

**RESOLUCIÓN N°: 674/06**

**ASUNTO:** Acreditar la carrera de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Lomas de Zamora por un período de seis años.

Buenos Aires, 19 de diciembre de 2006

**Expte. N°: 804-059/04**

VISTO: la solicitud de acreditación de la carrera de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Lomas de Zamora, y demás constancias del expediente, y lo dispuesto por la Ley N° 24.521 (artículos 42, 43 y 46), los Decretos Reglamentarios N° 173/96 (t.o. por Decreto N° 705/97) y N° 499/95, la Resolución MECyT N° 1054/02, las Ordenanzas N° 005-CONEAU-99 y N° 032-CONEAU-02 y las Resoluciones CONEAU N° 028/04, N° 123/, N° 962/05, N° 963/05, N° 026/06 y

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

La carrera de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Lomas de Zamora quedó comprendida en la convocatoria obligatoria para la acreditación de carreras de Ingeniería Industrial y Agrimensura, realizada por la CONEAU según las Ordenanzas N° 005-CONEAU-99 y N° 032-CONEAU-02 y las Resoluciones CONEAU N° 028/04, N° 123/04, N° 962/05, N° 963/05 y N° 026/06 en cumplimiento de lo establecido en la Resolución MECyT N° 1054/02. Una delegación del equipo directivo de la carrera participó en el Taller de Presentación de la Guía de Autoevaluación realizado el 29 de junio de 2005. De acuerdo con las pautas establecidas en la Guía, se desarrollaron las actividades que culminaron en un informe en el que se incluyen un diagnóstico de la presente situación 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. La visita a la unidad académica fue realizada el día 21 de abril de 2006. 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. Durante los días 7, 8 y 9 de junio de 2006, 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 y a formular 7 requerimientos. En ese estado, la CONEAU en fecha 3 de agosto de 2006 corrió vista en conformidad con el artículo 6° de la Ordenanza N°032-CONEAU-02 y el 26 de septiembre del mismo año la institución presentó su respuesta. Luego de analizarla, el Comité de Pares consideró satisfechos los requerimientos consignados en el dictamen. Finalmente, puesto lo actuado a consideración del plenario de la CONEAU y sobre la base de una ponderación global de las estrategias de aseguramiento de la calidad evidenciadas en la documentación remitida, se concluye que resulta procedente otorgar la acreditación por el término de seis (6) años.

## 2. La situación actual de la carrera

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

La Universidad Nacional de Lomas de Zamora (UNLZ) fue creada el 13 de octubre de 1972. En el año 1983 comienza a dictar las carreras de Ingeniería con dependencia directa del Rectorado. En el año 1986 se creó la Facultad de Ingeniería como unidad académica de la universidad y se hizo cargo de las dos carreras de Ingeniería.

En la unidad académica se dictan las carreras de Ingeniería Industrial (R.M. N° 0469/82) y de Ingeniería Mecánica (R.M. N° 1547/88). Esta última ha sido acreditada por la CONEAU por un período de tres años, según lo establecido en la Resolución CONEAU N° 433/03. Asimismo, cuenta con otras ofertas de carreras de grado no presentadas a acreditación: la Licenciatura en Informática (R.M. N° 0656/03) y la Licenciatura en Organización de la Producción (R.M. N° 0666/04).

La institución cuenta también con dos licenciaturas dictadas por cohorte a término y de complementación curricular: la Licenciatura en Enseñanza de la Matemática (R.M. N° 0459/03) y la Licenciatura en Higiene y Seguridad en el Trabajo (R.M. N° 0220/05). También están aprobadas por el MECyT las carreras de Licenciatura en Enseñanza de la Física (R.M. N° 0459/03) y Licenciatura en Enseñanza de la Química (R.M. N° 0276/03), pero ninguna de ellas ha comenzado a dictarse.

En virtud de los compromisos asumidos durante la acreditación de la carrera de Ingeniería Mecánica se ha llevado a cabo una serie de mejoras cuyo impacto se describe en los párrafos siguientes.

Con respecto a los compromisos para radicar los proyectos de investigación en la unidad académica, incorporar en éstos a alumnos y docentes e implementar y consolidar las políticas de obtención de recursos para permitir el desarrollo de actividades de investigación y transferencias, la facultad informó que se radicaron 4 investigadores de alta calificación, que a la fecha han constituido equipos de investigación, desarrollando proyectos en la institución. Asimismo, se articularon convenios con otras instituciones de Ciencia y de Tecnología y se radicaron 11 proyectos de investigación mediante un programa de fomento de la unidad académica denominado PROINDE, en el cual participan docentes. Se incorporaron 35 alumnos a las prácticas de investigación mediante un programa de pasantías de investigación denominado PROPAIN. (Programa de Pasantías en Investigación).

Con respecto a los compromisos para implementar mecanismos de diseño y revisión del plan de estudios, la facultad informó que rediseñó el plan de estudios de la carrera de Ingeniería Industrial adecuándolo a la Resolución MECyT N° 1054/02. Este rediseño abarcó la distribución de contenidos en actividades curriculares, la secuencia de conocimientos y correlatividades, la estructura de los ciclos y bloques, la organización de las actividades de formación práctica y aspectos de la metodología de enseñanza. Se asignó a la Oficina de Recursos Calificados de la facultad la misión de incorporar a los alumnos que estén en condiciones de realizar la práctica profesional supervisada en empresas que califiquen.

Con respecto al compromiso de formación de docentes, la institución informa que se ha capacitado a todos los docentes del área de Matemática del bloque de Ciencias Básicas en nuevas metodologías y didácticas innovadoras. Además, se intensificaron las prácticas de articulación horizontal y vertical entre docentes por ciclos, constituyéndose en una práctica procedimentalizada. Por otro lado, se licenciaron la totalidad de docentes que tenían títulos terciarios no universitarios en el bloque de Ciencias Básicas, completándose el 100% de la planta docente con titulación acorde al nivel. Se incorporaron 45 nuevos cargos con dedicación exclusiva en la planta de personal docente que ya cumplen funciones de investigación, docencia y extensión. Además, se encuentra en proceso la incorporación de 20 nuevos cargos con dedicación exclusiva hasta alcanzar un 40% de la planta, que permitirá cubrir tareas de docencia, investigación y extensión. Por otra parte, se avanzó en el programa de doctorado de varios docentes de la unidad académica y se incorporaron 4 nuevos docentes jóvenes a programas de posgrado acreditados. Asimismo, se realizaron llamados a concurso

para cargos de profesores regulares y se aprobó e implementó un nuevo reglamento de admisión de docentes interinos por medio de concursos.

Respecto del compromiso sobre el seguimiento y registro de la formación práctica impartida a los alumnos, la institución informó que a partir del año 2003 se implementó el sistema de apoyo a estudiantes denominado RAMPA, como taller de nivelación al ingreso con contenidos de matemática. Se realizaron actividades de orientación universitaria temprana para ingresantes hasta 2004, inclusive. Se implementó una instancia intermedia de cursado obligatorio, denominada proyecto integrador, que articula e integra conocimientos de Ciencias y de Tecnologías Básicas. Asimismo, se incorporó una instancia final de proyecto de cursado obligatorio denominada proyecto integrador que articula e integra conocimientos de toda la carrera y de ciencias sociales y de gestión.

Actividades curriculares comunes

Las carreras de Ingeniería Industrial e Ingeniería Mecánica de la Universidad Nacional de Lomas de Zamora están organizadas en tres ciclos. El primero corresponde a las actividades curriculares de Ciencias Básicas. El siguiente ciclo se denomina de Tecnologías Básicas y el último, específico de la carrera, Ciclo Superior de Industrial.

Se considera adecuada esta organización ya que permite postergar en 2 años y medio la elección final de la carrera por parte del estudiante o bien, transcurrido ese tiempo, cambiar la opción inicial asegurando la posibilidad de una selección tardía de la carrera sin producir inconvenientes administrativos y facilitando, incluso, la doble titulación.

Para asegurar el funcionamiento eficaz de la organización de los ciclos se realiza un seguimiento de la gestión curricular que requiere la organización y coordinación de los equipos docentes utilizando tres instrumentos fundamentales de gestión: el Proyecto de Cátedra, los informes de cumplimiento de dichos proyectos y la implementación de encuestas a los estudiantes (entre otras acciones de seguimiento). La responsabilidad general de esta coordinación le corresponde al Secretario Académico.

Puesto que en las disciplinas básicas existe un ciclo común, se indica a continuación la carga horaria por disciplina:

Disciplina	Carga horaria Res. MECyT N° 1054/02	Carga horaria
Matemática	400	640

Física	225	256
Química	50	128
Sistemas de Representación y Fundamentos de Informática	75	192

Las actividades curriculares comunes del bloque de Ciencias Básicas cumplen con la distribución de la carga horaria por disciplina (Matemática, Física, Química y Sistema de Representación y Fundamentos de Informática) requerida por la Resolución MECyT N° 1054/02.

Con respecto a la asignatura Análisis Matemático III se observa que los contenidos incluidos en el programa analítico son excesivos, por lo tanto impide que puedan tratarse con profundidad y adecuadamente, de acuerdo con la carga horaria asignada a dicha asignatura (64 horas semanales). Por lo tanto, se requiere garantizar el correcto tratamiento de los contenidos de la asignatura Análisis Matemático III.

La cantidad y formación de los docentes del bloque de Ciencias Básicas se considera adecuada; sin embargo, se sugiere evitar la acumulación de cargos en los docentes del bloque.

Del análisis de los exámenes finales, parciales y trabajos prácticos se observa un adecuado nivel de exigencia y tratamiento de los contenidos; no obstante se recomienda incrementar la cantidad de horas dedicadas a la experimentación en grupos pequeños, para aumentar la participación de los alumnos.

Con relación al material bibliográfico que se encuentra en la unidad académica, éste se considera insuficiente en cantidad y variedad, por lo que se requiere incrementar la bibliografía disponible para el bloque de Ciencias Básicas.

## 2.2. La calidad académica de la carrera

### Plan de estudios

La carrera de Ingeniería Industrial comenzó a dictarse en el año 1982 y cuenta en la actualidad con dos planes de estudios vigentes: el Plan Res. HCA N° 027/02 para alumnos ingresantes antes de 2005 y el nuevo plan regido por la Resolución HCA N° 048/2004 para los alumnos ingresantes a partir de 2005.

El plan de estudios Res.027/02 tiene una carga total de 4800 horas y se le incorporó la práctica profesional supervisada, el Proyecto Integrador y los requisitos de lengua extranjera inglés, para cumplir con la Resolución MECyT N° 1054/02. Cabe destacar que en el

mencionado plan no se puede analizar la integración horizontal y vertical de los contenidos, ya que no se han presentado con detalle suficiente los programas analíticos de las asignaturas que lo conforman. Por lo tanto, se requiere presentar los programas de las asignaturas que integran el plan de estudios Res.027/02 indicando los contenidos, la descripción de las actividades prácticas y teóricas, la bibliografía y las formas de evaluación. Asimismo, se requiere indicar cómo se realiza la articulación tanto horizontal como vertical de las asignaturas que integran el plan.

Del análisis de la asignatura Introducción al Análisis de los Elementos de Máquinas surge que no asegura un tratamiento suficiente de los contenidos de mecánica. Por lo tanto, se requiere incluir los contenidos de mecánica en el bloque de las Tecnologías Básicas a los efectos de asegurar que se dicten con la profundidad prevista en la Resolución MECyT N° 1054/02.

Con motivo de actualizar algunos contenidos y dictar un plan con dos orientaciones, a partir de 2005 comienza a dictarse un nuevo plan. Éste presenta dos orientaciones (Gestión y Manufactura) y cada una está diferenciada por cinco asignaturas cuatrimestrales de 64 horas de carga horaria cada una.

En el plan de estudios 2005 se realizó una redistribución de la carga horaria de algunas materias y se incorporó la asignatura Diseño de Producción en la orientación Manufactura e Introducción a la Ingeniería para ambas orientaciones. Asimismo, se transformó la asignatura Industrias II en Proceso Industriales, adecuando los contenidos a una visión de los procesos industriales unitarios de manera transversal a los diferentes tipos de industrias. En la asignatura Estabilidad II se incorporó un trabajo integrador de los conocimientos previos.

De acuerdo con el compromiso asumido por la institución (Incorporar efectivamente al plan de estudios la práctica profesional supervisada e implementar su desarrollo para todos los alumnos de la carrera), el Consejo Académico de la Facultad de Ingeniería de la UNLZ aprobó la incorporación (Resolución N° 001/04 ) y reglamentación (Resolución N° 015/04) de la práctica profesional supervisada como asignatura obligatoria, con una carga horaria mínima de 200 horas para las carreras de Ingeniería Industrial e Ingeniería Mecánica. Para egresar todo alumno debe cumplimentar la realización de dicha práctica, la aprobación de la prueba de suficiencia de inglés y la acreditación de actividades de integración, cualquiera sea su plan de estudios (Resolución N°057/05). Asimismo, se reglamentó la Ayuda Económica para la realización de la práctica profesional supervisada, destinada a todos aquellos alumnos que

obligatoriamente deben cumplir con este requisito académico y que al momento de realizarla no tienen posibilidades económicas para costear los gastos mínimos de traslado (Resolución N° 016/04).

El plan de estudios 2005 tiene una carga horaria total de 3912 horas para ambas orientaciones superando la carga horaria mínima en todos los bloques curriculares requerida por la resolución MECyT N° 1054/02.

En el cuadro siguiente se detalla la distribución de la carga horaria por bloque curricular:

Bloque curricular	Carga horaria Resolución MECyT N°1054/02	Carga horaria Plan Res.027/02	Carga horaria Plan Res.048/04. Orientaciones: Gestión/ Manufactura
Ciencias Básicas	750	1248	1216
Tecnologías Básicas	575	896	960
Tecnologías Aplicadas	575	1920	896
Complementarias	175	736	640

El plan de estudios incluye contenidos de ciencias sociales y humanidades en las asignaturas Introducción a la Ingeniería, Evolución del Pensamiento Científico, Sociología Industrial y Recursos Humanos (esta última sólo en la orientación Gestión). El desarrollo de las habilidades para la comunicación oral y escrita se cumple a través de los objetivos planteados en la presentación de los proyectos de cátedra.

La integración horizontal y vertical de los contenidos se da a través de dos instancias integradoras: al promediar la carrera con la asignatura Estabilidad II y al finalizar, con el Proyecto Final.

Se observa que si bien la carrera cuenta con las asignaturas Materiales de Ingeniería I y Materiales de Ingeniería II, éstas cubren parcialmente los contenidos de ciencias de los materiales que exige la Resolución MECyT N° 1054/02. Los conceptos generales e introductorios de este área están incorporados parcialmente en la asignatura Materiales de Ingeniería II ubicada en el 7° cuatrimestre (4° año de la carrera), por lo que dejaría de pertenecer al bloque de Tecnología Básica. Por lo tanto, se requiere incluir los contenidos

obligatorios y garantizar su tratamiento dentro del bloque curricular de Tecnologías Básicas a fin de cumplir con la Resolución MECyT N° 1054/02.

Los contenidos de la asignatura Mecánica, Mecanismos y Tecnología de Fabricación se encuentran sin completar en la documentación presentada, por lo que se requiere presentar el programa analítico completo de la asignatura.

Con respecto a la formación práctica, se observa correspondencia entre el dictado teórico de los temas y las actividades propuestas. La formación experimental es suficiente en ambas orientaciones y se cumple con la carga horaria mínima requerida.

Del análisis de los trabajos prácticos se evidencia la aplicación de los conocimientos de las Ciencias Básicas y de las Tecnologías en la resolución de problemas abiertos de Ingeniería, cuya carga horaria cumple con lo indicado en la resolución ministerial.

A partir de la información recopilada durante la visita y de los proyectos industriales presentados se observó que la formación en proyecto y diseño contempla la aplicación integrada de conceptos fundamentales de Ciencias Básicas, Tecnologías Básicas y Aplicadas, economía y gerenciamiento y conocimientos relativos al impacto social.

La práctica profesional supervisada se realiza en establecimientos industriales de producción de bienes y/o servicios. La carga horaria es de 200 horas, cumpliendo con el mínimo exigido por la Resolución MECyT N° 1054/02. Su coordinación está a cargo de la Coordinación del Ciclo de Especialización y supervisada por un tutor académico y un tutor de la institución y a su finalización, el alumno debe presentar un informe avalado por ambos tutores, el cual es aprobado por el coordinador y en última instancia por la Comisión Evaluadora. Existen convenios que garantizan la realización de las prácticas.

A continuación se presenta el cuadro sobre la formación práctica de la carrera:

Modalidad de formación práctica	Resolución MECyT N° 1054/02	Carga horaria Plan Res.048/04	Carga horaria Plan Res.027/02
Formación experimental	200 horas	318 horas	288 horas
Resolución de problemas abiertos de Ingeniería	150 horas	1268 horas	1154 horas
Actividades de proyecto y diseño	200 horas	242 horas	226 horas

Práctica profesional supervisada	200 horas	200 horas	200 horas
----------------------------------	-----------	-----------	-----------

La revisión periódica y sistemática del plan de estudios de la carrera está a cargo de una Comisión de Diseño que funciona desde 2003 integrada por el Decano, el Secretario Académico, Instituto Tecnológico para la Calidad, coordinadores de los ciclos y asesor pedagógico, una Comisión Revisora y una Comisión de Verificación. La comisión funciona adecuadamente.

### Docentes

La carrera cuenta con un total de 155 docentes que, según su cargo y dedicación, garantizan con un nivel de calidad adecuado la cobertura de las actividades académicas.

La distribución de cargos y dedicación está representada en el siguiente cuadro:

Cargo	Cantidad de docentes
Profesor Titular	35
Profesor Asociado	4
Profesor Adjunto	37
Jefe de Trabajos Prácticos	48
Ayudante Graduado	31

Del total de docentes, 51 (32,2%) tienen dedicación exclusiva, 21 (14,2%) dedicación semiexclusiva y 83 (53,6%) dedicación simple.

En cuanto a su formación, 45 (29%) tienen estudios de posgrado (10 doctores, 4 magísteres y 31 especialistas) y el resto del cuerpo docente tiene formación de grado. Para continuar con actividades dirigidas al perfeccionamiento y la formación la unidad académica prevé generar una oferta de posgrado a nivel de maestría, con pertenencia disciplinar a la carrera de Ingeniería Industrial y con relación disciplinar a la carrera de Ingeniería Mecánica. Asimismo, prevé becar a 10 docentes de la unidad académica para la realización de estudios de posgrado, lo que permitirá fortalecer la planta docente de la carrera.

Los docentes con antecedentes profesionales suman 128 (82%), de los cuales 85 (54,8%) realizan actividades de extensión (que incluye vinculación y/o servicios) a través de capacitaciones, actividades de transferencia, servicios de asistencia técnica, consultoría y peritaje, entre otras.

La cantidad, dedicación y formación de los docentes de la carrera se considera adecuada; sin embargo, se sugiere evitar la acumulación de excesiva carga horaria frente a alumnos en algunos docentes.

Respecto de los docentes que realizan actividades de investigación dentro de la unidad académica, 16 docentes están categorizados en el programa de incentivos del MECyT (1 con categoría II, 9 con categoría III, 3 con categoría IV y otros 3 con categoría V). La carrera cuenta con 35 docentes (22%) que realizan actividades de investigación y que participan en 13 proyectos (2 están relacionados con Tecnologías Básicas, 5 con Tecnologías Aplicadas, 2 con Tecnologías Complementarias y procesos tecnológicos y 5 son de creación o modificación de procesos de Producción de Bienes y Servicios). Los proyectos están evaluados principalmente por la Universidad Politécnica de Valencia, también por CONICET y por la Universidad Nacional de San Martín. Guardan relación con las temáticas de la carrera y se consideran pertinentes. Se estima que éstos tendrán un impacto favorable a su finalización, lo que en este momento no se puede evaluar, ya que las investigaciones relacionadas con las temáticas específicas de la carrera (asignaturas no pertenecientes a las Ciencias Básicas) son de reciente inicio. Se recomienda continuar implementando acciones tendientes a promover y consolidar la participación de docentes y alumnos en actividades de investigación y desarrollo.

Participan en actividades de extensión, vinculación y/o transferencia relacionada con la carrera de Ingeniería Industrial 36 docentes de la carrera (55%). Las actividades que se desarrollan se relacionan con la asistencia técnica, consultoría y asesoramiento a pequeñas y medianas empresas en la formulación y evaluación de proyectos. Las actividades son pertinentes y la cantidad de docentes que participan es adecuada.

En cuanto a la cooperación interinstitucional hay convenios firmados para el perfeccionamiento y la movilidad de docente, destacándose los ejecutados con la Universidad Politécnica de Valencia que permitieron la realización de especializaciones y maestrías, tales como la de Gestión de Empresas y actualmente el Doctorado en el que participan 11 doctorandos de la unidad académica. También hay convenios interinstitucionales con la Universidad Nacional de General Sarmiento y la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires donde están cursando posgrados docentes de la unidad académica.

La institución participa en el Consorcio Proingeniería para ofrecer posgrados en red y capacitación docente en el conurbano bonaerense. Además, cuenta con un convenio con la

Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata y con facultades regionales de la Universidad Tecnológica Nacional, radicadas en la provincia de Buenos Aires. Además, se brindan actividades de ciencias básicas en la provincia de Buenos Aires y en los consorcios de Cuyo y NOA y se ofrecen posgrados a nivel de Especialización en Higiene y Seguridad del Trabajo. Se considera que los convenios son adecuados.

La universidad cuenta con un registro de antecedentes del personal docente, el cual puede ser consultado a través de Internet.

#### Alumnos

El número de alumnos de la carrera en el año 2005 fue de 693, número que viene descendiendo desde 2001. Entre los años 2001 y 2005 ingresaron a la carrera un promedio anual de 246 estudiantes. Durante este mismo período, la cantidad de egresados, fue, en promedio, de 22 alumnos por año. El mayor número de graduados se dio en el año 2003, cuando egresaron de la carrera 38 estudiantes.

Se ha verificado la adecuación y suficiencia de los recursos humanos y físicos para la cantidad de alumnos con que cuenta la carrera.

En cuanto al desgranamiento en el primer año de la carrera, se observa una mejora sustancial a partir de 2002 con la implementación del programa RAMPA como estrategia de nivelación con un enfoque metodológico dirigido a la resolución de problemas y metodología en las asignaturas de Matemática. Este progreso se refleja en las siguientes cifras: a partir del año 2001 estaban cursando asignaturas de primer año 323 alumnos; en 2002, 148 alumnos; en 2003, 139 y en el año 2004, 135 estudiantes.

Respecto de la deserción también se observa una disminución sostenida a partir de 2001, año en que 297 alumnos abandonaron sus estudios en el primer año; en el 2002 el número de estudiantes descendió a 250; en el 2003 a 245 y en el año 2004 abandonaron 211 estudiantes. La duración media real es 1,8 veces la duración teórica (5 años), motivada por la inserción temprana del estudiante en el sector productivo a través de las pasantías. La tasa de egreso mejoró en los años 2003 y 2004. La institución prevé implementar acciones para el período 2006-2007 con el objetivo de continuar atendiendo las consecuencias de los fenómenos de deserción y cronicidad y mejorar el rendimiento académico de los alumnos. Se consideran adecuadas tales acciones ya que permitirán mejorar los índices actuales. Se recomienda continuar con la implementación de acciones destinadas a reducir los índices de deserción, desgarramiento y cronicidad.

De la revisión de exámenes parciales y trabajo finales realizada en la visita y de la información presentada se concluye que la formación de los alumnos es adecuada.

Participaron en el ACCEDE 27 de los 74 alumnos en condiciones de rendirlo (36.5%). La mayoría (55%) tenía un promedio en la carrera entre 6 y 8 puntos. La institución analizó los resultados en relación con el año de ingreso, a los años de permanencia, al promedio de notas de los alumnos y también a la pertenencia a los distintos planes. El estudio de las fortalezas y debilidades por núcleos temáticos permite conocer las posibles causas de los resultados obtenidos.

De acuerdo con lo presentado en el Informe de Autoevaluación, de los seis problemas evaluados, los problemas N° 1, N° 4 y N° 6 (Máquinas Térmicas, Termodinámica, Resistencia de Materiales y Máquinas Eléctricas) tuvieron mejores resultados que los problemas N° 2, N° 3 y N° 5. (Mecánica, Optimización y Control, Organización Industrial). En cuanto a los criterios C2 (manejo de unidades) y C5 (capacidad de producción escrita) tuvieron mejores resultados que C3 (manejo de información), C1 (manejo de conceptos y formulación del planteo) y C4 (Cálculo numérico y analítico). Todos los contenidos involucrados en los problemas del ACCEDE están incluidos en diversas actividades curriculares de las Tecnologías Básicas y Tecnologías Aplicadas y se desarrollan con clases teóricas y prácticas, estas últimas de carácter obligatorio y con una asignación adecuada de carga horaria. Los resultados del ACCEDE no se corresponden con el rendimiento de los alumnos en las actividades curriculares que involucran, los cuales son satisfactorios. Esto motivó un profundo análisis que contribuyó a la modificación del plan de estudios, incorporando: a) las instancias de integración en mitad de la carrera (Estabilidad II) con el propósito de realizar problemas que integren conocimientos de las Ciencias Básicas y las Tecnologías Básicas y al final de la carrera con la asignatura Proyecto Final con integraciones correspondientes al nivel superior de la carrera; b) la asignatura Planeamiento y Control de la producción; c) las asignaturas Mecánica, Mecanismos y Tecnologías de Fabricación, así como Diseño de Productos y d) un mayor control de la articulación vertical de la carrera. Se mejoró el plantel docente de la asignatura Organización Industrial II.

La unidad académica articula tutorías docentes, que se consideran adecuadas, para atender dificultades de diferente índole, como problemas de asistencia y aprendizaje, particularmente en asignaturas del bloque de Ciencias Básicas.

A partir del año 2003 se incorporaron 20 alumnos a las actividades de investigación en 9 proyectos vinculados a la carrera; en cuanto a actividades de vinculación con el medio lo hacen a través de convenios (59 alumnos) y 15 lo realizan a través de becas. Se considera adecuada la participación de los alumnos. En cuanto a las pasantías en empresas, 40 alumnos realizaron dicha práctica en el año 2003, en el año 2004 lo hicieron 61 alumnos y en 2005 el número ascendió, beneficiando a 78 alumnos.

Se efectuó un análisis de la incorporación de graduados en diversas unidades productivas, en especial desde el año 2005. Se considera adecuada la inserción de los graduados en el mercado laboral. Igualmente, para perfeccionar la articulación con los graduados la institución prevé implementar para los años 2006, 2007 y 2008 estrategias de seguimiento de graduados, de captación de información sobre su trayectoria profesional y sobre las demandas del mercado de trabajo.

#### Estructura de gobierno

La estructura de gobierno y gestión de la carrera está articulada en torno de un ciclo común con la carrera de Ingeniería Mecánica. La responsabilidad de gobierno de ambas carreras corresponde a la Secretaria Académica de la facultad, la Pro-secretaría Académica y los coordinadores de los tres ciclos. La trayectoria y la formación de quienes ejercen esos cargos son adecuadas. Se considera que la estructura de gobierno, la organización académica y su gestión permiten el cumplimiento de las disposiciones de los estatutos existentes, lo que garantiza el desarrollo del proyecto académico.

#### Infraestructura y equipamiento

Los espacios físicos y las instalaciones disponibles para la carrera son suficientes y adecuados para el desarrollo de las actividades curriculares, lo que coincide con lo expresado por los docentes y alumnos durante la visita a la institución. La carrera dispone de 11 laboratorios que están adecuados y equipados para desarrollar las actividades de docencia, investigación y servicios. Las medidas de seguridad son adecuadas, así como el mantenimiento de los equipos. La institución cuenta con 7 convenios para el acceso a infraestructura y equipamiento de terceras instituciones. Estos convenios se consideran apropiados.

El uso de los espacios físicos, incluyendo laboratorios y talleres, se organiza al comenzar cada cuatrimestre a través de la gestión de la Pro Secretaria Académica en consulta

con los coordinadores y apoyo administrativo considerando el número de alumnos inscriptos. La gestión se considera adecuada.

La biblioteca central de la universidad concentra el acervo bibliográfico de la carrera. Cuenta con un espacio amplio y ofrece a los concurrentes un ámbito de comodidad. Durante la visita, y tomando en cuenta la opinión expresada de docentes que figura en el Informe de Autoevaluación, se pudo constatar que el acervo bibliográfico es escaso en cantidad y requiere ser actualizado. La institución diseñó un plan de mejoras que prevé para el período 2006-2008 incrementar este acervo de la carrera de Ingeniería Industrial, atendiendo las necesidades formativas de las cátedras del Ciclo Intermedio y del Ciclo Superior. Además, en el marco de dicho plan se prevé dotar a la biblioteca de una proporción de volúmenes para cada titulación, no inferior a 1 volumen cada 10 alumnos y efectuar suscripciones a publicaciones periódicas de la especialidad. El plan se considera inadecuado ya que no atiende las necesidades del bloque de Ciencias Básicas. Por lo tanto, se requiere aumentar y actualizar el acervo bibliográfico de la carrera de Ingeniería Industrial con referencia a los bloques de Ciencias Básicas, Tecnologías Básicas, Tecnologías Aplicadas y Complementarias, para que los estudiantes puedan tener material bibliográfico en cantidad suficiente, de buen nivel y actualizado, tal como lo requiere la Resolución MECyT N° 1054/02. Asimismo, se recomienda desarrollar acciones destinadas a estimular en los alumnos el uso de la bibliografía disponible en la biblioteca.

Los mecanismos de administración de alumnos, de la formación académica, de las distintas instancias de aprendizaje y cumplimiento de objetivos de formación están a cargo de la Secretaría Académica y de los Coordinadores de los ciclos de Ciencias Básicas, Intermedio y Superior y a través de los mecanismos de gestión: proyecto de cátedra, encuesta a alumnos e informe final del cumplimiento del proyecto de cátedra. Dichos mecanismos se consideran adecuados. La unidad académica prevé incorporar nuevo software para perfeccionar la administración académica (sistemas SIU-SPU, COM DOC II, Kolla y de Data warehousing operativos), lo que se considera positivo para el funcionamiento de la institución.

Los recursos financieros para el funcionamiento de la carrera son suficientes.

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

El plan de estudios cumple con las cargas horarias por bloque curricular y con la formación y carga horaria en la formación práctica. Existe correspondencia entre los contenidos, el perfil y los alcances del título, con un orden de complejidad creciente. Se

destaca la estructura en ciclos, la cual posee una adecuada organización y seguimiento curricular. Sin embargo, se observa que los contenidos de la asignatura Análisis Matemático III son excesivos para la carga horaria asignada.

El plan de estudios, salvo los contenidos de mecánica, ciencia de los materiales, contempla el dictado de los contenidos curriculares correspondientes a los distintos bloques curriculares indicados en la resolución ministerial.

La carrera posee un cuerpo docente con una relación adecuada entre profesores y auxiliares, así como docentes y alumnos. Todos los docentes poseen una adecuada formación en docencia, posgrado y /o profesional, la cual se corresponde con las asignaturas en las cuales desarrollan sus actividades docentes. Además, el 22% de los docentes realizan actividades de investigación directamente relacionadas, que tendrán un impacto favorable sobre la carrera. Por último, el 55% de los docentes realizan actividades de extensión, vinculación y/o transferencia relacionada con la carrera. Éstas son pertinentes con una adecuada cantidad de docentes involucrados.

La infraestructura es muy adecuada. Los espacios físicos e instalaciones son suficientes para el número de alumnos que actualmente se encuentra realizando las actividades de la carrera. La biblioteca es muy adecuada, no obstante el acervo bibliográfico es escaso y es necesaria su actualización para un correcto uso por parte de alumnos y docentes de la carrera.

Dado que en algunos casos no se presentaron los planes de mejoras destinados a subsanar las debilidades existentes o los planes de mejoras presentados carecían del grado suficiente de detalle, se formularon los requerimientos consignados en el punto 4.

#### 4. Requerimientos y recomendaciones

Como ya fue señalado precedentemente, dado que los planes de mejoramiento presentados en el Informe de Autoevaluación no resultaron suficientes para asegurar que en un plazo razonable la carrera cumpliera con el perfil previsto en la resolución ministerial, se formularon los siguientes requerimientos.

##### Requerimiento 1:

Presentar los programas de las asignaturas que integran el plan de estudios Res.027/02 y Res. HCA N° 057/05 indicando los contenidos, la descripción de las actividades prácticas y teóricas, la bibliografía y las formas de evaluación. Asimismo, se requiere indicar cómo se realiza la articulación tanto horizontal como vertical de las asignaturas que integran el plan.

##### Requerimiento 2:

Incluir obligatoriamente en el plan de estudios Res.027/02 los contenidos de mecánica en el bloque de las Tecnologías Básicas, a los efectos de asegurar que se dicten con la profundidad prevista en la Resolución MECyT N° 1054/02.

Requerimiento 3:

Incluir obligatoriamente en el bloque de Tecnologías Básicas del plan de estudio Res.048/04 los contenidos de ciencias de los materiales a los efectos de asegurar el cumplimiento de lo establecido en Resolución MECyT N° 1054/02.

Requerimiento 4:

Presentar el programa analítico completo de la asignatura Mecánica, Mecanismos y Tecnología de Fabricación.

Requerimiento 5:

Aumentar y actualizar el acervo bibliográfico de todos los bloques de curriculares.

Requerimiento 6:

Garantizar el correcto tratamiento de los contenidos de la asignatura Análisis Matemático III.

Requerimiento 7:

Asegurar que las mejoras introducidas en los planes de estudios vigentes como consecuencia de la satisfacción de los requerimientos formulados precedentemente beneficien a la mayor cantidad posible de alumnos de la carrera.

Asimismo, el Comité de Pares formuló las siguientes recomendaciones:

1. Aumentar la cantidad de horas dedicadas a las actividades de experimentación en el bloque de Ciencias Básicas, en grupos pequeños, para aumentar la participación de los alumnos.
2. Promover y consolidar la participación de docentes y alumnos en actividades de investigación y desarrollo.
3. Continuar con la implementación de acciones destinadas a reducir los índices de deserción, desgranamiento y cronicidad.
4. Desarrollar acciones destinadas a estimular en los alumnos el uso de la bibliografía disponible en la biblioteca.
5. Evaluación de la respuesta presentada por la carrera

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

Con respecto al requerimiento 1 se adjunta como Anexo un detalle de objetivos, contenidos analíticos, metodología de enseñanza, actividades de formación práctica y teórica, actividades de vinculación y bibliografía; se presentan los proyectos de cátedra de los tres ciclos de la carrera (Ciclo de Ciencias Básicas -con 13 proyectos-, Intermedio de Ingeniería -con 14 proyectos- y Superior de Ingeniería -con 16 proyectos) y un cuadro donde constan las asignaturas, semestre y año de cursada y asignaturas correlativas. Además, se indica que el plan prevé, como instancia de integración, la asignatura Estabilidad, en donde se vinculan varios contenidos de diferente competencia.

Analizada la documentación presentada, ésta se considera adecuada y se da por cumplido el requerimiento.

Con respecto al requerimiento 2 se presenta un plan de mejoras que prevé, por medio de la Resolución HCA N° 088/06 y Resolución CS N° 179, incluir los contenidos de mecánica en la asignatura Introducción a los Elementos de Mecánica en el Plan 027/02. Se adjunta la Resolución y el programa de la asignatura con el contenido incorporado.

La respuesta se considera satisfactoria y se da por cumplido el requerimiento.

Con respecto al requerimiento 3 se presentó un plan de mejoras que prevé incluir los contenidos de ciencias de los materiales. Para ello, se indica que se introdujeron modificaciones, aprobadas por Resolución HCA N° 088/06 y Resolución CS N° 179, en las asignaturas Materiales de Ingeniería I y II incluyendo los contenidos requeridos y se han ubicado en el Ciclo de Tecnologías Básicas del plan de estudios.

La respuesta se considera satisfactoria y se da por cumplido el requerimiento.

Con respecto al requerimiento 4 se presentó el programa de la asignatura, el cual se considera adecuado y cumplido el requerimiento.

Con respecto al requerimiento 5 se señala que el plan de mejoras presentado en la Autoevaluación no incluye Ciencias Básicas porque a través del Consorcio del Ciclo General de Ciencias Básicas (PROINGENIERIA), financiado por el PROMEI, se encuentran aprobada la renovación e incorporación de bibliografía específica de esta área.

No obstante, se indica que, en el marco de dar cumplimiento al Plan de Mejoras N° 4 presentado junto al Informe de Autoevaluación, se están realizando acciones a fin de incrementar el acervo en todos los bloques. Dicho plan prevé, para el periodo 2006-2008, incrementar el acervo bibliográfico de la carrera que modo que la cantidad de volúmenes de cada título corresponda a 1 cada 10 alumnos. Además, se propone hacer un relevamiento de

las necesidades bibliográficas de todos los ciclos de la carrera. Para asegurar la compra se cuenta con la donación de \$20.000 por año para el período 2006 - 2008 provenientes de la Asociación de Apoyo APUEMFI. Asimismo, del PROMEI que se encuentra en ejecución se prevé recibir los siguiente montos: \$4.600 para el 2006, \$7.000 para el 2007 y \$3.000 para el 2008. Se adjunta una lista del material bibliográfico que se encuentran en proceso de adquisición.

La compra de bibliografía prevista para Ciencias Básicas se considera satisfactoria. El plan presentado permitirá introducir las mejoras necesarias. Las acciones se consideran adecuadas y se sugiere profundizarlas. Asimismo, como se lo indica más adelante, se destacan las acciones destinadas a fomentar la utilización de la biblioteca por parte de los estudiantes.

Con respecto al requerimiento 6 se presentó un plan de mejoras que prevé incrementar la carga horaria asignada a la asignatura Análisis Matemático III. En este sentido, se señala que la Comisión de Plan de Estudios y la Secretaría Académica han realizado un análisis de la asignatura y ha concluido que es necesario un incremento de la carga horaria. Para ello el Consejo Académico ha aprobado, por Resolución HCA N° 088/06 y Resolución CS N° 179, el incremento de la carga horaria total de 64 a 96 horas con una carga horaria semanal de 4 a 6 horas. Se informa que se ha iniciado el dictado con esta modificación en el 2° cuatrimestre de 2006.

Estas acciones se consideran adecuadas y se da por cumplido el requerimiento.

Con respecto al requerimiento 7 se presentó un plan de mejoras en el cual se indica que todas las modificaciones que surgen de los requerimientos están aprobadas por la Resolución HCA N° 088/06 y Resolución CS N° 179, en la cual esta especificado que todas las modificaciones expuestas abarcan tanto a los alumnos del plan 048/04, como del 027/02.

La respuesta presentada es satisfactoria ya que brinda todos los elementos necesarios para aclarar su situación actual con respecto a lo establecido en la Resolución MECyT N° 1054/02. De lo manifestado se desprende que la carrera cumple actualmente con las normas de calidad.

Además, la institución ha atendido adecuadamente las recomendaciones oportunamente efectuadas.

Con relación a la recomendación 1, se indica que se han realizado ajustes en:

- Química General: las comisiones de subdividen de manera tal que cada grupo no tenga más de 12 alumnos; se realizan 7 prácticas de laboratorio de una duración de 2 a 2 horas y media
- Física I: se implementó un cronograma de los trabajos de laboratorio y que estas actividades representan el 35% del total de la carga horaria con grupo de alumnos entre 5 y 6 integrantes.

Estas acciones se consideran adecuadas y se recomienda sostener en el tiempo su implementación.

Con relación a la recomendación 2, se señala que desde el 2003 la facultad ha implementado una política de promoción de la investigación que involucra a docentes y alumnos. Además, se indican las actividades que se han realizado con posteridad a la visita: Proyecto de cooperación bilateral Argentina - Brasil; Impresión de libros sobre proyectos de investigación; presentación de investigaciones en el Congreso Binacional Conjunto de la Sociedad Chilena de Materiales; Inclusión de investigadores al grupo de investigación de soldadura; asistencia a Congresos de docentes de la facultad, financiación de proyectos de tesis de maestría; financiación de proyecto final de maestría.

Con relación a la recomendación 3 se señala que como estrategia para poder reducir estos índices se prevé la continuidad del sistema de nivelación de ingreso RAMPA. Además, se informa que los índices registrados en el presente año indican una tendencia a la disminución en la deserción. Asimismo, se manifiesta que se continúa con la implementación de las políticas de incremento de la tasa de graduación con el fin de minimizar la cronicidad de los alumnos avanzados.

Con relación a la recomendación 4 se señala que la facultad ha incorporado activamente las prácticas académicas para todas las carreras de la unidad académica con los mecanismos propuestos por la Dirección de la Biblioteca Central. Dicho mecanismo tiene el objetivo de estimular el uso de la bibliografía y del acceso a los servicios que ésta posee. Como estrategias de difusión se encuentra: el envío de mail a todos los docentes informando de las actualizaciones, incorporación de las sugerencias de material realizadas por los docentes, realización de eventos presenciales a fin de favorecer la lectura y uso bibliográfico y se ha incorporado desde el 2005 una práctica obligatoria que consiste en el registro como usuario de todos los alumnos ingresantes a la facultad, quienes deben asistir, en el contexto de las actividades previstas para la asignatura Introducción a la Ingeniería la visita a la biblioteca.

## 6. Conclusiones de la CONEAU

Puesto lo actuado a consideración del plenario de la CONEAU y sobre la base de una ponderación global de las estrategias de aseguramiento de la calidad evidenciadas en la documentación remitida, se concluye que resulta procedente otorgar la acreditación por el término de seis (6) años.

Por ello,

### LA COMISIÓN NACIONAL DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN UNIVERSITARIA

#### RESUELVE:

ARTÍCULO 1º.- Acreditar la carrera de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Lomas de Zamora por un período de seis (6) años con las recomendaciones que se establecen en el artículo 2º.

ARTÍCULO 2º.- Dejar establecidas las siguientes recomendaciones:

1. Sostener en el tiempo el aumento de la cantidad de horas dedicadas a las actividades de experimentación en el bloque de Ciencias Básicas.
2. Consolidar la participación de docentes y alumnos en actividades de investigación y desarrollo.
3. Continuar con la implementación de acciones destinadas a reducir los índices de deserción, desgranamiento y cronicidad.
4. Desarrollar acciones destinadas a estimular en los alumnos el uso de la bibliografía disponible en la biblioteca.

ARTÍCULO 4º.- Regístrese, comuníquese, archívese.

RESOLUCIÓN N° 674 - CONEAU – 06