



Academia Nacional
de la Ingeniería y el Hábitat

NOT-ING 3-36

[Boletín informativo electrónico de la Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat ANIH.](#)

[Permitida la reproducción de las notas.](#)

Academias Nacionales se pronuncian sobre la profunda crisis del sistema eléctrico

Las Academias Nacionales se pronunciaron por que se otorgue la más alta prioridad nacional a la realización acelerada de los proyectos eléctricos de expansión hidro y termoeléctrica que están retrasados o diferidos y a aquellos necesarios para mantener la capacidad de generación cónsona con la demanda futura, además de la adquisición de plantas eléctricas adicionales, que permitan mitigar la situación de emergencia que enfrenta el país.

Asimismo, las Academias Nacionales solicitaron al Ejecutivo la inmediata conformación de la Comisión Nacional de Energía Eléctrica creada por la *Orgánica del Servicio Eléctrico*, promulgada en octubre de 2001, integrada por los profesionales más calificados y experimentados con que cuenta el país, capaces de reiniciar un proceso metódico de planificación y reordenamiento del sector eléctrico. [\(Ver texto completo\)](#).

Cumplimos 11 años

El 21 de enero de 2010 la Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat cumplió once años. Había sido creada por Ley dictada el 3.9.1998 y promulgada el 17.9.1998. El 21 de enero de 1999 fueron nominados por el Presidente de la República Dr Rafael Caldera los 35 Miembros Individuos de Número e instalada la Academia en sesión solemne celebrada en el Palacio de las Academias, en Caracas.

Metrocable San Agustín en operación



El primer funicular en los planes gubernamentales, entre San Agustín del Sur y Hornos de Cal, resuelve los problemas de transporte de una amplia zona de Caracas, con casi 30 000 personas. Recorre 1800 m y tiene 5 estaciones, el boleto cuesta BsF 0,50 y opera de 7 a 7. La inauguración fue postergada en 6 ocasiones, en tanto el costo subía de USD 54 millones a USD 262 millones, o sea, USD/km 145,6 millones, diez veces lo invertido en cada "metro cable" de Medellín. (El funicular de Bucaramanga costó USD/km 3,3 millones).

Petroleras estatales eficientes en Latinoamérica

La Organización Latinoamericana de Energía OLADE ha publicado el estudio *Lecciones aprendidas: Marcos regulatorios y empresas estatales eficientes de hidrocarburos*, enfocado a las actividades de producción, el modelo de relaciones y los indicadores comparativos. La evaluación básica se hizo desempeño de Petrobrás, Enap, Recope, Ancap, Petroperú y Ecopetrol. **Petroleum.** [\(Ver más\)](#).

Declaración de Lisboa

Las Academias de Ingeniería de Latinoamérica, tras celebrar su III Encuentro en la ciudad de Lisboa el día 25 de setiembre de 2009, acordaron suscribir una Declaración, para hacer públicos los principios comunes que deben regular la formación de ingenieros en los respectivos países.

La formación de los futuros ingenieros debe incluir los conocimientos, capacidades y competencias necesarias para aplicar las Matemáticas, Ciencias y Tecnologías:

- a la elaboración y la ejecución de proyectos de Ingeniería;
- al diseño y realización de experimentos;
- a la formulación, el diagnóstico y la solución de problemas;
- a la concepción y aplicación de herramientas actualizadas de Ingeniería;

- a la consideración de necesidades específicas desde un punto de vista sistémico;
- a la comprensión de los impactos de la Ingeniería en los contextos medioambientales, sociales y globales. ([Ver texto completo](#))

La visión del Dr Kerdel Vegas de la universidad Simón Bolívar

El Dr Francisco Kerdel Vegas, anterior Vicerrector Académico de la universidad Simón Bolívar, explica su visión de la institución:

Es evidente que cada universidad tiene sus propias características y que esa diversidad, que representa una aparente paradoja con el concepto de “universidad”, es necesaria y conveniente para el óptimo funcionamiento del más alto nivel educativo de un determinado país.

Por su ubicación, facilidades físicas, tamaño, programación, presupuesto, selección y dedicación de su profesorado y alumnado, la Universidad Simón Bolívar tiene desde su etapa de planificación -incluso previa a su creación oficial, la misión de ser una “universidad de investigación”, es decir una universidad en la cual no solo se transmiten los conocimientos, sino que aspira a generar nuevos conocimientos, derivados de la investigación. Es el nivel jerárquico más elevado de la educación superior con requerimientos muy exigentes, pero un tipo de institución que un país del tamaño y población de Venezuela requiere para su óptimo desarrollo.

La gran mayoría de las universidades no son -ni aspiran a serlo- “universidades de investigación”. Aún los países mas grandes y poderosos del mundo así lo aceptan, y, por ejemplo, los Estados Unidos -la primera potencia mundial-, con 4140 “colleges” y universidades en su sistema de educación superior cuenta con tan solo 59 universidades de investigación“.

Los criterios que las definen como tales son: ofrecer un amplio rango de estudios para el primer grado universitario (licenciatura); su compromiso con la educación de postgrado (maestrías y doctorados); la alta prioridad que se otorga a la investigación en todos sus programas de estudio; graduar anualmente 50 o mas “doctores” cada año; y recibir anualmente USD 40 más millones como apoyo del gobierno federal de ese país.

Desde luego, esas características varían para cada país y no podríamos trasladarlas a Venezuela. Pienso, sin embargo, que en sus primeros 40 años de vida activa, la Universidad Simón Bolívar ha cumplido con esa

ambiciosa misión de crear nuevos conocimientos y que no debe cambiar esa meta en los próximos 40 años, ya que nuestro país necesita tener universidades dentro de esa jerarquía y con esa importante misión como meta.

Para cumplirla cabalmente es indispensable que la sociedad en su conjunto tome conciencia de que se trata de una necesidad ineludible del país y que es necesario proporcionarle a la institución los recursos humanos y materiales que precisa. La tarea para las autoridades de la institución de obtener dichos recursos no es nada fácil, pero de ello dependerá en buena parte el futuro del país.

Sin ofertas el proyecto de gas natural Mariscal Sucre

Petróleos de Venezuela se quedó esperando hasta la medianoche del viernes 15 de enero 2010, sin recibir ninguna, las muestras de interés que solicitó a más de una docena de petroleras internacionales, estatales y públicas, para el desarrollo de campos de gas natural libre del Proyecto Mariscal Sucre en la cuenca de Margarita, no obstante las condiciones mejoradas.



De todas maneras, un programa de perforación de doce pozos de desarrollo en los campos Dragón y Patao comenzó una semana más tarde, con el Dragón-6.

Corrupción en Albanisa

La ayuda de Caracas a Nicaragua está en entredicho, luego de que se destapara un caso de corrupción en una de las empresas que comercializan el petróleo venezolano. Un juez ordenó prisión preventiva para tres funcionarios de la empresa mixta que comercializa petróleo que envía Chávez. Tres funcionarios fueron acusados de apropiación indebida. La pérdida del dinero habría provocado la destitución del representante de Nicaragua en Albanisa. La oposición nicaragüense ha denunciado en otras ocasiones que el Presidente Ortega no rinde cuentas del destino de la cooperación venezolana. **EL MERCURIO.**

Opiniones

Con esta forma de actuar, se está garantizando que la economía no se recuperará en el 2010: habrá menos inversión, menos producción de bienes y servicios, menos empleo, más inflación y mayor pobreza, que son precisamente las consecuencias que cualquiera podría esperar de una dictadura comunista. *VenEconomía opina.*

La Planta Centro logró incorporar al sistema interconectado nacional 4600 GWh el año 2009, con la incorporación de personal patriota a las distintas áreas y la acertada ratificación del convenio de operatividad con Petróleos de Venezuela. *Lorenzo Delgado* (director ejecutivo, al nuevo ministro de Energía Eléctrica abogó Alí Rodríguez Araque).

Ese terremoto es muy fuerte, tiene 7,7 ° API. (Oído en el acto de firma del contrato colectivo petrolero).

Esa fractura es grande, tiene un diámetro de 25 cm. (Idem).

Más capacidad nuclear en el IVIC

Destacan la calibración de equipos de radiodiagnóstico y radioterapia, la esterilización de múltiples productos y el desarrollo de actividades docentes.

El desarrollo de capacidades para el uso pacífico de la energía nuclear recibió especial interés dentro del Plan Operativo Anual 2009 del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas.

En líneas generales, la Unidad de Tecnología Nuclear realizó aportes sustanciales a las áreas de calibración de equipos de radioterapia (tratamiento con radiación) y calibración de equipos de radiodiagnóstico dispuestos a través de la red de Barrio Adentro III. De igual forma, se concluyó la construcción de nuevas aulas para impartir clases de postgrado y se continuó financiando las becas y el apoyo en vivienda para estudiantes de la Maestría en Física Médica.

Unos 5000 usuarios utilizaron en el 2009 el servicio de dosimetría, mientras que 100 personas se beneficiaron de la aplicación de termoluminiscencia. Asimismo, se ampliaron las capacidades para la realización de análisis radiométricos, que miden la radiación electromagnética en alimentos, agua y suelos.

La Planta de Esterilización por Rayos Gamma procesó más de 600 000 m³ de productos. La planta trabaja 18 horas durante los 365 días del año para atender a empresas públicas, privadas y cooperativas interesadas en esterilizar con rayos gamma y asesorarlas en la validación del proceso de esterilización por irradiación de sus productos.

El IVIC también ha avanzado en la creación de nuevas técnicas y en el mejoramiento de la calidad de las actividades vinculadas a la instrumentación nuclear. *IVIC.*

Acompáñenos al

**Seminario Internacional sobre la Producción de Conocimientos en la Academia:
Posibilidades y Obstáculos,**

los días 13 y 14 de abril de 2010, en la Universidad Central de Venezuela. Es un tema fascinante, que incluye aspectos técnicos, políticos e ideológicos de enorme importancia académica.

Tendremos cinco invitados del exterior: uno de la UNAM y una de la Universidad de Chiapas, en San Cristóbal de las Casas, ambos de México. Un invitado de la FLACSO, de Guatemala; un colega de Brasil y una colega colombiana, todos especialistas en el tema. Los invitados venezolanos son una veintena.

Es una oportunidad única y difícilmente repetible. La actividad es patrocinada por la APUCV y apoyada por LACSO, ASOVAC, CDCH de la UCV, la propia UCV y el IESALC UNESCO.

<http://www.producciondeconocimientos.org.ve/>



Comisión Editora

Acads Rubén Caro, Aníbal R Martínez (presidente), Gonzalo Morales, César Quintini y Franco Urbani.

Transmitido 25.1.2010

hidrológica extrema ocasionada por el fenómeno de oscilación atmosférica llamado El Niño.

7. Las campañas de promoción de uso racional de la energía para concientizar a toda la población, son prioritarias y deben continuarse inclusive con mayor intensidad. Preocupa sin embargo que tales esfuerzos no están precedidos de ajustes tarifarios a los grandes consumidores de electricidad para inducirlo así a un consumo más racional. Por otra parte, tampoco se ha reconocido oficialmente el progresivo crecimiento de las tomas ilegales a la red eléctrica nacional, que es una importante contribución a los sectores menos favorecidos de la sociedad que hay que tomar en consideración para efectos de la cuantificación del consumo y la consecuente determinación de los recursos correspondientes.

Las situaciones de racionamiento que se están produciendo a nivel nacional constituyen medidas extremas que sólo deben implementarse coyunturalmente. Las perturbaciones ocasionadas a la ciudadanía son deplorables y deben preverse las medidas compensatorias correspondientes.

Para resolver dentro de la mayor urgencia la grave crisis del sector eléctrico nacional las Academias Nacionales proponen:

A. Otorgar la más alta prioridad nacional a la realización acelerada de los proyectos eléctricos de expansión hidro y termoeléctrica que están retrasados o diferidos y aquellas necesarias para mantener la capacidad de generación cónsona con la demanda futura, además de la adquisición de plantas eléctricas adicionales, que permitan mitigar la situación de emergencia que confronta el país. En ambos casos es urgente que se haga la asignación de los recursos financieros necesarios.

B. Designar la Comisión Nacional de Energía Eléctrica prevista en la Ley Orgánica del Servicio Eléctrico, integrada por los profesionales más calificados y experimentados con que cuenta el país, capaces de reiniciar un proceso metódico de planificación y reordenamiento del sector eléctrico.

C. Para asegurar la sustentabilidad económica del sector eléctrico hay que modificar los pliegos tarifarios, ya que sus valores actuales están en muchos casos cercanos a los mínimos a nivel mundial. Este ajuste debe tomar en cuenta a los consumidores de menores recursos y el costo de los combustibles que alimentan el parque termoeléctrico que están altamente subvencionados.

D. Satisfacer los requerimientos de combustibles necesarios para el funcionamiento del parque termoeléctrico requiere tomar provisiones especiales que disminuyan el uso de combustible convencional. La Orimulsión es un producto de la innovación tecnológica nacional que puede utilizarse en plantas de vapor y accionar también motores de ciclo Diesel y plantas de Ciclo Combinado, sustituyendo otros combustibles de mayor valor para la exportación.

E. Reconsiderar el cambio del huso horario impuesto hace pocos años y retrasar la hora legal para aprovechar por mayor tiempo la luz solar.

F. Debe promoverse diligentemente la instalación de nuevos equipos de generación eléctrica para que ciertas actividades públicas como la industria petrolera, los

ferrocarriles, las industrias básicas, las empresas hidrológicas, o grandes centros de producción o servicios privados, sean autosuficientes. En este caso es preciso establecer incentivos fiscales, exoneraciones de impuestos y facilidades financieras para la adquisición de esos equipos y los combustibles que requieran.

G. Se debe reivindicar el derecho a la información oportuna para los asuntos de interés público, de forma tal que la ciudadanía pueda tomar las debidas previsiones en lo que concierne a los servicios eléctricos.

Este pronunciamiento acoge la declaración de mayor extensión hecho por la Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat en diciembre del 2009, documento que se anexa, en el que se reiteran además informaciones divulgadas en 2002 sobre la situación del suministro eléctrico nacional donde se afirmaba que "La dispersión en la aplicación de recursos, consecuencia de la reiterada ausencia de una Política Energética Integral, ha derivado en la crisis que ya es del dominio público"

Por la Academia Venezolana de la Lengua

Por la Academia Nacional de la Historia

Por la Academia Nacional de Medicina

Por la Academia Nacional de Ciencias Políticas y Sociales

Por la Academia de Ciencias Físicas Matemáticas y Naturales

Por la Academia Nacional de Ciencias Económicas

Por la Academia Nacional de Ingeniería y el Hábitat

...Análisis

Grupo 1, compuesto por Petrobras (Brasil), Pemex (México) y Pdvsá (Venezuela), en este grupo se encuentran empresas productoras y refinadoras de gran escala; Grupo 2, con Petroecuador (Ecuador), Ecopetrol (Colombia) y NGC (Trinidad y Tobago), son empresas productoras y refinadoras de menor escala y; Grupo 3, con Petroperú (Perú), Recope (Costa Rica), Enap (Chile) y Ancap (Uruguay), que son empresas importadoras y/o refinadoras.

Del análisis de comportamiento de cada grupo se desprende que es muy difícil encontrar un único modelo de empresa eficiente, dado que el éxito de una Empresa Estatal depende de las características propias del país, mercados, precios, reservas, entre otros. Por ello, una Empresa Estatal sí podría tomar en cuenta lo que hicieron otros países basados en su realidad, pero no es tarea trivial analizar las características propias del país para construir una Empresa Estatal "a medida".

Finalmente, el buen desempeño de una Empresa Estatal también es resultado de factores que muchas veces escapan al control de la compañía. Por lo que no sólo es necesario un adecuado manejo al interior de la empresa, sino también, que el Gobierno Central considere que esta unidad productiva debe cubrir sus costos de operación y capital. Curiosamente, es necesario que el Gobierno Central respete los acuerdos con la Empresa Estatal, tal como lo haría con una empresa privada.

Buenas Prácticas a Nivel Teórico Factores Internos

Reformas organizacionales. Es bueno que una Empresa Estatal tenga múltiples objetivos, pero si la priorización de ellos es confusa, entonces el manejo empresarial se hace difícil. Por ello, es necesario tener claro el objetivo central de la empresa.

Monitoreo y evaluación del desempeño. Los indicadores usuales de desempeño empresarial (elevados beneficios, por ejemplo) no deberían ser las únicas medidas tomadas en cuenta, toda vez que las Empresas Estatales deben alcanzar, muchas veces, objetivos de equidad.

Problemas de agencia. Un sistema que separe a la empresa de la injerencia estatal es positivo para el desempeño de una empresa pública. Por otra parte, un sistema de premios y castigos para evaluar el desempeño de los gerentes, crea los incentivos necesarios para mejorar la eficiencia de la empresa. Finalmente, de acuerdo a determinados autores, una de las formas más efectivas para mejorar el desempeño de una empresa, es introducir representantes del sector privado dentro ella.

Mejorar la disciplina financiera. El desempeño de una Empresa Estatal mejora mucho cuando el Estado no cubre las deudas no pagadas por dicha empresa, de esta forma se induce a cierta disciplina financiera.

De acuerdo a algunos autores, una política necesaria, pero no suficiente, para impedir la injerencia político-partidaria es la corporativización de la Empresa Estatal. De hecho éste debería ser el primer paso para mejorar la eficiencia de la empresa. ➤

➤ Buenas prácticas en los Estudios de Caso

- En los seis estudios de caso la Empresa Estatal tiene una posición dominante de mercado, ya sea porque ella está asegurada a través de la normativa legal vigente o porque estas empresas, aún cuando enfrentan competencia, se mantuvieron como líderes en el mercado. Sin embargo, se observa mayor flexibilidad y autonomía, en las decisiones empresariales, en aquellas empresas que enfrentan competencia.
- Para otorgar mayor flexibilidad en el manejo gerencial es necesario que la empresa posea un paquete accionario, aún cuando el 100% de las acciones pertenezcan al Estado. Sin embargo, si existen un conjunto de normas legales que son contrarias a otorgar mayor flexibilidad, muy poco ayuda tener dicho paquete accionario.
- Es usual encontrar que los planes de expansión e inversión de mediano y largo plazo son aprobados de manera conjunta con los Ministerios de Hacienda y Energía, sin embargo, existe bastante flexibilidad al momento de ejecutar los planes anuales. De hecho, algunas empresas tienen completa independencia para diseñarlos.
- Parece de gran utilidad que el Gobierno Central participe en la elaboración de los planes y proyectos de la Empresa Estatal, en algunos casos, la participación del Gobierno es como socio. Así, cuando ellos deben ser aprobados en una instancia más formal, entonces, no reciben muchas objeciones del propio Gobierno.
- Existen casos donde la empresa otorga bonos (al personal) al cumplimiento de metas cualitativas y cuantitativas, ello ayuda a resolver el problema de agencia. Así como también, la estabilidad laboral genera, en los estudios de caso, un ambiente adecuado para que los trabajadores tengan un mejor desempeño y los planes de mediano y largo plazo se ejecuten.
- Algunas empresas resolvieron los problemas de control, promoviendo la participación colectiva de los trabajadores en la negociación de las condiciones de trabajo, de esta forma, después de un proceso de evaluación, se deciden los incrementos salariales o las políticas de capacitación.
- En países importadores de petróleo, la Empresa Estatal generalmente se dedica a la refinación y distribución de los derivados. En este sentido, cuando la coyuntura de precios es creciente, es positivo mantener una fluida comunicación y coordinación entre el Ministerio de Hacienda, el organismo regulador de precios y la Empresa Estatal. De esta forma, el ajuste en los precios internos de los derivados no daña, ni las finanzas de la empresa ni la recaudación fiscal.
- Dentro de los países con empresas importadoras de crudo, parece una buena práctica que en cada reajuste en los precios internos de los derivados del petróleo, la entidad reguladora realice una evaluación de los costos de operación y de capital de la Empresa Estatal, con el objetivo de verificar si los ajustes anteriores fueron utilizados correctamente.

* El documento original, de la autoría de Mauricio Medinaceli Montroy, Coordinador de Hidrocarburos de OLADE, estudia los aspectos teóricos de la participación estatal dentro la actividad productiva; presenta los principales resultados de los estudios de caso realizados; un modelo que resume la relación que existiría entre el Estado y una Empresa Estatal y el análisis de indicadores comparativos de Empresas Estatales dentro la región. ●

trayectoria profesional, a efectos de adaptarse a los cambios y mantener la debida calidad de los servicios prestados.

Conforme a todo ello, las Academias de Ingeniería abajo firmantes formulan las siguientes

Recomendaciones

Primera

Los profesionales de la Ingeniería practican actos de elevada responsabilidad social y que tienen el propósito de contribuir a la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos; que han de hacerse merecedores de la confianza y el reconocimiento públicos.

Segunda

Las competencias necesarias para tal merecimiento han de estar claramente definidas en la formación de los ingenieros.

Tercera

El ejercicio de la Ingeniería con las atribuciones actualmente reconocidas precisa de una formación integrada de nivel superior. Los títulos académicos correspondientes deben estar sujetos a un régimen de acreditación que cumpla con patrones internacionalmente aceptados.

Cuarta

Para el acceso a las enseñanzas de Ingeniería ha de exigirse una formación científica básica, incluyendo en todo caso conocimientos suficientes de Matemáticas y de Física.

Quinta

La formación de los futuros ingenieros debe incluir los conocimientos, capacidades y competencias necesarias para aplicar las Matemáticas, Ciencias y Tecnologías:

- a la elaboración y la ejecución de proyectos de Ingeniería;
- al diseño y realización de experimentos;
- a la formulación, el diagnóstico y la solución de problemas;
- a la concepción y aplicación de herramientas actualizadas de Ingeniería;
- a la consideración de necesidades específicas desde un punto de vista sistémico;
- a la comprensión de los impactos de la Ingeniería en los contextos medioambientales, sociales y globales.

Sexta

La formación proporcionada por las instituciones de enseñanza de Ingeniería deben estar sometidas a un sistema de evaluación de su calidad, tomando en consideración los conocimientos, capacidades y competencias propias de cada caso y el elevado sentido de la responsabilidad que debe transmitirse a los alumnos.

Séptima

La armonía y la homogeneidad en cuanto al alto nivel de formación de los ingenieros en cualquier lugar han de ser compatibles con orientaciones concretas adaptadas a las características y necesidades de la sociedad de cada país.

Octava

Durante la formación de los ingenieros debe inculcarse a los estudiantes la necesidad de actualizar continuamente sus conocimientos, dotándoles de la actitud y las técnicas que les permitan conseguirlo.

Lisboa, 25.9.2009

DECLARAÇÃO DE LISBOA **sobre o** **ensino da Engenharia**

Preâmbulo

As profundas ligações históricas y culturais existentes entre os países ibero-americanos determinam uma proximidade natural em múltiplos aspectos.

Assim, as Academias de Engenharia de implantação nacional existentes neste âmbito, na celebração do seu III Encontro realizado na cidade de Lisboa no dia 25 de Setembro de 2009, acordam em subscrever a presente Declaração para tornar públicos os princípios comuns que devem regular a formação de engenheiros nos seus países.

Introdução

Desde a Primeira Revolução Industrial que a Engenharia se afirmou com o objectivo de satisfazer as necessidades humanas, utilizando o conhecimento científico para transformar eficiente y eficazmente os recursos naturais em bens e serviços úteis para a sociedade, elevando o nível de vida e facilitando o bem-estar.

As mudanças tecnológicas aceleradas que ocorrem no nosso tempo obrigam todas as organizações a recorrer à diferenciação, à especialização e à inovação para conseguir vantagens, no ambiente competitivo em que se encontram imersas. Ao mesmo tempo, um mundo cada vez mais globalizado, com uma liberdade de circulação crescente, implica que a contratação de engenheiros se leve a cabo com cada vez maior independência do seu local de formação.

Pelo motivos apontados, aumenta a necessidade de harmonizar o ensino de Engenharia em todos os países e de dispor de critérios e sistemas de reconhecimento das competências profissionais dos diplomados em engenharia por qualquer estabelecimento de ensino superior. Formações (ciclos de estudo) diferentes devem corresponder a graus e atribuições diferentes, que se justificam pela diferença de complexidade das tarefas de engenharia a realizar.

Decorre também do que acima se expôs, que é essencial a formação continua dos engenheiros ao longo de toda a sua vida profissional, para que possam adaptar-se às mudanças e manter a boa qualidade dos serviços prestados.

Por todas estas razões, as Academias de Engenharia abaixo assinadas formulam as seguintes

Recomendações

Primeira

Os profissionais de Engenharia praticam actos de elevada responsabilidade social que se destinam a ajudar a melhorar a qualidade de vida dos cidadãos, pelo que devem ser dignos de confiança e reconhecimento públicos.

Segunda

As competências necessárias para tal reconhecimento devem estar claramente definidas na formação dos profissionais de Engenharia.

Terceira

O exercício da Engenharia com as atribuições actualmente reconhecidas exige uma formação integrada de nível superior. Os títulos académicos correspondentes devem estar sujeitos a um regime de acreditação, de acordo com padrões internacionalmente aceites.

Quarta

Para o acesso ao ensino da Engenharia deve exigir-se uma formação científica básica, incluindo em qualquer caso conhecimentos suficientes de Matemática e Física.

Quinta

A formação dos futuros Engenheiros deve incluir conhecimentos, capacidades e competências necessárias para aplicar as Matemáticas, as Ciências e as Tecnologias:

- na elaboração e execução de projectos de Engenharia;
- no projecto e realização de experiências;
- na formulação, diagnóstico e solução de problemas;
- na concepção e aplicação de ferramentas actualizadas de Engenharia;
- na consideração de necessidades específicas, do ponto de vista sistémico;
- na compreensão dos impactos da Engenharia nos contextos ambientais, sociais y globais.

Sexta

A formação proporcionada pelas instituições de ensino da engenharia deve ser sujeita a um sistema de avaliação da qualidade, tomando em consideração os conhecimentos, as capacidades e as competências próprias de cada caso e o elevado sentido de responsabilidade que deve transmitir-se aos alunos.

Sétima

A harmonia e a homogeneidade do alto nível de formação dos engenheiros devem ser compatíveis com as orientações concretas adaptadas às características e necessidades próprias da sociedade em cada país.

Oitava

Durante a formação dos engenheiros deve inculcar-se nos alunos a necessidade de actualizar continuamente os seus conhecimentos, dotando-os das atitudes e das técnicas que lhes permitam consegui-lo.

Lisboa, 25.9.2009