



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
ESCUELA DE POSGRADO
DOCTORADO EN CIENCIA, TECNOLOGÍA Y MEDIO
AMBIENTE



TESIS

**TRANSVERSALIDAD DE LA ÉTICA AMBIENTAL EN LA FORMACIÓN
UNIVERSITARIA DE INGENIERÍA CIVIL EN LA REGIÓN PUNO**

PRESENTADA POR:

EDGAR VIDAL HURTADO CHÁVEZ

PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:

**DOCTORIS SCIENTIAE EN CIENCIA, TECNOLOGÍA Y MEDIO
AMBIENTE**

PUNO, PERÚ

2020



DEDICATORIA

La Luz que ilumina la senda por la que camino, es la que el Altísimo ha trazado para mí, doy gracias a su Omnisciencia, Omnipresencia y Omnipotencia, por ser yo, uno más que es cubierto por su divina gracia.

La cuna donde nací fue la que mis padres me dieron, Ulises que me dio su imagen y semejanza, Eduviges que me cubrió con el manto de su amor, esos pilares permitieron ser lo que hoy soy, un hombre íntegro.

El nombre crístico de mi hermana, la que no midió economías subsistentes en brindarme su apoyo para ser un profesional en la ingeniería. Cristinita, gracias la deuda es grande.

La memoria de mi infancia, mi juventud, mi vida toda, se ha plasmado de recuerdos gracias a mis hermanos, somos nueve como planetas en el manto solar. Viven y vivirán siempre en mi memoria.

El rincón más especial de mi alma y corazón, está ocupado por Lena, mi digna esposa, solo su amor, carácter y espíritu me impulsa cada día, le debo mucho.

Los días de ayer, hoy y mañana, están cubiertos por el amor que profeso a mis hijos Kevin, Erik y Christian; son el espíritu que me ayuda cada segundo a seguir siempre adelante, son la fuente de mi existencia. Les debo todo.



AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional del Altiplano, alma mater de los profesionales que brindan su sapiencia en el desarrollo de esta tierra altiplánica recia, indomable y sacrificada, hecha para superhombres.

A la Escuela de Posgrado, por permitirme ser una ficha importante en el ajedrez de la vida, un profesional que apuesta por el desarrollo y el medio ambiente.

A los jurados, amigos del destino y la docencia, Alcides, Germán, Andrés y Samuel mi asesor, por guiarme hacia mi destino académico.

A mi esposa, que codo a codo apoyó para que esta tesis sea una realidad; a mis hijos, que siempre son un aliciente para seguir adelante.

A todos los estudiantes de las escuelas profesionales de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional del Altiplano, Universidad Peruana Unión Filial Juliaca (Chullunquiani), Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez Filial Puno, que sin ambages tuvieron la amabilidad de responder a las encuestas que hicieron posible esta investigación, a todos los docentes de esas universidades que mostraron su predisposición para responder a las encuestas, a todos ellos mis agradecimientos.

A todos los que no requiero nombrar, pero que comparten los ámbitos de trabajo, las aulas universitarias, los espacios amplios de mí trajinar diario, y que, con solo un saludo, una venia o una sonrisa, ya me ayudaron a seguir adelante.

A todos, sin olvidarme de nadie, ¡Gracias!



ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTOS	ii
ÍNDICE GENERAL	iii
ÍNDICE DE TABLAS	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
ÍNDICE DE ANEXOS	viii
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	
REVISIÓN DE LITERATURA	
1.1 Marco teórico	3
1.1.1 Medio ambiente y desarrollo sostenible	3
1.1.2 Conciencia y responsabilidad ambiental	4
1.1.3 Sostenibilidad ambiental en la construcción	4
1.1.4 Gestión ambiental	5
1.1.5 Impacto ambiental en la construcción y su evaluación	5
1.1.6 Daño ambiental y reparación del daño ambiental	6
1.1.7 Educación ambiental	7
1.1.8 Ética profesional	9
1.1.9 Ética ambiental	10
1.1.10 Líneas o escuelas de pensamiento en ética ambiental	10
1.1.11 Principios y valores que sustentan la ética ambiental	12
1.1.12 Ética ambiental aplicada en ingeniería civil	13
1.1.13 Gestión educativa universitaria	13
1.1.14 El profesional en ingeniería civil	18
1.1.15 El impacto ambiental en la construcción de infraestructura civil	19
1.1.16 Transversalidad y transversalización	21
1.1.17 Transversalidad curricular	21
1.2 Antecedentes	22



1.2.1	A nivel internacional	22
1.2.2	A nivel nacional	25

CAPÍTULO II

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1	Identificación del problema	27
2.2	Enunciados del problema	28
2.2.1	Problema general	28
2.2.2	Problemas específicos	28
2.3	Justificación	29
2.4	Objetivos	29
2.4.1	Objetivo general	29
2.4.2	Objetivos específicos	30
2.5	Hipótesis	30
2.5.1	Hipótesis general	30
2.5.2	Hipótesis específica	30

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1	Lugar del estudio	31
3.2	Población	32
3.3	Muestra	32
3.4	Método de investigación	33
3.4.1	Tipo de investigación	33
3.5	Descripción detallada de métodos por objetivos específicos	33
3.5.1	Objetivo específico 1	33
3.5.2	Objetivo específico 2	35
3.5.3	Objetivo específico 3	36

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1	Objetivo 1: Identificar el nivel ético ambiental	38
4.1.1	Análisis de confiabilidad del cuestionario	38
4.1.2	Análisis de la validez del cuestionario	40
4.1.3	Análisis de los resultados del cuestionario	42
4.1.4	Prueba de la hipótesis 1	48



4.2	Objetivo 2: Verificación de la enseñanza ético ambiental	53
4.2.1	Análisis de la documentación administrativo-académica	60
4.2.2	Propuesta de Competencia genérica y competencias específicas relacionadas a la dimensión ambiental.	65
4.2.3	Discusión al objetivo 2: Documentación académico administrativa	66
4.3	Objetivo 3: Plantear un contenido transversal de la ética ambiental	67
4.3.1	Evaluación del Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería Civil	68
4.3.2	Matriz de coherencia de la dimensión ambiental	69
4.3.3	Evaluación de cartas descriptivas: cursos coherentes con la transversalidad Ética ambiental	70
4.3.5	Prueba de hipótesis general	72
4.3.6	Discusión: Transversalidad de la ética ambiental en el Plan de Estudios	73
4.4	Síntesis de la importancia de la ética ambiental en la ingeniería civil	74
	CONCLUSIONES	78
	RECOMENDACIONES	80
	BIBLIOGRAFÍA	81
	ANEXOS	91

Puno, 26 de noviembre de 2020

ÁREA: Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente.
TEMA: Ética y Medio Ambiente.
LÍNEA: Recursos naturales y medio ambiente



ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
1. Fuentes, criterios e instrumentos de la metodología empleada (Objetivo 1)	34
2. Escala de evaluación del nivel ético ambiental de Estudiantes de Ingeniería Civil.	34
3. Aspectos, criterios e instrumentos de la metodología empleada (Objetivo 2)	36
4. Escala para evaluar y proponer la transversalidad ética ambiental	37
5. Escala valorativa para la Escala de Likert	39
6. Resumen de los resultados por nivel, preguntas y alternativa de respuesta	39
7. Resultados del análisis de confiabilidad por el coeficiente de Cronbach	40
8. Matriz factorial de componentes principales de los ítems por Factor	41
9. Tabla de contingencia: Frecuencia observada y esperada (Hi	51
10. Resultado del índice de confiabilidad de Kuder-Richardson (K20)	53
11. Tabla de contingencia, Chi cuadrado y V de Cramer	58
12. Escala para evaluar la presencia de la dimensión ambiental en documentos de gestión administrativa y educativa de las escuelas profesionales	61
13. Evaluación por Criterio de Presencia en la Misión Institucional	61
14. Evaluación de la dimensión ambiental en Objetivos Estratégicos Institucionales	62
15. Evaluación por Criterio de Presencia, de la dimensión ambiental en competencias genéricas y específicas del Perfil de Egresado	64
16. Plan de Estudios consolidado con cursos equivalentes de los planes de estudio de las escuelas de Ingeniería Civil que deben contener temas éticos ambientales	69
17. Matriz de coherencia entre el perfil del egresado y el Plan de Estudios de Ingeniería Civil propuesto, para la transversalidad Ética Ambiental	69
18. Temas de dimensión ambiental y éticos ambientales del Plan de Estudios propuesto de Ingeniería Civil para la transversalidad Ética Ambiental.	70
19. Matriz de principios, valores y actitudes para la transversalidad Ética Ambiental	71
20. Tabla de contingencia: Frecuencia observada (Hipótesis general)	72



ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
1. Ubicación distrital de la UNA Puno, UPeU-Juliaca, UANCV-Puno.	32
2. Resultados a la pregunta 1	42
3. Resultados a la pregunta 2 y 3, sobre educación ambiental	42
4. Respuestas a la pregunta 4	43
5. Respuestas a la pregunta 5	43
6. Respuestas a la pregunta 6	44
7. Respuestas a la pregunta 7	44
8. Respuestas a la pregunta 8	45
9. Respuestas a la pregunta 9 y 10.	45
10. Respuestas a la pregunta 11	45
11. Respuestas a la pregunta 12	46
12. Respuestas a la pregunta 13	46
13. Respuestas a la pregunta 14 y 15	47
14. Respuestas a la pregunta 16	47
15. Respuestas a la pregunta 17	48
16. Respuestas a la pregunta 18	48
17. Respuestas a la pregunta 19	48
18. Respuestas a las preguntas 1 y 2	54
19. Respuestas a la pregunta 3	54
20. Respuestas a las preguntas 4 y 5	54
21. Respuestas a las preguntas 6 y 7	55
22. Respuesta a la pregunta 8	55
23. Respuestas a las preguntas 9 y 12	56
24. Respuesta a la pregunta 10	56
25. Respuesta a la pregunta 11	56
26. Respuesta a la pregunta 13	57
27. Respuesta a la pregunta 14	57
28. Respuesta a la pregunta 15	57



ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
1. Cuestionario para estudiantes	92
2. Cuestionario para directivos y docentes	93
3. Resultados de la aplicación de la Escala de Likert. UNA-Puno	94
4. Resultados de la aplicación de la Escala de Likert. UPeU - Juliaca	94
5. Resultados de la aplicación de la escala de Likert. UANCV – Filial Puno	95
6. Conversión a la escala alfa de Cronbach, Conocimientos: Una Puno	96
7. Conversión a la escala Alfa de Cronbach, Habilidades: UPeu Juliaca	96
8. Conversión a la escala Alfa de Cronbach, Actitudes: UANCV Puno	97
9. Análisis factorial y rotación Varimax: Conocimientos	98
10. Análisis factorial y rotación Varimax: Habilidades	99
11. Análisis factorial y rotación Varimax: Actitudes y valores	100
12. Competencias del Perfil de Egresado	101
13. Competencias genéricas del Perfil de Egresado: UANCV Puno	102
14. Competencias generales y específicas del Perfil de Egresado: UPeU	103
15. Plan de Estudios de Ingeniería Civil - UNA Puno	104
16. Plan de Estudios de Ingeniería Civil - UPeU - Juliaca	105
17. Plan de Estudios de Ingeniería Civil - UANCV - Filial Puno	107
18. Componente ambiental: Cartas Descriptivas de Estudios Específicos	109
19. Componente ambiental: Cartas Descriptivas de Estudios de Especialidad	110
20. Planes de Estudio a considerar el componente ambiental	112
21. Carta Descriptiva: Introducción a la Ingeniería Civil	113
22. Carta Descriptiva: Introducción a la Geotecnia	114
23. Carta Descriptiva: Materiales de Construcción	115
24. Carta Descriptiva: Construcciones I	116
25. Carta Descriptiva: Construcciones II	117
26. Carta Descriptiva: Hidrología	118
27. Carta Descriptiva: Caminos I	119
28. Carta Descriptiva: Caminos II	120
29. Carta Descriptiva: Construcciones especiales	121
30. Carta Descriptiva: Geotecnia Aplicada	122
31. Carta Descriptiva: Irrigaciones	123
32. Carta Descriptiva: Ingeniería Fluvial y de Costas	124



33. Carta Descriptiva: Tratamiento de Aguas Residuales	125
34. Carta Descriptiva: Diseño de pavimentos	126
35. Carta Descriptiva: Gestión Ambiental	127



RESUMEN

El ingeniero civil como constructor de infraestructura civil, es quien debe evitar en los procesos constructivos, dañar el entorno natural; por tanto, el estudiante de ingeniería civil debe estudiar la ética ambiental y aplicarla en sus actividades como futuro profesional. El objetivo de la investigación “proponer la transversalidad de la ética ambiental en la formación universitaria de ingeniería civil en las universidades de la región Puno”, se desarrolla bajo un enfoque mixto, siendo el enfoque cuantitativo no experimental, transeccional descriptivo y el enfoque cualitativo de análisis documental con criterios de presencia y pertinencia. Se ha aplicado un cuestionario tipo Escala de Likert a una muestra de 284 estudiantes, cuyo alfa de Cronbach fue de 0.86, y su “validez de constructo” de 86.42%; el cuestionario a docentes y directivos de tipo dicotómico cuya confiabilidad KR20 de 0.874, ha facilitado el análisis documental de la Misión Institucional, Objetivos Estratégicos, Perfil del Egresado y Plan de Estudios. Paralelamente se han realizado las pruebas de hipótesis, aplicando la tabla de contingencia, las pruebas chi cuadrado y V de Cramer, aceptando las hipótesis propuestas y rechazando las nulas. Las conclusiones, de acuerdo a la Escala de evaluación de la ética ambiental, señalan un nivel bajo respecto al conocimiento de la ética ambiental y a la educación ambiental en la formación universitaria, y la aplicación de la enseñanza de la ética ambiental prácticamente es nula, concluyendo con la propuesta de la transversalidad de la ética ambiental en 15 cursos seleccionados con temas de la dimensión ambiental.

Palabras clave: ética ambiental, formación universitaria, ingeniería civil, transversalidad.



ABSTRACT

The civil engineer as a constructor of civil infrastructure, is the one who must avoid in the construction processes, damaging the natural environment; therefore, the civil engineering student must study environmental ethics and apply it in their activities as a future professional. The objective of the research "propose the transversality of environmental ethics in the university education of civil engineering in universities of Puno region", it is developed under a mixed approach, being the quantitative non-experimental, transectional descriptive approach and the qualitative approach of documentary analysis with presence and pertinence criterias. A Likert Scale questionnaire was applied to a sample of 284 students, whose Cronbach's alpha was 0.86, and its "construct validity" was 86.42%; the dichotomous questionnaire for teachers and managers whose KR20 reliability of 0.874 has facilitated the documentary analysis of the Institutional Mission, Strategic Objectives, Graduate Profile and Study Plan. At the same time, hypothesis tests have been carried out, applying the contingency table, the chi-square and Cramer's V contrasting, accepting the proposed hypotheses and rejecting the null ones. The conclusions, according to the Environmental Ethics Assessment Scale, indicate a low level regarding to knowledge of environmental ethics and environmental education in university education, and the application of the teaching of environmental ethics is practically nil, concluding with the proposal of the transversality of environmental ethics in 15 selected courses with topics of the environmental dimension.

Keywords: civil engineering, environmental ethics, transversality, university education.

INTRODUCCIÓN

La constante preocupación por el desarrollo sostenible que se sustenta en sus tres dimensiones, económico, social y ambiental; ha sido y es la prioridad de los Estados y organizaciones internacionales por conservar nuestro patrimonio mundial que es la Tierra, y obviamente a todos sus habitantes. Las Naciones Unidas en su Asamblea General del 25 de setiembre de 2015, ha aprobado la “Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible” (ONU, 2015), 17 objetivos y 169 metas, siendo el objetivo 9 “Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación”, que es precisamente el futuro que nos espera, es decir, evolucionar en la concepción, adaptación y construcción de infraestructura civil en viviendas, edificaciones, carreteras, puentes, presas, puertos, entre otros, capaces de adaptarse a los cambios climáticos, a los desastres naturales, sociales, como culturales y dentro de ello está también, la visión de una construcción sostenible que apueste por la preservación del medio ambiente y por profesionales comprometidos con la sostenibilidad ambiental, y es precisamente allí que la universidad cumple un papel de importancia trascendental en éstos tiempos.

Si bien, la educación universitaria tiende a una “sociedad del conocimiento” marcadas por el acceso tecnológico, el aprendizaje activo y la innovación, también considera importante la sostenibilidad de los recursos naturales como base del desarrollo humano; por lo que las profesiones requieren no sólo de la tecnología, sino también de la aplicación de sus conocimientos en la transformación y/o aprovechamiento de los recursos naturales para satisfacer los requerimientos de una sociedad con necesidades cada vez más exigentes. Es el caso de la ingeniería civil, una profesión cuyas actividades en parte, tienden a la modificación o alteración de la superficie terrestre por las construcciones que ejecuta en diversos campos de la actividad humana, que en general atentan contra el medio ambiente. Por allí es que la investigación vincula el tema ético ambiental como una filosofía de vida, con los procesos constructivos de las diferentes obras de infraestructura que realiza el ingeniero civil en sus actividades cotidianas, siendo parte del problema, y por tanto, de la solución. Entonces este profesional, debe “prevenir” en el proyecto, “mitigar los daños ambientales” en la construcción, “remediar” los impactos ambientales y “restaurar” los daños ambientales ocasionados, y finalmente, “reparar y/o compensar” el deterioro ambiental provocado.

La investigación centra su atención en la “transversalidad de la ética ambiental”, como ámbito en el cuál tenga que desarrollarse el ingeniero civil en sus actividades diarias, para lo cual se han realizado encuestas a nivel de estudiantes, docentes y directivos de las escuelas profesionales de ingeniería civil de la Universidad Nacional del Altiplano, Universidad Peruana Unión y Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez, para conocer en el estudiante de ingeniería civil, su nivel ético ambiental, complementando con las condiciones físicas, didácticas, pedagógicas y académicas, elementales en su preparación profesional, que finalmente confluyan en la propuesta de la transversalidad ética ambiental.

El objetivo general propone la transversalidad de la ética ambiental en la formación universitaria de Ingeniería Civil en la región Puno con base a los objetivos específicos que nos permiten identificar el nivel ético ambiental de los estudiantes de Ingeniería Civil en las universidades de la región Puno, así como verificar la enseñanza de la ética ambiental en las estructuras curriculares de Ingeniería Civil, y plantear un contenido académico transversal de la ética ambiental en el Plan de Estudios de Ingeniería Civil.

Para el logro de los objetivos, en el primer capítulo se ha realizado todo un compendio y revisión sistemática de literatura de todos los temas involucrados en el análisis propio de la investigación, en el segundo capítulo, se ha planteado el problema motivo de la investigación, el tercer capítulo plantea la metodología que guio la investigación, la cual, está muy detallada para evitar errores, tanto en la ejecución como en los resultados de la investigación. El cuarto capítulo nos permite el desarrollo de las metodologías aplicadas, llegando a las conclusiones correspondientes. Asimismo, se ha aplicado el gestor de bibliografía Mendeley.

La presente investigación quiere aportar al logro de la conciencia ambiental en el estudiante de Ingeniería Civil de la región Puno, haciendo que al egresar como profesional sea consciente de los retos de la ingeniería, para que eviten, reduzcan, mitiguen, restauren o finalmente reparen el deterioro que puedan causar antes de la ejecución, en la ejecución y después de la ejecución de la obra.

CAPÍTULO I

REVISIÓN DE LITERATURA

1.1 Marco teórico

1.1.1 Medio ambiente y desarrollo sostenible

Definir el medio ambiente, se vuelve un tema complejo considerando que cada disciplina científica aborda y/o asume el tema ambiental desde su propio enfoque, interés y límites. Al respecto la I Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente Humano, realizada en Estocolmo (1972) define: “Medio ambiente es el conjunto de elementos físicos, químicos, biológicos y de factores sociales, capaces de causar efectos directos o indirectos, a corto o largo plazo, sobre los seres vivos y las actividades humanas” (Giannuzzo, 2010, p.145); entendiéndose por factores sociales a diversas variables de orden social, económico político, cultural y tecnológico, que el ser humano realiza en el entorno ambiental. Por otro lado, la ISO 14001, define medio ambiente como el “entorno en el cual una organización opera, incluidos el aire, el agua, el suelo, los recursos naturales, la flora, la fauna, los seres humanos y sus interrelaciones” (ISO 14001-2015, 2015, p.2).

En cuanto a desarrollo sostenible, en el Informe Brundtland “Nuestro Futuro Común” en la Cumbre de la Tierra (1987), se define como “aquel que satisface las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades” (ONU, 1987); el concepto más reciente de desarrollo sostenible y equitativo con la calidad de vida de las personas, es el “basado en medidas apropiadas de conservación y protección ambiental. La base es no sobrepasar la capacidad de recuperación ni de absorción de desechos” (Moreno & Chaparro, 2008, p.31).

1.1.2 Conciencia y responsabilidad ambiental

Avendaño (2012, p.206) citando a Gomera, afirma que “la conciencia ambiental, desde el marco de la responsabilidad social, comprende el conjunto de conocimientos, vivencias, percepciones, motivaciones y experiencias que el individuo, como ser razonable, usa conscientemente para solucionar de forma sustentable problemas de su ambiente”, concluye, refiriéndose al ser humano, que “...es ineludible que éste alcance un grado adecuado de conciencia ambiental a partir de unos niveles mínimos en sus dimensiones cognitiva, afectiva, activa y conativa”. Estos aspectos actúan en un espacio geográfico, social, económico, político, cultural y educativo, para activar la conciencia individual integrada a una responsabilidad social que genere la iniciativa al desarrollo sustentable (Avendaño, 2012, pp. 107-108).

En el artículo IX de la Ley General del Ambiente, se aplica el principio de responsabilidad ambiental “para el causante (persona natural o jurídica) que ocasione degradación del ambiente y de sus componentes, adopte por obligación, las medidas para su restauración, rehabilitación o reparación del daño ocasionado, a compensar en términos ambientales por los daños generados...” (MINAM, 2005). Por otro lado, la responsabilidad ambiental universitaria, es “la acción de la universidad -puesta en práctica de principios y valores- de contribuir a la formación de profesionales y ciudadanos con conciencia, compromiso y participación proactiva en la solución de los problemas ambientales, mediante el ejercicio de sus funciones sustantivas de formación, investigación, extensión y gestión” (Cárdenas, 2013, p.6).

1.1.3 Sostenibilidad ambiental en la construcción

“La sostenibilidad ambiental se obtendrá siempre y cuando la explotación de los recursos naturales se mantenga dentro de los límites de la regeneración y el crecimiento natural, a partir de planear la explotación de los recursos y de precisar los efectos que la explotación tendrá” (Zarta, 2018). Para Zarta, “la expresión crecimiento sostenido hace referencia al crecimiento económico a lo largo del tiempo; mientras que el desarrollo sustentable es un proceso armonioso entre las distintas disciplinas del conocimiento, especialmente en lo económico, social, ambiental, cultural y/o a un sistema de valores correspondiente”.

En cuanto a la sostenibilidad ambiental en la construcción, o mejor aún, la construcción sostenible, menciona Casado citado en Alavedra *et al.* (1998, p.43) que es la construcción “...un especial respeto y compromiso con el Medio Ambiente, que implica el uso sostenible de la energía. Cabe destacar la importancia del estudio de la aplicación de las energías renovables en la construcción de los edificios, así como una especial atención al impacto ambiental que ocasiona la aplicación de determinados materiales de construcción y la minimización del consumo de energía que implica la utilización de los edificios”.

1.1.4 Gestión ambiental

La gestión ambiental según Guhl es “... entendida como el manejo participativo de las situaciones ambientales de una región por los diversos actores, mediante el uso y la aplicación de instrumentos jurídicos, de planeación, tecnológicos, económicos, financieros y administrativos, para lograr el funcionamiento adecuado de los ecosistemas y el mejoramiento de la calidad de vida de la población dentro de un marco de sostenibilidad” (Basterra *et al.*, 2014, p.121). Por su parte, la Ley General del Ambiente, define gestión ambiental como “... el proceso permanente y continuo, constituido por el conjunto estructurado de principios, normas técnicas, procesos y actividades, orientado a administrar los intereses, expectativas y recursos relacionados con los objetivos de la política ambiental y alcanzar así, una mejor calidad de vida y el desarrollo integral de la población, el desarrollo de las actividades económicas y la conservación del patrimonio ambiental y natural del país” (MINAM, 2005).

1.1.5 Impacto ambiental en la construcción y su evaluación

El impacto ambiental es “el conjunto de posibles efectos causados al ambiente, por la modificación del entorno natural, como consecuencias de obras, actividades o procesos, tanto humanos como naturales. Es la alteración significativa de los ecosistemas naturales y transformados y de sus recursos, provocada por acciones humanas. Por tanto, los impactos se expresan en las diversas actividades naturales como en aquellos que representan la intervención y creación humana” (Moreno & Chaparro, 2008, p.21). En relación al impacto de proyectos en la construcción, el Manual de Gestión Socio-ambiental (Área Metropolitana del Valle de Alburra *et al.*, 2009), menciona que “depende de sus características propias, del entorno donde

se desarrolla, de las condiciones climáticas durante la obra, del tipo de tecnología empleada para la construcción, etc. El diseño del plan de acción socio-ambiental, requiere partir de la identificación de los impactos previstos y de su ponderación”.

Moreno & Chaparro (2008, p.21) mencionan que la evaluación de impacto ambiental es “el procedimiento jurídico administrativo de recolección de información, análisis y predicción que busca anticipar, corregir y prevenir los posibles efectos directos e indirectos que la ejecución de una determinada obra o proyecto causa sobre el medio y cuya evaluación permite a la Administración tomar las medidas adecuadas a su protección”. Añaden estos autores, que “lo más importante de una EIA es su aporte de datos, cifras y análisis que posibilite el más certero conocimiento sobre los impactos de una obra humana y más importante aún, el significado de éstos” (Moreno & Chaparro, 2008, p.32).

1.1.6 Daño ambiental y reparación del daño ambiental

Para Peña (2006), “El daño ambiental es producto de conductas humanas que contaminan o degradan el medio ambiente. La degradación ambiental es la disminución o el desgaste de los elementos que componen el medio ambiente...) y citando a Gómez-Orea menciona que “existe daño ambiental cuando una acción o actividad produce una alteración desfavorable en el medio ambiente o en algunos de sus componentes. Los daños ambientales quedan definidos por cuatro elementos: (1) manifestación, (2) efectos, (3) causas, (4) agentes implicados” (pp. 8-9).

Sobre la reparación del daño ambiental, Peña (2006), menciona que “... es aquella que, restituye las cosas, objetos o bienes al estado anterior a aquel en que aconteció el daño” (p.73). Complementa mencionando que “El sujeto obligado a reparar el daño ambiental causado, es aquel por cuya conducta aconteció el daño, de esta forma éste debe pagar las multas que se le impongan, cesar en su comportamiento dañino, y, por último, costear de su bolsillo la reparación del daño causado, incluyendo el resarcimiento de los daños y perjuicios ocasionados a raíz de su conducta dañina” (p.75). Al respecto, la Ley General del Ambiente en su artículo 147, afirma que “la reparación del daño ambiental consiste en el restablecimiento de la situación anterior al hecho lesivo al ambiente o sus componentes, y de la indemnización económica del mismo. De no ser técnica ni materialmente posible el restablecimiento, el juez deberá prever la realización de otras tareas de

recomposición o mejoramiento del ambiente o de los elementos afectados. La indemnización tendrá por destino la realización de acciones que compensen los intereses afectados o que contribuyan a cumplir los objetivos constitucionales respecto del ambiente y los recursos naturales” (MINAM, 2005).

1.1.7 Educación ambiental

“la educación ambiental debe enfocarse hacia la transformación del pensamiento - actuando sobre su estructura- y, por ende, la formación de hábitos, actitudes y comportamientos favorables a una relación más armónica con el ambiente ecosistémico” (Molano & Herrera, 2014), considerando que “los elementos que definen lo pedagógico en la formación ambiental son los conocimientos (conceptuales, procedimentales y actitudinales) que se desarrollan y las intenciones que se persiguen con ello” (p. 191).

A nivel internacional, el Principio 19 de la Declaración de Estocolmo 1972, señala que “Es indispensable una educación en labores ambientales, dirigida tanto a las generaciones jóvenes como a los adultos, y que preste la debida atención al sector de la población menos privilegiada, para ensanchar las bases de una opinión pública bien informada y de una conducta de los individuos, de las empresas y de las colectividades, inspirada en el sentido de su responsabilidad en cuanto a la protección y mejoramiento del medio en toda su dimensión humana” (ONU, 1973).

En el Seminario Internacional de Educación Ambiental de Belgrado se dio la Carta de Belgrado (UNESCO, 1975), que extiende un marco de directrices y objetivos sobre la educación ambiental, que entre otros puntualiza que las “las actitudes ayudan a las personas y a los grupos sociales a adquirir valores sociales y un profundo interés por el medio ambiente, y las actitudes, ayudan a las personas y a los grupos sociales a adquirir valores sociales y un profundo interés por el medio ambiente”.

La Declaración Mundial sobre la Educación Superior en el Siglo XXI: Visión y Acción (UNESCO, 1998), subraya que los sistemas de educación superior deberían “... colocar a los estudiantes en el primer plano de sus preocupaciones en la perspectiva de una educación a lo largo de toda la vida a fin de que se puedan integrar plenamente en la sociedad mundial del conocimiento (...)”. Menciona en

su artículo 2° inciso a) “preservar y desarrollar sus funciones fundamentales, sometiendo sus actividades a las exigencias de la ética y del rigor científico e intelectual”. Acota en el artículo 6, inciso b) “la educación superior debe reforzar sus funciones de servicio a la sociedad, (...), el deterioro del medio ambiente...”.

En nuestro país, la Política Nacional de Educación Ambiental (Decreto Supremo N° 017-2012-ED), establece que el proceso educativo con enfoque ambiental, de género e intercultural, se orienta hacia la formación de un nuevo tipo de ciudadano o ciudadana, con nuevos valores y sentido de vida basados en: Respetar y proteger toda forma de vida (principio de equidad biosférica); asumir los impactos y costos ambientales de su actividad (principio de responsabilidad); Valorar todos los saberes ancestrales que son expresión de una mejor relación ambiental entre el ser humano y la naturaleza (principio de interculturalidad); Respetar los estilos de vida de otros grupos sociales y de otras culturas, fomentando aquellos que buscan la armonía con el ambiente (principio de coexistencia); Trabajar por el bienestar y seguridad humana presente y futura, basada en el respeto de la herencia de pasadas generaciones (principio de solidaridad intergeneracional) (MINAM, 2012).

El Plan Nacional de Educación Ambiental 2017-2021 – PLANEA “incorpora como acciones estratégicas, la transversalidad, considerando su integración en todas las expresiones y situaciones de la vida diaria; el estímulo de la conciencia crítica sobre la problemática ambiental; el incentivo a la participación ciudadana en la preservación y uso sostenible de los recursos naturales; la complementariedad de los diversos pisos ecológicos y regiones naturales en la construcción de una sociedad ambientalmente equilibrada; el fomento y estímulo del tema ambiental en la ciencia y la tecnología; el fortalecimiento de una ciudadanía ambiental informada y responsable, y el desarrollo de programas de educación ambiental transversal” (MINEDU, 2020).

La Ley Universitaria en su artículo 6.8 señala como uno de sus fines “Promover el desarrollo humano y sostenible en el ámbito local, regional, nacional y mundial”, asimismo, es pertinente destacar que, la responsabilidad social universitaria, contribuye al desarrollo sostenible y al bienestar de la sociedad (artículo 124) (MINEDU, 2014). En la misma línea, el Estatuto de la Universidad Nacional del Altiplano, refiere “Los docentes de la UNA Puno ejercen función académica, de

investigación, mejoramiento continuo y permanente de la enseñanza, gestión universitaria, así como responsabilidad social; siendo inherente a su función docente la capacitación permanente, la producción intelectual y de bienes para el desarrollo de la universidad, el progreso de la región y del país” (UNA Puno, 2015).

Según Cánovas, “la intención de la formación ambiental en la educación superior debe ser la siguiente: a) Formación de profesionales e investigadores que trabajen y actúen directamente en las causas de los problemas ambientales y en cómo solucionar los mismos. b) Preparación de profesionales cuya actuación tiene una influencia directa sobre el medio ambiente” (Molano & Herrera, 2014).

Complementando, Leff señala que “la formación ambiental va en contracorriente de la formación tradicional y de la racionalidad productiva dominante. La nueva ética ambiental promueve el cambio de actitudes y la transformación de conocimientos y prácticas” (Molano & Herrera, 2014).

1.1.8 Ética profesional

“La ética como parte de la filosofía, es la disciplina que analiza la conducta humana y fundamenta las normas de comportamiento, en base a hábitos, principios y valores que van desarrollándose en el transcurso de la vida, orientando a las personas y sociedades, a partir de los actos humanos, su relación consigo misma y con las demás personas y el entorno natural. Una persona es ética por principio y convicción” (Hurtado, 2018, p.28).

En relación a la Ética Profesional, Hurtado (2018), señala que:

“la ética profesional dentro del campo de la ética aplicada, es el conjunto de valores que hacen, regulan y mejoran el desarrollo de las actividades profesionales hacia el bien común, y por las que se rige un profesional. La ética profesional busca en cada profesional, el ejemplo moral, social, económico y político, que lo caracterice y forje su personalidad como un elemento útil en la sociedad” (p. 109). Concluye diciendo:

“La ética profesional de acuerdo a la profesión, varía en términos específicos, y depende de sus fundamentos teóricos, de la tecnología utilizada, del ámbito de aplicación, el grado de complejidad en la producción de bienes y servicios, al requerimiento de servicio en el mercado laboral, y a los parámetros,

características y actividades de participación profesional en el desarrollo de la sociedad. Mientras más complejo sea el desarrollo social, económico, cultural y político de la sociedad, más amplia será la división y complejidad de las profesiones, y consiguientemente, la ética profesional será más específica”.

1.1.9 Ética ambiental

Según Yang (2010), “la ética ambiental es una nueva sub disciplina de la filosofía que trata los problemas éticos planteados en relación con la protección del medio ambiente”. Acota que, el objetivo de la ética ambiental es “brindar una justificación ética y una motivación moral a la causa de proteger el medio ambiente global” (p. 25).

La Ética Ambiental llamada también Ecoética (López, 2014), se define como el “estudio sistemático de la conducta humana en el área de las ciencias ambientales, a la luz de los principios y valores éticos y normativos”. Menciona López que la “Ecoética debe construirse con base a “cuatro factores: a) Avances incesantes en el campo de las ciencias y de las tecnologías aplicadas, que tienen como referente las actuaciones sobre el medio; b) Los cambios profundos en nuestra relación con la naturaleza, pasando de ser considerada nuestra propiedad a ser el lugar donde debemos construir nuestra propia vida; c) La secularización de los principios ético-innatistas, que nos hacen construir principios universales basados en los mínimos comunes morales que diferentes culturas podemos compartir; d) La alarmante degradación del medio en el que vivimos...”. Concluye señalando dos tendencias que la ética ambiental debe afrontar urgentemente: “a) La introducción de los principios ecoéticos en las deontologías profesionales que inciden de manera directa en el cuidado o devastación del medio (ambientalistas, ingenieros, arquitectos, químicos, biólogos...); b) La introducción de los principios ecoéticos en las legislaciones sectoriales sobre medio ambiente que a nivel nacional o internacional tratan de proteger y paliar el daño medioambiental” (López, 2014).

1.1.10 Líneas o escuelas de pensamiento en ética ambiental

Las escuelas de pensamiento en la ética ambiental (Sánchez & Aguilera, 2014), “... se puede clasificar en tres corrientes: ambientalismo conservacionista, ambientalismo moderado y humanismo crítico.” (p. 152). A decir de Sánchez, el ambientalismo moderado es el de mayor aceptación en relación a las otras dos

corrientes por sus posiciones más radicales. De esas corrientes, se desprenden las escuelas de pensamiento ético ambiental de la sociedad moderna y que Yang (2010), las resume en cuatro escuelas de pensamiento: antropocentrismo ilustrado (o débil); teoría de la liberación y derechos de los animales; biocentrismo; y ecocentrismo que incluye la ética de la tierra, ecología profunda y la teoría del valor de la naturaleza (Yang, 2010, p.29). Sin embargo, una clasificación más clara es la de Marcos (1999):

a) Antropocentrismo

Para Yang (2010), en ésta corriente los humanos solo tienen “obligaciones morales con sus similares: todo compromiso que tengan realidad hacia otras especies o entidades, en realidad no es más que un deber indirecto con otras personas. La relación entre los seres humanos y la naturaleza no tiene conexiones éticas” (p.31).

b) Antropocentrismo moderado

Marcos (1999), considera que el antropocentrismo moderado se funda en “la idea de protección y conservación de la naturaleza y admite que las relaciones del hombre con otros seres naturales pueden tener carácter moral. En este contexto, sitúa al utilitarismo, la ética de la responsabilidad, y la ética ambiental católica. Para el utilitarismo, “el hombre no es un dominador despótico, sino un ser responsable, pero que no deja de ser el dominador de la naturaleza, la cual sigue siendo vista como un recurso”, en cambio “la ética de la responsabilidad, reconoce que los vivientes poseen un valor objetivo en función de su capacidad para tener fines” (Marcos, 1999, p.48).

La ética ambiental de inspiración católica “reconoce valor a los seres naturales en la medida en que son criaturas de Dios, por tanto, reconoce una cierta sacralidad y previene contra el deterioro desaprensivo de la naturaleza creada por Dios” (Marcos, 1999, p.48).

c) Anti antropocentrismo

El anti antropocentrismo según refiere Marcos (1999), considera que “nuestra civilización occidental no ha sabido reconocer el valor intrínseco de la

naturaleza, la cual ha sido puesta al servicio del ser humano de una manera abusiva y desconsiderada. Ubica en este contexto, al biocentrismo, ecocentrismo, ética de la tierra y ecología profunda. De acuerdo a Yang (2010) en esta tipología se ubicaría también la teoría de la liberación o de los derechos de los animales.

El biocentrismo (centrado en la vida) o ética de los derechos de los vivientes, concede importancia moral a todos los seres vivos, animales y plantas. Singer citado por Marcos (1999), entiende que la importancia moral de otros seres deriva de su capacidad para sentir placer y dolor. El ecocentrismo “ extiende la posibilidad de recibir consideración moral no sólo a los vivientes individuales, sino también a otro tipo de entidades, como ecosistemas, incluso al agua o al aire (Marcos, 1999).

La ética de la tierra menciona que existe a una "comunidad biótica", formada por la materia orgánica y no orgánica y por todos los seres vivientes. Para Leopold, serían legítimos sólo los comportamientos que no interfiriesen con el profundo equilibrio de las conexiones naturales entre los seres, donde el hombre es considerado sólo como un ser más, pero cuya acción puede ser justa o injusta (Marcos, 1999, p.51).

Para la Ecología Profunda, no puede haber una frontera definida entre el ser humano y el medio ambiente, por lo que no solo debe preocuparnos las consecuencias para la vida humana de las agresiones al medio ambiente, sino que debe ponerse en manifiesto las profundas relaciones entre todas las partes de la naturaleza (Marcos, 1999, p.52).

La Teoría del Valor de la Naturaleza deriva de nuestros deberes con la naturaleza, los cuales provienen del valor de ésta. Para esta teoría, la naturaleza es una especie de Sujeto teleológico dotado de creatividad, inteligencia y capacidad axiológica (Yang, 2010, p.33).

1.1.11 Principios y valores que sustentan la ética ambiental

Lecaros (2013), propone los siguientes principios éticos ambientales: “1) el principio de responsabilidad como cuidado del ser vulnerable; 2) el principio de justicia ecológica en sus tres vertientes: la justicia global, la justicia

intergeneracional y la justicia inter específica; 3) principios estratégicos: sustentabilidad, precaución y responsabilidad compartida, pero diferenciada y solidaria” (p.170).

El mismo Lecaros, tomando como base el principio de responsabilidad, propone nuevos valores: “ 1) el valor del saber predictivo, mediante una disciplina seria de futurología como mecanismo necesario de control del poder tecno científico y de una ciencia planificada democráticamente; 2) el valor del temor ante la posible desfiguración del sentido de la vida humana (por ejemplo, a través de proyectos de recreación genética); 3) el valor de la precaución ante los riesgos de las actividades tecno científicas; 4) el valor de la modestia y humildad ante el poder de los avances de la tecno ciencia; 5) el valor de la moderación ante sus amenazas; 6) el valor de la imaginación moral anticipativa frente a la humillante calidad de las cosas hechas por el ser humano” (Lecaros, 2013, pp.135-136).

1.1.12 Ética ambiental aplicada en ingeniería civil

Lecaros (2013) asume el postulado de la National Academy of Engineering, que sostiene que “la creación de un mundo sostenible, que conduzca a una vida sana, segura y saludable es una prioridad para la comunidad de la ingeniería, la que debe compartir y diseminar información, conocimiento y tecnología que provea acceso a los minerales, materiales, energía, agua, alimento y salud pública, al igual que hacia la satisfacción de necesidades básicas” (p.38). Por tanto, los ingenieros deben suministrar soluciones que sean técnicamente viables, comercialmente factibles, ambiental y socialmente sostenibles. Por su parte Mariño (2007) menciona que: “Asumir una ética ambiental implica velar por que las obras que proyectemos y construyamos no comprometan la sostenibilidad del medio ambiente y su biodiversidad, que estén integralmente optimizadas y que cuenten con análisis responsables respecto a los impactos directos e indirectos que puedan generar y a los manejos ambientales requeridos” (p.72).

1.1.13 Gestión educativa universitaria

1.1.13.1 Misión universitaria

En las instituciones universitarias, hablar del término misión a decir de Mockus (Vargas, 2010, p.69), “pone de relieve la importancia del hecho de

que una institución se oriente según metas que ella se ha puesto a sí misma con independencia de presiones externas de índole económico y político”. Complementa Vargas (2010) mencionando que “La misión tiene un doble efecto, por una parte, determina la manera como cada una de sus unidades o estamentos opera a nivel institucional, y, por otra parte, determina la orientación general de la relación de la universidad con el medio o la sociedad a la que ella pertenece” (p.70).

1.1.13.2 Objetivos estratégicos

Los objetivos estratégicos concentran las grandes transformaciones que se aspira realizar a nivel de área de resultado clave o dirección estratégica, antecedido por el cumplimiento de la misión a alcanzar. Son las metas a largo y mediano plazo que engarza la misión con la visión posibilitando el logro de esta última. Se entiende como áreas de resultado clave a las “áreas de trabajo dentro de la organización cuya ejecución certifica el cumplimiento de la misión su determinación permiten concentrar las energías y recursos en aquellas áreas realmente estratégicas facilitando el control del comportamiento de la estrategia al agrupar los objetivos y las acciones” (Batista *et al.*, 2016, p.174).

1.1.13.3 El currículo universitario

Tobón *et al.* (2010), menciona que “El currículo universitario se hace en el marco de procesos colaborativos y busca la participación de los diversos estamentos de la comunidad educativa, para que se trabaje en torno a una visión compartida y los procesos académicos respondan a la diversidad de retos educativos en el contexto”. Para garantizar en los estudiantes una oferta formativa, los medios, los recursos y la mediación docente y directiva mejoren de manera continua, proponen un modelo de “gestión sistémica de la formación por competencias”, que se centra en diez procesos: Liderazgo y trabajo en equipo, Modelo educativo, Estructura curricular, Políticas de gestión educativa, Espacios formativos, Gestión de talento humano, Gestión de recursos, Prácticas docentes, Proceso de ingreso y, Proceso de salida” (pp. 17,18, 19).

1.1.13.4 Competencias curriculares

Tobón (2007, p.17) concibe las competencias como:

“Procesos complejos de desempeño con idoneidad en determinados contextos, integrando diferentes saberes (saber ser, saber hacer, saber conocer y saber convivir), para realizar actividades y/o resolver problemas con sentido de reto, motivación, flexibilidad, creatividad, comprensión y emprendimiento, dentro de una perspectiva de procesamiento metacognitivo, mejoramiento continuo y compromiso ético, con la meta de contribuir al desarrollo personal, la construcción y afianzamiento del tejido social, la búsqueda continua del desarrollo económico-empresarial sostenible, y el cuidado y protección del ambiente y de las especies vivas.”

“Esta definición muestra seis aspectos esenciales en el concepto de competencias desde el enfoque complejo: procesos, complejidad, desempeño, idoneidad, metacognición y ética. Esto significa que en cada competencia se hace un análisis de cada uno de estos seis aspectos centrales para orientar el aprendizaje y la evaluación, lo cual tiene implicaciones en la didáctica, así como en las estrategias e instrumentos de evaluación.”

El Proyecto TUNING menciona que “la competencia, al igual que la inteligencia, no es una capacidad innata, sino que, por el contrario, es susceptible de ser desarrollada y construida a partir de las motivaciones internas de cada cuál” (TUNING Project, 2007, p.36). En el mismo Proyecto, mencionando a TUNING Europa, define la competencia como “una combinación dinámica de conocimiento, comprensión, capacidades y habilidades”. Acota que “pueden estar divididas en competencias relacionadas con un área de conocimiento (específicas de un campo de estudio) y competencias genéricas (comunes para diferentes cursos (p.37).

1.1.13.5 Competencias genéricas y específicas

Tobón citado por Huerta *et al.* (2017), describe a las competencias genéricas como “Los saberes que engloban desempeños referidos, principalmente, a la interacción humana; figuran en el modelo educativo de la institución y

pretenden ser ajustadas a las necesidades de un mundo globalizado, competitivo, dinámico y altamente informatizado, siendo comunes a todas las carreras”.

El Proyecto TUNING, define las competencias genéricas como las que “identifican los elementos compartidos, comunes a cualquier titulación, tales como la capacidad de aprender, de tomar decisiones, de diseñar proyectos, las habilidades interpersonales, etc. Las mismas se complementan con las competencias relacionadas con cada área de estudio, cruciales para cualquier título, y referidas a la especificidad propia de un campo de estudio” (TUNING Project, 2007, p.37).

1.1.13.6 Las áreas de formación profesional

Huerta *et al.* (2017), menciona que “La formación profesional universitaria adopta un enfoque filosófico y epistemológico desde una perspectiva humanista, social y cultural; y es el currículo la herramienta que posibilita la formación en este sentido. Este currículo, según la Ley universitaria peruana, comprende tres áreas: la formación general, la formación específica y la formación especializada” (p. 90).

Citando a Mejía, Huerta *et al.* (2017) describe cada una de las áreas como:

a) La formación general: tiene por objetivo acercar al estudiante a la vasta creación cultural humana acumulada a través de la historia. Se desprenden de las competencias genéricas de la universidad y enfatizan la formación humanística, competencias comunicativas, del pensamiento lógico y el desarrollo de la comprensión socioeconómica y ambiental y las habilidades de desarrollo, personal y social; comprende un mínimo de 35 créditos.

b) La formación específica: corresponde a los proyectos formativos introductorios, propedéuticos o generales como parte de la formación profesional en sí, y ofrecen los lineamientos y fundamentos teóricos y metodológicos de la carrera. El área de formación específica está destinada a poner al estudiante en contacto con un conjunto de disciplinas científicas y tecnológicas afines a la profesión que estudia.

c) La formación especializada: corresponde a las propuestas de asignaturas que ofrecen herramientas y procedimientos para la intervención profesional especializada. La suma de asignaturas específicas y especializadas debe tener un mínimo de 165 créditos. El área de formación profesional especializada compete al desarrollo de los fundamentos teóricos, científicos y tecnológicos de la especialidad elegida (Mejía, 2011).

1.1.13.7 Plan de estudios

Zabalza citado en Huerta *et al.* (2017), considera que el plan de estudios constituye el “proceso de formalización de una serie de decisiones curriculares de organización de sus componentes (módulos, asignaturas, cursos, talleres, seminarios, etc.), adoptadas en el momento determinado en función de una serie de criterios claramente establecidos. Las competencias genéricas y específicas son la fuente de construcción del plan de estudios. Luego, debe establecerse el número de componentes curriculares a lo largo de la formación profesional, incluye la formación general, específica y especializada, incorporando las prácticas pre profesionales como componentes curriculares que desarrollen e integren las acciones de investigación y responsabilidad social”.

Desde el pensamiento complejo, para Tobón, citado en Huerta *et al.* (2017), el plan de estudios es considerado un proyecto formativo integrado, que articula estrategias que se van desplegando en el tiempo para resolver problemas contextualizados en una red de situaciones de constantes cambios (p. 93).

1.1.13.8 Perfil del egresado

Para Magendzo citado en Rueda (2013), “el ser profesional debe ser visto como la condición que logra obtener un egresado al demostrar mediante sus comportamientos académicos, un accionar responsable en función de cada uno de los principios que soportan lo ético y lo moral dentro de una sociedad, al mismo tiempo que promueve con ello la generación de nuevo conocimiento, el desarrollo económico, la productividad y la competitividad desde el enfoque particular de la formación laboral recibida (p.201).

El Proyecto Educativo Universitario (UNA Puno, 2013), define el perfil de egreso como “el conjunto de conocimientos, desempeños y actitudes que expresan el propósito principal de la profesión. Los rasgos del perfil del egresado están en relación con las funciones claves de la profesión, producto de un estudio de demanda social en condiciones socio-históricas particulares.” (p. 40). Para la elaboración de los rasgos del perfil del egresado señala que “se debe analizar las funciones clave del profesional; determinar los conocimientos, desempeños y actitudes; organizar los rasgos del perfil agrupándolos por áreas” (p. 41).

1.1.14 El profesional en ingeniería civil

Es necesario conocer qué es la ingeniería civil como profesión, al respecto Hurtado (2018, p.156) la define como “... el conjunto de técnicas y conocimientos científicos, que debidamente utilizados responden a las necesidades de la sociedad y de la naturaleza, mediante la creación y eficiente uso de la ciencia y tecnología, para mejorar el bienestar colectivo y la calidad de vida del ser humano”. Colige también que “la ingeniería civil es la disciplina que se fundamenta en el método científico, las ciencias aplicadas y la práctica que, por medio del cálculo matemático, la aplicación de principios físicos, la mecánica hidráulica y la experiencia, permite ejecutar con responsabilidad, la planificación, diseño, construcción y mantenimiento de obras que responden a las necesidades de la sociedad y del entorno natural, para mejorar la calidad de vida de sus habitantes” (p.160).

El proyecto TUNING define al ingeniero civil como un “profesional con amplio manejo de las ciencias básicas y las ciencias de la ingeniería, que le permite desarrollar soluciones de ingeniería a problemas de infraestructura, ya sea vial, habitacional, hidráulica o sanitaria. El ingeniero civil debe estar en capacidad de diseñar, proyectar, planificar, gestionar y administrar los proyectos de implementación de dichas soluciones” (TUNING Project, 2007).

Respecto a las áreas de la ingeniería civil, Hurtado (2018, p.160) menciona se han ido definiendo y sistematizando a medida que se fueron consolidando las actividades de la ingeniería civil, sin embargo todos los investigadores coinciden en cinco áreas generales: “el área de infraestructura vial (estudio, construcción y

mantenimiento de carreteras y obras de arte viales), geotecnia (conocimiento de los suelos como esfuerzo admisible para cimentar edificaciones y demás obras civiles), hidráulica (estudio del comportamiento del agua en diversas obras civiles), gerencia de obras y construcción (dominio de las técnicas de diseño y construcción de edificaciones) y cálculo y diseño estructural de obras civiles”.

1.1.15 El impacto ambiental en la construcción de infraestructura civil

El Manual de Gestión Socio-Ambiental de Alburra, anota que “Una obra civil genera grandes expectativas entre los actores involucrados: constructores, comunidad vecina, clientes, entes de planeación, autoridades ambientales. Al constructor le corresponde diseñar teniendo en cuenta el máximo aprovechamiento de los recursos naturales y construir con mínima generación de contaminación, respondiendo a las necesidades de desarrollo social o económico en su área de influencia. La participación activa de la comunidad vecina es garante de la responsabilidad del constructor y del adecuado desarrollo cotidiano de la obra, mientras que las autoridades ambientales y de planeación deberán velar porque el proceso armonice con la protección del patrimonio ambiental común y con los planes de desarrollo”(Área Metropolitana del Valle de Alburra *et al.*, 2009, p.3).

A decir de Pellicer & Serón (2000, p.1379), “El ingeniero concibe, equivocadamente por supuesto, al medio ambiente como una fuente inagotable de recursos y un inmenso vertedero; además, el ingeniero civil, y por extensión el arquitecto, lo consideran como el escenario al servicio de sus representaciones”; es cierto que, cualquier obra de ingeniería va a generar impactos ambientales, algunos de consideración, otros moderados y el general mínimos, pero, un proyecto bien diseñado debe incluir las reparaciones ambientales y tener sobre todo, a un profesional en la ingeniería civil éticamente formado en el respeto al medio ambiente.

En edificaciones y obras hidráulicas, independientemente de la magnitud, ubicación y complejidad, se van a suceder una serie de impactos sobre el medio ambiente, positivos y mayormente negativos. Lo importante entonces, para identificar los daños ambientales que pudieran suceder, es identificar en qué momento del proceso constructivo se producen.

Al respecto, Acosta & Cilento (2005, p.18) mencionan:

“Los impactos sobre el medio ambiente consisten, por una parte, en los producidos por la extracción de recursos y, por la otra, aquellos generados por los desechos y el bote o vertido al medio ambiente (...). En el primer caso el impacto ambiental puede ocurrir por la extracción de recursos naturales y materia prima y por el consumo energético. En el segundo caso, el impacto se debe a la contaminación, toxicidad y generación de residuos. Cada categoría de impacto ambiental tiene efectos variados sobre el medio natural y sobre el medio modificado que, para garantizar asentamientos humanos sostenibles y actividades sostenibles durante su construcción, deben constituir exigencias incluidas en los instrumentos legales, normativos y técnicos, y formar parte de los códigos de práctica y ética profesional”.

Sobre los residuos sólidos en construcción, la Norma Técnica de Edificación G050 (Ministerio de Vivienda y Construcción, 2009) en el ítem 2.22, refiere que son “los residuos derivados de las actividades de construcción deben ser manejados convenientemente hasta su disposición final (...). Los vehículos que efectúen la eliminación de los desechos deberán contar con autorización de la Municipalidad respectiva de acuerdo al “Reglamento para la gestión de residuos sólidos de la construcción y demolición”. Por otro lado, Reglamento para la Gestión y Manejo de los Residuos Sólidos de las Actividades de la Construcción y Demolición (Ministerio de Vivienda y Construcción, 2016), los define como: “Aquellos que (...) son generados en las actividades y procesos de construcción, rehabilitación, restauración, remodelación y demolición de edificaciones e infraestructura”.

En cuanto a obras viales, el Manual de Gestión Socio-Ambiental para Proyectos Viales Departamentales (MTC, 2005), especifica las herramientas de gestión ambiental, y las define como: “...el conjunto de mecanismos que contribuyen a identificar los impactos y tomar decisiones sobre la viabilidad ambiental de los proyectos. Así mismo, incluyen los procedimientos que se deben tomar en cuenta para mitigar y potenciar los impactos generados por los proyectos viales. Menciona además que “Las herramientas de gestión ambiental, que se utilizan a nivel nacional son: la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE), los Estudios de Impacto Ambiental y las Declaraciones de Impacto Ambiental (EIA), dependiendo del nivel de las características del proyecto y la magnitud de los impactos que podrían

producir al medio como consecuencia de la ejecución de un determinado proyecto” (p. 13).

1.1.16 Transversalidad y transversalización

Para Palos (2001), “la transversalidad entendida como un proceso de impregnación y transformación del currículo, tiene sentido y es necesaria en tanto que situamos este referente como el marco, si queremos utópico, hacia el que creemos que debe ir la sociedad y, por consiguiente, en el que situamos el «para qué» de la educación” (p.39). Aclara que los que transversalizan el currículo son “los conceptos, los procedimientos y los valores que se concretan e interactúan de forma globalizada en el análisis y solución de las problemáticas más relevantes, pero sin necesidad de incorporar muchos más contenidos, sino fundamentalmente desde una dimensión y una reinterpretación ética” (p.39).

Las dimensiones de transversalidad más vinculadas a la presente investigación, las enfoca Luzzi nominando tres dimensiones: “institucional -acuerdos de la institución para el clima institucional-, curricular -habilidades de expresión y comunicación, pensamiento lógico, reflexivo, creativo y los valores- y de emergente social -temas de demanda social, como la educación ambiental-” (Aparicio *et al.*, 2014).

En cambio, la transversalización, es una “estrategia que permite impregnar el currículo de los temas emergentes sociales, entre los que destacan: derechos humanos, equidad, multiculturalidad, etnicidad, ambientes de aprendizaje, vialidad, consumidor y medio ambiente, entre otros” (Aparicio *et al.*, 2017, p.4).

1.1.17 Transversalidad curricular

El concepto de transversalidad curricular puede entenderse como “uno de los elementos estratégicos más importantes dentro de cualquier propuesta educativa universitaria, en la medida en que enmarca el diseño estructural de los contenidos temáticos propios de los espacios académicos que conforman la malla estructural de conocimientos a enseñar, estos deben estar acorde con la premisa de certificar en sus profesionales los altos niveles de calidad formativa” (Rueda, 2013, p.202).

La transversalidad curricular representa el nivel de responsabilidad de la universidad con sus estudiantes “en la medida en que su papel como agente

formador no finaliza simplemente en la ceremonia de graduación y entrega de diplomas, sino que por el contrario va más allá en concordancia con el desempeño que se busca lograr en cada individuo al haber sido avalado como persona profesional idónea, a partir de sus niveles de aprendizaje y esfuerzos académicos sostenidos durante el tiempo de sus estudios. La transversalidad curricular debe ser diseñada en primera instancia desde el propósito de estructurar modelos de aprendizaje encaminados a lograr en las personas la defensa de lo moral, lo cívico, la justicia, la convivencia, la igualdad, el respeto de géneros, el derecho de los niños, el pensamiento divergente, la conservación del medio ambiente y el progreso humano sustentable” (Rueda, 2013, pp.203-204).

1.2 Antecedentes

1.2.1 A nivel internacional

Martínez & Juárez (2019) en su artículo “Diseño y validación de un instrumento para evaluar la formación en sostenibilidad en estudiantes de educación superior”, concluyen que el instrumento propuesto para monitorear y evaluar la percepción ambiental y de sostenibilidad en estudiantes universitarios, es válido en contenido, confiable y asequible.

Cacuassa *et al.* (2019) en su artículo “Transversalidad de la educación ambiental para el desarrollo sostenible”, concluye que, para el tratamiento efectivo del estudio del medio ambiente, se demanda de la participación e implicación de todas las disciplinas científicas, con una mirada desde la transversalidad, logrando de esta forma contribuir a su comprensión, y a generar posturas positivas hacia su conservación y cuidado.

Piza-Flores *et al.* (2018) en el artículo “Transversalidad del eje “Medio ambiente” en educación superior: un diagnóstico de la Licenciatura en Contaduría de la UAGro”; concluyen que: “La crisis ambiental planetaria demanda que las universidades cumplan su misión de formar egresados con las competencias necesarias para la atención de los temas emergentes sociales, dentro de ellos los referidos al medio ambiente, como una vía para llegar al desarrollo sustentable. Los resultados del diagnóstico realizado mostraron que la mayoría de los encuestados considera que el eje “Medio ambiente” está poco vinculado con el perfil de egreso

y las unidades de aprendizaje de la Licenciatura de Contaduría del plantel educativo observado. Lo anterior evidencia que el docente da más peso a los temas disciplinares sobre los ambientales”.

Mirna *et al.* (2017) propone un perfil profesional para el ingeniero civil ambientalmente responsable, estudio realizado en el Tecnológico Nacional de México y con una muestra de 48 institutos tecnológicos de México, concluye que existe un nivel de vinculación del plan de estudio vigente con el eje ambiental y la propuesta del perfil profesional ambientalmente responsable de un egresado de Ingeniería Civil.

Paccha & Castro (2017) en su artículo “Valores éticos y cultura ambiental en la educación superior”, concluyen que existe la necesidad de promover y fomentar valores en los individuos para lograr un comportamiento adecuado con el medio ambiente, constituyéndose éste objetivo como principal fin de la educación ambiental en el marco de la educación superior; mencionan que la formación de una cultura ambiental necesita de una educación que permita al estudiante apropiarse de valores éticos y de convivencia hacia la conservación de su entorno, exigiendo un cambio de actitud del individuo, a través de sus planes de estudio y de las estrategias metodológicas empleadas por los docentes.

Rodríguez (2016) en su artículo “Ética ambiental, eje transversal en la educación superior” concluye que en el rediseño de las carreras es imprescindible la inclusión de la ética, proponiendo un modelo de aprendizaje ético en la educación Superior de Venezuela, que pretende dar respuestas teórico prácticas y ofrecer vías para la formación de valores en los ámbitos intra y extra universitarios.

Espino-Román *et al.* (2015, pp.45-54) en su artículo “Análisis de la percepción del medio ambiente de los estudiantes de ingeniería en mecatrónica” mencionan que un 56% de estudiantes consideran que debe existir una relación de la ingeniería con el medio ambiente, que los cambios en el medio ambiente producidos exclusivamente en beneficio personal, causan un 51% de graves problemas ambientales (p.48). Mencionan que los estudiantes manifestaron una mayor preocupación por el estado del medio ambiente a nivel mundial con un 42%; con respecto a su país 30%; a su región 14% y en su localidad 14%. Y un 79% de estudiantes opinó que “la ciencia y tecnología son causa y solución de los problemas

ambientales. Ante la pregunta ¿Cómo un profesional de la ingeniería mecatrónica puede incorporar en sus actividades los planteamientos del Desarrollo Sustentable?, un 43% de estudiantes opinaron que debe hacerse con el desarrollo de nuevas tecnologías para cumplir con los grandes retos en energía, medio ambiente, alimentación, vivienda, agua, transporte, seguridad y salud (p.52).

Sauvé & Villemagne (2015) en su artículo “La ética ambiental como proyecto de vida y obra social: Un desafío de formación”, concluyen que “El proceso de formación está articulado en la exploración crítica de diversas propuestas conceptuales y teóricas en materia de “valores ambientales” y apunta a la deconstrucción de lugares comunes para invitar a cada uno a construir más efectivamente sus propias elecciones éticas a través de la interacción y la reflexividad. Se trata de una preparación para concebir proyectos pedagógicos pertinentes y llevarlos con compromiso, humildad, serenidad y responsabilidad”.

Guerra (2015) en su artículo “Introducción de la dimensión ambiental en la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Central del Este, República Dominicana”, menciona que un 84.21% de estudiantes de esa carrera profesional, están de acuerdo en que el tema de educación ambiental se desarrolle como un eje transversal. Relativo a los problemas ambientales que se presentan en la construcción, un 53% de estudiantes consideraron que es la destrucción de la naturaleza.

Verga *et al.* (2017) en su propuesta sobre la Transversalidad de la sustentabilidad en la programación curricular de ingeniería civil de una universidad de Argentina, concluye que se requieren miradas diferentes provenientes de la ingeniería en cuanto a lo tecnológico-social-legal-económico y desde la educación respecto a la innovación-transferencia-implementación. Se pretende alcanzar contribuciones al avance científico-tecnológico, transferencia al medio, formación de recursos humanos, pero fundamentalmente, posibilitar la aplicación de una formación distinta a estudiantes de ingeniería civil, que puedan aportar soluciones innovadoras.

Giménez *et al.* (2016) propone como competencia transversal, la “responsabilidad ética, medioambiental y profesional” en el curso “Materiales de construcción y sus aplicaciones en ingeniería civil”, concluyendo que la competencia pasa a formar parte del trabajo diario del alumno, yendo a mayor detalle, Camacho *et al.* (2020),

propone el diseño de una metodología para el desarrollo de la competencia profesional ambiental en la carrera de Ingeniería Civil, a partir de principios, características y funciones, y se presentan planes de acción con el fin de desarrollar el saber, el saber ser y el hacer procedimental ambiental. Sosa *et al.* (2019) realizan una evaluación de la competencia transversal: responsabilidad ética, medioambiental y profesional, en el Grado de Gestión y Administración Pública, en la Universitat Politècnica de València, cuyos resultados destacan el aprendizaje activo como vía metodológica, concretado en tres tipos: aprender haciendo, aprendizaje reflexivo y aprendizaje servicio.

Montoya (2010) en su tesis doctoral “Plan de educación ambiental para el desarrollo sostenible de los colegios de la institución La Salle” concluye que “Una primera valoración global es considerar que la Educación Ambiental ha avanzado desde una postura meramente unida a los conocimientos de las ciencias naturales, hasta establecerse dentro de la ética del desarrollo humano. En la actualidad existe la necesidad de introducir esta pedagogía dentro de la educación para los procesos económicos y sociales del desarrollo sostenible”.

Gomera (2008) en su artículo “La conciencia ambiental como herramienta para la educación ambiental: conclusiones y reflexiones de un estudio en el ámbito universitario”, concluye: “El fin de toda acción de educación ambiental es facilitar la resolución de un determinado problema ambiental. La conciencia ambiental del individuo determina sus decisiones en este ámbito, por lo que analizarla, diagnosticarla y desarrollar herramientas para potenciarla constituye un paso básico a la hora de diseñar e implementar planes y programas eficientes de educación ambiental”.

1.2.2 A nivel nacional

Aparicio (2011) en su tesis doctoral “Promoción de la educación ambiental para un desarrollo sostenible en el ámbito universitario”, concluye que “El desarrollo sostenible es para las generaciones venideras quienes protegerán el bien jurídico como la salud y el medio ambiente, en base a una apreciación general de las políticas medioambientales. Solo el ser humano es capaz de realizar acciones de protección para el mismo y sus congéneres, si esto se orienta al medio ambiente, se

desarrolla una cultura ambiental permanente para la mejora de la calidad de vida estableciéndose como formación y no como información”.

Carhuapoma & Juarez (2015) en el artículo “Valores humanos, actitudes y comportamientos pro ambientales en estudiantes universitarios de Lima-Perú”, concluyen que los estudiantes universitarios con altas puntuaciones para los valores de la dimensión de auto trascendencia están predispuestos a exteriorizar una actitud ecocéntrica mediante un comportamiento que favorezca el medio ambiente”.

Arriola (2017) en su artículo “La educación y el desarrollo de la conciencia ambiental en estudiantes de Ingeniería Civil de la Universidad Cesar Vallejo”, concluye que, desconocen el término “conciencia ambiental como objetivo principal de la educación ambiental”, sin embargo manifiesta que “un 30.9% de estudiantes presenta un nivel alto en el conocimiento de la educación ambiental, y concluye mencionando que “La educación ambiental busca el desarrollo armónico sostenido de una relación entre las actividades del ser humano y su entorno, buscando garantizar estilos de vida saludables en aras de alcanzar el desarrollo de una calidad de vida con sentido humano en las generaciones actuales y, sobre todo, en las futuras”.

Por su parte Valverde (2020) sobre la Transversalidad axiológica curricular y ecoactitudes en los estudiantes de ingeniería de una universidad de Trujillo, concluye que la transversalidad axiológica curricular se correlaciona con la dimensión actitud ante los recursos de la variable ecoactitud, y la variable ecoactitud correlaciona con la dimensión solidaridad y responsabilidad de la variable Transversalidad axiológica curricular.

Salvador (2013) en su artículo “¿Es importante la transversalidad ambiental en los planes curriculares?” realizado en la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Federico Villarreal, concluye que solamente 13 asignaturas de 80; tenían contenidos relacionados con el medio ambiente y que las asignaturas del área de la Especialidad, han influenciado en el desarrollo de las actitudes ambientales en la dimensión cognitiva; pero, el desarrollo de las actitudes: efectiva y reactiva, prácticamente, eran nulo, sugiriendo que se incorpore al interior de los contenidos temáticos el modelo de la transversalidad ambiental.

CAPÍTULO II

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1 Identificación del problema

La Organización de las Naciones Unidas (ONU), lidera la preocupación internacional en conservar el medio ambiente, controlar y reducir los daños ambientales. La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) lidera específicamente el tema de educación ambiental, concentrando su actividad en las dimensiones morales de las ciencias y políticas ambientales, siendo la ética de la ciencia y la tecnología uno de los cinco sectores prioritarios de esta Organización. En ese contexto, son las universidades las que entrelazan la ciencia y la tecnología en la producción de nuevos conocimientos con base a un desarrollo académico vinculado a los valores humanos y responsabilidad social, siendo la formación ética universitaria importante y tornándose, por tanto, la enseñanza de la ética ambiental prioritaria, como respuesta a la contaminación ambiental, al deterioro de los ecosistemas y a la destrucción del planeta Tierra.

La educación universitaria debe adaptarse a las políticas ambientales internacionales y nacionales, modernizando la educación con la transversalidad medio ambiental, siendo la ética ambiental transversalizada clave en la formación universitaria del futuro ingeniero civil; aporte valioso, que contribuirá no sólo en una formación en valores, sino en el fortalecimiento de la ética ambiental para el desarrollo de capacidades que la sociedad espera de los nuevos profesionales preparados para evitar la contaminación ambiental, frenar el deterioro ambiental y dar soluciones para lograr un desarrollo sostenible.

La enseñanza profesional de la ingeniería civil en las universidades peruanas y en particular en las universidades de la región Puno, tienen que considerar como un eje transversal prioritario la ética ambiental, para que los estudiantes reciban una educación integral, donde los conocimientos técnicos ponga énfasis en la cultura ambiental, formándolos como agentes responsables del desarrollo sostenible.

2.2 Enunciado del problema

Se percibe que las escuelas profesionales de ingeniería civil de las universidades de la región de Puno, no se han adecuando a las políticas ambientales internacionales y nacionales, mostrando poco interés en la formación universitaria basada en la ética ambiental, estando indiferentes ante los problemas ambientales y la solución de estos. De allí la importancia de la transversalidad de la ética ambiental en la formación universitaria para lanzar a la sociedad y al mercado laboral, ingenieros civiles con una concepción ambientalista y preparados para afrontar nuevos retos, planificando, ejecutando y supervisando obras que armonicen con el desarrollo sostenible y la conservación del medio ambiente.

2.2.1 Problema general

¿Es posible proponer la transversalidad de la ética ambiental en la formación universitaria de estudiantes de ingeniería civil en las universidades de la región Puno?

2.2.2 Problemas específicos

- ¿Es posible identificar el nivel ético ambiental de los estudiantes de ingeniería civil en la formación universitaria de las universidades de la región Puno?,
- ¿Está considerada la aplicación de la enseñanza de la ética ambiental en los cursos de formación práctica en la ejecución de obras del plan de estudios de ingeniería civil en las universidades de la región Puno?
- ¿Se puede plantear un contenido académico transversal de la ética ambiental en el plan de estudios para la formación universitaria de ingeniería civil en las universidades de la región Puno?

2.3 Justificación

La investigación se justifica por la relevancia del tema, siendo ésta novedosa, al considerar que las universidades como un espacio de formación profesional, deben abordar la ética ambiental en el contexto de la formación universitaria del ingeniero civil. Existen investigaciones internacionales y nacionales sobre transversalidad del medio ambiente, ética ambiental como proyecto de vida, entre otras; pero no se han encontrado antecedentes referidos a investigaciones sobre la ética ambiental integrada en el plan de estudios universitario en la formación del ingeniero civil, y menos si está directamente vinculado a los cursos de enseñanza aprendizaje con prácticas en los procesos constructivos.

Su contribución científica, es proponer y plantear un contenido académico transversal de la ética ambiental en el plan de estudios de ingeniería civil, específicamente en los cursos ligados a procesos constructivos y prácticas constructivas para ser adoptado por las universidades de la región Puno, radicando allí su importancia y utilidad, porque contribuirá con el desarrollo sostenible al formar ingenieros civiles con actitud y compromiso ético por el medio ambiente.

La relevancia social se centra en la importancia de crear una conciencia ambiental en el estudiante respecto al cuidado del medio ambiente, por la aplicación de la ciencia y la tecnología en la ejecución de obras en concordancia con las consideraciones medioambientales y normativas en la construcción.

Los efectos o consecuencias favorables de la ejecución de la presente investigación serán: la ética ambiental como práctica reflexiva, ligada a la responsabilidad social, a decir: “ética ambiental (...) es una práctica reflexiva ligada al actuar ambiental que favorece la emergencia de valores “nuevos” o más bien de nuevos significados asociados a los valores; permite ofrecer fundamentos para la elaboración de los principios que influyen en la conducta humana” (Sauvé & Villemagne, 2015).

2.4 Objetivos

2.4.1 Objetivo general

Proponer la transversalidad de la ética ambiental en la formación universitaria de estudiantes de ingeniería civil en las universidades de la región Puno.

2.4.2 Objetivos específicos

- Identificar el nivel ético ambiental de los estudiantes de ingeniería civil en la formación universitaria de las universidades de la región Puno.
- Verificar la aplicación de la enseñanza de la ética ambiental en los cursos de formación práctica de ejecución de obras del plan de estudios de ingeniería civil en las universidades de la región Puno.
- Plantear un contenido académico transversal de la ética ambiental en el plan de estudios para la formación universitaria de los estudiantes de ingeniería civil en las universidades de la región Puno.

2.5 Hipótesis

2.5.1 Hipótesis general

La transversalidad de la ética ambiental propuesta, es significativa en la formación universitaria de ingeniería civil en la región Puno.

2.5.2 Hipótesis específica

- Se identifica el nivel ético ambiental de los estudiantes de Ingeniería Civil de las universidades de la región Puno por medio de la educación ambiental y la ética ambiental en la formación universitaria.
- Se verifica la aplicación enseñanza de la ética ambiental en los cursos de formación práctica de ejecución de obras en el plan de estudios de ingeniería civil en las universidades de la región Puno.

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Lugar del estudio

La presente investigación se realizó en la región de Puno al sur este del Perú, entre los $13^{\circ}00'00''$ y $17^{\circ}17'30''$ de latitud sur y los $71^{\circ}06'57''$ y $68^{\circ}48'46''$ de longitud oeste del meridiano de Greenwich, en la Universidad Nacional del Altiplano (UNA Puno), Universidad Peruana Unión – Filial Juliaca (UPeU Juliaca) y Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez - filial Puno (UANCV Puno), que imparten la carrera profesional de ingeniería civil.

La UNA Puno fue creada en 1856, mediante Ley N° 406 como Universidad de Puno, reabierta con Ley N° 13516 del 10 de febrero de 1961 como Universidad Técnica del Altiplano, con Ley Universitaria N° 23733 del 09 de diciembre de 1983 cambia el nombre a Universidad Nacional del Altiplano-Puno; por Resolución del Consejo Directivo N° 101-2017-SUNEDU/CD de 30 de diciembre de 2017 ha sido licenciada por la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria (SUNEDU). Actualmente cuenta con 19 facultades y 38 escuelas profesionales, siendo una de ellas la de Ingeniería Civil.

La Universidad Peruana Unión es afiliada a la Iglesia Adventista del Séptimo Día, con sede en Lima; inició sus actividades académicas en 1919 como Instituto Industrial. La universidad se fundó el 30 de diciembre de 1983 como Universidad Unión Incaica, por Ley N° 26542 de 3 de noviembre de 1995, cambió su nombre a Universidad Peruana Unión. Desde el año 2002, funciona la filial de Juliaca en el Campus Chullunquiani, que ofrece once carreras universitarias, siendo una de ellas

ingeniería civil. Fue licenciada por la SUNEDU según Resolución del Consejo Directivo N° 054-2018-SUNEDU/CD de fecha de junio de 2018.

La Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez es una universidad privada, creada por Ley N° 23738 de 28 de diciembre de 1983, y la Ley Complementaria N° 24661 de 11 de mayo de 1987. La Filial Puno se ubica en el Jirón Tacna N° 783 de la ciudad de Puno, donde funciona la Escuela Profesional de Ingeniería Civil. Según Resolución del Consejo Directivo N° 034-2020-SUNEDU/CD de 04 de marzo de 2020 la SUNEDU le denegó el licenciamiento.

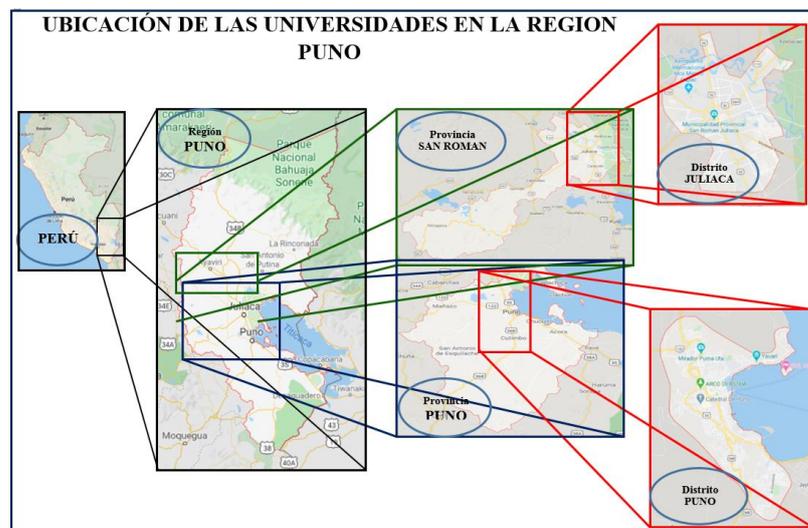


Figura 1. Ubicación distrital de la UNA Puno, UPeU-Juliaca, UANCV-Puno.
Fuente: Elaboración propia con imágenes de Google Maps, 2020.

3.2 Población

El universo de población es de 800 estudiantes que cursan el séptimo, octavo, noveno y décimo ciclo, matriculados en el semestre 2020-I, de la UNA Puno, UPeU-Juliaca y UANCV Puno.

Para el caso de Directivos, se ha considerado a los directores de escuela y departamento de las universidades mencionadas, siendo en total 6 directivos, y un universo estimado de 60 docentes que enseñan en los ciclos antes mencionados.

3.3 Muestra

Para el objetivo específico 1, la muestra es discrecional o por conveniencia de 284 estudiantes, de los cuales 89 (31%) son de la UNA Puno, 70 (25%) de la UPeU Juliaca, y 125 (44%) de la UANCV Puno.

Para el objetivo específico 2, la muestra es discrecional o por conveniencia de 43 docentes y 6 directivos, de los cuales 2 directivos y 16 docentes son de la UNA Puno (37.2%), 2 directivos y 15 docentes son de la UPeU Juliaca (34.9%), y 2 directivos y 12 docentes son de la UANCV Puno (27.9%).

3.4 Método de investigación

3.4.1 Tipo de investigación

La investigación es de enfoque mixto, que “representa un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implica la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, y su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio” (Hernández *et al.*, 2010, p.546).

3.5 Descripción detallada de métodos por objetivos específicos

3.5.1 Objetivo específico 1

Tipo de Investigación: Aplica el enfoque cuantitativo, la investigación es no experimental de diseño transeccional descriptivo, que según Hernández *et al.* (2010, p.152), “tiene como objetivo la incidencia de las modalidades o niveles de una o más variables en una población”.

Técnica e instrumentos: Como técnica se utilizó la encuesta tipo politómica. Como instrumento se aplicó el cuestionario tipo “Escala de Likert” (Anexo1), con 19 ítems en tres campos: Conocimientos, Habilidades y Actitudes y Valores. Las respuestas se puntúan 1= Siempre, 2= Casi siempre, 3= A veces, 4= Casi nunca, 5= Nunca. Los cuestionarios se han diseñado en la herramienta Google Forms (Formularios Google), siendo una encuesta virtual con participación voluntaria de los estudiantes.

Criterios de evaluación: Se utilizó el “criterio de pertinencia” en los factores de conocimientos, habilidades y actitudes y valores. El “criterio de la pertinencia” se considera según UNESCO (1998, p.19) “... en función de su cometido y su puesto en la sociedad, de sus funciones con respecto a la enseñanza, la investigación y los servicios conexos, y de sus nexos con el mundo del trabajo en sentido amplio, con

el estado y la financiación pública y sus interrelaciones con otros niveles y formas de la educación” (ver Tabla 1).

Tabla 1

Fuentes, criterios e instrumentos de la metodología empleada (Objetivo 1)

Objetivo Específico	Fuentes de análisis	Análisis por criterio	Instrumentos utilizados
Identificar el nivel ético ambiental de los estudiantes del séptimo, octavo, noveno y décimo ciclo de ingeniería civil.	Cuestionario a estudiantes Plan de estudios Perfil de egresado Competencia curricular	<ul style="list-style-type: none"> • Pertinencia de la dimensión ambiental en conocimientos, habilidades y actitudes. • Pertinencia del tema Ambiental en conocimientos, habilidades y actitudes. • Pertinencia del eje transversal Ética Ambiental. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario tipo Likert. • Metodología de Plasencia-Marrero-Nicado, modificado para medir el nivel ético ambiental.

Para identificar el nivel ético ambiental de los estudiantes de Ingeniería Civil, se ha aplicado la Escala de evaluación ético ambiental modificada (Tabla 2), con base a la Escala ético organizacional que propone Plasencia *et al.*, (2017).

Tabla 2

Escala de evaluación del nivel ético ambiental de los Estudiantes de Ingeniería Civil de las universidades de la región Puno.

Nivel ético empresarial			Nivel ético ambiental	
Nivel	Evaluación	Alternativas	Nivel	Evaluación
$0,90 \leq Ne \leq 1$	Muy alto	Siempre	$0,75 \leq Ne \leq 1,00$	Bueno
$0,75 \leq Ne \leq 0,89$	Alto	Casi siempre		
$0,50 \leq Ne \leq 0,74$	Medio	A veces	$0,35 \leq Ne \leq 0,74$	Regular
$0,35 \leq Ne \leq 0,49$	Bajo	Casi nunca		
$0,00 \leq Ne \leq 0,34$	Muy bajo	Nunca	$0,00 \leq Ne \leq 0,34$	Malo

Fuente: Elaboración propia con base a la Tabla 7 (Plasencia *et al.*, 2017).

Se ha modificado la Escala de Plasencia, considerando que éstos investigadores sostienen que son “investigaciones precedentes, que evalúan indicadores de sostenibilidad, responsabilidad social y ética empresarial” (p.176), indicadores que por similitud evalúan la ética ambiental, a decir de Cantú-Martínez (2015) la sostenibilidad y responsabilidad social tienen como componente más importante a la responsabilidad ambiental (Vallaey, 2014), y la ética empresarial por antonomasia vincula a las empresas constructoras por aplicar éstas, sus fundamentos.

Confiabilidad y validez del instrumento: La confiabilidad del cuestionario se logró aplicando el criterio “Alfa de Cronbach” (Hurtado de Barrera, 2010, pp.790-

792). Se validó el instrumento, por la “Validación de constructo”, con el análisis factorial, que “analiza la varianza común a todas las variables y ver como tienden a agruparse los ítems que pertenecen al mismo factor (...). Este análisis ayuda a establecer “la validez de constructo de lo que estamos midiendo, analiza la estructura del constructo” (Morales, 2011, p.5).

3.5.2 Objetivo específico 2

Tipo de investigación: Se aplica el enfoque cuantitativo para la evaluación del cuestionario para docentes y directivos y el enfoque cualitativo para la evaluación de los instrumentos de gestión educativa en las escuelas de ingeniería civil de las universidades en estudio.

Técnicas e instrumentos: Para el enfoque cuantitativo se aplicó la encuesta tipo dicotómica, y como instrumento un cuestionario tipo folleto de elaboración propia, con 15 ítems divididos en cuatro ámbitos: Físico, Pedagógico, Didáctico y Académico; con opciones de respuesta, Verdadero o Falso. Para la confiabilidad y validez del cuestionario se aplicó el método de Kuder Richardson KR-20 “que es una prueba aplicable en test dicotómicos” (Hurtado de Barrera, 2010, pp.790-792).

Para el enfoque cualitativo se utilizó la técnica del análisis documental, orientada al análisis de conceptos, cotejo de documentos institucionales, plan de estudios, cursos y otros relacionados del eje transversal de ética y medio ambiente.

Criterios de evaluación: Para el análisis documental se aplicó el “criterio de presencia” porque según Lucini, citado por Ocampo (2013, p12), “es el grado de incorporación explícita (visible) e implícita (oculta) del eje seleccionado en los distintos elementos curriculares que conforman el diseño evaluado”. Para el desarrollo de éste criterio, “... se parte del concepto del eje transversal institucional y por analogía del eje transversal Ética Ambiental propuesto, siendo el paso inicial para la respectiva incorporación al Plan de Estudios” (Ocampo, 2013).

El “criterio de presencia” se valora considerando los siguientes aspectos:

- Formación ambiental universitaria, porque según Cánovas, “la formación ambiental en la educación superior debe ser la siguiente: a) Formación de profesionales (...) que trabajen y actúen directamente en las causas de los

problemas ambientales y en cómo solucionar los mismos. b) Preparación de profesionales cuya actuación tiene una influencia directa sobre el medio ambiente” (Molano & Herrera, 2014).

- Conciencia y responsabilidad ambiental centrada en el biocentrismo, “con la formación ambiental se busca la toma de conciencia y la responsabilidad para lograr la solución a problemáticas ambientales” (Alfie, 2003).
- La ética ambiental, porque como concepto y como principio, “trata los problemas éticos planteados en relación con la protección del medio ambiente” (Yang, 2010, pp. 25-36).

Tabla 3

Aspectos, criterios e instrumentos de la metodología empleada (Objetivo 2)

Objetivo Específico	Fuentes de análisis	Análisis de criterios	Instrumentos utilizados
Verificar la enseñanza de la ética ambiental en las estructuras curriculares de ingeniería civil.	a) Cuestionario directivos docentes b) Misión institucional c) Objetivos estratégicos d) Perfil de egresados e) Plan de estudios	a Presencia de la dimensión ambiental y en los documentos de gestión administrativa y educativa. Presencia de la dimensión Ambiental en el Perfil de Egresado. Presencia del tema Ética y Medio ambiente en el Plan de Estudios. Cursos con procesos constructivos que atenten contra el medio ambiente.	Cuestionario directivos y docentes. Investigación documental.

3.5.3 Objetivo específico 3

Tipo de investigación y técnica: Se aplicó el enfoque cualitativo, utilizando la técnica del análisis documental, orientada al cotejo de documentos institucionales, pedagógicos y otros relacionados al eje transversal de ética y medio ambiente, de las diferentes universidades. En la Tabla 4, se detallan los indicadores de presencia y medios de verificación empleados.

Para lograr la transversalidad de la ética ambiental, se propone el siguiente procedimiento:

- Evaluación de planes de estudios de las escuelas de ingeniería civil, con base al “criterio de presencia” para ubicar cursos vinculantes con la dimensión ambiental y ética ambiental.
- Selección de cursos equivalentes entre sí del área curricular de Estudios Específicos y de Especialidad de los tres planes de estudio, aplicando los

- “criterios de presencia y pertinencia” en el contenido temático, y proponer un plan de estudios equivalente con cursos vinculados a procesos constructivos.
- c) Desarrollo de la matriz de coherencia que conjugue la competencia genérica propuesta, competencias específicas propuestas, con los cursos equivalentes y coherentes a la transversalidad de la ética ambiental.
 - d) Evaluación de cartas descriptivas de los cursos seleccionados e inclusión de temas ambientales, según el área de ingeniería civil. Los temas guardan una secuencia lógica, evitando duplicidad de conocimientos, procedimientos y actitudes y valores.

Tabla 4

Escala de desempeño y medio de verificación para evaluar y proponer la transversalidad ética ambiental en ingeniería civil.

Aspectos	Indicador de presencia	Escala de desempeño	Medio de verificación
Presencia del eje Ética Ambiental en el Plan de Estudios. Contenidos curriculares de cursos que consideran ética ambiental en ingeniería civil.	Eje ética ambiental incluido en el Plan de Estudios de ingeniería civil. La carta descriptiva o silabo con temas que consideran la ética ambiental en cursos de ingeniería civil.	Buena: está explícito. Regular: está implícito. Mala: no está incluido. Bueno: más del 50% de cursos incluyen temas. Regular: entre el 26-49% incluyen temas. Malo: menos del 25% incluyen temas.	Revisión documental

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Partiendo de la formación universitaria del estudiante de ingeniería civil en las universidades de la región Puno, y considerando el hecho de aceptar o rechazar la hipótesis propuesta que implica analizar la transversalidad de la ética ambiental y por tanto su necesidad en el aprendizaje técnico formativo del futuro profesional en ingeniería civil, se han realizado dos cuestionarios que inicialmente nos han permitido responder a los objetivos específicos, y finalmente, con base a los resultados analizados, se ha planteado un contenido temático transversal de la ética ambiental, coherente y racional que direcciona al futuro profesional en ingeniería civil al cuidado, protección, reparación y restauración del medio ambiente.

4.1 Objetivo 1: Identificar el nivel ético ambiental

4.1.1 Análisis de confiabilidad del cuestionario

El Cuestionario para Estudiantes, se ha analizado en tres bloques, Conocimientos, Habilidades y Actitudes y valores. Se ha aplicado la escala de Likert, que según Bertram citado en Matas (2018, p.39) “... son instrumentos psicométricos donde el encuestado debe indicar su acuerdo o desacuerdo sobre una afirmación, ítem o reactivo, a través de una escala ordenada y unidimensional”.

Para la recogida de datos se ha aplicado un cuestionario virtual con el programa “Google Forms” por tiempo controlado de un mes. Se ha desarrollado el cálculo acumulado de respuestas por alternativa, utilizando un formato en Excel de diseño propio, para luego convertir esta medición nominal a una numérica, con base a la siguiente tabla.

Tabla 5

Escala valorativa para la Escala de Likert.

Valoración	Escala Valorativa				
	Siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca	Nunca
Valor nominal					
Valor numérico positivo	5	4	3	2	1
Valor numérico inverso	1	2	3	4	5

Con esa relación se han obtenido los resultados por universidad, por pregunta, por nivel y por alternativa de respuesta (ver anexos 3, 4 y 5). El resumen es:

Tabla 6

Resumen de los resultados (aplicación de la Escala de Likert), por nivel, preguntas y alternativa de respuesta de las universidades de la región Puno.

Alternativa de respuesta	Preguntas del Cuestionario (P): Nivel CONOCIMIENTOS						
	P. 1	P. 2	P. 3	P. 4	P. 5	P. 6	P. 7
Siempre	38%	16%	27%	31%	31%	33%	65%
Casi siempre	35%	33%	40%	44%	39%	42%	25%
A veces	23%	38%	26%	21%	24%	22%	8%
Casi nunca	3%	8%	4%	2%	4%	2%	1%
Nunca	1%	5%	4%	2%	2%	1%	0%

Alternativa de respuesta	Preguntas de Cuestionario (P): Nivel HABILIDADES			
	Pregunta 8	Pregunta 9	Pregunta 10	Pregunta 11
Siempre	62%	17%	12%	32%
Casi siempre	25%	55%	37%	44%
A veces	11%	18%	26%	20%
Casi nunca	1%	10%	20%	2%
Nunca	0%	0%	5%	1%

Alternativa de respuesta	Preguntas de Cuestionario (P): Nivel ACTITUDES Y VALORES							
	P. 12	P. 13	P. 14	P. 15	P. 16	P. 17	P. 18	P. 19
Siempre	40%	51%	54%	22%	42%	51%	29%	41%
Casi siempre	46%	40%	36%	31%	47%	41%	40%	44%
A veces	12%	8%	10%	29%	10%	7%	26%	14%
Casi nunca	1%	0%	0%	11%	1%	1%	5%	1%
Nunca	0%	0%	0%	8%	0%	0%	0%	0%
Total	284	284	284	284	284	284	284	284

Para medir la confiabilidad del cuestionario, se ha recurrido al coeficiente alfa de Cronbach”, que es un coeficiente que se concibe como la medida en la cual algún constructo, concepto o factor medido está presente en cada ítem” (Oviedo & Campo, 2005, p.574). Se calcula Alfa de Cronbach, aplicando la fórmula:

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum Vi}{Vt} \right]$$

Donde:

α = Alfa de Cronbach

K = Número de ítems del instrumento

V_i = Varianza de cada ítem

V_t = Varianza total, resultante de la suma de los resultados de cada ítem

Los resultados obtenidos se contrastan con el rango de confiabilidad o consistencia. Para la siguiente evaluación se aplicó la Escala del SPSS, donde es Inaceptable un rango de confiabilidad <0.5, pobre >0.5, cuestionable >0.6, aceptable >0.7, bueno >0.8, excelente >0.9 a 0.95.

A decir de Oviedo & Campo (2005, p.577) “el valor mínimo aceptable es 0.70, por debajo de ese valor la consistencia interna de la escala utilizada es baja”. Afirman que el valor máximo esperado es 0,90 y que, por encima de este valor se considera que hay redundancia o duplicación”. El cálculo del coeficiente Alfa de Cronbach se realizó con el programa Excel y cuyos resultados (Tabla 7), aseguran una buena confiabilidad teniendo en cuenta que los coeficientes están por encima de 0.80. En los anexos 6, 7 y 8, se detallan los resultados analizados.

Tabla 7

Resultados del análisis de confiabilidad por el coeficiente de Cronbach, a los factores: Conocimientos, Habilidades y Actitudes y Valores por Universidad.

Factores o bloques de análisis	Universidades: UNA Puno, UPeU-Juliaca, UANCV - Puno		
	Nº Ítem	α de Cronbach	confiabilidad
Conocimientos	7 preguntas	0.88	buena
Habilidades	4	0.78	buena
Actitudes y Valores	8	0.92	excelente

4.1.2 Análisis de la validez del cuestionario

En la investigación se ha aplicado la Validación por Constructo, siendo el “constructo una variable medida y que tiene lugar dentro de una hipótesis, teoría o un esquema teórico. Es un atributo que no existe aislado sino en relación con otros” (Hernández *et al.*, 2010, p.203). Para la validez de Constructo, se aplica el análisis factorial con el modelo de componentes principales. Los factores obtenidos se someten a la rotación ortogonal Varimax (por defecto en el software libre Real Statistics, complemento de Excel). En el análisis de factores de la escala, se pueden desestimar los ítems con saturaciones menores a 0.30. El análisis de la estructura unifactorial se ha realizado por cada factor. Para la validación del cuestionario, se

analiza la matriz factorial de componentes principales; el software nos da la suma de coeficiente de correlación o pesos por ítem, con los que se calcula la proporción de varianza explicada que resulta de dividir esa suma entre el número de ítems.

Tabla 8

Matriz factorial de componentes principales de los ítems por Factor.

Ítem	Descripción del ítem	Coeficientes de correlación por factor		
		Conocimientos	Habilidades	Actitudes y valores
1	Postura firme sobre el medio ambiente.	0.983		
2	Educación ambiental en la universidad.	0.749		
3	Identificación de problemas ambientales.	0.982		
4	Conocimientos de comportamiento ético.	0.984		
5	Importancia de la ética ambiental en la ejecución de obras.	0.998		
6	Capacidad de solucionar problemas ambientales.	0.995		
7	La transversalidad ética ambiental en la enseñanza de Ingeniería Civil.	0.726		
8	Contribuir con la Mitigación y reparación ambiental en obras.		0.912	
9	Participación para mantener un ambiente sano.		0.979	
10	Participación en colectivos ambientales.		0.865	
11	Observación crítica y solución ambiental.		0.986	
12	Comportamiento ético			0.986
13	La ética ambiental y la conciencia moral en la ejecución de obras.			0.809
14	Conciencia de los efectos nocivos de las obras al medio ambiente.			0.947
15	Justificación del deterioro ambiental por la ejecución de obras.			0.798
16	Respeto al medio ambiente.			0.988
17	Valoración de la biodiversidad.			0.960
18	Proactividad en iniciativas ambientales.			0.929
19	Valoración de nuestras acciones.			0.986
Raíz cuadrática:		5.972	3.510	6.896
Varianza explicada		85.32%	87.75%	86.20%

En la Tabla 8, se expresan los coeficientes de correlación por componentes principales, la varianza explicada es alta, que garantiza la validez del instrumento. Según Morales (2011, p.15) “Desde el punto de vista de la relevancia, suele considerarse un valor en torno a 0.30 como mínimo (explicaría aproximadamente el 10% de la varianza); en torno a 0.40 ya es más relevante, y valores en torno a 0.50 son ya de clara relevancia práctica y definen bien el factor; estas orientaciones pueden encontrarse en muchos autores”.

4.1.3 Análisis de los resultados del cuestionario

a) Factor: Conocimientos

Los resultados nos permiten conocer el nivel de preparación y comprensión de la ética ambiental como base en su formación profesional, en cuanto a conocimientos, habilidades y actitudes y valores. Para un ordenado análisis, se comienza con el Factor: Conocimientos, que se expresan en las siete preguntas iniciales:

Pregunta 1: Cuando comentas sobre el medio ambiente, tienes una postura firme.

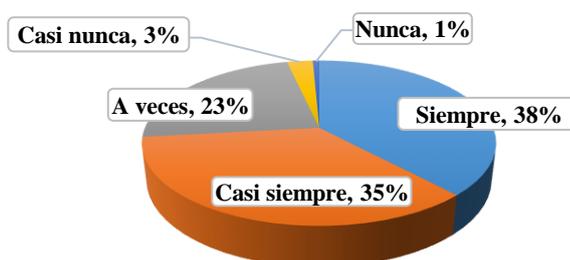


Figura 2. Resultados a la pregunta 1.

Según la Figura 2, un 38% de los estudiantes de ingeniería civil son firmes en su posición ambiental, mientras que un 35% de estudiantes si bien conocen el tema del medio ambiente, muestran algunas dudas y 23% son indecisos, pero que, pueden mejorar su condición con una enseñanza más profunda sobre el tema ambiental.

Pregunta 2: En lo que va de tus estudios universitarios, recibiste información sobre educación ambiental.

Pregunta 3: La educación ambiental te permite identificar los problemas ambientales de la región.

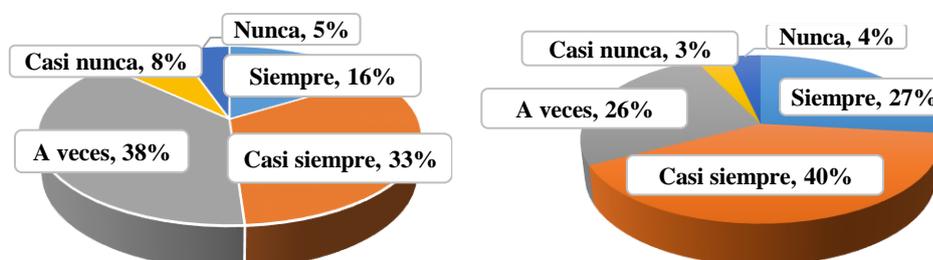


Figura 3. Resultados a la pregunta 2 y 3, sobre educación ambiental.

La educación ambiental permite conocer sobre el medio ambiente y buscar soluciones a los problemas ambientales en el entorno del estudiante. El 16% de

estudiantes afirma haber recibido educación ambiental, un 71% (Casi siempre y A veces) de estudiantes considera que en algún momento de sus estudios regulares los ha llevado. En la pregunta 3, se evidencia que el 27% de estudiantes está convencido que la educación ambiental le permite identificar problemas ambientales, y 66% no tiene la plena seguridad de identificar problemas ambientales.

Pregunta 4: En los cursos Específicos y de Especialidad, el docente transmite conocimientos del comportamiento ético.

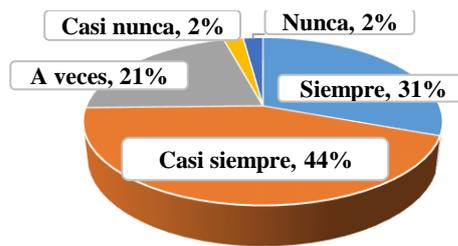


Figura 4. Respuestas a la pregunta 4

La pregunta permite evaluar la predisposición del estudiante a asumir un compromiso ético ambiental en el desempeño de sus funciones profesionales. Un 31% tiene un concepto claro del comportamiento ético, y un 65% (Casi siempre y A veces), indica que los docentes han descuidado parcialmente sus enseñanzas en el campo ético.

Pregunta 5: En los cursos Específicos y de Especialidad vinculados a la ejecución de obras, el docente explica la importancia de la ética ambiental.

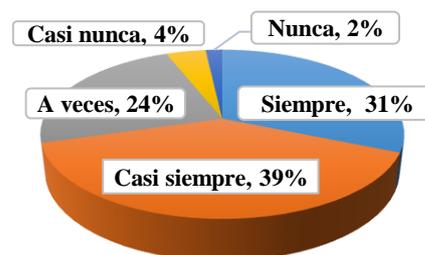


Figura 5. Respuestas a la pregunta 5

La pregunta confirma la tendencia anterior, porque un 31% de estudiantes integra el comportamiento ético con la ética ambiental, mientras que el 63% (casi siempre y a veces), hacen notar una insuficiente importancia del docente a temas ético ambientales y su intervención en la ejecución de obras.

Pregunta 6: Como estudiante de ingeniería civil, te sientes preparado para opinar en la solución de problemas ambientales surgidos en construcción de obras.

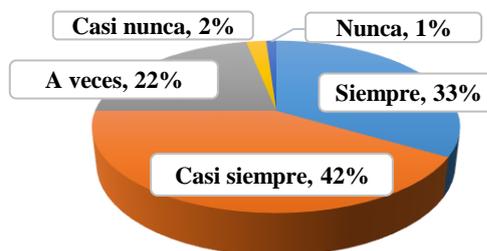


Figura 6. Respuestas a la pregunta 6

La pregunta dirige al estudiante a su imaginativo actuar en obra y si estaría en la capacidad de opinar sobre problemas ambientales en obra. Se confirma la tendencia de una tercera parte de estudiantes (33%), que tienen conocimientos suficientes para responder a esas exigencias, lo que no sucede con un 64% (entre casi siempre y a veces), que no muestran convicción de poder responder a ese reto.

Pregunta 7: Estás de acuerdo que la ética ambiental debe ser parte de la enseñanza transversal en Ingeniería Civil.

Esta pregunta es crucial para centrar el problema de investigación y confirma la necesidad que la ética ambiental debe ser parte de la enseñanza de ingeniería civil cuando un 69% de estudiantes está de acuerdo, y el 29% no está plenamente convencido.

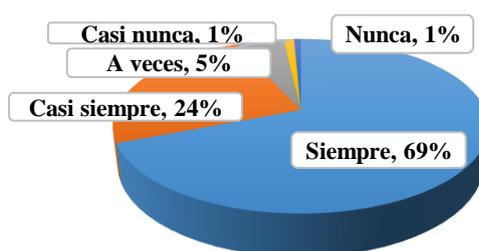


Figura 7. Respuestas a la pregunta 7

b) Factor: Habilidades

Pregunta 8: Comprendes que los procesos de mitigación y reparación ambiental deben ser parte de la ejecución de obras.

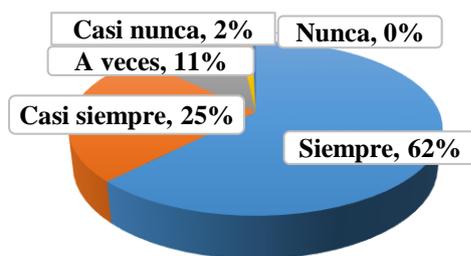


Figura 8. Respuestas a la pregunta 8

El estudiante entiende que, en su futura actividad profesional, debe asumir acciones para reducir o mitigar los daños ambientales en obras, así lo manifiestan el 62% y 36% se muestran indecisos al respecto (casi siempre y a veces).

Pregunta 9: En el lugar donde vives, contribuyes con ideas y actividades para mantener un ambiente sano.

Pregunta 10: Participas en colectivos ambientales para mejorar el lugar donde vives.

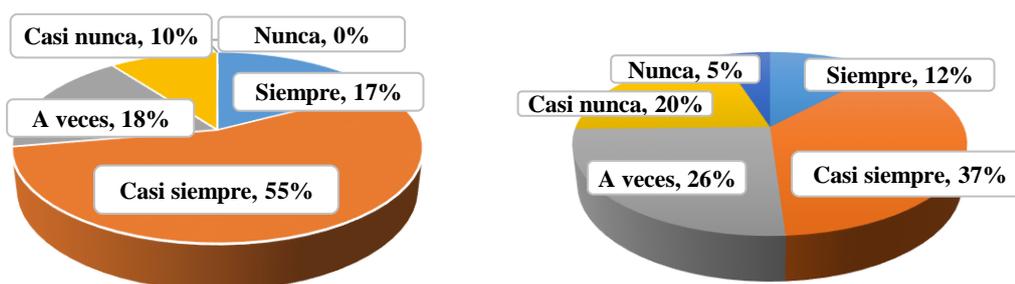


Figura 9. Respuestas a la pregunta 9 y 10.

Ambas preguntas buscan interpretar la predisposición del estudiante a involucrarse en asuntos ambientales. Al respecto, solo el 17% participa en ideas y actividades ambientales, por ende, solo el 12% se involucra en colectivos ambientales.

Pregunta 11: Observas situaciones relacionadas con el ambiente, con sentido crítico y buscas soluciones.

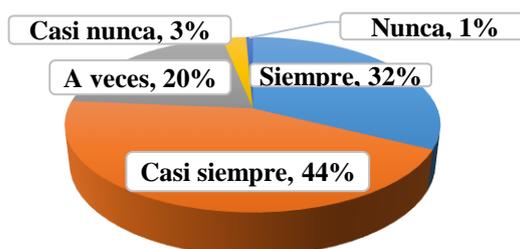


Figura 10. Respuestas a la pregunta 11

Un 32% de estudiantes busca soluciones ante situaciones relacionadas al deterioro ambiental, un 44% considera que amerita buscar soluciones y un 20% es indiferente, y solo actúa cuando ve comprometida su participación.

c) Factor: Actitudes y Valores

Pregunta 12: En tu actividad diaria, actúas con ética.

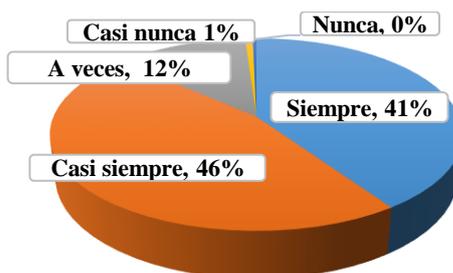


Figura 11. Respuestas a la pregunta 12

Esta pregunta no sólo mide el actuar ético del estudiante, sino, el conocimiento pleno de la ética, y por las respuestas se nota que no tienen definida a la ética como base de la conducta, porque el 41% lo tienen claro, pero los restantes estudiantes no definen su actuar, conducta y comportamiento.

Pregunta 13: Consideras que la ética ambiental exige una conciencia moral nueva y más profunda en toda actividad y específicamente en la ejecución de obras.

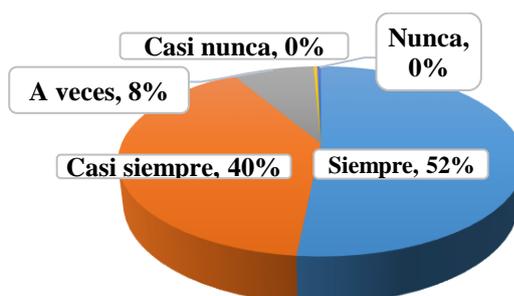


Figura 12. Respuestas a la pregunta 13

El 52% es consciente de la aplicabilidad de la ética ambiental en la ejecución de obras y el 48% (casi siempre y a veces), tiene ciertas dudas.

Pregunta 14: Eres consciente que la ejecución de obras genera efectos nocivos al medio ambiente.

Pregunta 15: Consideras que el desarrollo social con la ejecución de las obras de infraestructura, justifica el deterioro ambiental.

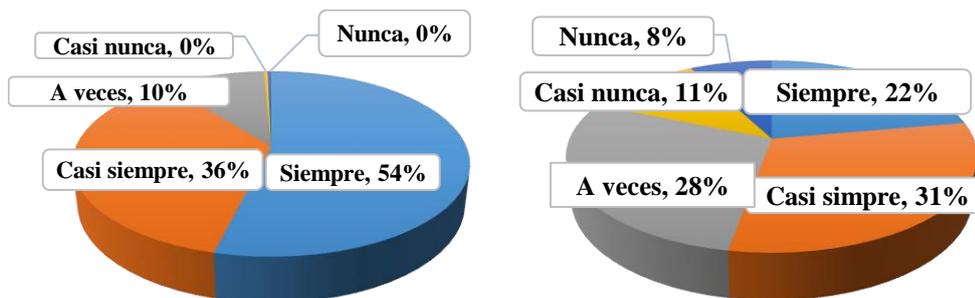


Figura 13. Respuestas a la pregunta 14 y 15

La pregunta 14 incita al estudiante a evaluar el daño ambiental por obras de ingeniería. El 54% de estudiantes consideran que las obras de ingeniería, dañan el medio ambiente, el restante 46% no están muy convencidos. En la pregunta 15 se denota que el 8% de estudiantes no justifica el deterioro ambiental ocasionado por la ejecución de obras, en cambio el 22% cree que si se justifica. Los restantes están con dudas al respecto.

Pregunta 16: Te consideras respetuoso del medio ambiente.

En general las respuestas reafirman la convicción de los estudiantes de Ingeniería Civil de respetar el medio ambiente.

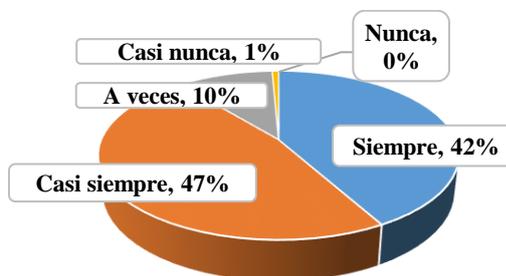


Figura 14. Respuestas a la pregunta 16

La pregunta pretende medir el nivel de conciencia ambiental del estudiante, se nota que el 42% si es respetuoso del medio ambiente, mientras que un 47% si bien respeta el medio ambiente, en algunas ocasiones puede infringir ese respeto. Solo el 10% cree que algunas veces lo ha hecho.

Pregunta 17: Valoras la biodiversidad de tu entorno

El respeto del profesional por el ambiente en el cual ejecutará sus obras, nace de la valoración que el estudiante presta a su entorno ambiental. Las respuestas son muestra de esa valoración, un 92% (entre Siempre y Casi siempre).

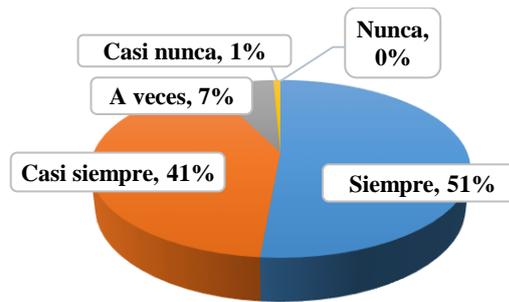


Figura 15. Respuestas a la pregunta 17

Pregunta 18: Eres proactivo en iniciativas ambientales

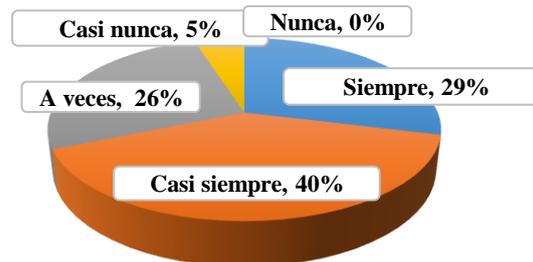


Figura 16. Respuestas a la pregunta 18

Son 29% de estudiantes que sí apuestan por proponer iniciativas ambientales, pero el 66% (casi siempre y a veces) están indecisos en lograr un compromiso mayor por el medio ambiente y poco predispuestos a iniciativas ambientales.

Pregunta 19: Valoras la consecuencia de tus acciones.

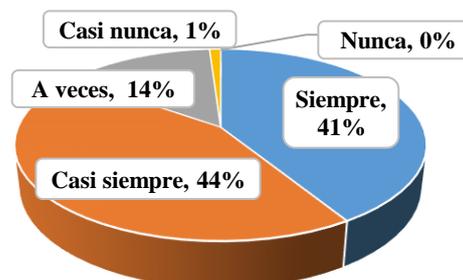


Figura 17. Respuestas a la pregunta 19

El 41% de los estudiantes si responden por sus acciones, el 44% muestra preocupación, pero no siempre reconoce su accionar, el 14% es apático, irresponsable y despreocupado.

4.1.4 Prueba de la hipótesis 1

Se ha aplicado la tabla de contingencia de doble entrada, que ubica en las filas la formación universitaria identificada por dos variables: la educación ambiental y

ética ambiental y en las columnas el nivel ético ambiental identificado por los rubros: Bueno, Regular y Malo.

Para el grado de verosimilitud entre variables, se ha aplicado la prueba Chi cuadrado (χ^2), que es una “prueba cualitativa para saber si las diferencias entre las frecuencias observadas y las esperadas son o no significativas en uno o más grupos categóricos” (Gómez *et al.*, 2013, p.82), para un nivel de significación asintótico. Como el estadístico Chi-cuadrado no indica relación ni magnitud de la asociación, se ha complementado con el coeficiente V de Cramer y coeficiente de contingencia. El nivel de significancia es: $\alpha = 0,05 = 5\%$ como margen de error.

a) Planteamiento de la hipótesis 1:

H₁: **Se identifica** el nivel ético ambiental de los estudiantes de Ingeniería Civil de las universidades de la región Puno por medio de la educación ambiental y la ética ambiental en la formación universitaria.

H₀: **No se identifica** el nivel ético ambiental de los estudiantes de Ingeniería Civil de las universidades de la región Puno por medio de la educación ambiental y la ética ambiental en la formación universitaria.

Se asume que para la hipótesis 1, las variables en estudio están relacionadas, en tanto que, en la hipótesis nula las variables son independientes o no se relacionan.

b) Tabla de contingencia:

Previamente se calculan las frecuencias marginales por columna y fila, luego se calcula la frecuencia esperada por cada casilla de la tabla de contingencia, aplicando:

$$F_{e\ ij} = \frac{(Total\ de\ la\ fila\ i - esima) * (Total\ de\ la\ columna\ j - esima)}{Total\ global}$$

Se ha realizado el cálculo aplicando el software Real Statistics ce uso libre y como complemento de EXCEL.

c) Estadístico Chi-cuadrado (χ^2)

La fórmula del estadístico chi-cuadrado es:

$$\chi^2 = \sum_{ij} \frac{(f_{oij} - f_{eij})^2}{f_{eij}}$$

Dónde:

f_{oij} = Frecuencia observada para la ij -ésima casilla

f_{eij} = Frecuencia esperada para la ij -ésima casilla.

Para la decisión se toma en cuenta que, cuanto mayor sea el valor de χ^2 , es menos verosímil la hipótesis nula (que asume que la igualdad entre la observada y la teórica sea igual), es decir, cuanto más se aproxima a cero el valor de χ^2 , más ajustadas están ambas distribuciones y caso contrario son más significativas. La siguiente relación resume lo mencionado:

$$H_0 \text{ se rechaza cuando } \Rightarrow \chi^2_{\text{experimental}} > \chi^2_{\text{crítico}}$$

d) Coeficiente V de Cramer

El coeficiente de Cramer, se aplica para variables nominales y cuando la tabla de contingencia es de dos filas o tres filas por dos columnas o tres columnas. El coeficiente varía entre cero y uno. Cuanto más próximo a cero se encuentre, más independientes serán las variables; cuanto más próximo a uno sea el número, más asociadas estarán las variables que se estudien.

Su fórmula es:

$$V = \sqrt{\frac{\chi^2}{n(\min[r, c] - 1)}}$$

Un Cramér V que es mayor que 0,3 es considerado como una correlación significativa. El rango de valores de Cramer V es:

- Cramér V = 0: no hay relación entre X e Y
- Cramér V = 1: hay una relación perfecta entre X e Y
- Cramér V = 0,6: hay una correlación relativamente intensa entre X e Y

La tabla 9 resume los resultados de la tabla de contingencia, los valores de la prueba de χ^2 , y los coeficientes de V de Cramer.

Tabla 9

Tabla de contingencia: Frecuencia observada y esperada (Hipótesis 1)

Formación profesional (frecuencia observada)	Nivel ético ambiental			Total
	Bueno	Regular	Malo	
Educación ambiental	46	108	15	169
Ética ambiental	89	67	5	161
Total	135	175	20	330

Formación profesional (frecuencia esperada)	Nivel ético ambiental			Total
	Bueno	Regular	Malo	
Educación ambiental	69.1364	89.6212	10.2424	169
Ética ambiental	65.8636	85.3788	9.7576	161
Total	135	175	20	330

Cálculo del grado de libertad				
Total numérico	filas	columnas	Grado de libertad	
330	2	3	2	

	Chi-cuadrado	Valor p	x- critico	Significancia	Cramer V
Pearson's	28.1246	7.831E-13	5.9915	Si	0.292
Máx verosimil	28.6719	5.923E-13	5.9915	Si	0.295

Fuente: Resultados del software Real Statistics.

e) Interpretación

De los resultados obtenidos, el valor p (7.813E-07) está por debajo del valor de significancia (5% o 0.05), por otro lado, el valor de χ^2 experimental (28.125) es mayor que el valor de χ^2 crítico (5.9915), por lo que se rechaza la hipótesis nula, y se acepta la hipótesis alterna (H_1) que si se identifica el nivel ético ambiental en los rubros: bueno, regular y malo, de los estudiantes de Ingeniería Civil de las universidades de la región Puno por medio de la educación ambiental y la ética ambiental en la formación universitaria. Complementando, el coeficiente de Cramer V, tanto para el coeficiente de Pearson como el de máxima verosimilitud es de 0.292 y 0.2956, ambos próximos a 0.30 y que, de acuerdo al rango de valores de Cramer, las variables analizadas (educación ambiental y ética ambiental) tienen una relación moderadamente significativa con el nivel ético ambiental evaluado.

Discusión objetivo 1

Se ha identificado el nivel ético ambiental del estudiante de ingeniería civil en su formación universitaria percibida por dos variables de entrada: la educación ambiental y la ética ambiental, donde a la pregunta ¿ En lo que va de tus estudios universitarios recibiste información sobre educación ambiental?, respondieron 16% siempre, que comparativamente dista del 30.9% del nivel de educación ambiental

de los estudiantes de ingeniería civil de la universidad Cesar Vallejo (Arriola, 2017). A la pregunta ¿En los cursos Específicos y de Especialidad vinculados a la ejecución de obras, el docente explica la importancia de la ética ambiental?, el 31% de estudiantes han recibido tópicos de ética ambiental y conocen su importancia, que concuerda con Guerra (2015) que menciona a un 53% de estudiantes que los problemas ambientales en obra es la destrucción de la naturaleza. Por los resultados analizados y aplicando la Tabla 2 que establece la Escala de Evaluación Ética Ambiental modificada con base a la escala de Evaluación Ético Empresarial (Plasencia *et al.*, 2017), los estudiantes de Ingeniería Civil tienen un nivel de conocimiento Malo (≤ 0.34) de la educación ambiental (16%) y un nivel igualmente Malo (≤ 0.34) de la ética ambiental; sin embargo, hay que considerar que en secundaria (enseñanza regular) han recibido conocimientos de educación ambiental lo que se manifiesta en un porcentaje de 33%; en cuanto a ética ambiental, la evaluación mala, se entiende por ser la ética ambiental un tema novedoso y que las experiencias de inserción en los programas de ingeniería civil son aún incipientes.

Estos resultados, permiten ver que los estudiantes están de acuerdo con la transversalidad de la ética ambiental (69%), como parte de la enseñanza en las escuelas profesionales de ingeniería civil; posición que se relaciona a los resultados obtenidos por Guerra (2015), donde los estudiantes de ingeniería civil de la Universidad Central de Este, ante la pregunta "considera usted que la educación ambiental debe desarrollarse como eje transversal", un 84.21% estuvieron de acuerdo. Lo discutido reafirma la hipótesis 1, que fija el nivel ético ambiental como Bueno, Regular y Malo, en contraste con la formación universitaria con variables como la educación ambiental y la ética ambiental, permitiéndonos un valor p, menor del 5% y un chi cuadrado mayor que el crítico ($28.125 > 5.995$) y un V de Cramer (0.295) muy próximo a 0.30, es decir moderadamente significativo, por lo que la hipótesis planteada se acepta y se desecha la hipótesis nula.

En cuanto al factor habilidades, actitudes y valores, a la pregunta ¿Consideras que la ética ambiental exige una conciencia moral nueva y más profunda en toda actividad y específicamente en la ejecución de obras?, el 51% de estudiantes respondió positivamente, lo que muestra un nivel medio o regular según la Tabla 2, que va acorde a la apreciación de Cárdenas (2013) que menciona que la formación de profesionales y ciudadanos con conciencia, compromiso, y participación

proactiva en la solución de los problemas ambientales, mediante el ejercicio de sus funciones sustantivas de formación, investigación, extensión y gestión”.

4.2 Objetivo 2: Verificación de la enseñanza ético ambiental

Análisis de confiabilidad de la información

El cuestionario aplicado a docentes y directivos, se ha evaluado su confiabilidad por el método de Kuder-Richardson – KR20, que es un método aplicable para evaluar la consistencia interna de un instrumento de pruebas dicotómicas (Oviedo & Campo, 2005, p.575). El cálculo se realiza con la siguiente fórmula:

$$KR_{(20)} = \frac{n}{n-1} * \frac{Vt - \sum pq}{Vt}$$

Donde:

- KR20 = Coeficiente de confiabilidad de Kuder-Richardson (fórmula 20)
n = Número de ítems del instrumento
Vt = Varianza total, resultante de la suma total de cada ítem
 $\sum p*q$ = Sumatoria de varianza individual de los ítems.

Tabla 10

Resultado del índice de confiabilidad de Kuder-Richardson (K20), para el cuestionario a Directivos y Docentes.

Denominación	Valor	Índice de confiabilidad de Kuder-Richardson K20
Número de ítems de la prueba = n	15	
Sumatoria de varianza de 53tems = $\sum p*q$	3.033	0.874
Varianza total de la prueba = Vt	16.429	

Según Fernández *et.al.* (2010, p.302) estima que 0.25 es de baja confiabilidad, 0.50 de fiabilidad media, 0.75 es aceptable y si es mayor a 0.90 es elevada. De acuerdo a esta escala, nuestro resultado es bueno, por lo que el cuestionario es confiable.

Análisis de los resultados del cuestionario

a) Bloque 1: Ámbito Físico

Pregunta 1: Las aulas de enseñanza-aprendizaje, tiene contacto con la naturaleza.

Pregunta 2: Tienen cursos en contacto directo con el medio ambiente.

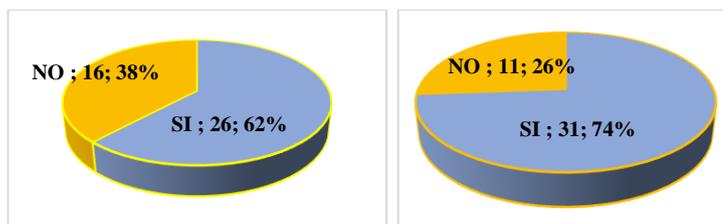


Figura 18. Respuestas a las preguntas 1 y 2

De acuerdo al aprendizaje significativo, la relación estudiante-naturaleza, incidirá positivamente en una cultura ambiental, sensibilizando al estudiante sobre el cuidado al medio ambiente. Un 62% a 74% de docentes responden que si tienen contacto con la naturaleza, y entre 38% a 26% responde que no hay ese contacto.

b) Bloque 2: **Ámbito pedagógico**

Pregunta 3: Las cartas descriptivas de los cursos a su cargo, contienen temas de ética ambiental.

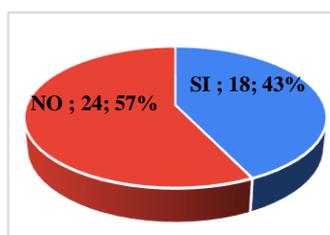


Figura 19. Respuestas a la pregunta 3

Como la ética ambiental es un tema nuevo, es común que no se haya integrado en las cartas descriptivas, por allí que el 57% lo mencione así, sin embargo, ésta pregunta permite hacer una revisión del contenido de las cartas descriptivas.

Pregunta 4: Los métodos de enseñanza-aprendizaje que usted aplica, están en relación con el medio ambiente.

Pregunta 5: Construye conocimientos sobre la interrelación del medio ambiente con los cursos que enseña.

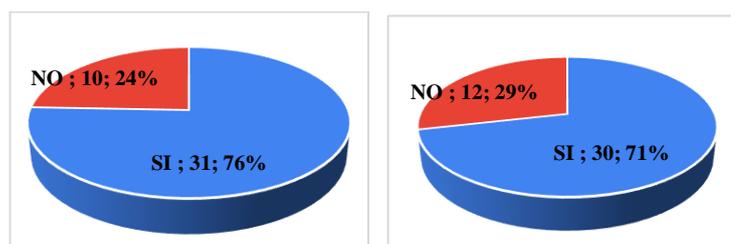


Figura 20. Respuestas a las preguntas 4 y 5.

Las respuestas de 76% y 71%, nos enfocan a docentes que, si tienen cursos vinculados al medioambiente, porque así lo exigen diversas materias que se enseñan en ingeniería civil.

Pregunta 6: Construye conocimientos sobre las causas y efectos de problemas ambientales generados por los procesos constructivos de obras, en los cursos que enseña.

Pregunta 7: Analiza las situaciones relacionadas con el deterioro ambiental por la ejecución de obras de construcción en los cursos que enseña.

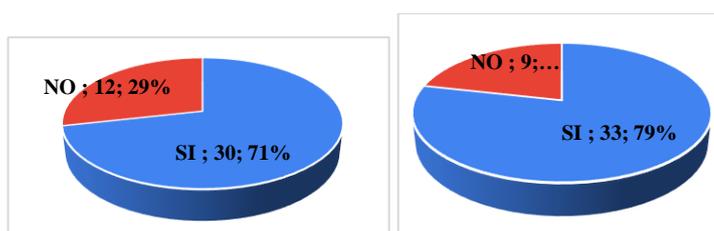


Figura 21. Respuestas a las preguntas 6 y 7

Las respuestas obtenidas de 71% y 79%, confirman la predisposición del docente en formar al estudiante, viendo las consecuencias de los problemas ambientales.

Pregunta 8: Socializa con sus estudiantes, el uso de tecnologías limpias como opción para reducir la contaminación y daño ambiental en los procesos constructivos.

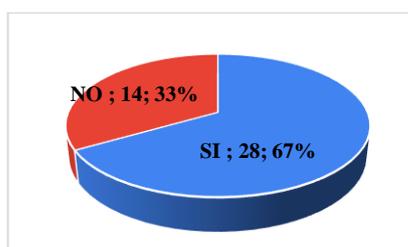


Figura 22. Respuesta a la pregunta 8.

Es importante que el docente incite y socialice temas de éste tipo con sus estudiantes. La respuesta es positiva al ser 67% de docentes que si lo hacen.

c) Bloque 3: **Ámbito didáctico**

Pregunta 9: Facilita la creatividad y rigor científico en la solución de problemas ambientales en la práctica de los cursos que enseña.

Pregunta 12: Promueve la investigación formativa en sus estudiantes, aplicando la ética ambiental en problemas ambientales producidos por procesos constructivos.

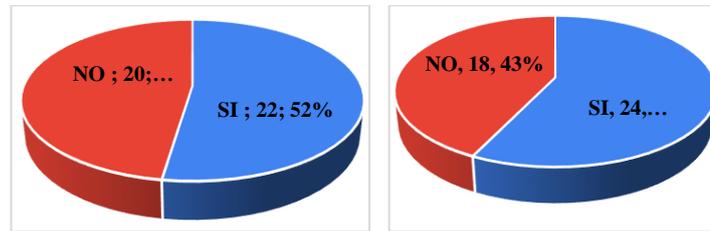


Figura 23. Respuestas a las preguntas 9 y 12.

Las respuestas de los docentes no son muy alentadoras al estar involucrados el 52% y el 57% en temas de investigación, por lo que es un campo que debe reforzarse.

Pregunta 10: Muestra interés en sensibilizar a los estudiantes sobre la aplicación de la ética ambiental en obras de construcción.

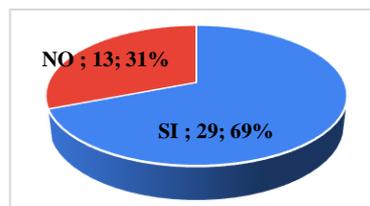


Figura 24. Respuesta a la pregunta 10.

El 69% tiene interés en aplicar la ética ambiental en temas de construcción, sin embargo, un 31% debe ser aún sensibilizado sobre el tema ético ambiental.

Pregunta 11: Promueve la participación activa de sus estudiantes en actividades en beneficio del medio ambiente a nivel regional.

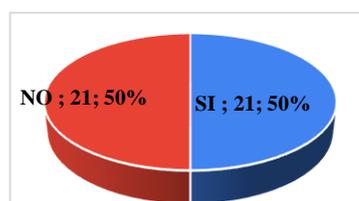


Figura 25. Respuesta a la pregunta 11.

El 50% de los docentes de ingeniería civil si promueve la participación activa de sus estudiantes en actividades medio ambientales. El otro 50% no lo hace.

d) Bloque 4: Ámbito académico: Plan de estudios/currículo.

Pregunta 13: El perfil de egresado de ingeniería civil debe contener una sólida formación en ética ambiental que le permita, evitar, reducir y/o restaurar los daños ambientales en la ejecución de obras de construcción.

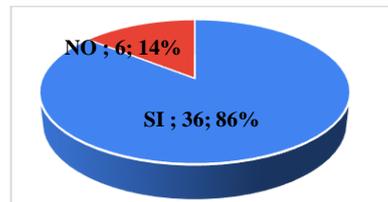


Figura 26. Respuesta a la pregunta 13

Con las respuestas al 86%, los docentes reafirman la necesidad de que el perfil del egresado de ingeniería civil debe incluir una sólida formación ético ambiental.

Pregunta 14: El Plan de Estudios de la Escuela Profesional de Ingeniería civil contempla la enseñanza de la ética ambiental.

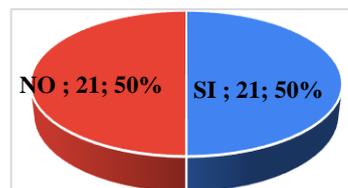


Figura 27. Respuesta a la pregunta 14

El 50% en rojo muestra que no todos los docentes están realmente involucrados en el contenido del Plan de estudios. Hay que mejorar ese punto.

Pregunta 15: Considera que la transversalidad de la ética ambiental como propuesta educativa en los cursos teórico-prácticos, consolidaría los valores del estudiante, logrando un cambio de actitud en el cuidado y conservación ambiental.

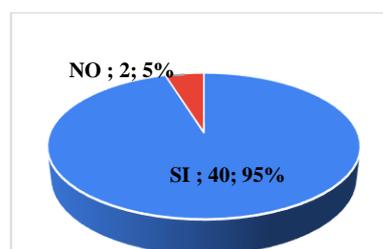


Figura 28. Respuesta a la pregunta 15.

La respuesta ha sido positiva, ya que el 95% considera que si debe ser una clara propuesta de cambio frente al medio ambiente.

Prueba de la hipótesis 2

Se ha aplicado igualmente la tabla de contingencia de doble entrada, que ubica en las filas cursos de formación práctica identificados por dos variables: Perfil del egresado y Plan de estudios y en las columnas la enseñanza de la ética ambiental identificada por los rubros: Si se verifica, No se verifica.

Para el grado de verosimilitud entre variables, se ha aplicado el estadístico Chi-cuadrado. Se ha complementado con el coeficiente V de Cramer.

a) Planteamiento de la hipótesis 2:

H₁: **Se verifica** la aplicación de la enseñanza de la ética ambiental en cursos de formación práctica de ejecución de obras en el plan de estudios de Ingeniería Civil en las universidades de la región Puno.

H₀: **No se verifica** la aplicación de la enseñanza de la ética ambiental en cursos de formación práctica de ejecución de obras en el plan de estudios de Ingeniería Civil en las universidades de la región Puno.

Tabla 11

Tabla de contingencia: Frecuencia observada y esperada (Hipótesis 2)

Cursos de formación práctica (frecuencia observada)	Enseñanza de la ética ambiental		Total
	No se verifica	Si se verifica	
Perfil del egresado	6	36	42
Plan de estudios	21	21	42
Total	27	57	84

Cursos de formación práctica (frecuencia esperada)	Enseñanza de la ética ambiental		Total
	No se verifica	Si se verifica	
Perfil del egresado	13.5	28.5	42
Plan de estudios	13.5	28.5	42
Total	27	57	84

Cálculo del grado de libertad			
Total numérico	filas	columnas	Grado de libertad
84	2	2	1

	Chi-cuadrado	Valor p	x critico	Signific.	Cramer V	Razón de p.
Pearson's	12.281	0.000458	3.84146	Si	0.38236	0.16667
Máx verosim	12.820	0.000343	3.84146	Si	0.39067	0.16667

Fuente: Resultados del software Real Statistics.

b) Interpretación

De los resultados obtenidos, el valor p (0.000458) está por debajo del valor de significancia (5% o 0.05), además se tiene que el chi cuadrado experimental (12.281) es mayor que el chi cuadrado crítico (3.84146), por lo que se acepta la hipótesis alterna (H_1), si verifica la enseñanza de la ética ambiental, tanto en el Perfil de egresado como en el Plan de estudios (hay que entender que las frecuencias observadas se han extraído del cuestionario aplicado a docentes y directivos). Complementando, el coeficiente de Cramer V , tanto para el coeficiente de Pearson como el de máxima verosimilitud es de 0.38236 y 0.39067, ambos por encima de 0.30 y que, de acuerdo al rango de valores de Cramer, las variables analizadas (perfil de egreso y plan de estudios), tienen una relación moderadamente significativa con la enseñanza de la ética ambiental evaluada.

Discusión al objetivo 2: Cuestionario a directivos y docentes

La discusión del objetivo 2, se divide en dos partes, la primera vinculada al análisis del cuestionario de docentes y directivos, que permiten probar la hipótesis 2, que es la que discutimos a continuación, y la segunda parte, vinculada al análisis documental de información académico administrativa.

Por los resultados del cuestionario, el estudiante de ingeniería civil, por las características de aprendizaje, requiere contacto con la naturaleza por las prácticas académicas de (por ejemplo: topografía, hidrología, geotecnia, caminos, hidráulica, etc.). Además, el contacto con la naturaleza sensibiliza al estudiante a conservar el medio ambiente en el que aprende. Pulido & Olivera (2018, p.334), citando a Al-Naqbi y Alshanag, mencionan que “la educación para el desarrollo sostenible es una tendencia educativa que procura el involucramiento de alumnos y docentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje con la finalidad de generar conciencia sobre la preservación del medio ambiente, reforzando lo planteado por Stapp (1969), quien señaló que la educación ambiental debía procurar la formación de un nuevo ciudadano con conciencia medioambiental”. Por allí que los métodos de enseñanza aprendizaje aplicados en Ingeniería Civil (76%) si tienen relación con el medio ambiente, y los conocimientos que se construyen (71%) son los adecuados, aun cuando el 57% de docentes afirman que no hay temas de ética ambiental en las cartas descriptivas de ingeniería civil, que concuerda con Piza-Flores *et al.* (2018)

al concluir que el eje medio ambiental está poco vinculado con el perfil de egreso y las unidades de aprendizaje. Como se ha visto, las deficiencias en materia ambiental, en la preparación del estudiante de ingeniería civil, y las dificultades en capacitación, conocimiento e inquietud profesional del docente en materia ambiental, reducen la posibilidad de una sólida formación en ética ambiental, por allí que los docentes (86%) opinen por su inclusión en el Perfil de Egresado y por ende, en el Plan de Estudios (50%), y finalmente, un 95% de docentes consideran que la transversalidad de la ética ambiental debe ser una propuesta educativa que consolide la formación de ese futuro profesional con responsabilidad ambiental, conciencia y valores en el cuidado del medio ambiente.

Los discutido ha permitido contrastar la hipótesis 2, que enfoca la aplicación de la enseñanza de la ética ambiental en dos rubros: se verifica y no se verifica, contrastando con los cursos de formación práctica de ejecución de obras que se percibe en dos variables de entrada: el plan de egresado y el plan de estudios, variables que se sintetizan de las preguntas 13 y 14. Para el efecto se aplica la Tabla de contingencia de doble entrada y el estadístico chi-cuadrado complementado por el coeficiente V de Cramer, cuyos resultados fijan una valor de p (0.000458), que es menor al 5% y un chi cuadrado mayor que el crítico ($12.281 > 3.8415$); un V de Cramer (0.3824) por encima de 0.30, que muestra una relación moderadamente significativa, que permite finalmente concluir que la hipótesis planteada se acepta y por consiguiente, desechar la hipótesis nula.

4.2.1 Análisis de la documentación administrativo-académica

Para el análisis de la información documental administrativo-académica de las universidades en estudio, se ha aplicado el criterio de presencia, teniendo en cuenta los indicadores y medios de verificación que se detallan en la Tabla 12.

La secuencia adoptada para aplicar el criterio de presencia está vinculada a la jerarquía de normas institucionales de las universidades en análisis, y que son el Plan Estratégico Institucional, enfocándonos en la Misión Institucional de cada universidad y en los ejes estratégicos con componentes ambientales, las competencias genéricas y específicas del Perfil de Egresado de las escuelas profesionales de ingeniería civil de las universidades de la región Puno. Por cuestión de orden, el Plan de Estudios se analiza en el objetivo específico 3.

Tabla 12

Escala de desempeño y medio de verificación para evaluar la presencia de la dimensión ambiental Ética Ambiental en los documentos de gestión administrativa y educativa de las escuelas profesionales.

Aspectos	Indicador	Escala de desempeño	Medio de verificación
Presencia de la dimensión ambiental en la Misión Institucional.	El Plan Estratégico Institucional considera en su Misión la dimensión ambiental	Buena: si es explícita en el PEInstitucional Regular: Si está implícita pero no la menciona. Mala: si no está incluida.	Revisión documental
Presencia de la dimensión ambiental en los objetivos estratégicos	Dimensión ambiental se considera en los objetivos estratégicos	Buena: si es explícita. Regular: si está implícita. Mala: si no está incluida.	Revisión documental
Presencia de la dimensión Ética ambiental en el Perfil de Egresado.	Dimensión Ética ambiental se considera en el Perfil del egresado.	Buena: si es explícita. Regular: si está implícita. Mala: si no está incluida.	Revisión documental

4.2.1.1 Dimensión ambiental en la Misión Institucional

La Misión Institucional se califica tomando en cuenta el Principio 19 de la Declaración de Estocolmo (1972), el artículo 6.b de la Declaración Mundial sobre la Educación Superior (1998). En el Perú, el artículo 87 del Reglamento de la Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental (2005), la Ley Universitaria (artículo 6.8).

Tabla 13

Evaluación por Criterio de Presencia, de la Dimensión ambiental en la Misión Institucional de las Universidades de la región Puno.

Universidad	Plan Estratégico Institucional: Misión Institucional	Escala de desempeño		
		B	R	M
Universidad Nacional del Altiplano	Formar profesionales y posgraduados calificados y competitivos; aportando a la sociedad los resultados de la investigación científica, tecnológica y humanística, con identidad cultural y responsabilidad social, que contribuyan al desarrollo sostenible de la región y del país.		X	
Universidad Peruana Unión-Juliaca	Desarrollar personas íntegras, con espíritu de servicio misionero e innovadoras a fin de restaurar la imagen de Dios en el ser humano.		X	
Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez– Filial Puno	Brinda educación superior integral de calidad mediante una gestión académica y administrativa, centrada en la excelencia y pertinencia social de las carreras profesionales y posgrado, investigación y el ejercicio responsable del liderazgo universitario, vinculados al desarrollo de la región y el mundo.		X	
Leyenda	B = Buena, si es explícita la dimensión ambiental R = Regular: Si está implícita la dimensión ambiental M = Mala: Si no está incluida la dimensión ambiental			

La misión institucional, debe expresar la dimensión ambiental, que es lo que se evalúa. Según la Tabla 13, la Misión Institucional de la UNA Puno, es explícita al mencionar “que contribuya al desarrollo sostenible de la región”. La Misión de la UPeU Juliaca en cuanto a la presencia ambiental es implícita, al mencionar que “desarrolla personas íntegras”, al igual que la UANCV Puno que menciona “Brinda educación superior integral...”, por lo que es implícito el componente medio ambiental.

4.2.1.2 Dimensión ambiental en los Objetivos Estratégicos

Los objetivos deben cumplir con la declaración de la Misión de la institución y proporcionan las pautas por las que la dirección de la institución lleva adelante su gestión.

Tabla 14

Evaluación de la dimensión ambiental en los Objetivos Estratégicos Institucionales de las Universidades de la región Puno.

Universidad	Plan Estratégico Institucional: Objetivos estratégicos Institucionales	Escala de desempeño		
		B	R	M
Universidad Nacional del Altiplano	OEI 3: Fortalecer las actividades de responsabilidad social, extensión cultural y proyección social hacia la comunidad universitaria.		X	
Universidad Peruana Unión- Juliaca	Contribuir con el desarrollo sostenible, vinculándose con el medio, para mejorar su calidad de vida.	X		
Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez- Filial Puno	OEI 04: Desarrollar y promover la vinculación e interacción de la Universidad con la sociedad civil, la empresa y el estado a partir de políticas y acciones de proyección y extensión universitaria de la universidad, y coadyuven a su desarrollo integral en un marco ético de gestión docente de calidad académica y ética.			X
Leyenda	B = Buena, si es explícita la dimensión ambiental R = Regular: Si está implícita la dimensión ambiental M = Mala: Si no está incluida la dimensión ambiental			

En la Tabla 14, se detallan los objetivos estratégicos con su acción estratégica que aclara la dimensión ambiental, realizando la correspondiente evaluación. El OEI 3 de la UNA Puno, señala “Fortalecer las actividades de responsabilidad social...” (UNA Puno, 2020). Por tanto, es implícita la dimensión ambiental. La UPeU Juliaca, en su OE 4 menciona “Contribuir con el desarrollo sostenible, vinculándose con el medio, para mejorar su calidad

de vida” (Universidad Peruana Unión, 2020), por tanto, la dimensión ambiental es explícita. La UANCV Puno en su OEI 4, dice “... a partir de políticas y acciones de proyección y extensión universitaria...” (UANCV, 2019), la escala de desempeño la sitúa como mala por no estar incluida o no ser clara la dimensión ambiental.

4.2.1.3 Análisis del Perfil de Egresado por Escuela Profesional

Previo a un análisis del perfil de egresado por universidad, se observa que ninguno de los tres perfiles de egresado es similar, por lo que, para una uniformidad en el diseño de la presente investigación, se tiene que proponer un perfil del egresado en lo que corresponde a la competencia genérica y competencias específicas vinculadas a la dimensión ambiental, sin que ello signifique modificar o mejorar las otras competencias que no corresponden a la filosofía de la investigación, que finalmente es la transversalidad de la ética ambiental.

Para el análisis del perfil de egreso de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la UNA Puno, se ha tomado en cuenta, el “Currículo Flexible por Competencias 2015-2019 – Versión 3.0 y que se detalla en el Anexo 13. Por el criterio de presencia, la Competencia Genérica 5 (CG5) muestra presencia de la dimensión ambiental. La competencia “Aplica conceptos ambientales en proyectos de ingeniería civil...), concatena con la competencia CE2, en el punto que dice “...elaboración de proyectos de ingeniería civil...” y en el tema “...responsabilidad social”. Lo propio sucede con las competencias específicas CE3 y CE5, en los puntos relacionados a la ejecución de proyectos de ingeniería civil y responsabilidad social.

El Perfil de Egreso de la Escuela de Ingeniería Civil de la UANCV Puno, solo menciona las competencias sin detallar cuáles son genéricas y cuáles específicas, se asume que las competencias específicas serían las que se detallan por área de ingeniería. Por el criterio de presencia el Perfil de Egreso muestra presencia de la dimensión ambiental en la competencia b) “Conoce la interacción de los componentes del ambiente, practicando la cultura del desarrollo sostenible”. Las otras competencias por similitud se resumen en “plantear, desarrollar y ejecutar soluciones a problemas de ingeniería de

transportes, hidráulica y gestión de la construcción”. En el caso del área de geotecnia, el deterioro ambiental es puntual y su reversión no general costos elevados.

En cuanto a la presencia de la dimensión ambiental en las competencias de la UPeU Juliaca (Anexo 15), las competencias genéricas más vinculadas son: Compromiso con la preservación del medioambiente, y Responsabilidad social y compromiso ciudadano.

Tabla 15

Evaluación por Criterio de Presencia, de la dimensión ambiental en competencias genéricas y específicas del Perfil de Egresado de las escuelas de Ingeniería Civil.

Universidad	Competencias		Escala de desempeño		
	Generales	Específicas	B	R	M
Universidad Nacional del Altiplano	CG5: Aplica conceptos en proyectos de ingeniería civil para contribuir al desarrollo sostenible.	CE2: Realiza estudios básicos para elaboración de proyectos de ingeniería civil con sentido crítico y responsabilidad social.	X		
		CE3: Formula diseños en las áreas de la ingeniería civil con sentido crítico y responsabilidad social.		X	
		CE5: Desarrolla los estudios básicos para proyectos especiales de ingeniería civil con sentido crítico y responsabilidad social.			X
Universidad Peruana Unión-Juliaca	Compromiso con la preservación del medioambiente, Responsabilidad social y compromiso ciudadano.	Planea, diseña y ejecuta obras hidráulicas.		X	
		Planifica, diseña, ejecuta, supervisa y controla obras. Planifica, diseña ejecuta y supervisa proyectos de carreteras y pavimentos a nivel urbano y rural, bajo consideraciones ambientales.		X	
Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez-Filial Puno	Conoce la interacción de los componentes del ambiente, practicando la cultura del desarrollo sostenible.	Desarrolla y plantea soluciones de problemas de ingeniería civil, como consultor y ejecutor de obras; resolviendo las necesidades de infraestructura de la sociedad en el área de geotecnia, estructuras, hidráulica, transportes y soluciones tradicionales e innovadoras en el área de construcción.			X
Leyenda	B = Buena, si es explícita la dimensión ambiental R = Regular: Si está implícita la dimensión ambiental M = Mala: Si no está incluida la dimensión ambiental				

La Tabla 15 nos muestra la evaluación de los perfiles de egresados por el criterio de presencia, donde se resume lo señalado en el análisis por

universidad, y que posteriormente nos facilitará buscar la relación del Perfil de Egresado con el Plan de Estudios y con la propuesta de transversalidad de la ética ambiental.

4.2.2 Propuesta de Competencia genérica y competencias específicas relacionadas a la dimensión ambiental.

Tomando en conjunto las competencias genéricas y específicas se hace un ejercicio para plantear una competencia genérica que consolide las genéricas planteadas por cada perfil de egresado, igualmente se proponen competencias específicas, como un paso previo al análisis de los planes de estudio correspondientes. Para esta propuesta, deben considerarse los siguientes aspectos:

- a) Integración de saberes referidos a la interacción humana (Tobón), en la dimensión ambiental
- b) Elementos compartidos, comunes a cualquier titulación

La Competencia Genérica propuesta es la siguiente: “Responsabilidad social y compromiso ético ambiental para la preservación del medio ambiente”.

En cuanto a las competencias específicas, los aspectos a considerar son:

- c) Integración de saberes (conocer, hacer, ser) para realizar actividades y/o resolver problemas, elaborar proyectos, y ejecutar las actividades y las tareas propias del desempeño profesional (Tobón *et al.*, 2010).
- d) Integración de procesos, complejidad, desempeño, idoneidad, metacognición y ética (Tobón *et al.*, 2010).
- e) Competencias propias del campo de ingeniería civil en las áreas de hidráulica, transportes, construcción, geotecnia y estructuras, teniendo en cuenta las futuras capacidades del ingeniero civil de diseñar, proyectar, planificar, gestionar y administrar proyectos para implementar soluciones a problemas de infraestructura (TUNING Project, 2007).

La propuesta de competencias específicas es la siguiente:

1. Realiza estudios básicos para proyectos de infraestructura civil con sentido crítico, responsabilidad social y ambiental.

2. Formula proyectos de infraestructura en las áreas de ingeniería civil, con sentido crítico, responsabilidad social y ética ambiental.
3. Planifica, diseña y ejecuta estudios básicos de proyectos especiales de infraestructura en las áreas de ingeniería civil, con sentido crítico, responsabilidad social y ética ambiental.

4.2.3 Discusión al objetivo 2: Documentación académico administrativa

Siguiendo la secuencia procedimental establecida, se han analizado los planes estratégicos institucionales de las universidades en estudio, en cuanto a la Misión Institucional y Ejes Estratégicos.

En la Misión Institucional de la UNA Puno, la dimensión ambiental es **explícita** al mencionar "... que contribuyan al desarrollo sostenible de la región..." porque "el desarrollo sostenible está basado en medidas apropiadas de conservación y protección ambiental" (Moreno & Chaparro, 2008, p.31). En la Misión Institucional de la UPeU Juliaca está **implícita**, porque "Desarrollar personas integrales ...", de acuerdo al Informe Brundtland "Nuestro Futuro Común" (p.60), "el desarrollo duradero requiere la satisfacción de las necesidades básicas de todos y extiende la oportunidad de satisfacer sus aspiraciones a una vida mejor" (ONU, 1987). En la Misión Institucional de la UANCV Puno está **implícita**, porque "Brinda educación superior integral...", por ser parte del desarrollo integral de la persona.

En el Objetivo Estratégico Institucional (OEI) 3 de la UNA Puno, la dimensión ambiental es **implícita**, porque "Fortalecer las actividades de responsabilidad social..." (UNA Puno, 2020), la responsabilidad social universitaria, contribuye al desarrollo sostenible y al bienestar de la sociedad" (MINEDU, 2014), en el OEI 4 de la UPeU Juliaca es **explícita**, porque "Contribuir con el desarrollo sostenible, vinculándose con el medio, para mejorar su calidad de vida"(Universidad Peruana Unión, 2020), "el desarrollo sostenible está basado en medidas apropiadas de conservación y protección ambiental" (Moreno & Chaparro, 2008, p.31), en el OEI 4 de la UANCV Puno es **mala** por no incluir o no ser clara cuando dice "... a partir de políticas y acciones de proyección y extensión universitaria..." (UANCV, 2019).

El perfil del egresado incluye competencias genéricas y específicas, por lo que se propone una competencia genérica, como respuesta a la variedad de competencias genéricas en las estructuras curriculares. La propuesta es la siguiente:

- a) Responsabilidad social y compromiso ético ambiental para la preservación del medio ambiente”.

La propuesta guarda armonía con las competencias genéricas establecidas por el proyecto TUNING para América Latina y que detalla entre otras, las siguientes: “Responsabilidad social y compromiso ciudadano; compromiso con la preservación del medio ambiente; compromiso ético” (TUNING Project, 2007, pp. 44-45).

La propuesta de competencias específicas es la siguiente:

- a) Realiza estudios básicos para proyectos de infraestructura civil con sentido crítico, responsabilidad social y ambiental.
- b) Formula proyectos de infraestructura en las áreas de ingeniería civil, con sentido crítico, responsabilidad social y ética ambiental.
- c) Planifica, diseña y ejecuta estudios básicos de proyectos especiales de infraestructura en las áreas de ingeniería civil, con sentido crítico, responsabilidad social y ética ambiental.

Las competencias específicas propuestas cumplen con el enfoque complejo de (Tobón *et al.*, 2010), en cuanto a la integración de saberes (conocer, hacer, ser), integración de procesos (realiza, formula, planifica, diseña, ejecuta), complejidad (estudios básicos, proyectos de infraestructura, proyectos especiales), desempeño, idoneidad, metacognición y ética (ética ambiental); además de cumplir con las competencias propias del campo de ingeniería civil (áreas de hidráulica, transportes, construcción, geotecnia y estructuras), considerando las futuras capacidades del ingeniero civil de “diseñar, proyectar, planificar, gestionar y administrar proyectos para implementar soluciones a problemas de infraestructura” (TUNING Project, 2007, p.217).

4.3 Objetivo 3: Plantear un contenido académico transversal de la ética ambiental

La transversalidad de la Ética Ambiental, se orienta a los cursos del Área Curricular de Estudios Específicos y Estudios de Especialidad, y dentro de éstos, sólo a los

cursos que tienen una vinculación directa con la enseñanza de conceptos y procedimientos constructivos de obras, para que el estudiante internalice en el proceso de enseñanza-aprendizaje, no solo las bondades de la construcción de infraestructura civil, sino los daños al entorno ambiental y a la población aledaña, que ésta causa, y que en muchos casos la naturaleza no tiene la capacidad resiliente para revertirlos en corto tiempo.

4.3.1 Evaluación del Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería Civil

4.3.1.1 Selección de cursos del Área de Estudios Específicos y de Especialidad

Se hace una revisión del contenido temático de todos los cursos de los Planes de Estudios (anexos 15, 16 y 17), poniendo énfasis en los cursos del Área Curricular de Estudios Específicos y Estudios de Especialidad. Para determinar que cursos deben tener contenido medio ambiental para la transversalidad Ética Ambiental, se tienen los siguientes criterios:

- a) Criterio de presencia de la dimensión ambiental en el contenido curricular por curso. Se evalúa si los temas guardan relación con la propuesta de competencias genéricas y específicas y con el tema ético ambiental.
- b) Criterio de presencia sobre temas vinculados a actividades de campo y procesos constructivos en los contenidos curriculares de cada curso.
- c) Criterio de pertinencia de los temas observados a las áreas de ingeniería civil. En este criterio no se considera el área de Estructuras considerando que no genera daño ambiental o por lo menos es mínimo.

4.3.1.2 Plan de Estudios equivalente con cursos factibles de contener temas éticos ambientales

Discriminados los cursos del Área Curricular de Estudios Específicos y de Especialidad, se propone un Plan de Estudios equivalente consolidado, en el que se consideran los cursos seleccionados con base a los criterios mencionados, esto con el fin de facilitar el proceso de transversalidad. Para este análisis se ha tomado como base el Plan de Estudios de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la UNA Puno. Ver Tabla 16.

Tabla 16

Plan de Estudios consolidado con cursos equivalentes de los planes de estudio de las escuelas de Ingeniería Civil de la región Puno, que deben contener temas éticos ambientales.

Ciclo	Área Curricular		Curso	Cred	TH
	EE	Eesp			
I	EE		Introducción a la Ingeniería Civil	2	3
II	EE		Introducción a la geotecnia	3	4
III	EE		Materiales de construcción	3	4
IV	EE		Construcciones I	4	5
V	EE		Construcciones II	4	5
VI	EE		Hidrología	3	4
VI	EE		Caminos I	4	5
VI		Eesp.	Geotecnia aplicada	4	5
VII		Eesp.	Irrigaciones	3	4
VII	EE		Caminos II	3	4
VIII		Eesp.	Gestión ambiental	4	5
VIII		Eesp.	Diseño de pavimentos	3	4
IX		Eelec.	Ingeniería fluvial y de costas	3	4
IX		Eelec.	Construcciones especiales	3	4
X		Eelec.	Tratamientos de aguas residuales	3	4

NOTA: Sólo se consideran los cursos del Área curricular de Estudios Específicos y Estudios de Especialidad con posibles temas de ética ambiental para la transversalidad correspondiente.

4.3.2 Matriz de coherencia de la dimensión ambiental

Tabla 17

Matriz de coherencia entre el perfil del egresado y el Plan de Estudios de Ingeniería Civil propuesto, para la transversalidad Ética Ambiental.

Perfil de egresado de la carrera de Ingeniería Civil		Plan de Estudios para la transversalidad Ética Ambiental	
Competencia genérica	Competencias específicas	Ciclo	Cursos coherentes a la ética ambiental
Responsabilidad social y compromiso ético ambiental para la preservación del medio ambiente	CE 1: Realiza estudios básicos para proyectos de infraestructura civil con sentido crítico, responsabilidad social y ambiental. CE 2: Formula proyectos de infraestructura en las áreas de ingeniería civil, con sentido crítico, responsabilidad social y ética ambiental. CE 3: Planifica, diseña y ejecuta estudios básicos de proyectos especiales de infraestructura en las áreas de ingeniería civil, con sentido crítico, responsabilidad social y ética ambiental.	I	Introducción a la Ingeniería Civil
		II	Introducción a la geotecnia
		III	Materiales de construcción
		IV	Construcciones I
		V	Construcciones II
		VI	Hidrología
		VI	Caminos I
		VI	Geotecnia aplicada
		VII	Irrigaciones
		VII	Caminos II
		VIII	Gestión ambiental
		VIII	Diseño de pavimentos
		IX	Ingeniería fluvial y de costas
		IX	Construcciones especiales
		X	Tratamiento aguas residual

Fuente: Elaboración propia tomando en cuenta el Currículo Flexible por Competencias 2015-2019 -Escuela Profesional de Ingeniería Civil-UNA Puno.

La Tabla 18 muestra la matriz de coherencia que relaciona las competencias tanto genérica como específicas propuestas en el perfil del egresado, y los cursos vinculados a estas competencias.

4.3.3 Evaluación de cartas descriptivas: cursos coherentes con la transversalidad Ética ambiental

4.3.4.1 Secuencia de contenidos de la carta descriptiva para la transversalidad Ética Ambiental

De acuerdo a la matriz de coherencia y a los criterios adoptados de presencia y pertinencia, se tienen 15 cursos seleccionados para introducir temas ambientales coherentes con la dimensión y ética ambiental, en el contenido curricular.

Tabla 18

Temas de dimensión ambiental y éticos ambientales del Plan de Estudios propuesto de Ingeniería Civil para la región Puno, para la transversalidad Ética Ambiental.

Competencia específica	Ciclo	Nombre del curso	Tema ambiental y valor ético ambiental
Realiza estudios básicos para proyectos de infraestructura civil con sentido crítico, responsabilidad social y ambiental.	I	Introducción a la Ingeniería Civil	Tema: Incidencia de la construcción en el deterioro ambiental.
	II	Intr. a geotecnia	Tema: La geomorfología ambiental
	III	Materiales de la construcción	Tema: Materiales eco sostenibles y reutilización
	IV	Construcciones I	Tema: Construcción sostenible y bio construcción
	IV	Construcciones II	Tema: Impactos ambientales en construcción de obras.
	V	Hidrología	Tema: Cambio climático y efecto invernadero
	VI	Caminos I	Tema: Aspectos ambientales en proyectos viales
	VI	Geotecnia	Tema: Deterioro ambiental y restauración ambiental
	VI	Aplicada	Tema: Mitigación y reparación ambiental
	VII	Irrigaciones	Tema: Intervención ambiental en proyectos viales
	VII	Caminos II	Tema: Evaluación ambiental en obras viales
	VII	Gestión Ambiental	Tema: Sistemas de gestión y auditoría ambiental Tema: Gestión ambiental en ingeniería civil, prevención, mitigación, remediación y/o compensación ambiental.
	IX	Diseño de pavimentos	Tema: EIA en proyectos viales. Tema: Evaluación del impacto ambiental en el entorno por la aplicación de pavimentos.
	IX	Ingeniería fluvial y de costas	Tema: Vulnerabilidad y riesgos ambientales Tema: Encauzamiento y restauración fluvial y responsabilidad ambiental. Tema: EIA en obras fluviales y portuarias.
	IX	Construcciones especiales	Tema: Edificaciones inteligentes y sostenibles Tema: Reutilización de residuos de la construcción Tema: Estética ambiental
X	Tratamiento de aguas residuales	Tema: Contaminación de las fuentes de agua Tema: Alteración de la calidad del aire, agua y suelo.	

En la Tabla 18, se detallan los temas de la dimensión ambiental que se han sumado al contenido de la carta descriptiva, por ciclo y curso. Los temas ambientales que se han propuesto, son de conocimientos (saber conocer), procedimentales (saber hacer) y actitudinales y valores (saber ser).

Tabla 19

Matriz de enfoques de los principios, valores y actitudes éticas y ambientales para la transversalidad de la Ética Ambiental.

Transversalidad de principios y valores ético ambientales		Actitudes medio ambientales en la ingeniería civil	Se demuestra cuando:
Principios	Valores		
Responsabilidad con cuidado del ser vulnerable.	Valor del saber predictivo.	Disposición a conocer, predecir y anticiparse a consecuencias de deterioro ambiental por aplicación de nuevas tecnologías.	El estudiante conoce y opina sobre nuevas tecnologías en construcción.
	Valor de la precaución.	Disposición a realizar proyectos de ingeniería que conociendo los daños que pudiera causar a otros seres vivos, no considere la restauración ambiental.	El estudiante tiene claro concepto de la ética ambiental en la construcción.
	Valores de la modestia y humildad	Disposición a reconocer el valor inherente de cada ser vivo, humanos, animales y plantas; con modestia y humildad, para enfocar proyectos de ingeniería con sentido ético y moral.	El estudiante interactúa el aprendizaje, con practica de campo en el ámbito natural.
	Valor de la moderación	Disposición a la ponderación, frente a la aplicación de adelantos tecno científicos en proyectos que dañen o alteren el ambiente sin opciones de recuperación.	El estudiante relaciona la tecnología con el deterioro ambiental.
	Valor de la imaginación moral anticipativa.	Disposición a reconocer los daños ecológicos y deterioro ambiental generados por el ser humano, con incidencia en obras de infraestructura, para evitar su continuidad.	El estudiante reconoce la prioridad ambiental frente a los beneficios de la tecnología.
Justicia ecológica (Justicia global, justicia intergeneracional, justicia inter específica).	Valor del saber predictivo	Disposición a asumir las responsabilidades del deterioro ambiental producido al no haber anticipado los posibles daños por la aplicación de nuevas tecnologías en la construcción.	El estudiante conoce las normas técnico ambientales y la aplicación de nuevas tecnologías en construcción.
	Valor de la imaginación moral anticipativa.	Disposición a reconocer la aplicación de tecnologías en la construcción, que atenten contra la vida y la salud de los seres vivos, y consiguientemente del entorno ambiental.	El estudiante valore la vida de los seres vivos y utilice la mejor tecnología en su obra.
Sustentabilidad precaución y responsabilidad compartida.	Valor del temor	Disposición a reconocer con humildad, el poder de los avances de la tecnología, y el daño latente contra la naturaleza.	El estudiante valore el medio ambiente y mida su intervención en obras de riesgo ambiental.
	Valor de la imaginación moral anticipativa	Disposición a reconocer los daños por los avances tecnológicos, sin medir las consecuencias de deterioro ambiental.	

Fuente: Elaboración propia según la ética ambiental por Lecaros (2013, pp.135-136).

La Tabla 19 muestra los valores ético ambientales en las cartas descriptivas según lo propuesto por Lecaros (2013, pp.135-136). En las cartas descriptivas de los cursos seleccionados, se han mantenido o incrementado temas ambientales y de ética ambiental. Los cambios se han realizado en las competencias genéricas o específicas; contenidos curriculares sumando nuevos temas a los ya existentes; mejorando criterios de desempeño y logros del curso, de la unidad o evidencias de aprendizaje, y sumando bibliografía para reforzar el tema propuesto. Las cartas descriptivas con la transversalidad ética ambiental y dimensión ambiental se observan en los Anexos 21 al 35.

4.3.5 Prueba de hipótesis general

La tabla de contingencia ubica en las filas, la formación universitaria identificada por tres variables: Conocimientos, Habilidades y Actitudes y valores (preguntas 5, 7 y 11 del cuestionario a docentes y directivos); en las columnas la transversalidad de la ética ambiental identificada por: Si es significativa, No es significativa.

Planteamiento de la hipótesis:

H₁: La transversalidad de la ética ambiental propuesta, **es significativa** en la formación universitaria de Ingeniería Civil en la región Puno.

H₀: La transversalidad de la ética ambiental propuesta, **no es significativa** en la formación universitaria de Ingeniería Civil en la región Puno.

Tabla 20

Tabla de contingencia: Frecuencia observada (Hipótesis general)

Formación profesional (frecuencia observada)	Transversalidad de la ética ambiental		Total
	No es significativa	Si es significativa	
Factor conocimientos	12	30	42
Factor habilidades	9	33	42
Factor Actitudes y valores	21	21	42
Total	42	84	126

Formación profesional (frecuencia esperada)	Transversalidad de la ética ambiental		Total
	No es significativa	Si es significativa	
Factor conocimientos	14	28	42
Factor habilidades	14	28	42
Factor Actitudes y valores	14	28	42
Total	42	42	126

	Chi-cuadrado	Valor p	x critico	Significancia	Cramer V
Pearson's	8.3571	0.01532	5.9915	Si	0.25754
Máx verosim	8.2779	0.01594	5.9915	Si	0.25632

Interpretación

De los resultados obtenidos, el valor p (0.01532) $< 5\%$, además el Chi cuadrado experimental (8.3571) $>$ Chi cuadrado crítico (5.9915), por lo que la hipótesis alterna (H_1) si es significativa transversalizar la ética ambiental en la formación profesional (hay que entender que las frecuencias observadas se han extraído del cuestionario aplicado a docentes y directivos). Complementando, el coeficiente de Cramer V, tanto para el coeficiente de Pearson como el de máxima verosimilitud está por debajo de 0.30 (0.2575 y 0.2563), entendiéndose que la relación de significancia está por debajo de moderada, sin embargo, muy alejada de 0.00 , por lo que si hay una relación entre las variables analizadas.

4.3.6 Discusión sobre la transversalidad de la ética ambiental en el Plan de Estudios de Ingeniería Civil

De acuerdo al procedimiento metodológico propuesto, primero se evaluaron (criterio de presencia) los cursos con dimensión ambiental y ética ambiental en los planes de estudios de las Escuelas de Ingeniería Civil según los indicadores y escala de desempeño, calificando el Plan de Estudios de la UANCV Puno como bueno por llevar explícita la dimensión ambiental (curso de Medio ambiente y desarrollo sostenible y curso de Ética y deontología); la UNA Puno como regular por considerar solo la dimensión ambiental (curso de Gestión ambiental) y mala la UPeU Juliaca por no considerar éstas dimensiones. Estos criterios de desempeño son similares a los empleados para evaluar la dimensión ambiental para la transversalidad ambiental en la Universidad Estatal a Distancia (UNED), que plantean Charpentier *et al.* (2001, p.47).

Como segundo paso, se seleccionaron los cursos del Área curricular de Estudios Específicos y Estudios de Especialidad, equivalentes entre sí, teniendo en cuenta el criterio de presencia y el criterio de pertinencia. Para ello, se han evaluado las cartas descriptivas de los cursos seleccionados, las que no contienen temas ambientales y éticos ambientales. Ésta deficiencia de contenidos ambientales es coincidente con lo que menciona Lingren citado en Piza-Flores *et al.* (2018) “La ausencia de contenidos ambientales en los programas educativos genera que los egresados de las universidades no desarrollen las competencias que contribuyen con el desarrollo sustentable.” La ausencia de temas ambientales y ético ambientales en las cartas

descriptivas, muestran una programación educativa con una clara tendencia profesional a priorizar procesos constructivos sin mediar acciones en favor de la naturaleza, a pesar de que las competencias genéricas y específicas de las universidades en estudio si los mencionan.

El tercer paso fue desarrollar la matriz de coherencia que relaciona la competencia genérica y las competencias específicas propuestas con los cursos seleccionados. los cursos seleccionados y coherentes se ven en la Tabla 17. Se entiende que los cursos seleccionados son los que deben contener temas ambientales y de ética ambiental.

Como cuarto paso y final, se proponen temas ético ambientales a nivel de conocimientos, procedimientos y actitudes teniendo como fuente, lo mencionado por Tobón, citado en Huerta *et al.* (2017), cuando menciona que un Plan de Estudios es un proyecto formativo integrado que permite realizar una formación sistemática de competencias mediante la integración del saber hacer con el saber conocer y el saber ser. En la Tabla 18 observan todos los temas de la dimensión ambiental que aportan a la transversalidad de la ética ambiental, se complementan éstos temas con los valores éticos ambientales propuestos (Lecaros, 2013), que fija seis valores, el valor del saber predictivo, el valor del temor, el valor de la precaución, el valor de la modestia y humildad, el valor de la moderación y el valor de la imaginación oral anticipativa, y que se observan en la Tabla 19.

La prueba de la hipótesis general con una tabla de contingencia que relaciona la formación universitaria (Conocimientos, Habilidades y Actitudes y valores) y la transversalidad de la ética ambiental (Si es significativa, No es significativa), aceptando la hipótesis general y rechazando al hipótesis nula debido a que el valor p (0.01532) < 5% del valor de significancia y el Chi cuadrado experimental (8.3571) > Chi cuadrado crítico (5.9915), complementado por el coeficiente V de Cramer (0.2575) de moderada significancia.

4.4 Síntesis de la importancia de la ética ambiental en la ingeniería civil

Para entender la ética ambiental en el contexto de la ingeniería civil, previamente debemos entender la aplicabilidad de la ética profesional en la profesión del ingeniero civil. La ética profesional es un conjunto de valores que hacen, regulan y

mejoran el desarrollo de las actividades profesionales hacia el bien común (Hurtado, 2018), al respecto, la Real Academia de la Lengua Española define “bien común” como “los bienes de que se benefician todos los ciudadanos”, así como “todos los bienes cuyos usos y beneficios pueden disfrutar los seres humanos por igual”; pero, ¿solo los seres humanos?, permitiéndonos ésta interrogante, responder que deberíamos asumir que cualquier bien común es de uso común también para otros seres cuyo espacio natural o hábitat ha sido invadido o adulterado por las actividades humanas.

Y ¿qué actividades están más relacionadas en adulterar las condiciones naturales de la superficie terrestre?, la pregunta se responde por sí sola, la minería y la construcción civil, pero la minería es puntual, en cambio la construcción civil es una actividad diseminada y multifacética, que desconoce fronteras ambientales porque actúa en diversos medios físicos (suelo, agua, aire), deteriorando el medio natural. Entonces, la ética profesional en el ingeniero civil se convierte en una especie de freno ante la desmesurada necesidad de complacer los requerimientos de confort de las personas, buscando reducir los impactos que generan las obras que construyen.

¿Y el bien común respecto a otros seres vivos?, ¿podemos simplemente cerrar los ojos y seguir invadiendo hábitats naturales, desplazando, deteriorando y destruyendo la vida natural? o ¿podemos buscar la coexistencia con esas otras especies? Ahí precisamente entra a tallar la ética ambiental, que a decir de Yang (2010), es la disciplina que “trata los problemas éticos planteados en relación con la protección del medio ambiente”. La ética ambiental permite que todos los profesionales de las diferentes actividades humanas, se detengan brevemente y piensen que están sobre una Tierra cuyos recursos naturales no son ilimitados, que no son los únicos seres que la pueblan, que sus necesidades no priman sobre las de otros seres vivos, y cuyo ámbito de existencia no es exclusivo, entre otras verdades que muchas veces no queremos escucharlas, verlas o asimilarlas.

Si el ingeniero civil actúa para ejecutar obras que respondan a las necesidades de la sociedad y del entorno natural, entonces debe fundamentar sus actividades en la “creación de un mundo sostenible, que conduzca a una vida sana, segura y

saludable” (Lecaros, 2013), buscando dotar a la comunidad en pleno, de energía, agua, alimento y salud pública, para la satisfacción de sus necesidades básicas.

El ingeniero civil debe aplicar como norma de vida: la ética dentro de sus actividades personales y la ética profesional en sus actividades profesionales cotidianas, subordinadas al respeto del medio ambiente donde se desempeña, es decir, debe ser un profesional con sólidos principios éticos y con un respeto ineludible del ámbito natural en el cual desarrolla sus obras. Entonces queda claro que la ética ambiental aplicada a la ingeniería civil debe centrarse -por sus características de intervención profesional en los ámbitos rurales principalmente-, a una escuela ético ambiental de pensamiento biocentrista, sin que ello descarte las otras escuelas de pensamiento, como el ecocentrismo que incluye la ética de la tierra, ecología profunda y la teoría del valor de la naturaleza (Yang, 2010).

El ingeniero civil con responsabilidad ético ambiental, debe internalizar los rasgos distintivos de la ética ambiental (Yang, 2010), pensando primero, que la obra o estudio que ejecuta es parte del medio donde se sitúa y por tanto debe integrarse al ámbito natural, respetando a todo ser vivo y a la naturaleza en su conjunto; segundo, por ser la ética ambiental interdisciplinaria concatena con la actividad profesional del ingeniero civil, precisamente porque la ingeniería civil es una profesión que interactúa con múltiples profesiones y con las diversas actividades del quehacer político, económico, social y cultural; tercero, al ser la ética ambiental, plural, le favorece al ingeniero civil para intercambiar ideas y perspectivas ambientales en el desempeño de su profesión, sin que ello lo desvíe del concepto amplio de preservación ambiental; como cuarto rasgo, el profesional en ingeniería civil, debe relacionar los daños y deterioro ambiental globales, con el ámbito donde se desarrolla profesionalmente; y finalmente al ser la ética ambiental revolucionaria, debe centrar su actividad profesional en satisfacer las necesidades básicas del ser humano, pero sin dañar los hábitats y ámbitos donde conviven otros seres vivos, cuidando de preservar los ecosistemas para las generaciones futuras.

Pero, ¿cómo hacer que el ingeniero civil asuma esas responsabilidades ambientales en las obras que ejecuta?, obviamente dirigimos la mirada a las universidades que “buscan ser el centro del pensamiento, del debate, de la cultura y de la innovación, y, a la vez, de estar en sintonía con la realidad circundante...” (TUNING Project,

2007); si entendemos como realidad circundante el, espacio-tiempo en el cual nos desarrollamos, entonces observamos el deterioro ambiental y las corrientes internacionales que abogan por una cultura medioambiental que exige el respeto a la naturaleza y a la vida sobre la Tierra, y en ese contexto, la universidad no debe ser indiferente avocando esfuerzos para que sus futuros profesionales egresen con una conciencia ambiental fortalecida para hacer frente a esa futura debacle que se nos avecina.

Y ¿Cómo se logrará inyectar esa conciencia ambiental?, por medio de la transversalización de políticas ambientales, principios y valores ambientales, conceptos, procesos y metodologías naturalistas que direccionen a las diversas profesiones hacia la cultura de conservación del medio ambiente. Desde ese punto de vista, la transversalidad curricular, en el contexto universitario viene a ser una estrategia alterna para incorporar dimensiones como la dimensión ambiental o la dimensión de la ética y moral, incorporándolas a la función científica mejorando la calidad educativa en conocimientos, valores y actitudes.

La transversalización de la ética ambiental en los planes curriculares de ingeniería civil y de las demás ingenierías, es un reto que deben asumir los profesores universitarios, para que los estudiantes de ingeniería civil internalicen en su conciencia, la responsabilidad profesional y ambiental, cuando asuman retos de carácter personal, profesional, gerencial y aún políticos, comprometiendo su actuar con el ámbito que lo sostiene, la Tierra. No olvidemos que el conocimiento de nuestro entorno ambiental tiende a hacernos mejores personas.

CONCLUSIONES

1. Se ha propuesto la transversalidad de la ética ambiental con temas éticos ambientales a nivel de conocimientos, habilidades, actitudes y valores, en quince (15) cursos del área curricular de Estudios Específicos y de Especialidad del Plan de Estudios para las escuelas profesionales de ingeniería civil de las universidades de la región Puno, los que fueron seleccionados considerando sus contenidos curriculares vinculados a procesos constructivos pasibles de generar deterioro ambiental en proyectos y obras. En la prueba de la hipótesis general, el p (0.01532) $<$ 5%, el Chi cuadrado experimental (8.3571) es $>$ al Chi cuadrado crítico (5.9915), el coeficiente V de Cramer (0.26) de moderada significancia, aceptándose la hipótesis general y rechazando la hipótesis nula.
2. Se ha identificado el nivel ético ambiental de los estudiantes de ingeniería civil, aplicando un cuestionario cuya confiabilidad se ha probado con el alfa de Cronbach y validado por la “Validez de Constructo” (85.32%). Los resultados en conocimientos, indican que el 16% de estudiantes de ingeniería civil tienen un nivel de conocimiento en educación ambiental, calificando como Malo o deficiente (\leq 0.34), y el 31% conocen de ética ambiental y su importancia, calificando con un nivel Malo o deficiente (\leq 0.34). En cuanto a habilidades, actitudes y valores, el 51% de estudiantes considera que la ética ambiental exige una conciencia nueva y profunda en toda actividad y específicamente en obras, calificando con un nivel medio o regular ($>$ 0.50) de acuerdo Escala de Evaluación Ética Ambiental. Lo discutido reafirma la prueba de la hipótesis 1, donde el valor p (7.813E-07) $<$ 5% de significancia, el Chi cuadrado experimental (28.125) $>$ Chi crítico (5.995) y un V de Cramer (0.295) muy próximo a 0.30, moderadamente significativo, que permite concluir que la hipótesis planteada se acepta y se desecha la hipótesis nula.
3. Se ha verificado la enseñanza de la ética ambiental, por medio de un cuestionario cuya confiabilidad aplicando KR-20 se de 0.874, y un análisis documental académico administrativo aplicando criterios de presencia y pertinencia. Los resultados del cuestionario muestran que los docentes consideran, tanto el perfil de egresado (86%) como el plan de estudios (50%), debe incluirse la enseñanza de la ética ambiental. Se complementa la verificación del componente ambiental y ética ambiental por medio de un análisis documental de los ejes estratégicos, competencias genéricas y



específicas y perfil de egresado. Los discutido ha permitido contrastar la hipótesis 2, donde el valor p (0.000458), es menor al 5% de significancia, el estadístico chi cuadrado mayor que el crítico ($12.281 > 3.8415$); un V de Cramer (0.3824) por encima de 0.30, que muestra una relación significativa, que permite aceptar hipótesis planteada y desechar la hipótesis nula. Se concluye la verificación del componente ambiental y ética ambiental por medio de un análisis documental de los ejes estratégicos, competencias genéricas y específicas y perfil de egresado, para posteriormente proponer la transversalidad de la ética ambiental.

4. Se ha planteado un contenido académico transversal de la ética ambiental en el Plan de Estudios Propuesto con quince cursos del área curricular de Estudios Específicos y Estudios de Especialidad del programa de Ingeniería Civil, teniendo en cuenta que 65% de estudiantes y 95% de docentes consideran viable la transversalidad de la transversalidad de la ética ambiental en la formación universitaria, por lo que se han insertado en las cartas descriptivas, temas de conocimientos, habilidades y actitudes y valores, como propuesta educativa que consolide la formación del futuro profesional.

RECOMENDACIONES

1. La calidad de la educación superior es un eslabón elemental para garantizar que los profesionales egresados de las universidades peruanas, puedan desempeñarse eficientemente en el campo laboral, pero obviamente, influye en esa formación, que éste profesional en ingeniería civil, tenga las mismas competencias y capacidades a nivel nacional, y no solo a nivel nacional sino internacional, como lo manifiestan los resultados del Proyecto TUNING, por lo que se recomienda que la SUNEDU, como organismo rector en educación superior del Ministerio de Educación, incida prontamente con estructuras curriculares homogéneas para todos los programas educativos de ingeniería civil a nivel nacional, sea para universidades públicas o privadas.
2. La formación universitaria, en particular del estudiante de ingeniería civil debe profundizar mucho más en la responsabilidad social universitaria, como fuente básica para elevar la conciencia ambiental de éste, para que así pueda enfrentar los futuros retos de la construcción de infraestructura pensando más en el deterioro que pueda causar al medio ambiente, que en los emolumentos económicos que le pueda representar una obra con altos costos ambientales.
3. Dentro de las estructuras curriculares para los estudiantes de ingeniería civil, se profundice más en metodologías educativas como el aprendizaje activo, que orienten al estudiante desde los primeros ciclos a un contacto con el ámbito natural, para que sopesen las ventajas de realizar obras sin dañar el medio ambiente, o tener la conciencia para trabajar en su restauración.
4. El currículo del estudiante de ingeniería civil debe reestructurarse de manera que todos los cursos, desde el primer ciclo, contengan temas de orden ambiental, y con mayor incidencia, en los cursos vinculados a la programación y ejecución de proyectos de ingeniería y cursos vinculados a procesos constructivos.

BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, D., & Cilento Sarli, A. (2005, November). Edificaciones sostenibles : estrategias de investigación y desarrollo. *Tecnología y Construcción*, 21(I), 15–30. Recuperado de http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_tc/article/view/2880
- Alavedra, P., Dominguez, J., Gonzalo, E., & Serra, J. (1998). La construcción sostenible: el estado de la cuestión. *Boletín Ciudades Para Un Futuro Sostenible - CF+S*, 4, 1–13. Recuperado de <http://habitat.aq.upm.es/boletin/n4/apala.html>
- Alfie C, M. (2003). Medio ambiente y universidad: retos y desafíos ambientales en la Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco. *El Cotidiano*, 19(122), 86–92.
- Aparicio Aldana, Z. D. (2011). *Promoción de la educación ambiental para un desarrollo sostenible en el ambito universitario* [Universidad de Piura]. Recuperado de https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1416/MAE_EDUC_086.pdf?sequence=1
- Aparicio, J. L., Rodríguez, C., Beltrán, J., & Sampedro, L. (2014). Transversalidad del eje medio ambiente en Educación Superior. *Revista Iberoamericana de Ciencias*, 1(1), 163–172. Recuperado de www.reibci.org
- Aparicio López, J. L., Rodríguez Alviso, C., & Beltrán Rosas, J. (2017). Transversalización curricular ambiental en educación superior: comités de diseño curricular, una estrategia innovadora. In *Congreso Nacional de Investigación Educativa*.
- Área Metropolitana del Valle de Alburra, Secretaría del Medio Ambiente de Medellín, & Empresas públicas de medellín. (2009). Manual de gestión socio-ambiental para obras en construcción. In Oficina asesora de comunicaciones de Alburra & Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquía. (Eds.), *Manual* (Primera ed, Vol. 1). Centro de Publicaciones, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín.
- Arriola, C. (2017). La educación y el desarrollo de la conciencia ambiental en estudiantes de ingeniería civil de la Universidad César Vallejo. *Campus*, 22(24), 195–204. recuperado de <https://doi.org/10.24265/campus.2017.v22n24.05>
- Avendaño C, W. R. (2012). La educación ambiental (EA) como herramienta de la responsabilidad social (RS). *Revista Luna Azul*, 35(Julio-Diciembre), 94–115.

- Basterra, N. I., Peralta, E. S., Toro Sanchez, J., Hernández del Águila, R., Rodríguez, C. A., Leyes, L., Appendino, M. V., & Torres, L. G. (2014). *Introducción a la Educación Ambiental: Bases para la formación de los alumnos universitarios* (N. I. Basterra & E. S. Peralta (eds.); Primera Ed). Universidad Nacional del Nordeste, Centro de Gestión Ambiental y Ecología. Recuperado de <https://doi.org/10.13140/2.1.1072.6722>
- Batista Hernández, N., Ordoñez Guerrero, R., & Avilés Quiñonez, W. P. (2016). Universidad y planificación estratégica en el Ecuador. *Didasc@lia: Didáctica y Educación*, 7(2), 171–180. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6644651>
- Cacuassa, S., Yanes, G., & Alvarez, M. (2019). Transversalidad de la educación ambiental para el desarrollo sostenible. *Universidad y Sociedad*, 11(5), 313–318. Recuperado de <http://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus>
- Camacho Monar, A. M., García Gonzáles, M., & Pell del Río, S. (2020). Potencialidades de una metodología para el desarrollo de la competencia profesional ambiental en la carrera Ingeniería Civil. *Revista Cubana de Educación Superior*, 39(3), 16. Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142020000300020&lng=es&tlng=es.
- Cantú-Martínez, P. C. (2015). Ética y sustentabilidad. *Revista Latinamericana de Bioética*, 15(1), 130–141. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/rlb/v15n1/v15n1a12.pdf>
- Cárdenas Silva, J. M. (2013). Guía para universidades ambientalmente responsables. Responsabilidad Ambiental Universitaria: Compromiso y oportunidad. In *Red Ambiental Interuniversitaria* (No. 1). Recuperado de <https://centroderecursos.cultura.pe/sites/>
- Carhuapoma Acosta, Y., & Juarez Coello, P. (2015). Valores Humanos, Actitudes Y Comportamientos Pro Ambientales En Estudiantes Universitarios De Lima-Perú. *Rev. Peru. Obstet. Enferm*, 11(1), 2015. Recuperado de <https://www.aulavirtualusmp.pe/ojs/index.php/tpoe/article/download/737/576>
- Charpentier, C., Carrillo, M. D. los Á., Brenes, O. E., Hernández, L., Mata, A., & Zúñiga, C. (2001). Indicadores de la incorporación de la dimensión ambiental en los currícula de las universidades estatales de Costa Rica. *Revista de Ciencias Ambientales*, 22(2),

- 44–48. Recuperado de <https://doi.org/10.15359/rca.22-1.7>
- Espino-Román, P., Olaguez-Torres, E., & Davizon-Castillo, Y. A. (2015). Análisis de la percepción del medio ambiente de los estudiantes de ingeniería en mecatrónica. *Formacion Universitaria*, 8(4), 45–54. Recuperado de <https://doi.org/10.4067/S0718-50062015000400006>
- Giannuzzo, A. N. (2010). Los estudios sobre el ambiente y la ciencia ambiental. *Scientiae Studia*, 8(1), 129–156. Recuperado de <https://doi.org/10.1590/S1678-31662010000100006>
- Giménez, E., Noguera, G., Pelufo, M. J., Coll, H., & Serna, P. (2016). Aprender de los errores. Una manera de adquirir responsabilidad ética, medioambiental y profesional. *Congreso In-Red*, 1–6. Recuperado de <https://doi.org/10.4995/inred2016.2016.4366>
- Gomera Martínez, A. (2008). La conciencia ambiental como herramienta para la educación ambiental: conclusiones y reflexiones de un estudio en el ámbito universitario. *Mapama.Gob.Es*, 8. Recuperado de <https://doi.org/10.1108/14684521211287891>
- Gómez Gómez, M., Danglot Bank, C., & Vega Franco, L. (2013). Cómo seleccionar una prueba estadística. *Revista Mexicana de Pediatría*, 80(2), 81–85. Recuperado de <https://www.medigraphic.com/pdfs/pediat/sp-2013/sp132g.pdf>
- Guerra, R. (2015). Introducción de la dimensión ambiental en la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Central del Este, República Dominicana. *UCE Ciencia. Revista de Postgrado*, 3(2), 1–11. Recuperado de <http://uceciencia.edu.do/index.php/OJS/article/view/48>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la Investigación* (J. Mares Chacón (ed.); Quinta edi). Mc Graw Hill, Interamericna editores SA DE CV.
- Huerta Rosales, M., Penalillo Lirio, R., & Valenzuela, M. K. (2017). Construcción del currículo universitario con enfoque por competencias. Una experiencia participativa de 24 carreras profesionales de la UNASAM. *Revista Iberoamericana de Educación*, 74, 83–106.
- Hurtado Chávez, E. V. (2018). *Ética y deontología profesional en ingeniería civil* (E. V.

- Hurtado Chávez (ed.); Primera Ed). Corporación MERU SRL.
- Hurtado de Barrera, J. (2010). *Metodología de la Investigación-Guia para la comprensión Holística de la ciencia*. (Cuarta Ed). Quirón Ediciones - Sygal. Recuperado de [http://dip.una.edu.ve/mpe/017metodologiaI/paginas/Hurtado, Guia para la comprension holistica de la ciencia Unidad III.pdf](http://dip.una.edu.ve/mpe/017metodologiaI/paginas/Hurtado_Guia_para_la_comprension_holistica_de_la_ciencia_Unidad_III.pdf)
- ISO 14001-2015. (2015). *Sistemas de gestion ambiental - requisitos con orientacion para su uso*. In International Organization for Standardizations (Ed.), *Norma internacional ISO 14001* (ISO 2015).
- Lecaros Urzúa, J. A. (2013). La ética medioambiental: Principios y Valores para una ciudadanía responsable en la sociedad global. *Acta Bioethica*, 19(2), 177–188. Recuperado de <https://doi.org/10.4067/s1726-569x2013000200002>
- López de Goicoechea Zabala, F. J. (2014). Hacia una fundamentación de la ecoética. *Observatorio Medioambiental*, 17(0), 9–20. Recuperado de https://doi.org/10.5209/rev_obmd.2014.v17.47187
- Marcos, A. (1999). Ética ambiental. *UNIVERSITAS PHLLOSOPHICA*, 33, 31–57.
- Mariño, J. J. (2007, November). Reflexiones De La Ing Respecto Al Medio Ambiente. *Revista de Ingeniería - Universidad de Los Andes*, 26(Impacto al medio ambiente), 9. Recuperado de <https://ojsrevistaing.uniandes.edu.co/ojs/index.php/revista/article/view/298>
- Martínez, M. G., & Juárez, L. G. (2019). Diseño y validación de un instrumento para evaluar la formación en sostenibilidad en estudiantes de educación superior. *IE Revista de Investigación Educativa de La REDIECH*, 10(19), 37–54. Recuperado de https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v10i19.501
- Matas, A. (2018). Diseño del formato de escalas tipo Likert: Un estado de la cuestión. *Revista Electronica de Investigacion Educativa*, 20(1), 38–47. Recuperado de <https://doi.org/10.24320/redie.2018.20.1.1347>
- MINAM. (2005, October 13). *LEY N° 28611 Ley General del Ambiente*. 1–45. Recuperado de <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- MINAM. (2012). *Política Nacional de Educación ambiental* (p. 24). Ministerio del Ambiente. Recuperado de <https://sinia.minam.gob.pe/documentos/>
- MINEDU. (2014). Ley Universitaria N°30220. In *Diario Oficial el Peruano* (p. 69).

- Ministerio de Educación. Recuperado de <http://www.leyes.congreso.gob.pe/Documentos/Leyes/30143.pdf>
- MINEDU. (2020). *Plan Nacional de Educación Ambiental 2017-2022* (p. 99). Ministerio de Educación. Recuperado de <http://www.minedu.gob.pe/planea/>
- Ministerio de Vivienda y Construcción. (2009). *Norma G.050 Seguridad durante la construcción* (No. 010–2009). Recuperado de <https://www.construccion.org/normas/rne2012/rne2006.htm>
- Ministerio de Vivienda y Construcción. (2016, October 21). Decreto Supremo N° 019-2016-VIVIENDA - Modifica Reglamento de Gestión y Manejo de Residuos de las Actividades de la Construcción. *El Peruano*, 602067–602074.
- Mirna, C., Sampedro, L., & Aparicio, J. L. (2017). Perfil profesional ambientalmente responsable del ingeniero civil. *Revista Iberoamericana de Ciencias*, 1998, 87–97. Recuperado de http://ri.uagro.mx/bitstream/handle/uagro/618/07056447_ART2017_1_OK.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Molano Niño, A. C., & Herrera Romero, J. F. (2014). La formación ambiental en la educación superior: Una revisión necesaria. *Revista Luna Azul*, 39, 186–206. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/luaz/n39/n39a12.pdf>
- Montoya Durá, J. M. (2010). Plan de educación ambiental para el desarrollo sostenible de los colegios de la Institución La Salle. [Universitat de Valencia]. In *Servei de Publicacions* (Vol. 1, Issue 1). Recuperado de <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/41714/montoya.pdf>
- Morales Vallejo, P. (2011). *El Análisis Factorial en la construcción e interpretación de tests, escalas y cuestionarios* (M. Universidad Pontificia Comillas (ed.); Primer aed). Facultad de Ciencias Humanas y Sociales. Recuperado de <http://www.upcomillas.es/personal/peter/investigacion/AnalisisFactorial.pdf>
- Moreno, C., & Chaparro Ávila, E. (2008). Conceptos básicos para entender la legislación ambiental aplicable a la industria minera en los países andinos. In *Naciones Unidas, CEPAL, División de Recursos Naturales e Infraestructura* (Primera Ed, Vol. 134, Issue 3). Naciones Unidas, Chile. Recuperado de <https://doi.org/10.3989/arbor.2000.i653.1000>

- MTC. (2005). *Manual de Gestión Socio Ambiental para Proyectos Viales Departamentales* (Ministerio de Transportes y Comunicaciones (ed.); Primera Ed). Dirección General de Asuntos Socio-Ambientales. Recuperado de www.mtc.gob.pe
- Ocampo Hernández, C. (2013). La incorporación de la transversalidad en el diseño curricular de la universidad estatal a distancia. *Actualidades Investigativas En Educación*, 13(3), 1–28. Recuperado de https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S1409-47032013000300015&script=sci_abstract&tlng=es
- ONU. (1973, June 16). Informe de la conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano. *Conferencia de Las Naciones Unidas Sobre El Medio Humano*, 89. Recuperado de <http://www.dipublico.org/conferencias/mediohumano/A-CONF.48-14-REV.1.pdf>
- ONU. (1987). Informe Brundtland - Acta de la 42a. Sesión de la Asamblea General de las Naciones Unidas. In *Documentos de las Naciones Unidas*. Recuperado de <https://doi.org/10.18268/bsgm1908v4n1x1>
- ONU. (2015). Resolución A/RES/70/1 Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. In *Asamblea General de las Naciones Unidas* (Vol. 13, Issue 2). Recuperado de <https://undocs.org/es/A/RES/70/1>
- Oviedo, C., & Campo Arias, A. (2005). Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 34(4), 572–580. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/806/80634409.pdf> <http://www.redalyc.org/pdf/806/80650839004.pdf>
- Paccha, M., & Castro, E. (2017). VALORES ÉTICOS Y CULTURA AMBIENTAL EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR. *Revista Alternativas*, 67–74. Recuperado de <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.23878/alternativas.v18i3.154>
- Palos Rodríguez, J. (2001). Educación y valores democráticos. In OEI (Ed.), *La educación en valores en Iberoamérica* (Primera ed, pp. 37–49). Organización de los Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Recuperado de <http://www.oei.es/historico/noticias/spip.php?article4770>
- Pellicer Armiñana, E., & Serón Gáñez, Jo. B. J. (2000). El proyecto de ingeniería civil y el medio ambiente. *I Congreso de Ingeniería Civil, Territorio y Medio Ambiente*, 6(impactos ambientales), 1379–1390.

- Peña Chacón, M. (2006). *Daño, responsabilidad y reparacion ambiental* (IJSA (ed.); Primera ed). Editorial Investigaciones Jurídicas SA. Recuperado de https://www.iucn.org/sites/dev/files/import/downloads/cel10_penachacon03.pdf
- Piza-Flores, V., Aparicio López, J. L., Rodríguez Alviso, C., & Beltrán Rosas, J. (2018). Transversalidad del eje “Medio ambiente” en educación superior: un diagnóstico de la Licenciatura en Contaduría de la UAGro / Transversality of the environment axis in higher education: a diagnosis of the bachelor’s degree in Accounting from UAGro. *RIDE Revista Iberoamericana Para La Investigación y El Desarrollo Educativo*, 8(16), 598–621. Recuperado de <https://doi.org/10.23913/ride.v8i16.360>
- Plasencia Soler, J. A., Marrero Delgado, F., & Nicado García, M. (2017). Metodología para evaluar el nivel ético en las organizaciones. *Ingeniare. Revista Chilena de Ingeniería*, 25(1), 170–179. <https://doi.org/doi.org> Recuperado de <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052017000100170>
- Pulido Capurro, V., & Olivera Carhuaz, E. (2018). Aportes pedagógicos a la educación ambiental: una perspectiva teórica Pedagogical. *Revista de Investigaciones Altoandinas*, 20(3), 333–346. Recuperado de <https://doi.org/doi.org/10.18271/ria.2018.397>
- Rodríguez, A. (2016). Ética ambiental , eje transversal en la educacion superior. *Revista: Observador Del Conocimiento*, 3, 6. Recuperado de http://www.oncti.gob.ve/ojs/index.php/rev_ODC/article/view/142
- Rueda Galvis, J. F. (2013, January). La transversalidad curricular y su papel en la formación profesional de administradores de empresas Citación recomendada. *Revista de La Universidad de La Salle*, 61(1), 199–211. Recuperado de <https://ciencia.lasalle.edu.co/ruls>
- Salvador, M. (2013). *DELOS Desarrollo Local Sostenible D E L O S Desarrollo Local Sostenible*. 1–9. Recuperado de <https://doi.org/ISSN-e: 1988-5245>
- Sánchez Torres, D. M., & Aguilera Prado, M. (2014). CORRIENTES DEL AMBIENTALISMO Y ALTERNATIVAS DE GESTIÓN DESDE LA SUSTENTABILIDAD Y LA ÉTICA AMBIENTAL. *Semestre Económico*, 17(35), 149–160. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/seec/v17n35/v17n35a7.pdf>
- Sauvé, L., & Villemagne, C. (2015). La ética ambiental como proyecto de vida y “obra” social: Un desafío de formación. *CPU-e, Revista de Investigación Educativa* 21, 21,

- 188–209. Recuperado de <https://doi.org/10.25009/cpue.v0i21.1713>
- Sosa Espinosa, A., Portillo Poblador, N., & González de Julián, S. (2019). La responsabilidad ética, medioambiental y profesional como competencia transversal (CT07) en el Grado de Gestión y Administración Pública. *I Jornada de Innovación En Docencia Universitaria Para La Dirección de Organizaciones Públicas y Privadas.*, 168–179. Recuperado de <https://doi.org/10.4995/jiddo2019.2019.10236>
- Tobon, S. (2007). El enfoque complejo de las competencias y el diseño curricular por ciclos propedéuticos. *Acción Pedagógica*, 16, 14–28. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2968540>
- Tobón Tobón, S., Pimienta Prieto, J. H., & García Fraile, A. J. (2010). Tobón • Pimienta • García APRENDIZAJE Y EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS. In G. C. Morales Vieyra (Ed.), *Pearson Educación de México, SA* (Primera Ed). Prentice Hall. Recuperado de www.pearsoneducacion.net
- TUNING Project. (2007). TUNING América latina Reflexiones y perspectivas de la educación superior en América Latina. In P. B. (Argentina), C. E. (Ecuador), J. G. (España), M. M. M. (Cuba), Gabriela Siufi (argentina), & Robert Wagenaar (Países Bajos) (Eds.), *Universidad de Dusto; Universidad de Groningen* (1ra. Edici, Vol. 1). Publicaciones de la Universidad de Deusto. Recuperado de <http://tuning.unideusto.org/tuningal>
- UANCV. (2019). *Plan estratégico institucional 2019 - 2023* (Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez (ed.)).
- UNA Puno. (2013). *PEU Proyecto Educativo Universitario: Hacia una Educación Universitaria Sociocrítica - Cognitiva* (p. 72). Universidad Nacional del Altiplano - Puno. Recuperado de <http://portal.unap.edu.pe/sites/default/files/Docum-kire/PEU.pdf>
- UNA Puno. (2015). *Estatuto Universitario 2015* (Universidad Nacional del Altiplano - Puno (ed.); Primera Ed). Imprenta universitaria - UNA Puno. Recuperado de <https://transparencia.unap.edu.pe/documentos/TUO> ESTATUTO UNIVERSITARIO.pdf
- UNA Puno. (2020). *Plan Estratégico Institucional 2020-2022* (Oficina General de Planificación y Desarrollo (ed.); Primera ed). Imprenta universitaria - UNA Puno. Recuperado de <http://www.unap.edu.pe>

- UNESCO. (1998). Declaración mundial sobre la educación superior en el siglo XXI: Visión y Acción. In *Conferencia mundial sobre la Educación Superior*. Recuperado de <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- UNESCO. (1975). *Seminario Internacional de Educación Ambiental - Carta de Belgrado 1975.pdf* (Seminario Internacional de Educación Ambiental en Belgrado en 1975 (ed.); p. 69). Seminario Internacional de Educación Ambiental en Belgrado en 1975. Recuperado de <https://www.dipublico.org/conferencias/mediohumano/A-CONF.48-14-REV.1.pdf>
- Universidad Peruana Unión. (2020). *Iniciativa 2022 - Plan Estratégico Institucional* (UPeU (ed.); Primera Ed).
- Vallaes, F. (2014). La Responsabilidad Social Universitaria: un nuevo modelo universitario contra la mercantilización. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, v, 105–117. Recuperado de <https://doi.org/10.22201/iisue.20072872e.2014.12.112>
- Valverde Zavaleta, S. (2020). Transversalidad axiológica curricular y ecoactitudes en estudiantes de ingeniería de una universidad privada, Trujillo. *Revista Científica Searching De Ciencias Humanas Y Sociales*, 1(1), 79–89. Recuperado de <https://doi.org/10.46363/searching.v1i1.101>
- Vargas Bejarano, J. C. (2010). Misión de la universidad, Ethos y política universitaria. *Ideas y Valores*, 142, 67–91. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/idval/v59n142/v59n142a04.pdf>
- Verga, J. L., Forzinetti, M. E., Masckauchan, M. A., Ferreiro, A. M., Horacio, G., Burdisso, J., & Kresko, M. (2017). Transversalidad sobre sustentabilidad en la programación curricular de Ingeniería Civil de UTN.BA. In Universidad Tecnológica Nacional & T. y P. P. de T. E. y E. de la I. Secretaría de Ciencia (Eds.), *Actas de la V Jornada de Enseñanza de la Ingeniería* (pp. 7–12). COORDINACION DEL PROGRAMA DE TECNOLOGÍA EDUCATIVA Y ENSEÑANZA DE LA INGENIERÍA. Recuperado de https://www.frsn.utn.edu.ar/GrupoInvestigacion/files/V_JEIN.pdf#page=15
- Yang, T. (2010). Hacia una ética ambiental global igualitaria. In Editado por Henk A. M. J. ten Have (Ed.), *Ética Ambiental y políticas internacionales* (Primera ed, p. 238). Ediciones UNESCO. Recuperado de



<https://abelcoutinomedicina.files.wordpress.com/2018/10/etica-ambiental.pdf>

Zarta Ávila, P. (2018). La sustentabilidad o sostenibilidad: un concepto poderoso para la humanidad. *Tabula Rasa*, 28, 409–423. Recuperado de <https://doi.org/10.25058/20112742.n28.18>



ANEXOS

Anexo 1

1. Cuestionario para estudiantes

Marca la Universidad a la que perteneces: _____

Ciclo de estudios: Séptimo y octavo () Noveno y décimo ()

Edad: _____ Sexo: Masculino () Femenino ()

Marque con una "X", la casilla de la alternativa que considere la adecuada, según los siguientes criterios:

1. Siempre 2. Casi siempre 3. A veces 4. Casi nunca 5. Nunca

1. NIVEL: CONOCIMIENTOS

N°	ITEMS	1	2	3	4	5
1	Cuando comentas sobre el medio ambiente, tienes una postura firme.					
2	En lo que va de tus estudios universitarios recibiste información sobre educación ambiental.					
3	La educación ambiental te permite identificar los problemas ambientales de la región.					
4	En los cursos de especialidad el docente transmite conocimientos de comportamiento ético.					
5	En los cursos Específicos y de Especialidad vinculados a la ejecución de obras, el docente explica la importancia de la ética ambiental.					
6	Como estudiante de ingeniería civil, te sientes preparado para opinar en la solución de problemas ambientales.					
7	Estás de acuerdo que la ética ambiental debe ser parte de la enseñanza transversal en Ingeniería civil.					

2. NIVEL: HABILIDADES

N°	ITEMS	1	2	3	4	5
8	Comprendes que los procesos de mitigación y reparación ambiental deben ser parte de la ejecución de obras					
9	En el lugar donde vives contribuyes con ideas y actividades para mantener un ambiente sano.					
10	Participas en colectivos ambientales para mejorar el lugar donde vives.					
11	Observas situaciones relacionadas con el ambiente con sentido crítico y buscas la solución					

3. NIVEL DE ACTITUDES Y VALORES

N°	ITEMS	1	2	3	4	5
12	En tu actividad diaria actúas con ética.					
13	Consideras que la ética ambiental exige una conciencia moral nueva y más profunda en toda actividad y específicamente en la ejecución de obras.					
14	Eres consciente que la ejecución de obras genera efectos nocivos al medio ambiente.					
15	Consideras que el desarrollo social con la ejecución de obras de infraestructura justifica el deterioro ambiental.					
16	Te consideras respetuoso del medio ambiente.					
17	Valoras la biodiversidad de tu entorno.					
18	Eres proactivo en iniciativas ambientales.					
19	Valoras la consecuencia de sus acciones.					

Gracias por tu colaboración.

Anexo 2

2. Cuestionario para directivos y docentes

Universidad: _____

Sexo: Masculino () Femenino ()

Cargo Directivo () Docente () Ambos ()

Área de enseñanza: Construcciones () Transportes ()

Geotecnia () Hidráulica () Estructuras ()

Ciclos en los que enseña: 7mo () Octavo () Noveno () Décimo ()

Marque con una "X", la opción que considere adecuada:

N°	DESCRIPCIÓN	SI	NO
I. ÁMBITO FÍSICO			
1	Las aulas de enseñanza-aprendizaje tienen contacto con la naturaleza.		
2	Tienen cursos prácticos en contacto directo con el medio ambiente.		
II. ÁMBITO PEDAGÓGICO			
	Las cartas descriptivas de los cursos a su cargo contienen temas de ética ambiental.		
4	Los métodos de enseñanza-aprendizaje que usted aplica están en relación con el respeto al medio ambiente.		
5	Construye conocimientos sobre la interrelación del medio ambiente con los cursos que enseña.		
6	Construye conocimientos sobre las causas y efectos de problemas ambientales generados por los procesos constructivos en obras de construcción en los cursos que enseña.		
7	Analiza situaciones relacionadas con el deterioro ambiental por la ejecución de obras de construcción en los cursos que enseña.		
8	Socializa con sus estudiantes el uso de tecnologías limpias como opción para reducir la contaminación y daño ambiental en los procesos constructivos.		
III. ÁMBITO DIDÁCTICO			
9	Facilita la creatividad y rigor científico en la solución de problemas ambientales en la práctica de los cursos que enseña.		
10	Muestra interés en sensibilizar a sus estudiantes sobre la aplicación de la ética ambiental en obras de construcción.		
11	Promueve la participación activa de sus estudiantes en actividades en beneficio del medio ambiente a nivel regional.		
12	Promueve la investigación formativa en sus estudiantes aplicando la ética ambiental en problemas ambientales producidos por procesos constructivos.		
IV. ÁMBITO ACADEMICO: PLAN DE ESTUDIOS / CURRÍCULO			
13	El perfil de egresado de ingeniería civil debe contener una sólida formación en ética ambiental que le permita evitar, reducir, y/o restaurar los daños ambientales en la ejecución de obras de construcción.		
14	El Plan de Estudios de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil contempla la enseñanza de la ética ambiental.		
15	Considera que la transversalidad de la ética ambiental como propuesta educativa en los cursos teórico-prácticos, consolidaría los valores del estudiante, logrando un cambio de actitud en el cuidado y conservación del medio ambiente.		

Gracias por su colaboración.

Anexo 3

3. Resultados de la aplicación de la Escala de Likert. UNA-Puno.

Descripción de la alternativa de respuesta	Preguntas del Cuestionario (P): Nivel CONOCIMIENTOS							
	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	
Siempre	35	12	20	19	19	28	64	
Casi siempre	26	31	41	40	33	37	21	
A veces	26	34	20	25	27	21	2	
Casi nunca	2	8	5	3	8	3	2	
Nunca	0	4	3	2	2	0	0	
	Preguntas de Cuestionario (P): Nivel HABILIDADES							
	P 8	P 9	P 10	P 11				
Siempre	57	12	9	41				
Casi siempre	21	52	25	27				
A veces	9	16	31	18				
Casi nunca	2	9	17	3				
Nunca	0	0	7	0				
	Preguntas de Cuestionario (P): Nivel ACTITUDES Y VALORES							
	P 12	P 13	P 14	P 15	P 16	P 17	P 18	P 19
Siempre	30	46	41	13	27	36	18	29
Casi siempre	48	36	37	23	50	49	34	44
A veces	10	7	11	30	10	2	32	13
Casi nunca	1	0	0	15	2	2	5	3
Nunca	0	0	0	8	0	0	0	0
Total Encuestas	89	89	89	89	89	89	89	89

Anexo 4

4. Resultados de la aplicación de la Escala de Likert. UPeU - Juliaca.

Descripción de la alternativa de respuesta	Preguntas del Cuestionario (P): Nivel CONOCIMIENTOS							
	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	
Siempre	24	19	22	24	28	22	41	
Casi siempre	32	29	34	33	27	33	23	
A veces	13	17	11	10	13	13	5	
Casi nunca	0	3	2	2	1	0	0	
Nunca	1	2	1	1	1	2	1	
	Preguntas de Cuestionario (P): Nivel Habilidades							
	P 8	P 9	P 10	P 11				
Siempre	33	16	8	21				
Casi siempre	26	34	36	38				
A veces	10	16	18	9				
Casi nunca	0	4	7	2				
Nunca	1	0	1	0				
	Preguntas de Cuestionario (P): Nivel ACTITUDES Y VALORES							
	P 12	P 13	P 14	P 15	P 16	P 17	P 18	P 19
Siempre	27	28	36	15	32	38	27	33
Casi siempre	31	35	26	30	30	26	31	30
A veces	11	6	6	16	8	6	9	7
Casi nunca	0	1	1	6	0	0	3	0
Nunca	1	1	1	3	0	0	0	0
Total Encuestas	70	70	70	70	70	70	70	70

Anexo 5

5. Resultados de la aplicación de la escala de Likert. UANCV – Filial Puno

Descripción de la alternativa de respuesta	Preguntas del Cuestionario (P): Nivel CONOCIMIENTOS							
	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	
Siempre	49	15	34	44	42	45	91	
Casi siempre	42	33	40	52	51	48	25	
A veces	27	57	42	25	27	28	7	
Casi nunca	6	11	3	1	3	3	1	
Nunca	1	9	6	3	2	1	1	
	Preguntas de Cuestionario (P): Nivel Habilidades							
	P 8	P 9	P 10		P 11			
Siempre	87	21	17		30			
Casi siempre	24	70	44		60			
A veces	12	18	24		31			
Casi nunca	2	16	34		2			
Nunca	0	0	6		2			
	Preguntas de Cuestionario (P): Nivel ACTITUDES Y VALORES							
	P 12	P 13	P 14	P 15	P 16	P 17	P 18	P 19
Siempre	58	72	76	35	60	72	37	55
Casi siempre	52	42	38	34	54	42	48	50
A veces	14	9	11	35	11	11	34	20
Casi nunca	1	1	0	10	0	0	6	0
Nunca	0	0	0	11	0	0	0	0
Total Encuestas	125	125	125	125	125	125	125	125

Anexo 6

Conversión a la escala alfa de Cronbach, Conocimientos: Una Puno

Totales por alternativas según Escala de LIKERT							
SIEMPRE	35	12	20	19	19	28	64
CASI SIEMPRE	41	31	41	40	33	37	21
A VECES	12	34	20	25	27	21	2
CASI NUNCA	1	8	5	3	8	3	2
NUNCA	0	4	3	2	2	0	0
	89	89	89	89	89	89	89

Totales en porcentaje según Escala de LIKERT							
SIEMPRE	39.33%	13.48%	22.47%	21.35%	21.35%	31.46%	71.91%
CASI SIEMPRE	46.07%	34.83%	46.07%	44.94%	37.08%	41.57%	23.60%
A VECES	13.48%	38.20%	22.47%	28.09%	30.34%	23.60%	2.25%
CASI NUNCA	1.12%	8.99%	5.62%	3.37%	8.99%	3.37%	2.25%
NUNCA	0.00%	4.49%	3.37%	2.25%	2.25%	0.00%	0.00%
	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

UNA Puno	P - 1	P - 2	P - 3	P - 4	P - 5	P - 6	P - 7	SUMA
varianza (Vi)	0.517	0.965	0.932	0.791	0.803	0.685	0.587	
								Suma (Vi) = 5.2809
								Varianza total (Vt) = 22.024

fórmula del "Alpha de Cronbach":

$\alpha = \frac{K}{K - 1} \left[1 - \frac{\sum Vi}{Vt} \right]$	α (alpha de Cronbach) =	0.887
	K (Número de ítems) =	7.000
	$\sum Vi$ (Suma Varianza cada ítem) =	5.281
	Vt (varianza total) =	22.024

Anexo 7

6. Conversión a la escala Alfa de Cronbach, Habilidades: UPeu Juliaca

Total por alternativas según la Escala de LIKERT				
SIEMPRE	33	16	8	21
CASI SIEMPRE	26	34	36	38
A VECES	10	16	18	9
CASI NUNCA	0	4	7	2
NUNCA	1	0	1	0
TOTALES	70	70	70	70

Total por alternativas en %, según la Escala de LIKERT				
SIEMPRE	0.47142857	0.228571429	0.11428571	0.3
CASI SIEMPRE	0.37142857	0.485714286	0.51428571	0.54285714
A VECES	0.14285714	0.228571429	0.25714286	0.12857143
CASI NUNCA	0	0.057142857	0.1	0.02857143
NUNCA	0.01428571	0	0.01428571	0
	1	1	1	1

Universidad	P - 8	P - 9	P - 10	P - 11	SUMA
VARIANZA	0.66122449	0.672653061	0.75122449	0.52979592	
					Suma (Vi) = 2.6149
					Varianza total (Vt) = 7.23286

α (alpha de Cronbach) =	0.851
K (Número de ítems) =	4.000
$\sum Vi$ (Suma Varianza cada ítem) =	2.615
Vt (varianza total) =	7.233

Anexo 8

Conversión a la escala Alfa de Cronbach, Actitudes: UANCV Puno

Total por alternativa según la Escala de LIKERT								
SIEMPRE	58	72	76	35	60	72	37	55
CASI SIEMPRE	52	42	38	34	54	42	48	50
A VECES	14	9	11	35	11	11	34	20
CASI NUNCA	1	1	0	10	0	0	6	0
NUNCA	0	1	0	11	0	0	0	0
TOTALES	125	125	125	125	125	125	125	125

Total por alternativa en porcentaje, según la Escala de LIKERT								
SIEMPRE	46%	58%	61%	28%	48%	58%	30%	44%
CASI SIEMPRE	42%	34%	30%	27%	43%	34%	38%	40%
A VECES	11%	7%	9%	28%	9%	9%	27%	16%
CASI NUNCA	1%	1%	0%	8%	0%	0%	5%	0%
NUNCA	0%	1%	0%	9%	0%	0%	0%	0%
	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

UANCV Puno	P - 12	P - 13	P - 14	P - 15	P - 16	P - 17	P - 18	P - 19	SUMA
VARIANZA	0.495104	0.536704	0.4256	1.492224	0.414336	0.425856	0.754816	0.5216	27.167744
								Suma (Vi) =	5.0662
								Varianza total (Vt)=	27.167744

fórmula del "Alpha de Cronbach":

$\alpha = \frac{K}{K - 1} \left[1 - \frac{\sum Vi}{Vt} \right]$	α (alpha de Cronbach) =	0.930
	K (Número de items) =	8.000
	$\sum Vi$ (Suma Varianza cada item) =	5.066
	Vt (varianza total) =	27.168

Anexo 9

7. Análisis factorial y rotación Varimax: Conocimientos

Detalle	pregunta 1	pregunta 2	pregunta 3	pregunta 4	pregunta 5	pregunta 6	pregunta 7	Total
siempre	108	46	76	87	89	95	177	678
casi siempre	100	93	115	125	111	118	71	733
a veces	66	108	73	60	67	62	31	467
casi nunca	8	22	10	6	12	6	4	68
nunca	2	15	10	6	5	3	1	42
Total	284	284	284	284	284	284	284	1988

Estadística descriptiva

	pregunta 1	pregunta 2	pregunta 3	pregunta 4	pregunta 5	pregunta 6	pregunta 7
Media	56.8000	56.8000	56.8000	56.8000	56.8000	56.8000	56.8000
Desv. Estándar	49.8919	41.8533	45.8225	51.8044	46.8209	51.7368	72.8299
Oblicuidad	-0.2186	0.3706	0.0150	0.2475	-0.1431	-0.0052	1.5116
Kurtosis	-2.9461	-2.6544	-1.9687	-1.7892	-2.5525	-2.5574	2.0720

Grafico de Sedimentación

eValue	%	Cum %
5.97237062	85.32%	85.32%
0.88810335	12.69%	98.01%
0.13788274	1.97%	99.98%
0.00164329	0.02%	100.00%
3.9834E-16	0.00%	100.00%
1.0457E-16	0.00%	100.00%
-5.411E-17	0.00%	100.00%
7		

Matriz de correlación

	pregunta 1	pregunta 2	pregunta 3	pregunta 4	pregunta 5	pregunta 6	pregunta 7	
pregunta 1	1.00000	0.65498	0.92893	0.94644	0.97484	0.97577	0.83696	
pregunta 2	0.65498	1.00000	0.82304	0.71463	0.74770	0.70263	0.16935	
pregunta 3	0.92893	0.82304	1.00000	0.98532	0.98567	0.97806	0.58422	
pregunta 4	0.94644	0.71463	0.98532	1.00000	0.99038	0.99412	0.66479	
pregunta 5	0.97484	0.74770	0.98567	0.99038	1.00000	0.99725	0.70622	
pregunta 6	0.97577	0.70263	0.97806	0.99412	0.99725	1.00000	0.73055	
pregunta 7	0.83696	0.16935	0.58422	0.66479	0.70622	0.73055	1.00000	
	4.79061	2.69852	4.78062	4.78838	4.95501	4.91891	2.54490	29.47695

Matriz de correlación parcial

	pregunta 1	pregunta 2	pregunta 3	pregunta 4	pregunta 5	pregunta 6	pregunta 7	
pregunta 1	1.00000	1.14150	-1.12139	1.16893	-1.09930	1.16036	0.63421	
pregunta 2	0.43068	1.00000	1.05554	-1.04699	1.12762	-1.10906	0.16060	
pregunta 3	-0.31999	0.93494	1.00000	0.99071	-1.08209	1.04963	-0.27563	
pregunta 4	0.42276	-1.07504	1.14892	1.00000	1.27311	-1.27576	0.36335	
pregunta 5	-0.17965	0.84161	-0.91566	0.93659	1.00000	0.94430	-0.38374	
pregunta 6	0.30027	-0.92329	0.98611	-1.04682	1.05003	1.00000	0.23070	
pregunta 7	1.25433	-1.04634	0.97991	-0.92808	0.92828	-1.06763	1.00000	
	2.16238	5.98846	6.46274	6.27848	7.23599	7.33727	0.83649	36.30181

KMO

	pregunta 1	pregunta 2	pregunta 3	pregunta 4	pregunta 5	pregunta 6	pregunta 7	
	0.68900	0.31064	0.42520	0.43268	0.40645	0.40134	0.75262	0.44812

Valores propios y vectores propios

	5.97237062	0.88810335	0.13788274	0.00164329	3.9834E-16	1.0457E-16	-5.411E-17
	0.40205433	-0.1732816	-0.2385565	-0.2014266	-0.8338593	0.02672872	0.12168883
	0.3064143	0.65858607	-0.6260672	0.07478728	0.14527884	0.10630213	-0.2059497
	0.4016211	0.18258889	0.21773294	0.55961903	0.02270262	-0.4036101	0.53043773
	0.40266475	0.03153541	0.47178268	0.21136242	-0.108167	-0.0246791	-0.7465283
	0.40857923	0.01731068	0.11636291	-0.7223098	0.32904829	-0.4312784	0.0567247
	0.40727988	-0.0372627	0.24203365	-0.082913	0.22260671	0.79636707	0.28900774
	0.29700218	-0.7072599	-0.4571909	0.25957773	0.3369432	-0.0653734	-0.1317752

Matriz de carga completa

	1	2	3	4	5	6	7
pregunta 1	0.98255782	-0.1632993	-0.0885821	-0.0081653	-1.664E-08	2.7333E-10	8.9511E-10
pregunta 2	0.74882857	0.62064647	-0.2324748	0.0030317	2.8995E-09	1.0871E-09	-1.515E-09
pregunta 3	0.98149909	0.17207037	0.08084983	0.0226856	4.5311E-10	-4.127E-09	3.9017E-09
pregunta 4	0.98404959	0.02971873	0.17518501	0.00856812	-2.159E-09	-2.524E-10	-5.491E-09
pregunta 5	0.99850365	0.01631345	0.04320853	-0.0292807	6.5673E-09	-4.41E-09	4.1725E-10
pregunta 6	0.99532826	-0.0351161	0.0898733	-0.0033611	4.4429E-09	8.1438E-09	2.1259E-09
pregunta 7	0.72582683	-0.6665163	-0.1697667	0.01052265	6.7248E-09	-6.685E-10	-9.693E-10



sq(mult)
78686920
105147638
317121720
110971696
226687461
386648448
24099111

Commun

1
1
1
1
1
1
1

Matriz de factores (Sin rotación)

	1	Commun	Specific
pregunta 1	0.98255782	0.96541987	0.03458013
pregunta 2	0.74882857	0.56074422	0.43925578
pregunta 3	0.98149909	0.96334046	0.03665954
pregunta 4	0.98404959	0.9683536	0.0316464
pregunta 5	0.99850365	0.99700954	0.00299046
pregunta 6	0.99532826	0.99067835	0.00932165
pregunta 7	0.72582683	0.52682459	0.47317541
	5.97237062	5.97237062	1.02762938

Matriz de factores (Varimax rotado)

	1	Commun	Specific
pregunta 1	0.98255782	0.96541987	0.034580128
pregunta 2	0.74882857	0.56074422	0.43925578
pregunta 3	0.98149909	0.96334046	0.036659544
pregunta 4	0.98404959	0.9683536	0.031646404
pregunta 5	0.99850365	0.99700954	0.002990465
pregunta 6	0.99532826	0.99067835	0.009321649
pregunta 7	0.72582683	0.52682459	0.473175414
	5.97237062	5.97237062	1.027629384

Matriz de correlación reproducida

	pregunta 1	pregunta 2	pregunta 3	pregunta 4	pregunta 5	pregunta 6	pregunta 7
pregunta 1	0.96541987	0.73576736	0.9643796	0.96688562	0.98108757	0.97796757	0.71316683
pregunta 2	0.73576736	0.56074422	0.73497455	0.73688444	0.74770805	0.74533023	0.54351986
pregunta 3	0.9643796	0.73497455	0.96334046	0.96584377	0.98003042	0.97691378	0.71239837
pregunta 4	0.96688562	0.73688444	0.96584377	0.9683536	0.98257711	0.97945237	0.71424959
pregunta 5	0.98108757	0.74770805	0.98003042	0.98257711	0.99700954	0.9938389	0.72474074
pregunta 6	0.97796757	0.74533023	0.97691378	0.97945237	0.9938389	0.99067835	0.72243596
pregunta 7	0.71316683	0.54351986	0.71239837	0.71424959	0.72474074	0.72243596	0.52682459

Matriz de puntaje de factores

	1
pregunta 1	0.053930847
pregunta 2	0.003235718
pregunta 3	0.050816946
pregunta 4	0.059019881
pregunta 5	0.633748153
pregunta 6	0.202665264
pregunta 7	0.002911498

Anexo 10

8. Análisis factorial y rotación Varimax: Habilidades

Detalle	pregunta 8	pregunta 9	pregunta 10	pregunta 11
siempre	95	49	34	72
casi siempre	118	156	105	137
a veces	62	50	73	61
casi nunca	6	29	58	12
nunca	3	0	14	2
	284	284	284	284

Factor Analysis - Principal Component Extraction					
Descriptive statistics					
	pregunta 8	pregunta 9	pregunta 10	pregunta 11	
Mean	56.800	56.800	56.800	56.800	
Std dev	51.737	59.048	35.138	54.062	
Skewness	-0.005	1.560	0.249	0.699	
Kurtosis	-2.557	3.089	-0.545	-0.029	
Correlation Matrix					
	pregunta 8	pregunta 9	pregunta 10	pregunta 11	
pregunta 8	1.0000000	0.8351797	0.6057391	0.9594934	
pregunta 9	0.8351797	1.0000000	0.8731689	0.9528334	
pregunta 10	0.6057391	0.8731689	1.0000000	0.7736702	
pregunta 11	0.9594934	0.9528334	0.7736702	1.0000000	
	1.9850726	2.3678405	1.7279094	2.4270846	
				8.5079071	
Inverse of Correlation Matrix					
	pregunta 8	pregunta 9	pregunta 10	pregunta 11	sqrt(diag)
pregunta 8	104.7267	74.5763	10.3708	-179.5670	10.23361
pregunta 9	74.5763	74.8262	0.0272	-142.8734	8.65021
pregunta 10	10.3708	0.0272	6.0106	-14.6269	2.45166
pregunta 11	-179.5670	-142.8734	-14.6269	320.7444	17.90934
Partial Correlation Matrix					
	pregunta 8	pregunta 9	pregunta 10	pregunta 11	
pregunta 8	1.00000	-0.84245	-0.41336	0.97976	
pregunta 9	-0.84245	1.00000	-0.00128	0.92224	
pregunta 10	-0.41336	-0.00128	1.00000	0.33313	
pregunta 11	0.97976	0.92224	0.33313	1.00000	
	1.84051	1.56026	0.28184	1.92143	
				5.60405	
KMO					
	pregunta 8	pregunta 9	pregunta 10	pregunta 11	
	0.51889	0.60280	0.85976	0.55814	
				0.60289	
Eigenvalues and eigenvectors					
	eValue	%	Cum %		
	3.50977	87.74%	87.74%		
	0.43154	10.79%	98.53%		
	0.05663	1.42%	99.95%		
	0.00206	0.05%	100.00%		
	4				
Full Load Matrix					
	1	2	3	4	Commun
pregunta 8	0.91155	-0.39730	0.10396	-0.02062	1
pregunta 9	0.97871	0.09713	-0.18004	-0.01654	1
pregunta 10	0.86464	0.48918	0.11445	-0.00157	1
pregunta 11	0.98659	-0.15799	-0.01775	0.03683	1
Scree Plot					
	eValue	%	Cum %		
	3.50977	87.74%	87.74%		
	0.43154	10.79%	98.53%		
	0.05663	1.42%	99.95%		
	0.00206	0.05%	100.00%		
	4				
Factor Matrix (unrotated)					
	1	Commun	Specific		
pregunta 8	0.911549	0.830922	0.169078		
pregunta 9	0.978713	0.957879	0.042121		
pregunta 10	0.864638	0.747599	0.252401		
pregunta 11	0.986594	0.973367	0.026633		
	3.509767	3.509767	0.490233		
Factor Matrix (rotated Varimax)					
	1	Commun	Specific		
pregunta 8	0.911549	0.830922	0.169078		
pregunta 9	0.978713	0.957879	0.042121		
pregunta 10	0.864638	0.747599	0.252401		
pregunta 11	0.986594	0.973367	0.026633		
	3.509767	3.509767	0.490233		
Reproduced Correlation Matrix					
	pregunta 8	pregunta 9	pregunta 10	pregunta 11	
pregunta 8	0.83092	0.89215	0.78816	0.89933	
pregunta 9	0.89215	0.95788	0.84623	0.96559	
pregunta 10	0.78816	0.84623	0.74760	0.85305	
pregunta 11	0.89933	0.96559	0.85305	0.97337	
Error Matrix					
	pregunta 8	pregunta 9	pregunta 10	pregunta 11	
pregunta 8	0.169078	-0.056965	-0.182421	0.060165	
pregunta 9	-0.056965	0.042121	0.026936	-0.012759	
pregunta 10	-0.182421	0.026936	0.252401	-0.079376	
pregunta 11	0.060165	-0.012759	-0.079376	0.026633	



Anexo 11

9. Análisis factorial y rotación Varimax: Actitudes y valores

	pregunta 12	pregunta 13	pregunta 14	pregunta 15	pregunta 16	pregunta 17	pregunta 18	pregunta 19	
siempre	115	196	153	63	99	146	82	99	
casi siempre	131	69	101	87	114	117	113	122	
a veces	35	14	28	81	49	19	75	54	
casi nunca	2	3	1	31	22	2	14	9	
nunca	1	2	1	22	0	0	0	0	
	284	284	284	284	284	284	284	284	5396
Descriptive statistics									
	pregunta 12	pregunta 13	pregunta 14	pregunta 15	pregunta 16	pregunta 17	pregunta 18	pregunta 19	
Mean	56.80000	56.80000	56.80000	56.80000	56.80000	56.80000	56.80000	56.80000	
Std dev	62.21897	82.54514	67.57366	29.20959	48.86410	69.35200	47.91346	53.73732	
Skewness	0.44456	1.70415	0.81733	-0.29030	0.13011	0.65714	-0.23530	0.16065	
Kurtosis	-2.93498	2.66815	-1.43298	-2.70094	-2.35301	-2.70943	-2.24765	-2.47285	
Correlation Matrix									
	pregunta 12	pregunta 13	pregunta 14	pregunta 15	pregunta 16	pregunta 17	pregunta 18	pregunta 19	
pregunta 12	1.00000	0.77620	0.93223	0.74692	0.98238	0.96493	0.90191	0.98279	
pregunta 13	0.77620	1.00000	0.95120	0.36195	0.73700	0.90965	0.55814	0.70303	
pregunta 14	0.93223	0.95120	1.00000	0.58463	0.90279	0.98999	0.76766	0.88529	
pregunta 15	0.74692	0.36195	0.58463	1.00000	0.81882	0.59815	0.96011	0.85573	
pregunta 16	0.98238	0.73700	0.90279	0.81882	1.00000	0.93217	0.94520	0.99224	
pregunta 17	0.96493	0.90965	0.98999	0.59815	0.93217	1.00000	0.79109	0.91505	
pregunta 18	0.90191	0.55814	0.76766	0.96011	0.94520	0.79109	1.00000	0.96600	
pregunta 19	0.98279	0.70303	0.88529	0.85573	0.99224	0.91505	0.96600	1.00000	
	5.70492	3.81468	5.28380	3.71303	5.74062	5.42849	5.08844	5.73117	40.50516
Partial Correlation Matrix									
	pregunta 12	pregunta 13	pregunta 14	pregunta 15	pregunta 16	pregunta 17	pregunta 18	pregunta 19	sqrt(diag)
pregunta 12	1.0000E+00	-9.5610E-01	1.0032E+00	6.3282E-01	5.6289E-01	6.8298E-01	-7.2988E-01	6.3591E-01	1.14560793
pregunta 13	-8.5695E-01	1.0000E+00	1.0620E+00	8.9816E-01	8.5250E-01	6.3711E-01	-9.3681E-01	3.6409E-01	1.197629189
pregunta 14	7.8428E-01	9.2994E-01	1.0000E+00	-9.1305E-01	-8.6193E-01	-5.3550E-01	9.6594E-01	-4.2407E-01	1.613565687
pregunta 15	6.9991E-01	1.0637E+00	-1.2047E+00	1.0000E+00	-1.1221E+00	-3.6183E-01	1.0191E+00	-5.2544E-02	80722523.89
pregunta 16	4.1966E-01	7.7382E-01	-8.8896E-01	-9.2056E-01	1.0000E+00	-1.9382E-01	9.2191E-01	-1.8821E-03	40314054.54
pregunta 17	1.0714E+00	1.1631E+00	-1.1785E+00	-7.1737E-01	1.0000E+00	6.9750E-01	-1.1378E-01		70524050.58
pregunta 18	-7.2090E-01	-1.0168E+00	1.1718E+00	9.3114E-01	1.0499E+00	2.6771E-01	1.0000E+00	2.6118E-01	146884485.2
pregunta 19	6.0164E-01	3.5137E-01	-4.5740E-01	5.3636E-02	1.0418E-02	7.7583E-02	1.8728E-01	1.0000E+00	67686363.22
	4.0450E+00	6.0193E+00	7.3471E+00	4.2728E+00	4.6170E+00	1.4053E+00	4.7534E+00	8.0070E-01	3.3261E+01
KMO									
	pregunta 12	pregunta 13	pregunta 14	pregunta 15	pregunta 16	pregunta 17	pregunta 18	pregunta 19	
	0.58513	0.38791	0.41832	0.46495	0.55424	0.79436	0.51702	0.87742	0.54911
Eigenvalues and eigenvectors									
	eigenvalue	%	Cum %						
	6.89553	0.97048	0.12179	0.01220	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	
	0.37542	0.01989	-0.45914	-0.41435	0.22936	-0.29115	0.29374	0.50250	
	0.30805	0.56235	0.56244	0.13131	0.11306	-0.41928	0.24860	-0.07008	
	0.36072	0.31986	0.15636	-0.19668	0.22318	0.52640	-0.56821	0.23381	
	0.30379	-0.58376	0.51782	-0.14500	0.03247	0.32417	0.40530	0.08581	
	0.37630	-0.08483	-0.25368	0.84842	0.12212	0.13408	0.07018	0.17095	
	0.36568	0.27183	-0.22306	-0.11497	-0.73495	0.28156	0.24280	-0.22591	
	0.35399	-0.37141	0.12963	0.01018	-0.40166	-0.50580	-0.54354	0.08508	
	0.37567	-0.14573	-0.22216	-0.13500	0.40908	-0.06460	-0.07400	-0.77010	
Full Load Matrix									
	1	2	3	4	5	6	7	8	Commun
pregunta 12	0.985822509	0.019598663	-0.160236057	-0.045763312	2.22493E-09	-2.36646E-09	3.092E-09	6.21359E-09	1
pregunta 13	0.808923579	0.553990089	0.196283705	0.014502832	1.09673E-09	-3.40787E-09	2.61684E-09	-8.66501E-10	1
pregunta 14	0.947237297	0.315106287	0.054567997	-0.021722434	2.16496E-09	4.2786E-09	-5.98119E-09	2.89107E-09	1
pregunta 15	0.797726945	-0.5708109	0.180712434	-0.016014892	3.1498E-10	2.63483E-09	4.2664E-09	1.06104E-09	1
pregunta 16	0.988128308	-0.08352904	-0.088529772	0.093740304	1.18464E-09	1.08981E-09	7.3874E-10	2.11381E-09	1
pregunta 17	0.960244793	0.267784695	-0.077846287	-0.01269847	-7.1294E-09	2.28849E-09	2.55576E-09	-2.79341E-09	1
pregunta 18	0.929557624	-0.365888994	0.045239404	0.001124686	-3.89628E-09	-4.1111E-09	-5.72154E-09	1.05207E-09	1
pregunta 19	0.986486832	-0.143562347	-0.0775323	-0.014910554	3.96828E-09	-5.25082E-09	-7.78947E-10	-9.52251E-09	1
Scree Plot									
	eValue	%	Cum %						
	6.895531413	86.19%	86.19%						
	0.970477333	12.13%	98.33%						
	0.121792963	1.52%	99.85%						
	0.012198291	0.15%	100.00%						
	9.40993E-17	0.00%	100.00%						
	-6.60643E-17	0.00%	100.00%						
	-1.10805E-16	0.00%	100.00%						
	-1.529E-16	0.00%	100.00%						
									8
Factor Matrix (unrotated)									
	1	Commun	Specific						
pregunta 12	0.98582	0.97185	0.02815						
pregunta 13	0.80892	0.65436	0.34564						
pregunta 14	0.94724	0.89726	0.10274						
pregunta 15	0.79773	0.63637	0.36363						
pregunta 16	0.98813	0.97640	0.02360						
pregunta 17	0.96024	0.92207	0.07793						
pregunta 18	0.92956	0.86408	0.13592						
pregunta 19	0.98649	0.97316	0.02684						
	6.89553	6.89553	1.10447						
Factor Matrix (rotated Varimax)									
	1	Commun	Specific						
pregunta 12	0.98582	0.97185	0.02815						
pregunta 13	0.80892	0.65436	0.34564						
pregunta 14	0.94724	0.89726	0.10274						
pregunta 15	0.79773	0.63637	0.36363						
pregunta 16	0.98813	0.97640	0.02360						
pregunta 17	0.96024	0.92207	0.07793						
pregunta 18	0.92956	0.86408	0.13592						
pregunta 19	0.98649	0.97316	0.02684						
	6.89553	6.89553	1.10447						
Reproduced Correlation Matrix									
	pregunta 12	pregunta 13	pregunta 14	pregunta 15	pregunta 16	pregunta 17	pregunta 18	pregunta 19	Regression Method
pregunta 12	0.97185	0.79746	0.93381	0.78642	0.97412	0.94663	0.91638	0.97250	pregunta 12 0.142965
pregunta 13	0.79746	0.65436	0.76624	0.64530	0.79932	0.77676	0.75194	0.79799	pregunta 13 0.117311
pregunta 14	0.93381	0.76624	0.89726	0.75564	0.93599	0.90958	0.88051	0.93444	pregunta 14 0.137370
pregunta 15	0.78642	0.64530	0.75564	0.63637	0.78826	0.76601	0.74153	0.78695	pregunta 15 0.115688
pregunta 16	0.97412	0.79932	0.93599	0.78826	0.97640	0.94885	0.91852	0.97478	pregunta 16 0.143300
pregunta 17	0.94663	0.77676	0.90958	0.76601	0.94885	0.92207	0.89260	0.94727	pregunta 17 0.139256
pregunta 18	0.91638	0.75194	0.88051	0.74153	0.91852	0.89260	0.86408	0.91700	pregunta 18 0.134806
pregunta 19	0.97250	0.79799	0.93444	0.78695	0.97478	0.94727	0.91700	0.97316	pregunta 19 0.143062



Anexo 12

10. Competencias del Perfil de Egresado

Competencias Genéricas	Competencias Específicas
CG1: Aplica el aprendizaje auto regulado y estratégico que le permita procesar conocimientos.	CE1: Analiza las propiedades físicas, químicas, mecánicas y el comportamiento de los materiales, para su aplicación en proyectos de ingeniería civil con base al conocimiento científico con sentido crítico.
CG2: Resuelve problemas considerando alternativas y desarrollando estrategias lógico-matemáticas.	CE2: Realiza estudios básicos para elaboración de proyectos de ingeniería civil con sentido crítico y responsabilidad social.
CG3: Procesa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas o gráficas para un adecuado desenvolvimiento personal.	CE3: Formula diseños en las áreas de la ingeniería civil con sentido crítico y responsabilidad social.
CG4: Aplica habilidades personales para favorecer su desempeño en el ámbito personal y profesional actuando de manera democrática en cualquier contexto o circunstancia con todas las personas sin distinción.	CE4: Desarrolla procedimientos para la gestión de proyectos en ingeniería civil.
CG5: Aplica conceptos ambientales en proyectos de ingeniería civil para contribuir al desarrollo sostenible.	CE5: Desarrolla los estudios básicos para proyectos especiales de ingeniería civil con sentido crítico y responsabilidad social.
	CE6: Utiliza programas computacionales especializados para proyectos en ingeniería civil
	CE7: Formula proyectos de investigación en las áreas de la ingeniería civil, con base al conocimiento científico.

Fuente: Currículo Flexible por Competencias 2015-2019 -Escuela Profesional de Ingeniería Civil-UNA Puno (p.32).

Anexo 13

Competencias genéricas del Perfil de Egresado: UANCV Puno

Competencias Generales	Competencias Específicas
<p>c) Conoce e interpreta la realidad del entorno en el que se desempeña, para ser un líder en equipos multidisciplinares y en la sociedad.</p> <p>d) Conoce la interacción de los componentes del ambiente, practicando la cultura del desarrollo sostenible.</p> <p>e) Tiene la capacidad de abstraer y analizar datos, con pensamiento lógico y analítico, cooperando con el desarrollo social.</p> <p>f) Conoce las nuevas tecnologías de la información, aplicado a su ejercicio personal y profesional.</p> <p>g) Tiene la capacidad de abstraer, plantear y solucionar problemas; representando gráfica y analíticamente su solución ingenieril.</p> <p>h) Desarrolla y plantea soluciones de problemas de ingeniería geotécnica, como consultor y ejecutor de obras civiles; resolviendo las necesidades de infraestructura de la sociedad en el área de geotecnia.</p> <p>i) Desarrolla y plantea soluciones de problemas de ingeniería estructural, como consultor y ejecutor de obras civiles; resolviendo las necesidades de infraestructura de la sociedad en el área de estructuras.</p> <p>j) Desarrolla y plantea soluciones de problemas de ingeniería hidráulica, como consultor y ejecutor de obras civiles; resolviendo las necesidades de infraestructura de la sociedad en el área de hidráulica.</p> <p>k) Desarrolla y plantea soluciones de problemas de ingeniería de transportes, como consultor y ejecutor de obras civiles; resolviendo las necesidades de infraestructura de la sociedad en el área de transportes.</p> <p>l) Desarrolla y plantea soluciones de problemas de gestión de la construcción, como consultor y ejecutor de obras civiles; resolviendo las necesidades de infraestructura de la sociedad utilizando soluciones tradicionales e innovadoras en el área de construcciones.</p>	No considera

Fuente: Plan de Estudios de la Carrera Académico Profesional de Ingeniería Civil 2016-2020 (p.566).

Anexo 14

14. Competencias generales y específicas del Perfil de Egresado: UPeU - Juliaca

Competencias generales	Competencias específicas
<ul style="list-style-type: none"> a) Capacidad crítica, autocrítica y creativa. b) Capacidad de aprender y actualizarse de modo permanente. c) Conocimientos actualizados sobre el área de estudio y la profesión. d) Capacidad de comunicación en un segundo idioma. e) Habilidad para tomar decisiones con fundamento, inteligencia y sabiduría. f) Capacidad para comunicarse eficazmente, a través del lenguaje verbal y no verbal. g) Capacidad para organizar y planificar el tiempo. h) Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. i) Habilidades en el uso de las tecnologías de la información. j) Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de distintas fuentes. k) Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. l) Habilidades interpersonales e intrapersonales. m) Capacidad para formular y gestionar proyectos de desarrollo y mejora. n) Capacidad de ejercer liderazgo centrado en el servicio a Dios y al prójimo. o) Compromiso con la preservación del medioambiente. p) Compromiso con un estilo de vida saludable. q) Responsabilidad social y compromiso ciudadano. 	<p>A: Área Hidráulica</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cuantifica los principales fenómenos del ciclo hidrológico y evalúa los recursos de aguas superficiales y subterráneas de una zona o cuenca disponibles para fines de ejecución de obras civiles. 2. Planea y diseña obras de abastecimiento de agua y saneamiento. Diseña y ejecuta obras hidráulicas de defensa ribereña, de captación, conducción y almacenamiento de aguas para fines de riego y generación de energía. <p>B: Área Estructuras</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Analiza y cuantifica el comportamiento de los elementos que conforman los sistemas estructurales más comunes en las obras civiles, como vigas, columnas, arcos, cables, armaduras, pórticos, losas, cimentaciones y cubiertas. 2. Diseña sistemas estructurales en concreto armado, albañilería, acero y madera, bajo consideraciones de sismo resistente. Planea y diseña estructuras de vías de transporte. <p>C: Área Gerencia y Construcción</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Evalúa y cuantifica la calidad de insumos, equipo, mano de obra y materiales disponibles en la zona. 2. Lidera la creación de empresas constructoras y consultoras dedicadas a la actividad de la construcción y participa en la dirección de entidades públicas y privadas. <p>D: Área Transportes</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Maneja técnicas y procedimientos de cálculo para el levantamiento topográfico empleando equipos de precisión y medios informáticos. 2. Planifica, diseña, ejecuta y supervisa proyectos de carreteras bajo consideraciones ambientales. 3. Formula, diseña y ejecuta infraestructura de transporte urbano y soluciona sistemas de transporte urbano de las ciudades. <p>E: Área Geotecnia.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ejecuta e interpreta estudios de mecánica de suelos con fines de cimentación y proyectos viales. 2. Formula y resuelve problemas del comportamiento de los suelos expuestos a esfuerzos y deformaciones en el tiempo y a la presencia de aguas subterráneas.

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 15

15. Plan de Estudios de Ingeniería Civil - UNA Puno

ÁREA	CÓDIGO	CURSOS	N° Horas			N° CRD	HV	PRE REQ.
			HT	HP	TH			
E. General	CIV-O-121	Introducción a la Ingeniería Civil	1	2	3	2	2	Ninguno
E. General	HUM-O-111	Taller estrategias cognitivas para aprendizaje	2	2	4	3	2	Ninguno
E. General	ARQ-O-122	Ingeniería gráfica y descriptiva	4	2	6	5	2	Ninguno
E. General	CFM-O-131	Matemática básica	4	2	6	5	2	Ninguno
E. General	CFM-O-132	Cálculo diferencial e integral I	4	2	6	5	2	Ninguno
E. General	CFM-O-133	Geometría analítica	3	2	5	4	2	Ninguno
TOTAL GENERAL CICLO I			18	12	30	24	12	
E. General	HUM-O-112	Taller de comprensión de textos	2	2	4	3	2	Ninguno
E. General	HUM-O-113	Desarrollo personal	1	2	3	2	2	Ninguno
E. General	QUI-O-123	Química aplicada	2	2	4	3	2	Ninguno
E. General	CIV-O-231G	Introducción a la geotecnia	2	2	4	3	2	Ninguno
E. General	CFM-O-141	Física I	3	2	5	4	2	Ninguno
E. General	CFM-O-134	Álgebra vectorial lineal y matricial	3	2	5	4	2	CFM-O-131
E. General	CFM-O-135	Cálculo diferencial e integral II	3	2	5	4	2	CFM-O-132
TOTAL CICLO II			16	14	30	23	14	
E. General	CIV-O-211C	Materiales de construcción	2	2	4	3	2	40 Créditos
E. Específico	CIV-O-221E	Estática	4	2	6	5	2	CFM-O-134
E. Específico	CIV-O-232G	Mecánica de suelos I	4	2	6	5	2	CIV-231G
E. General	CFM-O-142	Física II	3	2	5	4	2	CFM-O-141
E. General	CFM-O-136	Ecuaciones diferenciales ordinarias	3	2	5	4	2	CFM-O-135
E. General	EST-O-124	Estadística general	2	2	4	3	2	40 Créditos
TOTAL CICLO III			18	12	30	24	12	
E. Específico	CIV-O-212C	Tecnología del concreto	3	2	5	4	2	CIV-O211C
E. Específico	CIV-O-222E	Resistencia de materiales I	4	2	6	5	2	CIV-O-221E
E. Específico	CIV-O-233G	Mecánica de suelos II	4	2	6	5	2	CIV-O232G
E. Específico	CIV-O-241H	Mecánica de fluidos I	4	2	6	5	2	CFM-O-142
E. Específico	CIV-O-251T	Topografía I	3	4	7	5	2	60 Créditos
TOTAL CICLO IV			18	12	30	24	12	
E. Específico	CIV-O-213C	Construcciones I	2	2	4	3	2	CIVO212C
E. Específico	CIV-O-223E	Resistencia de materiales II	4	2	6	5	2	CIV-O-222E
E. Específico	CIV-O-242H	Mecánica de fluidos II	4	2	6	5	2	CIVO241H
E. Específico	CIV-O-234G	Mecánica de rocas	2	2	4	3	2	CIV-O233G
E. Específico	CIV-O-252T	Topografía II	4	2	6	5	2	CIV-O-251T
E. General	CFM-O-137	Métodos Numéricos	2	2	4	3	2	CFM-O-136
TOTAL CICLO V			18	12	30	24	12	
E. Específico	CIV-O-214C	Construcciones II	3	2	5	4	2	CIVO213C
E. Específico	CIV-O-224E	Análisis estructural I	4	2	6	5	2	CIVO223E
E. Específico	CIV-O-243H	Hidrología	3	2	5	4	2	CIVO242H
E. Específico	CIV-O-253T	Caminos I	4	2	6	5	2	CIVO252T
E. General	CIV-O-125	Programación digital	2	2	4	3	2	CFMO137
E. General	ARQ-O-361	Diseño arquitectónico	2	2	4	3	2	100 Créd.
TOTAL CICLO VI			18	12	30	24	12	
E. Específico	CIV-O-215C	Costos y presupuestos	3	2	5	4	2	CIV-O214C
E. Especial	CIV-O-321E	Concreto armado I	4	2	6	5	2	CIV-O224E
E. Especial	CIV-O-331G	Geotecnia aplicada	2	2	4	3	2	CIV-O234G
E. Específico	CIV-O-244H	Abastecimiento de agua y alcantarillado	4	2	6	5	2	CIV-O243H
E. Especial	CIV-O-341H	Irrigaciones	2	2	4	3	2	CIV-O243H
E. Específico	CIV-O-254T	Caminos II	3	2	5	4	2	CIV-O-253T
TOTAL CICLO VII			18	12	30	24	12	

Continuación del Anexo 15

E. Especial	CIV-O-311C	Programación y control de obras	3	2	5	4	2	CIV-O215C
-------------	------------	---------------------------------	---	---	---	---	---	-----------

E. Especial	CIV-O-312C	Administración y Contratos en obras	2	2	4	3	2	140 Créditos
E. Especial	CIV-O-322E	Puentes y obras de arte	2	2	4	3	2	CIV-O321E
E. Especial	CIV-O-332G	Ingeniería de cimentaciones	3	2	5	4	2	CIV-O331G
E. Especial	CIV-O-351T	Tecnología del asfalto	2	2	4	3	2	CIV-O254T
E. Especial	CIV-O-362	Gestión ambiental	2	2	4	3	2	140 Créditos
E. Especial	CIV-O-342H	Instalaciones en edificaciones	2	2	4	3	2	CIV-O244H
TOTAL CICLO VIII			16	14	30	23	14	
E. Específic	CIV-O-261	Metodología de la investigación	3	2	5	4	2	160 Créditos
E. Especiali	CIV-O-352T	Diseño de pavimentos	3	2	5	4	2	CIV-O-351T
Electivo I	CIV-E-345H	Curso electivo de HIDRAULICA	2	2	4	3	2	
Electivo II	CIV-E-313C	Curso electivo de CONSTRUCCIONES	2	2	4	3	2	
Electivo III	CIV-E-323E	Curso electivo de ESTRUCTURAS	2	2	4	3	2	
Electivo IV	CIV-E-333G	Curso electivo de GEOTECNIA	2	2	4	3	2	
Electivo V	CIV-E-344H	Curso electivo de TRANSPORTES	2	2	4	3	2	
TOTAL CICLO IX			16	14	30	23	14	
E. Especiali	CIV-O-363	Taller de inglés técnico	1	2	3	2	2	180 Créd.
E. Específic	CIV-O-262	Taller de tesis	1	2	3	2	2	CIV-O-261
Electivo I	CIV-E-356T	Curso electivo de HIDRAULICA	2	2	4	3	2	
Electivo II	CIV-E-316C	Curso electivo de CONSTRUCCIONES	2	2	4	3	2	
Electivo III	CIV-E-326E	Curso electivo de ESTRUCTURAS	2	2	4	3	2	
Electivo IV	CIV-E-336G	Curso electivo de GEOTECNIA	2	2	4	3	2	
Electivo V	CIV-E-346H	Curso electivo de TRANSPORTES	2	2	4	3	2	
Taller	CIV-E-328E	Taller de estructuras, u otra área	0	2	2	1	2	210 créditos
E. Especiali	CIV-O-364	Práctica pre profesional	2	0	2	2	2	210 Créditos
TOTAL CICLO X			14	16	30	22	18	
TOTAL GENERAL			170	130	300	235	164	

CURSOS ELECTIVOS								
IX	CIV-E-353T	Planificación del transporte	2	2	4	3	2	
IX	CIV-E-354T	Fundamentos del diseño de aeropuertos	2	2	4	3	2	
IX	CIV-E-355T	Fundamentos del diseño de ferrocarriles	2	2	4	3	2	
IX	CIV-E-314C	Maquinaria de la construcción	2	2	4	3	2	
IX	CIV-E-315C	Proyectos de inversión	2	2	4	3	2	
IX	CIV-E-324E	Ingeniería sismo resistente	2	2	4	3	2	
IX	CIV-E-325E	Concreto armado II	2	2	4	3	2	
IX	CIV-E-334G	Fundamentos del diseño de túneles	2	2	4	3	2	
IX	CIV-E-335G	Presas y balsas de tierra	2	2	4	3	2	
IX	CIV-E-343H	Tratamiento de agua para consumo	2	2	4	3	2	
X	CIV-E-357T	Fundamentos del diseño de puertos	2	2	4	3	2	
X	CIV-E-358T	Taller de transportes	0	2	2	1	2	
X	CIV-E-317C	Gestión de la calidad en la construcción	2	2	4	3	2	
X	CIV-E-318C	Taller de construcciones	0	2	2	1	2	
X	CIV-E-327E	Reparación y rehabilitación de estructuras	2	2	4	3	2	
X	CIV-E-337G	Tecnología en tratamiento de suelos	2	2	4	3	2	
X	CIV-E-338G	Taller de geotecnia	0	2	2	1	2	
X	CIV-E-347H	Ingeniería de presas	2	2	4	3	2	
X	CIV-E-348H	Taller de hidráulica	0	2	2	1	2	

Anexo 16

16. Plan de Estudios de Ingeniería Civil - UPeU - Juliaca

CURSOS	CRD	Horas Presenciales					TIPO		
		HT	HP	THP	HNP	TH	GG	EE	Eesp
Algebra Lineal	4	3	2	5	3	8		X	
Capacidades Comunicativas I	2	1	2	3	1	4	X		
Formación y Desarrollo Integral I	2	2	0	2	2	4	X		
Introducción a la Ingeniería Civil	3	3	0	3	3	6		X	
Matemática	3	2	2	4	2	6	X		
Química General	3	3	0	3	3	6		X	
Salud y Cultura Física I	3	2	2	4	2	6	X		
Técnicas de Estudio e Investigación	2	1	2	3	1	4	X		
TOTALES CICLO I	22	17	10	27	17	44			
Capacidades Comunicativas II	2	1	2	3	1	4		X	

Cálculo I	4	3	2	5	3	8			X
Dibujo en Ingeniería	4	3	2	5	3	8	X		
Formación y Desarrollo Integral II	2	2	0	2	2	4		X	
Física	4	3	2	5	3	8			X
Informática	2	1	2	3	1	4	X		
Liderazgo y Desarrollo Personal	2	2	0	2	2	4	X		
Salud y Cultura Física II	3	2	2	4	2	6	X		
TOTALES CICLO II	23	17	12	29	17	46			
Cálculo II	4	3	2	5	3	8		X	
Educación para la Vida I	1	0	2	2	0	2	X		
Estadística y Probabilidades	3	2	2	4	2	6		X	
Estática	4	3	2	5	3	8			X
Formación y Desarrollo Integral III	2	2	0	2	2	4	X		
Geología Aplicada	4	3	2	5	3	8			X
Topografía I	4	3	2	5	3	8			X
TOTALES CICLO III	22	16	12	28	16	44			
Cálculo III	4	3	2	5	3	8		X	
Dinámica	4	3	2	5	3	8			X
Educación para la Vida II	1	0	2	2	0	2	X		
Formación y Desarrollo Integral IV	2	2	0	2	2	4	X		
Introducción a la Filosofía	2	2	0	2	2	4	X		
Metodología para la Investigación	2	2	0	2	2	4		X	
Tecnología de los Materiales	4	3	2	5	3	8			X
Topografía II	4	3	2	5	3	8			X
TOTALES CICLO IV	23	18	10	28	18	46			
Diseño Vial	4	3	2	5	3	8			
Educación para la Vida III	1	0	2	2	0	2			
Formación y Desarrollo Integral V	2	2	0	2	2	4			
Mecánica de Fluidos	4	3	2	5	3	8			
Mecánica de Suelos I	4	3	2	5	3	8			
Métodos Numéricos y Programación	3	2	2	4	2	6			
Resistencia de Materiales I	4	3	2	5	3	8			
TOTALES CICLO V	22	16	12	28	16	44			
Diseño Arquitectónico y Planeamiento Urbano	3	2	2	4	2	6			X
Educación para la Vida IV	1	0	2	2	0	2	X		
Formación y Desarrollo Integral VI	2	2	0	2	2	4	X		
Hidráulica	4	3	2	5	3	8			X
Mecánica de Suelos II	4	3	2	5	3	8			X
Resistencia de Materiales II	4	3	2	5	3	8			X
Tecnología del Concreto	4	3	2	5	3	8			X
TOTALES CICLO VI	22	16	12	28	16	44			
Abastecimiento de Agua y Alcantarillado	4	3	2	5	3	8			X
Análisis Estructural	4	3	2	5	3	8			X
Construcción	4	3	2	5	3	8			X
Formación y Desarrollo Integral VII	2	2	0	2	2	4	X		
Formulación y Evaluación de Proyectos	4	4	0	4	4	8			X
Hidrología	4	4	0	4	4	8			X
TOTALES CICLO VII	22	19	6	25	19	44			
Concreto Armado I	4	3	2	5	3	8			X
Formación y Desarrollo Integral VIII	2	2	0	2	2	4	X		
Instalaciones en Edificaciones	4	3	2	5	3	8			X
Irrigaciones	4	3	2	5	3	8			X
Pavimentos	4	3	2	5	3	8			X
Presupuesto y Programación de Obras	4	3	2	5	3	8			X
TOTALES CICLO VIII	22	17	10	27	17	44			
Cimentaciones	4	4	0	4	4	8			X
Concreto Armado II	4	4	0	4	4	8			X
Electivo I	3	2	2	4	2	6			X
Formación y Desarrollo Integral IX	2	2	0	2	2	4	X		
Ingeniería Sismorresistente	4	4	0	4	4	8			X
Prácticas Pre Profesionales I	3	1	4	5	1	6			X
Tesis	2	1	2	3	1	4			X
TOTALES CICLO IX	22	18	8	26	18	44			
Electivo II	3	2	2	4	2	6			
Estructuras Hidráulicas	4	4	0	4	4	8			
Formación y Desarrollo Integral X	2	2	0	2	2	4			

Gerencia de la Construcción	3	3	0	3	3	6			
Legislación en Ingeniería Civil	3	3	0	3	3	6			
Practicas Pre Profesionales II	3	1	4	5	1	6			
Puentes y Obras de Arte	4	3	2	5	3	8			
TOTALES CICLO X	22	18	8	26	18	44			
TOTAL DEL PLAN	222	172	100	272	172	444			

LISTA DE CURSOS ELECTIVOS	CICLO	CRD	TH
Diseño en Acero y Madera	IX	3	6
Gestión de Recursos Hídricos	IX	3	6
Dinámica de Suelos	IX	3	6
Calidad en la Construcción	X	3	6
Ingeniería de tránsito y diseño vial urbano	X	3	6
Evaluación de Impacto Ambiental	X	3	6
TOTAL		18	36

Anexo 17

17. Plan de Estudios de Ingeniería Civil - UANCV - Filial Puno

CÓDIGO	ASIGNATURAS	H.T.	H.P.	T.H.	CR.	LAB
160029	Matemática	3	2	5	4	
160030	Comunicación	4	0	4	4	
160031	Medio ambiente y desarrollo sostenible	1	2	3	2	
160032	Cultura de paz y defensa nacional	1	2	3	2	
160033	Dibujo para ingeniería	0	4	4	2	
160034	Algebra superior	2	4	6	4	
160035	Física I	3	2	5	4	
TOTAL CICLO I					30	22
160263	Ingles I	2	2	4	3	
160264	Actividad Formativa y Deportiva	2	2	4	3	
160265	Tecnologías de la información y la comunicación	2	2	4	3	
160266	Geología general	2	2	4	3	
160267	Geometría descriptiva	2	2	4	3	
160268	Calculo I	1	4	5	3	
160269	Física II	3	2	5	4	
TOTAL CICLO II					30	22
161035	Ingles II	2	2	4	3	
161036	Ética y deontología	4	0	4	4	
161037	Dinámica	2	2	4	3	
161038	Taller de arquitectura	0	4	4	2	
161039	Topografía I	3	2	5	4	2
161040	Cálculo II	1	4	5	3	
161041	Estática	3	2	5	4	
TOTAL CICLO III					31	23
161042	Liderazgo	2	2	4	3	
161043	Tecnología del concreto	2	2	4	3	2
161044	Mecánica de fluidos I	3	2	5	4	2
161045	Tecnología de la construcción andina	1	2	3	2	
161046	Topografía II	3	2	5	4	2
161047	Cálculo III	2	2	4	3	
161048	Resistencia de materiales I	1	4	5	3	
TOTAL CICLO IV					30	22
101049	Estadística y probabilidades	3	2	5	4	
101050	Ecuaciones diferenciales	2	2	4	3	
101051	Mecánica de fluidos II	3	2	5	4	2
101052	Mecánica de suelos I	3	2	5	4	2
101053	Diseño geométrico de carreteras	2	2	4	3	2

101054	Métodos numéricos	2	2	4	3	
101055	Resistencia de materiales II	1	4	5	3	
TOTAL CICLO V				32	24	
161056	Construcciones I	2	2	4	3	
161057	Mecánica de rocas	2	2	4	3	
161058	Ingeniería de ríos	1	4	5	3	
161059	Mecánica de suelos II	3	2	5	4	
161060	Construcciones de obras viales	2	2	4	3	
161061	Hidrología	2	2	4	3	
161062	Análisis estructural I	1	4	5	3	
TOTAL CICLO VI				31	22	
161063	Metodología de la investigación científica	2	2	4	3	
161064	Construcciones II	2	2	4	3	
161065	Abastecimientos de agua	1	4	5	3	
161066	Cimentaciones I	2	2	4	3	
161067	Ingeniería de transporte	2	2	4	3	
161068	Instalaciones sanitarias eléctricas y especiales	1	4	5	3	
161069	Análisis estructural II	2	2	4	3	
TOTAL CICLO VII				30	21	
161070	Taller de investigación I	0	4	4	2	
161071	Drenaje urbano y alcantarillado sanitario	1	4	5	3	
161072	Cimentaciones II	2	2	4	3	
161073	Diseño de pavimentos	1	4	5	3	4
161074	Diseño sismoresistente	1	4	5	3	
161075	Concreto armado I	1	4	5	3	
	Electivo I	2	2	3	2	
TOTAL CICLO VIII				31	19	
161079	Taller de investigación II	0	4	4	2	
161080	Costos y Presupuestos	1	4	5	3	
161081	Estructuras hidráulicas I	1	4	5	3	
161082	Estabilización de suelos y taludes	2	2	4	3	
161083	Saguridad, salud y medio ambiente	2	2	4	3	
161084	Concreto armado II	1	4	5	3	
	Electivo II	1	2	3	2	
TOTAL CICLO IX				30	19	
161088	Legislación y supervisión de obras	1	4	5	2	
161089	Estructuras hidráulicas II	2	2	4	3	
161090	Gestión de proyectos de construcción	1	4	5	3	
161091	Puentes y obras de arte	1	4	5	3	
161092	Albañilería estructural	2	2	4	3	
161093	Taller de investigación III	0	4	4	3	
	Electivo III	1	2	3	2	
TOTAL CICLO X				30	19	
CÓDIGO	CURSOS ELECTIVOS	HT	HP	TH	CRD	LAB
	Mantenimiento y rehabilitación de obras viales	1	2	3	2	
	Modelamiento hidráulico físico y computacional	1	2	3	2	
	Diseño estructural por computador	1	2	3	2	
	Gestión del ciclo de proyectos	1	2	3	2	
	Tecnología del asfalto	1	2	3	2	
	Aisladores sísmicos	1	2	3	2	
	Cimentaciones especiales	1	2	3	2	
	Gestión de empresas constructoras	1	2	3	2	
	Diseño de modelos hidráulicos	1	2	3	2	
TOTAL CURSOS ELECTIVOS		9	18	27	18	

Anexo 18

18. Verificación del componente ambiental: Cartas Descriptivas de Estudios Específicos, de las Escuelas Profesionales de Ingeniería Civil

Universidad	Curso	Contiene dimensión ético ambiental		
		Si	No	Debe contener
Universidad Nacional del Altiplano	Introducción a la Ingeniería Civil	X		X
	Introducción a la geotecnia		X	X
	Materiales de construcción		X	X
	Tecnología del concreto		X	
	Construcciones I		X	X
	Construcciones II		X	X
	Costos y Presupuestos		X	
	Estática		X	
	Resistencia de materiales I		X	
	Resistencia de materiales II		X	
	Análisis estructural I		X	
	Mecánica de suelos I		X	
	Mecánica de suelos II		X	
	Mecánica de rocas		X	
	Mecánica de fluidos I		X	
	Mecánica de fluidos II		X	
	Hidrología		X	X
	Abastecimientos de agua y alcantarillado		X	
	Topografía I		X	
	Topografía II		X	
Camino I		X	X	
Camino II		X	X	
Metodología de la Investigación		X		
Taller de tesis		X		
Universidad Peruana Unión	Todos los cursos son compatibles, algunos ubicados como cursos de Estudios Específicos y que en la UNA Puno se ubican en Estudios Generales.			
Universidad Andina Néstor	Dinámica		X	

Cáceres Velásquez	Todos los demás cursos son de igual, similar o equivalente contenido.
----------------------	--

Nota:	Se ha tomado como fuente de análisis la Estructura Curricular de Ingeniería Civil de la UNA Puno, y Los cursos de igual, similar o equivalente contenido, de las otras universidades: UPeU-Juliaca y UANCV-Filial Puno, no se han considerado.
-------	--

Fuente: Elaboración propia tomando en cuenta el Currículo Flexible por Competencias 2015-2019 -Escuela Profesional de Ingeniería Civil-UNA Puno.

Anexo 19

19. Verificación del componente ambiental: Cartas Descriptivas de Estudios de Especialidad, de las Escuelas Profesionales de Ingeniería Civil

Universidad	Curso	Contiene dimensión ético ambiental		
		Si	No	Debe contener
Universidad Nacional del Altiplano	Programación y control de obras		X	
	Administración y contratos de obras		X	
	Construcciones especiales		X	X
	Maquinaria de construcción		X	
	Proyectos de inversión		X	
	Gestión empresarial		X	
	Gestión de la calidad en la construcción		X	
	Taller de construcciones		X	
	Concreto Armado I		X	
	Puentes y obras de arte		X	
	Análisis estructural II		X	
	Ingeniería Sismo resistente		X	
	Concreto armado II		X	
	Diseño en acero		X	
	Reparación y rehabilitación de estructuras		X	
	Taller de estructuras		X	
	Geotecnia aplicada		X	X
	Ingeniería de cimentaciones		X	
	Dinámica de suelos		X	
	Fundamentos de diseño de túneles		X	
	Presas y balsas de tierra		X	
	Cimentaciones especiales		X	
	Tecnología de tratamiento de suelos		X	
	Taller de geotecnia		X	
	Irrigaciones		X	X
	Instalaciones en edificaciones		X	
	Tratamiento de agua para consumo		X	
Ingeniería fluvial y de costas		X	X	
Estructuras hidráulicas		X		



Tratamiento de aguas residuales	X	X
Ingeniería de presas	X	X
Taller de hidráulica	X	
Tecnología del asfalto	X	
Diseño de pavimentos	X	X
Planificación del transporte	X	
Fundamentos del diseño de aeropuertos	X	
Fundamentos del diseño de ferrocarriles	X	
Gestión en conservación vial	X	
Fundamentos del diseño de puertos	X	
Taller de transportes	X	

Nota: Se ha tomado como fuente de análisis la Estructura Curricular de Ingeniería Civil de la UNA Puno, y Los cursos de igual, similar o equivalente contenido, de las otras universidades: UPeU-Juliaca y UANCV-Filial Puno, no se han considerado.

Fuente: Elaboración propia tomando en cuenta el Currículo Flexible por Competencias 2015-2019 -Escuela Profesional de Ingeniería Civil-UNA Puno.

Anexo 20

20. Planes de Estudio en cursos iguales o equivalentes por ciclo académico a considerar el componente ambiental para la transversalidad ética ambiental

Ciclo	Plan de Estudios Ingeniería civil - UNA Puno		Plan de Estudios Ingeniería Civil UPeU-Julíaca		Plan de Estudios Ingeniería Civil UANCV-Puno		
	Área	Cursos	TH	Área	Cursos	Área	Cursos
I	EG	Introducción a la Ingeniería Civil	3	EE	Introducción a la Ingeniería Civil	EE	Geología aplicada
II	EG	Introducción a la Geotecnia	4	EG	Geología general	EE	Tecnología de la construcción andina
II	EG	Materiales de construcción	6	EE	Tecnología de los Materiales	EE	Construcciones I
IV	EE	Construcciones I	4	EE	Construcción	EE	Construcciones II
V	EE	Construcciones II	5	Eesp	Gerencia de la Construcción	EE	Hidrología
VI	EE	Hidrología	5	Eesp	Hidrología	EE	Diseño geométrico de carreteras
V	EE	Caminos I	6	EE	Diseño Vial	EE	Estabilización de suelos y taludes
VI	Eesp	Geotecnia aplicada	4	Eesp	Irrigaciones	Eesp	Estructuras hidráulicas I
VII	Eesp	Irrigaciones	4	Eesp	Ingeniería de tránsito y diseño vial	Eesp	Construcciones de obras viales
VI	EE	Caminos II	5	Eesp	Gestión de Recursos Hídricos	Eesp	Saguridad, salud y medio ambiente
VII	Eesp	Gestión ambiental	4	Eesp	Pavimentos	Eesp	Diseño de pavimentos
VIII	Eesp	Construcciones especiales	4	Eesp	Estudios generales	Eesp	Ingeniería de ríos
VIII	Eesp	Diseño de pavimentos	5	Eesp	Estudios Específicos	Eesp	Drenaje urbano y alcantarillado sanitario
IX	Eelec	Ingeniería fluvial y de costas	4	Eesp =	Estudios de Especialidad	Eesp	
X	Eelec	Tratamientos de aguas residuales	4	Eesp =		Eesp	

NOTA:

EG =

EE =

Eesp =

Anexo 21

(Con **negrita** se identifican los cambios en temas ambientales de la transversalidad Ética Ambiental)

21. Carta Descriptiva: Introducción a la Ingeniería Civil

1. Datos informativos

- a. N° de horas : Teoría: 01 Práctica: 02 Total: 03
- b. N° de créditos : 02
- c. N° de horas virtuales/Unidad : 02
- d. Área curricular : Estudios Específicos
- e. Ciclo del plan de estudios : I
- f. Características del curso : Responsabilidad Social

2. Sumilla

El curso corresponde al área curricular de estudios generales, es de carácter teórico-práctico cuyo propósito es inducir a los estudiantes a tener una visión amplia y general de las características más relevantes de la especialidad, así como orientarlos hacia una valoración **técnico ambiental** de todos los cursos como estudiante requiere para su formación profesional.

3. Perfil de egreso

CG: Responsabilidad social y compromiso ético ambiental para la preservación del medio ambiente

Criterio de desempeño	Conocimiento y comprensión esenciales
El estudiante es competente si:	
A. Describe y explica de manera clara y sencilla las características de la Profesión del Ingeniero Civil, historia, la estructura curricular, la construcción en ingeniería civil, considerando las alternativas de desarrollo profesional de la especialidad, argumentado con coherencia y precisión.	1. Fundamentos de la ingeniería civil, definición, importancia y su relación con la vida diaria 2. Historia y evolución de la Ingeniería civil. 3. La formación del Ingeniero: Cualidades, competencias y destrezas en el ejercicio profesional. 4. Áreas de la ingeniería civil. 5. Contenido de las asignaturas; sus especialidades y su campo laboral.
B. Describe y explica adecuadamente las consecuencias de las catástrofes, participación de la ingeniería civil en la prevención y mitigación ambiental , alternativas de desarrollo profesional y valores éticos ambientales .	6. Catástrofes naturales y participación de la Ingeniería Civil en la prevención y mitigación. 7. Incidencia de la construcción en el deterioro ambiental 8. Aprendizaje, investigación y desarrollo social. 9. Alternativas de su desarrollo profesional. 10. Ética universitaria y ambiental .

4. Evaluación del aprendizaje

Logro del curso	Logro de unidad	Evidencias (Acción/objeto/producto)
Describe y explica de manera clara y sencilla las características de la Profesión del Ingeniero Civil, considerando las alternativas de desarrollo profesional de la especialidad y las incidencias de la construcción en el medio ambiente , argumentando con coherencia y precisión.	I. Describe y explica de manera clara y sencilla las características de la Profesión del Ingeniero Civil, conoce los cursos de su programa e historia de la ingeniería civil.	Informes y exposición de temas propuestos.
	II. Sustenta un informe de los temas desarrollados, relacionado a catástrofes naturales, prevención y mitigación, deterioro y remediación ambiental , aprendizaje investigación y desarrollo social, alternativas de desarrollo profesional y ética universitaria y ambiental .	Informes y exposición de temas propuestos.

5. Referencias Bibliográficas

- Grech, P. (2013). *Introducción a la Ingeniería*. Colombia: Ediciones Pearson.
- Kirk D. Hagen (2009) *Introducción a la Ingeniería*. México Ediciones Pearson.
- Sarría Molina, A. (1999) *Introducción a la Ingeniería civil*, Colombia: Mc Graw Hill

Anexo 22

(Con **negrita** se identifican los cambios en temas ambientales de la transversalidad Ética Ambiental)

22. Carta Descriptiva: Introducción a la Geotecnia

1. Datos informativos

- a. N° de horas : Teoría: 02 Práctica: 02 Total: 04
- b. N° de créditos : 03
- c. N° de horas virtuales/unidad : 02
- d. Área curricular : Estudios **Específicos**
- e. Ciclo del plan de estudios : II
- f. Características del curso :

2. Sumilla

Este curso, correspondiente al área curricular de Estudios **Específicos**, es de naturaleza teórica-práctica y tiene el propósito de que los estudiantes desarrollen una mayor capacidad de análisis de los recursos naturales enfocados en su mejor aprovechamiento en proyectos de ingeniería, que se vean reflejados en la mejora de la calidad de vida de la población. Para este propósito la asignatura desarrollará: 1) Geología básica para el reconocimiento de materiales de la corteza terrestre, y 2) Mapas geológicos y geotécnicos para reconocer la génesis de los suelos.

3. Perfil de egreso

CG: Responsabilidad social y compromiso ético ambiental para la preservación del medio ambiente.

Criterio de desempeño	Conocimiento y comprensión esenciales
Identifica y clasifica los procesos geológicos, con actitud crítica, para la aplicación en proyectos de ingeniería civil.	1. El planeta Tierra y su origen 2. La geomorfología ambiental 3. Minerales - propiedades 4. Petrología básica y su aplicación 5. Tectónica 6. Estructuras geológicas 7. Acción geológica de las aguas 8. Estratigrafía 9. Mapeo geológico 10. Mapeo geotécnico 11. Génesis de los suelos

4. Evaluación del aprendizaje

Logro del curso	Logro de unidad	Evidencias (Acción/objeto/producto)
Identifica y clasifica los procesos formación de la Tierra, la geomorfología ambiental , su composición mineralógica, el ciclo geológico de las rocas.	I. Reconoce los procesos de formación de la Tierra, y su estructura interna y externa, la geomorfología ambiental , así como los minerales constituyentes de las rocas.	Muestrario de minerales y rocas.
	I. Relaciona los procesos de la tectónica de placas y estructuras geológicas, considerando la acción de las agua, a partir de mapas geológicos.	Informes de geología local

5. Referencias bibliográficas

- Dercourt, J. y Paquet, J. (2010). *Geología. Barcelona, España*: Editorial Reverte, S.A.
- González de Vallejo, L.I.; Ferrer, M.; Ortuño, L. y Oteo, C. (2004). *Ingeniería Geológica*. Madrid: Prentice Hall.
- Harvey, J. C. (1987). *Geología para ingenieros geotécnicos*. México: Noriega Editores.
- Rojas C., D. R. (2013). *Compendio de Geología General*. Lima, Perú: Editorial Macro.
- Duque Escobar, G. (2019). Manual De Geologia para Ingenieros (Universidad Nacional de Colombia (ed.)). Manizales, Colombia. <http://www.bdigital.unal.edu.co/1572>**
- Martínez Martínez, J. (1997). Geomorfología Ambiental (Universidad de Las Plamas de Gran Canaria (ed.); Primera ed), Servicio de Publicaciones-Las Palmas de Gran Canaria.**

Anexo 23

(Con **negrita** se identifican los cambios en temas ambientales de la transversalidad Ética Ambiental)

23. Carta Descriptiva: Materiales de Construcción

1. Datos informativos

- a. N° de horas : Teoría: 02 Práctica: 02 Total: 04
- b. N° de créditos : 03
- c. N° de horas virtuales/unidad : 02
- d. Área curricular : Estudios **Específicos**
- e. Ciclo del plan de estudios : III
- f. Características del curso : I+D+i

2. Sumilla

El curso corresponde al área curricular de **Estudios Específicos** y es de carácter teórico-práctico. Está orientado al manejo, identificación, descripción y clasificación de la variedad de materiales para la construcción. Los conocimientos adquiridos servirán de base para la formación del profesional en el área especializada de la profesión de ingeniero civil. El curso tiene como contenidos la identificación y clasificación de los materiales naturales y manufacturados utilizados en la construcción, además de obtener las características físico-mecánicas compatibles con los procesos constructivos **con pleno respeto al medio ambiente**. Se desarrolla con las unidades didácticas: Unidad I: Materiales para concreto armado y Unidad II: Materiales para acabados y complementarios

3. Perfil de egreso

CG: Responsabilidad social y compromiso ético ambiental para la preservación del medio ambiente

CE: Realiza estudios básicos para proyectos de infraestructura civil con sentido crítico, responsabilidad social y ambiental.

4. Competencia

CE1: Analiza las propiedades físicas, químicas, mecánicas y el comportamiento de los materiales, para su aplicación en proyectos de ingeniería civil con base al conocimiento científico con sentido crítico y **responsabilidad ambiental**.

Criterio de desempeño	Conocimiento y comprensión esenciales
El estudiante es competente si: A. Identifica los materiales naturales y manufacturados para la construcción, clasificándolos con fines de su selección como componente de construcción a nivel de ejecución y proyecto o de obra. B. Identifica las propiedades físico-mecánicas de los materiales naturales y manufacturados, considerando su producción industrial y condiciones de empleo como material de construcción, y con el cuidado del medio ambiente .	1. Materiales naturales y manufacturados 2. Materiales aglomerantes y bituminosos 3. Materiales aglomerados - arenas, gravas y rocas 4. Materiales cerámicos 5. Materiales metálicos 6. Materiales plásticos - poliméricos 7. Materiales prefabricados y compuestos 8. Materiales: Madera y otros. 9. Materiales de Vidrios y Pinturas 10. Materiales ecosostenibles y reutilización 11. Verificación de la calidad de materiales.

5. Evaluación del aprendizaje

Logro del Curso	Logro de la unidad	Evidencias
Evalúa los materiales que se usa en la construcción de obras civiles, clasificándolos según su naturaleza, aplicación y reutilización en los procesos constructivos, describiendo sus propiedades físico mecánicas, así como el control de calidad del material.	I. Conoce los materiales de construcción que aglomeran y son aglomerados, así como los materiales cerámicos y metálicos, describiendo sus propiedades físicas y mecánicas, y posibilidades de reutilización .	Presenta Informe de propiedades, fabricación, calidad y comercialización de los materiales
	II. Clasifica los materiales que se aplican en la construcción, describiendo sus propiedades, físico mecánicas y de reutilización .	Presenta Informe de propiedades, fabricación, calidad y comercialización de los materiales

6. Referencias Bibliográficas

ICG (2000). *Materiales de Construcción*, Lima Perú : Edit. Fondo Editorial ICG.

Reglamento Nacional De Edificaciones (2010). Lima Perú: Megabyte.

Borsani, M. S. (2011). Materiales ecológicos. Arquitectura Y sostenibilidad: Herramientas de diseño y técnicas de control medioambiental.

Ghoreishi Karimi, K. (2011). Ecomateriales y Construcción Sostenible. In Unión Europea (Ed.), Escuela De Organizacion Industrial (Vol. 1, Issue 2).

Anexo 24

(Con **negrita** se identifican los cambios en temas ambientales de la transversalidad Ética Ambiental)

24. Carta Descriptiva: Construcciones I

1. Datos informativos

- a. N° de horas : Teoría: 02 Práctica: 02 Total: 04
 b. N° de créditos : 03
 c. N° de horas virtuales/unidad : 02
 d. Área curricular : Estudios Específicos
 e. Ciclo del plan de estudios : V
 f. Características del curso :

2. Sumilla

El curso corresponde al área curricular de estudios específicos y es de carácter teórico práctico. Tiene como propósito desarrollar en los estudiantes conocimientos básicos sobre procesos constructivos de obras de edificación de acuerdo con la normativa vigente y practicas constructivas, **con pleno respeto del medio ambiente**. El curso comprende las siguientes unidades didácticas: Unidad 1: Normativa y Unidad 2: Procesos constructivos y **eco sostenibles**.

3. Perfil de egreso

CG: Responsabilidad social y compromiso ético ambiental para la preservación del medio ambiente.

4. Competencia

CE: Realiza estudios básicos para proyectos de infraestructura civil con sentido crítico, responsabilidad social y ambiental.

Criterio de desempeño	Conocimiento y comprensión esenciales
El estudiante es competente si: A. Interpreta las normas vigentes para procesos de construcción de una obra. B. Analiza las actividades, procedimientos y técnicas básicas de construcción. C. Plantea sistemas bio sostenibles en la construcción de edificaciones. D. Identifica las partes de un expediente técnico.	1. Generalidades sobre la industria de la construcción. 2. Reglamento Nacional de Edificaciones y normas complementarias. 3. Procesos constructivos de una edificación – estructuras, instalaciones sanitarias y eléctricas 4. Construcción sostenible y bio construcción. 5. Procesos constructivos de arquitectura y acabados en edificaciones.

5. Evaluación del aprendizaje

Logro del curso	Logro de unidad	Evidencias (Acción/objeto/producto)
Identifica la normativa vigente y lo aplica a los procesos de una edificación, con respeto al medio ambiente.	I Unidad: Reconoce el Reglamento Nacional de Edificaciones en el desarrollo del proceso constructivo de una edificación convencional y sostenible.	Presenta informe sobre aplicabilidad de normas vigentes en construcción y medio ambiente.
	II Unidad: Define los procesos constructivos de una edificación convencional y bio sostenible , del área de estructuras y instalaciones básicas.	Presenta informe sobre los procesos constructivos de una edificación convencional y eco sostenible.

6. Referencias bibliográficas

- Asociación Colombiana De Productores De Cemento, (ASOCRETO) (2000); *Colección básica del concreto. Tecnología y propiedades*. Bogotá, Colombia.
- Gernot Minke (2006); *Manual de construcción para viviendas antisísmicas de tierra*; Tercera edición; Universidad de Kassel, Alemania.
- Gonzáles, Rocío (2008): *Libro de construcciones*; Attribution Non-commercial.
- Reglamento Nacional De Edificaciones (2010); Megabyte, Lima Perú.
- Ghoreishi Karimi, Kusha. (2011), Ecomateriales y construcción sostenible. Escuela de Organización Industrial, Unión Europea. Recuperado de: <https://www.eoi.es/es/file/39025/download?token=X-Yw0M4n>**
- Bedoya Montoya, Carlos Mauricio (2011). Construcción sostenible. Biblioteca Jurídica Diké. Medellín. Colombia. Recuperado de : <https://luisalderonf.files.wordpress.com/2012/01/construccion-sostenible.pdf>**

Anexo 25

(Con **negrita** se identifican los cambios en temas ambientales de la transversalidad Ética Ambiental)

25. Carta Descriptiva: Construcciones II

1. Datos informativos

- a. N° de horas : Teoría: 03 Práctica: 02 Total: 05
- b. N° de créditos : 04
- c. N° de horas virtuales/unidad : 02
- d. Área curricular : Estudios específicos
- e. Ciclo del plan de estudios : VI
- f. Características del curso :

2. Sumilla

El curso corresponde al área curricular de estudios específicos y es de carácter teórico práctico. Tiene como propósito desarrollar en los estudiantes conocimientos básicos sobre procesos de organización de obras de edificación de acuerdo con la normativa vigente y practicas constructivas. El curso comprende las siguientes unidades didácticas: Unidad 1: Organización de obras y Unidad 2: Seguridad, calidad y **mitigación de impactos ambiental** en obra.

3. Perfil de egreso

CG: Responsabilidad social y compromiso ético ambiental para la preservación del medio ambiente.

4. Competencia

CE: Realiza estudios básicos para proyectos de infraestructura civil con sentido crítico, responsabilidad social y ambiental.

Criterio de desempeño	Conocimiento y comprensión esenciales
El estudiante es competente si:	1. Funciones del Residente y Supervisor de obra.
A. Interpreta las normas vigentes para procesos de construcción de una obra.	2. Expediente Técnico de obra.
B. Analiza las actividades, procedimientos y técnicas básicas de construcción	3. Organización de obra.
C. Evalúa la seguridad, la calidad en obra y los posibles impactos ambientales en una adecuada ejecución de obra.	4. Seguridad en obra de acuerdo a la norma vigente
	5. Procedimiento de control de calidad en obra
	6. Impactos ambientales en la construcción de obras.
	7. Elaboración de especificaciones técnicas.

5. Evaluación del aprendizaje

Logro del curso	Logro de unidad	Evidencias (Acción/objeto/producto)
Idéntica los procesos de construcción de acabados, la seguridad, calidad y mitigación de impactos ambientales en obra	I Unidad: Reconoce los procesos de organización en obra.	Presenta informe sobre los procesos organizativos de una edificación.
	II Unidad: Interpreta las normas de seguridad en obra, calidad y mitigación de impactos ambientales.	Presenta informe sobre seguridad, calidad y mitigación de impactos ambientales en obra.

6. Referencias bibliográficas

- Asociación Colombiana De Productores De Cemento, (ASOCRETO) (2000); *Colección básica del concreto. Tecnología y propiedades*. Bogotá, Colombia.
- Capeco (1991); *Manual Básico del Ingeniero Residente*; Fondo Editorial CAPECO Lima.
- Gernot Minke (2006); *Manual de construcción para viviendas antisísmicas de tierra*; Tercera edición; Universidad de Kassel, Alemania.
- Gonzáles, Rocío (2008); *Libro de construcciones*; Attribution Non-commercial.
- H. Boy Ley (1990); *Curso Básico de construcciones*; Edit. LIMUSA México.
- Reglamento Nacional De Edificaciones (2010); Megabyte, Lima Perú.
- Bellart Crevillen, Merittxell, Mesa Marcos, Sara (2009). Impacto Ambiental y ciclo de vida de los materiales de construcción. Universidad Politécnica de Catalunya. España. Recuperado de: <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/7360/pfc-e%202009.110%20mem%c3%b2ria.pdf?sequence=1&isAllowed=y>**

Anexo 26

(Con **negrita** se identifican los cambios en temas ambientales de la transversalidad Ética Ambiental)

26. Carta Descriptiva: Hidrología

1. Datos informativos

- a. N° de horas : Teoría: 03 Práctica: 02 Total: 05
- b. N° de créditos : 04
- c. N° de horas virtuales/Unidad : 02
- d. Área curricular : Estudios Específicos
- e. Ciclo del plan de estudios : VI
- f. Características del curso : I+D+i.

2. Sumilla

El curso corresponde al área curricular de Estudios Específicos, es de carácter teórico-práctico. Su propósito es desarrollar capacidades para la comprensión del ciclo hidrológico en la cuenca hidrográfica, de sus factores hidrometeorológicos, y la aplicación de la hidrología estadística, buscando su aplicación práctica en el desarrollo de un estudio hidrológico básico, con base en el método de proyectos, coadyuvando al logro del perfil de egreso del estudiante de ingeniería civil. El curso comprende: Unidad I: Fundamentos del ciclo hidrológico en la cuenca y los procesos meteorológicos. Unidad II: Los procesos hidrológicos, hidrogramas e hidrología estadística.

3. Perfil de egreso

RCE2: Capacidad para Interpretar, proponer y aplicar los fundamentos de las ciencias de la ingeniería civil en el análisis, resolución de problemas y diseño de proyectos de ingeniería.

4. Competencia

CE2: Realiza estudios básicos para elaboración de proyectos de ingeniería civil con sentido crítico y responsabilidad social.

Criterio de desempeño	Conocimiento y comprensión esenciales
El estudiante es competente si: A. Aplica los fundamentos de hidrología y climatología, sus efectos en el estudio del ciclo hidrológico y su desarrollo en la cuenca. B. Interpreta los procesos meteorológicos e hidrológicos para su cálculo y aplicación en proyectos de ingeniería civil considerando los efectos climatológicos , con base al conocimiento científico con sentido crítico.	1. Fundamentos básicos de la hidrología y climatología 2. Cambio climático, y efecto invernadero 3. El ciclo hidrológico y la cuenca hidrográfica. 4. Procesos meteorológicos. 5. Procesos hidrológicos. 6. Hidrogramas. 7. Estadística hidrológica.

5. Evaluación del aprendizaje.

Logro del curso	Logro de unidad	Evidencias
Aplica los fundamentos de la hidrología, climatología y sus efectos , en el estudio de los procesos hidrometeorológicos en la cuenca, con base al cálculo y aplicación en el estudio hidrológico para proyectos de ingeniería civil.	I. Aplica los fundamentos de la hidrología, climatología y sus efectos en el estudio de los procesos meteorológicos del ciclo hidrológico y su desarrollo en la cuenca, con base al cálculo y aplicación en el estudio hidrológico para proyectos de ingeniería civil.	Informe de caracterización hidrológica y climatológica de la cuenca. Informe de cálculo de la precipitación, de evaporación y evapotranspiración en la cuenca.
	II. Aplica los fundamentos de la hidrología y climatología en el estudio de los procesos hidrológicos del ciclo hidrológico y su desarrollo en la cuenca, con base al cálculo y aplicación en el estudio hidrológico para proyectos de ingeniería civil.	Informe de cálculo de la infiltración, escorrentía e hidrogramas en la cuenca. Estudio hidrológico básico.

6. Referencias bibliográficas

- Breña, P. y Jacobo, V. (2006). *Principios y Fundamentos de la Hidrología superficial*. México: Universidad Autónoma Metropolitana.
- Vásquez, V., Mejía, M., Faustino, M. (2016). *Manejo y Gestión de Cuencas Hidrográficas*. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Villón, M. (2002). *Hidrología*. (2da ed.). Lima: Editorial Villón.
- Villón, M. (2010). *Hidrología estadística*. Lima: Editorial Villón.
- Eslamian, Saeid (2014) *Engineering Hydrology – Environmental Hydrology and Water Management*. CRC Press. Taylor & Francis Group. USA

Anexo 27

(Con **negrita** se identifican los cambios en temas ambientales de la transversalidad Ética Ambiental)

27. Carta Descriptiva: Caminos I

1. Datos informativos

- a. N° de horas : Teoría: 04 Práctica: 02 Total: 06
- b. N° de créditos : 05
- c. N° de horas virtuales/unidad : 02
- a. Área curricular : Estudios específicos
- d. Ciclo del plan de estudios : VI
- e. Características del curso :

2. Sumilla

La asignatura corresponde al área curricular de estudios específicos y es de naturaleza teórico práctica. Tiene como propósito desarrollar en el estudiante el conocimiento científico, técnico **y ambiental**, para ser aplicado en el planeamiento, trazado y diseño geométrico de carreteras, empleando normatividad técnica **y ambiental** vigente. La asignatura se desarrolla a través de las siguientes unidades didácticas: Unidad I: Planificación y selección de rutas; diseño geométrico horizontal. Unidad II: Diseño geométrico vertical y transversal, elaboración y presentación de estudios definitivos.

3. Perfil de Egreso

CG: Responsabilidad social y compromiso ético ambiental para la preservación del medio ambiente

4. Competencia

CE: Formula proyectos de infraestructura en las áreas de ingeniería civil, con sentido crítico, responsabilidad social y ética ambiental.

Criterio de desempeño	Conocimiento y comprensión esenciales
<p>El estudiante es competente si:</p> <p>A. Aplica métodos y técnicas para planificar, analizar y seleccionar la mejor ruta.</p> <p>B. Diseña geoméricamente en planta, perfil y en sección transversal una carretera; mediante la correlación entre sus elementos físicos y las características de operación de los vehículos, mediante el uso las matemáticas, la física, y la geometría.</p> <p>C. Explica sobre la degradación ambiental, riesgos naturales y conflictos sociales por compromisos ambientales en proyectos viales.</p> <p>D. Elabora y presenta estudios referentes al diseño geométrico de vías, considerando los efectos ambientales en proyectos viales.</p>	<p>1. Introducción al diseño geométrico de carreteras.</p> <p>2. Etapas de decisión para realizar los proyectos de carreteras.</p> <p>3. Aspectos ambientales básicos en proyectos viales</p> <p>4. Evaluación de rutas y sus trazados.</p> <p>5. Clasificación de carreteras</p> <p>6. Curvas circulares simples y compuestas, elementos y expresiones y métodos de replanteo</p> <p>7. Estabilidad en marcha y transición de peralte</p> <p>8. Curvas verticales, distancia de Parada y visibilidad de paso.</p> <p>9. Elementos que integran la sección transversal.</p> <p>10. Secciones transversales típicas.</p> <p>11. Áreas de las secciones.</p> <p>12. Volúmenes de tierra a moverse.</p> <p>13. Estudio de diseño geométrico en proyectos viales.</p> <p>14. Costos, pasivos y vulnerabilidad ambiental. Estudio ambiental preliminar</p>

5. Evaluación del aprendizaje:

Logro del curso	Logro de unidad	Evidencias
Diseña y elabora estudios con análisis ambiental , de la geometría de una carretera, empleando normatividad técnica y ambiental vigente.	I. Planifica, analiza y selecciona la mejor ruta, sobre la que diseña geoméricamente en planta una carretera.	Informe y sustentación: del estudio de rutas y selección de la mejor ruta sobre la que se diseñará la vía.
	II. Diseña en perfil y en sección transversal; para elaborar y presentar estudios definitivos con análisis ambiental , referentes a la geometría de carreteras.	Informe preliminar de un estudio ambiental en proyectos viales. Informe del estudio de una carretera a nivel de planos y metrados de volumen de tierras.

6. Referencias bibliográficas

- Cárdenas Grisales, James (2014), *Diseño Geométrico de Carreteras*, Bogotá, ECOE.
- MTC (2018). *Manual de Diseño Geométrico de Carreteras* (DG-2018), Lima.
- Castillo Aroni, Emilio (2018), *Caminos I - Problemas*, Puno, <http://emiliocastilloaroni.blogspot.pe/>
- Hernández Michaca, José Luis. Et.al. (2001), Impacto Ambiental de Proyectos Carreteros. Efectos por la construcción y conservación de superficies de rodamientos. Publicación Técnica N° 173. Instituto Mexicano del Transporte. México.**

Anexo 28

(Con **negrita** se identifican los cambios en temas ambientales de la transversalidad Ética Ambiental)

28. Carta Descriptiva: Caminos II

1. Datos informativos

- a. Nº de horas : Teoría: 03 Práctica: 02 Total: 05
- b. Nº de créditos : 04
- c. Nº de horas virtuales/unidad : 02
- b. Área curricular : Estudios Específicos
- d. Ciclo del plan de estudios : VII

2. Sumilla

El curso corresponde al área curricular de Estudios Específicos, es de naturaleza teórico-práctica. Tiene como propósito desarrollar en el estudiante el conocimiento científico y técnico para ser aplicado, en la planificación de procedimientos constructivos, control de calidad de procesos constructivos de explanaciones, terraplenes y estructura del pavimento; utilizando equipo mecánico y explosivos, diseña sistemas drenaje y subdrenaje, y **evaluación ambiental**, empleando normativa vigente. El curso se desarrolla a través de las siguientes unidades didácticas: Unidad I: Trabajos preliminares, explanaciones, terraplenes y estructura del pavimento. Unidad II: Equipo mecánico, uso de explosivos, drenaje, subdrenaje y **evaluación ambiental**.

3. Perfil de egreso

CE: **Responsabilidad social y compromiso ético ambiental para la preservación del medio ambiente.**

4. Competencia

CE: **Formula proyectos de infraestructura en las áreas de ingeniería civil, con sentido crítico, responsabilidad social y ética ambiental.**

Criterio de desempeño	Conocimiento y comprensión esenciales
El estudiante es competente si: A. Selecciona procedimientos constructivos y de control de calidad para la ejecución de explanaciones, terraplenes y estructura del pavimento; utilizando equipo mecánico. B. Explica sobre utilización de explosivos para la voladura de rocas, diseña sistemas de drenaje y subdrenaje en obras viales. C. Formula una evaluación del el impacto ambiental y mitigación en obras viales.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ámbito de intervención ambiental en el proyecto vial 2. Trabajos preliminares 3. Movilización y desmovilización de equipo mecánico. 4. Procedimientos constructivos, control de calidad e impacto ambiental, aplicados y producidos en explanaciones, terraplenes, pedraplenes y estructura del pavimento. 5. Equipo mecánico, costo horario, rendimientos, uso y mantenimiento rutinario del equipo. 6. Tiempo de transporte pagado 7. Voladura por banqueo convencional, corte a media ladera y en trinchera, seguridad en el uso de explosivos. 8. Drenaje y subdrenaje para obras viales. 9. Evaluación ambiental en obras viales.

5. Evaluación del aprendizaje

Logro del curso	Logro de unidad	Evidencias
Selecciona y explica procedimientos constructivos, de control de calidad e impacto ambiental para la ejecución de explanaciones, terraplenes y estructura del pavimento; diseña sistemas de drenaje y subdrenaje en obras de viales, empleando normativa técnica y ambiental vigente.	I. Selecciona procedimientos constructivos y de control de calidad para la ejecución de explanaciones, terraplenes y estructura del pavimento, con equipo mecánico.	Informe y sustentación: Sobre las fases de construcción de una carretera utilizando equipo mecánico. Presenta el esquema de evaluación del impacto ambiental en proyectos viales.
	II. Evalúa el impacto ambiental en proyectos de infraestructura vial.	Informe y sustentación: Sobre el uso de explosivos y el diseño de sistemas de drenaje y subdrenaje. Informe de evaluación del impacto ambiental en proyectos viales.
	V. Desarrolla la secuencia lógica de la evaluación del impacto ambiental en obras viales.	

6. Referencias bibliográficas

- Ibáñez, Walter (2010), *Costos y tiempos en carreteras*, Lima, Editora Macro E.I.R.L.
MTC (2013), *Especificaciones técnicas para la construcción de carreteras*. Disponible en www.mtc.gob.pe
MTC (2011), *Manual de hidrología, hidráulica y drenaje*, Lima, disponible en www.mtc.gob.pe
MTC (2016), *Manual de ensayo de materiales*, Lima,
Espinoza, Guillermo. (2007) Gestión y Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental. BID-CED. Santiago de Chile.

Anexo 29

(Con **negrita** se identifican los cambios en temas ambientales de la transversalidad Ética Ambiental)

29. Carta Descriptiva: Construcciones especiales

1. Datos informativos

- a. N° de horas : Teoría: 02 Práctica: 02 Total: 04
- b. N° de créditos : 03
- c. N° de horas virtuales/unidad : 02
- d. Área curricular : Estudios de especialidad.
- e. Ciclo del plan de estudios : IX

2. Sumilla

El curso corresponde al área curricular de Estudios de Especialidad y es de carácter teórico-práctico. El curso conduce al conocimiento, identificación, distinción, explicación y aplicación adecuada de distintos procesos constructivos a un nivel especializado; también este curso involucra el conocimiento, descripción y aplicación de los procedimientos y normas para la tasación de componentes de construcción de edificaciones y obras civiles. El curso de desarrolla en las siguientes unidades didácticas: Unidad I: Procedimientos constructivos no convencionales y Unidad II: Obras de contingencia **técnica y ambiental** – Refacción y **reutilización de residuos** - Tasaciones

3. Perfil de egreso

RC: Responsabilidad social y compromiso ético ambiental para la preservación del medio ambiente.

4. Competencia

CE: Planifica, diseña y ejecuta estudios básicos de proyectos especiales de infraestructura en las áreas de ingeniería civil, con sentido crítico, responsabilidad social y ética ambiental.

Criterio de desempeño	Conocimiento y comprensión esenciales
Es estudiante es competente si: A. Analiza los procedimientos constructivos de construcciones especiales, evaluándolos con participación activa. B. Analiza las ventajas de las edificaciones sostenibles e inteligentes y considera la reutilización de residuos en construcción. B. Analiza las propuestas de solución para ejecución de proyectos de contingencia aplicando la estética ambiental en las edificaciones. C. Aplica criterios de tasación de bienes muebles e inmuebles.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tecnologías constructivas no convencionales. 2. Edificaciones sostenibles e inteligentes. 3. Procedimientos constructivos especiales. 4. Obras de contingencia. 5. Reutilización de residuos de la construcción. 6. Reconstrucción y rehabilitación de edificaciones. 7. Obras de mantenimiento y estética ambiental. 8. Introducción a valuaciones, Reglamento Nacional de Tasaciones.

5. Evaluación del aprendizaje

Logro del Curso	Logro de la unidad	Evidencias (acción/objeto/producto)
Identifica las características, componentes, tipos, procedimientos para la construcción de obras no convencionales y de contingencia, adoptando las condiciones particulares según el caso. Identifica las características y procedimientos para la edificación sostenible e inteligente, con la aplicación de residuos de la construcción y estética ambiental.	I. Planifica los procedimientos constructivos en obras de ingeniería no convencional, edificación sostenible e inteligente , de acuerdo a normas vigentes.	Informe de procedimientos constructivos en edificaciones inteligentes y sostenibles.
	II. Fundamenta alternativas de solución para la ejecución de obras de contingencia, reutilización de residuos y estética ambiental , en las instancias de organización, planificación y ejecución de construcciones.	Expone el procedimiento de gestión de obras de contingencia, con reutilización de residuos y estética ambiental. Elaboración de una tasación de un predio.

6. Referencias bibliográficas

- Gernot, Minke (2006); *Manual de construcción para viviendas antisísmicas de tierra*; (3ra ed.); Alemania: Universidad de Kassel.
- Gonzáles, Rocío (2008). *Libro de construcciones*. Attribution Non-commercial, Reglamento Nacional De Edificaciones (2010). Lima: Megabyte.
- Bedoya Montoya, Carlos Mauricio. (2011). Construcción Sostenible. Biblioteca Jurídica DIKÉ. Colombia. ISBN 978-958-98269-2-8.**

Anexo 30

(Con **negrita** se identifican los cambios en temas ambientales de la transversalidad Ética Ambiental)

30. Carta Descriptiva: Geotecnia Aplicada

1. Datos informativos

- a. N° de horas : Teoría: 02 Práctica: 02 Total: 04
- b. N° de créditos : 03
- c. N° de horas virtuales/unidad : 02
- d. Área curricular : Estudios de Especialidad
- e. Ciclo del plan de estudios : VII
- f. Características del curso :

2. Sumilla

Este curso, correspondiente al área de Estudios de Especialidad, es de naturaleza teórico-práctica que permitirá al estudiante utilizar sus conocimientos de las propiedades mecánica e hidráulicas de los suelos en los problemas de análisis y diseño de estructuras de contención, evitando la erosión y socavación del terreno. Para este propósito se desarrollarán: 1) Flujo de agua en suelos y empujes de tierras, y 2) Estructuras de contención, estabilidad de taludes, **y técnicas de restauración ambiental.**

3. Perfil de egreso

RC: Responsabilidad social y compromiso ético ambiental para la preservación del medio ambiente.

4. Competencia

CE: Formula proyectos de infraestructura en las áreas de ingeniería civil, con sentido crítico, responsabilidad social y ética ambiental.

Criterio de desempeño	Conocimiento y comprensión esenciales
A. Analiza y diseña estructuras de sostenimiento, considerando el control de problemas de filtración de agua a través de los suelos, con criterios técnicos, ambientales y de responsabilidad social.	1. Exploración y muestreo de suelos (Todos los tipos y su importancia) 2. Flujo de agua a través de suelos (1D y 2D) 3. Drenaje y subdrenaje en estructuras de tierra 4. Empujes de tierras 5. Estructuras de contención 6. Estabilidad de taludes 7. Erosión y socavación 8. Deterioro ambiental y restauración ambiental

5. Evaluación del aprendizaje

Logro del curso	Logro de unidad	Evidencias (Acción/objeto/producto)
Analiza el flujo de agua a través de suelos y los empujes laterales para realizar el diseño de estructuras de contención estables, considerando drenaje y subdrenaje y evitando la erosión, la socavación del terreno y técnicas de reparación ambiental con responsabilidad social y ética ambiental.	1. Analiza el flujo de agua a través de suelos, empuje de tierras y la estabilidad de taludes.	Informes de estudio geotécnico y análisis de casos prácticos.
	2. Diseña estructuras de contención, con drenaje y subdrenaje, y controlando la erosión y socavación del terreno mediante la aplicación de técnicas de restauración ambiental.	Informe de caso práctico de diseño de una estructura de contención, aplicando técnicas de restauración ambiental.

6. Referencias bibliográficas

- Budhu, M. (2011). *Soil Mechanics and Foundations* (Third edition). New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Das, B. M. (2015). *Fundamentos de ingeniería geotécnica*. (J. L. Cárdenas, Trad.) (Cuarta edición). México: Cengage Learning Editores, S.A.
- Flores B., R. (2000). *Flujo de agua a través de suelos* (4a. edición). México: Asociación Mexicana de Hidráulica, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.
- González de Vallejo, L. I.; Ferrer, M.; Ortuño, L. y Oteo, C. (2004). *Ingeniería Geológica*. Madrid, España: Prentice Hall.
- Jiménez S., J. A., Justo, J. L., & Serrano, A. A. (1981). *Geotecnia y Cimientos* (2da. edición, Volumen II). Madrid, España: Editorial Rueda.
- Rodríguez Serquén, William (2019) Fundamentos de Ingeniería Geotécnica Suelos y Cimentaciones. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Lambayeque.**

Anexo 31

(Con **negrita** se identifican los cambios en temas ambientales de la transversalidad Ética Ambiental)

31. Carta Descriptiva: Irrigaciones

1. Datos informativos

- a. N° de horas : Teoría: 02 Práctica: 02 Total: 04
- b. N° de créditos : 03
- c. N° de horas virtuales/Unidad : 02
- d. Área curricular : Estudios de Especialidad
- e. Ciclo del plan de estudios : VII
- f. Características del curso :

2. Sumilla.

El curso corresponde al área curricular de Estudios de Especialidad y es de carácter teórico-práctico. Tiene el propósito de lograr en el estudiante la comprensión del uso del agua en el riego agrícola, con base en el diseño de proyectos de riego por gravedad y tecnificado, complementando con el diseño de drenaje agrícola para un eficiente y eficaz aprovechamiento del agua, coadyuvando al logro del perfil de egreso del estudiante de ingeniería civil. El curso comprende las siguientes unidades didácticas: Unidad I: El riego agrícola y el medio ambiente, diseño de riego por gravedad y drenaje agrícola. Unidad II: Diseño de riego tecnificado.

3. Perfil de egreso.

CE: Responsabilidad social y compromiso ético ambiental para la preservación del medio ambiente.

4. Competencia.

CE: Formula proyectos de infraestructura en las áreas de ingeniería civil, con sentido crítico, responsabilidad social y ética ambiental.

Criterio de desempeño	Conocimiento y comprensión esenciales
El estudiante es competente si: A. Formula y diseña proyectos de riego por gravedad y tecnificado aplicando normatividad técnica y ambiental vigente con sentido crítico y responsabilidad social. B. Formula y diseña el drenaje en riego aplicando normatividad vigente con responsabilidad social y ética ambiental .	1. Generalidades 2. Contaminación del agua, suelos y aire. Efectos 3. El proyecto de riego. 4. Diseño de riego por gravedad. 5. Diseño de riego tecnificado. 6. Drenaje en riego. 7. Proceso constructivo de obras de riego. 8. Mitigación y reparación ambiental en obras de riego.

5. Evaluación de aprendizaje

Logro del curso	Logro de unidad	Evidencias
Diseña proyectos de riego por gravedad y tecnificado con base a la normatividad técnica y ambiental vigente y responsabilidad social y ética ambiental .	I. Formula y diseña proyectos de riego por gravedad y drenaje en riego, con base a la información técnica y normatividad técnica y ambiental vigente aplicando métodos, procesos y técnicas de mitigación y restauración ambiental .	Informe de diseño de un proyecto de riego por gravedad y drenaje agrícola.
	II. Formula y diseña proyectos de riego tecnificado con base a información técnica y normatividad vigente aplicando métodos y procesos y técnicas de mitigación y restauración ambiental .	Informe de diseño de un proyecto de riego por aspersión.

6. Referencias bibliográficas

- Calvache, A. (2010) *Riego tecnificado en laderas*. Lima.
- Rivas, N. E., Oyola, W. C. (2008). *Diseño de Obras Menores y Sistemas de Riego*. Lima: Universidad Nacional de Ingeniería.
- Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego (2010). *Guía para la Elaboración de Proyectos de Riego Mayores*. Bolivia: Ministerio de Medio Ambiente y Agua Estado Plurinacional de Bolivia.
- Villón, M. (2009). *Manual práctico para el diseño de canales*. Lima, Perú: Ediciones Villón.
- MINAGRI (2015) **Manual del Cálculo de eficiencia para sistemas de riego**. Dirección General de Infraestructura agraria y riego. Ministerio de Agricultura y Riego. Perú.
- JICA (2016) **Manual del Protagonista, Prácticas de conservación de suelos y agua**. Instituto Nacional Tecnológico. Nicaragua.

Anexo 32

(Con **negrita** se identifican los cambios en temas ambientales de la transversalidad Ética Ambiental)

32. Carta Descriptiva: Ingeniería Fluvial y de Costas

- a. N° de horas : Teoría: 02 Práctica: 02 Total: 04
- b. N° de créditos : 03
- c. N° de horas virtuales/Unidad : 02
- d. Área curricular : Estudios de especialidad
- e. Ciclo del plan de estudios : IX

1. Sumilla

El curso pertenece al área curricular de Estudios de Especialización, de naturaleza teórico-práctica, cuyo propósito es, introducir al estudiante en el análisis de los fenómenos hidráulicos en los ríos y costas, asociados a los procesos erosivos, transporte y sedimentación, y la evaluación de la morfología fluvial y diseño de estructuras de defensa ribereña y portuarias lacustres, **sin descuidar la protección del medio ambiente**, coadyuvando así, al logro del perfil de egreso del estudiante de ingeniería civil. El curso comprende las unidades didácticas: Unidad I: Erosión, transporte y sedimentación en la cuenca. Unidad II: Diseño de estructuras de defensa y estructuras portuarias lacustres.

2. Perfil de egreso

RC: **Responsabilidad social y compromiso ético ambiental para la preservación del medio ambiente.**

3. Competencia

CE: **Planifica, diseña y ejecuta estudios básicos de proyectos especiales de infraestructura en las áreas de ingeniería civil, con sentido crítico, responsabilidad social y ética ambiental.**

Criterio de desempeño	Conocimiento y comprensión esenciales
El estudiante es competente si: A. Interpreta y evalúa los procesos de erosión, transporte y sedimentación en la cuenca y cambios de la morfología fluvial y las zonas de riesgo de desborde e inundación, la vulnerabilidad y riesgos ambientales. B. Formula y diseña estructuras de defensa, encauzamiento y restauración fluvial contra la erosión y estructuras portuarias lacustres básicas, C. Analiza el impacto ambiental de obras de restauración fluvial y portuaria, con responsabilidad ambiental.	1. Generalidades. 2. Erosión, transporte y sedimentación 3. Procesos fluviales e Inundación. 4. Vulnerabilidad y Riesgos ambientales 5. Hidráulica lacustre y marina. 6. Encauzamiento, restauración fluvial y responsabilidad ambiental. 7. Estructuras de defensa y diseño de embarcaderos. 8. Impacto ambiental de obras fluviales y portuarias.

4. Evaluación de aprendizaje

Logro del curso	Logro de unidad	Evidencias
Evalúa los cambios producidos en la morfología fluvial, por acción de los procesos erosivos, de transporte y depositación, evaluando la vulnerabilidad y riesgos ambientales , como fuente para la formulación y diseño de estructuras de defensa ribereña, restauración fluvial y embarcaderos cuidando el entorno ambiental.	I. Evalúa los cambios producidos en la morfología fluvial, con base a la interpretación de los procesos erosivos, de transporte y depositación, la vulnerabilidad y riesgos ambientales producidos.	Informe de evaluación de la morfología fluvial y zonas de riesgo de un río en el altiplano de Puno, identificando los riesgos y vulnerabilidad ambiental.
	II. Formula y diseña estructuras de defensa ribereña, encauzamiento y restauración fluvial, identificando los impactos ambientales producidos. III. Diseña embarcaderos lacustres, con base a la información técnica y normatividad.	Informe de diseño de una estructura de defensa ribereña, y un embarcadero lacustre.. Informe de un proceso de encauzamiento y restauración fluvial con los impactos ambientales producidos.

5. Referencias bibliográficas

- Martínez, E. (2001). *Hidráulica Fluvial: Principios y Práctica*. España: Ediciones Bellisco.
- Rocha, A. (2013). *Transporte de sedimentos aplicado al diseño de estructuras hidráulicas*. Roma, Italia: Ediciones FAO.
- CONAGUA (2011) Manual para el control de inundaciones. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México.**
- Vide, Juan Martín. (2003) Ingeniería de Ríos. Alfaomega Grupo Editor SA. México. ISBN 970-15-0819-X**

Anexo 33

(Con **negrita** se identifican los cambios en temas ambientales de la transversalidad Ética Ambiental)

33. Carta Descriptiva: Tratamiento de Aguas Residuales

1. Datos informativos

- a. N° de horas : Teoría: 02 Práctica: 02 Total: 04
- b. N° de créditos : 03
- c. N° de horas virtuales/Unidad : 02
- d. Área curricular : Estudios de especialidad
- e. Ciclo del plan de estudios : X

2. Sumilla

El curso corresponde al área curricular de Estudios de Especialidad y de naturaleza teórico-práctica; orientado a lograr que el estudiante adquiera criterios técnicos, normativos y ambientales a implementar en el tratamiento de las aguas residuales en poblaciones urbanas y rurales, aplicando tecnologías convencionales, emergentes y **sostenibles**; coadyuvando al logro del perfil de egreso del estudiante de ingeniería civil. El curso comprende las siguientes unidades didácticas: Unidad I: Fundamentos teóricos sobre tratamiento de aguas residuales. Unidad II: Diseño de plantas de tratamiento de aguas residuales.

3. Perfil de egreso

RC: Responsabilidad social y compromiso ético ambiental para la preservación del medio ambiente.

4. Competencia

CE: Planifica, diseña y ejecuta estudios básicos de proyectos especiales de infraestructura en las áreas de ingeniería civil, con sentido crítico, responsabilidad social y ética ambiental.

Criterio de desempeño	Conocimiento y comprensión esenciales
El estudiante es competente si: A. Analiza las características y contenido de contaminantes del agua residual y su impacto ambiental , así como los procesos de tratamiento con propiedad, criterios, procedimientos técnicos y la normativa técnica y ambiental vigente. B. Diseña componentes de plantas de tratamiento de agua residual, con criterio y procedimientos de acuerdo a la normatividad vigente.	1. Introducción al tratamiento del agua residual, contaminación de las fuentes de agua , caracterización de aguas residuales, muestreo y análisis de resultados. 2. Alteración de la calidad del aire, agua y suelo 3. Procesos de tratamiento de aguas residuales. 4. Principios de diseño de plantas de tratamiento de aguas residuales. 5. Disposición final del agua residual.

5. Evaluación del aprendizaje

Logro del curso	Logro de unidad	Evidencias (Acción/objeto/producto)
Diseña proyectos de tratamiento de aguas residuales y su disposición final en base a la normatividad técnica y ambiental vigente, con sentido crítico y responsabilidad social y ética ambiental .	I. Evalúa los resultados de análisis de aguas residuales, así como los procesos unitarios a utilizar, determinando el tren de tratamiento, con sentido crítico, ambiental y responsabilidad social.	Informe de caracterización del agua residual, su impacto ambiental y la definición del tren de tratamiento según los procesos necesarios. Exposición de temas sobre la calidad ambiental del agua, suelo y aire.
	II. Diseña elementos conformantes de una planta de tratamiento de aguas residuales y plantea su funcionamiento integral, con sentido crítico y responsabilidad social y ética ambiental .	Informe de diseño de componentes de una planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR). Exposición de temas propuestos.

6. Referencias bibliográficas

- Ramalho, R. S. (2003). *Tratamiento de aguas residuales*. España: Editorial reverté.
- Valdez, C. y Vásquez, G. (2003). *Ingeniería de los Sistemas de tratamiento disposición de aguas residuales*. México: fundación ICA.
- Lozano Rivas, William Antonio (2012) Fundamentos de Diseño de Plantas Depuradoras de Aguas Residuales. Universidad Piloto de Colombia.**

Anexo 34

(Con **negrita** se identifican los cambios en temas ambientales de la transversalidad Ética Ambiental)

34. Carta Descriptiva: Diseño de pavimentos

1. Datos informativos

- a. Nº de horas : Teoría: 03 Práctica: 02 Total: 05
- b. Nº de créditos : 04
- c. Nº de horas virtuales/unidad : 02
- d. Área curricular : Estudios de especialidad
- e. Ciclo del plan de estudios : IX

2. Sumilla

El curso corresponde al área curricular de Estudios de Especialidad y es de carácter teórico-práctico. Su propósito es lograr que el estudiante sea capaz de interpretar, proponer y aplicar los fundamentos de las ciencias de la ingeniería civil en el análisis, resolución de problemas y formule diseño de proyectos de ingeniería con la aplicación de pavimentos, **con responsabilidad social y ética ambiental**. La asignatura se desarrolla con las unidades didácticas: Unidad I: Estudios de ingeniería **e impacto ambiental** para el diseño de pavimentos. Unidad II: Diseño estructural y superficie de rodadura de pavimentos flexibles, rígidos y semirrígidos.

3. Perfil de Egreso

CG: **Responsabilidad social y compromiso ético ambiental para la preservación del medio ambiente Competencia.**

CE3: **Formula proyectos de infraestructura en las áreas de ingeniería civil, con sentido crítico, responsabilidad social y ética ambiental.**

Criterio de desempeño	Conocimiento y comprensión esenciales
El estudiante es competente si: A. Evalúa los estudios de caracterización e impacto ambiental y comportamiento del suelo de fundación, estructura y superficie de rodadura de pavimentos, realiza estudios caracterización del tránsito vehicular para el periodo de diseño. B. Aplica método empírico mecanicista para el diseño de pavimentos flexibles y semirrígidos. C. Aplica métodos empíricos mecanicistas para el diseño de Pavimentos rígidos.	1. Generalidades. Estudios de tránsito vehicular, 2. Evaluación de la caracterización y comportamiento del terreno de fundación, con responsabilidad y ética ambiental . 3. Evaluación de los parámetros geotécnicos de materiales propios y de préstamo, como componente de la estructura y superficie de rodadura del pavimento. 4. Diseño estructural y de rodadura de pavimentos flexibles, por métodos empírico mecanicistas 5. Diseño estructural y superficie de rodaduras de pavimentos rígidos y semirrígidos. 6. Evalúa el impacto ambiental en el entorno por la aplicación de pavimentos. 7. Explica procedimientos de construcción, control de calidad, de la superficie de rodadura, empleando normatividad vigente.

4. Evaluación del aprendizaje

Logro del curso	Logro de unidad	Evidencias
Evalúa los estudios de caracterización del suelo de fundación y canteras para material de préstamo, con responsabilidad social y ética ambiental . Caracteriza el tránsito vehicular y diseña pavimentos flexibles, rígidos y semirrígidos.	I. Evalúa estudios básicos de caracterización del suelo de fundación, y canteras para material de préstamo para la estructura del pavimento y superficie de rodadura, con responsabilidad y ética ambiental ; caracteriza el tránsito vehicular y la carga según el periodo de diseño.	Informe: De evaluación de los estudios de caracterización de los suelos de fundación y suelos a utilizar en los componentes del pavimento. Evaluación del impacto ambiental. Estudios de caracterización del tránsito vehicular
	II. Diseña la estructura de pavimentos, aplica procedimientos de diseño estructural empírico mecanicista de pavimentos flexibles, rígidos y semirrígidos.	Informe con memorias de cálculo, con resultados del diseño de pavimentos flexibles, rígidos y semirrígidos.

5. Referencias bibliográficas

- Montejo Fonseca, (2005), *Ingeniería de Pavimentos para Carreteras*, Colombia, Universidad Católica de Colombia.
- Reyes Lizcano Fredy Alberto, (2005) *Diseño Racional de Pavimentos*, Pontificia Universidad Javeriana – Colombia.
- De Solminiach T.Hernán – CHILE (2001), *Gestión de Infraestructura Vial*, Ediciones Universidad Católica, Chile.

Anexo 35

(Con **negrita** se identifican los cambios en temas ambientales de la transversalidad Ética Ambiental)

35. Carta Descriptiva: Gestión Ambiental

1. Datos informativos

- a. N° de horas : Teoría: 02 Práctica: 02 Total: 04
- b. N° de créditos : 03
- c. N° de horas virtuales/Unidad : 02
- d. Área Curricular : Estudios de especialidad
- e. Ciclo del plan de estudios : VIII

2. Sumilla

El curso pertenece al área curricular de Estudios de Especialidad y es de naturaleza teórico-práctico. Tiene el propósito de aplicar herramientas **de gestión ambiental, para preservar y proteger el medio ambiente en el marco de desarrollo sostenible de los pueblos, por medio de evaluaciones y estudios de impacto ambiental de proyectos de ingeniería civil a nivel regional y nacional, coadyuvando al logro del perfil de egreso. El curso comprende las siguientes unidades didácticas: Unidad I: Desarrollo sostenible y la gestión ambiental en ingeniería civil. Unidad II: La Evaluación y Estudio de Impacto Ambiental en obras viales.**

3. Perfil de egreso

CG: **Responsabilidad social y compromiso ético ambiental para la preservación del medio ambiente.**

4. Competencia

CE: **Planifica, diseña y ejecuta estudios básicos de proyectos especiales de infraestructura en las áreas de ingeniería civil, con sentido crítico, responsabilidad social y ética ambiental.**

criterio de desempeño	Conocimiento y comprensión esenciales
El estudiante es competente si: A. Conoce las implicancias de la contaminación y deterioro ambiental afectando el desarrollo sostenible de los pueblos, planteando soluciones para su control y prevención, con responsabilidad social y ética ambiental. B. Aplica con conocimiento, los instrumentos de gestión ambiental para la formulación de estudios básicos de impacto ambiental aplicados a obras viales.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El medio ambiente y la contaminación ambiental 2. El desarrollo sostenible y la legislación vinculada 3. Fundamentos e instrumentos de gestión ambiental 4. Sistemas de gestión y auditoría ambiental 5. La gestión ambiental en ingeniería civil, prevención, mitigación, remediación, restauración, reparación y/o compensación ambiental. 6. Evaluación del impacto ambiental y restauración ambiental en ingeniería civil. 7. Estudio de impacto ambiental en proyectos viales.

5. Evaluación del aprendizaje

Logro del curso	Logro de unidad	Evidencias
Formula un estudio básico de impacto ambiental, para proyectos de construcción, con pleno conocimiento de los componentes ambientales y las medidas para su prevención, mitigación, restauración o compensación ambiental, aplicando la responsabilidad social y compromiso ciudadano.	I. Analiza la problemática ambiental en la región en sus componentes ambientales agua, aire y suelo, y la intervención antropogénica, planteando medidas apropiadas para prevenir, mitigar, remediar, restaurar o compensar los impactos ambientales generados por la actividad de la construcción.	Monografía sobre la problemática ambiental regional, y la incidencia de las obras de construcción en el deterioro ambiental, planteando medidas de prevención, mitigación, remediación, restauración o y/o compensación.
	II. Identifica los procesos significativos de la evaluación y a auditoría ambiental aplicable a la construcción y formula un estudio básico de impacto ambiental, para un proyecto de construcción, con responsabilidad social y compromiso ciudadano.	Estudio básico de impacto ambiental de un proyecto de construcción en el ámbito regional. Informe sobre los procesos de auditoría ambiental aplicado al ámbito de la ingeniería civil.

6. Referencias bibliográficas

- Canter, L. (2001). *Manual de Evaluación de Impactos Ambientales*. Madrid, España: Editorial Mc Graw Hill.
- Collazos, J. (2006). *Manual de Evaluación Ambiental de Proyectos*. Lima: Editorial San Marcos.
- MEGA II (2007), Manual de evaluación y gestión ambiental en obras viales. Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios. Argentina.**