

**ACUERDO DE ACREDITACIÓN N° 186**

**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DE INDUSTRIAS CON  
DIPLOMAS ACADÉMICOS EN INGENIERÍA AMBIENTAL,  
INGENIERÍA DE BIOPROCESOS, INGENIERÍA DE COMPUTACIÓN,  
INGENIERÍA ELÉCTRICA, INGENIERÍA HIDRÁULICA, INGENIERÍA  
MATEMÁTICA, INGENIERÍA MECÁNICA, INGENIERÍA DE  
MINERÍA, INGENIERÍA QUÍMICA, INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS  
DE INFORMACIÓN, INGENIERÍA DE TRANSPORTE E INGENIERÍA  
DE LA CONSTRUCCIÓN**

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE**

**SANTIAGO**

**AGOSTO 2013**

## **ACUERDO DE ACREDITACIÓN N° 186**

**Carrera de Ingeniería Civil de Industrias con Diplomas Académicos en Ingeniería Ambiental, Ingeniería de Bioprocesos, Ingeniería de Computación, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Hidráulica, Ingeniería Matemática, Ingeniería Mecánica, Ingeniería de Minería, Ingeniería Química, Ingeniería en Tecnologías de Información, Ingeniería de Transporte e Ingeniería de la Construcción**

**Pontificia Universidad Católica de Chile**

En la sesión del Consejo de Acreditación del área de Tecnología de la Agencia Acreditadora de Chile, de fecha 29 de Agosto de 2013, la Comisión acordó lo siguiente:

### **TENIENDO PRESENTE:**

1. Que la Carrera de Ingeniería Civil de Industrias con Diplomas Académicos de la Pontificia Universidad Católica de Chile se somete en forma voluntaria al sistema de acreditación de carreras administrado por la Agencia Acreditadora de Chile.
2. Los Criterios de Evaluación para Carreras de Ingeniería, sancionados por la Comisión Nacional de Acreditación.
3. El Acuerdo de Acreditación N° 199 de la Comisión Nacional de Acreditación de Pregrado (CNAP), de fecha 15 de Marzo de 2005, que acredita la Carrera de Ingeniería Civil de Industrias con Diplomas Académicos de la Pontificia Universidad Católica de Chile por un plazo de siete años.

4. El Informe de Autoevaluación de la Carrera de Ingeniería Civil de Industrias con Diplomas Académicos de la Pontificia Universidad Católica de Chile, presentado con fecha 17 de Mayo de 2013.
5. El Informe del Comité de Pares Evaluadores, realizado como consecuencia de la visita efectuada los días 17, 18, 19, 20 y 21 de Junio de 2013.
6. Los Comentarios, de fecha 22 de Agosto de 2013, emitidos en documento del Vicerrector Académico de la Pontificia Universidad Católica de Chile, en respuesta al Informe de Visita de los Pares Evaluadores de la Agencia Acreditadora de Chile.

## **CONSIDERANDO**

### **I. ANTECEDENTES GENERALES.**

- La Escuela de Ingeniería pertenece a la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la PUC. El Decano de la Facultad es simultáneamente el Director de la Escuela de Ingeniería. La Facultad fue creada en los orígenes de la UC, en 1900. La Escuela de Ingeniería Civil Industrial se creó en 1951.
- En 1969 la Escuela de Ingeniería ofrecía sólo 4 planes de estudios conducentes al título profesional de Ingeniero Civil (con un mínimo de seis años de estudios) en la especialidad indicada en cada caso: Ingeniero Civil, Ingeniero Eléctrico, Ingeniero Civil Industrial Mecánico e Ingeniero Civil Industrial Químico. Estas carreras tenían planes de estudios extremadamente rígidos y lineales, siendo difícil la transferencia entre ellos.

- Hoy en día la política curricular ha cambiado diametralmente, dándose especial énfasis a la variedad de opciones que el estudiante tiene a medida que avanza en sus estudios, pudiendo elegir una diversidad de salidas de egreso en conformidad a sus competencias, resultados, aficiones y expectativas laborales. Si bien todos los nuevos alumnos (alrededor de 600 cada año) ingresan inicialmente a un plan común de dos años, orientado principalmente al estudio de las ciencias básicas, en los dos años siguientes se ofrecen numerosas asignaturas de ciencias de la ingeniería siguiendo trayectorias bien definidas y estructuradas que conducen a la Licenciatura en Ciencias de la Ingeniería (equivalente al “Bachelor in Engineering Sciences”). La tercera etapa de dos años adicionales ofrece aún más amplitud de opciones orientadas a las especialidades profesionales de los futuros ingenieros civiles, especialidades que quedan certificadas en los diversos “diplomas”, nomenclatura que ha venido a reemplazar lo que antiguamente se denominaba “menciones”.
- Cabe señalar que este complejo escenario curricular está controlado y supervisado por la Dirección de Pregrado, encargada de seguir la trayectoria de cada uno de los más de 3000 estudiantes de pregrado.
- Para asegurar la calidad de la enseñanza en esta variedad de especialidades, la Facultad de Ingeniería ha creado y fortalecido un total de 10 departamentos disciplinarios, a saber, los departamentos de Ingeniería y gestión de la construcción, Ingeniería estructural y geotecnia, Ingeniería hidráulica y ambiental, Ingeniería de transporte y logística, Ingeniería industrial y sistemas, Ingeniería mecánica y metalúrgica, Ingeniería química y bioprocesos, Ingeniería eléctrica, Ingeniería de ciencias de la computación e Ingeniería de la minería.
- A ellos cabe agregar 8 centros de investigación y extensión pertenecientes también a la Escuela de Ingeniería.

- La dotación de recursos humanos de la Escuela en el presente año corresponde a 254 profesores, de los cuales 116 son de jornada completa y 138 de jornada parcial. Todos ellos están asignados a alguno de los departamentos, siendo estos sus lugares habituales de trabajo. De los académicos de jornada completa, el 94 % posee el grado académico de doctor y el restante 6 % está cursando estudios conducentes a dicho grado. Respecto de los docentes de jornada parcial, el 42 % posee el doctorado, 42 % el magister y el 16 % restante el título profesional. En adición al personal académico, la Escuela de Ingeniería cuenta con 77 profesionales y 86 administrativos, todos de jornada completa, encargados del funcionamiento de la organización.
- El Departamento de Ingeniería Industrial y de Sistemas fue creado en los años 60 y cuenta a la fecha con 64 profesores, siendo una de las unidades académicas de mayor prestigio del país por sus actividades de docencia e investigación.
- A la fecha de la visita, las comisiones de pares detectaron la vigencia de tres planes de estudios concurrentes: el Curr98, el Curr09 y el Curr13. El currículo de 1998 está orientado a la formación de contenidos mientras los dos siguientes se orientan hacia la formación por competencias. Todos otorgan el título profesional y la formación de Licenciatura en Ciencias de la Ingeniería. El último, sin embargo, diseñado en colaboración con ABET (“Accreditation Board for Engineering and Technology”, institución creada en 1932 en Nueva York) otorga más facilidad al estudiante para que su formación se desarrolle con una base interdisciplinaria mayor. Debido a que este Curr13 recién está en vigencia, la mayoría de los estudiantes de la Escuela, y prácticamente todos los entrevistados, pertenecen a los planes de estudios de 1998 o 2009.

- De las seis carreras de Ingeniería Civil que ofrece la Escuela de Ingeniería, la carrera de Ingeniería Civil de Industrias (con todos sus diplomas) es la que cuenta con mayor número de egresados y titulados. Examinando los datos proporcionados por la Tabla 23 del Formulario C de los Informes de Autoevaluación de las 6 carreras ofrecidas por la Escuela se desprende que el número total de ingenieros civiles titulados en el quinquenio 2008 – 2012 equivale a 2090 jóvenes, de los cuales 1615 (o sea, el 77 %) obtuvieron el título de Ingenieros Civiles de Industrias, distribuidos en los siguientes diplomas:
  - Ingeniería Ambiental: 79
  - Ingeniería de Bioprocesos: 92
  - Ingeniería de Computación: 54
  - Ingeniería Eléctrica: 205
  - Ingeniería Hidráulica: 120
  - Ingeniería Matemática: 33
  - Ingeniería Mecánica: 249
  - Ingeniería de Minería: 119
  - Ingeniería Química: 103
  - Ingeniería de Tecnologías de Información: 243
  - Ingeniería de Transporte: 318
  - Ingeniería de la Construcción: (sin información)
- La Carrera fue acreditada con fecha 15 de marzo de 2005 por un período de 7 años por la Comisión Nacional de Acreditación de Pregrado (CNAP) basándose en el currículo de 1998 modificado que regía a la fecha.

## II. CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DE INDUSTRIAS CON DIPLOMAS ACADÉMICOS

- El Plan de Estudios, con sus diversas especialidades, es coherente y fiel al Perfil de Egreso declarado para la Carrera. Los programas de asignaturas materializan este Perfil de Egreso. Se observa, además, gran consistencia entre el Perfil de Egreso y las estrategias pedagógicas empleadas.
- La carrera de Ingeniería Civil de Industrias con diploma en Bioprocesos cuenta un plan de carrera que se ajusta al Perfil de Egreso, y es claro y coherente.
- La carrera Ingeniería Civil de Industrias con Diploma en Ingeniería Química cuenta un plan de carrera que se ajusta al Perfil de Egreso el cual es claro y coherente. Esta comisión comprobó que aun cuando siguen desarrollándose las especialidades de bioprocesos y alimentos, se ha avanzado notablemente en la incorporación de recursos y programas formativos en el área de ciencia química, lo que a juicio de esta comisión resuelve la indicación número 13 del Acuerdo de Acreditación anterior de fecha 15 de Marzo de 2005.
- Respecto del diploma académico en Transportes, esta comisión detectó que los programas de estudio responden adecuadamente al Perfil de Egreso, el cual, a su vez, es claro y coherente. El Diploma en Transporte es uno de los más numerosos entre los de Ingeniería Civil Industrial, con un número de titulados cercano a los 50 por año durante los últimos 9 años.
- Respecto de los diplomas en Minería, Hidráulica, Construcción y Tecnologías de Información, esta comisión detectó que los programas de estudios responden adecuadamente al Perfil de Egreso, el cual, a su vez, es claro y coherente. Sin embargo, respecto al diploma en Computación, se observa que la descripción del perfil no incluye algunas competencias

propias de cursos que tiene este diploma, que lo diferencian del diploma de Tecnologías de la Información.

- Respecto del diploma en Ingeniería Matemática, los programas de estudios responden adecuadamente al Perfil de Egreso, el cual, a su vez, es claro y coherente. Se observa un grado de relación adecuado entre el Departamento de Ingeniería Industrial y la Facultad de Matemáticas, por lo cual se estima superada la indicación contenida en el Acuerdo de Acreditación número 199, fechado el 15 de Marzo de 2005, de la Comisión Nacional de Acreditación de Pregrado.
- Respecto del diploma académico en Ingeniería Ambiental, los programas de estudios responden adecuadamente al Perfil de Egreso, el cual, a su vez, es claro y coherente. Esta comisión estima que la indicación contenida en el apartado número 16 del Acuerdo de Acreditación anterior no aplica y se halla superada en el actual currículo de la Carrera.

### **III. FORTALEZAS Y DEBILIDADES**

#### **DIMENSIÓN PERFIL DE EGRESO Y RESULTADOS**

##### **Fortalezas:**

- Existe un Plan de Estudios organizado de manera pertinente y adecuada en cuanto a contenidos y duración para el logro del Perfil de Egreso declarado por la Carrera.
- Existen instrumentos de evaluación claros y pertinentes al plan de la Carrera y una organización adecuada para la producción de instrumentos de evaluación de cada asignatura.

- La Carrera cuenta con un sistema de información adecuado que permite evaluar oportunamente la progresión académica de los estudiantes y alertar en casos de estudiantes en riesgo académico.
- La Carrera se beneficia del sistema de acreditación ABET, que fortalece la consolidación del modelo de enseñanza por competencias y le otorga mayor proyección internacional.
- La Carrera cuenta con instrumentos claros y apropiados para evaluar la eficacia de los métodos pedagógicos.
- Existen estándares claros de aprobación de las asignaturas del Plan de Estudios.
- Existe una información clara y accesible a todos los actores institucionales respecto de los planes y programas de estudio.
- Los estudiantes aprecian la calidad del Plan de Estudios de la Carrera y la gran posibilidad de diferentes opciones de especialización que les otorga.
- Los egresados manifiestan su conformidad con la formación recibida y destacan la mayor facilidad que les otorga el diseño curricular para el acceso a la empleabilidad oportuna y de calidad.
- Los empleadores destacan las características de integridad y sentido de responsabilidad de los estudiantes egresados de la Carrera.
- Los estudiantes cuentan con apoyo efectivo en el área de ciencias básicas, a través de tutorías.
- Se destaca la existencia de un gran compromiso del cuerpo directivo de la Escuela y de directivos de la Carrera para vigilar el cumplimiento del compromiso académico que se origina desde el Perfil de Egreso.
- La Unidad cuenta con criterios de admisión claros y adecuados al plan de la Carrera y las características de los estudiantes.

- La Unidad cuenta con mecanismos de evaluación que permiten medir adecuadamente la progresión de los estudiantes durante el Plan de Estudios.
- La Unidad ofrece mecanismos de apoyo y orientación al estudiante que les permiten enfrentar dificultades personales que atenten en su desempeño académico, así como enfrentar la selección del plan de especialidad que desea seguir.
- La Unidad cuenta con recursos y sistemas automatizados superiores de gestión que les permite evaluar la progresión académica de los estudiantes y detectar a los alumnos con riesgo académico.
- La Unidad cuenta con sólidas políticas institucionales y sistemas de perfeccionamiento docente tanto en el área de especialidad disciplinaria como en cuanto al perfeccionamiento de teorías, modelos y técnicas de docencia de la ingeniería.
- La Carrera cuenta con indicadores y sistemas adecuados para medir y evaluar las tasas de matrícula, progresión y finalización oportuna de los estudios.
- La Carrera cuenta con convenios con DICTUC que le permiten mantener vínculo permanente con el medio profesional en los diversos ámbitos.
- La Carrera cuenta con políticas expresas a nivel de Escuela que promueven la participación de sus docentes en actividades de vinculación con el medio profesional.

#### **Oportunidades de Mejora:**

- Empleadores entrevistados manifestaron cierto desconocimiento de la diferencia del Perfil de Egreso entre el ingeniero industrial con cierta mención y el ingeniero civil.

- No se detecta evidencia que permita afirmar que en el área de ciencias básicas, particularmente en el caso asignaturas de física, se apliquen las metodologías de evaluación por competencias.
- Aun cuando existe una declaración del ejercicio de actualización curricular, no se detecta evidencia que permita afirmar que existan instancias sistemáticas que convoquen la participación de actores tales como egresados, empleadores y docentes para que participen en acciones de mejora continua del plan.
- Egresados entrevistados dicen desconocer el nuevo plan curricular 2013.
- Se observa cierta debilidad en espacio físico y dotación de instrumentación moderna en los laboratorios del área de electricidad, lo que podría afectar a la mención de Ingeniería Eléctrica de la Carrera.
- La Escuela debe completar la aplicación de los mecanismos existentes en la Encuesta de Logros de Aprendizaje y en Memo Analítico a todos los cursos de especialidad de la Carrera.
- No se observan mecanismos sistemáticos para capturar información desde los empleadores y egresados respecto de las competencias a formar en el profesional desde las distintas asignaturas.
- No se observan mecanismos sistemáticos que aseguren la vinculación frecuente y sistemática con sus egresados.
- No se han consolidado aun los Comités Empresariales. Los empleadores entrevistados declararon no conocer instancias estructuradas de participación en la formulación de planes de estudio de la Carrera.

## DIMENSIÓN CONDICIONES DE OPERACIÓN

### Fortalezas:

- Se observa la existencia de estructuras y mecanismos apropiados que permiten a la Unidad realizar una gestión adecuada sobre sus recursos.
- Se observa la existencia de recursos y mecanismos apropiados que permiten a la Unidad financiar sus requerimientos presupuestarios de manera segura.
- La Unidad cuenta con personal directivo de alta calificación para el ejercicio de la operación administrativa de la Carrera.
- La Unidad cuenta con sistemas de gestión y control financiero de alta calidad que facilitan la sustentabilidad de la Carrera.
- La Escuela de Ingeniería y la Unidad cuentan con un cuerpo docente de alta calificación y con un sistema estricto de jerarquización docente.
- La Escuela de Ingeniería cuenta con políticas y procedimientos de calidad en cuanto al reclutamiento de sus docentes.
- Existen recursos organizacionales e instrumentos claros y adecuados de evaluación de desempeño del docente.
- La Unidad se beneficia de la infraestructura general que ofrece a sus estudiantes el campus San Joaquín.
- La Unidad cuenta con proyectos de desarrollo permanentes de infraestructura que emanan desde la Escuela de Ingeniería y que permiten el normal desarrollo de la Carrera, dotándola de recursos para completar adecuadamente su modelo educativo. En particular se destacan los proyectos de los edificios STEM e Interdisciplinas.

- La Unidad cuenta con sistemas presupuestarios y mecanismos de control modernos y automatizados que aseguran una gestión presupuestaria conforme a las necesidades de la Carrera.
- La Unidad cuenta con políticas e instrumentos adecuados para ejercer la reposición y actualización de recursos de manera pertinente y oportuna a los propósitos de la Carrera.
- La Unidad cuenta con personal profesional y administrativo altamente calificado para el uso de los recursos disponibles y operación de la Carrera.

#### **Oportunidades de Mejora:**

- La Unidad debiese poner atención en el impacto que podría causar el nuevo plan curricular 2013, en cuanto a la mayor dotación de docentes de especialidad derivada de la mayor atención que podría exigir el alumnado de la Carrera.
- Se observa cierta deficiencia en cuanto a laboratorios de Ingeniería Eléctrica, lo que impacta en este diploma.

#### **DIMENSIÓN CAPACIDAD DE AUTORREGULACIÓN**

##### **Fortalezas:**

- La Unidad se beneficia de la existencia de políticas, estatutos y normativas claras a nivel de la Escuela y de la Institución que son de público conocimiento y que permiten a la Carrera ejercer su misión formativa de manera segura y con alto grado de calidad.
- La Unidad cuenta con una especificación clara de sus propósitos y los objetivos de la Carrera.

- Esta especificación es de público conocimiento y es compartida por todos los miembros de la Carrera.
- La Escuela y la Unidad demuestran conocer claramente el medio en el cual se desenvuelve la Carrera.
- La Unidad cuenta con instancias estructuradas de revisión y mejoramiento de su actividad.
- Existe una clara relación entre las decisiones que toma la Unidad y los propósitos de la Carrera.
- Los procesos de toma de decisiones se basan en información confiable y oportuna acerca de las condiciones en las que se desarrolla la Carrera.
- Los derechos y deberes de los docentes y de los alumnos están debidamente reglamentados y son difundidos. Estos se aplican de manera consistente y sistemática.
- Existe una sólida cultura de respeto hacia los reglamentos y hacia el modelo de gestión por parte de los directivos y personal administrativo.

El Comité de Pares concluye su informe con el siguiente comentario final:

*“Este Comité de Pares destaca la preocupación y capacidad de la Institución y de la Escuela para ejercer acciones de mejora continua en todos los procesos, sistemas, recursos humanos y materiales que tengan directo o indirecto impacto en la calidad de la formación de los egresados de la carrera Ingeniería Civil de Industrias. También valora el hecho de haber considerado las recomendaciones del acuerdo N°199, del 15 de marzo, de 2005 de la CNAP ”*

## **RESPUESTA DE LA ESCUELA AL INFORME DEL COMITÉ DE PARES.**

En su réplica al Informe de Pares, presentada con fecha 22 de agosto, la Escuela aborda cada una de las oportunidades de mejora mencionadas más arriba. En un extenso documento que incluye varios anexos, la Escuela proporciona información detallada sobre las diversas medidas y estrategias que se han puesto en práctica o que se pretende aplicar a futuro para superar las dificultades.

En general las respuestas a cada observación repiten reiteradamente aspectos que ya fueron incluidos y comentados ampliamente en el Informe de Autoevaluación de la Carrera.

En cuanto a los ANEXOS incorporados en esta Respuesta se incluye, entre otros, las Bases del Concurso de Equipamiento de Laboratorios Docentes 2013, formulario de la encuesta enviada a los egresados sobre el cumplimiento de la malla curricular y las condiciones laborales, diferencias en la definición del Perfil de Egreso del Ingeniero Civil de Industrias con diploma de Ingeniería en Computación y aquel con diploma en Tecnologías de la Información.

En opinión del presente Consejo de Acreditación del Área Tecnología de la Agencia Acreditadora de Chile, la Respuesta de la Institución al Informe de Pares Evaluadores confirma en alto grado la preocupación constante que ha mostrado la Escuela de Ingeniería Civil por perfeccionar y mejorar sus planes de estudio, así como también las condiciones de operación y la vinculación con el medio, de manera que el Consejo manifiesta su decidido apoyo y estímulo para que la Institución, atendiendo las sugerencias de mejora que aquí se han planteado, logre implementar y llevar a cabo con éxito su novedoso Plan de Estudio 2013, cuyo impacto corresponderá ser evaluado en un nuevo proceso de acreditación.

**POR LO TANTO,**

7. Analizados la totalidad de los antecedentes señalados previamente, el Consejo de Acreditación del área de Tecnología de la Agencia Acreditadora de Chile resuelve:

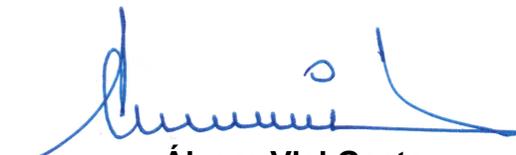
- a. Acreditar por **7 años**, a partir de esta fecha, la Carrera de Ingeniería Civil de Industrias con Diplomas Académicos en Ingeniería Ambiental, Ingeniería de Bioprocesos, Ingeniería de Computación, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Hidráulica, Ingeniería Matemática, Ingeniería Mecánica, Ingeniería de Minería, Ingeniería Química, Ingeniería en Tecnologías de Información, Ingeniería de Transporte e Ingeniería de la Construcción de la Pontificia Universidad Católica de Chile, que conduce al título de Ingeniero Civil de Industrias con Diploma Académico en Ingeniería Ambiental, Ingeniero Civil de Industrias con Diploma Académico en Ingeniería de Bioprocesos, Ingeniero Civil de Industrias con Diploma Académico en Ingeniería de Computación, Ingeniero Civil de Industrias con Diploma Académico en Ingeniería Eléctrica, Ingeniero Civil de Industrias con Diploma Académico en Ingeniería Hidráulica, Ingeniero Civil de Industrias con Diploma Académico en Ingeniería Matemática, Ingeniero Civil de Industrias con Diploma Académico en Ingeniería Mecánica, Ingeniero Civil de Industrias con Diploma Académico en Ingeniería de Minería, Ingeniero Civil de Industrias con Diploma Académico en Ingeniería Química, Ingeniero Civil de Industrias con Diploma Académico en Ingeniería en Tecnologías de Información, Ingeniero Civil de Industrias con Diploma Académico en Ingeniería de Transporte o Ingeniero Civil de Industrias con Diploma Académico en Ingeniería de la Construcción y al grado académico de Licenciado en Ciencias de la Ingeniería, impartida en la ciudad de Santiago, en jornada Diurna y modalidad Presencial.

- b. Que en el plazo señalado, la Carrera de Ingeniería Civil de Industrias con Diplomas Académicos en Ingeniería Ambiental, Ingeniería de Bioprocesos, Ingeniería de Computación, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Hidráulica, Ingeniería Matemática, Ingeniería Mecánica, Ingeniería de Minería, Ingeniería Química, Ingeniería en Tecnologías de Información, Ingeniería de Transporte e Ingeniería de la Construcción de la Pontificia Universidad Católica de Chile podrá someterse voluntariamente a un nuevo proceso de acreditación, en cuyo caso serán especialmente consideradas las observaciones transmitidas por este Consejo. Para tal efecto deberá presentar la documentación correspondiente al menos 90 días antes del vencimiento de esta acreditación.



**Pablo Baraona Urzúa**

**PRESIDENTE**  
**AGENCIA ACREDITADORA DE CHILE A&C S.A.**



**Álvaro Vial Gaete**

**DIRECTOR EJECUTIVO**  
**AGENCIA ACREDITADORA DE CHILE A&C S.A.**