

**RESOLUCION N°: 741/04**

**ASUNTO:** Acreditar con compromisos de mejoramiento la Carrera de Ingeniería Ambiental, Universidad Nacional del Litoral, Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas, por un período de tres años.

Buenos Aires, 13 de diciembre de 2004

**Expte. N°: 804-475/03**

VISTO: la solicitud de acreditación de la carrera de Ingeniería Ambiental, Universidad Nacional del Litoral, Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas y demás constancias del Expediente, y lo dispuesto por la Ley 24.521 (artículos 42, 43 y 46), los Decretos 173/96 (t.o. por Decreto N° 705/97) y 499/96, la Resolución del Ministerio de Educación N°1232/01, las Ordenanzas 005 –CONEAU– 99 y 032 – CONEAU, y las Resoluciones CONEAU N°361/03 y N°362/03; y

**CONSIDERANDO:****1. El procedimiento.**

La carrera de Ingeniería Ambiental, Universidad Nacional del Litoral, Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas quedó comprendida en la tercera etapa de la convocatoria voluntaria para la acreditación de carreras de Ingeniería, realizada por la CONEAU mediante Ordenanza N°032 y Resoluciones N°361/03 y N°362/03, en cumplimiento de lo establecido por la Resolución M.E. N°1232/01. Una delegación del equipo directivo de la carrera participó en el Taller de Presentación de la Guía de Autoevaluación realizado en marzo del 2003. De acuerdo con las pautas establecidas en la Guía, se desarrollaron las actividades de autoevaluación que culminaron en un informe presentado el 15 de setiembre de 2003. Éste incluye un diagnóstico de la situación presente de la carrera y una serie de planes para su mejoramiento.

Vencido el plazo para la recusación de los nominados, la CONEAU procedió a designar a los integrantes de los Comités de Pares. Las actividades se iniciaron 15, 16 y

# CONEAU

*Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria*  
MINISTERIO DE EDUCACION, CIENCIA Y TECNOLOGIA

17 de octubre de 2003 con el Taller de Presentación de la Guía de Evaluación por Pares. La visita a la unidad académica fue realizada los días 10 y 11 de noviembre de 2003. El grupo de visita estuvo integrado por pares evaluadores y profesionales técnicos. Éstos se entrevistaron con autoridades, docentes, alumnos y personal administrativo de las carreras de la unidad académica. También observaron actividades y recorrieron las instalaciones. En la semana del 1 al 4 de marzo de 2004 se realizó una reunión de consistencia en la que participaron los miembros de todos los comités de pares, se brindaron informes sobre las carreras en proceso de evaluación y se acordaron criterios comunes para la aplicación de los estándares. El Comité de Pares, atendiendo a las observaciones e indicaciones del Plenario, procedió a redactar su dictamen. En ese estado, la CONEAU en fecha 16 de abril de 2004 corrió la vista a la institución de conformidad con el artículo 6 de la Ordenanza 032 - CONEAU. Dado que la situación actual de la carrera no reúne las características exigidas por los estándares, el Comité de Pares resolvió no proponer la acreditación por seis años. También señaló que las mejoras previstas en el informe de autoevaluación no permitirían alcanzar el perfil de carrera establecido en la Resolución M.E. N°1232/01 y que por lo tanto, tampoco correspondía recomendar la acreditación por tres años. El Comité de Pares no encontró elementos suficientes para aconsejar la acreditación o la no acreditación y, difiriendo ese pronunciamiento, formuló trece (13) requerimientos para que la institución pudiera, en oportunidad de la vista, responder a todos y cada uno de ellos.

En fecha 9 de junio de 2004 la institución contestó la vista y, respondiendo a los requerimientos del dictamen, presentó una serie de planes de mejoras que considera efectivos para subsanar las deficiencias encontradas. El Comité de Pares consideró satisfactorios los planes presentados y consecuentemente la institución se comprometió ante la CONEAU a desarrollar durante los próximos años las acciones previstas en ellos.

Con arreglo al artículo 10 de la Ordenanza 032 – CONEAU, dentro de tres años la carrera deberá someterse a una segunda fase del proceso de acreditación. Como resultado de la evaluación que en ese momento se desarrolle, la acreditación podría extenderse por otro período de tres años.

## 2. La situación actual de la carrera

### 2.1 La capacidad para educar de la unidad académica

#### La oferta de carreras

En el año 1919 se creó la Universidad Nacional del Litoral (UNL), en 1970 el Departamento de Hidrología General y Aplicada, y en 1985 este Departamento se transformó en la Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas (FICH). Inicialmente se dictaron las carreras de Técnico Auxiliar en Hidrología, Licenciado en Hidrología e Ingeniero Hidráulico. En la actualidad en el nivel de grado se dictan tres carreras de Ingeniería: Ingeniería Ambiental (creada en 1998), Ingeniería en Recursos Hídricos (creada en 1974) e Ingeniería en Informática (creada en 1999). Las dos primeras han sido pioneras en su especialidad y gozan de reconocido prestigio en nuestro medio. Estas tres carreras de Ingeniería otorgan un certificado de Bachiller en Ingeniería a los alumnos que completen el ciclo inicial de dos años.

Existen también otras carreras como la Licenciatura en Cartografía y carreras de pregrado como Perito Topocartógrafo y Analista en Informática Aplicada. Esta última carrera se creó en 1993, pero desde 2000 se encuentra cerrada su matrícula. La cantidad total de alumnos de la unidad académica en 2002 fue de 1696, de los cuales solo el 9% pertenece a la carrera presentada a acreditación. En el siguiente cuadro puede apreciarse el peso relativo de cada carrera en la unidad académica.

Carrera	Ingresantes 2002		Alumnos 2002	
	Nº	%	Nº	%
Ingeniería en Recursos Hídricos	19	4	102	6
Ingeniería Ambiental	58	12	150	9
Ingeniería en Informática	368	77	685	40
Licenciatura en Cartografía	32	7	63	4
Perito Topocartógrafo	0	0	85	5
Analista en Informática Aplicada	0	0	611	36
Total	477	100	1696	100

En particular y con referencia a la única carrera bajo acreditación se menciona que Ingeniería Ambiental se creó recientemente (1998), basándose en las fortalezas ya existentes: la carrera de Ingeniería en Recursos Hídricos y sus orientaciones implementadas a partir de 1992 en Construcciones Hidráulicas, Puertos y Vías Navegables, y Ambiental; el Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química - INTEC (CONICET-UNL) y la Facultad de Ingeniería Química de la UNL, una de las primeras del país en su especialidad. Sin embargo la carrera de Ingeniería Ambiental presenta cierta superposición con la que se dicta en la Universidad Católica de Santa Fe y no se encontraron acuerdos regionales para evitar estas superposiciones ni convenios para compartir recursos optimizando su uso.

Respecto de la oferta de postgrado de la unidad académica, se observó que la misma incluye los tres niveles de postgrado y varias carreras, destacándose, el Doctorado en Ingeniería (creado en 1996 y categorizado A por la CONEAU) que cuenta con dos menciones, en Recursos Hídricos y Mecánica Computacional, dos Maestrías, una en Recursos Hídricos (creada en 1996 y categorizada A por la CONEAU) y otra en Gestión Ambiental (creada en 1999) y dos Especializaciones, en Riego de Tierras Agrícolas y en Gestión Ambiental (creadas en 1998 y 1999, respectivamente). La mayoría de estos postgrados son de muy buen nivel. Varios de ellos son compartidos con otras unidades académicas de la UNL, lo cual se considera potencialmente una fortaleza de importancia, pero se ha observado entre ellas un nivel de integración aún no completamente desarrollado.

Dado que también se aprecia un cierto desbalance entre las distintas carreras de grado de la unidad académica, sería deseable que la institución propiciara una distribución de recursos y de desarrollo más armónica entre las mismas. En el análisis comparativo de las tres carreras de Ingeniería se observa un ingreso considerable y de tendencia creciente en Ingeniería Informática, que resulta mucho menor para Ingeniería en Recursos Hídricos e Ingeniería Ambiental. La tendencia en el ingreso es casi estable en Recursos Hídricos y levemente creciente en Ingeniería Ambiental.

# CONEAU

*Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria*  
MINISTERIO DE EDUCACION, CIENCIA Y TECNOLOGIA

Resulta una fortaleza la existencia de carreras de postgrado en sus distintos niveles vinculadas directa y naturalmente con las carreras de Ingeniería Ambiental e Ingeniería en Recursos Hídricos. Es una debilidad la falta de postgrados en el área de Ingeniería Informática.

## Actividades curriculares comunes

La carrera de Ingeniería Ambiental y su carrera más afín, Ingeniería en Recursos Hídricos, no comparten el mismo primer ciclo. Pero en el ciclo inicial de ambas (que abarca los primeros cuatro cuatrimestres), muchas de las actividades curriculares son similares o comunes, sobre todo, en las Ciencias Básicas (Matemática, Química, Física, Estadística). Otras asignaturas, tales como Álgebra Lineal, Cálculo, Ecuaciones Diferenciales, Física I y Física II, son comunes a las tres carreras de Ingeniería. Existen otras actividades curriculares comunes a las tres carreras de Ingeniería, como es el caso de Inglés y Comunicación Técnica. Y hay una actividad curricular común a todas las carreras de la unidad académica que es la asignatura Matemática Básica. Esto permite cierta movilidad de los estudiantes entre las carreras de Ingeniería en Recursos Hídricos e Ingeniería Ambiental, sobre todo, durante los primeros dos años.

El bloque de las Ciencias Básicas está compuesto por asignaturas de Matemática, Física, Química y Sistemas de Representación y Fundamentos de Informática. En el cuadro que sigue se expresa la carga horaria total por disciplina del bloque de Ciencias Básicas en comparación con lo requerido por la Resolución M. E. N°1232/01.

Ciencias Básicas	Carrera	Res. 1232/01
Matemática	480	400
Física	150	225
Química	90	50
Sistemas de Representación y Fundamentos de Informática	225	75
Total	945	750

Las materias de Matemática son Matemática Básica, Álgebra Lineal, Cálculo, Ecuaciones Diferenciales y Estadística. El crédito horario total es de 480 horas reloj, lo cual satisface el mínimo de 400 horas requerido por la Resolución del Ministerio de Educación N°1232/01. Los temas básicos de Matemática son desarrollados de una manera equilibrada y bien coordinados entre las asignaturas. Los docentes de las materias de Matemática tienen título de Licenciado en Matemática, aunque no poseen título de postgrado específico, ni planes de formación adecuados, y la actividad en investigación que registran es escasa. La dedicación a tareas docentes exigida a los docentes a cargo de las materias de Matemática es excesiva y dificulta posibles planes de formación, perfeccionamiento y/o investigación y, en general, la relación docente-alumno en las materias de Matemática es mala. Se observó una gran deserción de estudiantes, en especial en Matemática Básica, posiblemente atribuible a la relación docente-alumno desfavorable.

Las materias básicas de Física son Física I y Física II. El crédito horario total es de 150 horas reloj, lo cual no satisface el mínimo de 225 horas requerido por la Resolución del Ministerio de Educación N°1232/01. En general, los contenidos de los programas de Física cumplen con los estándares de la resolución ministerial, si bien existen algunas excepciones, puesto que los contenidos de física moderna no se desarrollan con la profundidad deseable y tampoco los de estructura de la materia. Debido al reducido crédito horario y al exceso de objetivos propuestos en las asignaturas de Física, los contenidos de los programas, en algunos casos, son impartidos en forma muy superficial. Se observó una gran deserción de estudiantes en Física I, posiblemente atribuible a la desfavorable relación docente-alumno y al exceso de temas desarrollados en un crédito horario reducido. En el área de Física los docentes no tienen formación específica, ya que tienen título de Ingeniero Químico, Ingeniero en Recursos Hídricos e Ingeniero Electricista. Tampoco poseen título de postgrado ni planes de formación adecuados.

Los contenidos de Sistemas de Representación comprenden las materias de Comunicación Técnica y Análisis Numérico y Computación. La carga horaria total es de 225 horas reloj, lo cual excede ampliamente lo requerido por la Resolución M. E.

Nº1232/01. Se observa un desarrollo equilibrado de los temas, pero no se observa la inclusión de temas referidos a diseño de algoritmos y lógica de programación. Estos cursos presentan una buena relación docente-alumno. Además, en Análisis Numérico y Computación se observa un excelente aprovechamiento de los laboratorios informáticos.

Las materias básicas de Química son Química General e Inorgánica y Química y Biología del Agua con un crédito horario de 195 horas que satisface el mínimo establecido en la Resolución M. E. Nº1232/01. Los contenidos y la bibliografía usada son adecuados y se dan buenas prácticas de laboratorio. El cuerpo docente tiene un alto nivel académico-científico. Todos ellos poseen una gran experiencia en docencia y son activos investigadores.

Respecto de las otras carreras de la unidad académica puede mencionarse que la Licenciatura en Cartografía y la carrera en Perito Cartógrafo tienen el primer ciclo en común, mientras que las carreras de Ingeniería en Informática y la carrera de Analista en Informática Aplicada no, aunque comparten un alto número de asignaturas.

No hay actividades curriculares comunes que se desarrollen fuera de la unidad académica.

#### Cuerpo docente

La unidad académica (FICH) contaba en el año 2002 con un plantel de 164 docentes propios, manteniéndose esta cantidad casi constante desde 1998. Una importante proporción del cuerpo docente posee dedicación exclusiva (32%), o semiexclusiva (29%) y desarrolla actividades de docencia, investigación y/o extensión. La mayoría de los cargos de dedicación exclusiva o semiexclusiva corresponde a profesores, lo cual se considera un criterio de distribución adecuado. Se suma positivamente a esta distribución el hecho de que docentes sin dedicación exclusiva en la FICH tengan cargos de investigación en otras instituciones afines (INALI, INTEC, FIQ).

Cerca del 30% de los docentes posee designación interina o contratada, mientras que el resto es regular. La situación de docente regular se alcanza vía concurso para ingresar y se revalida posteriormente. Si bien el porcentaje de docentes regulares es

alto, este criterio no facilita la renovación de la planta docente ya que no hay concursos abiertos periódicamente.

De los 164 docentes, el 49% corresponde a profesores (el 19% titulares, el 4% asociados y el 26% adjuntos) y el 51%, a auxiliares (29% JTP y el resto ayudantes graduados). No existen ayudantes no graduados. Se considera correctamente balanceada la planta docente.

De los 164 docentes, el 28% posee título de postgrado (el 13% posee el grado de Doctor, el 13% el grado de Magíster y el 2% diplomas de Especialista), el 64% posee grado universitario como título máximo y un 9% no posee grado universitario (son técnicos o profesores terciarios).

Se considera bajo el número de docentes con postgrado, si bien la tendencia observada es aumentar gradualmente su número, y la mayoría corresponde a cargos de profesores con mayores dedicaciones.

El 78% de los docentes están afectados a actividades de grado, el 22% incluye, además, actividades de postgrado. Ningún docente realiza exclusivamente tareas de investigación y/o docencia de postgrado.

De los 164 docentes, la mayoría (62%) está categorizada en algún sistema de evaluación y 16 pertenecen a la carrera de investigador del CONICET (9,7%). El 55% de los profesores y el 46% de los auxiliares está categorizado en el Programa de Incentivos del Ministerio de Educación, de los cuales 21 docentes están categorizados I o II (13%). En síntesis, el cuerpo docente posee reconocida jerarquía.

Como hecho positivo adicional se destaca que el dictado de la carrera de Ingeniería Ambiental es compartida con otras instituciones, ya que cuenta con docentes del INTEC, Instituto conjunto CONICET-UNL y de la Facultad de Ingeniería Química (la cual posee 379 docentes y está acreditando ante la CONEAU las carreras de Ingeniería Química e Ingeniería en Alimentos).

Cabe señalar que la distribución de los cargos en relación con las distintas carreras no está equilibrada. En el caso de las carreras de Ingeniería en Recursos Hídricos,

Ingeniería Ambiental, Licenciatura en Cartografía y Perito Topocartógrafo se considera aceptable, teniendo en cuenta la cantidad de alumnos y las actividades de docencia, investigación y extensión relacionadas con cada una de ellas. Pero en las carreras de Ingeniería en Informática y de Analista en Informática Aplicada resultan claramente insuficientes, debido al gran número de alumnos que tienen estas carreras. Esto explica también la baja producción en investigación y transferencia en el área de informática.

### Alumnos

De los datos estadísticos de la UNL para las carreras de Ingeniería de la FICH, se puede observar que para Ingeniería Ambiental existe un número de ingresos entre medio y bajo (45 alumnos anuales promedio aproximado desde su creación en 1998 hasta 2002), pero la tendencia observada es levemente creciente y de forma casi sostenida, por lo que se considera que la carrera es razonablemente sustentable. Para esta carrera los índices de retención total de alumnos muestran que a partir de su inicio (1998) han aumentado de un 50% a casi un 77% en 2002.

Para la carrera de Ingeniería en Recursos Hídricos existe un bajo ingreso, agravado en los últimos años (24 alumnos promedio entre 1998 y 2002). Esta situación se presenta ya desde 1989, antes de que se crearan las otras dos carreras de Ingeniería en la unidad académica, agravándose desde 1999 por la competencia en la oferta académica de las otras dos carreras sumada a la tendencia decreciente. La tasa de retención del total de los alumnos es alta, cercana al 90%, registrándose su valor menor en el año 2000 con el 61%; este índice se encuentra en el 66% para primer año, teniendo su valor menor en 1999 con el 20%. El bajo ingreso sugiere que la unidad académica debería revisar sus criterios respecto de éste, ya que la calidad de esta carrera es reconocida en el medio, pero su sustentabilidad como carrera de grado no es evidente. Más aún considerando que el área de influencia de la carrera es la propia Provincia de Santa Fe (83% de los estudiantes), con lo cual el mercado potencial es reducido para una carrera especializada del área de la Ingeniería Civil.

Para la carrera de Ingeniería en Informática el ingreso es alto (238 promedio desde su creación en 1999 hasta 2002), con una tendencia creciente significativa. Los índices de retención total sufrieron una variación particular, arrojando un 92% para el año 2000, pasando al 53% en 2001 y luego a un 72% en el 2002. En cambio el índice para primer año se ha mantenido más estable, con un 61% en el año 2000 y un 51% para los años 2001 y 2002. Pasado el primer año, el índice para el año 2001 fue del 60% y para el año 2002, del 107%, lo cual sugiere que hubo alumnos que retomaron los estudios en el año 2002.

Los datos demuestran que para todas las carreras los mayores problemas de desgranamiento se producen durante el primer año.

En el caso de Ingeniería Ambiental, por ser de reciente creación, aún no se puede determinar si existe cronicidad pero, dado que sólo un grupo reducido de alumnos se encuentra en el último tramo de la carrera, ya se observa una demora en el cumplimiento del plan de estudios.

La unidad académica tiene conciencia de los problemas mencionados y ha tratado de revertir esta situación en las distintas carreras. Para ello se han implementado acciones tales como el acortamiento de los planes de estudios, la flexibilización de los mismos a través de la incorporación de asignaturas electivas y optativas, la flexibilización de los regímenes de correlatividades y la aplicación de la promoción directa de asignaturas a través del Sistema de Evaluación Continua, entre las principales.

El plan de mejoramiento presentado considera este punto, requiriéndose incorporar mayor especificidad en los indicadores de avance.

#### Personal administrativo y técnico

En su Informe de Autoevaluación, la unidad académica manifiesta que, a pesar del incremento de actividades académicas, la planta de personal administrativo y técnico no ha crecido en los últimos 6 años. Ha detectado también la falta de personal jerárquico en algunas áreas como Biblioteca y Bedelía. Se ha constatado que desde hace varios años no se realizan concursos para cobertura de los cargos vacantes, pero se

manifiesta que hay un proyecto a consideración del Consejo Superior para resolver lo antedicho. Esta situación, si bien debe ser mejorada, especialmente en la Biblioteca, no parece afectar demasiado el normal desarrollo de las actividades académicas, al menos en las carreras involucradas en esta acreditación.

Se menciona un Programa de Modernización de la Gestión Universitaria en la UNL, en el que se desarrollan diversos subprogramas y cursos, algunos de ellos tomados por personal de la FICH. Se considera recomendable que estas actividades sean apoyadas con mayores recursos y en ese sentido la unidad académica ha presentado un plan de mejoramiento que se considera aceptable, si bien deben especificarse los indicadores de avance.

#### Infraestructura y equipamiento

La FICH cuenta con un edificio propio que ha debido ir adecuándose al crecimiento de sus actividades académicas. Es claro que hay un déficit de aulas para cursos numerosos (100 o más alumnos), aunque se menciona y se constató la existencia del proyecto de construcción del aula magna, además de varias aulas, en la nave del laboratorio de hidráulica. Hay también un claro déficit en espacio y escaso equipamiento para el laboratorio de informática. El plan de mejoramiento es adecuado pero debe incluir un cronograma detallado e indicadores de avance con mayor nivel de especificidad, como por ejemplo número de aulas, número de oficinas, tipo de equipamiento, cantidad de equipamiento de determinada clase, nuevo laboratorio de determinada superficie, etc.

Respecto de la Biblioteca de la FICH, la misma tiene iluminación y ventilación adecuada, pero actualmente es del tipo “cerrada al público” (los estudiantes deben solicitar el material por mostrador sin permitirles recorrer los anaqueles ni los estantes) y es de tamaño medio a pequeña (en volúmenes y espacio), por lo que se recomienda, además de incrementar la cantidad de ejemplares, modificar su distribución para que los alumnos puedan acceder directamente (se declara que en el futuro, cuando se fusione con la Biblioteca de la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, será abierta), lo cual llevará a incorporar adicionalmente medidas de seguridad. Otras deficiencias

actuales son el horario restringido por falta de personal y la falta de computadoras en sala para el acceso fluido a la biblioteca virtual de la SECYT. En el plan de mejoramiento debe explicitarse un cronograma con indicadores de avance. Se considera pertinente también incluir en este plan una inversión en bibliografía específica. Otra biblioteca visitada es la del INTEC, la cual es muy completa y actualizada, pero poco utilizada por los alumnos de grado.

En relación con la carrera de Ingeniería Ambiental se notan ciertas deficiencias para aplicaciones experimentales de análisis de efluentes, así como la subutilización de la infraestructura del laboratorio de hidráulica en prácticas como las de la asignatura Mecánica de Fluidos, por ejemplo; pero la mayor deficiencia de espacio es la mostrada por las oficinas del INTEC donde se dispone de equipamiento costoso para química analítica. Estas oficinas y su equipamiento son adecuados para investigación y postgrado, pero no para la enseñanza de grado. En el plan de mejoramiento debe considerarse la falta de equipamiento para monitoreo ambiental, así como de laboratorios e instrumental para medición y análisis de contaminación de suelo (agua subterránea), contaminación sonora, de aire y de ambiente laboral. También debe incluirse espacio y equipamiento para procesos de tratamiento fisicoquímicos y biológicos.

#### Financiamiento

La parte mayoritaria del presupuesto de la unidad académica (94%) proviene de fondos públicos del Ministerio de Educación, el cual es redistribuido por el Consejo Superior. En el año 2002 el 6% correspondió a recursos propios, de los cuales los servicios a terceros constituyen una parte importante. Estos recursos están reglamentados y bien organizados. Al igual que la mayoría de las Universidades Nacionales el presupuesto oficial está destinado mayoritariamente a costos de personal, correspondiendo el 91% para el año 2002. De lo que resta, se destina un 5% al funcionamiento, un 3% a becas y el 1% a bienes de uso. Se han utilizado instrumentos FOMEC para compensar la falta de recursos para equipamiento y bibliografía.

## Políticas de investigación, transferencia y cooperación institucional

Estas políticas están articuladas entre la unidad académica y las políticas centrales de la UNL y está contemplada la realización de numerosas actividades en relación con ellas.

La investigación y sus políticas se apoyan principalmente en las fortalezas de los recursos humanos disponibles, más que en la financiación con recursos presupuestarios de la universidad. La unidad académica cuenta con una planta de docentes investigadores de reconocido prestigio, provenientes mayoritariamente de los Recursos Hídricos y la Ingeniería Química, quienes obtienen fondos a través de proyectos y contratos.

Existen en marcha numerosos proyectos de I+D financiados por el sistema nacional de Ciencia y Técnica, además de cuatro programas de CyT plurianuales de la UNL (CAID). La situación financiera es menos adecuada en lo que respecta a becas propias de la UNL, ya que si bien existen las denominadas “Cientibecas”, las mismas son insuficientes en número (entre 1 y 10 para la FICH).

Existen varias actividades mixtas del tipo investigación aplicada y desarrollo tecnológico transferido, que se relacionan con transferencias y servicios a terceros, como suele ser común en las carreras de Ingeniería. Para la transferencia se dispone de una eficiente unidad de vinculación central denominada CETRI (Centro de Transferencia de Tecnología de Investigación).

La cooperación institucional está materializada a través de numerosos convenios y el plan de mejoramiento presentado se considera adecuado.

## Gestión de los recursos humanos

La gestión de los recursos humanos docentes se realiza principalmente a través de un régimen de concursos para ingresar y de reválida para la permanencia, basado en el Estatuto de la UNL. No existen mecanismos sistematizados para promoción, ascenso, permanencia y finalización de la actividad docente. Ya se señaló que si bien el cuerpo académico actual es de buena calidad, la aplicación de este régimen -que sólo es de

concurso abierto en el ingreso- puede dificultar la movilidad vertical y, con el tiempo, llegarse a un envejecimiento de la planta docente.

La reglamentación actual no permite flexibilizar la estructura de la planta docente, adecuándola a posibles requerimientos mayores debidos a cambios en la demanda o en la oferta académica. Tampoco existe un régimen de carrera docente.

No se posee información detallada sobre la gestión de los recursos humanos no docentes, si bien se señaló que su planta está congelada y sin concursos.

#### Gestión de los recursos físicos

La gestión de los recursos físicos es organizada por Bedelía, donde se señaló la falta de cargos jerárquicos. Se observa que, a pesar de ser razonablemente bien administrados, aún resultan insuficientes varios recursos físicos como aulas de gran tamaño, equipos informáticos para alumnos, y la biblioteca. La unidad académica tiene conciencia de estas debilidades al identificarlas en su autoevaluación e incluirlas en sus planes de mejoramiento. Los laboratorios disponibles están correctamente gestionados.

#### Registro y procesamiento de la información académico-administrativa

Los sistemas de información y de registro sobre información académico-administrativa analizados a partir de la información disponible y de la visita efectuada resultan ser adecuados. Se observó que la unidad académica y la UNL disponen de suficientes recursos de soporte y sistemas en marcha como para su correcta administración.

#### Gestión de alumnos

El sistema de gestión de alumnos del Ministerio de Educación (Guaraní) resulta satisfactoriamente operativo en el ámbito de grado, no aún al nivel de postgrado. No se observan demoras en trámites de títulos ni existen planes de estudio desactualizados y/o viejos que estén activos.

Según las cifras recogidas durante la visita se nota alta deserción en la carrera de Ingeniería Informática (hay sólo 50 estudiantes en 4to. año sobre casi 400 ingresantes).

En Ingeniería Ambiental, aún no hay egresados, pero del encuentro con el claustro estudiantil surgieron tres inquietudes: 1) el balance de los contenidos disciplinares

en el plan de estudios, hoy sesgados hacia Recursos Hídricos, 2) la organización de los horarios de las actividades académicas en bloques y 3) la repetición de contenidos (especialmente en Modelación Ambiental, Análisis de Sistemas Ambientales y Diseño de Sistemas Ambientales).

#### Estructuras de gobierno y gestión

La unidad académica cuenta con una estructura de gobierno y gestión integrada por el Consejo Directivo, Decano y Vicedecano y seis Secretarías. El área de postgrado es una Dirección dependiente de la Secretaría de Ciencia y Técnica. Existen también seis Departamentos y cuatro áreas disciplinares.

En general esta estructura es adecuada, pero se nota en la denominación y tamaño relativo de los Departamentos un cierto desbalance hacia Recursos Hídricos.

En la carrera de Ingeniería Ambiental la gestión académica no está claramente organizada, ya que la misma no posee Director o Coordinador de carrera, rol que en la práctica recae sobre la Secretaría Académica de la Facultad. Los temas académicos se tratan en el Departamento de Medio Ambiente, que realiza sólo dos reuniones anuales. Sí existe una Comisión Interinstitucional de seguimiento de la carrera y un Comité Académico conformado por seis miembros, dos por cada institución representada en la carrera (FICH, FIQ e INTEC).

#### La gestión presupuestaria

La gestión presupuestaria observada es adecuada. Las observaciones no corresponden a la unidad académica, ya que las principales falencias provienen de demoras y escasez de partidas provenientes del tesoro nacional. Los recursos propios son importantes para el funcionamiento cotidiano de la unidad académica y están correctamente gestionados y administrados.

#### Normativa y misión institucional

La misión institucional de la unidad académica está claramente cumplida en sus propósitos fundamentales de enseñanza, investigación y transferencia. La normativa analizada es congruente con dicha misión, y está razonablemente actualizada. En la unidad

académica no se han detectado contradicciones entre el accionar, la normativa y la misión. La misma ha sido pionera en prestigiosas carreras de grado y postgrado, principalmente en el área de Recursos Hídricos, y una de las primeras de poner en marcha una carrera de Ingeniería Ambiental en el país.

Los planes referidos a Políticas Institucionales, Gestión de Recursos Humanos, Gestión de Recursos Físicos, Sistema de Registro y Procesamiento de la Información y Gestión de Alumnos se consideran correctos y apropiados.

## 2.2 La calidad académica de la carrera

### Plan de estudios

Se toma como referencia para el análisis el Plan de Estudios 1999 y las modificaciones propuestas para 2004, suministradas al Comité de Pares con motivo de la visita a la FICH, a fines de 2003. El currículo comprende cuatro áreas troncales: Ciencias Básicas, Tecnologías Básicas, Tecnologías Aplicadas y área Complementaria. A continuación, se evalúan las Tecnologías Básicas, Aplicadas y el área Complementaria en las que, de acuerdo con la Resolución M. E. N°1232/01, el Ingeniero Ambiental debe formar competencias.

Con relación a las Tecnologías Básicas, la temática de química del ambiente está cubierta en Química Ambiental I y II y los contenidos de fisicoquímica están cubiertos en la materia del mismo nombre; pero termodinámica no figura como tal en el plan de estudios; si bien en Fisicoquímica se tocan temas como el primero y segundo principio de la termodinámica, que son necesarios para el desarrollo de la materia, la carga horaria de una asignatura cuatrimestral no parece suficiente para desarrollar en forma completa los temas correspondientes a ambas disciplinas y, de hecho, los contenidos mínimos de Fisicoquímica no incluyen en forma expresa el tercer principio de la termodinámica; en este sentido, los contenidos no están cubiertos completamente. Los contenidos de microbiología están adecuadamente cubiertos por Microbiología Ambiental en cuanto a sus aspectos teóricos y prácticos; biología no figura como tal en el plan de estudios, aunque los contenidos básicos de esta disciplina podrían considerarse cubiertos por Microbiología

Ambiental y Ecología. La temática de mecánica de fluidos/hidráulica está ampliamente cubierta por Mecánica de Fluidos e Hidráulica Aplicada. Los contenidos de ciencias de la tierra pueden considerarse cubiertos por la materia Geología, Geomorfología y Suelos. Y por último, la materia Química Ambiental II cubre los contenidos de toxicología.

Con relación a las Tecnologías Aplicadas, los contenidos relativos a operaciones unitarias se encuentran distribuidos en las materias Procesos Físicoquímicos en Ingeniería Ambiental, Contaminación Atmosférica y Diseño de Sistemas Ambientales. Aunque estas asignaturas incluyen puntos relativos a mecanismos de transporte, esta temática se cubre principalmente en la asignatura Modelación Ambiental. Los temas de higiene y seguridad se incluyen en la materia Análisis de Riesgo y Legislación Ambiental. Sin embargo, de acuerdo con los contenidos mínimos, faltaría incluir y articular temas importantes para el análisis de riesgo tales como identificación y evaluación del riesgo, evaluación del grado de exposición y toxicidad y caracterización y comunicación del riesgo. Las materias Procesos Físicoquímicos en Ingeniería Ambiental, Procesos Biológicos en Ingeniería Ambiental y Diseño de Sistemas Ambientales cubren los contenidos correspondientes a tecnologías aplicadas a medios líquidos; sin embargo, existen algunos temas de importancia que deberían agregarse como por ejemplo, remoción de metales por precipitación y tratamiento de lodos generados en sistemas depuradores de aguas residuales. La temática de tecnologías aplicadas al medio gaseoso está cubierta en la asignatura Contaminación Atmosférica. La materia Residuos Sólidos cubre la temática correspondiente a sólidos y semisólidos de origen doméstico e industrial; sin embargo, debería agregarse un panorama de las tecnologías empleadas para la caracterización de sitios contaminados, incluyendo los enfoques de control de la contaminación de agua superficial y subterránea y la remediación de suelos contaminados. La materia Formulación y Evaluación Económico Ambiental de Proyectos cubre la temática atinente a planificación; y la temática de gestión ambiental se encuentra distribuida en las materias Análisis de Sistemas Ambientales y Análisis de Riesgo y Legislación Ambiental. En la asignatura optativa Gestión Ambiental se encuentran los contenidos de este tema en forma

más integral y articulada; sin embargo, deberían incorporarse a los contenidos mínimos de estas asignaturas los temas de ecoeficiencia y producción limpia.

El diseño de la currícula de la carrera en las materias del área Complementaria es bueno en calidad y cantidad. Entre estas asignaturas se destacan un curso de Inglés obligatorio, Tecnología, Ambiente y Sociedad y Formulación y Evaluación Económico Ambiental de Proyectos. En cuanto a las asignaturas, la temática de tecnología, ambiente y sociedad está tratada en la materia que lleva el mismo nombre. En relación con los contenidos de ciencias sociales y humanidades, el plan de estudios incluye actividades dirigidas a desarrollar habilidades para la comunicación oral y escrita en las asignaturas Comunicación Técnica y Tecnología, Ambiente y Sociedad. El plan de estudios incluye el requisito de conocimiento de idioma inglés y desde el año 2001 se instrumentó un curso de aprendizaje autogestionado, con soporte multimedial, accesible desde centros de autoacceso ubicados en dos unidades académicas de la UNL, que se complementa con tutorías presenciales.

De acuerdo con el análisis efectuado, las asignaturas dedicadas a las áreas de Tecnologías Básicas, Aplicadas y Complementarias cumplen con la carga horaria mínima recomendada por la Resolución M. E. N°1232/01. En el cuadro que sigue se expresa la carga horaria de la carrera por bloque curricular en comparación con lo requerido por la resolución ministerial.

Bloque curricular	Ciencias Básicas	Tecnologías Básicas	Tecnologías Aplicadas	Complementarias
Obligatorias	945	855	1215	345
Electivas	0	0	630	0
Total	945	855	1845	345
Res. M.E. N°1232/01	750	575	575	175

En cuanto a la distribución de la carga horaria, dado que la carrera es reciente y se origina en una Facultad de Ciencias Hídricas, el sesgo hídrico del plan de estudios resulta muy acentuado. Frente a una carga horaria de materias cuatrimestrales que varía

entre 60 y 120 horas cada una, Mecánica de Fluidos, más Hidráulica Aplicada, más Hidrología Aplicada suman 315 horas (105 horas cada una). Sería conveniente balancear los contenidos de las asignaturas del plan de estudios, reforzando aspectos de tecnologías de remediación de la contaminación e incorporando la materia Gestión Ambiental como obligatoria, con la inclusión de los temas de ecoeficiencia y desarrollo sustentable.

La bibliografía citada en las asignaturas de las áreas de Tecnologías Básicas, Aplicadas y Complementaria es adecuada. En cuanto a su disponibilidad, en muchos casos la bibliografía resulta insuficiente para la consulta o las tareas de investigación. El acceso a la Biblioteca de las instituciones asociadas, FIQ e INTEC, permite paliar esta dificultad.

Las materias optativas parecen adecuadas para que el estudiante pueda desarrollar capacidades específicas de acuerdo con su interés académico. Para completar la formación básica del Ingeniero Ambiental sería tan conveniente el pasaje, ya sugerido, de la materia Gestión Ambiental al grupo de las obligatorias, como la situación inversa, con la incorporación de ciertos contenidos especializados de la gestión de recursos hídricos en alguna materia optativa.

También es posible observar que la oferta de materias optativas está orientada hacia los Recursos Hídricos o hacia disciplinas que sirven de apoyo a esa orientación con asignaturas como Tratamiento de Datos Hidrogenoatmosféricos, Gestión de Recursos Hídricos Subterráneos, Modelos de Calidad de Aguas, Sistemas de Información Geográfica y Geotecnia Ambiental. Sería bueno que el alumno encontrara una oferta de especialización más equilibrada en relación con otras ramas de la Ingeniería Ambiental, tales como el tratamiento de residuos o la caracterización y la remediación de sitios contaminados.

El orden cronológico de cursada y de correlatividades asignado a las materias, generalmente de tipo cuatrimestral, parece adecuado para seguir el grado creciente de complejidad del desarrollo de la carrera. La organización del plan de estudios en ciclos le otorga flexibilidad a la carrera, con el consiguiente beneficio para el estudiante.

Las actividades curriculares realizadas fuera de la unidad académica, como por ejemplo las prácticas de Microbiología Ambiental en la FIQ o las de Química Ambiental en el INTEC aportan al alumno la posibilidad de utilizar infraestructura especializada y de interactuar con profesionales de instituciones que trabajan activamente en el medio. Sin embargo, esta es una condición particular que resulta manejable cuando el grupo de estudiantes es muy reducido, como en la situación actual de la carrera. Pero en la medida en que la matrícula de la carrera crezca y los cursos se hagan más numerosos, las posibilidades ofrecidas por las instituciones asociadas, particularmente el INTEC, pueden verse desbordadas. Por ello, habría que tener previsto un plan de crecimiento de la carrera en relación con la infraestructura necesaria para el desarrollo de las prácticas de las materias troncales, reservando la participación de los organismos de investigación para las prácticas profesionales o para la realización de actividades de investigación relacionadas con el proyecto final de carrera.

Las materias dictadas en forma común con otras carreras (Ingeniería Química de la FIQ e Ingeniería en Recursos Hídricos) se corresponden con las necesidades de la carrera y su articulación es adecuada. Las actividades curriculares fuera de la unidad académica están previstas y se realizan con pertinencia. Este es un punto fuerte de la carrera.

En cuanto a la intensidad en la formación práctica, el trabajo experimental es en general adecuado en el área de Tecnologías Básicas en las asignaturas Microbiología Ambiental, Hidráulica Aplicada, Química Ambiental, Geología, Geomorfología y Suelos. En el área de Tecnologías Aplicadas es adecuado en la asignatura Análisis de Sistemas Ambientales, en la que se emplean recursos informáticos. Por otra parte, existen algunas otras prácticas implementadas, como las compatibles con las posibilidades de la Planta Piloto de la FIQ y en el INTEC. Durante la visita se tomó conocimiento de los planes de ampliación de la infraestructura requerida para realizar prácticas con procesos biológicos de tratamiento. En el área de Tecnologías Aplicadas es necesario incrementar el equipamiento para las prácticas de las materias específicas de la especialidad (que no son

soportadas por la infraestructura clásica de operaciones y procesos en Ingeniería Química ni de monitoreo de Recursos Hídricos), tales como procesos biológicos de tratamiento, mediciones de ambiente laboral y evaluación de calidad de suelos y de aire.

La carga horaria dedicada a la resolución de problemas de Ingeniería es adecuada y cumple con el requerido por la Resolución M. E. N°1232/01, en tanto representa aproximadamente un 25% de la carga horaria total correspondiente a Tecnologías Básicas y Tecnologías Aplicadas. Durante la visita se constató que los alumnos resuelven problemas de Ingeniería tendientes a encarar diseños y proyectos.

Con respecto a la asignatura Proyecto y Diseño, dado que la carrera es muy reciente existen muy pocos ejemplos de Proyecto Final de carrera. Sin embargo, en oportunidad de la visita fue presentada una propuesta de proyecto final denominado Diseño de Tratamiento de Aguas Subterráneas Arsenicales para Pequeñas Poblaciones de la Provincia de Santa Fe. La propuesta respondía a una demanda de la zona y el plan de trabajo articulaba adecuadamente los contenidos de la carrera, desde las Ciencias Básicas y las Tecnologías Básicas/Aplicadas hasta la organización del proyecto.

Aunque la práctica profesional supervisada se reglamentó recién a mediados de 2003, ya se han realizado las primeras prácticas profesionales en industrias e instituciones de la región, tales como Curtiembre SADESA (planta de tratamiento de efluentes líquidos), la Municipalidad de Esperanza, la Subsecretaría de Medio Ambiente de Entre Ríos, y la participación en servicios y trabajos de investigación de la FICH.

De acuerdo con la Resolución N°091/03 del Consejo Directivo de la FICH, la Comisión de Evaluación de la Práctica Profesional Supervisada aprueba el plan de práctica propuesto y determina si el alumno está en condiciones de realizarlo. Asimismo realiza el seguimiento de la tarea y atiende las consultas de practicantes y orientadores. Por otra parte, la Comisión también puede, si fuera necesario, designar a un profesor responsable para que realice el seguimiento y actúe como guía del plan de práctica. El responsable de supervisar la práctica en la empresa u organismo controla el cumplimiento de las tareas y

del horario por parte del alumno y certifica la efectiva realización del trabajo de acuerdo con la formulación del plan .

Las actividades previstas en el plan de estudios son suficientes y adecuadas para asegurar la formación práctica, están progresivamente distribuidas y dan cumplimiento a la carga horaria exigida por la Resolución M. E. N°1232/01. En la formación experimental se superan las 200 horas ya que el plan de estudios contempla 337 horas de laboratorio más 63 horas de trabajo de campo. Otro tanto ocurre en la resolución de problemas de Ingeniería que con 942 horas de resolución de problemas tipo y 182 horas de resolución de problemas abiertos de la Ingeniería, supera las 200 horas exigidas. Las actividades de proyecto y diseño tienen 250 horas asignadas al proyecto final de carrera más 127 horas de actividades de proyecto y diseño previas, sobre las 200 previstas y, por último, la práctica profesional supervisada cumple con las 200 horas estipuladas.

#### Cuerpo académico

Desde que se inició la carrera en 1998 hasta 2002 el cuerpo docente prácticamente se duplicó debido a las incorporaciones correspondientes al avance de los alumnos en la cursada. Una observación alentadora es que la mayor proporción del incremento de docentes se registró en el segmento con mayor dedicación horaria (más de 40 horas semanales), pero lo reciente de la carrera no permite establecer tendencias. La distribución de docentes por cargo parece adecuadamente balanceada. En el caso de la dedicación se ve que la mayor proporción, 47% del total, corresponde a los docentes con más de 40 horas semanales. El 48% de los docentes de Tecnologías Básicas y el 41% de los docentes de Tecnologías Aplicadas tienen dedicación exclusiva. Estos indicadores muestran una condición favorable para la enseñanza.

La formación de los docentes es adecuada en relación con las actividades curriculares y sus funciones. El 42% de los docentes tiene estudios de postgrado distribuidos en especialistas (13%), magísteres (13%) y doctores (16%). La mayor proporción de estos docentes se ubica en las áreas de Tecnologías Básicas y Aplicadas. Esta circunstancia es particularmente favorable ya que en muchos casos el docente trabaja

en investigación (en general en el INTEC) y aporta estos beneficios a la asignatura que dicta, manteniendo sus contenidos actualizados. Asimismo el alumno se ve motivado y tiene posibilidades de participación en actividades de investigación. Pero, la principal tradición de práctica profesional se ubica en el ámbito de los Recursos Hídricos y la Ingeniería Química, en tanto son escasos los antecedentes de práctica profesional en los docentes de la carrera de Ingeniería Ambiental. Es posible que, en parte, esta limitación derive de lo incipiente de la carrera y del mercado de servicios ambientales y que se vaya subsanando con el desarrollo de ambos. No obstante, sería conveniente balancear el cuerpo docente con el aporte de la práctica profesional en aspectos de la Ingeniería Ambiental como la caracterización y remediación de sitios contaminados o el tratamiento de residuos.

Las actividades de investigación y desarrollo se concentran en el Programa de Estudios y Tecnologías para el Medio Ambiente (C.A.I.+D. 2002) entregado por la FICH en oportunidad de la visita de verificación. La temática de investigación presentada está fundamentalmente relacionada con el estudio de los métodos avanzados de tratamiento fisicoquímico. En este sentido, se vinculan a la temática de la carrera y se reflejan en el programa de la asignatura Procesos Fisicoquímicos en Ingeniería Ambiental. Sin embargo, esta temática es muy específica de la especialidad y sería conveniente que el estudiante pudiera tener acceso a líneas de trabajo alternativas, como por ejemplo, procesos de tratamiento biológicos.

En forma similar, las actividades de vinculación tales como la prestación de servicios por parte de la Facultad, están principalmente vinculadas a los Recursos Hídricos. Es de esperar que en la medida en que la carrera de Ingeniería Ambiental tenga egresados la prestación de servicios se oriente con mayor énfasis hacia esa temática.

#### Alumnos y graduados

La carrera cuenta con sólo cinco (5) años de vida completos. El número total de alumnos al año 2003 es de 172. El ingreso pasó de 20 alumnos en el primer año (1998) a 64 en 2001, declinando luego a 58 en 2002 y 51 en 2003. A pesar de que son pocos años para analizar una tendencia, parecería que factores externos a la carrera, tales como la

# CONEAU

*Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria*  
MINISTERIO DE EDUCACION, CIENCIA Y TECNOLOGIA

crisis económica y la consiguiente retracción del mercado de servicios ambientales, incidieron en esa declinación de los últimos años.

A partir de los datos aportados, se observa una demora en la graduación de la primera cohorte. Sin embargo, más allá del déficit de formación que suele atribuirse a la escuela secundaria y la deserción en el primer tramo de la carrera, no parecería que la demora verificada corresponda a un defecto del sistema de ingreso sino, más bien, a desajustes propios de las primeras promociones en una carrera que recién se inicia. La carrera es muy reciente para evaluar cronicidad. El porcentaje de alumnos que abandona la carrera respecto del total presenta una leve tendencia decreciente:

	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Ingresaron	20	41	45	64	58	51
Cantidad total de alumnos		51	77	120	150	172
Abandonaron la carrera		10	15	21	28	29
Porcentaje de abandono (%)		20	20	18	19	17

Con relación a los resultados de la formación y a los exámenes, a medida que los alumnos avanzan en el plan de estudios se observa una sensible disminución en el número de inscriptos por materia, pasando de cursos de 40 alumnos para Matemática Básica (2001) o de 50 alumnos para Geología, Geomorfología y Suelos (2001) a cursos de 4 alumnos para Diseño de Sistemas Ambientales (2001) o Residuos Sólidos (2001). Asimismo se nota una tendencia general gradualmente decreciente del porcentaje de desaprobados cuando se pasa del área de Ciencias Básicas, a Tecnologías Básicas y luego a Tecnologías Aplicadas, mientras que el promedio de calificaciones aumenta significativamente.

En el área de Tecnologías Aplicadas es más frecuente la aprobación del curso por promoción, lo cual es razonable dado que estas materias se prestan en mayor medida a

la elaboración de trabajos prácticos que, a su vez, contribuyen al ejercicio de la capacidad de proyecto y diseño de los alumnos.

Los exámenes del área de Tecnologías Básicas observados durante la visita evidenciaron un nivel adecuado de exigencia respecto de los conocimientos y competencias a demostrar por los alumnos.

En cuanto al ACCEDE, al analizar los valores promedio de efectividad logrados en la resolución de los problemas presentados, se observa en primer lugar una respuesta despareja frente a los diferentes problemas, lo cual sugiere un nivel de dificultad variado. Por otra parte, al analizar los distintos criterios evaluados, se ven valores promedio de aprobación del 50% con un punto bajo en el ítem manejo de unidades (33%), evaluado únicamente en una oportunidad. El criterio con mayor efectividad promedio (61%) es la capacidad para la producción escrita, organización de la prueba y presentación general.

Como conclusión general de los resultados del ACCEDE puede decirse que si bien todos los criterios de evaluación tienen considerable espacio para ser mejorados, cumplen en general con los requerimientos básicos. Sin embargo, debe prestarse especial atención a los criterios de manejo de unidades y cálculo numérico. Naturalmente, tratándose de una carrera de Ingeniería la observación precedente tiene una relevancia particular.

De acuerdo con la información proporcionada, 10 alumnos sobre un total de 172 alumnos (2003) se encuentran realizando actividades de investigación, desarrollo y/o vinculación con el medio. Esto significa que apenas el 6% de los alumnos ha accedido a algún tipo de práctica profesional. Teniendo en cuenta que la mayor proporción de los alumnos se encuentra cursando el primer tramo de la carrera, el número indicado puede resultar razonable; sin embargo, debería crecer rápidamente en el futuro cercano.

#### Infraestructura y equipamiento

Los recursos de infraestructura y equipamiento correspondientes a Tecnologías Básicas son en general buenos o muy buenos y suficientes tanto en opinión de

los docentes como en relación con lo observado en la visita de verificación. Con respecto al área de Tecnologías Aplicadas, la disponibilidad de equipamiento es adecuada cuando existe coincidencia temática entre las materias de Ingeniería Ambiental e Ingeniería Química o Ingeniería de Recursos Hídricos. Por ejemplo, existe la posibilidad de implementar un práctico de filtro prensa en la planta piloto de la FIQ, o monitoreo de calidad de aguas, utilizando el equipamiento disponible en Recursos Hídricos, o medición de trazas de contaminantes orgánicos utilizando técnicas analíticas instrumentales en el INTEC. Sin embargo, existen huecos de equipamiento importantes cuando se trata de laboratorio de procesos de tratamiento fisicoquímico o biológico, instrumental de muestreo de calidad de aire y suelo así como de ambiente laboral. Este equipamiento sería muy útil para materias como Procesos Fisicoquímicos en Ingeniería Ambiental, Contaminación Atmosférica, Procesos Biológicos en Ingeniería Ambiental, Residuos Sólidos, Diseño de Sistemas Ambientales y Análisis de Riesgo y Legislación Ambiental.

Con referencia a las medidas de seguridad, sería importante asegurar su cumplimiento en el laboratorio de química ambiental de la FIQ debido a la antigüedad de esta instalación.

Las instalaciones de biblioteca con las que cuentan los alumnos son satisfactorias para la consulta de material bibliográfico en el lugar, más allá de los préstamos. La bibliografía disponible es suficiente para cubrir, aunque en forma despareja, la temática básica de las áreas de Tecnología Básica y Aplicada. Sin embargo, en muchos casos la bibliografía no es suficiente para consultas específicas de temas correspondientes a estas dos áreas, que con frecuencia se necesitan para realizar trabajos de investigación o búsquedas bibliográficas en general. En este sentido, el acceso facilitado a los alumnos por parte de la biblioteca del INTEC y de la FIQ constituye un punto a favor de relevancia. No obstante, en forma semejante al equipamiento, existen huecos como la disponibilidad de publicaciones periódicas en relación con el tratamiento y disposición de residuos o bibliografía actualizada sobre gestión ambiental.

El personal bibliotecario es suficiente en número y calificación.

Durante la visita el personal de la biblioteca de la unidad académica presentó los planes de obra a ejecutar en el futuro próximo para optimizar el uso del espacio y se comentaron los planes de operación en red con otras instituciones, lo que ampliaría notablemente sus posibilidades, ya que la carrera no dispone de una biblioteca propia.

#### Financiamiento

La fuente de recursos principal de la carrera consiste en el aporte que hace la institución más un pequeño ingreso (1% en 2002) debido a contratos de transferencia tecnológica, patentes y servicios.

A partir de los datos de la base se ve una disminución de los aportes para el financiamiento de la carrera del orden del 17% desde el año 2000 (\$576.416) hasta el año 2002 (\$478.968). Tomando en cuenta gastos correspondientes a personal docente y no docente, autoridades, viáticos y pasajes (ligados al dictado de clases), becas de grado, publicaciones, publicidad y difusión y gastos de estructura, del aporte del año 2000 resta algo menos del 7% (\$32098) para invertir en los diferentes recursos didácticos de la carrera. Dado que en la actualidad la carrera cuenta ya con 172 alumnos y que anualmente se registra una inscripción de aproximadamente 50 nuevos alumnos, la tendencia de inversión debería ser creciente en lugar de decreciente.

Del análisis de los números para los rubros de inversión correspondientes a compra de bienes y servicios, consumos básicos, material de enseñanza, gastos en computación, biblioteca, informática, laboratorios y talleres, infraestructura especial, salas de clases y otros, resulta que el monto disponible por alumno sería de \$187 por año. Esta cifra es muy escasa, sobre todo si se tiene en cuenta que la devaluación redujo a la tercera parte la capacidad de compra de los insumos importados, frecuentemente empleados en los laboratorios. Esta debilidad es importante y puede comprometer en especial la calidad de la formación práctica de las próximas cohortes, que se espera sean más numerosas.

## Gobierno y gestión

El dictado de la carrera de Ingeniería Ambiental está compartido por tres instituciones, la Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas (FICH), la Facultad de Ingeniería Química y el Instituto para el Desarrollo Tecnológico de la Industria Química (INTEC). La carrera tiene su sede administrativa en la FICH y desarrolla su actividad académica en las tres instituciones.

No existe para la carrera la figura de Director. Hay una Comisión Interinstitucional de Seguimiento de la carrera constituida por dos miembros de cada institución (seis en total), que tiene como antecedente la comisión elaboradora del plan de estudios en Ingeniería Ambiental (1997), tarea en la que participaron las tres instituciones. Esta Comisión interviene en aspectos de relevancia de la carrera como, por ejemplo, la modificación del plan de estudios o la selección de materias optativas.

Asimismo, existe un Comité Académico de la Carrera (CAC) encargado de velar por los aspectos académicos de la misma. Este CAC está constituido por un mínimo de tres y un máximo de cinco docentes representativos de las distintas áreas temáticas. Está previsto que el CAC también incluya a un graduado (en este momento no hay graduados) y a un estudiante con el 75% de la carrera aprobada, ambos con voz y sin voto. El comité ha tenido a su cargo el seguimiento de la implementación de las distintas asignaturas así como la revisión de los programas, los contenidos mínimos de las asignaturas obligatorias y optativas y su régimen de correlatividades, entre otras actividades.

Dado que una proporción importante de la actividad académica de la carrera se lleva a cabo en la FICH, su sede administrativa, la mayor parte de las decisiones con relación a la carrera es adoptada por el Consejo Directivo de la FICH, el cual se reúne semanalmente. Cuando la relevancia de la decisión lo justifica, interviene la Comisión Interinstitucional, la cual informa a las demás instituciones para que, a su vez, emitan su opinión/decisión.

El hecho de que el gobierno de una carrera se encuentre distribuido entre representantes de tres instituciones hace que resulte más difícil coordinar las actividades

académicas y, por lo tanto, sea necesario realizar un esfuerzo adicional en el seguimiento de las actividades en el día a día. Por esta razón se cree que la figura de Director de Carrera ayudaría en las actividades de coordinación.

A pesar de la dificultad señalada, cabe anotar que el gobierno de la carrera ha funcionado adecuadamente y pudo percibir algunos desajustes en el plan de estudios inicial, dándose la oportunidad de corregirlos; se ha ocupado, además, de la reglamentación para la implementación de la práctica profesional supervisada.

Los cargos de gestión de la carrera están desempeñados por profesionales con formación académica y trayectoria acorde con sus responsabilidades.

### 3. Conclusiones acerca de la situación actual de la carrera

La carrera de Ingeniería Ambiental y su carrera más afín en la unidad académica, Ingeniería en Recursos Hídricos, no desarrollan su primer ciclo en forma común. Los temas de las Ciencias Básicas son dictados de manera equilibrada y resultan bien coordinados pero los docentes de Matemática y Física no tienen título de postgrado y la actividad de investigación que registran es escasa; como contraparte, los docentes de Química poseen una gran experiencia en docencia y son activos investigadores.

Las asignaturas del plan de estudios de las áreas de Tecnologías Básicas, Aplicadas y Complementarias cumplen con la carga horaria mínima recomendada por la Resolución M. E. N°1232/01. En cuanto a la distribución de la carga horaria, como la carrera se origina en una Facultad con Ciencias Hídricas, el sesgo hídrico del plan resulta muy acentuado. El diseño de las materias del área Complementaria es bueno en calidad y cantidad.

La organización en ciclos le otorga flexibilidad a la carrera, aunque todavía hay aspectos del plan de estudios que merecen observación y ajuste. Las actividades previstas en el plan son suficientes y adecuadas para asegurar la formación práctica, la formación experimental, la resolución de problemas de ingeniería, las actividades de proyecto y diseño y la práctica profesional supervisada.

La FICH cuenta con un edificio propio que ha adecuado al crecimiento de sus actividades pero es claro que hay un déficit en espacios. La biblioteca tiene iluminación y ventilación adecuada pero es de tamaño medio a pequeña, en volúmenes y en espacio. La bibliografía resulta insuficiente para la consulta o las tareas de investigación aunque el acceso a las bibliotecas de las instituciones asociadas, FIQ e INTEC, permite paliar esa dificultad.

La planta de personal administrativo y técnico no ha crecido en los últimos 6 años y se ha detectado también falta de personal jerárquico en áreas como Biblioteca y Bedelía.

Los laboratorios disponibles son de buen nivel y están correctamente gestionados pero se notan ciertas deficiencias para aplicaciones de análisis de efluentes y falta de equipamiento para monitoreo ambiental, así como la falta de laboratorios e instrumental para medición y análisis de contaminación de suelo, contaminación sonora, de aire y de ambiente laboral.

Al igual que en la mayoría de las universidades nacionales, el presupuesto oficial está destinado a costos de personal; de lo que resta se destina el 5% al funcionamiento, el 3% a becas y el 1% a bienes de uso.

La investigación y sus políticas se apoyan en las fortalezas de los recursos humanos disponibles más que en los recursos presupuestarios. La unidad académica cuenta con docentes investigadores de reconocido prestigio quienes obtienen fondos a través de proyectos y contratos.

La gestión de los recursos humanos docentes se realiza principalmente a través de un régimen de concursos para ingresar y de reválida para la permanencia, pero no existen mecanismos sistematizados para promoción, ascenso, permanencia y finalización de la actividad docente. La distribución de docentes por cargo parece adecuadamente balanceada. En el caso de la dedicación se ve que la mayor proporción, 47% del total, corresponde a los docentes con más de 40 horas semanales. Así, el 48% de los docentes de

Tecnologías Básicas y el 41% de los docentes de Tecnologías Aplicadas tienen dedicación exclusiva, indicadores que muestran una condición favorable para la enseñanza.

En Ingeniería Ambiental, como en todas las carreras de la unidad académica, los mayores problemas de desgranamiento se producen durante el primer año, probablemente debido a la relación docente/alumno desfavorable.

Los sistemas de información y de registro de información académico-administrativa resultan adecuados pero la gestión académica no está claramente organizada, ya que la carrera no posee Director o Coordinador.

#### 4. Requerimientos y recomendaciones

Dado que los planes de mejoramiento presentados, tal como fueron enunciados en el Informe de Autoevaluación, no resultan suficientes para que a futuro la carrera se encuadre en el perfil previsto por la resolución ministerial resulta necesario formular los siguientes requerimientos cuya satisfacción es imprescindible para que la acreditación sea otorgada por un período de tres años, según lo establece el artículo 10 de la Ordenanza 032.

A la unidad académica:

Requerimiento 1. Detallar con mayor grado de especificidad los indicadores de avance del plan de mejoramiento referido a Alumnos.

Requerimiento 2. Detallar con mayor grado de especificidad los indicadores de avance del plan referido a Personal no docente.

Requerimiento 3. Presentar nuevamente el plan referido a Infraestructura y Equipamiento incluyendo un cronograma detallado, una descripción de cantidad de aulas, oficinas, tipo y cantidad de equipamiento, para qué lugares, tipo de equipamiento informático, etc.

Requerimiento 4. Detallar las inversiones a realizar con relación a la refuncionalización de la biblioteca e incluir aquí un plan de compra de bibliografía a los efectos de suplir los déficits señalados.

Requerimiento 5. Mejorar tanto la relación docente-alumno en algunas cátedras de las Ciencias Básicas (Matemática Básica, Álgebra Lineal, Calculo y Física I), como la relación

docentes-cursos, en especial en los cursos de matemática, permitiendo el desarrollo de planes de perfeccionamiento y/o investigación. En este sentido el plan de mejoras de la unidad académica menciona esta debilidad e incluye como meta específica la incorporación de docentes, pero en forma cualitativa, debiendo especificarse a través de indicadores y fechas la cantidad y fechas previstas.

Requerimiento 6. Adecuar el crédito horario de las materias básicas de física a los requerimientos de la resolución ministerial.

Requerimiento 7. Adecuar los programas de las materias básicas de física al nuevo crédito horario desarrollando los temas con mayor profundidad, sobre todo, física moderna y estructura de la materia.

Requerimiento 8. Profundizar el desarrollo de diseño de algoritmos y lógica de programación.

A la carrera:

Requerimiento 9. Incorporar los temas de remediación ambiental y gestión ambiental como contenidos obligatorios en el plan de estudios.

Requerimiento 10. Completar los contenidos de termodinámica.

Requerimiento 11. Incluir como obligatorios, contenidos de análisis de riesgo tales como identificación y evaluación de riesgo, evaluación del grado de exposición y toxicidad, y caracterización y comunicación del riesgo.

Requerimiento 12. Incluir, en Tecnologías Aplicadas a Medios Líquidos los temas remoción de metales por precipitación y tratamiento de lodos generados en sistemas depuradores de aguas residuales.

Requerimiento 13. Mejorar el equipamiento para monitoreo ambiental, incluyendo laboratorios e instrumental para la extracción de muestras y análisis de suelo contaminado (aguas residuales y agua subterránea), contaminación sonora, del aire y del ambiente laboral. También debe incluirse espacio y equipamiento para procesos de tratamiento fisicoquímicos y biológicos.

Por otra parte, el Comité de Pares formula las siguientes recomendaciones adicionales conducentes a lograr el mejoramiento de la carrera.

A la unidad académica:

1. Mejorar el sistema de gestión docente.
2. Adecuar los recursos destinados a las carreras en función de su demanda actual y evolución de las matrículas respectivas.
3. Crear un programa de becas para alumnos que permita su dedicación exclusiva a la carrera.
4. Diseñar planes de perfeccionamiento y/o investigación en Ciencias Básicas (excepto Química) e incentivar a los docentes para el desarrollo de los mismos.

A la carrera:

5. Designar un Director para la carrera.
6. Evitar las superposiciones de contenidos en distintas asignaturas (v.g. Modelos Ambientales).
7. Balancear la formación con las otras áreas ambientales respecto del área de recursos hídricos, muy bien cubierta. De la misma manera, sería conveniente balancear el cuerpo docente con el aporte de práctica profesional en aspectos de la Ingeniería Ambiental como categorización y remediación de sitios contaminados o tratamientos de residuos.
8. Finalizar las modificaciones del plan de estudios 1999 en el Plan de Estudios IA 2004 continuando la reglamentación de la Práctica Profesional Supervisada (ya creada el 09/07/03 por Resolución CD 091/03), compatibilizándola con la normativa vigente para los servicios a terceros y el proyecto final de carrera.
9. Incorporar el manejo de utilitarios de Matemática.
10. Establecer convenios con otras instituciones que le permitan a la carrera cubrir aspectos de la formación profesional ante el crecimiento previsible de la matrícula.

11. Desarrollar grupos de trabajo en la temática ambiental (diferente a los recursos hídricos) mediante la participación de los docentes calificados con dedicación suficiente, que respondan a demandas de la comunidad local o regional.
12. Incrementar el número de convenios con empresas e instituciones para la prestación de servicios en la temática ambiental.

#### 5. Evaluación de la respuesta presentada por la carrera y compromisos

En la respuesta a la vista, la institución responde a los requerimientos y recomendaciones realizados, explicitando en el caso de los primeros, metas, plazos, estrategias y recursos comprometidos, de acuerdo con el análisis que se desarrolla a continuación.

Con respecto al requerimiento 1 la institución presenta una reelaboración del plan de mejora referido a alumnos (estudio de desgranamiento y cronicidad y seguimiento del desempeño académico) en la que recurre a un ajuste de los plazos mencionados en el cronograma inicial.

Con respecto al requerimiento 2 la institución presenta una reelaboración del plan de mejora referido a personal no docente en la que presenta una selección en las metas propuestas, optándose por la correspondiente a la jerarquización del personal administrativo, con una ampliación del cronograma hasta marzo de 2006. El desarrollo previsto incluye la implementación de la unidad de administración integrada Ciudad Universitaria, un Programa de Capacitación del Personal en Administración, Informática, Bibliotecología e Inglés (que ofrece cinco becas) y un llamado a concurso para dos cargos de mayor jerarquía. Asimismo, la institución da cuenta del avance del plan presentado con anterioridad informando que fue aprobada por resolución del Consejo Superior la reglamentación del llamado a concurso para ese personal (Res. C.S. N°338/04).

Con respecto al requerimiento 3 la institución presenta una reelaboración del plan de mejora referido a infraestructura y equipamiento, que implica una selección en la planificación de las acciones del plan anterior. Incorpora en el nuevo plan las fechas de compra de equipamiento, licitación, adjudicación, ejecución y habilitación de obras y hace

constar los costos del equipamiento y de las obras y la procedencia de los fondos para la construcción y equipamiento del aula magna, un aula de usos múltiples, la readecuación de la nave II del laboratorio de hidráulica, la refuncionalización del laboratorio de modelos físicos con la construcción de cuatro aulas y una sala auditorio, la construcción y equipamiento del área de investigación de informática, la construcción de un espacio en el entresuelo para archivo de documentación, el reacondicionamiento de los espacios del Departamento de Cartografía, la refuncionalización de las aulas 2 y 9, la instalación de sistemas de calefacción en las aulas de la planta baja, la refuncionalización de un sector del primer piso para depósito de instrumental, la renovación y ampliación del equipamiento del laboratorio de informática y la refuncionalización del área de Biblioteca centralizada para dos de las Unidades Académicas de la UNL.

Con respecto al requerimiento 4 la institución informa que forma parte del plan de mejora referido a infraestructura y equipamiento la centralización del área para las Facultades de Ingeniería y Ciencias Hídricas y Bioquímica y Ciencias Biológicas y hace constar la instalación de controles magnéticos, la adecuación de la carpintería, el sistema anti-incendio, las tareas de albañilería y de tabiquería y la instalación de un sistema de iluminación, alarma y acondicionamiento ambiental. Si bien no aparece un plan de compra de bibliografía se incluyen en el plan los montos que se destinarán anualmente a tal fin durante el período 2004-2006 para el incremento en la bibliografía específica de las Tecnologías Básicas y Aplicadas de la carrera de Ingeniería Ambiental.

Con respecto al requerimiento 5 la institución presenta la reelaboración del plan de mejora relacionado con el cuerpo docente en la que propone la incorporación de un porcentaje de la disponibilidad horaria de cinco docentes con dedicación exclusiva de los Departamentos de Física y Matemática de la FIQ para el dictado de asignaturas, o parte de ellas, en el área de Ciencias Básicas y la contratación de un ayudante con dedicación simple y un J.T.P. con dedicación simple para el dictado de Física I y II en las carreras de Ingeniería Ambiental y Recursos Hídricos. También aparece en la reelaboración del plan una jerarquización de docentes en el área de las Ciencias Básicas con la promoción de un

J.T.P. con dedicación semi-exclusiva a adjunto con dedicación semi-exclusiva, para el dictado de Cálculo I y Cálculo II y de un J.T.P. con dedicación simple a adjunto con dedicación simple para el dictado de Matemática Básica para la Carrera de Ingeniería Informática, y una previsión de jerarquización de cuatro cargos afectados a la enseñanza e investigación para el período 2004-2006.

Con respecto al requerimiento 6 la institución informa que se incrementará la carga horaria de Física a 225 horas y prevé la incorporación de la modificación en el plan de estudios luego de un período prudencial de desarrollo que permita detectar la necesidad de introducir algún otro cambio.

Con respecto al requerimiento 7 la institución aclara que el incremento de la carga horaria de las asignaturas Física I y Física II se realizó para un mejor desarrollo de los contenidos, en particular los correspondientes a física moderna, y que los contenidos de estructura de la materia son desarrollados en la asignatura Química General e Inorgánica.

Con respecto al requerimiento 8 la institución informa que los temas de diseño de algoritmos y lógica de programación se desarrollan en las asignaturas Comunicación Técnica y Análisis Numérico y Computación del bloque de las Ciencias Básicas, consignando que hubo una omisión en el programa que se incluyó en la documentación del Informe de Autoevaluación. La unidad académica pone en claro que se corrigió dicha omisión y adjunta evidencias de que a lo largo de todo el desarrollo de la asignatura se realizan tanto diseño de algoritmos como programación en lenguaje FORTRAN. Por lo tanto, en este caso, no corresponde derivar un compromiso.

Con respecto al requerimiento 9 la institución expresa que en el plan de estudios de Ingeniería Ambiental se cubre la exigencia mínima de los contenidos de planificación y gestión ambiental, los cuales se encuentran distribuidos en las asignaturas Formulación y Evaluación Económico Ambiental de Proyectos, Análisis de Sistemas Ambientales y Análisis de Riesgo y Legislación Ambiental y agrega que incluirá en la asignatura Gestión Ambiental los temas de ecoeficiencia y producción limpia.

Con respecto al requerimiento 10 la institución manifiesta que los contenidos de termodinámica son adecuados para el desarrollo de la carrera puesto que los desarrollados en la asignatura Fisicoquímica son mucho más completos que los que se pueden inferir de la lectura de los contenidos mínimos del plan de estudios. Por lo tanto, en este caso, no corresponde derivar un compromiso.

Con respecto al requerimiento 11 la institución afirma que los contenidos de análisis de riesgo propuestos se incorporarán en el desarrollo del programa de la asignatura Análisis de Riesgo y Legislación Ambiental a partir del año 2005.

Con respecto al requerimiento 12 la institución manifiesta que el tema reacciones químicas de oxidación-reducción está incluido en la redacción de los contenidos mínimos de la asignatura Procesos Fisicoquímicos en Ingeniería Ambiental y cita el enunciado correspondiente. Señala, asimismo, que en el programa analítico de la asignatura se amplía la descripción del contenido y hace notar que en las clases prácticas de la asignatura los alumnos resuelven problemas sobre este tema.

Con respecto al requerimiento 13 la institución explica que la Facultad de Ingeniería Química cuenta con instrumental para determinación de carga térmica y para muestreo de contaminantes en aire y que la Escuela Superior de Sanidad (ESS) de la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas cuenta con luxómetro y decibelímetro. Agrega que la ESS se encuentra en proceso de licitación para la compra de un medidor digital de nivel sonoro con bandas de octava, un calibrador acústico y un medidor digital de carga térmica, instrumental que estará disponible para la FICH en virtud del convenio existente. Refiere, además, que el responsable de la asignatura Análisis de Riesgo y Legislación Ambiental cuenta con decibelímetro e instrumental para muestreo de contaminantes en aire que emplea para el dictado de las clases. La institución informa que, asimismo, se ha firmado un convenio con el CERIDE para la utilización de los laboratorios. En cuanto al espacio y equipamiento para procesos de tratamiento fisicoquímicos y biológicos, la institución explica que dispone de la planta piloto de la Facultad de Ingeniería Química, del laboratorio de sedimentología de la FICH y del

laboratorio de química de la FICH para la realización de los trabajos prácticos de la asignatura Procesos Físicoquímicos en Ingeniería Ambiental, en el que se incorporará un reactor biológico de lecho fijo en escala banco.

Además, la institución responde a las recomendaciones oportunamente efectuadas e informa acerca de las acciones emprendidas para la designación de un Director para la carrera (Res. C.D. N°091/04) y la reglamentación de la PPS (Res. C.D. N° 091/03), la cual se pondrá en práctica efectivamente a partir del año 2006, cuando los primeros alumnos del Plan de Estudios IA 2004 estén en condiciones de realizarla; dicha reglamentación contempla la posibilidad de que el estudiante realice la práctica, o parte de ella, participando en Servicios Especializados a Terceros (SAT) de la UNL o CONICET y establece, asimismo, que sería deseable que su desarrollo sea aprovechado como parte del Proyecto Final de Carrera y que en esos casos corresponderá a la cátedra de Proyecto Final decidir el pedido de reconocimiento de las actividades desarrolladas en la PPS. La institución informa, además, acerca de las gestiones realizadas para la incorporación del software MatLab en las asignaturas Álgebra Lineal, Cálculo y Ecuaciones Diferenciales a partir del ciclo lectivo 2005. También, en relación con el próximo ciclo lectivo, se incrementarán las actividades de investigación y la oferta de asignaturas optativas para la carrera con temas tales como las conexiones entre ecosistemas acuáticos y terrestres, procesos de contaminación en suelos y uso de isótopos ambientales, entre otros, derivadas de la aportación de los docentes retornados del exterior (Universidades de Western, Australia y Cincinnati, USA).

Como se ha reseñado arriba los nuevos planes de mejoramiento propuestos por la institución en su respuesta a los requerimientos efectuados por el Comité de Pares son, en general, suficientemente detallados, cuentan con metas adecuadas a la solución de los problemas relevados, estrategias precisas y una estimación correcta de sus costos, lo que permite emitir un juicio positivo acerca de su viabilidad y genera expectativas ciertas y fundadas de que la carrera podrá alcanzar mejoras efectivas a medida que avance en su

concreción. En su evaluación de los planes de mejora los pares los consideraron, en general, suficientes y apropiados.

En consecuencia, la institución asume ante la CONEAU los siguientes compromisos:

I. Realizar, entre los meses de marzo y julio de 2005 el estudio del desgranamiento y la cronicidad detectados en los primeros años de las carreras. Implementar, a partir de agosto de 2005, el seguimiento del desempeño académico de los estudiantes que permita mitigar las causas detectadas en el estudio precedente.

II. Promover la jerarquización y capacitación del personal administrativo y técnico. Llamar a concurso para dos cargos de mayor jerarquía e implementar un programa de capacitación que contempla cinco becas para ese personal.

III. Adecuar la infraestructura y el equipamiento para contar con:

- a) aulas con capacidad suficiente para albergar grupos numerosos de alumnos;
- b) aula de usos múltiples;
- c) laboratorio de hidráulica readecuado;
- d) laboratorio de modelos físicos refuncionalizado;
- e) área de informática;
- f) área de archivo de documentación;
- g) Departamento de Cartografía refuncionalizado;
- h) sistemas de calefacción en las aulas de la planta baja.

IV. Centralizar el área de Biblioteca para las Facultades de Ingeniería y Ciencias Hídricas y Bioquímica y Ciencias Biológicas con la instalación de controles magnéticos, adecuación de la carpintería, sistema anti-incendio e instalación de un sistema de iluminación, alarma y acondicionamiento ambiental.

V. Concretar la participación de cinco docentes con dedicación exclusiva en la FIQ para contribuir con una parte de sus dedicaciones al dictado de asignaturas en el área de Ciencias Básicas. Contratar un ayudante con dedicación simple y un J.T.P. con dedicación

simple para el dictado de Física I y II. Promover a un J.T.P. con dedicación semi-exclusiva a adjunto con dedicación semi-exclusiva para el dictado de Cálculo I y Cálculo II.

VI. Implementar el dictado de Física I y Física II con 225 horas de carga horaria y la inclusión de los contenidos de física moderna.

VII. Incrementar la bibliografía específica de las Tecnologías Básicas y Aplicadas de la carrera de Ingeniería Ambiental.

VIII. Incorporar los temas de ecoeficiencia y producción limpia a la asignatura Gestión Ambiental.

IX. Incorporar los contenidos de análisis de riesgo en el desarrollo del programa de la asignatura Análisis de Riesgo y Legislación Ambiental.

#### 6. Conclusiones de la CONEAU

Puesto lo actuado a consideración del plenario de la CONEAU, y al realizar un pormenorizado repaso de los elementos contenidos en el dictamen de los pares evaluadores, se procedió a analizar, en el marco del perfil de calidad propuesto en los estándares y demás requisitos legales establecidos en la Resolución M.E. N°1232/01. Se comprueba que en la respuesta a la vista fue reparada la insuficiencia de los planes de mejora presentados en el Informe de Autoevaluación con planes, en general, adecuados y precisos. Así se llega a la convicción de que la institución conoce ahora los problemas de la carrera, identifica los instrumentos para resolverlos en forma concreta y sabe qué inversiones requerirá este proceso de mejoramiento, lo que permite estimar su viabilidad. Asimismo la carrera ha respondido a las recomendaciones originalmente formuladas por el Comité de Pares vinculadas con aspectos que la CONEAU considera de relevancia para el mejoramiento de la calidad de la carrera. Por ello se considera necesario derivar los siguientes compromisos por parte de la institución:

X. Designar un Director para la carrera.

XI. Finalizar las modificaciones del plan de estudios 1999 en el Plan de Estudios IA 2004 continuando la reglamentación de la Práctica Profesional Supervisada (ya creada el

09/07/03 por Resolución CD 091/03), compatibilizándola con la normativa vigente para los servicios a terceros y el proyecto final de carrera.

XII. Desarrollar grupos de trabajo en la temática ambiental (diferente a los recursos hídricos) mediante la participación de los docentes calificados con dedicación suficiente, que respondan a demandas de la comunidad local o regional.

Por todo ello se considera que la incorporación de las estrategias de mejoramiento, traducidas en los compromisos detallados, junto con otras acciones cuyo desarrollo sea considerado pertinente por la institución, fundamenta la expectativa de que la carrera podrá reunir a futuro las características del perfil de calidad configurado por los estándares establecidos en la Resolución M.E. N° 1232/01, estimándose procedente en consecuencia otorgar la acreditación por el término de tres años.

Por ello,

LA COMISION NACIONAL DE EVALUACION Y  
ACREDITACION UNIVERSITARIA

RESUELVE:

ARTÍCULO 1°.- Acreditar la carrera de Ingeniería Ambiental, Universidad Nacional del Litoral, Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas por un período de tres (3) años con los compromisos que se detallan en el artículo 2° y las recomendaciones correspondientes al artículo 3°.

ARTÍCULO 2°.- Dejar establecidos los siguientes compromisos específicos de la institución para el mejoramiento de la calidad académica de la carrera. El cumplimiento de estos compromisos debe ser equilibrado y adecuarse a las necesidades de la misma, según están detalladas en el cuerpo de la presente resolución:

I. Realizar, entre los meses de marzo y julio de 2005, el estudio del desgranamiento y la cronicidad detectados en los primeros años de las carreras. Implementar, a partir de agosto

de 2005, el seguimiento del desempeño académico de los estudiantes que permita mitigar las causas detectadas en el estudio precedente.

II. Promover la jerarquización y capacitación del personal administrativo y técnico. Llamar a concurso para dos cargos de mayor jerarquía e implementar un programa de capacitación que contempla cinco becas para ese personal.

III. Adecuar la infraestructura y el equipamiento para contar con:

- a) aulas con capacidad suficiente para albergar grupos numerosos de alumnos;
- b) aula de usos múltiples;
- c) laboratorio de hidráulica readecuado;
- d) laboratorio de modelos físicos refuncionalizado;
- e) área de informática;
- f) área de archivo de documentación;
- g) Departamento de Cartografía refuncionalizado;
- h) sistemas de calefacción en las aulas de la planta baja.

IV. Centralizar el área de Biblioteca para las Facultades de Ingeniería y Ciencias Hídricas y Bioquímica y Ciencias Biológicas con la instalación de controles magnéticos, adecuación de la carpintería, sistema anti-incendio e instalación de un sistema de iluminación, alarma y acondicionamiento ambiental.

V. Implementar la participación de 5 docentes con dedicación exclusiva en la FIQ para contribuir con una parte de sus dedicaciones al dictado de asignaturas en el área de Ciencias Básicas. Contratar un ayudante con dedicación simple y un J.T.P. con dedicación simple para el dictado de Física I y II. Promover a un J.T.P. con dedicación semi-exclusiva a adjunto con dedicación semi-exclusiva para el dictado de Cálculo I y Cálculo II.

VI. Implementar el dictado de Física I y Física II con 225 horas de carga horaria y la inclusión de los contenidos de física moderna.

VII. Incrementar la bibliografía específica de las Tecnologías Básicas y Aplicadas de la carrera de Ingeniería Ambiental.

VIII. Incorporar los temas de ecoeficiencia y producción limpia en la asignatura Gestión Ambiental.

IX. Incorporar los contenidos de análisis de riesgo en el desarrollo del programa de la asignatura Análisis de Riesgo y Legislación Ambiental.

X. Designar un Director para la carrera.

XI. Finalizar las modificaciones del plan de estudios 1999 en el Plan de Estudios IA 2004 continuando la reglamentación de la Práctica Profesional Supervisada (ya creada el 09/07/03 por Resolución CD 091/03), compatibilizándola con la normativa vigente para los servicios a terceros y el proyecto final de carrera.

XII. Desarrollar grupos de trabajo en la temática ambiental (diferente a los recursos hídricos) mediante la participación de los docentes calificados con dedicación suficiente, que respondan a demandas de la comunidad local o regional.

ARTÍCULO 3°.- Dejar establecidas las siguientes recomendaciones:

1. Mejorar el sistema de gestión docente.
2. Adecuar los recursos destinados a las carreras en función de su demanda actual y evolución de las matrículas respectivas.
3. Crear un programa de becas para alumnos que permita su dedicación exclusiva a la carrera.
4. Diseñar planes de perfeccionamiento y/o investigación en Ciencias Básicas (excepto Química) e incentivar a los docentes para el desarrollo de los mismos.
5. Evitar las superposiciones de contenidos en distintas asignaturas (v.g. Modelos Ambientales).
6. Balancear la formación con las otras áreas ambientales respecto del área de recursos hídricos, muy bien cubierta. De la misma manera, sería conveniente balancear el cuerpo docente con el aporte de práctica profesional en aspectos de la Ingeniería Ambiental como categorización y remediación de sitios contaminados o tratamientos de residuos.
7. Incorporar el manejo de utilitarios de Matemática.

8. Establecer convenios con otras instituciones que le permitan a la carrera cubrir aspectos de la formación profesional ante el crecimiento previsible de la matrícula.

9. Incrementar el número de convenios con empresas e instituciones para la prestación de servicios en la temática ambiental.

ARTÍCULO 4º.- Antes del vencimiento del término expresado en el artículo 1º, la institución deberá presentarse a la convocatoria correspondiente para solicitar extensión de la acreditación, en cuya oportunidad la CONEAU verificará el cumplimiento de los compromisos y analizará la marcha de la carrera con respecto al perfil de calidad contenido en los estándares y demás normas de acreditación.

ARTÍCULO 5º.- Regístrese, comuníquese, archívese.

RESOLUCIÓN N° 741 - CONEAU - 04