

The challenges of engineering training in Argentina. Second generation standards to ensure global engineers with territorial relevance

Ing. Roberto Giordano Lerena^{1,6}, Ing. Daniel Morano^{2,6}, Ing. Sergio Pagani^{3,6}, Ing. Pablo Recabarren^{4,6}, Ing. Miguel Ángel Sosa^{5,6}

¹ Universidad FASTA, Argentina, rogiord@ufasta.edu.ar, ² Universidad Nacional de San Luis, Argentina, demorano@unsl.edu.ar, ³ Universidad Nacional de Tucumán, Argentina, spagani@herrera.unt.edu.ar, ⁴ Universidad Nacional de Córdoba, Argentina, pablo.recabarren@unc.edu.ar, ⁵ Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Delta, Argentina, sosam@frd.utn.edu.ar ,

⁶Miembro de la Comisión ad-hoc de CONFEDI de elaboración de Estándares de segunda generación.

Abstract -- In Argentina, the Higher Education Law establishes regulations for careers whose professional practice could cause some risks to the inhabitants. Those professional activities area called Reserved Activities. In May 2018, the Ministry of Education reviewed these activities for these professions. The Federal Council of Deans of Engineering (CONFEDI) developed a proposal for new accreditation standards in agree with the new Reserved Activities. The main aspects of the proposed standars developed by CONFEDI, contained in the document “Second Generation Standards for engineering careers accreditation process, in Argentina”, also known as Red Book, are presented.

Keywords – Engineering, graduation profile, internationalization, quality assurance, accreditation, professional practice.

Digital Object Identifier (DOI):
<http://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2019.1.1.243>
ISBN: 978-0-9993443-6-1 ISSN: 2414-6390

Los desafíos de la formación de ingenieros en Argentina. Estándares de segunda generación para asegurar ingenieros globales con pertinencia territorial

Ing. Roberto Giordano Lerena^{1,6}, Ing. Daniel Morano^{2,6}, Ing. Sergio Pagani^{3,6}, Ing. Pablo Recabarren^{4,6},
Ing. Miguel Ángel Sosa^{5,6}

¹ Universidad FASTA, Argentina, rogord@ufasta.edu.ar, ² Universidad Nacional de San Luis, Argentina, demorano@unsl.edu.ar,
³ Universidad Nacional de Tucumán, Argentina, spagani@herrera.unt.edu.ar, ⁴ Universidad Nacional de Córdoba, Argentina, pablo.recabarren@unc.edu.ar, ⁵ Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Delta, Argentina, sosam@frd.utn.edu.ar, ⁶ Miembro de la Comisión ad-hoc de CONFEDI de elaboración de Estándares de segunda generación.

Resumen - En Argentina, la Ley de Educación Superior establece regulaciones para carreras cuyo ejercicio profesional significa riesgo potencial directo en los habitantes. Tales actividades profesionales se denominan Actividades Reservadas. En mayo de 2018, el Ministerio de Educación formalizó estas actividades actualizadas para esas profesiones. El Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI) desarrolló una propuesta de nuevos estándares de acreditación consistente con las nuevas actividades reservadas. Se presentan los principales aspectos de la propuesta de estándares desarrollada por CONFEDI, contenidos en el documento "Propuesta de estándares de segunda generación para la acreditación de carreras de ingeniería en Argentina", conocido también como Libro Rojo.

Palabras clave: ingeniería, perfil de egreso, internacionalización, aseguramiento de la calidad, acreditación, ejercicio profesional.

Abstract - In Argentina, the Higher Education Law establishes regulations for careers whose professional practice could cause some risks to the inhabitants. Those professional activities are called Reserved Activities. In May 2018, the Ministry of Education reviewed these activities for these professions. The Federal Council of Deans of Engineering (CONFEDI) developed a proposal for new accreditation standards in agree with the new Reserved Activities. The main aspects of the proposed standards developed by CONFEDI, contained in the document "Second Generation Standards for engineering careers accreditation process, in Argentina", also known as Red Book, are presented.

Keywords: Engineering, graduation profile, internationalization, quality assurance, accreditation, professional practice.

I. INTRODUCCIÓN

La Educación Superior en Argentina está regida por la ley 24.521, o Ley de Educación Superior (LES), promulgada en 1995. La norma comprende todos los aspectos relacionados a los estudios superiores, como la estructura y conformación del sistema, su funcionamiento, y de entre éstos, las titulaciones y su regulación.

Digital Object Identifier (DOI):

<http://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2019.1.1.243>

ISBN: 978-0-9993443-6-1 ISSN: 2414-6390

La LES, establece que las Instituciones Universitarias otorgan los títulos profesionales y con ellos, la habilitación para el ejercicio profesional.

Por otra parte, el ejercicio profesional es regulado por los Colegios Profesionales de cada una de las 23 provincias y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, en los que los graduados deben matricularse. Un profesional deba matricularse individualmente en cada Colegio Provincial para ejercer su profesión en las diferentes provincias. Los colegios provinciales se agrupan en Federaciones Nacionales, las cuales establecen acuerdos en el ejercicio. A modo de ejemplo, podemos mencionar la Federación Argentina de Ingenieros Civiles, la Federación Argentina de Ingenieros Especialistas y la Federación Argentina de Ingenieros Agrónomos.

El artículo 43° de la LES establece exigencias para las titulaciones de grado. Este artículo refiere a un grupo de profesiones reconocidas como "reguladas por el estado", por ser "de interés público", en tanto su ejercicio profesional implica potenciales riesgos directos para los habitantes, ya sean éstos a la salud, la seguridad, los derechos, los bienes o la formación de los habitantes. Por esta razón, el Estado está obligado a regular su enseñanza, exigiendo el cumplimiento de estándares de calidad de las carreras que garanticen la idoneidad de los graduados en sus competencias profesionales, concurrentemente con la evaluación institucional.

La gran mayoría de las carreras de Ingeniería están incluidas en esta nómina, sobre un total de cincuenta y cuatro carreras, entre las cuales están Medicina, Arquitectura y Derecho.

Un componente central de tal regulación es la determinación de las actividades profesionales que implican los potenciales riesgos mencionados, denominadas "actividades reservadas", las que, para cada titulación, son acordadas entre el Ministerio de Educación y el Consejo de Universidades (CU), organismo conformado por los rectores de universidades de gestión pública y privada.

Los alcances de cada titulación son establecidos por cada universidad, respondiendo a sus respectivos perfiles

profesionales explicitados en el Plan de Estudios. Tales perfiles deben incluir, indefectiblemente, las actividades reservadas a la titulación, junto a otras que no suponen riesgo directo, pero que contribuyen al desarrollo del perfil buscado.

El organismo encargado de la evaluación y acreditación de las carreras y el cumplimiento de las exigencias ministeriales es la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU).

Entre 2012 y 2017 el Consejo de Universidades revisó las actividades reservadas de todos los títulos regulados y en 2018 estableció la nómina actualizada de las mismas. Asimismo, redefinió las condiciones y criterios de acreditación de estos títulos, a fines de la mejora, actualización y comparabilidad internacional de los mismos y de los procesos ad hoc. Las resoluciones oficiales fueron promulgadas por el Ministerio de Educación en abril y mayo de 2018, respectivamente.

El Consejo Federal de Decanos de Ingeniería de la República Argentina (CONFEDI) ha participado en las diferentes instancias, elaborando propuestas que promuevan mejoras en la enseñanza de las carreras de ingeniería, en el marco de las normativas vigentes, como parte de sus objetivos estatutarios. CONFEDI nuclea a 120 instituciones en las que se dictan carreras de ingeniería, siendo un espacio de reconocido prestigio y de referencia en enseñanza de la ingeniería en la República Argentina.

En el año 2000, CONFEDI realizó la propuesta de unificación curricular de la ingeniería argentina y un manual de estándares de acreditación, conocido como “Libro Verde”, que fue aprobado por el Ministerio de Educación en el año 2001 y aplicado luego en dos ciclos sucesivos de acreditación de seis años cada uno.

En 2017 creó una comisión ad-hoc para que realizara una propuesta de estándares de acreditación de segunda generación que cumpliera con los siguientes desafíos: Actualizar y consolidar el actual modelo de formación de ingenieros, Consolidar un modelo de aprendizaje centrado en el estudiante, Definir un modelo comparable internacionalmente, Definir un enfoque basado en competencias y descriptores de conocimiento, Asegurar el cumplimiento de las actividades reservadas definidas para cada título y Reorganizar la estructura curricular.

Durante más de un año, esta comisión trabajó, en forma conjunta con las 25 redes de carreras que reúnen a los directores de las mismas en la totalidad de las facultades miembros de CONFEDI, elaborando una propuesta de estándares, ajustada a la normativa vigente, recientemente sancionada.

En junio de 2018 el Plenario de Decanos de CONFEDI aprobó la mencionada propuesta en forma unánime, conocida como “Libro Rojo” y la presentó al Ministerio de Educación. Por su parte, el Ministerio y el Consejo de Universidades aprobó las condiciones generales de los nuevos procesos de acreditación en diciembre de 2018. En ese marco, se espera que en el primer semestre de 2019 sean aprobadas las condiciones curriculares específicas de ingeniería, en base a la propuesta presentada por CONFEDI.

La obligación de las carreras de ingeniería de Argentina de asegurar y acreditar la calidad conforme a estos estándares permitirá lograr que cada graduado de ingeniería del país tenga un perfil de egreso que asegure las competencias necesarias y que lo configuren como un ingeniero global con pertinencia territorial. De esta forma, hacia el 2025, habremos logrado que el Sistema Nacional de Formación de Ingenieros en Argentina, sin excepción, asegure la graduación de Ingenieros para el Desarrollo Sostenible, cualquiera sea la universidad donde se gradúe.

II. EL CONSEJO FEDERAL DE DECANOS DE INGENIERIA DE LA REPUBLICA ARGENTINA

La formación de ingenieros es realizada de modo exclusivo por el sistema universitario, siendo sus carreras de cinco (5) años de duración de diseño, equivalentes a la formación de ingenieros en todos los países de Latinoamérica y al máster europeo definido en el marco del acuerdo de Bologna.

La formación de ingenieros en Argentina comenzó en la Universidad de Buenos Aires en el año 1865, siendo el primer graduado Luis Huergo, quien lo hizo el 6 de junio de 1870. Por ello, el 6 de junio se celebra el día de la ingeniería en la República Argentina.

A finales del siglo XIX y comienzos del XX, se pusieron en marcha carreras de ingeniería en el resto de las universidades existentes. En 1948 se creó la Universidad Tecnológica Nacional (UTN), dedicada exclusivamente a la formación de ingenieros y técnicos, y en los años setenta del siglo XX, con la creación de universidades en todo el país, se expandió la oferta de ingeniería en todo el territorio argentino. En 2018 se dictaron 533 carreras de ingeniería correspondientes a distintas titulaciones.

En 1988 por iniciativa de un grupo de decanos se creó el Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI), que en la actualidad agrupa a 120 unidades académicas con carreras de ingeniería que dictan la totalidad de las carreras de ingeniería del país (486 carreras), excepto las carreras de ingeniería relacionadas con las Ciencias Agropecuarias (47 carreras) que están agrupadas en la Asociación Universitaria de Educación Agropecuaria Superior (AUDEAS), una entidad con estrechos lazos con CONFEDI.

Esta representatividad de CONFEDI, en nombre de todas las unidades académicas de formación de ingenieros en Argentina, lo ha ubicado en una posición clave y convertido en un actor fundamental, ante el Estado argentino y ante el sistema acreditador, para proponer políticas públicas, tanto de aseguramiento de la calidad, como de mejora continua del perfil de los graduados.

III. MARCO REGULATORIO

Las instituciones universitarias en Argentina otorgan títulos habilitantes. Un graduado, al recibir su diploma, está autorizado a ejercer su profesión según los alcances de título definidos en su plan de estudios por la propia universidad y para

hacerlo sólo debe realizar el trámite de matriculación en el colegio profesional respectivo de la provincia donde ejercerá su profesión.

De todos modos, los alcances de cada título, a su vez, tienen validez nacional otorgada por el Ministerio de Educación de la Nación, por lo que puede matricularse en cualquier provincia y éste es el requisito impuesto por los Estados Provinciales para ejercer profesionalmente.

El hecho de que las universidades otorguen títulos habilitantes a nivel nacional, por un lado, y ser profesiones reguladas por el Estado, por otro, hace que para tener validez nacional las universidades estén obligadas a acreditar todas las carreras que otorgan estas titulaciones para asegurar la calidad de la formación, de acuerdo con estándares preestablecidos.

El artículo 43 de la Ley de Educación Superior N° 24.521 expresa textualmente *“Cuando se trate de títulos correspondientes a profesiones reguladas por el Estado, cuyo ejercicio pudiera comprometer el interés público poniendo en riesgo de modo directo la salud, la seguridad, los derechos, los bienes o la formación de los habitantes, se requerirá que se respeten, además de la carga horaria a la que hace referencia el artículo anterior, los siguientes requisitos:*

a) Los planes de estudio deberán tener en cuenta los contenidos curriculares básicos y los criterios sobre intensidad de la formación práctica que establezca el Ministerio de Educación, en acuerdo con el Consejo de Universidades:

b) Las carreras respectivas deberán ser acreditadas periódicamente por la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria o por entidades privadas constituidas con ese fin debidamente reconocidas.

El Ministerio de Educación determinará con criterio restrictivo, en acuerdo con el Consejo de Universidades, la nómina de tales títulos, así como las actividades profesionales reservadas exclusivamente para ellos.

Las universidades tienen la obligación de que las actividades reservadas establecidas formen parte de los alcances de título que establezcan para cada una de sus carreras.

Están regulados por el Estado todos los títulos de Ciencias de la Salud (Médico, Enfermero, Odontólogo, Bioquímico, Farmacéutico, Psicólogo, Fonoaudiólogo, Nutricionista, etc.), Jurídicas y Económicas (Abogado, Contador Público), Ciencias Básicas (Licenciado en Química, en Biología, en Biotecnología, en Genética), Profesorados (Todas las áreas y en proceso de implementación) y Tecnológicas (Arquitecto, Licenciado en Informática/Sistemas/Ciencias de la Computación, Veterinario, Geólogo y todos los títulos de Ingeniero).

Los títulos de ingeniero se dividen en dos grandes grupos. Las relacionadas con el sector agropecuario y producción primaria, que son cuatro: Agrónomo, Forestal, Recursos Naturales y Zootecnista.

El resto de los títulos de ingeniero son los propuestos por CONFEDI, a partir de las bases que sentó el Proyecto de Unificación Curricular de Carreras de Ingeniería de 1996 conocido como “Libro Azul”. En 2018 son veinticinco (25) los

títulos de Ingeniero propuestos por CONFEDI al Ministerio de Educación: Aeronáutico/Aeroespacial, Agrimensor, Alimentos, Ambiental, Automotriz, Biomédico /Bioingeniero, Civil, Computación, Electricista/Energía Eléctrica, Electromecánico, Electrónico, Ferroviario, Hidráulico/Recursos Hídricos, Industrial, Materiales, Mecánico, Mecatrónico, Metalúrgico, Minas, Nuclear, Petróleo, Químico, Sistemas de Información/Informático, Telecomunicaciones y Transporte.

En este marco, el perfil de egreso de las carreras de ingeniería se establece en los estándares de acreditación nacional y son de cumplimiento obligatorio, por lo que todos los títulos de ingeniería en Argentina deben estar acreditados según dichos estándares.

La primera resolución ministerial de estándares nacionales de acreditación fue la 1232/2001 para trece títulos de ingeniería. A partir de 2002, la CONEAU llevó adelante los procesos de acreditación de todas las carreras que otorgan tales títulos. Con posterioridad se incorporaron el resto de los títulos indicados previamente, tanto de ingeniería como de otras disciplinas.

Los años transcurridos, la evolución tecnológica y la decisión de CONFEDI de migrar a una formación por competencias, marcaron la necesidad de definir nuevos estándares, que CONFEDI denominó Estándares de Segunda Generación para la Formación de Ingenieros. Para poder hacerlo fue necesario que se redefinieran, actualizaran y mejoraran las actividades reservadas de cada título declarado de interés público, tarea compleja que llevó adelante el Consejo de Universidades entre los años 2012 y 2017.

Paralelamente, y luego de dos procesos completos de acreditación de carreras reguladas por el Estado, también fue necesario actualizar los criterios y proceso de acreditación y las condiciones que debía cumplir cada carrera para ser acreditada y, consecuentemente, la normativa vigente.

Finalmente, se establecieron las actividades reservadas de todos los títulos regulados por el Estado, por la Resolución del Ministerio de Educación 1254/2018 del 15 de mayo de 2018 y los aspectos metodológicos e indicadores a considerar en las evaluaciones institucionales y de acreditación de carreras de grado, por la Resolución del Ministerio de Educación 989/2018 denominado “Documento marco sobre la formulación de estándares para la acreditación de carreras de grado” del 11 de abril de 2018.

Con estas dos resoluciones aprobadas, que fijan el marco conceptual y legal, se estaba en condiciones de definir estándares de acreditación de los títulos regulados.

IV. ACTIVIDADES RESERVADAS A LAS TITULACIONES DE INGENIERIA

La Actividad Reservada de un título, como su nombre lo indica, puede ser ejercida profesionalmente, sólo por el profesional que tenga dicho título. Para ello, la universidad en que se graduó debe haber acreditado la carrera ante la CONEAU según los estándares nacionales definidos y, además, que el Ministerio de Educación de la Nación le haya otorgado la validez nacional al título entregado por la universidad.

Las universidades, en la definición de sus planes de estudios, establecen los alcances de título que, obligatoriamente, deben contener las actividades reservadas fijadas a nivel nacional, pudiendo agregar otros alcances.

En el caso particular de los títulos de ingeniería, el primer debate fue relacionar “actividades reservadas” con los “verbos” reservados a la actividad profesional del ingeniero, en tanto suponen riesgo directo a la población. En general, con alguna variación, los “verbos reservados” y el “objeto de aplicación” son:

- Diseñar, Calcular y Proyectar las aplicaciones de la ingeniería propias de cada título.
- Proyectar, dirigir y controlar la construcción, operación y mantenimiento de lo anteriormente mencionado.
- Certificar el funcionamiento, condición de uso o estado de lo anteriormente mencionado.
- Proyectar y dirigir lo referido a la higiene y seguridad e impacto ambiental en su actividad profesional.

Se transcriben a continuación las “actividades reservadas” de los 25 títulos de ingeniero que dictan las Unidades Académicas miembros de CONFEDI.

1. Ingeniero Aeronáutico e Ingeniero Aeroespacial

1.1. Diseñar, calcular y proyectar aeronaves, vehículos espaciales y toda máquina de vuelo, plantas propulsoras y auxiliares aeronáuticas y espaciales, sistemas de control aeronáuticos, instalaciones aeroportuarias -en aquello que afecte la operación y el funcionamiento de una aeronave y/o sus equipos-, rutas y líneas de transporte aéreo.

1.2. Proyectar, dirigir y controlar la construcción, operación y mantenimiento de lo anteriormente mencionado.

1.3. Certificar el funcionamiento, condición de uso o estado de lo mencionado anteriormente.

1.4. Proyectar y dirigir lo referido a la higiene y seguridad en su actividad profesional.

2. Ingeniero Agrimensor

2.1. Determinar y verificar por mensura límites de objetos territoriales legales de derecho público y privado, parcelas y estado parcelario, jurisdicciones políticas y administrativas, bienes públicos, objetos de derechos reales y todo otro objeto legal de expresión territorial con la respectiva georreferenciación y registración catastral.

2.2. Certificar el Estado Parcelario.

2.3. Diseñar y organizar los catastros territoriales.

3. Ingeniero en Alimentos

3.1. Proyectar, calcular y controlar las instalaciones, maquinarias e instrumental de establecimientos industriales y/o comerciales en los que se involucre fabricación, almacenamiento y envasado de los productos alimentarios.

3.2. Proyectar, calcular y supervisar la producción industrial de alimentos y su comercialización.

3.3. Certificar los procesos, las instalaciones, maquinarias e instrumentos y la producción industrial de alimentos y su comercialización.

3.4. Planificar y dirigir lo referido a seguridad e higiene y control del impacto ambiental en lo concerniente a su intervención profesional.

4. Ingeniero Ambiental

4.1. Diseñar, calcular y proyectar instalaciones para: a) tratamiento de efluentes, b) saneamiento ambiental y c) tratamiento, captación y abastecimiento de agua.

4.2. Dirigir y controlar la operación y mantenimiento de lo mencionado anteriormente.

4.3. Certificar el funcionamiento, condición de uso o estado de lo mencionado anteriormente.

4.4. Proyectar, dirigir y certificar lo referido a la higiene, seguridad y control del impacto ambiental en lo concerniente a su actividad profesional.

5. Ingeniero Automotriz

5.1. Diseñar, proyectar, calcular y planificar la instalación y los procesos para la fabricación de productos automotrices.

5.2. Dirigir y controlar la instalación, operación y mantenimiento de lo anteriormente mencionado.

5.3. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso o estado de lo mencionado anteriormente.

5.4. Proyectar y dirigir lo referido a la higiene y seguridad en lo concerniente a su actividad profesional.

6. Ingeniero Biomédico y Bioingeniero

6.1. Diseñar, calcular y proyectar instalaciones, equipamiento e instrumental de tecnología biomédica, procesamiento de señales biomédicas y sistemas derivados de biomateriales utilizados en el área de la salud.

6.2. Proyectar, dirigir y controlar la construcción, operación y mantenimiento de lo anteriormente mencionado.

6.3. Establecer y controlar las condiciones de producción, conservación y distribución de productos médicos.

6.4. Dirigir las actividades técnicas de servicios de esterilización.

6.5. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso o estado de lo mencionado anteriormente.

6.6. Proyectar y dirigir lo referido a la higiene y seguridad en su actividad profesional.

7. Ingeniero Civil

7.1. Diseñar, calcular y proyectar estructuras, edificios, obras; a) civiles y puentes, y sus obras complementarias e instalaciones concernientes al ámbito de su competencia; b) de regulación, almacenamiento, captación, conducción y distribución de sólidos, líquidos y gases, riego, desagüe y drenaje, de corrección y regulación fluvial y marítima, de saneamiento urbano y rural, estructuras geotécnicas, obras viales, ferroviarias, portuarias y

aeroportuarias.

7.2. Proyectar, dirigir y controlar la construcción, rehabilitación, demolición y mantenimiento de las obras arriba indicadas.

7.3. Dirigir y certificar estudios geotécnicos para la fundación de obras civiles.

7.4. Proyectar y dirigir lo concerniente a la higiene y seguridad en las actividades mencionadas.

7.5. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso o estado de lo mencionado anteriormente.

8. Ingeniero en Computación

8.1. Diseñar y proyectar computadores; sistemas embebidos; sistemas de generación, transmisión y procesamiento de señales digitales; sistemas computarizados de automatización y control; sistemas de procesamiento y de comunicación de datos.

8.2. Especificar, proyectar y desarrollar, en lo concerniente a su actividad profesional, software cuya utilización pueda afectar la seguridad, salud, bienes o derechos.

8.3. Proyectar, dirigir y controlar la construcción, implementación, operación y mantenimiento de lo anteriormente mencionado.

8.4. Certificar el funcionamiento, condición de uso o estado de los sistemas mencionados anteriormente.

8.5. Proyectar y dirigir lo referido a la higiene y seguridad, en su actividad profesional, incluyendo la seguridad informática.

9. Ingeniero Electricista e Ingeniero en Energía Eléctrica

9.1. Diseñar, calcular y proyectar sistemas de generación, transmisión, conversión, distribución y utilización de energía eléctrica; sistema de control y automatización y sistemas de protección eléctrica.

9.2. Proyectar, dirigir y controlar la construcción, operación y mantenimiento de lo anteriormente mencionado.

9.3. Certificar el funcionamiento, condición de uso o estado de lo anteriormente mencionado.

9.4. Proyectar y dirigir lo referido a la higiene y seguridad en su actividad profesional.

10. Ingeniero Electromecánico

10.1. Diseñar, calcular y proyectar máquinas, equipos, dispositivos, instalaciones y sistemas eléctricos y/o mecánicos; sistemas e instalaciones de automatización y control y sistemas de generación, transformación, transporte y distribución de energía eléctrica, mecánica y térmica.

10.2. Proyectar, dirigir y controlar la construcción, operación y mantenimiento de lo anteriormente mencionado.

10.3. Certificar el funcionamiento, condición de uso o estado de lo mencionado anteriormente.

10.4. Proyectar y dirigir lo referido a la higiene y seguridad en su actividad profesional.

11. Ingeniero Electrónico

11.1. Diseñar, proyectar y calcular sistemas, equipos y dispositivos de generación, transmisión y/o procesamiento de campos y señales analógicos y digitales; circuitos integrados; hardware de sistemas de cómputo de propósito general y/o específico y el software a él asociado; hardware y software de sistemas embebidos y dispositivos lógicos programables; sistemas de automatización y control; sistemas de procesamiento y de comunicación de datos y sistemas irradiantes.

11.2. Proyectar, dirigir y controlar la construcción, implementación, mantenimiento y operación de lo mencionado anteriormente.

11.3. Validar y certificar el funcionamiento, condición de uso o estado de lo mencionado anteriormente.

11.4. Proyectar y dirigir lo referido a la higiene y seguridad en su actividad profesional.

12. Ingeniero Ferroviario

12.1. 1. Diseñar, calcular y proyectar trenes, material rodante ferroviario, sistemas de señalización y de vías férreas, instalaciones motrices y auxiliares, sistemas de control, talleres y laboratorios ferroviarios, excepto las obras civiles.

12.2. Proyectar, dirigir y controlar la construcción, operación y mantenimiento de lo anteriormente mencionado.

12.3. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso o estado de lo mencionado anteriormente

12.4. Proyectar y dirigir lo referido a la higiene y seguridad en su actividad profesional.

13. Ingeniero Hidráulico e Ingeniero en Recursos Hídricos

13.1. Diseñar, calcular y proyectar obras e instalaciones hidráulicas y medidas no estructurales para: a. Uso y control de los recursos hídricos y b. Tratamiento y evacuación de efluentes a cursos y cuerpos de agua.

13.2. Dirigir y controlar la construcción, operación y mantenimiento de lo mencionado anteriormente.

13.3. Certificar el funcionamiento, condición de uso o estado de lo mencionado anteriormente.

13.4. Proyectar y dirigir lo referido a la higiene, seguridad y control de impacto ambiental en lo concerniente a su actividad profesional.

14. Ingeniero Industrial

14.1. Diseñar, proyectar y planificar operaciones, procesos e instalaciones para la obtención de bienes industrializados.

14.2. Dirigir y/o controlar las operaciones y el mantenimiento de lo anteriormente mencionado.

14.3. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso o estado de lo mencionado anteriormente.

14.4. Proyectar y dirigir lo referido a la higiene y seguridad y control del impacto ambiental en lo concerniente a su actividad profesional.

15. Ingeniero en Materiales

15.1. Diseñar, calcular y proyectar materiales y el desarrollo de tecnologías para la producción, procesamiento y transformación de los mismos.

15.2. Proyectar, dirigir y controlar la producción y operación de lo mencionado anteriormente

15.3. Certificar el comportamiento, la condición de uso o estado de lo mencionado anteriormente.

15.4. Proyectar y dirigir lo referido a la higiene, seguridad y control de impacto ambiental en lo concerniente a su actividad profesional.

16. Ingeniero Mecánico

16.1. Diseñar, proyectar y calcular máquinas, estructuras, instalaciones y sistemas mecánicos, térmicos y de fluidos mecánicos, sistemas de almacenaje de sólidos, líquidos y gases; dispositivos mecánicos en sistemas de generación de energía; y sistemas de automatización y control.

16.2. Proyectar, dirigir y controlar la construcción, operación y mantenimiento de lo anteriormente mencionado.

16.3. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso o estado de lo mencionado anteriormente

16.4. Proyectar y dirigir lo referido a la higiene y seguridad en lo concerniente a su actividad profesional.

17. Ingeniero Mecatrónico

17.1. Diseñar, calcular y proyectar máquinas, equipos, dispositivos, instalaciones y sistemas cuyo principio de funcionamiento combine la electrónica, mecánica e informática y sistemas de automatización industrial

17.2. Proyectar, dirigir y controlar la construcción, operación y mantenimiento de lo anteriormente mencionado.

17.3. Certificar el funcionamiento, condición de uso o estado de lo mencionado anteriormente

17.4. Proyectar y dirigir lo referido a la higiene y seguridad en su actividad profesional.

18. Ingeniero Metalúrgico

18.1. Diseñar, calcular y proyectar instalaciones - excepto obras civiles- relacionados con la producción, procesamiento y transformación de bienes en la industria sidero- metalúrgica, como así también de los metales no ferrosos y materiales no metálicos en general.

18.2. Proyectar, dirigir y controlar la producción y operación de lo anteriormente mencionado

18.3. Certificar el funcionamiento, condición de uso o estado de lo mencionado anteriormente

18.4. Proyectar y dirigir lo referido a higiene y seguridad y control de impacto ambiental en lo concerniente a su actividad profesional.

19. Ingeniero en Minas

19.1. Diseñar, calcular y proyectar la exploración y explotación de yacimientos minerales, plantas de beneficios de

dichas materias, movimiento de rocas en operaciones mineras.

19.2. Realizar trabajos topográficos y geotécnicos necesarios para lo mencionado anteriormente.

19.3. Proyectar, dirigir y controlar la construcción, operación y mantenimiento de lo mencionado anteriormente.

19.4. Certificar el funcionamiento, condición de uso o estado de lo mencionado anteriormente.

19.5. Proyectar y dirigir lo referido a la higiene, seguridad y control de impacto ambiental en lo concerniente a su actividad profesional.

20. Ingeniero Nuclear

20.1. Diseñar, calcular y proyectar la instalación y puesta en marcha de sistemas y procesos relacionados con la generación y transformación de la energía nuclear, con el aprovechamiento de sus reacciones y transmutaciones, y la elaboración y el procesamiento del material nuclear.

20.2. Proyectar, dirigir y controlar la operación, ensayo y medición de lo anteriormente mencionado.

20.3. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso o estado de lo anteriormente mencionado.

20.4. Proyectar y dirigir lo referido a higiene, seguridad y control de impacto ambiental en lo concerniente a la actividad profesional.

21. Ingeniero en Petróleo

21.1. Diseñar, calcular y proyectar la exploración y explotación de yacimientos de petróleo y gas e instalaciones de tratamiento, transporte, almacenaje y transformaciones de petróleo y gas y sus derivados.

21.2. Dirigir y controlar la exploración, explotación e instalación de lo mencionado anteriormente.

21.3. Certificar el funcionamiento, la condición de uso o estado de lo mencionado anteriormente.

21.4. Proyectar y dirigir lo referido a higiene, seguridad y control de impacto ambiental en lo concerniente a su actividad profesional.

22. Ingeniero Químico

22.1. Diseñar, calcular y proyectar productos, procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios correspondientes a la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia; e instalaciones de control y de transformación de emisiones energéticas, efluentes líquidos, residuos sólidos y emisiones gaseosas.

22.2. Proyectar, dirigir y controlar la construcción, operación y mantenimiento de lo anteriormente mencionado.

22.3. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso o estado de lo mencionado anteriormente.

22.4. Proyectar y dirigir lo referido a la higiene, seguridad y control de impacto ambiental en lo concerniente a su actividad profesional.

23. Ingeniero en Sistemas de Información / Informática

23.1. Especificar, proyectar y desarrollar sistemas de información, sistemas de comunicación de datos y software cuya utilización pueda afectar la seguridad, salud, bienes o derechos.

23.2. Proyectar y dirigir lo referido a seguridad informática

23.3. Establecer métricas y normas de calidad de software

23.4. Certificar el funcionamiento, condición de uso o estado de lo mencionado anteriormente.

23.5. Dirigir y controlar la implementación, operación y mantenimiento de lo anteriormente mencionado.

24. Ingeniero en Telecomunicaciones

24.1. Diseñar, calcular y proyectar sistemas y equipos de telecomunicaciones, de radiocomunicaciones, de comunicación de datos, sistemas irradiantes y de control.

24.2. Proyectar, dirigir y controlar la construcción, operación y mantenimiento de lo anteriormente mencionado.

24.3. Certificar el funcionamiento, condición de uso o estado de lo mencionado anteriormente.

24.4. Proyectar y dirigir lo referido a la higiene, seguridad y control del impacto ambiental en su actividad profesional.

25. Ingeniero en Transporte

25.1. Diseñar, proyectar y planificar operaciones y procesos requeridos para el funcionamiento de los sistemas de transporte.

25.2. Dirigir y controlar las operaciones y el mantenimiento de lo anteriormente mencionado.

25.3. Certificar el funcionamiento y condición de uso o estado de lo anteriormente mencionado.

25.4. Proyectar y dirigir lo referido a la higiene, seguridad y control del impacto ambiental en lo concerniente a su actividad profesional.

V. PROPUESTA DE ESTANDARES DE SEGUNDA GENERACION DEL CONFEDI

En el año 2017, a pesar de estar aún en debate el establecimiento de las actividades profesionales reservadas de cada título por un lado, y de los criterios y aspectos metodológicos e indicadores a considerar en las evaluaciones institucionales y de acreditación de carreras por otro, CONFEDI decidió crear una Comisión Ad-Hoc para elaborar y proponer al Ministerio de Educación los “Estándares de segunda generación para la acreditación de carreras de ingeniería en la República Argentina”.

La Comisión Ad-Hoc comenzó definiendo el Marco Conceptual para la formación de Ingenieros en la República Argentina, debatido y aprobado por el Plenario de Decanos en la reunión de mayo de 2017 en la ciudad de Oro Verde (Entre Ríos), por lo que se lo conoce a este producto como

“Documento de Oro Verde”.

Este documento plantea que, partiendo del camino recorrido por las carreras de ingeniería en cuanto al aseguramiento de la calidad, y con miras a la definición de un nuevo estándar nacional para el tercer ciclo de acreditación obligatoria, se realiza esta propuesta, fundamentada en los siguientes objetivos:

- *Actualizar y consolidar el actual modelo de formación de ingenieros.*
- *Consolidar un modelo de aprendizaje centrado en el estudiante.*
- *Definir un modelo comparable internacionalmente.*
- *Definir un enfoque basado en competencias y descriptores de conocimiento.*
- *Asegurar el cumplimiento de las actividades reservadas definidas para cada título.*
- *Organizar la estructura curricular en base a:*
 - *Ciencias Básicas de la Ingeniería*
 - *Tecnologías Básicas*
 - *Tecnologías Aplicadas*
 - *Ciencias y Tecnologías Complementarias*

VI. MARCO CONCEPTUAL

Ingeniería es la profesión en la que el conocimiento de las ciencias matemáticas y naturales adquiridas mediante el estudio, la experiencia y la práctica, se emplea con buen juicio a fin de desarrollar modos en que se puedan utilizar, de manera óptima, materiales, conocimiento, y las fuerzas de la naturaleza en beneficio de la humanidad, en el contexto de condiciones éticas, físicas, económicas, ambientales, humanas, políticas, legales, históricas y culturales.

La Práctica de la Ingeniería comprende el estudio de factibilidad técnico-económica, investigación, desarrollo e innovación, diseño, proyecto, modelación, construcción, pruebas, optimización, evaluación, gerenciamiento, dirección y operación de todo tipo de componentes, equipos, máquinas, instalaciones, edificios, obras civiles, sistemas y procesos. Las cuestiones relativas a la seguridad y la preservación del medio ambiente constituyen aspectos fundamentales que la práctica de la ingeniería debe observar.

La definición de Ingeniería y Práctica de la Ingeniería brindan la descripción conceptual de las características del graduado y constituyen la base para el análisis de las cuestiones atinentes a su formación.

Esto lleva a la necesidad de proponer un currículo con un balance equilibrado de competencias y conocimientos académicos, científicos, tecnológicos y de gestión, con formación humanística.

Los graduados de carreras de ingeniería deben tener una adecuada formación general, que les permita adquirir los nuevos conocimientos y herramientas derivados del avance de la ciencia y tecnología. Además, deberán completar y actualizar permanentemente su formación a lo largo de la vida laboral, en el marco informal o en el formal a través del postgrado.

VII. CONDICIONES CURRICULARES COMUNES PARA LAS CARRERAS DE INGENIERIA

1. PERFIL DE EGRESO

La carrera de ingeniería deberá tener un perfil de egreso explícitamente definido por la institución sobre la base de su Proyecto Institucional y de las actividades reservadas definidas para cada título, con el objetivo que el graduado posea una adecuada formación científica, técnica y profesional que habilite al ingeniero para aprender y desarrollar nuevas tecnologías, con actitud ética, crítica y creativa para la identificación y resolución de problemas en forma sistémica, considerando aspectos políticos, económicos, sociales, ambientales y culturales desde una perspectiva global, tomando en cuenta las necesidades de la sociedad.

2. COMPETENCIAS DE EGRESO

a) Genéricas

Cada institución universitaria, en su marco institucional y del proyecto académico individual, determinará para sus carreras, la estrategia de desarrollo para asegurar competencias de egreso genéricas comunes a todas las carreras de ingeniería y necesarias para asegurar el perfil de egreso. Estas competencias son:

- Competencias tecnológicas
 1. Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.
 2. Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería.
 3. Gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería.
 4. Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.
 5. Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.
- Competencias sociales, políticas y actitudinales
 6. Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.
 7. Comunicarse con efectividad.
 8. Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.
 9. Aprender en forma continua y autónoma
 10. Actuar con espíritu emprendedor.

b) Específicas

El plan de estudios debe garantizar el desarrollo de las competencias específicas para las actividades reservadas definidas en la terminal y verificar el cumplimiento, además, de la formación en el proyecto académico de la carrera, de los alcances de título que defina la institución, con la profundidad y calidad propia de un título de ingeniero.

Para cada terminal se definen las competencias específicas y los descriptores.

Tanto las competencias genéricas como las específicas de cada terminal pueden desarrollarse y perfeccionarse también fuera del ámbito académico; en el campo laboral, o bien en el marco de actividades universitarias extracurriculares, o solidarias, o de actuación ciudadana, entre otras. Las carreras podrán reconocer esta contribución al desarrollo y fortalecimiento de las competencias de egreso.

3. ESTRUCTURA CURRICULAR COMUN PARA LOS TITULOS DE INGENIERIA.

El plan de estudios debe organizarse según la siguiente estructura:

a) Ciencias Básicas de la Ingeniería

Abarcan las competencias y los descriptores de conocimiento básicos necesarios para las carreras de ingeniería, en función de los avances científicos y tecnológicos, a fin de asegurar una formación conceptual para el sustento de las disciplinas específicas.

b) Tecnologías Básicas

Incluyen las competencias y los descriptores de conocimiento, científicos y tecnológicos, basados en las ciencias exactas y naturales, a través de los cuales los fenómenos relevantes a la Ingeniería son modelados en formas aptas para su manejo y eventual utilización en sistemas o procesos.

Sus principios fundamentales deben ser tratados con la profundidad conveniente para su clara identificación y posterior aplicación en la resolución de problemas de ingeniería.

c) Tecnologías Aplicadas

Consideran la aplicación de las Ciencias Básicas de la Ingeniería y las Tecnologías Básicas para diseñar, calcular y proyectar sistemas, componentes, procesos o productos.

Incluyen las competencias y los descriptores de conocimiento fundamentales del diseño de la Ingeniería, así como la resolución de problemas propios de la ingeniería y de la terminal.

d) Ciencias y Tecnologías Complementarias

Son aquellas que permiten poner la práctica de la Ingeniería en el contexto social, histórico, ambiental y económico en que ésta se desenvuelve, asegurando la formación de ingenieros para el desarrollo sostenible.

Incluyen, también, las competencias de comprensión de una lengua extranjera (preferentemente inglés).

4. CRITERIOS MÍNIMOS Y GENERALES

- Duración mínima de la carrera: 3600 horas (5 años).
- Cada bloque curricular, deberá tener como mínimo:

1. *Ciencias Básicas de la Ingeniería: 710 horas.*

2. *Tecnologías Básicas: 545 horas.*

3. *Tecnologías Aplicadas: 545 horas.*

4. *Ciencias y Tecnologías Complementarias: 365 horas.*

• *Las competencias y contenidos definidos para cada uno de los bloques curriculares podrán distribuirse y desarrollarse libremente a lo largo del plan de estudios.*

• *Debe incluirse la elaboración de un trabajo de carácter integrador e instancias de práctica profesional supervisada.*

• *Aquellos planes de estudios desarrollados según la Resolución Ministerial 1870/16, deberán acreditar un mínimo de 300 RTF¹.*

5. ESTRUCTURA ESPECÍFICA PARA CADA TÍTULO DE INGENIERÍA

Aprobado el Marco Conceptual por el Plenario de Decanos en Mayo de 2017, y considerando que la propuesta de Actividades Reservadas estaba prácticamente acordado para su aprobación por parte del Consejo de Universidades, en el segundo semestre de 2017, la comisión Ad-Hoc de CONFEDI coordinó la actividad de 25 redes de directores de carrera, una por cada uno de los títulos para definir las competencias específicas y los descriptores de conocimiento necesarios para asegurar el cumplimiento de las actividades reservadas en el perfil de egreso definido.

Como se expresó, además de cumplir con las competencias genéricas y las condiciones curriculares comunes, el plan de estudios debe garantizar el desarrollo de las competencias específicas para las actividades reservadas definidas en la terminal y verificar el cumplimiento, además, de la formación en el proyecto académico de la carrera, de los alcances de título que defina la institución.

Finalmente, CONFEDI propuso al Ministerio de Educación que para el cumplimiento de las actividades reservadas se deban garantizar en el graduado las competencias específicas y los conocimientos necesarios que le permitan cumplir con las exigencias del ejercicio profesional, siendo este el núcleo del proceso de aseguramiento de la calidad de la formación. El detalle de cada título está en <https://confedi.org.ar/librorojo/>

VIII. EL DESAFÍO DE LAS UNIDADES ACADÉMICAS DE INGENIERÍA

Con el marco legal definido en mayo de 2018, la comisión de acreditación de CONFEDI ajustó la propuesta desarrollada durante el año 2017 que fue aprobada por unanimidad por el Plenario de Decanos realizado el 1 de junio de 2018 en la ciudad

de Rosario. El 6 de junio, día de la ingeniería argentina, CONFEDI presentó formalmente la propuesta al Ministerio de Educación, que se encuentra en análisis en el seno del Consejo de Universidades.

Las unidades académicas de ingeniería ya están trabajando en este cambio de paradigma en la formación de ingenieros. Desde CONFEDI, con acciones de sensibilización y capacitación, se está acompañando a las unidades académicas en los desafíos que este cambio de paradigma significa. A saber:

Actualizar y consolidar el actual modelo de formación de ingenieros:

Los cambios del mundo, las exigencias laborales, los nuevos conocimientos, los cambios sustanciales de las tecnologías fundamentales y de aplicación de las últimas dos últimas décadas, implica que los profesionales de la ingeniería no sólo deben “saber ingeniería”, sino “ser ingenieros con visión sistémica y capacidad de liderazgo”. “Ser ingenieros con visión sistémica y capacidad de liderazgo” implica entonces “saber ingeniería”, “saber hacer ingeniería” y “saber ser ingeniero” teniendo en cuenta que los proyectos de ingeniería exceden la profesión y tienen un impacto social, económico, ambiental, político, cultural y legal entre otros aspectos. El desafío de actualizar el “saber”, certificar el “saber hacer” e incorporar el “saber ser” podría resumirnos la necesidad de actualización y consolidación del modelo.

Consolidar un modelo de aprendizaje centrado en el estudiante:

El desafío de actualizar el “saber”, certificar el “saber hacer” e incorporar el “saber ser” implica necesariamente centrarse en asegurar que el estudiante logra los aprendizajes necesarios que finalice con el logro del perfil de egreso definido por el plan de estudios. Los desafíos de un aprendizaje centrado en el estudiante, nos obliga a interpelarnos como docentes y gestores de carreras de ingeniería en todos estos aspectos donde el eje debe estar puesto en que el estudiante asegure el perfil de egreso a lo largo de la carrera y no donde, cuando ni con quien se produce este aseguramiento.

Definir un modelo comparable internacionalmente:

ASIBEI, en el documento “Perfil del Ingeniero Iberoamericano” definió “La formación de los ingenieros en Iberoamérica procurará garantizar que los egresados puedan ejercer su profesión con idoneidad, ética y competencia en cualquier lugar del mundo y, desde luego, prioritariamente en cualquiera de los países de la región gracias a su comprensión de los valores históricos, culturales y sociales que nos identifican”

El desafío por delante es que cada una de las carreras de ingeniería forme ingenieros globales con pertinencia territorial, porque esa es la base necesaria e imprescindible para que la

¹ RTF es Reconocimiento de Trayecto Formativo fijado por Resolución 1870 E/2016. Su artículo 8° establece que un RTF

son entre 27 y 30 horas de trabajo total del estudiante. Es una definición equivalente a los ECTS en Europa.

ingeniería argentina, y por tanto sus productos y servicios, sea altamente competitiva a nivel mundial.

Definir un enfoque basado en competencias y descriptores de conocimiento:

Como se ha planteado, el “saber” y “saber hacer disciplinar” de los graduados de ingeniería es reconocido por la sociedad, los propios graduados y en experiencias de internacionalización. Sin embargo, en general el “saber hacer” no se certifica y no se encuentra formalizado en los planes de estudio la cobertura de competencias sociales, políticas y actitudinales, así como también la capacidad de integrar y contextualizar lo disciplinar. El desafío por delante es articular eficazmente un conjunto de esquemas, identificando en primera instancia que competencias se desarrollan por defecto al incorporar el saber disciplinar de las carreras, sin forzar condiciones que profesores y estudiantes no puedan asegurar llevar adelante, realizando el máximo aprovechamiento de los recursos disponibles y realizando una adecuada articulación horizontal y vertical del plan de estudios.

Asegurar el cumplimiento de las actividades reservadas definidas para cada título:

La resolución 1254/2018 fijó cuales son las actividades reservadas reguladas por el estado de cada título y cuáles son los “verbos” que las representan. A su vez, estas actividades reservadas son una parte del alcance del título que cada universidad defina para sus carreras. El desafío será entonces dar pertinencia social y territorial a los alcances del título con el que habilitaremos a nuestros graduados en su ejercicio profesional asegurando el cumplimiento de las actividades reservadas y demostrando que esos alcances se desarrollan a lo largo del plan de estudios con la profundidad y calidad propia del título de ingeniero.

Organizar la estructura curricular:

El desafío será en primera instancia, definir un plan de estudios muy sólido en cuanto al aseguramiento del perfil de egreso que contemple los alcances del título definidos, verificado mediante mecanismos de trazabilidad, romper los ciclos y compartimientos estancos, en particular entre ciencias básicas y ciclo de especialización, a través de mecanismos como conocimientos just-in-time por ejemplo, y especialmente recortar contenidos superfluos o no necesarios para alcanzar el perfil de egreso. Los docentes y gestores de carreras deben internalizar que es más importante la competencia “aprender en forma continua y autónoma” que insistir con algún conocimiento por “si alguna vez lo necesita”. Resumiendo, el gran desafío es diseñar planes de estudio que acerquen el tiempo real de la carrera al tiempo teórico para los ingresantes que cumplan con las competencias de ingreso y para estudiantes de tiempo completo, asegurando el perfil de egreso relacionado con los alcances del título.

IX.DECLARACION FINAL

En el marco de las disposiciones legales vigentes en la República Argentina, CONFEDI asume el compromiso de que estos cambios deben realizarse a nivel sistémico y que deben atravesar transversal y cooperativamente a todas las unidades formadoras de ingenieros por igual. Por tanto, a todos los graduados de ingeniería en nuestro país, cualquiera sea su universidad y titulación. Sólo así realizaremos un significativo aporte al desarrollo sostenible del país desde el conjunto de las ingenierías, y una humilde contribución a la ingeniería latinoamericana.

REFERENCES

- [1] Ley de Educación Superior N° 24.521. <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/25000-29999/25394/texact.htm>
- [2] Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU). Sitio web: <https://www.coneau.gob.ar/>
- [3] Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI). Sitio web: <https://confedi.org.ar/>
- [4] Resolución 1254/2018 de definición de actividades profesionales reservadas a títulos regulados por el Estado. <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/310000-314999/310461/norma.htm>.
- [5] Resolución 989/2018 “Documento marco sobre la formulación de estándares para la acreditación de carreras de grado”, [http://www.fica.unsl.edu.ar/SP/documentacion/nuevosestandares/RS-2018-989-APN-ME%20\(CON%20ANEXO\).pdf](http://www.fica.unsl.edu.ar/SP/documentacion/nuevosestandares/RS-2018-989-APN-ME%20(CON%20ANEXO).pdf).
- [6] Acuerdo de Competencias genéricas de egreso acordadas por CONFEDI en 2006 y adoptadas como marco de referencia por la Asociación Iberoamericana de Instituciones de Enseñanza de la Ingeniería (ASIBEI) en 2013 a través de la Declaración de Valparaíso. http://www.asibei.net/documentos/publicaciones/vistas_previas/competencias_perfil_ingeniero_iberoamericano.pdf
- [7] Propuesta de estándares de segunda generación para la acreditación de carreras de ingeniería. “Libro Rojo”. <https://confedi.org.ar/librorojo/>
- [8] Asociación iberoamericana de instituciones de enseñanza de la ingeniería (ASIBEI). Documento perfil del Ingeniero Iberoamericano. http://iberodetiasibei.fica.unsl.edu.ar/archivos/ASIBEI-6-Perfil_ingeniero_iberoamericano.pdf