



# Currículum Modelo: Ingeniería Ambiental

## Autores:

Ana María Osorio Anaya Geraldine Rosario Yenque <u>Wilmer Puraca</u>

# I. Información básica sobre el programa:

Duración (en años, meses y semestres/trimestres/)	5 años a través de 10 semestres totales. Se desarrolla dos semestre por año, donde cada semestre tiene una duración de 16 semanas
Universidad, país	Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM), Lima, Perú.
[Opcional] Para preparar qué tipo de profesionales se ofrece este programa (perfil de egreso en 3-5 frases)	Ingeniero Ambiental de la UNMSM, es un profesional investigador, innovador, capaz de transmitir, producir e intercambiar conocimiento científico-tecnológico que la sociedad requiera para la solución de sus problemas ambientales y mejorar la calidad de vida.  Es un profesional comprometido con el desarrollo del país, con propuestas que respeten la sostenibilidad medioambiental, con responsabilidad social e identificación con nuestra diversidad cultural.  Es un profesional con capacidad para trabajar en equipo e interrelacionarse de manera grupal, aprovechando las

# II. Perfil de Egreso expresado en Resultados de Aprendizaje [Resultados de Aprendizaje a nivel del Programa] La persona que complete el programa con éxito y obtenga el título será capaz de:

- RA.P1. Evalúa los sistemas naturales, sus dinámicas, los procesos de contaminación ambiental y sus consecuencias en los diferentes ecosistemas.
- RA.P2 Analiza la problemática socio-ambiental de su entorno local, regional y nacional que permita el diseño y la implementación de propuestas de solución viables y sostenibles con estrategias participativas.
- RA.P3 Investigar la solución de problemas ambientales mediante la transmisión del conocimiento científico e innovación tecnológica para proponer proyectos I+D+i a partir del diagnóstico ambiental.
- RA.P4. Evalúa la calidad ambiental de aire, agua y suelo tanto para fines de investigación como de fiscalización ambiental en el cumplimiento de las normativas vigentes.
- RA.P5. Aplica conocimientos, habilidades técnicas y analíticas en la evaluación holística en la mitigación y control de los impactos ambientales frente al cambio climático.
- RA.P6. Gestionar, a nivel local, regional, nacional e internacional, los planes de adaptación o mitigación del cambio climático.
- RA.P7. Diseña sistemas de prevención, control, minimización o remediación los impactos ambientales previsibles, así como los riesgos ambientales, considerando la política nacional del ambiente, los instrumentos y sistemas de gestión ambiental.
- RA.P8. Implementa planes de recuperación o remediación de lugares ambientalmente impactados por desastres de origen natural o tecnológico.

- RA.P9. Vincula la preservación y optimización del uso de los recursos hídricos al nivel de las cuencas, prevención de los riesgos y modelación de los flujos.
- RA.P10. Plantea propuestas de sistemas de tratamiento de residuos, efluentes, emisiones y diversas técnicas de monitoreo y control ambiental.
- RA.P11. Gestiona el óptimo uso de los recursos naturales y energías renovables para la obtención de productos y servicios sostenibles.
- RA.P12. Analiza el ciclo de vida de un servicio o producto iniciando con la realización de un inventario de los recursos naturales de la biodiversidad nacional desde su extracción, producción, y consumo responsable.
- RA.P13. Utiliza tecnologías de la información para la gestión de datos, extracción de información y ejecución de proyectos ambientales.
- RA.P14. Lidera grupos multidisciplinarios con capacidad de planificación, gestión, comunicación y administración para atender problemas ambientales a través de la ejecución y evaluación de proyectos de ingeniería, gestión ambiental e intervención de proceso.

## III. Relación con el Marco de Referencia Regional acordado para el Área Temática de Medioambiente

El Marco de Referencia con sus dimensiones, subdimensiones y descriptores se puede consultar aquí.1

La dimensión 1: Está relacionada con los RA.P1, RA.P4 y RA.P5

1

GESTIÓN DEL APRENDIZAJE Y DEL CONOCIMIENTO

- 1.1 Ciencias Básicas
- 1.2 Ciencias Naturales
- 1.3 Ciencias Aplicadas al Ambiente
- 1.4 Ciencias Aplicadas a la Ingeniería Ambiental
- 1.5 Procesos Productivos Sustentables
- 1.6 Economía y Ambiente

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Enlace completo: <a href="https://erasmus-ace.com/wp-content/uploads/2024/02/Marco-de-Referencia-Regional-de-Titulaciones-de-Medio-Ambiente-para-America-del-Sur.pdf">https://erasmus-ace.com/wp-content/uploads/2024/02/Marco-de-Referencia-Regional-de-Titulaciones-de-Medio-Ambiente-para-America-del-Sur.pdf</a>

### La dimensión 2: Está relacionada con los RA.P2, RA.P3 y RA.P4

SOLUCIÓN CONTEXTUALIZADA DE PROBLEMAS AMBIENTALES

INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

DISEÑO Y TECNOLOGÍAS APLICADAS AL AMBIENTE

- 2.1 Identificación y Gestión de Problemas
- 2.2 Análisis y Comprensión de fenómenos químicos, físicos y/o biológicos
- 2.3 Aplicación de conceptos de matemáticas, ciencias e ingeniería ambiental
- 2.4 Gestión de Proyectos
- 2.5 Análisis de Riesgo Integral
- 2.6 Prevención, mitigación, compensación del impacto socio-ambiental
- 2.7 Desarrollo de Proyectos
- 2.8 Desarrollo y Aplicación de Energías Sostenibles
- 2.9 Gestión de la Problemática Ambiental
- 2.10 Saneamiento Ambiental y Servicios
- 2.11 Utilización y Calidad de los Recursos Hídricos
- 2.12 Ciencia, Tecnología y Sociedad

# La dimensión 3: Está relacionada con los RA.P3, RA.P4 y RA.P5

- 3.1 Recolección y Análisis de Datos
- 3.2 Desarrollo de Modelos Matemáticos
- 3.3 Innovación
- 3.4 Investigación Aplicada desde la Evaluación del Impacto Ambiental
- 3.5 Desarrollo y Ejecución de Proyectos de Investigación
- 3.6 Divulgación del Conocimiento Científico-Tecnológico

# La dimensión 4: Está relacionada con los RA.P6, RA.P7, RA.P8 y RA.P12

- 4.1 Desarrollo y Aplicación de Tecnologías para la Gestión Integral de los Recursos Naturales.
- 4.2 Aplicación de Tecnologías par Mitigación y Adaptación al Cambio Climático
- 4.3 Análisis de Riesgos de Desastres
- 4.4 Gestión Sustentabke de la Energía, Diseño e Implementación de Energías Renovables
- 4.5 Diseño de Sistemas de Tratamiento y Gestión de Residuos
- 4.6 Diseño de Producción Sostenible

#### La dimensión 5: Está relacionada con los RA.P14

- 5 COMUNICACIÓN A SERTIVA Y TRABAJO COLABORATIVO
- 5.1 Comunicación Asertiva
- 5.2 Gestión de la Comunicación Pro-Activa
- 5.3 Trabajo Colaborativo
- 5.4 Trabajo en Equipo

## La dimensión 6: Está relacionada con los RA.P9, RA.P10, RA.P11 y RA.P13

- 6 GESTIÓN TECNOLÓGICA DE LA INFORMACIÓN
- 6.1 Minería de Datos: Búsqueda, generación y sistematización de la Información
- 6.2 Sistema de Datos en Tiempo Real, Recolección y Almacenamiento
- 6.3 Implementación de Tecnologías Geoespaciales
- 6.4 Aplicación de Tecnologías de la Información, Software y Herramientas Aplicadas para Gestionar el medioambiente (MA)
- 6.5 Inteligencia Artificial para el Análisis de Datos Ambientales

#### La dimensión 7: Está relacionada con los RA.P14

- 7 FORMACIÓN SOCIO AMBIENTAL
- 7.1 Ética Ambiental
- 7.2 Responsabilidad Social
- 7.3 Liderazgo y Toma de Decisiones en el Área Socio Ambiental
- 7.4 Políticas Públicas Socio-Ambientales
- 7.5 Gobernanza Socio-Ambiental

# IV. Carga de trabajo de estudiantes

Año	Asignatura	Carga de trabajo de estudiantes completa (incluyendo presencial y trabajo autónom- horas de estudio, preparación para exámenes y tiempo necesario para realiza los exámenes/evaluaciones)		pajo autónomo, ración para io para realizar
		Horas reales	Equivalencia en CLAR (33h- 24h/crédito)	Equivalencia en ECTS (30- 25h/crédito)
Todo	el primer año:	2256 horas	68 - 94	73 - 91
1	Medio ambiente y Desarrollo Sostenible	144	4-6	5-6
	Redacción y Técnicas de Comunicación I	192	6-8	6-8
	Cálculo I	192	6-8	6-8
	Biología para Ciencias e Ingenierías	192	6-8	6-8
	Métodos de estudios universitarios	96	3-4	3-4
	Desarrollo personal y Liderazgo	96	3-4	3-4
	Álgebra y Geometría Analítica	192	6-8	6-8
	Electivo	80	2-3	3-3

2	Química General	160	5-7	5-6
	Redacción y Técnicas de Comunicación II	128	4-5	4-5
	Investigación Formativa	128	4-5	4-5
	Realidad Nacional y Mundial	80	2-3	3-3
	Cálculo II	208	6-9	7-8
	Física I	160	5-7	5-6
	Introducción a las ciencias e ingeniería	112	3-5	4-5
	Electivo	96	3-4	3-4
Todo	el segundo año	1774 horas	52 - 72	57 - 71
3	Química Inorgánica y Cualitativa	112	3-5	4-5
	Dibujo asistido por computadora	128	4-5	4-5
	Geología	96	3-4	3-4
	Geografía física	96	3-4	3-4
	Cálculo III	112	3-5	4-5

	Química Orgánica	176	5-7	6-7
	Estadística	160	5-7	5-6
4	Meteorología y Climatología	80	2-3	3-3
	Cálculo IV	128	4-5	4-5
	Fisicoquímica	192	6-8	6-8
	Bioquímica	112	3-5	4-5
	Ecología	128	4-5	4-5
	Microbiología	96	3-4	3-4
	Economía ambiental	128	4-5	4-5
Todo	el tercer año	1774 horas	50 - 71	59 - 71
5	Recursos Naturales	128	4-5	4-5
	Ecosistemas Acuáticos	128	4-5	4-5
	Química Ambiental	176	5-7	6-7
	Mecánica de fluidos	144	4-6	5-6

Programación	144	4-6	5-6
Instrumentos e indicadores de sostenibilidad	128	4-5	4-5
Planeamiento estratégico	112	3-5	4-5
Balance de Materia y Energía	176	5-7	6-7
Degradación de suelos	176	5-7	6-7
Calidad de agua	144	4-6	5-6
Calidad de aire	144	4-6	5-6
Geomática ambiental	144	4-6	5-6
el cuarto año	1536 horas	45 -64	50-64
Gestión de residuos sólidos	112	3-5	4-5
Gestión de Riesgos Ambientales y Cambio Climático	128	4-5	4-5
Ingeniería de aguas residuales	128	4-5	4-5
Sistemas de información ambiental	128	4-5	4-5
Formulación y evaluación de proyectos	128	4-5	4-5
	Instrumentos e indicadores de sostenibilidad  Planeamiento estratégico  Balance de Materia y Energía  Degradación de suelos  Calidad de agua  Calidad de aire  Geomática ambiental  el cuarto año  Gestión de residuos sólidos  Gestión de Riesgos Ambientales y Cambio Climático  Ingeniería de aguas residuales  Sistemas de información ambiental	Instrumentos e indicadores de sostenibilidad  Planeamiento estratégico  Balance de Materia y Energía  Degradación de suelos  Calidad de agua  144  Calidad de aire  144  Geomática ambiental  el cuarto año  1536 horas  Gestión de residuos sólidos  112  Gestión de Riesgos Ambientales y Cambio Climático  Ingeniería de aguas residuales  128  Sistemas de información ambiental  128	Instrumentos e indicadores de sostenibilidad  Planeamiento estratégico  112 3-5  Balance de Materia y Energía 176 5-7  Degradación de suelos 176 5-7  Calidad de agua 144 4-6  Calidad de aire 144 4-6  Geomática ambiental 144 4-6  el cuarto año 1536 horas 45-64  Gestión de residuos sólidos 112 3-5  Gestión de Riesgos Ambientales y Cambio Climático 128 4-5  Ingeniería de aguas residuales 128 4-5  Sistemas de información ambiental 128 4-5

	Procesos Unitarios	112	3-5	3-5
8	Salud Ambiental	128	4-5	4-5
	Residuos tóxicos y peligrosos	112	3-5	4-5
	Evaluación de impacto ambiental	96	3-4	3-4
	Tecnologías Ambientales	112	3-5	4-5
	Modelamiento Ambiental	128	4-5	4-5
	Metodología de la investigación científica	112	3-5	4-5
	Electivo	112	3-5	4-5
Todo	el quinto año	1 328 horas	41-54	42-54
9	Elaboración de Tesis	96	3 - 4	3 - 4
	Restauración de ecosistemas y paisajes	128	4 - 5	4 - 5
	Legislación ambiental	96	3 - 4	3 - 4
	Gestión Ambiental	128	4 - 5	4 - 5
	Toxicología ambiental	96	3 - 4	3 - 4

	Biotecnología	128	4 - 5	4 - 5
	Electivo	96	3 - 4	3 - 4
10	Sistemas Integrados de Gestión	96	3 - 4	3 - 4
	Taller de Ingeniería ambiental	128	4 - 5	4 - 5
	Responsabilidad Social	96	3 - 4	3 - 4
	Prácticas Preprofesionales	144	4- 6	5 - 6
	Electivo	96	3 - 4	3 - 4

Total para el programa:	8,608 horas	256 -355	281 - 351
-------------------------	-------------	----------	-----------

# V. Resultados de aprendizaje a nivel de asignaturas y su relación con los resultados de aprendizaje a nivel del programa

Asignaturas del primer año	Resultados de Aprendizaje (de asignaturas; RA-A)	¿Hacia qué RA de programa (RA-P) permite avanzar?	Comentario - explicar la vinculación entre RA-A y RA-P
1 REDACCIÓN Y	Reconoce y emplea procedimientos, estrategias, técnicas, métodos y estilos de estudio para resolver el aprendizaje conectivo en la comunicación oral y producción de textos de forma satisfactoria y con responsabilidad social.		Al emplear estrategias de comunicación oral y producción de textos, es posible comunicar como ingeniero líder, a grupos multidisciplinarios, la planificación, gestión, comunicación y administración de problemáticas ambientales.
TÉCNICAS DE COMUNICACIÓN EFECTIVA I	Emplea herramientas y recursos digitales para la comunicación sincrónica y asincrónica, en la perspectiva de intervenir con responsabilidad y ética en entornos virtuales, institucionales y personales, fortaleciendo su formación académica y profesional.	RA-P13	Se utiliza tecnologías de la información para poder gestionar los datos de la asignatura ligados a las ciencias ambientales.

2	RRAA-3: Comprende que para el proceso de investigación es necesario que indague información en bases de datos y repositorios confiables, así como usa el estilo APA 7ma. edición en la elaboración de un texto académico.	RA-P3	El estudiante es capaz de investigar (en base de datos y repositorios) sobre la solución de problemas ambientales.
MÉTODOS DE ESTUDIO UNIVERSITARIO	RRAA-4: Aplica las normas de redacción y esquema monográfico, por medio de la investigación documental y aprendizaje basado en problemas; para participar con tolerancia y responsabilidad en la elaboración y sustentación de una monografía.	RA-P13	El estudiante logra ser capaz de extraer la información necesaria para presentar correctamente documentos y/o informes con sus propuestas de solución de problemas ambientales.
3 DESARROLLO PERSONAL Y	RRAA-3: Ejerce liderazgo y dirige equipos de trabajo asumiendo un estilo eficaz y tomando la iniciativa para obtener resultados que permitan alcanzar los objetivos y resolver los problemas.	RA-P14	El estudiante es capaz de liderar grupos de trabajo donde se busca planificar, gestionar, comunicar y administrar la solución a los problemas ambientales que observa.
PERSONAL Y LIDERAZGO	RRAA-4: Desarrolla la capacidad de tomar decisiones y resolver problemas utilizando técnicas y estrategias adecuadas para enfrentar de manera creativa y con éxito en diferentes situaciones problemáticas.	RA-P2	El estudiante al analizar la problemática socio-ambiental (local, regional y nacional) decide plantear propuestas de solución viables y sostenibles con estrategias participativas.

4 CÁLCULO I	Identifica el carácter científico de la matemática y valora el rigor y objetividad de la disciplina.	RA-P1 RA-P3 RA-P 5	El carácter científico de la matemática ayuda a evaluar, analizar y comprender por medio de cálculos matemáticos los fenómenos ocurrentes en los procesos ambientales
CALCOLOT	Utiliza herramientas y medios digitales en la comunicación sincrónica y asincrónica, para intervenir en forma responsable, segura y ética en entornos digítales, corporativos o propios que fortalezca el desarrollo de su formación profesional	RA-P13	Se utiliza tecnologías de la información para poder gestionar los datos de la asignatura ligados a las ciencias ambientales.
	RRAA 4: Comprende y analiza las	RA-P1	El estudiante logra presentar y explicar la problemática del calentamiento global y el cambio climático, así mismo su impacto en la biodiversidad.
5 BIOLOGÍA PARA CIENCIAS E INGENIERÍA	teorías sobre el origen y a evolución de los seres vivos, reconoce la importancia de la biodiversidad y los ecosistemas, comprendiendo la importancia de su conservación.	RA-P5	El estudiante adquiere conocimientos sobre el cambio climático que le permita plantear propuestas de mitigación y control de los impactos ambientales.
		RA-P9	El estudiante al identificar las características de los sistemas ecológicos vulnerables de nuestro país, plantea propuestas para recuperar o

			remediar aquellos lugares ambientalmente impactados por desastres de origen natural o tecnológico.
		RA-P12	El estudiante al comprender la importancia de ecosistemas, contribuye a la gestión del uso de recursos (por ej, para uso turístico).
6 ÁLGEBRA Y GEOMETRÍA ANALÍTICA	Aplica conocimiento sobre las leyes lógicas, números reales y complejos, resolviendo problemas matemáticos de contexto real, conectando los conceptos teóricos y argumentando coherentemente de manera oral y escrita, recopilando información de medios tecnológicos, para aplicarlo a otros campos de la matemática y otras ciencias para la modelación de solución de problemas y manifestando escucha atenta de sus compañeros.	RA-P2 RA-P5	El conocimiento de las leyes lógicas permite analizar problemáticas socioambientales para implementar soluciones viables coherentes.

	Usa modelos matemáticos explícitos de vectores en situaciones reales concretas, comunicando sus conclusiones de manera precisa, para valorar el contenido del curso y apreciar la participación de sus compañeros en cada proceso, aceptando sugerencias de sus compañeros de trabajo.	RA-P5	Se aplica los conocimientos de modelos matemáticos para evaluar holísticamente la mitigación y control de los problemas socioambientales.
	Comprende y analiza el impacto del conocimiento científico en la sociedad	RA-P1	Entiende y analiza la repercusión del impacto ambiental en la sociedad para contribuir con propuestas de mejoras en la reducción del mismo.
7 MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE	Investiga y selecciona el diseño metodológico ideal y técnicas de redacción de la información para sustentar su proyecto de investigación con precisión y coherencia, considerando conocimientos actualizados.	RA-P3	Investiga las causas y efectos de un problema de contaminación ambiental en temas diversos, basados en revisiones de trabajos y artículos de investigación, para sustentarlo a través de un informe escrito y oral, constituyendo un proyecto de investigación básico.
	Utiliza herramientas y medios digitales en la comunicación sincrónica y asincrónica, para intervenir en forma responsable, segura y ética en	RA-P13	Adquiere experiencia en el empleo de herramientas digitales que le permitan la comunicación asertiva en entornos de la virtualidad, logrando su adaptación y óptimo

	entornos digitales, corporativos o propios que fortalezcan el desarrollo de su formación profesional.		manejo a través de la comunicación sincrónica y asincrónica teniendo en consideración las netiquetas.
8 REDACCIÓN Y	Reconoce y emplea procedimientos, estrategias, técnicas, métodos y estilos de estudio para resolver el aprendizaje conectivo en la comunicación oral y producción de textos de forma satisfactoria y con responsabilidad social.	RA-P14	Al emplear estrategias de comunicación oral y producción de textos, es posible comunicar como ingeniero líder, a grupos multidisciplinarios, la planificación, gestión, comunicación y administración de problemáticas ambientales.
TÉCNICAS DE COMUNICACIÓN EFECTIVA II	Emplea herramientas y recursos digitales para la comunicación sincrónica y asincrónica, en la perspectiva de intervenir con responsabilidad y ética en entornos virtuales, institucionales y personales, fortaleciendo su formación académica y profesional.	RA-P13	Se utilizan tecnologías de la información para poder gestionar los datos de la asignatura ligados a las ciencias ambientales.
9 INVESTIGACIÓN FORMATIVA	Comprende y analiza el impacto del conocimiento científico en la sociedad; investigando y seleccionando el diseño metodológico ideal y técnicas de recolección de información; para así sustentar su proyecto de investigación con precisión y coherencia, considerando conocimientos actualizados.	RA-P3 RA-P13	Adapta el diseño metodológico de rigidez científica a través de revisiones bibliográficas científicas relacionados al análisis de impacto ambiental para elaborar un proyecto de investigación sustentado en el análisis de problemas relevantes y actuales de la sociedad que repercutan en soluciones viables.

	Realiza investigación básica formativa acerca de la globalización o mundialización y sus manifestaciones en la realidad peruana actual a través de la formulación de propuestas de análisis de forma individual y en equipo.	RA-P2	Evalúa la realidad nacional en aspectos socio-ambientales de su entorno local, regional, nacional e internacional que permita el diseño y la implementación de propuestas sostenibles con estrategias personales o colaborativas.
10 REALIDAD NACIONAL Y MUNDIAL	Identifica y comprende los contextos político, social, económico y cultural desde las últimas tres décadas del siglo XX hasta el presente, a través del análisis crítico, fortaleciendo su desarrollo personal, ético y ciudadano.	RA-P13	Amplía y fortalece su destreza en el empleo de las tecnologías de la información para recabar información sobre contextos políticos, sociales, económicos y culturales y su evaluación en el tiempo para adquirir un pensamiento crítico que contribuya su desarrollo integral
	Asume una posición crítica sobre las causas de la desigualdad social, económica, cultural y política en las distintas áreas del país y al interior de ellas, fortaleciendo su desarrollo personal, ético y ciudadano.	RA-P2	Analiza la problemática socio-ambiental de su entorno local, regional y nacional que permita tomar una posición crítica y fortalecida de sus capacidades personales como profesionales
	Practica un razonamiento ético a partir del conocimiento e interpretación de las fuerzas motrices que explican el crecimiento económico, el cambio social y cultural,	Ninguno	No existe una vinculación directa que relacione el conocimiento de los factores que contribuyan o impidan al desarrollo del país.

	en las últimas décadas, considerando los factores que contribuyen y/o impiden el desarrollo del país, mediante la observación y reflexión, fortaleciendo su desarrollo personal y ciudadano.		
	Identifica el carácter científico de la matemática y valora el rigor y objetividad de la disciplina.	RA-P1 RA-P3 RA-P5	El carácter científico de la matemática ayuda a evaluar, analizar y comprender por medio de cálculos matemáticos los fenómenos ocurrentes en los procesos ambientales
11 CÁLCULO II	Utiliza herramientas y medios digitales en la comunicación sincrónica y asincrónica, para intervenir en forma responsable, segura y ética en entornos digítales, corporativos o propios que fortalezca el desarrollo de su formación profesional	RA-P13	Se utiliza tecnologías de la información para poder gestionar los datos de la asignatura ligados a las ciencias ambientales.
12 FÍSICA I	Comprende los conocimientos básicos teóricos de física y desarrolla adecuadamente los problemas de aplicación en la ingeniería	RA-P1 RA-P3	Al comprender los conocimientos básicos teóricos de física, se podrá evaluar los sistemas naturales, aplicando los principios de la física y así, investigar la solución de problemas ambientales.
PISICA I	Aplica estos conocimientos adquiridos para desarrollar problemas y ejercicios en base a ecuaciones de matemática y física.	Ninguno	No existe una relación directa, ya que se aplican los conocimientos de la física para resolver problemas y ejercicios abstractos.

	Elabora gráficas, expresiones simbólicas y organizadores visuales mediante técnicas y recursos TIC para responder a interrogantes de carácter científico y tecnológico.	RA-P13	Se utilizan tecnologías de la información para poder gestionar los datos de la asignatura ligados a las ciencias ambientales.
	Comprende los conocimientos básicos teóricos de Química Inorgánica y desarrolla adecuadamente los problemas de aplicación.	RA-P1	Vincula los conocimientos de la química para aplicarlos a la solución de problemas cualitativos o cuantitativos dentro de la terminología ambiental.
	Desarrolla problemas y ejercicios en base a ecuaciones químicas balanceadas.	RA-P1 RA-13 RA-P13	Vincula los conocimientos de la química para aplicarlos a la solución de problemas cualitativos o cuantitativos de contaminación producida por sustancias químicas dentro del ámbito medioambiental.
13 QUÍMICA GENERAL	Conoce y comprende las propiedades de los estados de la materia para resolver problemas de aplicación.	RA-P1 RA-P3 RA-P4	Resuelve problemas de aplicación ligados al conocimiento de los estados de la materia y su conversión que repercutan en la generación de productos de contaminación ambiental.
	Identifica los procesos físicos químicos adecuados para la obtención de metales y no metales y su aplicación industrial.	RA-P1 RA-P3 RA-P12 RE-P13	Está capacitado para evaluar y resolver procesos de transformación industrial y sus ciclos de vida, con el análisis crítico de cada etapa de la producción
	Aplica los conocimientos teóricos adquiridos mediante el trabajo experimental en	RA-P14	Lidera grupos de iniciación científica promoviendo el desarrollo de trabajos experimentales y planteando proyectos de

	laboratorio.	investigación.
14 INTRODUCCIÓN A LAS CIENCIAS E INGENIERÍA	Se comunica de manera clara y convincente en forma oral, escrita y gráfica según los diferentes tipos de interlocutores o audiencias o exposiciones.  RRAA-8: Integra e interactúa productivamente con otros equipos de trabajo en torno a un fin o resultado.	El estudiante es capaz de conformar grupos de trabajo donde se busca planificar, gestionar, comunicar y administrar la solución a los problemas ambientales que observa.

V.I. Matriz de vinculación entre los resultados de aprendizaje a nivel del programa con los resultados de aprendizaje de asignaturas PRIMER AÑO

Nombre de asignatura														
	[RA-P1]	[RA-P2]	[RA-P3]	[RA-P4]	[RA-P5	[RA-P6]	[RA-P7]	[RA-P8	[RA-P9	[RA-P10]	[RA-P11]	[RA-P12]	[RA-P13]	[RA-P14]
1 REDACCIÓN Y TÉCNICAS DE COMUNICACIÓN EFECTIVA I													X	X
2 MÉTODOS DE ESTUDIO UNIVERSITARIO			X										X	
3 DESARROLLO PERSONAL Y LIDERAZGO		X												X
4 CÁLCULO I	Х		Х		Х								X	
5 BIOLOGÍA PARA CIENCIAS E INGENIERÍA	X				X				X			X		

			r		r		r				
6 ÁLGEBRA Y GEOMETRÍA ANALÍTICA		X			X						
7 MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE	X		X							X	
8 REDACCIÓN Y TÉCNICAS DE COMUNICACIÓN EFECTIVA II										X	X
9 INVESTIGACIÓN FORMATIVA			X							X	
10 REALIDAD NACIONAL Y MUNDIAL		X								X	
11 CÁLCULO II	X		X		X					X	
12 FÍSICA I	X		X							X	
13 QUÍMICA GENERAL	X		X	X					X	X	X
14 INTRODUCCIÓN A LAS CIENCIAS E INGENIERÍA						X					X

### VI. Elementos del Enfoque Centrado en Estudiante en actividades de evaluación, aprendizaje y enseñanza

La evaluación debe medir las competencias que adquiere el estudiante a lo largo de su transitar en cada uno de los 10 semestres de la carrera de Ingeniería Ambiental. Las metodologías de enseñanza aprendizaje activas deben normar la formación del futuro profesional y con ello se asegura el aprendizaje contínuo, autónomo. Las propuestas de los Proyectos de Investigación guiados por el docente permitirán el desarrollo del rigor científico, del pensamiento crítico, del trabajo en equipo y colaborativo, siendo de gran relevancia el análisis de casos aplicados a la versión teórica de los diversos cursos impartidos en el plan curricular.

## VII. Breve reflexión sobre 'lecciones aprendidas' durante el trabajo llevado a cabo dentro del proyecto ACE:

recomendaciones para llevar a cabo una revisión del currículum en un equipo conjunto de profesores y estudiantes y otras acciones necesarias si se quiere llegar a hacer realidad el Enfoque Centrado en Estudiantes.

Reflexión: Elaborar la determinación del volumen de trabajo del estudiante de la carrera de Ingeniería Ambiental fue muy complicado debido a la gran diferencia de las horas presenciales y las horas extracurriculares que los estudiantes dedican para su preparación. En el caso de los estudiantes del primer año, quienes pertenecen a otra área de estudios generales de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos y no de la Facultad dificulta la toma de datos frente a una encuesta aplicada.. La falta de responsabilidad, compromiso y veracidad en sus respuestas de los estudiantes ingresantes a la carrera (primer año) generó un resultado discordante con respecto a los resultados de los años correspondientes a la especialidad, reflejado en el volumen de trabajo de 2 256 horas del primer año en contraste con las horas de, 1744, 1744, 1536, 1328, correspondientes al segundo a quinto año de carrera consecutivamente.

Se requiere de una capacitación a docentes y estudiantes para concientizar el contenido de los cursos de la carrera para evaluar aprendizajes significativos en el logro del perfil del egresado, quién tenga una destacada labor a nivel local, regional, nacional e internacional.

La revisión de la currícula debe contar con el apoyo de los docentes y estudiantes en el sentido de sincerarse respecto a las horas extracurriculares que el estudiante invierte en los logros de aprendizaje.

Las políticas educativas deben orientar a desterrar el modelo de clases magistrales y aperturar espacios de diálogo entre grupo de estudiantes y profesores para la adaptación en el enfoque del Aprendizaje Centrado en el estudiante.