

Proyecto N° 5062/09: Carrera de Ingeniería Ambiental, Universidad Nacional de General San Martín, Escuela de Ciencias y Tecnología. Dictamen considerado por la CONEAU el día 6 de septiembre de 2010 durante su Sesión N° 316.

Ante la solicitud de reconocimiento oficial provisorio del título del proyecto de carrera de Ingeniería Ambiental, Universidad Nacional de General San Martín, Escuela de Ciencias y Tecnología, y considerando lo dispuesto por la Ley 24.521, las Resoluciones Ministeriales N° 51/10 y N° 1232/01, la Ordenanza de la CONEAU N° 057 y la opinión del Comité de Pares, se detallan a continuación las características del proyecto y los elementos de juicio que fundamentan el presente dictamen:

1. La situación actual de la carrera

1.1. Contexto institucional

El proyecto de carrera de Ingeniería Ambiental se desarrolla en la Escuela de Ciencia y Tecnología (ECyT) de la Universidad Nacional de General San Martín (UNSAM). La oferta académica de la institución incluye las siguientes carreras de grado: Ingeniería Electrónica (Resolución CONEAU N° 073/09, reconocimiento oficial R.M. N° 155/08), Licenciatura en Análisis Ambiental (reconocimiento oficial R.M. N° 0097/98), Licenciatura en Tecnología e Instrumentación Biomédica (reconocimiento oficial R.M. N° 1323/04), Licenciatura en Biotecnología (reconocimiento oficial R.M. N° 2043/97), Licenciatura en Diagnóstico por Imágenes (reconocimiento oficial R.M. N° 1237/04) y Licenciatura en Física Médica (reconocimiento oficial R.M. N° 0097/98). Además, se dictan las siguientes tecnicaturas y carreras de pregrado: Tecnicatura Universitaria en Electromedicina (reconocimiento oficial R.M. 0097/98), Tecnicatura Universitaria en Diagnóstico por Imágenes (reconocimiento oficial R.M. 0097/98), Tecnicatura Universitaria en Programación Informática (reconocimiento oficial R.M. 0299/06) y Tecnicatura Informática en Redes Informáticas (reconocimiento oficial R.M. 0377/06).

La Universidad Nacional de General San Martín posee una organización académica estructurada en once unidades académicas: cinco Escuelas (Escuela de Ciencia y Tecnología, de Economía y Negocios, de Humanidades, de Política y Gobierno y de Posgrado) y seis Institutos (Instituto de Tecnología Jorge Sábato, Instituto de Ciencias de la Rehabilitación y el Movimiento, Instituto de Calidad Industrial, Instituto de Investigaciones Biotecnológicas, Instituto de Altos Estudios Sociales e Instituto de Tecnología Nuclear Dan Beninson). Las

Escuelas tienen la misión de coordinar e integrar el desarrollo de uno o más planes de estudio o carreras, conducir las tareas docentes y de extensión e impulsar la investigación y el desarrollo tecnológico vinculados a su temática. Los Institutos, por su parte, son unidades académicas con fines de docencia, investigación y extensión en áreas específicas y en vinculación con las Escuelas. Los Institutos, creados por acuerdos con otras instituciones, están sujetos a normas contractuales particulares que deberán ser aprobadas por el Consejo Superior.

El proyecto de carrera de Ingeniería Ambiental pertenece al ámbito de la Escuela de Ciencia y Tecnología, la cual se organiza en áreas básicas y carreras, divididas las primeras en Biología, Física, Electrónica, Informática, Matemática, Química y Tecnología, y las segundas incluyen las carreras dictadas en la unidad académica. La Escuela de Ciencia y Tecnología cuenta en su estructura con una Secretaria Académica, la Secretaria de Investigación y Transferencia y la Dirección de Administración. La máxima autoridad es el Director, quien es asistido por el Consejo de Escuela (integrado por el Director, 4 docentes ordinarios, 2 alumnos y 1 no docente), cuyos miembros duran en sus funciones dos años pudiendo ser reelegidos. Entre las funciones del Director se encuentran la de presidir el Consejo de Escuela, formular y elevar al Consejo Superior los planes de estudio de las carreras, supervisar el desarrollo de las actividades docentes, asesorar y orientar a los alumnos, suscribir convenios y disponer del presupuesto (con acuerdo del Consejo de Escuela) asignado por el Consejo Superior. El Consejo de Escuela cuenta entre sus funciones la de asistir al Director de la Escuela, acordar (por el voto de dos tercios) propuestas de creación de nuevas áreas, carreras y orientaciones, llamar a concursos docentes y no docentes, designar docentes interinos y establecer el mecanismo (por mayoría simple) para la evaluación interna de las tareas de cada escuela.

En cuanto a las instancias previstas para la conducción académica del proyecto, la institución informa que la carrera tendrá como responsable principal un Director cuya tarea se complementará con la de un Coordinador. Existirá, además, una Comisión Curricular Permanente (CCP) que tendrá por funciones realizar el seguimiento de la implementación del plan de estudios y su revisión periódica. Asimismo, articulará la política de la Escuela con los aspectos académicos de la carrera. Las funciones del Director de carrera y de la CCP han sido

reglamentadas por la Escuela de Ciencia y Tecnología, con acuerdo del Consejo de Escuela (se adjunta la reglamentación como anexo al Informe de Autoevaluación).

Con respecto los motivos que dieron origen al proyecto de carrera, la institución señala que la oferta académica de la Universidad Nacional de San Martín, y en particular la de la Escuela de Ciencia y Tecnología, está especialmente focalizada en carreras en las que confluyen las ciencias básicas, las nuevas tecnologías de la informática y las comunicaciones (TICs), las aplicadas al campo de la salud y a los problemas medioambientales. En ese marco, cita como ejemplo al Doctorado en Ciencia y Tecnología, mención en Química (Resolución CONEAU N° 116/03), la Maestría y Especialización en Gestión Ambiental y la Maestría en Control de Plagas y su impacto ambiental, las especializaciones en Contaminación Ambiental y sus riesgos toxicológicos y en Transformación de Plásticos. Además, menciona otras ofertas vinculadas dictadas en Escuelas e Institutos de la Universidad y diversos títulos de posgrado. Según sostiene la institución, estos antecedentes, sumados al contexto tecnológico-industrial en el cual se encuentra inmersa la Universidad y a su capacidad asociativa con organizaciones de Ciencia y Tecnología, repercuten favorablemente en la formación de los recursos humanos y en las actividades de investigación y transferencia de conocimientos brindándole la posibilidad de ampliar y profundizar su oferta académica.

La Escuela en Ciencia y Tecnología entiende a la Ingeniería Ambiental como una profesión en la que los conocimientos derivados de las ciencias básicas, las tecnologías, las técnicas de gestión y los valores humanísticos son aplicados al cuidado, preservación y remediación de los recursos naturales utilizados por el hombre e involucrados en las actividades antrópicas que impactan ambientalmente, a favor de un desarrollo sustentable, permitiendo el desarrollo social que conduzca al bienestar de la comunidad respetando el medio ambiente. Según sostiene la institución, la definición anterior pone de manifiesto la importancia de la participación de profesionales de la ingeniería ambiental en los proyectos de desarrollo científico-tecnológico e industrial. Agrega, además, que la zona de influencia directa de la Universidad brinda un marco adecuado para el desarrollo de la propuesta dado que la UNSAM forma parte del Polo Tecnológico Constituyentes (PTC), en el cual participan instituciones nacionales cuyas tareas son de indiscutible trascendencia en el ámbito científico, tecnológico e industrial. (El Polo Tecnológico Constituyentes está compuesto por la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI),

el Centro de Investigaciones Científicas de las Fuerzas Armadas (CITEFA), el Servicio Geológico Minero Argentino (SEGEMAR) y la Universidad Nacional de General San Martín.) Esta información estaba en Nota al Pie.

La unidad académica destaca que, en el marco institucional del PTC, la UNSAM ofrece en forma asociada o con el apoyo de las instituciones que lo conforman, numerosas ofertas académicas en áreas de ciencia y tecnología, en particular en el área ambiental. Asimismo, manifiesta que su actividad de apoyo al desarrollo económico y productivo no se limita a su ámbito de influencia y llega a empresas de diferentes especializaciones y tamaño, como así también al gobierno nacional, gobiernos provinciales, municipios, ONGs y cubre diferentes requerimientos de la sociedad. Señala también su compromiso con el desarrollo local, incubando y apoyando la formación de microempresas en forma conjunta con el Municipio de General San Martín. La institución indica que, en todos los casos, las consultas realizadas con los diferentes sectores ponen de manifiesto la necesidad de una mayor implementación de actividades relacionadas con temas ambientales y de desarrollo sustentable y que cubrir esta vacancia se traducirá en un factor de empleo para los futuros egresados de la carrera de Ingeniería Ambiental.

Por otra parte, la institución informa que las actividades de la UNSAM en el área ambiental cubren un amplio espectro, desde los aspectos básicos de la física, la química y la biología ambiental hasta el desarrollo y transferencia de tecnologías para el tratamiento de aguas y suelos, pasando, entre otros, por estudios de contaminación de los recursos naturales, problemas asociados al cambio climático, aplicaciones de técnicas de teledetección al estudio y gestión del patrimonio ambiental y de la producción. La unidad académica manifiesta que la organización de actividades de docencia, investigación y desarrollo en el área ambiental confluye en el Instituto de Investigación e Ingeniería Ambiental y en la Escuela de Ciencia y Tecnología. Parte de las mismas, en particular aquellas asociadas a temas de Química Ambiental, se desarrollan en el ámbito del Centro de Estudios Ambientales. Por otra parte, el Centro de Estudios para la Sustentabilidad realiza importantes acciones de asistencia tecnológica y de transferencia de conocimientos.

Asimismo, la institución señala que desde el punto de vista académico, la creación de la carrera de Ingeniería Ambiental se apoya en:

- los recursos humanos e infraestructura asociados a las materias básicas de la Ingeniería Electrónica y del Ciclo Superior de la Licenciatura en Análisis Ambiental de la Escuela de Ciencia y Tecnología;
- las capacidades desarrolladas en las Especializaciones, Maestrías y en el Doctorado con mención Química -con fuerte impronta ambiental- del Instituto de Investigación e Ingeniería Ambiental.

También destaca que la creación de la carrera se ve favorecida por un manejo eficiente de recursos humanos y físicos en el área de la Ingeniería, pues, a partir de la puesta en marcha de la carrera de Ingeniería Electrónica, la ECyT implementó un bloque de asignaturas básicas que es consistente con gran parte de las necesidades del plan de Ingeniería Ambiental y de otras carreras de Ingeniería recientemente creadas, lo cual redundará en una mayor eficiencia en el uso de los recursos.

En cuanto a la oferta regional y local, la única institución pública que otorga el título es el Instituto Universitario Aeronáutico, de Córdoba. En el ámbito privado, la carrera es ofrecida por la Universidad de la Empresa (UADE), en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. La unidad académica considera pertinente la incorporación del título en una universidad nacional del área metropolitana dado que no se superpone con carreras ofertadas en la región por otras universidades nacionales, y viene a complementar una oferta similar existente en el ámbito local en una universidad privada, ampliando las posibilidades de acceso a la formación.

Respecto a la matrícula prevista, la universidad manifiesta que, considerando su experiencia con las otras carreras que conforman su oferta académica actual, la carrera convocará a estudiantes pertenecientes a su área de influencia (partidos de San Martín, Tres de Febrero, Capital Federal) y contará con un número aproximado a los 25-30 alumnos inscriptos al curso de ingreso durante sus primeros años de funcionamiento. La institución estima que en la medida en que ésta carrera se consolide como oferta académica en el área metropolitana comenzará a recibir alumnos de toda la región con el consiguiente incremento de la matrícula que podría alcanzar un número aproximado a los 60 alumnos/año.

En cuanto a las actividades de vinculación que podrían dar cuenta de la factibilidad del proyecto de carrera, la UNSAM informa que ha suscripto convenios con las instituciones vecinas del área de Ciencia y Tecnología. En sus inicios, la institución basó su estrategia de

desarrollo en la vinculación con estas instituciones, en especial con la Comisión Nacional de Energía Atómica, de la cual se nutrieron la ECyT, la Escuela de Posgrado y el Instituto de Tecnología Jorge Sábato. Según manifiesta la unidad académica, estos convenios han permitido a los alumnos de la ECyT acceder a laboratorios de investigación y desarrollo de primer nivel en el país, realizar tesis de grado en grupos de investigación consolidados, e incorporarse a los mismos en algunos casos.

Además, la institución indica que ésta política de vinculación está reflejada en la participación en la asociación que conforma el Polo Tecnológico Constituyentes (PTC), emprendimiento conjunto de instituciones del área de ciencia y tecnología que se encuentran emplazadas geográficamente en la Provincia de Buenos Aires (se adjunta en anexo el convenio correspondiente). La unidad académica informa que la creación del PTC data del mes de junio de 1997 y reúne a la UNSAM, la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), el Instituto de Investigaciones Científicas y Técnicas de las Fuerzas Armadas (CITEFA) y el Servicio Geológico Minero Argentino (SEGEMAR), incorporando con posterioridad al Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). En el ámbito del PTC, cada institución pone a disposición de las otras sus instalaciones para el desarrollo de actividades de interés mutuo, la organización y el dictado de cursos de grado y posgrado, alentar la transferencia de conocimientos, servicios y tecnología al sector productivo, con participación prioritaria de los recursos humanos de cada institución. Según lo manifestado por la unidad académica, en el caso de la carrera de Ingeniería Ambiental, la asociatividad permitirá la realización de algunas experiencias de laboratorio que no se puedan realizar en UNSAM, así como el desarrollo de pasantías y trabajos de integración final para los alumnos.

Por otra parte, la institución informa que existen o se están gestionando convenios en diversas temáticas asociadas al desarrollo de la carrera de Ingeniería Ambiental. En el Informe de Autoevaluación, se citan los convenios con los organismos que a continuación se consignan:

- Instituto Nacional del Agua: convenio de cooperación para la formación de alumnos y pasantías, utilización de instalaciones y posibles acciones docentes conjuntas que permitirá cubrir aspectos docentes y experimentales en temas de Ingeniería del Agua;

- ENARSA: el mismo se encuentra a la firma; se trata de un convenio marco de cooperación y de los primeros convenios específicos en temas de análisis y auditoría ambiental para la generación energética; estos convenios serán de utilidad para la inserción de estudiantes que realizarán sus pasantías y trabajos finales de integración;
- Fundación Bariloche: colaboración en problemas y proyectos ambientales y energéticos.

Asimismo, se están gestionando los siguientes convenios con organismos internacionales:

- proyecto específico de colaboración e intercambio de alumnos y docentes con la Universidad Rey Juan Carlos de Madrid;
- creación de una asignatura optativa denominada “Aplicaciones de la energía solar en temas ambientales” que se realizaría con el apoyo de la Plataforma Solar Almería (España); ésta actividad está apoyada por la Agencia Española de Cooperación Internacional;
- inserción de las actividades docentes, de intercambio y de investigación, asociadas a la carrera en la red ParisTech, red de la cual UNSAM ya forma parte;
- convenio con Red de Universidades GE4 (Global Education for European Engineers and Entrepreneurs) para intercambios en Ingeniería LAE3 (Latin American European Exchange in Engineering).

En el formulario electrónico, la universidad señala la firma de 3 convenios vinculados con el intercambio e ingresos de alumnos a la carrera (Articulación; Consorcio Proingeniería; INTI); 5 convenios para la realización de prácticas y pasantías (INTI; PTC; PTC-SEPYME; CNEA; Ministerio de la Salud de la Provincia de Buenos Aires; CITEFA); 4 convenios para el acceso y uso de infraestructura y equipamiento (INTI; PTC; CNEA; CITEFA); 1 convenio vinculado con el acceso y uso de documentación e información (IBM); 1 convenio vinculado al intercambio, actualización y perfeccionamiento docente (IBM); 8 convenios vinculados con la realización de actividades de investigación científica aplicada al campo tecnológico/proyectual (INTI; PTC; PTC-SEPYME; Empresa BEFESA; BIOMAS S.A.; UNESCO; CNEA; INTI); 11 convenios vinculados con la realización de actividades de transferencia y vinculación (INTI; PTC; PTC-SEPyME; CONAE; Instituto San José; Ministerio de la Educación de la Nación; Municipalidad de San Martín; CNEA). Se adjuntan en anexo todos los convenios mencionados. La institución manifiesta que gestionará nuevos convenios para

reforzar el desarrollo de otras áreas de la Ingeniería Ambiental en el período que resta para comenzar con la carrera y los primeros años de la misma.

Con respecto a las actividades de investigación, la institución hace referencia a 25 proyectos en curso. De ese total, el 76% (19) correspondería a proyectos de investigación aplicada a las áreas de incumbencia de la carrera y el 24% (6) a la investigación básica. En cuanto a los proyectos de investigación aplicada, la unidad académica consigna los que a continuación se detallan: Desarrollo de tecnología de aceleradores y de sus aplicaciones a problemas biomédicos, medioambientales, micro y nanotecnológicos y espectroscópicos-A (2000-2009); Utilización de radioisótopos como trazadores medioambientales (2007-2010); Desarrollo de nuevos biomateriales irradiando polimeros con iones pesados (2007-2009); Remoción de micro-contaminantes orgánicos de sistemas acuáticos empleando sustratos de bajo costo (2009-2012); Desarrollo de metodologías espectroscópicas para monitoreo a distancia de material biológico (2008-2010); Contaminantes coloreados en agua: eliminación por absorción sobre biomasa u óxidos con actividad fotocatalítica oxidativa (2009-2011); Análisis del déficit de capacidad institucional en la gestión ambiental local (2008-2009); Emisión y recepción de aerosoles troposféricos en megaciudades: el caso de Buenos Aires (2007-2010); Análisis de las variables ambientales en el Territorio Antártico (2006-2009); Dispersión de contaminantes en sistemas naturales (2004-2011); Estudio ambiental del Río Reconquista en su recorrido en el partido de General San Martín (2007-2010); Remediación ambiental y tratamiento de efluentes y residuos (2007-2010); Estudios de los ecosistemas de humedal y sus cambios mediante el uso de datos satelitales en el Delta del Río Paraná (2001-2011); Multifrequency, multipolarization and multitemporal radar remote sensing of the Paraná River Wetland of Argentina: contribution of Cosmo-Skymed data (2009-2012); Herramientas para la evaluación de la sustentabilidad ambiental en ecosistemas de humedal de la región del Delta del Río Paraná (2008-2011); Sustainable initiatives in the Lower Paraná wetlands (2008-2012)); Solventes ambientalmente Benignos: fluidos supercríticos y líquidos iónicos (2007-2009); Inventario de superficies de plantaciones de salicáceas en el bajo Delta del Paraná (2008-2009); Estudios de ecotoxicología mediante bioensayos estandarizados con embriones de anfibio (2008-2010). Por otra parte, los proyectos de investigación básica que se encuentran en ejecución son los siguientes: Emisiones y clima en megaciudades Sudamericanas (2007-2010); Etiología y mecanismos involucrados en la inflamación alérgica

pulmonar (2007-2009); Relación estructura / actividad de macromoléculas fotoactivables (2007-2010); Estudio teórico y experimental de materiales complejos: estructura, propiedades electrónicas, transporte, magnetismo, superdureza, etc (2007-2011); Estudios de Policristales y Estructuras Submicrométricas de Óxidos Magnéticos (2008-2011); Caracterización estructural de adsorción y de transformaciones superficiales en superficies de óxidos metálicos y materiales relacionados (2008-2010). El Comité de Pares considera que los proyectos en curso denotan una sólida actividad en investigación.

En cuanto a la sustentabilidad del proyecto de carrera, la institución detalla su situación financiera histórica. Según puede apreciarse a partir de la información presentada, se prevé un crecimiento sostenido del presupuesto. En cuanto a los gastos, de acuerdo con lo informado sobre el último año, la unidad académica destina el 93.87% de su presupuesto al personal (incluyendo cargas sociales), el 1.06% a becas y bienestar estudiantil, y el 5.07% restante a compras de bienes y servicios y estructura. El porcentaje del presupuesto asignado a gastos en personal se mantiene entre el 85.35% y el 93.87%.

1.2. Plan de estudios

En el Informe de Autoevaluación, la institución señala que el proyecto de carrera cuenta con un plan de estudios de 5 años y 6 meses de duración que distribuye sus asignaturas en cuatro bloques curriculares:

- Ciencias Básicas (Matemática, Física y Química, incluyendo contenidos de Fundamentos de Informática y Sistemas de Representación; la mayor parte de las actividades curriculares de este bloque son compartidas con las Ingenierías y con la Licenciatura en Análisis Ambiental;
- Tecnologías Básicas (se abordan contenidos de Ecología, Microbiología, Química Analítica y Ambiental, Fisicoquímica y Ciencias de la Tierra, Fenómenos de Transporte y Toxicología);
- Tecnologías Aplicadas (se brindará formación en temas relacionados a bioprocesos, contaminación de agua, aire y suelo, tecnologías asociadas a control y remediación, y al manejo de recursos hídricos);
- Complementarias.

Asimismo, la unidad académica señala que las asignaturas son de carácter cuatrimestral (con una carga horaria de 25 horas semanales en promedio) y se distribuyen en

11 cuatrimestres. Las asignaturas cuya carga horaria total ascienda a 64 horas se podrán dictar en forma bimestral en caso de que la Comisión Curricular Permanente (CCP) de la carrera así lo determine. Además, para cursar asignaturas correspondientes al séptimo cuatrimestre de la carrera o cuatrimestres posteriores, los alumnos deberán aprobar un examen escrito de suficiencia en idioma inglés, que consistirá en la lectura y comprensión de textos técnicos.

En el Informe de Autoevaluación, la institución adjunta un cuadro en el cual se especifica la cantidad de horas por asignatura correspondiente al plan de estudios. En la tabla que se presenta a continuación, se observa el cumplimiento de la carga horaria mínima por bloque curricular:

Bloque curricular	Carga horaria Res. ME N° 1232/01	Carga horaria del proyecto de carrera
Ciencias Básicas	750 horas	1600 horas
Tecnologías Básicas	575 horas	896 horas
Tecnologías Aplicadas	575 horas	960 horas
Complementarias	175 horas	256 horas

En relación con la carga horaria correspondiente al bloque de Ciencias Básicas, la distribución asignada a cada disciplina en plan de estudios es la siguiente:

Disciplinas de las Ciencias Básicas	Carga horaria Res. ME N° 1232/01	Carga horaria del proyecto
Matemática	400 horas	640 horas
Física	225 horas	448 horas
Química	50 horas	384 horas
Sistemas de Representación y Fundamentos de Informática	75 horas	128 horas

En la Respuesta a la Vista, la institución informa haber realizado las siguientes modificaciones en el Plan de Estudios con el objetivo de profundizar y actualizar los contenidos:

- Inclusión de contenidos de análisis numérico en el programa analítico de Cálculo Avanzado –asignatura obligatoria de la carrera de Ingeniería Ambiental. Tal inclusión se enmarcó en una modificación del Plan de Estudio avalada por la resolución N° 33/2010 del Consejo Superior.
- Inclusión de contenidos de control de efluentes gaseosos en el programa analítico de Contaminación Atmosférica –actividad curricular obligatoria de la carrera de Ingeniería Ambiental.
- Ampliación y actualización de la bibliografía correspondiente a diseño de equipamientos para el tratamiento de aguas y efluentes líquidos, control y tratamiento de la contaminación atmosférica y tecnologías para la remediación de suelos. La modificación consta en los programas analíticos de las actividades curriculares Contaminación de Aguas y Suelos, Contaminación Atmosférica, Residuos Sólidos en Ingeniería del Agua.
- Modificación de los contenidos de las asignaturas Taller Ambiental I y Taller Ambiental II a partir de la planificación y ampliación de las actividades de formación experimental, principalmente las correspondientes al dictado de los contenidos de control y tratamiento de la contaminación de agua, suelos y aire. Las experiencias previstas se dirigen al diagnóstico ambiental e incluyen la realización de trabajos de campo. Se prevé la participación de los alumnos en el diseño y realización de actividades experimentales con una fuerte impronta tecnológica.
- Incorporación de la actividad curricular obligatoria “Operaciones Unitarias en Ingeniería Ambiental” en el 9no cuatrimestre de la carrera, con una carga horaria semanal de 4 horas, y reducción de 8 a 6 horas semanales la carga horaria de “Procesos Industriales” para profundizar el tratamiento de los contenidos específicos de la carrera. Esto implica un aumento en la carga horaria total de la carrera de 32hs (Total: 4376 horas).

Las mencionadas modificaciones en el plan de estudios de la carrera de Ingeniería Ambiental han sido aprobadas por la Resolución N° 33/2010 del Consejo Superior.

Respecto a la carga horaria total de la carrera de Ingeniería Ambiental, la misma es de 4376 horas superando el valor mínimo de 3750 horas establecido por Resolución ME N° 1232/01. Por otra parte, el plan de estudios incluye como requisito la aprobación de

asignaturas electivas que cuentan con una carga horaria de 192 horas (4 horas por semana). Los alumnos podrán completar su perfil académico a partir de la elección de estas materias de acuerdo a sus intereses particulares, pudiendo también cursar estas materias en otras unidades académicas de la Universidad, o en otras universidades. En este último caso se aceptarán hasta un máximo de 100 créditos. Para que pasen a formar parte de su plan de estudios el alumno deberá solicitar a la Comisión Curricular Permanente de la carrera la autorización para incorporar como electiva una materia cursada fuera de la unidad académica. El bloque de materias electivas se aprueba obteniendo 150 créditos, tomando como indicador que 50 créditos corresponden a una materia cuya carga horaria sea de 64 horas y 100 a una materia de 128 horas. La asignación de créditos la realizará la Comisión Curricular Permanente de la carrera. En caso de materias con cargas horarias distintas a las consignadas se tomará como referencia las proporciones estipuladas. No se otorgarán créditos por materias cuya carga horaria sea inferior a 45 horas. Las materias electivas se organizan por grupos. Entre los grupos propuestos la institución menciona las asignaturas correspondientes a Gestión de problemas ambientales (Focalización 1) y Producción y energía (Focalización 2).

Según informa la institución, la integración horizontal y vertical de los contenidos se encuentra contemplada en el plan de estudios. La integración vertical se realiza por medio del régimen de correlatividades, estableciéndose como regla general que para cursar una asignatura se debe haber aprobado previamente la cursada de la materia correlativa inmediata, y aprobado íntegramente las correlativas mediatas, es decir, las correlativas de sus correlativas. Todas las acciones de integración horizontal y vertical son supervisadas por la Comisión Curricular Permanente. Cabe destacar, que este trabajo de integración horizontal se ha implementado en forma completa en ciclo común de la carrera (bloque de las Ciencias Básicas de Ingeniería Electrónica). Por su parte, la institución informa que el ciclo superior de la carrera estará a cargo de docentes del Instituto de Investigación e Ingeniería Ambiental, de la ECyT y de profesionales externos provenientes de esta área disciplinar. Además, sostiene que la Comisión Curricular Permanente, tendrá un importante rol de articulación con el ciclo de ciencias básicas y dentro del tramo superior de la carrera.

La institución manifiesta la convicción de que en el área ambiental la integración de conocimientos es fundamental y, por lo tanto, la misma debe ser continua, no quedando supeditada al trabajo final de integración o a un conjunto de acciones puntuales. Asimismo,

prevé que los Talleres Ambientales tengan un importante rol como instancias de integración de conocimientos. La unidad académica sostiene que, como consecuencia, ha ubicado dichos talleres a partir del octavo cuatrimestre de carrera, instancia en la que el alumno ha recibido gran parte de sus conocimientos tecnológicos básicos, está comenzando a recibir los especializados y la realización de tareas de campo integradoras es importante para su formación.

En cuanto a la modalidad de evaluación de las asignaturas, la universidad señala que, en general, la aprobación de la cursada de las asignaturas se realiza mediante exámenes parciales, la confección de informes de laboratorio y la presentación de las actividades de proyecto. Según sostiene la institución, la obligación de presentar informes escritos y/u orales involucra también el desarrollo de habilidades para la comunicación oral y escrita. Asimismo, el plan de estudios incorpora contenidos de ciencias sociales y humanidades (Ciencia, Tecnología y Sociedad, asignatura de carácter obligatorio, y Desarrollo Socio-económico: Innovación Tecnológica y Emprendedorismo, de carácter optativo). Además, la carrera incluye una prueba de suficiencia en inglés escrito. La UNSAM no contempla la modalidad de examen libre. Sin embargo, ha definido la figura de “estudios independientes”, que consiste en aprobar la cursada de una asignatura sin asistencia a clases y, posteriormente, rendir examen final de la materia.

Se presenta a continuación, una tabla que reúne la carga horaria de las actividades de formación práctica del proyecto de carrera:

Modalidad de formación práctica	Carga horaria Res. ME N° 1232/01	Carga horaria de la carrera
Formación experimental	200 horas	548 horas
Resolución de problemas abiertos de Ingeniería	150 horas	306 horas
Actividades de proyecto y diseño	200 horas	340 horas
Práctica profesional supervisada	200 horas	200 horas
Total	750 horas	1394 horas

La institución informa que el diseño curricular prevé que la formación práctica se desarrolle a lo largo de toda la carrera. En las asignaturas correspondientes a las Ciencias Básicas se contempla la realización de actividades de laboratorio en las áreas de Química y Física (Química General, Orgánica e Inorgánica, Física I, II, III y IV). Estas actividades suman un total de 160 horas. En las asignaturas de Sistemas de Representación Gráfica, Informática Aplicada y Estadística Aplicada se prevé la realización de actividades prácticas en gabinete de computación (112 horas). Por su parte, en las asignaturas correspondientes a las Tecnologías Básicas y Aplicadas se prevé la realización de más de 400 horas de práctica en laboratorios o trabajos de campo. En particular, la institución señala que en las materias Taller Ambiental I y II se contempla la realización de una integración del trabajo de campo basada en conocimientos adquiridos en otras asignaturas con el posterior análisis de la información obtenida. El conjunto de estas actividades de formación experimental superan el requisito mínimo establecido de 200 horas. Además, la unidad académica incluirá actividades curriculares correspondientes a problemas abiertos de Ingeniería en las asignaturas Contaminación Atmosférica, Taller Ambiental I y II, Contaminación de Aguas y Suelos, Evaluación de Impacto Ambiental, Gestión Ambiental, Residuos Sólidos y Bioprocesos por un total de 262 horas, superando las 150 horas mínimas requeridas (sin contabilizar la contribución de las materias electivas).

Además, el diseño curricular exige la realización de una práctica profesional supervisada (200 horas) en sectores productivos o de servicios (o en proyectos concretos desarrollados por la universidad para estos sectores o en cooperación con ellos) como requisito para alcanzar la titulación. Por otra parte, el plan de estudios incorpora el desarrollo de actividades de proyecto y diseño de ingeniería (240 horas) aplicando conceptos fundamentales de ciencias básicas, tecnologías básicas y aplicadas, economía y gerenciamiento, y conocimientos relativos al impacto social con la inserción de un proyecto final en el último cuatrimestre de la carrera.

1.3. Cuerpo académico

La institución informa que el proyecto de carrera cuenta con 45 docentes regulares (67%), 19 interinos (28%) y 3 contratados (5%). En cuanto a las dedicaciones del cuerpo académico, el 79% es de carácter semi-exclusivo (50 docentes) y el 21% de carácter exclusivo (13 docentes).

Tabla de Dedicaciones del Cuerpo Docente:

	Dedicación					
	Menor o igual a 9 hs.	Entre 10 y 19 hs.	Entre 20 y 29 hs.	Entre 30 y 39 hs.	Igual o mayor a 40 hs.	Total
Grado universitario	0	7	3	2	4	16
Especialista	0	2	1	0	0	3
Magister	0	4	2	0	0	6
Doctor	0	4	25	0	9	38
Total	0	17	31	2	13	63

Con respecto a la formación del cuerpo docente, el proyecto cuenta con 38 doctores (60%), 6 magister (9.5%) y 3 especialistas (4.7%). Como puede apreciarse, el 74.2% de los docentes de la carrera (47 de un total de 63) posee título de posgrado. Asimismo, 39 docentes están categorizados dentro del Programa de Incentivos (62%) y 12 son investigadores del CONICET (19%).

En la Respuesta a la Vista, la institución manifiesta que está tramitando un contrato programa con la Secretaría de Políticas Universitarias para las nuevas ingenierías mediante el cual prevé la incorporación de 20 docentes (10 auxiliares y 10 profesores) para la carrera de Ingeniería Ambiental a partir de 2011. De los 10 cargos de profesor antes mencionados, se prevé asignar siete a docentes con formación en Ingeniería en las siguientes asignaturas: Fenómenos de Transporte (3er año), Taller Ambiental I, Contaminación de Aguas y Suelos y Contaminación Atmosférica (4to año) y Taller Ambiental II y Evaluación de Impacto Ambiental (5to año). (Se presenta las fichas docentes de los profesores responsables postulados). También se prevé incorporar docentes con formación en Ingeniería para dictar las asignaturas Ingeniería del Agua y Residuos Sólidos (4to y 5to año respectivamente).

1.4. Alumnos y graduados

Según informa la institución, el sistema de ingreso a las carreras de grado de la ECyT consiste en el cursado y la posterior aprobación de una serie de contenidos de matemática y comprensión oral y escrita dictados en un curso de 6 semanas de duración.

Por otra parte, la unidad académica informa que en el 2007 la ECyT implementó el Programa Pedagógico que desarrolla estrategias centradas en el acompañamiento de las

trayectorias universitarias de los alumnos en los dos primeros tramos de la carrera. A ese fin, se utilizan distintas fuentes y herramientas con el objeto de diseñar la “biografía universitaria”: fichas de inscripción, entrevistas, encuestas, entre otras. La institución manifiesta que como producto de algunas de las necesidades y demandas identificadas se capacitaron tutores y se implementaron tutorías como una herramienta que permite guiar los procesos educativos de los alumnos. En ese contexto, la escuela desarrolla tutorías pedagógicas y académicas. Las tutorías pedagógicas atienden situaciones relacionadas con obstáculos de aprendizaje, deficiencias en la organización de los tiempos de estudio o dificultades en la lecto-escritura. Por su parte, las tutorías académicas se centran en problemas vinculados con el contenido de las distintas materias. Además, existen instancias de asesoramiento concernientes a la vocación de los alumnos. Los directores de carrera son presentados a los alumnos durante el primer cuatrimestre de cursada y responden a las consultas personales de aquellos alumnos que lo solicitan.

Asimismo, en el marco del Programa Pedagógico, la ECyT viene participando de programas específicos impulsados por la Secretaría de Políticas Universitarias (SPU) del Ministerio de Educación de la Nación en relación al acceso y permanencia de los alumnos en la universidad tales como el proyecto PACENI y el Proyecto Complementario de las Becas Bicentenario. Además, en los últimos meses la universidad comenzó a implementar el proyecto + Campus de apoyo a la enseñanza a través de una plataforma virtual, que en la primera etapa incluye 28 asignaturas entre las cuales se cuentan algunas de la ECyT. En este programa se tiende a una integración en el proceso de aprendizaje facilitando y profundizando la relación docente-alumno, ofreciéndose un amplio espacio para la información, discusión y resolución de situaciones, a la vez que se agiliza la disponibilidad por parte de los alumnos de materiales de estudio y acceso a foros, consultas, entre otros.

1.5. Infraestructura y equipamiento

La institución informa que, desde sus orígenes y hasta el 2005, gran parte de la UNSAM funcionó en un predio perteneciente al Liceo Militar de San Martín. A partir del segundo semestre de 2005, comenzó a mudar sus actividades al Campus Miguelete, predio que perteneciera antiguamente a Ferrocarriles Argentinos y que fuera cedido a la universidad. En 2006, se instalaron completamente el Rectorado, la Escuela de Humanidades y la ECyT en el edificio Tornavías del Campus Miguelete. Durante 2007, se finalizó la construcción del

edificio de Gobierno de la universidad en el Campus que fue ocupado por el Rectorado y las secretarías de la Universidad, y el edificio de Bioseguridad perteneciente al Instituto de Investigaciones Biotecnológicas. Durante 2008, se continuó con las obras para concluir el Edificio Tornavías, incluyendo la construcción en el Campus de la Mediateca de la UNSAM (las tareas comenzaron en febrero de 2008) y un nuevo edificio para aulas y laboratorios de investigación y enseñanza del Instituto de Biotecnología, en el cual se prevén alrededor de 4000 m² para laboratorios de investigación.

Según informa la institución, la carrera se dictará en el Campus Miguelete. A continuación, se consignan los laboratorios instalados y equipados en el mencionado campus:

- Física - tres laboratorios (i) Mecánica, Electricidad y Magnetismo; (ii) Óptica; (iii) Termodinámica y Moderna;
- Informática;
- Química;
- Biología;
- Análisis Ambiental.

Asimismo, la unidad académica informa que para las asignaturas correspondientes a los bloques de las tecnologías básicas y aplicadas cuenta con las instalaciones que a continuación se consignan:

a) Sede Miguelete

- espectrómetro de masa pulsado por plasma (PAE de la ANCyT);
- estación meteorológica (a ser instalada en el Campus Miguelete).

b) Sede Belgrano de UNSAM (Belgrano 3563 – San Martín)

- teledetección y ecología de humedales;
- ecobiología.

c) Sede INTI

- laboratorio y planta piloto de tratamiento de residuos y efluentes.

En la Respuesta a la Vista, la institución informa que el Laboratorio de Análisis Ambiental se denomina actualmente Laboratorio de Tecnologías Aplicadas de la Ingeniería Ambiental y cuenta con un espectrómetro de masa pulsado por plasma que será destinado al trabajo en temas de química analítica ambiental con una resolución del orden de partes por billón. Asimismo se presenta un detalle del equipamiento correspondiente al Laboratorio de

Biología (10 lupas binoculares, 10 microscopios biológicos monoculares, modulo de sistema biomodule, sistema de adquisición de datos, 1 micropinza Miltex cod 18-783, 1 Micropinza Miltex cod 18-779, 2 Adson cod 6120xl Miltex, 1 pinza Adson Miltex cod 6-112, 1 pinza de disección Miltex cod 6-26, 1 microtijera Miltex cod 18-1514, 1 tijera iris Miltex cod 5-300, 1 tijera iris cod 5-302, 1 tijera Miltex cod 5-314, 1 tijera Miltex cod 5-180, 1 tijera Mayo Miltex cod 5-27, 1 pinza Halsted cod 7-2 Miltex, 1 pinza Halsted cod 7-4 Miltex, Balanza Electrónica con accesorios, baño termostatzado Vicking mod SAMY, conductímetro-pHmetro, 2 soportes tipo carrusel para 6 pipetas eppendorf Minishaker ms1 IKA, Pipeteador automático Drummond portátil, 2 Agitador magnético, Baño termostatzado Eberbach Mod EL 825, Micropipeta automática pipetman P200, micropipeta automatica pipetman P1000, micropipeta Multicanal P200 y micropipeta Oxford Sampler (25-50-100 ul) serie 7733K43).

Por otro lado, la institución presenta los convenios con CNEA y el PTC (mediante los cuales los alumnos tendrán acceso a los laboratorios para estudios de contaminación atmosférica, aguas y suelos) y con el INA (Ezeiza) por el cual accederán a los laboratorios para Ingeniería del Agua. Asimismo, señala que cuenta con material de laboratorio y facilidades para trabajos de campo: GPS, lupas, hornos de secado, valijas Hach, oxímetros y multímetros, notebook, entre otros.

En las fichas de laboratorio incluidas en el formulario electrónico, la unidad académica señala el equipamiento y las características de seguridad/bioseguridad que presenta cada uno de ellos. La gestión del uso de los espacios compartidos entre las aulas y los laboratorios se coordinan a partir de reuniones en las cuales participan la Secretaría General de la Universidad, la Secretaría Académica General y los Secretarios Académicos.

La institución informa que la ECyT dispone de 12 aulas en el Campus Miguelete. Asimismo, manifiesta que la finalización de la obra del Edificio Tornavías (en curso) y la construcción del edificio del Instituto de Investigación e Ingeniería Ambiental garantizará la realización de todas las actividades relacionadas con las asignaturas de la Ingeniería Ambiental. Además, la unidad académica dispone de 10 oficinas para el personal docente y no docente, y una sala de reuniones.

Por otra parte, en el Informe de Autoevaluación la institución señala que la Biblioteca de Ciencia y Tecnología funciona desde 2005 en un espacio cedido por la Escuela de Humanidades en el Edificio Tornavías (Campus Miguelete) dependiendo de la Secretaría

General Académica de la UNSAM. Su directora posee estudios de posgrado (Diplomatura virtual en bibliotecología, actualización y perfeccionamiento profesional, UCES) y es asistida por tres miembros del personal administrativo. La biblioteca ofrece los servicios de préstamo automatizado, catálogo de consulta automatizado, correo electrónico, internet, préstamos interbibliotecarios, búsqueda bibliográfica y cursos de entrenamiento a usuarios. Cuenta con una cantidad estimada de 2500 volúmenes y material bibliográfico correspondiente a la biblioteca digital de acceso libre. Además, los alumnos tienen acceso a las publicaciones periódicas a través de la biblioteca virtual del MINCyT. La institución sostiene que los recursos bibliográficos de la ECyT son suficientes para el desarrollo de la carrera en lo que se refiere al bloque de las Ciencias Básicas, y que posee un número considerable de títulos de utilización en el ciclo superior de la carrera correspondientes a la bibliografía perteneciente a la Licenciatura en Análisis Ambiental.

Asimismo, la unidad académica manifiesta que el Instituto de Investigación e Ingeniería Ambiental no posee una biblioteca propia, sino que el material bibliográfico está ubicado en sus diferentes sedes y es gestionado por las carreras y los grupos de trabajo. La institución indica que a partir del material existente (unos 400 libros) se organizará una biblioteca que contendrá los títulos necesarios para el dictado de los cursos. Sostiene que establecerá una política de adquisición de nuevo material bibliográfico, en particular para multiplicar la cantidad de ejemplares de los libros de mayor consulta. Además, la ECyT informa que cuando el instituto se traslade al Campus Miguelete (previsto para el año 2011), este material bibliográfico será transferido a la Biblioteca Central de UNSAM para su gestión centralizada.

Respecto del equipamiento informático, la institución indica que se dispone de laboratorios de computación con acceso a Internet en el Campus Miguelete (30 PC's) y en la Sede Belgrano (15 máquinas). También informa que cuenta con software específico para uso de la carrera dedicado al procesamiento de imágenes, sistemas de información geográfica, estadísticas y bases de imágenes satelitales.

Además, a los efectos de incrementar el nivel de calidad alcanzado en cuanto a la infraestructura y el equipamiento, la institución manifiesta que prevé efectuar las siguientes acciones:

- la construcción de nuevas aulas en el Edificio Tornavías (Etapa VI);

- la construcción del edificio del Instituto de Investigación e Ingeniería Ambiental, concentrando en el mismo las facilidades experimentales existentes en el área ambiental y un incremento del equipamiento de laboratorio para Tecnologías Básicas y Aplicadas (se presentan planos en anexo);
- la presentación al concurso PRIETEC 2009 (Proyecto de Infraestructura y Equipamiento Tecnológico) solicitando un monto cercano a \$1.000.000 para la infraestructura de los laboratorios a ser instalados en el edificio del Instituto de Investigación e Ingeniería Ambiental.

2. Recomendación de la CONEAU

Por lo expuesto, de acuerdo con lo establecido en la Ordenanza N° 057, la CONEAU recomienda hacer lugar a la solicitud de reconocimiento oficial provisorio de su título al proyecto de carrera de Ingeniería Ambiental, Universidad Nacional de General San Martín, Escuela de Ciencia y Tecnología, a dictarse en la localidad de General San Martín, Provincia de Buenos Aires.