico de los microorganismos. Rutas de degradación de los contaminantes lineales, cíclicos, y aromáticos. Biorreparación. Sistemas de contención biológica. Biomarcadores.

#### **48. Gestión de la Biodiversidad y de RRNN**

La asignatura corresponde al Área de estudios de especialidad en Recursos Naturales, es de carácter teórico-práctico, tiene como propósito brindar al estudiante herramientas conceptuales y metodológicas para el manejo integrado de diversos ecosistemas con énfasis en la biodiversidad y recursos naturales de un marco de desarrollo sustentable.

Contiene los siguientes temas: Aspectos conceptuales y normativos de biodiversidad y recursos naturales. Conservación y preservación de efectos de especies. Estrategias de conservación de la biodiversidad. Herramientas, técnicas que se utilizan en la gestión de la biodiversidad y Recursos naturales.

### **CICLO VIII**

#### **49. Seguridad y Riesgo Ambiental**

La asignatura corresponde al Área de estudios específicos (formativo), es de carácter teórico-práctico, tiene como propósito brindar al estudiante los conocimientos sobre identificación y evaluación de los distintos riesgos ambientales.

Contiene los siguientes temas: Aspectos conceptuales. Marco normativo sobre riesgos ambientales. Metodología de evaluación. Evaluación de riesgos ambientales en el entorno humano, ecológico y socioeconómico. Prevención de riesgos ambientales. Contingencias. Casos especiales. Seguridad ocupacional. Riesgos laborales, físicos, químicos, biológicos, ergonómicos. Riesgos eléctricos. Incendios y explosiones. Control de





incendios. Estadísticas y costos de accidentes, Accidentes de trabajo. Enfermedades ocupacionales. Casos especiales.

#### **50. Toxicología y Salud Ambiental**

La asignatura corresponde al Área de estudios específicos, es de carácter teórico- práctico- experimental, tiene como propósito brindar al estudiante conocimientos sobre las sustancias tóxicas que se encuentran en el ambiente y su efecto en la parte biótica y salud humana.

Contiene los siguientes temas: Aspectos conceptuales. Importancia de la toxicología ambiental con énfasis en el estudio de los contaminantes, sus características físicas, químicas, efectos biológicos y causas de la contaminación, la dosis y efectos de los contaminantes, métodos de prueba de toxicidad, factores que modifican la toxicidad de los químicos en el ambiente y seres vivos. Plaguicidas. Compuestos orgánicos persistentes y volátiles. Agentes patógenos en salud ambiental, vectores. Salud, ambiente y desarrollo.

#### **51. Contaminación y Control de Agua**

La asignatura corresponde al Área de estudios específicos (formativo), es de carácter teórico – práctico - experimental, tiene como propósito brindar al estudiante conocimientos sobre los procesos de la contaminación del recurso agua.

Contiene los siguientes temas: Aspectos conceptuales. Contaminación del agua: tipos de contaminantes, origen y efectos. Normativa vinculada a la contaminación del agua. Muestreo y métodos analíticos de control de la contaminación. Característica y control de los vertidos industriales, mineros, agroindustriales y otros. Aplicación de estándares de calidad del agua en la gestión ambiental. Casos específicos.

#### **52. Modelamiento y Simulación Ambiental**

La asignatura corresponde al Área de Especialidad, es de carácter teórico-práctico, tiene como propósito brindar al estudiante los conocimientos sobre el comportamiento de contaminantes en diversos medios, acuáticos, aéreos como en el aire; así como en proceso de tratamiento de la contaminación.

Contiene los siguientes temas: Aspectos conceptuales. Mecanismos de desplazamiento de contaminantes. Ecuaciones de continuidad y cantidad de movimiento. Difusión: Advectiva, molecular y turbulenta.



Modelos de difusión de contaminantes. Modelos de población y sistemas físicos. Modelización de la Calidad del aire. Modelización de la calidad del agua. Modelización de sistemas de tratamiento. Simulación con modelos ambientales. Aplicación del Software para el modelamiento.

### 53. Ingeniería económica y financiera

La asignatura corresponde al Área de estudios de especialidad, es de carácter teórico-práctico, tiene como propósito brindar al estudiante los conocimientos y habilidades para el planteamiento de alternativas de inversión y que optimice los recursos financieros de cualquier organización

Contienen los siguientes temas: Marco conceptual. Finanzas, funciones, financiamiento. Valor del dinero en el tiempo. Selección de alternativas de inversión. Indicadores de evaluación de proyectos. Métodos de depreciación.

### 54. Tratamiento de Agua para Consumo Humano

La asignatura corresponde al Área de Especialidad, es de carácter teórico-práctico, tiene como propósito brindar al estudiante los conocimientos de los procesos de tratamiento de agua para uso doméstico.

Contiene los siguientes temas: Aspectos conceptuales. Normatividad. Plantas de tratamiento de agua. Tipos, diseño, evaluación, operación, mantenimiento y administración de plantas de tratamiento de aguas para consumo humano. Calidad de agua para consumo humano. Simulación de procesos para determinación de parámetros para el tratamiento de aguas. Criterios para la operación y mantenimiento de plantas de tratamiento de aguas. Aplicación de tecnologías de avanzada para la potabilización del agua. Sistemas de aseguramiento de la calidad, selección de plantas de tratamiento de agua. Casos específicos.

### 55. Agroforestería y Agroecología.

La asignatura corresponde al Área de Especialidad, es de carácter teórico - práctico, tiene como propósito brindar al estudiante conocimientos del manejo de los sistemas Agroforestales, Silviculturales y la agricultura ecológica.

Contiene los siguientes temas: Marco conceptual. Sistemas agroforestales en las distintas regiones. Importancia ecológica,





productiva, social y económica de los sistemas agroforestales. Capacidad de uso del suelo en el manejo de la agroforestería. Ciclo de producción silvícola. Proyección de actividades, interrelación entre la silvicultura y el ambiente. Evolución del pensamiento agroecológico. Elementos de agroecología. Bases agroecológicas para una agricultura sustentable. La agricultura en el Perú. Aporte de la agricultura alternativa. Agricultura orgánica. La agroecología y el desarrollo sustentable. Casos especiales

#### **56. Economía Ambiental y de RRNN**

La asignatura corresponde al Área de estudios específicos (formativo), es de carácter teórico - práctico, tiene como propósito brindar al estudiante conocimientos acerca de la economía ambiental sustentable vinculada a los recursos naturales.

Contiene los siguientes temas: Aspectos conceptuales. Depreciación, flujo de caja, periodo de recuperación de la inversión, punto de equilibrio. Costo de capital. Matemática Financiera. Economía, ambiente y desarrollo sustentable. Economía ambiental internacional, economía verde. Estudios de casos específicos.

### **CICLO IX**

#### **57. Gestión de Residuos Sólidos**

La asignatura corresponde al Área de Especialidad, es de carácter teórico - práctico, tiene como propósito brindar al estudiante conocimientos para la gestión y tratamiento de los residuos sólidos.

Contiene los siguientes temas: Aspectos conceptuales sobre residuos sólidos. Normas nacionales e internacionales sobre residuos sólidos. Problemática y análisis de los residuos sólidos. Planes de manejo de residuos sólidos. Tratamiento y gestión de residuos sólidos municipales e industriales, hospitalarios. Disposición final de residuos sólidos. Reciclaje y comercialización de residuos sólidos. Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos.





### 58. Formulación de Proyectos Ambientales

La asignatura corresponde al Área de estudios específicos (formativo), es de carácter teórico – práctico, tiene como propósito brindar al estudiante los conocimientos para formular un proyecto ambiental sostenible.

Contiene los siguientes temas: Marco conceptual de los proyectos. Metodologías para la formulación de proyectos ambientales y su evaluación. Técnicas de localización. Criterios de Inversión. Evaluación ambiental y social de proyectos. Indicadores de evaluación. Fuentes de financiamiento. Formulación de proyectos ambientales (pasivos ambientales, mineros, hidrocarburos, otros). Casos especiales.

### 59. Gestión Integral de Cuencas

La asignatura corresponde al Área de estudios específicos (formativo), es de carácter teórico-práctico, tiene como propósito brindar al estudiante los conocimientos acerca de la gestión integral de cuencas tomando como referencia un enfoque ecosistémico.

Contiene los siguientes temas: Aspectos conceptuales. Cuencas Hidrográficas y el ciclo hidrológico. Componentes de la Cuenca. Indicadores representativos de la cuenca. Problemática ambiental con relación a irrigaciones. Canales de riego, represas, caminos, actividad minera. Problemática ambiental con relación al uso del suelo, flora y fauna. Aspectos metodológicos en el ordenamiento territorial de las cuencas. Formulación de planes y proyectos con relación al manejo de cuencas. Casos especiales.

### 60. Sistemas Integrados de Gestión

La asignatura corresponde al Área de estudios específicos (formativo), es de carácter teórico-práctico, tiene como propósito brindar al estudiante los conocimientos sobre los procedimientos para el desarrollo de sistemas de gestión de la calidad, ambiente, energía y de responsabilidad de manera integrada.

Contiene los siguientes temas: Aspectos conceptuales. Metodología, ciclo Deming y sus aplicaciones. Familia ISO y OHSAS, Sistemas de Gestión de calidad. Sistemas de Gestión Ambiental. Sistemas de Gestión de seguridad y salud ocupacional. Sistemas integrados de gestión. Modelos de sistemas de gestión integrada.





## 61. Tesis II

La asignatura corresponde al Área de estudios específicos, es de carácter teórico- práctico, tiene como propósito la ejecución de los proyectos elaborados en el curso de Proyecto de Investigación.

Contiene los siguientes temas: Aspectos conceptuales. Estructura del informe final, planteamiento del problema, objetivos (general y específicos), marco teórico, hipótesis, definición conceptual y operacional metodológica; Tipo de investigación, diseño de investigación, población muestra, instrumento de recolección de datos, procesamiento de la información, análisis, conclusiones y redacción del informe final. Preparación de la sustentación.

## 62. Tratamientos de aguas residuales.

La asignatura corresponde al Área de estudios de especialidad, es de carácter teórico- práctico, tiene como propósito brindar al estudiante los conocimientos para establecer y definir los métodos y técnicas a cerca del tratamiento de aguas residuales industriales.

Contiene los siguientes temas: Marco conceptual y normativo. Aguas Residuales – Problemas ocasionados a la salud y al ambiente. Caracterización y Muestreo de las Aguas Residuales. Fuentes de generación de aguas residuales industriales. Clasificación. Tratamiento de Aguas Residuales Industriales. Criterios Básicos y Tecnologías de Tratamiento. Reuso de Aguas Residuales industriales.

## 63. Gestión de Flora y Fauna

La asignatura corresponde al Área de Especialidad, es de carácter teórico - práctico, tiene como propósito brindar al estudiante conocimientos del uso y gestión de especies de flora y fauna.

Contiene los siguientes temas: Aspectos conceptuales. Marco normativo sobre diversidad biológica. Diversidad biológica, clasificación. Distribución de las asociaciones y formaciones vegetales y su relación con la fauna. Importancia de la diversidad biológica: social, económica y ecológica en el desarrollo nacional. Especies en peligro de extinción. Aprovechamiento sostenible de la flora y fauna. Monitoreo de flora y fauna.







#### 64. Valoración Económica de los Recursos Naturales

La asignatura corresponde al Área de especialidad, es de carácter teórico-práctico, tiene como propósito brindar al estudiante los conocimientos sobre la relación entre economía, ambiente y recursos naturales.

Contiene los siguientes temas: Aspectos conceptuales. Distribución de las actividades económicas productivas en los distintos espacios geográficos: actividades agropecuarias, mineras, industriales, comercio, transportes, comunicaciones y turismo, su impacto en el medio ambiente. Economía y ambiente. Externalidad y ambiente. Valoración económica de los recursos naturales. Modelos y métodos de valoración económica de los recursos naturales. Valoración de mejoras ambientales: compromisos y responsabilidad social. Eco negocios, eco eficiencia. El PBI y los recursos naturales.

### CICLO X

#### 65. Gestión Ambiental

La asignatura corresponde al Área de Especialidad, es de carácter teórico-práctico, tiene como propósito brindar al estudiante los conocimientos sobre las diversas herramientas de gestión ambiental.

Contiene los siguientes temas: Aspectos conceptuales. Gestión Ambiental. Marco normativo e institucional sobre gestión ambiental, Política Nacional ambiental.

Cobertura de aplicación de la Gestión Ambiental: territorio, empresa o instituciones. Instrumentos de gestión ambiental. Instrumentos de regulación directa. Instrumentos administrativos. Instrumentos económicos. Instrumentos de capacitación e investigación. Participación ciudadana.

#### 66. Estudios de Impacto Ambiental

La asignatura corresponde al Área de estudios específicos (formativo), es de carácter teórico-práctico, tiene como propósito brindar al estudiante los conocimientos sobre las metodologías de los diferentes estudios ambientales (EA).





Contiene los siguientes temas: Aspectos conceptuales. Fundamentos y metodologías de los estudios ambientales (Declaración de impacto ambiental (DIA), Evaluación de Impacto ambiental (EIA), Evaluación Ambiental Estratégica (EAE), Instrumentos de Gestión Ambiental Correctivo (IGAC). Normativa vinculada a los estudios de impacto ambiental. Estructura de los estudios de Impacto Ambiental, DIA, EAE en diferentes sectores de actividad. Etapas en la elaboración de los EA. Metodologías de evaluación de los estudios ambientales. Programas de adecuación y manejo ambiental.

#### **67. Maquinas, Equipos en Plantas de Tratamiento.**

La asignatura corresponde al Área de Especialidad, es de carácter teórico-práctico, tiene como propósito brindar al estudiante los conocimientos referidos a la a la protección medioambiental en la selección de materiales, maquinarias, equipos en el desarrollo de plantas de tratamiento de la contaminación.

Contiene los siguientes temas: Aspectos conceptuales, Selección de accesorios, máquinas y equipos. Criterios técnicos, económico y financieros en los proyectos: tamaño y localización, Mantenimiento: tipos, organización y ubicación. Mantenimiento productivo total. Mejora continua, 5S's. Inventario de equipos y maquinarias. Programa de mantenimiento, planificación, evaluación. Programación pert/cpm en mantenimiento. Casos y aplicación en ingeniería ambiental. Protección de equipos.

#### **68. Fiscalización y Auditoría Ambiental**

La asignatura corresponde al Área de Especialidad, es de carácter teórico-práctico, tiene como propósito brindar al estudiante los conocimientos en Fiscalización, procedimientos y nivel de cumplimiento de los requisitos ambientales, en actividades antropogénica.

Contiene los siguientes temas: Aspectos conceptuales. Entidades de Fiscalización ambiental. Fiscalización en: Residuos sólidos, aguas residuales, sectoriales. Estructura y contenido del Plan de Evaluación y Fiscalización ambiental. Definiciones y objetivos de las auditorías ambientales. Las Auditorías Ambientales: tipos y requisitos normativos. Proceso en la auditoría ambiental: preparación y ejecución. Acciones correctivas y preventivas. Proceso de auditoría ambiental: pre-auditoria, auditoria y post-auditoria. Informe del auditor. Auditoría de conformidad y responsabilidad. Auditoría para la gestión industrial. Mejora continua. Casos.



### 69. Planificación y Ordenamiento Territorial

La asignatura corresponde al Área de estudios específicos (formativo), es de carácter teórico- práctico, tiene como propósito brindar al estudiante los conocimientos para la elaboración de un plan de ordenamiento territorial.

Contiene los siguientes temas: Aspectos conceptuales. Ordenamiento territorial. Marco legal referido a la planificación y ordenamiento territorial. Planificación territorial. Manejo de variables en el ordenamiento ambiental: zonificación ecológica económica (ZEE). Metodología general en la elaboración del plan de ordenamiento territorial. Modelamiento en el ordenamiento territorial. Estrategia Nacional de Desarrollo Sustentable. Casos Especiales: Elaborar un plan de ordenamiento.

### 70. Diseño de Plantas de Tratamiento

La asignatura corresponde al Área de estudios específicos (formativo), es de carácter teórico-práctico, tiene como propósito brindar al estudiante los conocimientos que permitan el tratamiento de efluentes domésticos e industriales.

Contiene los siguientes temas: Aspectos conceptuales. Tipos y componentes de un diseño de tratamiento. Planificación y programación del Proyecto, y su evaluación. Ubicación de la planta de tratamiento. Métodos de Selección de Alternativas; Consideraciones Generales de Diseño. Diseño de una Planta de Tratamiento de: Desagües Domésticos, desechos sólidos y gaseosos. Diseño de una Planta de Tratamiento de los Efluentes de los Relaves Mineros. Diseños para el Tratamiento de Efluentes Industriales. Casos especiales

### 71. Recursos Energéticos, Minería y Petróleo

La asignatura corresponde al Área de estudios de especialidad, es de carácter teórico-práctico, tiene como propósito brindar al estudiante herramientas conceptuales y metodológicas acerca de la disponibilidad de recursos energéticos y de la generación de energía alternativa.

Contiene los siguientes temas: Aspectos conceptuales. Disponibilidad del recurso energético. Fuentes de energía alternativa: Energía Solar, Energía Eólica, Energía de las pequeñas centrales hidroeléctricas, Energía de la biomasa y de los biocombustibles, Energía geotérmica.





Celdas de combustibles. Cálculos de instalaciones energéticas para uso agrario, rural, comunal y pequeñas estaciones de agroindustria, así como el aprovechamiento de ellas para satisfacer las necesidades de energía.

## 72. Producción Más Limpia

La asignatura corresponde al Área de Especialidad, es de carácter teórico-práctico, tiene como propósito brindar a los estudiantes conocimiento de las oportunidades para la prevención de la contaminación y la minimización de desperdicios en cada nivel del diseño de productos y procesos.

Contiene los siguientes temas: Aspectos conceptuales, Interrelaciones entre materia prima, proceso de producción y desechos (emisiones); Factores que influyen en la generación de desechos. La conservación y ahorro de materias primas, agua y energía, entre otros insumos. La reducción y minimización de la cantidad y peligrosidad de residuos (sólidos, líquidos y gaseosos). La reducción de los impactos negativos que acompañan el ciclo de vida del producto, desde la extracción de las materias primas hasta su disposición final.



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO  
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES**



**VIII. CONVALIDACIONES**

**CICLO I**

ASIGNATURAS DE LA NUEVA CURRÍCULA				ASIGNATURAS QUE CONVALIDAN A LA NUEVA CURRÍCULA			
N°	CÓDIGO	CR	ASIGNATURA	CÓDIGO	CR	ASIGNATURA	ASIGNATURA
I	1	EG101	4	Química General	EG105	4	Química General
	2	EG103	4	Matemática Básica	EG103	4	Matemática Básica
	3	EG105	4	Matemática I	EG101	4	Matemática I
	4	EG107	3	Biología General	EG107	3	Biología General
	5	EG109	3	Comunicación, Aprendizaje e Investigación	EG111	3	Comunicación y Metodología del Aprendizaje
	6	EE111	3	Introducción a la Ingeniería Ambiental	EE109	3	Introducción a la Ingeniería Ambiental
	7	EC113	1	Actividades Culturales	EC113	1	Actividades Culturales

**CICLO II**

ASIGNATURAS DE LA NUEVA CURRÍCULA 2016				ASIGNATURAS QUE CONVALIDAN A LA NUEVA CURRÍCULA			
N°	CÓDIGO	CR	ASIGNATURA	CÓDIGO	CR	ASIGNATURA	ASIGNATURA
II	8	EG102	4	Química Orgánica	EG106	4	Química Orgánica
	9	EG104	4	Física I	EG110	4	Física I
	10	EG106	4	Matemática II	EG102	4	Matemática II
	11	EE108	3	Dibujo y Diseño Aplicado a la IA	EE104	3	Dibujo y CAD Aplicado a la Ingeniería Ambiental
	12	EG110	3	Constitución y Desarrollo Nacional	EG112	3	Constitución, Derechos Humanos, Desarrollo y Defensa
	13	EE112	3	Conservación y Aprovechamiento de los RR.NN.	EE108	3	Aprovechamiento Sostenible de los RR.NN.
	14	EC114	1	Actividades Deportivas	EC114	1	Actividades Deportivas

**CICLO III**

ASIGNATURAS DE LA NUEVA CURRÍCULA 2016				ASIGNATURAS QUE CONVALIDAN A LA NUEVA CURRÍCULA			
N°	CÓDIGO	CR	ASIGNATURA	CÓDIGO	CR	ASIGNATURA	ASIGNATURA
III	15	EG201	4	Fisicoquímica	EE205	4	Fisicoquímica
	16	EG203	4	Física II	EG203	4	Física II
	17	EG205	4	Matemática III	EE201	4	Matemática III
	18	EE207	3	Estadística Descriptiva	EE207	3	Estadística Descriptiva
	19	EE209	3	Cartografía y SIG	RN407	3	Cartografía y SIG
	20	EE211	4	Bioquímica	EE211	4	Bioquímica

**CICLO IV**

ASIGNATURAS DE LA NUEVA CURRÍCULA 2016				ASIGNATURAS QUE CONVALIDAN A LA NUEVA CURRÍCULA			
N°	CÓDIGO	CR	ASIGNATURA	CÓDIGO	CR	ASIGNATURA	ASIGNATURA
IV	21	EE202	3	Balance de Materia y Energía			
	22	EG204	4	Física III	EE204	4	Física III
	23	EE206	4	Termodinámica Aplicada a la IA	EE202	4	Termodinámica Aplicada a la Ingeniería Ambiental
	24	EG208	3	Metodología de Investigación Científica	CH503	3	Metodología de la Investigación Científica
	25	EE210	3	Geología Aplicada a la IA	EE209	3	Geología Aplicada a la Ingeniería Ambiental
	26	EG212	3	Ecología General	EG206	3	Ecología General
	27	EC214	1	Inglés Básico	EC214	1	Idioma I

**CICLO V**

ASIGNATURAS DE LA NUEVA CURRÍCULA 2016				ASIGNATURAS QUE CONVALIDAN A LA NUEVA CURRÍCULA			
N°	CÓDIGO	CR	ASIGNATURA	CÓDIGO	CR	ASIGNATURA	ASIGNATURA
V	28	EE301	4	Mecánica de Fluidos	IA305	4	Mecánica de Fluidos
	29	EE303	3	Meteorología y Climatología	RN307	4	Meteorología y Climatología
	30	EE305	4	Análisis Químico Ambiental	CH303	4	Química Analítica
	31	EG307	4	Microbiología General	RN309	3	Microbiología General
	32	EE309	3	Geomorfología Aplicada a la IA	EE210 o IA310	3	Geomorfología del Perú o Fotogrametría, Foteinterpretación y Teledetección
	33	EE311	3	Estadística Aplicada a la IA	EE212	3	Estadística Aplicada a la Ingeniería Ambiental
34	EC313	1	Inglés Técnico				

**CICLO VI**

ASIGNATURAS DE LA NUEVA CURRÍCULA 2016				ASIGNATURAS QUE CONVALIDAN A LA NUEVA CURRÍCULA			
N°	CÓDIGO	CR	ASIGNATURA	CÓDIGO	CR	ASIGNATURA	ASIGNATURA
VI	35	EE302	3	Análisis Instrumental y Monitoreo	IA306	3	Análisis Instrumental
	36	EE304	4	Operaciones Unitarias Ambientales	IA304	4	Operaciones Unitarias I
	37	EE306	4	Microbiología Ambiental	RN312	3	Microbiología Ambiental
	38	EG308	3	Métodos Numéricos			
	39	EE310	3	Sociología Ambiental	EG208	3	Sociología Ambiental
	40	EE312	4	Hidrología Aplicada	RN308	4	Hidrología y oceanografía
	41	EC314	1	Lenguaje de Programación para Ingeniería			





**CICLO VII**

ASIGNATURAS DE LA NUEVA CURRÍCULA 2016				ASIGNATURAS QUE CONVALIDAN A LA NUEVA CURRÍCULA			
Nº	CÓDIGO	CR	ASIGNATURA	CÓDIGO	CR	ASIGNATURA	ASIGNATURA
42	EE401	4	Contaminación y Control de Aire	IA403	4	Contaminación y control de aire	
43	EE403	4	Contaminación y Control de Suelos	IA401	4	Contaminación de suelos y control	
44	EE405	4	Instrumentación y Control de Procesos	IA406	4	Instrumentación y Control de Procesos	
45	EE407	3	Tesis I				
46	EE409	3	Legislación Ambiental	CH507	3	Legislación y normalización Ambiental	
47	EL411	3	Tecnologías Limpias	IA409	7	Operaciones unitarias II	
48	EL413	3	Gestión de la Biodiversidad y RR.NN.	RN514	3	Gestión Ambiental y de RRNN	

**CICLO VIII**

ASIGNATURAS DE LA NUEVA CURRÍCULA 2016				ASIGNATURAS QUE CONVALIDAN A LA NUEVA CURRÍCULA			
Nº	CÓDIGO	CR	ASIGNATURA	CÓDIGO	CR	ASIGNATURA	ASIGNATURA
49	EE402	4	Seguridad y Riesgo Ambiental	IA410	4	Contaminación, Seguridad y Riesgo Ambiental	
50	EE404	4	Toxicología y Salud Ambiental				
51	EE406	4	Contaminación y Control de Agua	IA408	4	Contaminación de agua y control	
52	EE408	3	Modelamiento y Simulación Ambiental	IA411	3	Simulación y Modelamiento Ambiental	
53	EE410	3	Ingeniería Económica y Financiera	RN402 o IA405	4	Geografía económica del Perú y Economía Ambiental y de RRNN o Ingeniería Económica	
54	EL412	3	Tratamiento de Agua para Consumo Humano	IA511	3	Planta de Tratamiento de Agua para Uso Doméstico e Industrial	
55	EL414	3	Agroforestería y Agroecología	RN413	3	Agroforestería y Silvicultura	
				RN515	3	Agroecología y Desarrollo	
56	EL416	3	Economía Ambiental y de RR.NN.	RN513	3	Economía Ambiental y de RRNN	

**CICLO IX**

ASIGNATURAS DE LA NUEVA CURRÍCULA 2016				ASIGNATURAS QUE CONVALIDAN A LA NUEVA CURRÍCULA			
Nº	CÓDIGO	CR	ASIGNATURA	CÓDIGO	CR	ASIGNATURA	ASIGNATURA
57	EE501	3	Gestión de Residuos Sólidos	IA414	3	Tratamiento de Residuos Sólidos	
58	EE503	4	Formulación y de Proyectos Ambientales	RN509	4	Formulación de Proyectos Ambientales y RN	
59	EE505	4	Gestión Integral de Cuencas	RN505	4	Manejo Integral de Cuencas	
60	EE507	4	Sistemas Integrados de Gestión				
61	EE509	3	Tesis II				
62	EL511	3	Tratamiento de Aguas Residuales	IA516	3	Tratamiento de Aguas Residuales	
63	EL513	3	Gestión de Flora y Fauna	RN517	3	Manejo de Flora y Fauna Silvestre	
64	EL515	3	Valoración Económica de los RR.NN.	RN513	3	Valoración Económica de los Recursos Naturales	

**CICLO X**

ASIGNATURAS DE LA NUEVA CURRÍCULA 2016				ASIGNATURAS QUE CONVALIDAN A LA NUEVA CURRÍCULA			
Nº	CÓDIGO	CR	ASIGNATURA	CÓDIGO	CR	ASIGNATURA	ASIGNATURA
65	EE502	4	Gestión Ambiental	RN514	3	Gestión Ambiental y de recursos naturales	
66	EE504	4	Estudios de Impacto Ambiental	RN504	4	Evaluación del Impacto Ambiental y PAMAS	
67	EE506	3	Máquinas y Equipos en Plantas de Tratamiento	IA508	4	Selección y Mantenimiento de Materiales y de Maquinaria y Equipo	
68	EE508	3	Fiscalización y Auditoría Ambiental	CH506	3	Auditoría Ambiental	
69	EE510	4	Planificación y Ordenamiento Territorial	RN502	4	Planificación y Ordenamiento Territorial	
70	EL512	3	Diseño de Plantas de Tratamiento	IA501	4	Diseño de Plantas de Tratamiento	
71	EL514	3	Recursos Energéticos, Minería y Petróleo				
72	EL516	3	Producción Más Limpia				

