



# Universidad Austral de Chile

Facultad de Ciencias de la Ingeniería  
Escuela de Ingeniería Mecánica

## “LEVANTAMIENTO DE COMPETENCIAS PROFESIONALES DE LA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL MECÁNICA”

Tesis para optar al título de:  
Ingeniero Mecánico

Profesor Patrocinante:  
Sr. Rogelio Moreno Muñoz.  
Ingeniero Civil Mecánico.  
M. Sc. Ingeniería Mecánica

ALEJANDRA PAZ MUÑOZ SEPÚLVEDA  
VALDIVIA-CHILE  
2006

El Profesor Patrocinante y Profesores Informantes del Trabajo de Titulación Comunican al Director de la Escuela de Mecánica de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería que el Trabajo de Titulación de la Señorita:

**Alejandra Paz Muñoz Sepúlveda**

Ha sido aprobado en el examen de defensa rendido el día \_\_\_\_\_ como requisito para optar al Título de Ingeniero Mecánico. Y, para que así conste para todos los efectos firman:

Profesor Patrocinante:

Dr. Rogelio Moreno M.

Profesores Informantes:

Dr. Héctor Noriega F.

M. Sc. Rolando Ríos R.

Director de Escuela:

Dr. Rogelio Moreno M.

DEDICATORIA

*“Dedicada con cariño a mi querido e  
inolvidable abuelo”*

## INDICE DE CONTENIDOS

CONTENIDO	Página
Resumen	1
Summary	2
1. Introducción	3
1.1 Hipótesis	5
1.2 Objetivos generales	5
1.3 Objetivos específicos	5
1.4 Metodología de trabajo	5
2. Marco Teórico	7
2.1 Tendencia mundial	7
2.2 Proyecto Tuning y Espacio Europeo de Educación Superior (EEES)	9
2.3 Proyecto Tuning América Latina	10
2.4 Vinculación MECESUP Tuning América Latina	11
3. Metodología	12
3.1 Encuestas	12
3.2 Competencias	12
3.3 Muestra	14
3.3.1 Composición de la muestra	15
3.3.2 Los objetivos	17
3.3.3 Diseño de los cuestionarios	18
4.- Resultados	29
4.1 Resultados encuesta empleadores	29
4.2. Resultado encuesta académicos	38
4.3. Resultados encuesta egresados	46
4.4 Selección de las competencias mejor valoradas	52
4.4.1 Competencias encuesta empleadores	53
4.4.2 Competencias encuesta académicos	55
4.4.3 Competencias encuesta egresados	57

4.5 Levantamiento de competencias:	59
4.5.1 Procedimiento de selección de competencias generales	59
4.5.2 Procedimiento de selección de competencias específicas	63
4.5.3 Selección de atributos personales adicionales	64
5. Validación de los resultados obtenidos	66
5.1 Muestra	66
5.2 Objetivos	66
5.3 Procedimiento	67
5.4 Resultados	68
5.4.1 Competencias generales	69
5.4.2 Competencias específicas	71
5.4.3 Atributos personales adicionales	73
5.4.4 Perfil profesional	74
6. Comparación de resultados	76
6.1 Comparación con CNAP	76
6.2 Comparación con Colegio de Ingenieros	80
7. Conclusiones	83
8. Bibliografía	85

**INDICE DE FIGURAS**

<b>FIGURA</b>	<b>Página</b>
<b>Figura N° 1:</b> Capacidades y atributos generales empleadores. Nivel requerido promedio (1-5)	31
<b>Figura N° 2:</b> Capacidades y atributos específicos. Nivel requerido promedio (1-5)	32
<b>Figura N° 3:</b> Porcentaje de veces que los empleadores encuestados mencionaron cada una de las debilidades	33
<b>Figura N° 4:</b> Nivel de prioridad promedio asignado a cada atributo por parte de los empleadores que priorizaron de 1 a 7	35
<b>Figura N° 5:</b> Capacidades y atributos generales académicos. Nivel requerido promedio (1-5)	40
<b>Figura N° 6:</b> Capacidades y atributos específicos académicos. Nivel requerido promedio (1-5)	42
<b>Figura N° 7:</b> Porcentaje de veces que los académicos encuestados mencionaron cada una de las debilidades de los alumnos	43
<b>Figura N° 8:</b> Nivel de prioridad promedio asignado a cada atributo por parte de los académicos que priorizaron de 1 a 7	45
<b>Figura N° 9:</b> Capacidades y atributos generales egresados. Nivel requerido promedio (1-5)	47

<b>Figura N° 10:</b> Capacidades y atributos específicos egresados. Nivel requerido promedio (1-5)	48
<b>Figura N° 11:</b> Porcentaje de veces que los encuestados mencionaron cada una de las debilidades	50
<b>Figura N° 12:</b> Nivel de prioridad promedio asignado a cada atributo por parte de los académicos que priorizaron de 1 a 7	51
<b>Figura N° 13:</b> Capacidades y atributos generales mejor valorados por empleadores	53
<b>Figura N° 14:</b> Capacidades y atributos específicos mejor valorados por empleadores	54
<b>Figura N° 15:</b> Capacidades y atributos generales mejor valorados por académicos	55
<b>Figura N° 16:</b> Capacidades y atributos específicos mejor valorados por académicos	56
<b>Figura N° 17:</b> Capacidades y atributos generales mejor valorados por egresados	57
<b>Figura N° 18:</b> Capacidades y atributos específicos mejor valorados por egresados	58
<b>Figura N° 19:</b> Atributos personales adicionales	65
<b>Figura N° 20:</b> Atributos personales adicionales seleccionados	73

## INDICE DE TABLAS

<b>TABLA</b>	<b>Página</b>
<b>Tabla N° 1:</b> Capacidades y atributos consultados a empleadores	45
<b>Tabla N° 2:</b> Roles, características personales y capacidades profesionales de los Ingenieros Civiles Mecánicos recién egresados	37
<b>Tabla N° 3:</b> Capacidades y atributos consultados a académicos	39
<b>Tabla N° 4:</b> Capacidades y atributos consultados a egresados	46
<b>Tabla N° 5:</b> Competencias Sello UACH	59
<b>Tabla N° 6:</b> Valoración de capacidades y atributos generales consultados en las encuestas	61
<b>Tabla N° 7:</b> Competencias generales seleccionadas	62
<b>Tabla N° 8:</b> Competencias específicas seleccionadas y sus calificaciones	63
<b>Tabla N° 9:</b> Competencias específicas seleccionadas	64
<b>Tabla N° 10:</b> Atributos personales adicionales seleccionados y sus calificaciones	64
<b>Tabla N° 11:</b> Atributos personales adicionales seleccionados	65
<b>Tabla N° 12:</b> Competencias generales consultadas	69
<b>Tabla N° 13:</b> Competencias generales	70

<b>Tabla N° 14:</b> Competencias específicas consultadas	71
<b>Tabla N° 15:</b> Competencias específicas	72
<b>Tabla N° 16:</b> Atributos personales adicionales	73
<b>Tabla N° 17:</b> Listado de competencias generales	81
<b>Tabla N° 18:</b> Listado de competencias específicas	82

## **RESUMEN**

Este documento tiene por objeto realizar el levantamiento de las competencias profesionales de la carrera de Ingeniería Civil Mecánica, necesarias para formular el currículo, mediante la validación de estas competencias con los actores involucrados en la formación de estos profesionales.

Para lograr lo antes mencionado se realizó una revisión bibliográfica respecto a las tendencias mundiales que rigen la evolución de la educación superior, los cambios que ha experimentado ésta en los últimos años y cómo el tema de las competencias profesionales aflora como principio orientador en la definición de perfiles profesionales y diseños curriculares.

En este marco y con el fin de identificar las competencias genéricas y específicas aceptadas por el común de los actores involucrados en la formación del Ingeniero Civil Mecánico de la Universidad Austral de Chile, se trabajó en encuestas que permitieran recoger las evaluaciones de tres grupos claves de encuestados: egresados, académicos y empleadores, acerca del grado de relevancia de las competencias.

La conclusión que se obtiene es que la vinculación entre los protagonistas de la formación profesional y el levantamiento de competencias, hace factible la identificación de las competencias que otorgan pertinencia y vigencia al perfil profesional del Ingeniero Civil Mecánico.

## SUMMARY

This document intends to make the rise of the professional competitions of the race of Ingeniería Civil Mecánica, necessary to formulate curriculum, by means of the validation of these competitions with the actors involved in the formation of these professionals.

In order to obtain before mentioned it was realized a bibliographical revision with respect to the world-wide tendencies that govern the evolution of the superior education, the changes that have experienced this one in the last years and as the subject of the professional competencies arises like orientation principle in the definition of professional profiles and curricular designs.

In this frame and with the purpose of identifying the generic and specific competitions accepted by common of the involved actors in the formation the Ingeniero Civil Mecánico of the Austral Universidad de Chile, surveys were conducted in order to gather evaluations of three key groups: withdrawn, academic and employers, about the degree of relevance and profit of those competitions

The conclusion that is obtained is that the entailment between the protagonists of the professional formation and the rise of the professional competitions, makes the identification feasible of the professional competitions who grant pertinence and vigency to the professional profile of the Ingeniero Civil Mecánico

## 1. Introducción

Las nuevas tendencias en la educación superior y que se expresan en numerosos documentos gubernamentales y de organismos internacionales especializados han conducido a un replanteamiento de los currículos universitarios y de los perfiles profesionales. Por otra parte, la diversidad de la oferta de carreras y programas educativos en instituciones de muy diversa naturaleza, ha generado la urgente necesidad de dar fe pública de las capacidades de los egresados para su ejercicio profesional mediante procesos de aseguramiento de la calidad.

Una de las formas para dar respuesta a estas nuevas demandas es la de definir perfiles profesionales basados en competencias y establecer los mecanismos para asegurar su cumplimiento al término de los estudios, siendo las competencias el principio orientador en la reflexión sobre los perfiles profesionales, ya que permite seleccionar la clase de conocimiento que puede ser apropiado para objetivos específicos, teniendo la oportunidad para escoger entre una amplia gama de posibilidades lo que puede ser adecuado.

Considerando lo anterior se puede decir que el problema principal que se presenta en este estudio es la formulación de un currículo que permita formar ingenieros. Esto requiere de la vinculación de los actores sociales involucrados en su formación profesional, los que permitirán identificar las competencias que definan el perfil profesional. Esta identificación al momento de formular un currículo es vital, ya que le da pertinencia y claridad a la definición de objetivos, aumentándose con esto el énfasis en los resultados

El término competencia ha sido el elegido para condensar en una palabra el significado que mejor puede representar los nuevos objetivos de la educación. La educación deberá centrarse en la adquisición de competencias por parte del alumno, es decir la educación se centrará en el estudiante. El concepto de competencia pone el acento en los resultados del aprendizaje, en lo que el alumno es capaz de hacer al término del proceso educativo y en los procedimientos que le permitirán continuar aprendiendo de forma autónoma a lo largo de su vida.

En este marco y con el fin de identificar las competencias genéricas y específicas aceptadas por el común de los actores involucrados en la formación profesional y académica de los Ingenieros Civiles Mecánicos de la Universidad Austral de Chile, se comenzó a trabajar en encuestas que permitieran recoger las evaluaciones de tres grupos claves de encuestados: egresados, académicos y empleadores, acerca del grado de relevancia de las competencias.

El documento que se desarrolla a continuación es posible dividirlo en dos secciones, la primera de ellas corresponde a la etapa de levantamiento de competencias profesionales que comienza con el envío de la encuesta a: empleadores, académicos y a egresados. Una vez recopilados los datos éstos se clasifican y finalmente se seleccionan, determinándose listados preliminares de competencias; la segunda etapa corresponde a la validación de los resultados obtenidos en la primera etapa; esta validación se realiza mediante la recolección de opiniones de personas pertenecientes a los tres grupos claves, con la variante que los egresados consultados en esta etapa corresponden a Ingenieros Civiles Mecánicos.

### **1.1. Hipótesis:**

La vinculación entre los actores sociales involucrados en la formación de ingenieros hace posible el levantamiento de competencias profesionales que le otorgan pertinencia al perfil profesional.

### **1.2. Objetivos Generales:**

Determinar las competencias profesionales del Ingeniero Civil Mecánico de la Universidad Austral de Chile, mediante la realización y procesamiento de tres estudios de inserción laboral.

### **1.3. Objetivos Específicos:**

- Realizar estudio de inserción laboral a egresados
- Realizar estudio de inserción laboral a empleadores
- Realizar estudio de inserción laboral a académicos
- Clasificar las competencias entregadas por los estudios
- Seleccionar las competencias
- Determinar las competencias necesarias para formular el currículo mediante su validación con los actores involucrados

### **1.4. Metodología de Trabajo:**

- Diseñar encuesta para los egresados
- Aplicar encuesta a los egresados
- Procesar encuesta de los egresados
- Ordenamiento y clasificación los datos entregados
- Diseñar encuesta para los empleadores
- Aplicar encuesta a los empleadores
- Procesar encuesta de los empleadores
- Ordenar y clasificar los datos entregados
- Diseñar encuesta para los Académicos
- Aplicar encuesta a los Académicos

- Procesar encuesta de los Académicos
- Ordenar y clasificar los datos entregados
- Agrupar los datos entregados por cada encuesta
- .Comparar los datos entregados
- Clasificar los resultados tomando como base las competencias entregadas por el Colegio de Ingenieros de Chile y La Comisión Nacional de Acreditación (CNAP)
- Levantar las competencias del currículo.

## **2. Marco Teórico**

### **2.1 Tendencia mundial**

“En los albores del nuevo siglo, se observan una demanda de educación superior sin precedentes, acompañada de una gran diversificación de la misma, y una mayor toma de conciencia de la importancia fundamental que este tipo de educación reviste para el desarrollo sociocultural y económico y para la construcción del futuro, de cara al cual las nuevas generaciones deberán estar preparadas con nuevas competencias y nuevos conocimientos e ideales”. [1]

La educación superior, desde sus orígenes, tiene entre sus cometidos la creación, transmisión y difusión del conocimiento. El conocimiento hoy en día ocupa un lugar central en los procesos que conforman la sociedad contemporánea, las instituciones que trabajan con y sobre el conocimiento participan también de esa centralidad. Esta consideración ha llevado a un análisis de las relaciones entre las instituciones de educación superior y la sociedad y a fortalecer la relevancia del papel estratégico de la educación superior.

La Declaración Mundial sobre la Educación Superior señala que cada vez es más exigente “una mayor conciencia de la importancia fundamental que este tipo de educación reviste para el desarrollo socio-cultural y económico y para la construcción del futuro”. Afirma que “dado el alcance y el ritmo de las transformaciones, la sociedad cada vez tiende más a fundarse en el conocimiento, razón de que la educación superior y la investigación formen hoy en día parte fundamental del desarrollo cultural, socioeconómico y ecológicamente sustentable de los individuos, las comunidades y las naciones. Por consiguiente, y dado que tiene que hacer frente a importantes desafíos, la propia educación superior ha de emprender la transformación y la renovación más radicales que jamás haya tenido por delante, de forma que la sociedad contemporánea, que en la actualidad vive una profunda crisis de valores, pueda trascender las consideraciones meramente económicas y asumir dimensiones de moralidad y espiritualidad más arraigadas”.

La organización y celebración de la Conferencia Mundial sobre la Educación Superior, que tuvo lugar en París en Octubre de 1998, puso de manifiesto que en todas las regiones del mundo se vive un proceso de transformación universitaria. También la

Conferencia Mundial reveló que en la agenda del debate internacional sobre dicho proceso hay una serie de puntos que ocupan un lugar relevante, siendo ellos la preocupación por la calidad, que ha llevado a organizar procesos de evaluación y acreditación; la pertinencia del quehacer de las instituciones de educación superior; la urgencia de mejorar substancialmente los procesos de gestión y administración; la necesidad de introducir las nuevas tecnologías de la información y la comunicación; la conveniencia de revisar el concepto mismo de cooperación internacional y fortalecer la dimensión internacional de enseñanza superior; y el ejercicio de la autonomía universitaria con responsabilidad social.

“Sin duda las instituciones de educación superior tienen que tener muy en cuenta la naturaleza cambiante del mundo del trabajo, pero en vez de preparar para determinados empleos deben preparar para la “empleabilidad” y analizar las grandes direcciones del mundo del trabajo. La “empleabilidad” demanda, como lo dice el documento preparado para la Mesa Redonda que tuvo lugar en la Conferencia Mundial sobre “las exigencias del Mundo del Trabajo”, hacer hincapié en las capacidades y la flexibilidad en la formación. Esto, en última instancia, se debe reflejar en el diseño curricular: “ Evidentemente, dice el documento, las voces más francas afirman que los graduados deberían adquirir competencias generales, deberían cultivar las capacidades sociales y de comunicación, deberían estar preparados para el empresariado y por último, deberían ser flexibles”. [2]

Es por ello que la definición de perfiles académicos y profesionales para otorgar un título profesional está íntimamente ligado a la identificación y desarrollo de competencias y destrezas y a las decisiones sobre la forma como el estudiante debe adquirirlas en un programa de estudios. Para lograr esta meta, no es suficiente el trabajo de académicos aislados. El tema debe ser enfocado en forma transversal a través de los currículos de un determinado programa destinado a otorgar un grado académico.

Los perfiles profesionales no son sólo profesionales sino también académicos. En relación a las instituciones académicas, se espera que los titulados satisfagan los requisitos de la comunidad tanto nacional como internacional. En la reflexión sobre estos perfiles, las competencias surgen como un principio orientador para la selección de la clase de conocimientos que pueden ser apropiados para objetivos específicos. Este

principio tiene una capacidad inseparable para escoger, dentro de una amplia gama de posibilidades, lo que puede ser adecuado.

## **2.2 Proyecto Tuning y Espacio Europeo de Educación Superior (EEES)**

Proyecto *Tuning* es el proyecto de mayor impacto creado por las universidades Europeas para responder al reto de la declaración de Bolonia y del Comunicado de Praga.

“El Proyecto *Tuning*, tuvo sus comienzos y empezó a desarrollarse dentro del amplio contexto de reflexión sobre educación superior que se ha impuesto como consecuencia del acelerado ritmo de cambio de la sociedad. El proyecto está especialmente enmarcado en el proceso de La Sorbona-Bolonia-Praga-Berlín, a través del cual los políticos aspiran a crear un área de educación superior integrada en Europa en el trasfondo de un área económica europea. La necesidad de compatibilidad, comparabilidad y competitividad de la educación superior en Europa ha surgido de las necesidades de los estudiantes, cuya creciente movilidad requiere información fiable y objetiva sobre la oferta de programas educativos. Además de esto, los (futuros) empleadores dentro (y fuera) de Europa exigirán información confiable sobre lo que significan en la práctica una capacitación o un título determinado. Un área social y económica europea tiene que ir paralela a un área de educación superior.”[3]

“Uno de los objetivos fundamentales del proceso de Convergencia europea es promover el cambio metodológico en la Enseñanza Superior. Además de los cambios relativos a la organización de las enseñanzas – Nuevo Catálogo de Títulos Universitarios – y en el sistema de cómputo de la actividad académica – Créditos ECTS -, la filosofía de la Convergencia pretende impulsar un proceso de renovación de la metodología que habitualmente se viene utilizando en la enseñanza universitaria. Para ejemplificar en forma de mensaje el cambio deseado se ha acuñado una frase que resume de forma sintética este propósito: *es necesario efectuar un cambio de paradigma centrando el eje de la enseñanza sobre el aprendizaje autónomo del alumno.*”[4]

“En el paradigma enseñanza-aprendizaje se está produciendo un cambio en el cual los esfuerzos educativos se centran cada vez con mayor intensidad en el individuo

que aprende. La «sociedad del conocimiento» es también la «sociedad del aprendizaje». Estas ideas están íntimamente relacionada con la concepción de la educación dentro de un contexto más amplio: educación continua, donde el individuo necesita ser capaz de manejar el conocimiento, actualizarlo, seleccionar lo que es apropiado para un contexto determinado, estar en permanente contacto con las fuentes de información, comprender lo aprendido de tal manera que pueda ser adaptado a situaciones nuevas y rápidamente cambiantes.”[3]. Frente a este paradigma el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) promueve una teoría basada en el supuesto de que sólo se logra un aprendizaje eficaz cuando es el propio alumno el que asume la responsabilidad en la organización y desarrollo de su trabajo académico

Esto supone el desplazamiento de una educación centrada en la enseñanza hacia una educación centrada en el aprendizaje y es aquí donde se desarrolla el interés en las competencias en los programas educativos, es decir, orientar los procesos de enseñanza-aprendizaje hacia la adquisición de competencias profesionales.

### **2.3 Proyecto Tuning América Latina**

“El actual proceso de globalización está signado, entre otras cosas, por la creciente movilidad de los estudiantes, que requiere información fiable y objetiva sobre la oferta de programas educativos. Además, hay que tener en cuenta la movilidad de los profesionales. Los empleadores actuales y futuros dentro y fuera de América Latina, exigirán conocer fehacientemente lo que significa en la práctica una capacitación o una titulación determinadas. Finalmente, en una etapa de internacionalización como la que estamos viviendo, la universidad, como actor social, se enfrenta a desafíos y a responsabilidades, sin tomar en cuenta de qué lado del Atlántico nos encontremos.”[5]

De este modo, es importante plantear la idea de llevar adelante una propuesta como la de Tuning en América Latina, que surge en Europa pero que ahora es formulada por los latinoamericanos. Durante la IV Reunión de Seguimiento del Espacio Común de Enseñanza Superior de la Unión Europea, América Latina y el Caribe (UEALC) en Córdoba (España) en octubre de 2002, los representantes latinoamericanos que participaron de este encuentro plantearon la inquietud de proponer un proyecto similar a Tuning pero para América Latina.

El proyecto busca iniciar un debate cuya meta es identificar e intercambiar información, y mejorar la colaboración entre las instituciones de educación superior para el desarrollo de la calidad, la efectividad y la transparencia.

“Uno de sus objetivos claves es el de contribuir al desarrollo de titulaciones fácilmente comparables y comprensibles «desde dentro», desde los objetivos que la titulación se marque, desde los perfiles buscados para los egresados en forma articulada y en toda América Latina. En la búsqueda de perspectivas que puedan facilitar la movilidad de los poseedores de títulos universitarios y profesionales en América Latina, y quizás también en Europa, el proyecto trata de alcanzar un amplio consenso a escala regional sobre la forma de entender los títulos desde el punto de vista de las actividades que los poseedores de dichos títulos serían capaces de desempeñar. De esta forma, el punto de partida del proyecto estaría en la búsqueda de puntos de referencia comunes, centrándose en las competencias y en las destrezas (basadas siempre en el conocimiento).”[5]

#### **2.4 Vinculación MECESUP Tuning América Latina**

“El proyecto Alfa Tuning América Latina busca "afinar" las estructuras educativas de América Latina iniciando un debate cuya meta es identificar e intercambiar información y mejorar la colaboración entre las instituciones de educación superior para el desarrollo de la calidad, efectividad y transparencia. Es un proyecto independiente, impulsado y coordinado por académicos y universidades de distintos países, que fomenta la movilidad estudiantil, la coordinación en relación al desarrollo curricular basado en competencias, y el intercambio de metodologías de trabajo”. [6]

“Esta iniciativa comienza para Chile en un momento trascendental de su desarrollo educacional superior, cuando el Ministerio de Educación, a través de su Programa MECESUP “ *Mejoramiento de la Calidad y la Equidad en la Educación Superior*”, se prepara para iniciar el desarrollo de los proyectos de renovación curricular en redes adjudicados en el Concurso Especial 2004, donde por primera vez se buscan rediseños curriculares centrados en el alumno, basados en competencias, considerando la opinión de los empleadores, en una estrategia flexible, con tiempos educacionales más cortos y para un aprendizaje permanente para toda la vida.”[6]

### **3.- Metodología**

#### **3.1 Encuestas**

La definición de perfiles profesionales se relaciona con las muchas y variadas necesidades y demandas de la sociedad. Por esta razón, debe tenerse en cuenta las opiniones de los diferentes grupos sociales y la consulta con los organismos profesionales a nivel local nacional e internacional sobre los objetivos de cada titulación. Los resultados de estas consultas son esenciales, se pueden llevar a cabo de diversas maneras, debe buscarse la forma más apropiada para cada caso.

Estos últimos años se ha buscado un lenguaje común para expresar los perfiles profesionales y académicos. Lo que se propone hoy en día son los perfiles profesionales basados en competencias, ya que permiten expresar la comparabilidad en términos de las capacidades que pueden desarrollar los poseedores de un título profesional. Las competencias pueden expresar también puntos comunes para las diferentes áreas temáticas al ofrecer un marco informal de referencia para la comunidad académica. Es además un lenguaje que puede ser comprendido por los organismos profesionales y otros grupos representantes de la sociedad interesados en la educación superior.

En el diseño y rediseño de programas educativos, es crucial que la universidad tenga en cuenta las necesidades cambiantes de la sociedad así como las perspectivas de empleo presentes y futuras. Si bien estas no son las únicas consideraciones para el desarrollo de programas de estudio y titulaciones, son de vital importancia.

#### **3.2 Competencias:**

*Las competencias tienden a transmitir el significado de lo que una persona es capaz o es competente para ejecutar, el grado de preparación, suficiencia o responsabilidad para ciertas tareas [3], son un conjunto de elementos( conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes) que se integran en cada sujeto según sus características personales( capacidades, rasgos, motivos, valores) y sus experiencias personales, y que se ponen de manifiesto a la hora de abordar o resolver situaciones que se plantean en contextos laborales [4]*

Las competencias integran los conceptos de saber, saber hacer, saber estar y saber ser, ya que cuando un individuo se ve enfrentado a diversas situaciones y tareas en

el mundo laboral da respuesta a ellas de una manera global en función de sus conocimientos y capacitación técnica así como de sus cualidades personales y actitudes sociales. Es por ello que se puede entender por competencia el conjunto de capacidades y saberes técnicos, metodológicos, sociales y participativos que la persona pone en juego para afrontar las obligaciones y exigencias que le plantea el mundo laboral. Estas competencias lógicamente son observables y evaluables a través de las conductas que los sujetos generan ante los diversos problemas y contextos sociales.

En educación se entiende por competencia un conjunto evaluable de conocimientos, actitudes, valores y habilidades interrelacionadas que permiten actuar sobre algún aspecto de la realidad personal, social, natural o simbólica y suponen la reflexión sobre el propio proceso de aprendizaje [7]

El concepto de competencia pone el acento en los resultados del aprendizaje, en lo que el alumno es capaz de hacer al término del proceso educativo y en los procedimientos que le permitirán continuar aprendiendo de forma autónoma a lo largo de su vida.

Desde una perspectiva general, tanto la Comisión Nacional de Acreditación, el Colegio de Ingenieros de Chile y particularmente la Universidad Austral de Chile, coinciden en clasificar las competencias profesionales en tres grupos, cuyas principales características se describen a continuación:

- a) **Competencias Básicas:** Describen los comportamientos básicos mínimos que deben mostrar las personas asociadas a conocimientos de índole formativo sobre las que se construyen las bases de los aprendizajes (comunicar, interpretar, razonar creativamente, interpretar problemas, etc.). Este tipo de competencias requiere de capacidades como el manejo de la expresión oral y escrita, matemáticas aplicadas, capacidad para comprender datos e imágenes, capacidad para actuar con criterio y tomar decisiones.[7]
- b) **Competencias Genéricas:** Describen los comportamientos transversales asociados a desempeños comunes, independientemente de la diversas ocupaciones y ramas de actividad profesional (analizar, interpretar, organizar, investigar, enseñar, planear, etc.), se pueden aplicar en un amplio campo de ocupaciones y situaciones laborales dado que aportan las herramientas

básicas que necesitan los sujetos para analizar los problemas, evaluar las estrategias a utilizar y aportar soluciones adecuadas. También se les conoce como competencias transversales ya que ayudan a la realización de la mayoría de las tareas que se le presentan a una persona en los diversos campos profesionales y todas aquellas que favorezcan la inserción laboral de los sujetos y su integración dentro del ámbito profesional. En resumen, constituyen habilidades necesarias para el empleo y para la vida como ciudadanos responsables que son importantes para todos los alumnos independientemente de la disciplina que estén estudiando.[7]

- c) **Competencias Específicas:** Describen conocimientos de índole Técnico-Disciplinaria vinculados a un cierto lenguaje o función productiva. En consecuencia, se trata de competencias profesionales que garantizan cumplir con éxito las responsabilidades propias del ejercicio profesional. El dominio de estas competencias específicas aportarían a los alumnos los conocimientos teóricos y procedimientos metodológicos propios de cada profesión ya que están vinculadas al "saber profesional" ó "saber hacer". [7]

Para el presente estudio se tomaran en consideración las competencias genéricas y específicas necesarias para formular el plan de estudio y el perfil de egreso de los Ingenieros Civiles Mecánicos, ya que las competencias básicas son necesarias para ingresar a la educación superior y es por ello que son consideradas como adquiridas.

### 3.3 Muestra

La formación del Ingeniero Civil Mecánico deberá estar basada en el conocimiento y orientada hacia el ejercicio de la profesión. Esta formación debe desarrollarse dentro de un marco académico que garantice una formación sólida, en la que fundamentos, técnicas, capacidades, habilidades y actitudes o competencias se adquieran en la mejor forma. El proceso educativo debe estar influido por lo útil del conocimiento (competencias transversales) y por el conocimiento de lo útil (competencias específicas).

Por otro lado, la incidencia de los procesos asociados a la Ingeniería Civil Mecánica en muchos ámbitos sociales, que van desde la vida cotidiana hasta las

aplicaciones tecnológicas más sofisticadas, y dada la gran versatilidad de este campo, hace necesario unos sólidos conocimientos, tanto teóricos como prácticos, que permitan no sólo trabajar en actividades y campos muy diversos, sino además innovar y poder incorporarse a los retos futuros.

Al reflexionar sobre los diferentes aspectos que caracterizan la evolución de una educación centrada en la enseñanza a otra centrada en el aprendizaje, se hace evidente la relevancia del enfoque de las competencias. Para un mejor análisis de las competencias del Ingeniero Civil Mecánico, y de acuerdo con lo presentado en punto 3.2 del presente estudio, es posible agrupar las competencias en dos categorías: Competencias Genéricas y Competencias específicas del campo de la Ingeniería Civil Mecánica, que incluyen las destrezas y conocimientos propios de esta carrera.

### **3.3.1 Composición de la Muestra**

Para llegar a determinar las competencias y destrezas que debieran tener los Ingenieros Civiles Mecánicos se han elaborado tres encuestas, las que pretenden recabar la mayor información posible, que permita la elaboración del perfil profesional y la determinación del enfoque de la malla curricular de éstos ingenieros.

Para esto se atacaron tres universos de análisis que están íntimamente relacionados, ya sea interior como exteriormente en la formación de los Ingenieros, estos son:

- 1.- Empleadores de Ingenieros Civiles Mecánicos
- 2.- Académicos formadores de Ingenieros en la Universidad Austral de Chile
- 3.- Egresados de la Carrera de Ingeniería Mecánica

En cuanto a los egresados cabe señalar que idealmente la opinión más idónea para considerar en un proceso de este tipo hubiese sido la entregada por egresados de Ingeniería Civil Mecánica pero dado que la Universidad Austral de Chile no cuenta con egresados en esta especialidad y teniendo en consideración que la idea principal es la reformulación curricular, es que se ha tomado en cuenta la opinión de los actuales egresados de la Universidad Austral de Chile de la Carrera de Ingeniería Mecánica.

**Empleadores:** Los encuestados de este universo corresponden a empresas de la zona centro y sur de nuestro país que cuentan con Ingenieros Civiles Mecánicos dentro de sus empleados, en uno de los casos no se contaba con éstos profesionales y se le pidió al encuestado que su respuesta se basara en los posibles requerimientos que la empresa tuviera, si contara con un profesional de esta especialidad.

La encuesta se hizo llegar por correo tradicional con una carta adjunta a 18 empresas, en la que se explicó al empleador el contexto en el que se encuentra inmersa la encuesta y la finalidad que ésta tiene. Se solicitó a los ejecutivos superiores de cada empresa, responder la encuesta en el entendido que podía derivar a otras personas las respuestas o preguntas específicas asociadas a información que sólo algunas personas manejan. En cuanto al plazo de repuesta este no se especificó y la vía de respuesta podía ser el correo tradicional o el fax. Se obtuvo un total de 6 respuestas.

Las respuestas corresponden a las siguientes empresas:

- Industria Óptica Rodenstock Chile S.A. , Santiago
- Asenav S.A., Valdivia
- Sociedad Industrial Kunstmann S.A. ( Molino Collico), Valdivia
- Transer Limitada, Puerto Montt
- Celulosa Arauco y Constitución S.A. Palta Valdivia
- Zañartu Ing. Consultores S.A.

**Académicos:** Los encuestados de este universo corresponden a los académicos que en el año 2005 dictaron asignaturas en la actual carrera de Ingeniería Mecánica en la Universidad Austral de Chile y que además se encuentran dentro de la categoría de Profesor Auxiliar, Instructor o Asociado, con Jornada Completa.

Se consultó a un total de 34 personas, el cuestionario se hizo llegar por correo interno con un carta adjunta, en la que se explica la finalidad de la encuesta. En cuanto al plazo de respuesta éste no se especificó, y la vía de respuesta podía ser correo interno o fax.

Las repuestas obtenidas fueron 20. A continuación se presentan los aportes de repuestas según los Institutos a los que pertenecen los encuestados dentro de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Austral de Chile.

- Instituto de Diseño y Métodos Industriales: 8 casos
- Instituto de Materiales y Procesos Termomecánicos: 7 casos
- Instituto de Matemáticas: 2 casos
- Instituto de Física : 2 casos
- Instituto de Electricidad y Electrónica: 1 caso
- Instituto de Economía : 0 casos
- Instituto de Administración: 0 casos

**Egresados:** Los encuestados de este universo corresponden a alumnos egresados y titulados de la carrera de Ingeniería Mecánica que se encontraran en esta condición hasta el segundo semestre de 2005. Se consultó a un total de 36 personas

El procedimiento de consulta es el siguiente: primeramente se revisó la base de datos de la escuela de Ingeniería Mecánica, para obtener los correos electrónicos de sus egresados y titulados; luego de esto, se hizo llegar un correo electrónico, en que se les explicó el proceso en el cual se enmarcaba el cuestionario, además se adjunto a éste el cuestionario propiamente tal. Una semana después del primer e-mail se envió un recordatorio a las personas que aún no respondían, el plazo de respuesta fue de dos semanas. Las repuestas obtenidas fueron 12

### **3.3.2 Los objetivos**

El desarrollo de estos tres cuestionarios pretende:

- Platear una discusión en lo referente a las competencias y destrezas basándose en consultas hacia grupos pertenecientes al mundo académico (profesores) y a grupos no pertenecientes a éste (egresados y empleadores).

- Recoger información actualizada para iniciar el proceso de reformulación curricular de la actual carrera de Ingeniería Mecánica a Ingeniería Civil Mecánica

### 3.3.3 Diseño de los cuestionarios

**Encuesta Empleadores:** El diseño base de esta encuesta fue tomado del “Estudio sobre la Inserción Laboral de los Ingenieros Civiles en Chile” desarrollado por el Instituto de Ingenieros de Chile particularmente por la Comisión de Educación presidida por Sr. Mario Letelier, cuyos resultados fueron presentados en Septiembre de 2005. El Anexo 3 de éste documento presenta la encuesta aplicada a empleadores de Ingenieros Civiles, desarrollada por esta comisión. Para lograr el diseño final se incluyeron competencias y atributos personales que formaron parte del perfil profesional propuesto en el Proyecto Reformulación de la Carrera de Ingeniería Mecánica a Ingeniería Civil Mecánica presentado por la Facultad de Ingeniería de la Universidad Austral de Chile en el mes de Agosto de 2005.

**Descripción:** La encuesta está compuesta principalmente por tres ítemes, el primero corresponde a la identificación de la empresa, el segundo a la identificación del encuestado y el tercero esta subdividido en 6 preguntas referentes a capacidades y atributos de los ingenieros Civiles Mecánicos, atributos personales, debilidades de éstos, además de criterios de contratación, principales roles de estos ingenieros dentro de las empresas y los posibles profesionales que representen una competencia para ellos.

A continuación se presenta la encuesta aplicada a los Empleadores

Facultad de Ciencias de la Ingeniería  
Universidad Austral de Chile

Encuesta Empleadores

**IDENTIFICACION DE LA EMPRESA**

Nombre de la empresa:			
Número de empleados:			
Número total de Ingenieros Civiles contratados en cargos permanentes	Hombres	Mujeres	Total

**IDENTIFICACIÓN DEL ENCUESTADO**

Nombre del encuestado:	
Título Profesional (especifique mención):	
Cargo en la Empresa:	
Universidad de origen:	
Año de graduación de la carrera:	

1. A continuación :

- a) Señale a nivel deseable de las siguientes capacidades y atributos en un Ingeniero/a Civil Mecánico recientemente egresado:

Capacidades y atributos	Nivel Requerido				
	1 (mín.)	2	3	4	5 (máx.)
Generales					
Trabajo interdisciplinario					
Comunicación efectiva					
Responsabilidad					
Emprendimiento					
Ética laboral					
Liderazgo					
Compromiso con sus tareas					
Compromiso con el medio ambiente					
Responsabilidad social					
Honradez					
Respeto a las personas					
Tolerancia					
Tomar decisiones en forma informada					
Proactividad					

Específicos	1 (mín.)	2	3	4	5 (máx.)
Conocimientos de Matemáticas					
Conocimientos de Física					
Conocimientos de Ciencias de Ingeniería					
Manejo de Software relacionados con la especialidad.					
Desarrollo de proyectos de Diseño Mecánico e Ingeniería Térmica.					
Innovación tecnológica.					
Resolución de problemas de ingeniería.					
Diseño de proyectos y productos dentro de la empresa.					
Gestión y administración del mantenimiento.					
Gestión y administración de procesos industriales.					
Interpretación y aplicación de estudios de impacto ambiental.					
Dominio de aspectos relativos al sector energético					
Interpretación de informes técnicos en inglés.					
Conocimiento de otras especialidades					
b) Señale cuáles son las mayores debilidades que poseen estos ingenieros:					
<input type="checkbox"/> Baja autoestima <input type="checkbox"/> No respetar las normas de la empresa <input type="checkbox"/> Tendencia a imponer ideas <input type="checkbox"/> Bajo liderazgo <input type="checkbox"/> Malas relaciones interpersonales <input type="checkbox"/> Baja autonomía <input type="checkbox"/> Dificultad para trabajar en equipo <input type="checkbox"/> Otras ( especifique) <input type="checkbox"/> No manejar idiomas ( inglés)					

2. ¿Cuales de los siguientes atributos personales adicionales de los egresados aumentan la probabilidad de éxito profesional en un Ingeniero Civil Mecánico? Priorice del 1 (máx.)al 7(mín.) el atributo relevante.		
Atributos personales		Prioridad
Presentación personal		
Personalidad		
Modales		
Conocimiento de idiomas extranjeros		
Capacidad de análisis		
Capacidad de innovación		
Habilidades de liderazgo		
Actividades extracurriculares		
Trabajos no relacionados con la especialidad		
Otros, especifique:		
3. Por favor indique el número de Ingenieros Civiles Mecánicos, recientemente egresados o no , con estudios de postgrado en su empresa.		
4. ¿Cuales son los principales criterios de contratación de Ingenieros Civiles Mecánicos?		
5. ¿Que roles desempeñan en mayor medida los ingenieros civiles mecánicos egresados en esta empresa o institución en los primeros dos años?, ¿Que características personales y capacidades requieren estos diferentes roles?		
<b>Roles que desempeñan los recién egresados</b>	<b>Características personales</b>	<b>Capacidades profesionales</b>
6. ¿Los egresados de otras carreras relacionadas al área de ingeniería representan una competencia para los ingenieros civiles mecánicos? ¿Cuáles y para qué cargos?		

**Encuesta académicos:** El diseño de esta encuesta tomó en consideración al igual que la de empleadores lo propuesto por la Comisión de Educación del Instituto de Ingenieros de Chile y también la encuesta realizada a académicos en el marco del desarrollo del Proyecto “Tuning Educational Structures in Europe”. Además, se incluyen competencias y atributos personales que formaron parte del perfil profesional propuesto en el Proyecto Reformulación de la Carrera de Ingeniería Mecánica a Ingeniería Civil Mecánica presentado por la Facultad de Ingeniería de la Universidad Austral de Chile en el mes de Agosto de 2005.

**Descripción:** La encuesta está dividida principalmente en dos secciones, la primera corresponde a la identificación del encuestado y la segunda sección subdividida en dos preguntas que buscan extraer información de capacidades y atributos generales, específicos, debilidades y atributos personales, presentes en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Austral de Chile. A continuación, se presenta la encuesta aplicada a los Académicos de ésta Universidad.

Facultad de Ciencias de la Ingeniería  
Universidad Austral de Chile

**Encuesta Académicos**

**IDENTIFICACION DEL ENCUESTADO**

Nombre :	
Título profesional:	
Instituto al que pertenece:	
Asignaturas que imparte:	
Carrera(s) en la(s) imparte asignatura(s):	

**1. A continuación :**

a) Señale el nivel deseable de las siguientes capacidades y atributos que debiera tener un Ingeniero/a Civil Mecánico:

Capacidades y atributos	Nivel Requerido				
	1 (mín.)	2	3	4	5 (máx.)
<b>Generales</b>					
Conocimiento básico de la profesión					
Capacidad de análisis y síntesis					
Capacidad de aplicar conocimiento en la práctica					
Conocimiento de una segunda lengua (ingles)					
Habilidades básicas de computación					
Trabajo interdisciplinario					
Comunicación efectiva					
Responsabilidad					
Emprendimiento					
Ética laboral					
Liderazgo					
Compromiso con sus tareas					
Compromiso con el medio ambiente					
Responsabilidad social					
Honradez					
Respeto a las personas					
Tolerancia					
Habilidad para tomar decisiones en forma informada					
Proactividad					

<b>Específicos</b>	1 (mín.)	2	3	4	5 (máx.)
Conocimientos de Matemáticas					
Conocimientos de Física					
Conocimientos de Economía					
Conocimientos de Ciencias de Ingeniería					
Manejo de Software relacionados con la especialidad.					
Desarrollo de proyectos de Diseño Mecánico e Ingeniería Térmica					
Innovación tecnológica.					
Resolución de problemas de ingeniería.					
Diseño de proyectos y productos dentro de una empresa.					
Gestión y administración del mantenimiento.					
Gestión y administración de procesos industriales.					
Interpretación y aplicación de estudios de impacto ambiental.					
Dominio de aspectos relativos al sector energético					
Interpretación de informes técnicos en inglés.					
Conocimiento de otras especialidades					

b) Señale cuáles son las mayores debilidades que poseen los estudiantes:

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Baja autoestima                    | <input type="checkbox"/> Bajo liderazgo       |
| <input type="checkbox"/> Tendencia a imponer ideas          | <input type="checkbox"/> Baja autonomía       |
| <input type="checkbox"/> Malas relaciones interpersonales   | <input type="checkbox"/> Otras ( especifique) |
| <input type="checkbox"/> Dificultad para trabajar en equipo |   |
| <input type="checkbox"/> No manejar idiomas ( inglés)       |   |

**2. ¿Cuales de los siguientes atributos personales adicionales de los alumnos aumentan la probabilidad de éxito profesional en un Ingeniero? Priorice del 1(máx.) al 7 (min.) el atributo relevante.**

Atributos personales	Prioridad
Presentación personal	
Personalidad	
Modales	
Conocimiento de idiomas extranjeros	
Capacidad de análisis	
Capacidad de innovación	
Habilidades de liderazgo	
Actividades extracurriculares	
Trabajos no relacionados con la especialidad	
Otros, especifique:	

**Encuesta Egresados:** Al igual que las dos encuestas anteriores la base para diseñar esta encuesta es tomada del “Estudio sobre la Inserción Laboral de los Ingenieros Civiles en Chile”. El diseño final incluye competencias y atributos personales que formaron parte del perfil profesional propuesto en el Proyecto de Reformulación de la Carrera de Ingeniería Mecánica a Ingeniería Civil Mecánica presentado por la Facultad de Ingeniería de Universidad Austral de Chile en el mes de Agosto de 2005.

**Descripción:** La encuesta está dividida principalmente en dos secciones, la primera corresponde a la identificación del encuestado y la segunda sección subdividida en dos preguntas, la primera de ellas enfocada a capacidades y atributos generales, específicos y debilidades presentes en los egresados; la segunda sección está enfocada a determinar qué atributos personales que aumentan la probabilidad de éxito profesional.

A continuación se presenta la encuesta aplicada a los egresados y titulados de la Carrera de Ingeniería Mecánica de Universidad Austral de Chile.

Facultad de Ciencias de la Ingeniería  
Universidad Austral de Chile

Encuesta Egresados y Titulados

**IDENTIFICACIÓN DEL ENCUESTADO**

Nombre:	
Situación académica:	
Situación laboral actual:	
Nombre de la empresa en la que trabaja	
Año de egreso de la carrera de Ingeniería Mecánica:	

1. A continuación :					
a) Señale el nivel deseable de las siguientes capacidades y atributos en un Ingeniero/a Mecánico recientemente egresado:					
Capacidades y atributos	<b>Nivel Requerido</b>				
Generales	1 (mín.)	2	3	4	5 (máx.)
Trabajo interdisciplinario					
Comunicación efectiva					
Responsabilidad					
Emprendimiento					
Ética laboral					
Liderazgo					
Compromiso con sus tareas					
Compromiso con el medio ambiente					
Responsabilidad social					
Honradez					
Respeto a las personas					
Tolerancia					
Tomar decisiones en forma informada					
Proactividad					

Específicos	1 (mín.)	2	3	4	5 (máx.)
Conocimientos de Matemáticas					
Conocimientos de Física					
Conocimientos de Ciencias de Ingeniería					
Manejo de Software relacionados con la especialidad.					
Desarrollo de proyectos de Diseño Mecánico e Ingeniería Térmica.					
Innovación tecnológica.					
Resolución de problemas de ingeniería.					
Diseño de proyectos y productos dentro de la empresa.					
Gestión y administración del mantenimiento.					
Gestión y administración de procesos industriales.					
Interpretación y aplicación de estudios de impacto ambiental.					
Domínio de aspectos relativos al sector energético					
Interpretación de informes técnicos en inglés.					
Conocimiento de otras especialidades					

b) Señale cuáles son las mayores debilidades que poseen los ingenieros recientemente egresados:

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Baja autoestima                    | <input type="checkbox"/> No respetar las normas de la empresa |
| <input type="checkbox"/> Tendencia a imponer ideas          | <input type="checkbox"/> Bajo liderazgo                       |
| <input type="checkbox"/> Malas relaciones interpersonales   | <input type="checkbox"/> Baja autonomía                       |
| <input type="checkbox"/> Dificultad para trabajar en equipo | <input type="checkbox"/> Otras ( especifique)                 |
| <input type="checkbox"/> No manejar idiomas ( inglés)       |   |

2. ¿Cuales de los siguientes atributos personales adicionales aumentan la probabilidad de éxito profesional en un Ingeniero Mecánico? Priorice del **1 (máx.)** al **7(mín.)** el atributo relevante.

Atributos personales	Prioridad
Presentación personal	
Personalidad	
Modales	
Conocimiento de idiomas extranjeros	
Capacidad de análisis	
Capacidad de innovación	
Habilidades de liderazgo	
Actividades extracurriculares	
Trabajos no relacionados con la especialidad	
Otros, especifique:	

#### 4.- Resultados

En el presente capítulo se realizará el análisis de los datos entregados por las encuestas, éste se llevará a cabo por separado para cada encuesta, mostrándose los principales resultados obtenidos por cada pregunta realizada. El orden en que se presentarán estos resultados es el siguiente:

- 1° Encuesta Empleadores de Ingenieros Civiles Mecánicos.
- 2° Encuesta Académicos Formadores de Ingenieros en la Universidad Austral de Chile.
- 3° Encuesta Egresados y Titulados de Ingeniería Mecánica de la Universidad Austral de Chile.

##### 4.1 Resultados Encuesta Empleadores

Esta encuesta fue enviada a 18 empresas de la zona Centro y Sur de Chile, las respuestas recibidas han sido 6.

1. Industria Óptica Rodenstock Chile S.A. , Santiago
2. Asenav S.A., Valdivia
3. Sociedad Industrial Kunstmann S.A. ( Molino Collico), Valdivia
4. Transer Limitada, Puerto Montt
5. Celulosa Arauco y Constitución S.A. Palta Valdivia
6. Zañartu Ing. Consultores S.A.

A continuación se presentan los resultados obtenidos del análisis de los datos recopilados por éstas encuestas.

##### **Pregunta 1**

**Parte 1 a)** *Señale el nivel deseable de las siguientes capacidades y atributos en un Ingeniero/a Civil Mecánico recientemente egresado.*

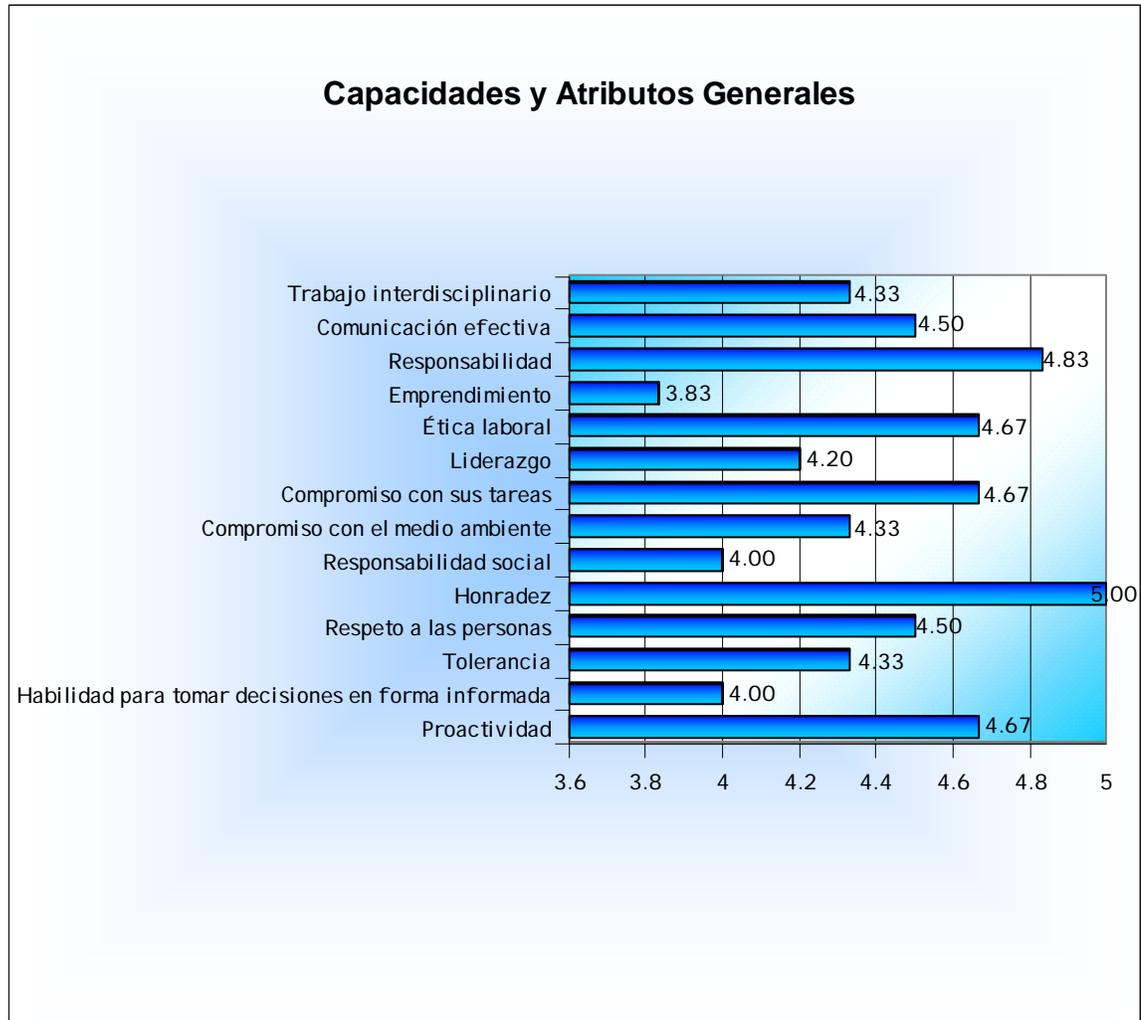
El objetivo de esta pregunta era conocer las capacidades, tanto generales como específicas, que los empleadores valoran respecto de los Ingenieros Civiles Mecánicos.

Se pedía a los encuestados señalar el nivel deseable entre 1(mín.) y 5(máx.) de capacidades y atributos que debieran tener los profesionales en cuestión; para ello se presentaron los listados de capacidades y atributos que componen la Tabla N° 1:

**Tabla N° 1:** Capacidades y atributos consultados a empleadores

Generales	Específicos
Trabajo Interdisciplinario	Conocimientos de Matemáticas
Comunicación efectiva	Conocimientos de Física
Responsabilidad	Conocimientos de Economía
Emprendimiento	Conocimientos de Ciencias de Ingeniería
Ética laboral	Manejo de Software relacionados con la especialidad.
Liderazgo	Desarrollo de proyectos de Diseño Mecánico e Ingeniería Térmica
Compromiso con sus tareas	Innovación tecnológica.
Compromiso con el medio ambiente	Resolución de problemas de ingeniería.
Responsabilidad social	Diseño de proyectos y productos dentro de una empresa.
Honradez	Gestión y administración del mantenimiento.
Respeto a las personas	Gestión y administración de procesos industriales.
Tolerancia	Interpretación y aplicación de estudios de impacto ambiental.
Tomar decisiones en forma informada	Dominio de aspectos relativos al sector energético
Proactividad	Interpretación de informes técnicos en inglés.
	Conocimiento de otras especialidades

En la Figura N° 1 se representan las medias de respuesta obtenidas por las capacidades y atributos generales consultados, las que se obtuvieron del promedio de todos los datos recopilados



**Figura N° 1:** Capacidades y Atributos Generales empleadores. Nivel requerido promedio (1-5).

El promedio general de respuesta para esta pregunta fue de 4.42, por lo tanto las capacidades generales mejor valoradas por los encuestados son las siguientes:

- Honradez
- Responsabilidad
- Compromiso con sus tareas
- Ética laboral
- Proactividad
- Comunicación efectiva
- Respeto a las personas

En cuanto a la valoración de las capacidades específicas, la Figura N° 2 presenta las medias de respuesta obtenidas por cada capacidad y atributo consultado en esta encuesta



**Figura N° 2:** Capacidades y Atributos Específicos. Nivel requerido promedio (1-5)

El promedio general de respuesta fue de 3.82, de acuerdo con esto las capacidades y atributos específicos mejor valorados por los encuestados son las siguientes:

- Conocimientos de Ciencias de Ingeniería.
- Manejo de Software relacionados con la especialidad.
- Innovación tecnológica.

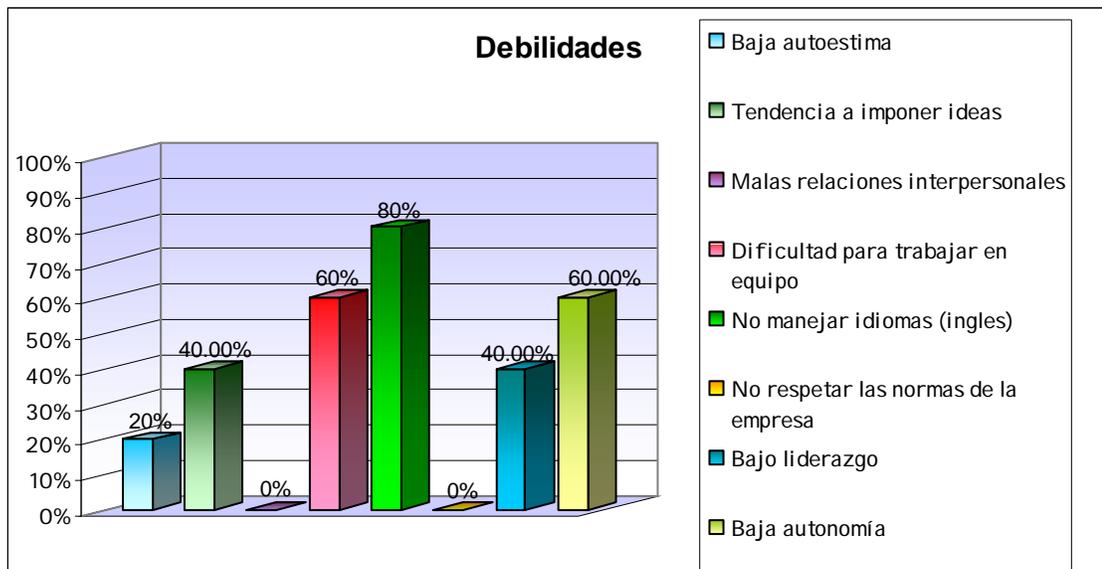
- Resolución de problemas de ingeniería.
- Diseño de proyectos y productos dentro de una empresa.
- Gestión y administración de procesos industriales.
- Interpretación de informes técnicos en inglés.
- Conocimiento de otras especialidades.

**Parte 1b).** La pregunta 1.b pedía señalar las debilidades que poseen los Ingenieros Civiles Mecánicos, para lo cual se dispuso de una lista predeterminada de debilidades y además, se permitía señalar otras que no estuvieran incluidas en la lista.

La lista de debilidades presentadas a los encuestados fueron las siguientes:

- Baja autoestima
- Tendencia a imponer ideas
- Malas relaciones interpersonales
- Dificultad para trabajar en equipo
- No manejar idiomas (inglés)
- Bajo liderazgo
- Baja autonomía

En la Figura N° 3 se resumen los resultados obtenidos según los datos recopilados para esta pregunta:



**Figura N° 3:** Porcentaje de veces que los empleadores encuestados mencionaron cada una de las debilidades.

Las debilidades que a juicio de los encuestados se presentan con mayor frecuencia en los Ingenieros Civiles Mecánicos son la dificultad para trabajar en equipo, no manejar idiomas (inglés) y baja autonomía.

Otras debilidades señaladas por los encuestados fueron las siguientes:

- Poco conocimiento de gestión de Recursos Humanos
- Mala redacción y ortografía en Informes técnicos en español
- Poco conocimiento en Software ERP de clase mundial como SAP

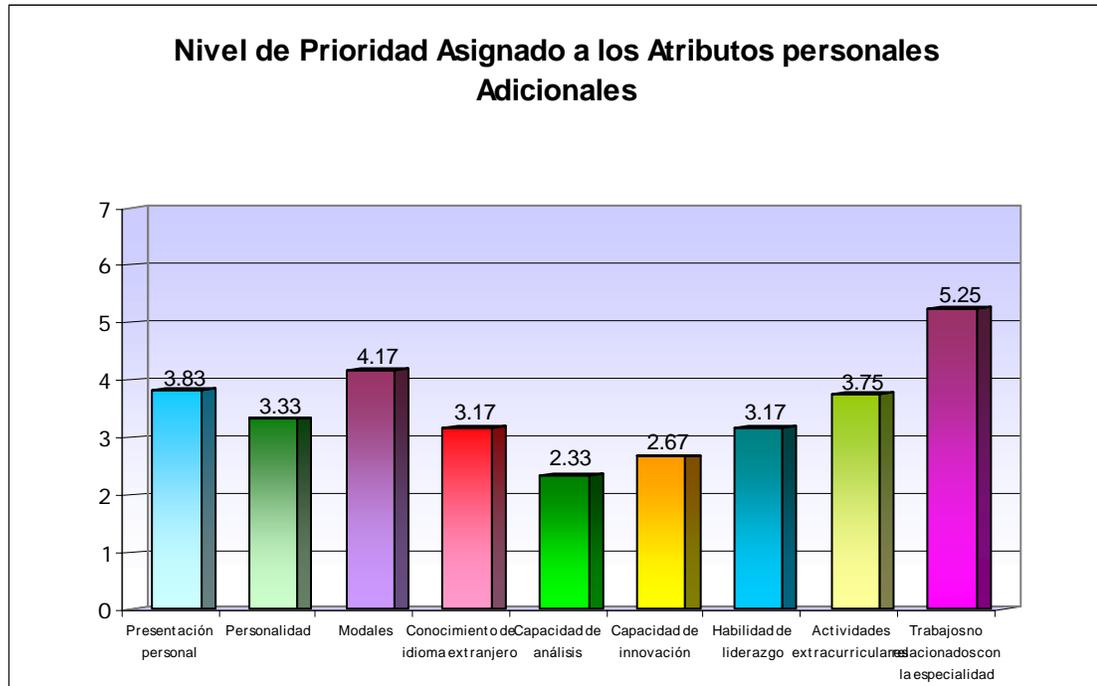
## **Pregunta 2**

En esta pregunta se solicitaba indicar los atributos personales adicionales de los Ingenieros Civiles Mecánicos que a juicio de los encuestados aumentan la probabilidad de éxito profesional. Se proporcionó una lista de atributos que debían priorizarse de 1 a 7, siendo el 1 el máximo, también se le dio la posibilidad al encuestado de especificar algún otro atributo que considerara relevante.

Lista de atributos personales presentada a los encuestados

- Presentación personal
- Personalidad
- Modales
- Conocimiento de idiomas extranjeros
- Capacidad de análisis
- Capacidad de innovación
- Habilidades de liderazgo
- Actividades extracurriculares
- Trabajos no relacionados con la especialidad

La Figura N° 4 representa el nivel de prioridad asignado a cada atributo personal adicional entre quienes priorizaron de 1 a 7.



**Figura N° 4:** Nivel de prioridad promedio asignado a cada atributo por parte de los empleadores que priorizaron de 1 a 7.

La media de respuesta para esta pregunta es de 3.48, consiguiendo por medio de este valor seleccionar como mejor valorados a los siguientes atributos:

- Capacidad de análisis
- Capacidad de innovación
- Habilidades de liderazgo
- Conocimiento de Idioma extranjero
- Personalidad

Otros atributos personales mencionados por los encuestados son los siguientes:

- Sentido común.
- Empatía.
- Actualizarse continuamente con cursos, diplomados, postítulos y postgrados relacionados al área de la ingeniería Mecánica/ Industrial.

**Pregunta 3**

Se solicitaba a los encuestados indicar el número de Ingenieros Civiles Mecánicos, recientemente egresados o no, con estudios de postgrado en su empresa.

Entre las respuestas señaladas para los diferentes tipos de empresas, sólo dos de estas contaban con profesionales que han realizado estudios de postgrado, en una de estas empresas, tres personas en los últimos cuatro años han realizado este tipo de estudios y en la otra, sólo un persona.

**Pregunta 4**

Se consultaba acerca de los principales criterios de contratación de Ingenieros Civiles Mecánicos, a través de una pregunta con respuesta abierta.

Las respuestas obtenidas fueron las siguientes:

- Necesidades de la empresa, por nuevos proyectos o crecimiento de ésta.
- Capacidad idónea para liderar proyectos y actividades, capacidad de trabajo en equipo multidisciplinario, trato afable y ejecutivo, iniciativa y proactividad capacidad de análisis y buen manejo de situaciones de crisis, experiencia laboral en el área relacionada.
- Capacidad de liderar equipos de trabajo, capacidad de análisis.
- Los años de experiencia.

### Pregunta 5

Esta pregunta tenía por objeto conocer los roles asignados a los Ingenieros Civiles Mecánicos recién egresados, las características personales y las capacidades profesionales requeridas para cumplir con estos roles. La Tabla N° 2 presenta los resultados obtenidos

**Tabla N° 2:** Roles, características personales y capacidades profesionales de los ingenieros Civiles Mecánicos recién egresados

<b>Roles que desempeñan los recién egresados</b>	<b>Características personales</b>	<b>Capacidades profesionales</b>
Responsables de proyectos	Independencia.	Conocimiento técnico.
Ingeniero de proyectos	Liderazgo, buen trato interpersonal, iniciativa, buen negociador y proactivo.	Planificado ordenado, manejo de software MS Project, Autocad office SAP.
Ingeniero de mantención	Liderazgo, buen trato interpersonal, iniciativa, buen negociador y proactivo.	Planificado ordenado, manejo de software MS Project, SAP-PM.
Ingeniero de Abastecimiento	Liderazgo, buen trato interpersonal, iniciativa, buen negociador y proactivo	Buen nivel de contactos manejo de Office, innovador excelente negociador, olfato de negocios.
Ingeniero de Estudios	Trabajo en equipo, empatía.	Autonomía, capacidad de análisis, conceptos de ingeniería deben estar bien consolidados.
Jefe de área	Trabajo en equipo, empatía, resistencia a la frustración.	Autonomía, capacidad de análisis, manejo conflictos.

**Pregunta 6**

El objetivo de esta pregunta era identificar otras carreras que pudieran representar una competencia para los Ingenieros Civiles Mecánicos.

Sólo un caso considera que no existe competencia para un profesional de este tipo, los demás encuestados consideran que sí existe competencia para éstos profesionales. De acuerdo con las respuestas obtenidas, los profesionales que representarían mayor competencia para los Ingenieros Civiles Mecánicos son:

- Ingenieros Civiles Electrónicos
- Ingenieros Eléctricos
- Ingenieros Civiles Químicos
- Ingenieros Industriales

**4.2 Resultado Encuesta Académicos**

Se consultó a un total de 34 personas, las repuestas obtenidas fueron 20, los aportes de respuestas según los Institutos a los que pertenecen los encuestados dentro de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Austral de Chile son los siguientes:

- Instituto de Diseño y Métodos Industriales: 8 casos
- Instituto de Materiales y Procesos Termomecánicos: 7 casos
- Instituto de Matemáticas: 2 casos
- Instituto de Física : 2 casos
- Instituto de Electricidad y Electrónica: 1 caso
- Instituto de Economía : 0 casos
- Instituto de Administración: 0 casos

A continuación se describen los principales resultados obtenidos de la aplicación de esta encuesta.

### Pregunta 1

**Parte 1a).** Señale el nivel deseable de las siguientes capacidades y atributos que debiera tener un Ingeniero/a Civil Mecánico.

El objetivo de esta pregunta era conocer las capacidades, tanto generales como específicas, que los académicos valorarían respecto de un alumno de Ingeniería Civil Mecánica

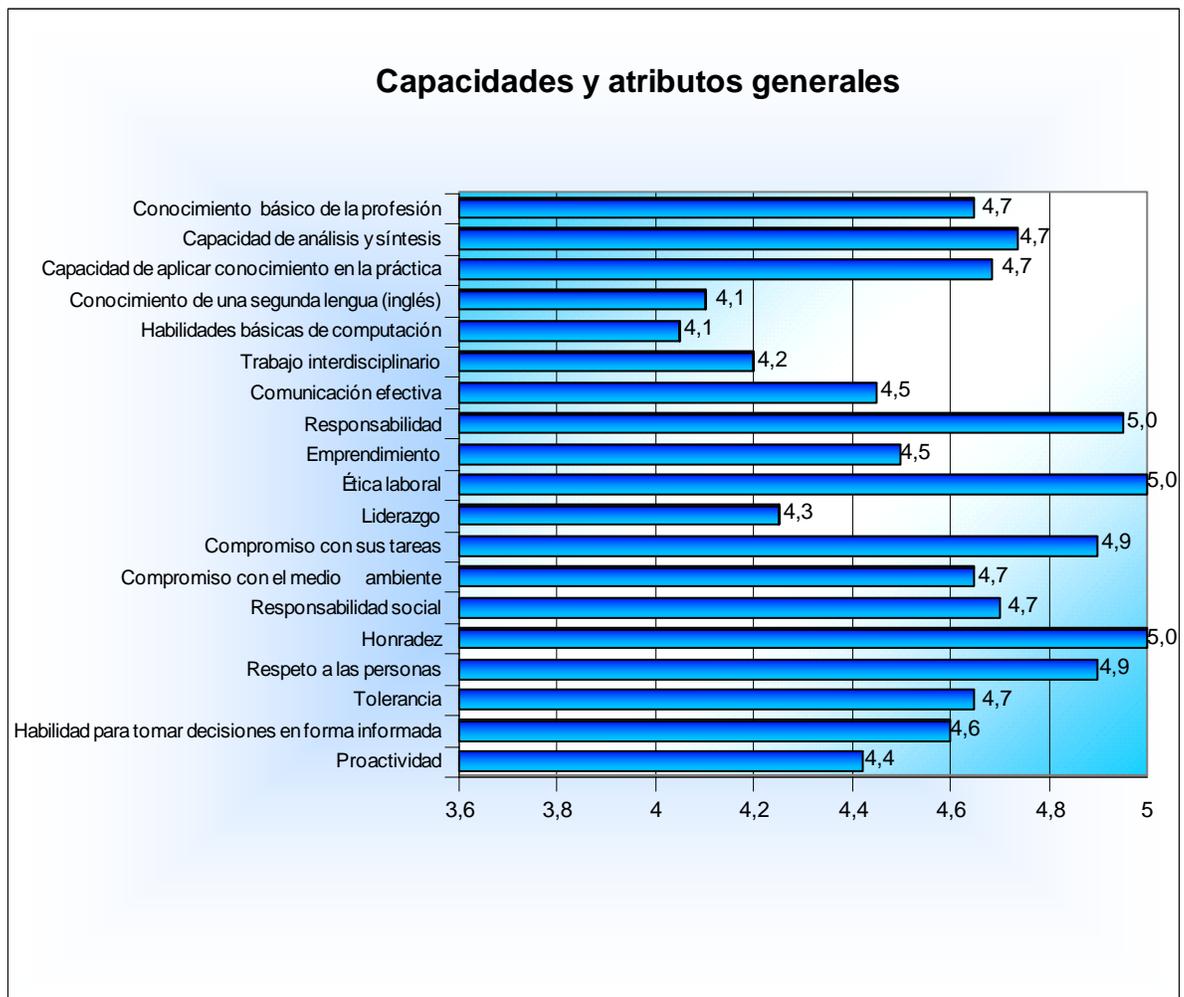
Se pedía a los encuestados señalar el nivel deseable entre 1(mín.) y 5(máx.) de las siguientes capacidades y atributos que debiera tener un Ingeniero/a Civil Mecánico. Los dos listados que se presentan en la Tabla N° 3, fueron los presentados a los encuestados.

**Tabla N° 3:** Capacidades y atributos consultados a académicos

Generales	Específicos
Conocimiento básico de la profesión	Conocimientos de Matemáticas
Capacidad de análisis y síntesis	Conocimientos de Física
Capacidad de aplicar conocimiento en la práctica	Conocimientos de Economía
Conocimiento de una segunda lengua (inglés)	Conocimientos de Ciencias de Ingeniería
Habilidades básicas de computación	Manejo de Software relacionados con la especialidad.
Trabajo interdisciplinario	Desarrollo de proyectos de Diseño Mecánico e Ingeniería Térmica
Comunicación efectiva	Innovación tecnológica.
Responsabilidad	Resolución de problemas de ingeniería.
Emprendimiento	Diseño de proyectos y productos dentro de una empresa.
Ética laboral	Gestión y administración del mantenimiento.
Liderazgo	Gestión y administración de procesos industriales.
Compromiso con sus tareas	Interpretación y aplicación de estudios de impacto ambiental.
Compromiso con el medio ambiente	Dominio de aspectos relativos al sector energético

Responsabilidad social	Interpretación de informes técnicos en inglés.
Honradez	Conocimiento de otras especialidades
Respeto a las personas	
Tolerancia	
Habilidad para tomar decisiones en forma informada	
Proactividad	

En la Figura N° 5 se representan las medias de respuesta obtenidas por las capacidades y atributos generales consultados, las que se obtuvieron del promedio de todos los datos recopilados



**Figura N° 5:** Capacidades y Atributos Generales Académicos. Nivel requerido promedio (1-5)

El promedio general de esta pregunta fue de 4.60, de acuerdo con esto las capacidades generales mejor valoradas son las que se presentan a continuación, en orden descendente:

- Ética laboral
- Honradez
- Responsabilidad
- Compromiso con sus tareas
- Respeto a las personas
- Capacidad de análisis y síntesis
- Responsabilidad social
- Capacidad de aplicar conocimientos en la práctica
- Compromiso con el medio ambiente
- Conocimiento básico de la profesión
- Tolerancia
- Habilidad para tomar decisiones en forma informada

En la Figura N° 6 se representan las medias de respuesta obtenidas por las capacidades y atributos específicos consultados, las que se obtuvieron del promedio de todos los datos recopilados



**Figura N° 6:** Capacidades y Atributos Específicos Académicos. Nivel requerido promedio (1-5)

El promedio general de respuesta fue de 4.28, por lo tanto las capacidades y atributos específicos mejor valorados por los encuestados son los que se presentan a continuación, en orden descendente:

- Conocimiento de Ciencias de la Ingeniería
- Resolución de problemas de Ingeniería
- Desarrollo de proyectos de diseño e Ingeniería Térmica
- Gestión y administración de procesos industriales
- Innovación tecnológica
- Diseño de proyectos y productos dentro de una empresa
- Conocimiento de Física

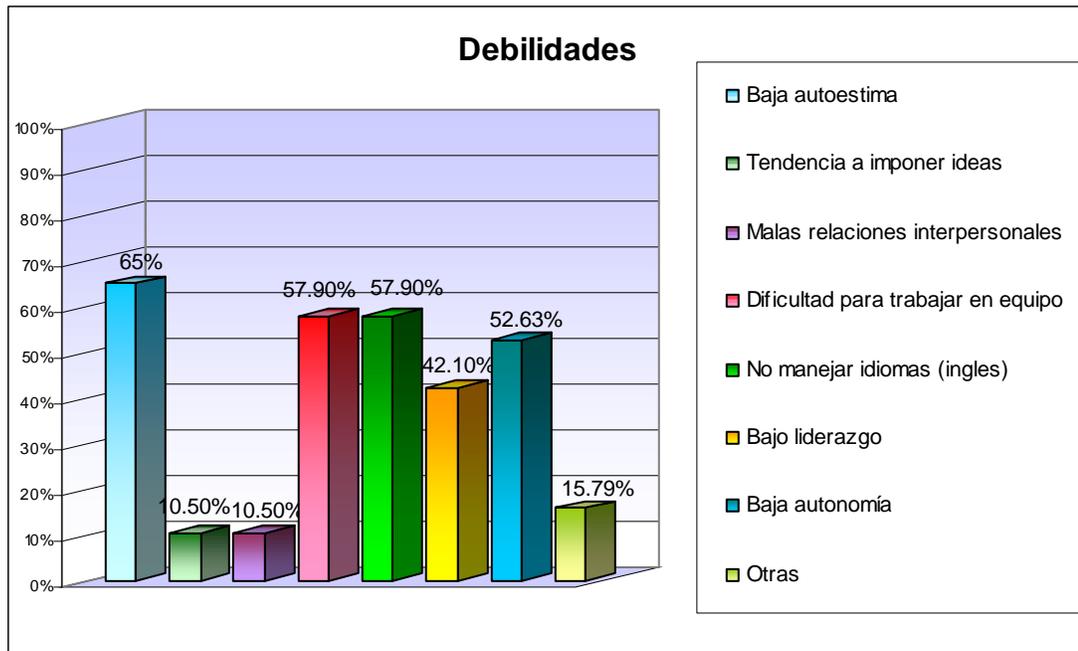
- Interpretación de informes en inglés
- Manejo de software relacionados con la especialidad
- Conocimiento de Matemáticas

**Parte 1b).** La pregunta 1.b pedía señalar las debilidades que poseen los estudiantes, para lo cual se dispuso de una lista predeterminada de debilidades y además, se permitía señalar otras debilidades que no estuvieran incluidas en la lista.

La lista de debilidades propuesta a los encuestados fue la siguiente:

- Baja autoestima
- Tendencia a imponer ideas
- Malas relaciones interpersonales
- Dificultad para trabajar en equipo
- No manejar idiomas (inglés)
- Bajo liderazgo
- Baja autonomía

La Figura N° 7 resume los resultados obtenidos de acuerdo a los datos recopilados para esta pregunta:



**Figura N° 7:** Porcentaje de veces que los académicos encuestados mencionaron cada una de las debilidades de los alumnos.

Las debilidades que se presentan con mayor frecuencia son la baja autoestima, la dificultad para trabajar en equipo, no manejar idiomas (inglés), bajo liderazgo y baja autonomía.

Otras debilidades señaladas por los encuestados fueron las siguientes:

- No poseer hábitos de estudio
- Conocimientos previos insuficientes
- Bajo nivel de comprensión del lenguaje
- Bajo nivel de motivación
- Bajo poder para comunicarse efectivamente
- Baja responsabilidad

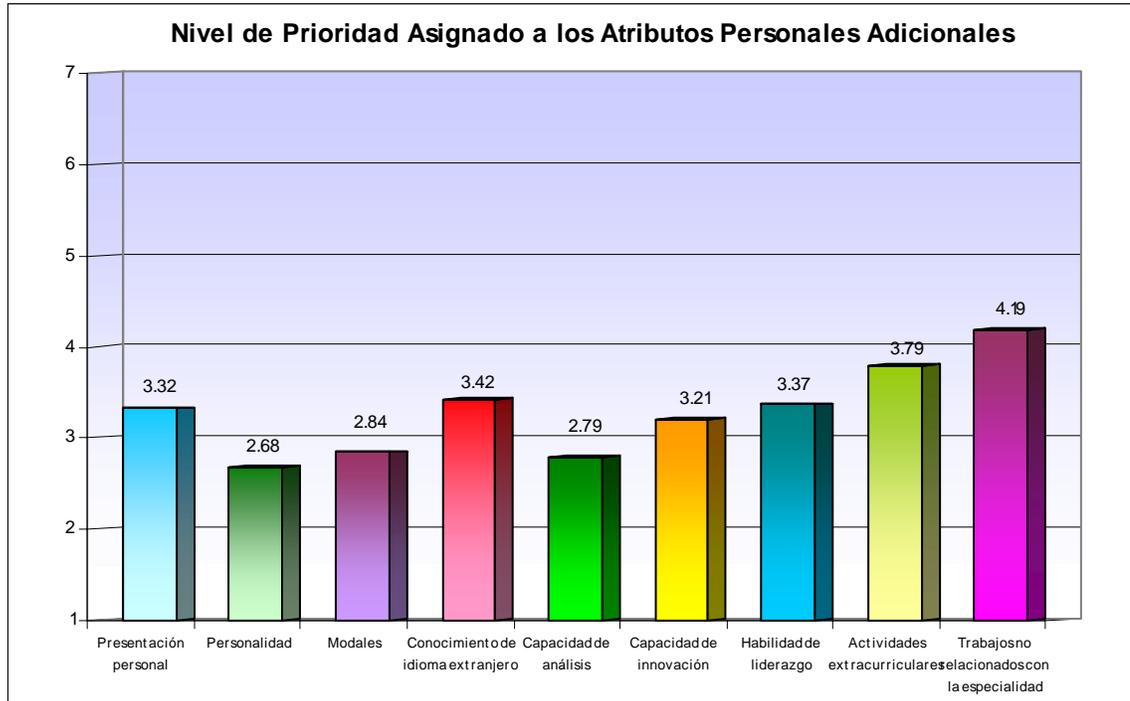
## **Pregunta 2**

En esta pregunta se solicitaba indicar los atributos personales adicionales de los egresados que a juicio de los encuestados aumentan la probabilidad de éxito profesional en un Ingeniero. Se proporciono una lista de atributos que debían priorizarse de 1 a 7, siendo el 1 el máximo, también se le dio la posibilidad al encuestado de especificar algún otro atributo que considerara relevante.

El listado de atributos personales presentado a los encuestados es el siguiente:

- Presentación personal
- Personalidad
- Modales
- Conocimiento de idiomas extranjeros
- Capacidad de análisis
- Capacidad de innovación
- Habilidades de liderazgo
- Actividades extracurriculares
- Trabajos no relacionados con la especialidad

En la Figura N° 8 se presentan las medias de respuesta obtenidas por cada atributo personal adicional consultado a los académicos.



**Figura N° 8:** Nivel de prioridad promedio asignado a cada atributo por parte de los académicos que priorizaron de 1 a 7.

El promedio general de respuesta fue de 3.29, por lo tanto los atributos personales mejor valorados por los encuestados son la personalidad, capacidad de análisis, modales y capacidad de innovación.

Otros atributos mencionados por los encuestados fueron:

- Capacidad para el trabajo en equipo
- Emprendimiento
- Proactividad
- Capacidad para comunicarse
- Conocimiento de la realidad actual del país, del mundo y sus tendencias (sociales, económicas y tecnológicas).

### 4.3 Resultados Encuesta Egresados

A continuación se describen los principales resultados obtenidos de la encuesta aplicada a 20 egresados y titulados de la Carrera de Ingeniería Mecánica de la Universidad Austral de Chile

#### Pregunta 1

**Parte 1a).** Señale el nivel deseable de las siguientes capacidades y atributos en un Ingeniero/a Mecánico recientemente egresado.

El objetivo de esta pregunta es conocer las capacidades, tanto generales como específicas, que los encuestados valoran.

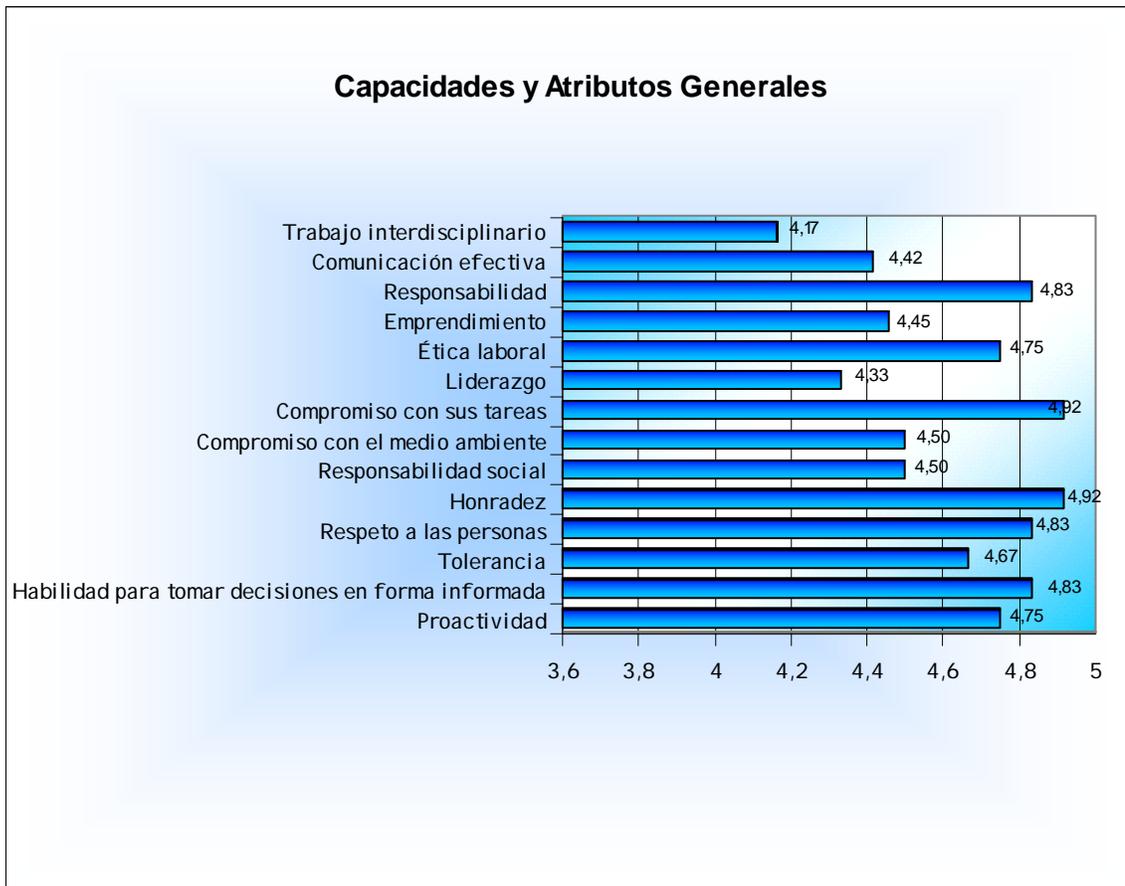
Se les pedía señalar el nivel deseable entre 1(mín.) y 5(máx.) de las siguientes capacidades y atributos que debiera tener un Ingeniero/a Mecánico. Para ello se presentaron los siguientes listados de capacidades y atributos que se muestran en la Tabla N° 4.

**Tabla N° 4:** Capacidades y atributos consultados a egresados

Generales	Específicos
Trabajo Interdisciplinario	Conocimientos de Matemáticas
Comunicación efectiva	Conocimientos de Física
Responsabilidad	Conocimientos de Economía
Emprendimiento	Conocimientos de Ciencias de Ingeniería
Ética laboral	Manejo de Software relacionados con la especialidad.
Liderazgo	Desarrollo de proyectos de Diseño Mecánico e Ingeniería Térmica
Compromiso con sus tareas	Innovación tecnológica.
Compromiso con el medio ambiente	Resolución de problemas de ingeniería.
Responsabilidad social	Diseño de proyectos y productos dentro de una empresa.
Honradez	Gestión y administración del mantenimiento.
Respeto a las personas	Gestión y administración de procesos industriales.

Tolerancia	Interpretación y aplicación de estudios de impacto ambiental.
Tomar decisiones en forma informada	Dominio de aspectos relativos al sector energético
Proactividad	Interpretación de informes técnicos en inglés.
	Conocimiento de otras especialidades

La Figura N° 9 presenta las medias de respuestas obtenidas del nivel deseable de cada una de las capacidades generales consultadas.



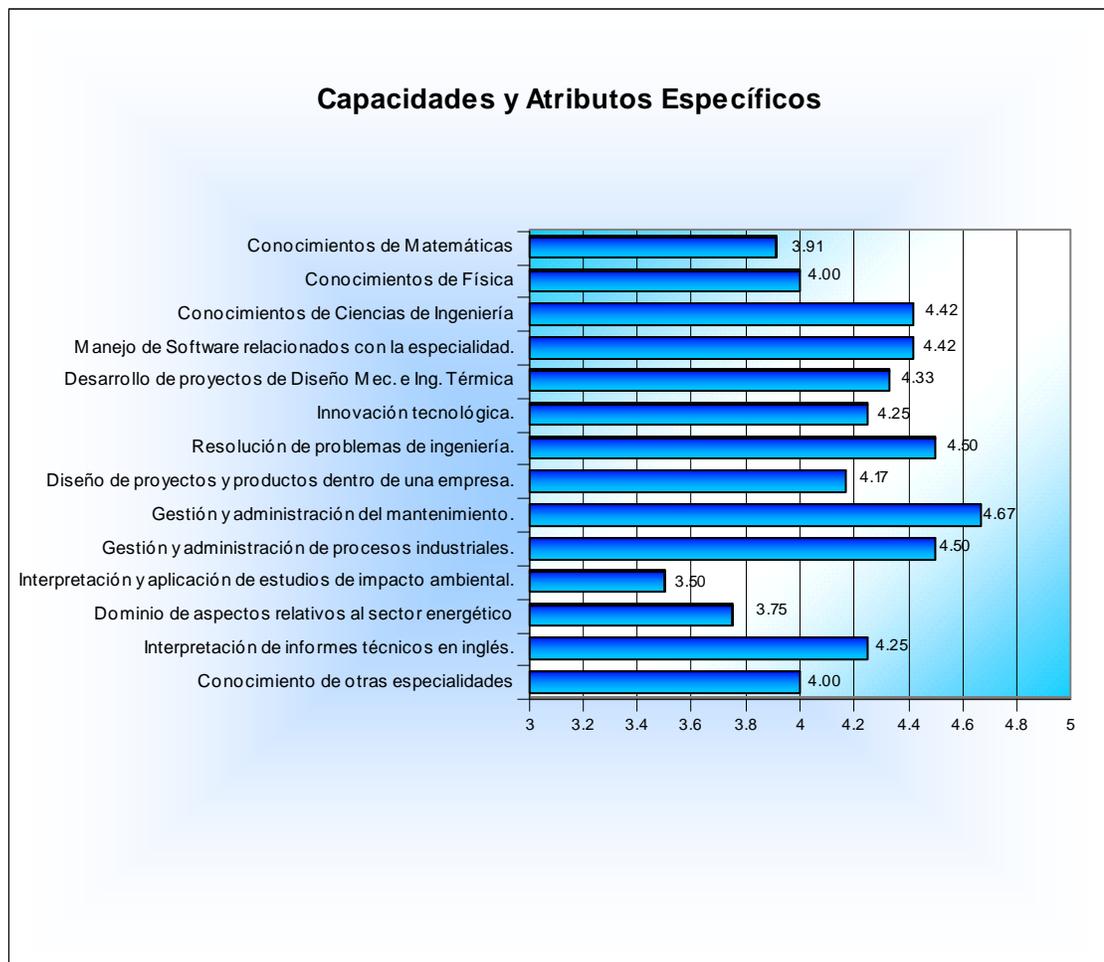
**Figura N° 9:** Capacidades y Atributos Generales Egresados. Nivel requerido promedio (1-5)

El promedio general para esta pregunta fue de 4.67, por lo tanto las capacidades generales más valoradas por los egresados y titulados son las que se presentan en el siguiente listado, en orden descendente:

- Compromiso con sus tareas

- Honradez
- Habilidad para tomar decisiones en forma informada
- Respeto a las personas
- Responsabilidad
- Ética laboral
- Proactividad
- Tolerancia

Las medias de respuestas obtenidas por las capacidades específicas consultadas, se presentan en la Figura N° 10.



**Figura N° 10:** Capacidades y Atributos Específicos Egresados. Nivel requerido promedio (1-5)

El promedio general para esta pregunta fue de 4.19, las capacidades y atributos específicos mejor valorados se presentan en el siguiente listado en orden descendente:

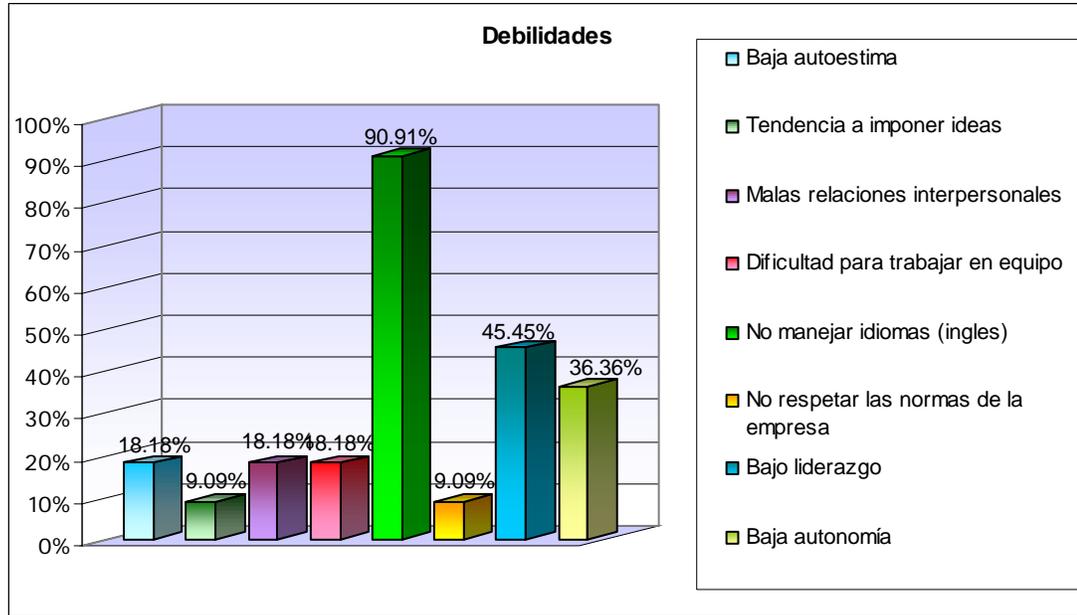
- Gestión y administración del mantenimiento
- Gestión y administración de procesos industriales
- Resolución de problemas de ingeniería
- Conocimiento de ciencias de la ingeniería
- Manejo de software relacionados con la especialidad
- Desarrollo de proyectos de diseño e ingeniería térmica
- Innovación tecnológica
- Interpretación de informes técnicos en inglés

**Parte 1b).** Se pedía señalar las debilidades que poseen los Ingenieros Mecánicos recién egresados, para lo cual se dispuso de una lista predeterminada de debilidades y además, se permitía señalar otras debilidades que no estuvieran incluidas en la lista.

La lista de debilidades planteadas a los encuestados fueron las siguientes:

- Baja autoestima
- Tendencia a imponer ideas
- Malas relaciones interpersonales
- Dificultad para trabajar en equipo
- No manejar idiomas (inglés)
- Bajo liderazgo
- Baja autonomía

La Figura N° 11 presenta los resultados obtenidos al analizar los datos entregados por los encuestados para esta pregunta:



**Figura N° 11:** Porcentaje de veces que los encuestados mencionaron cada una de las debilidades.

Las debilidades que más destacan son: no manejar idiomas, bajo liderazgo y baja autonomía.

Otras debilidades señaladas por los encuestados fueron las siguientes:

- Mala comunicación idiomática. Pobreza de vocabulario, mal uso de la lengua castellana.
- Dependencia de técnicos, mecánicos, eléctricos o electrónicos en simples tareas ya sean manualidades o conocimientos básicos de otras ciencias.

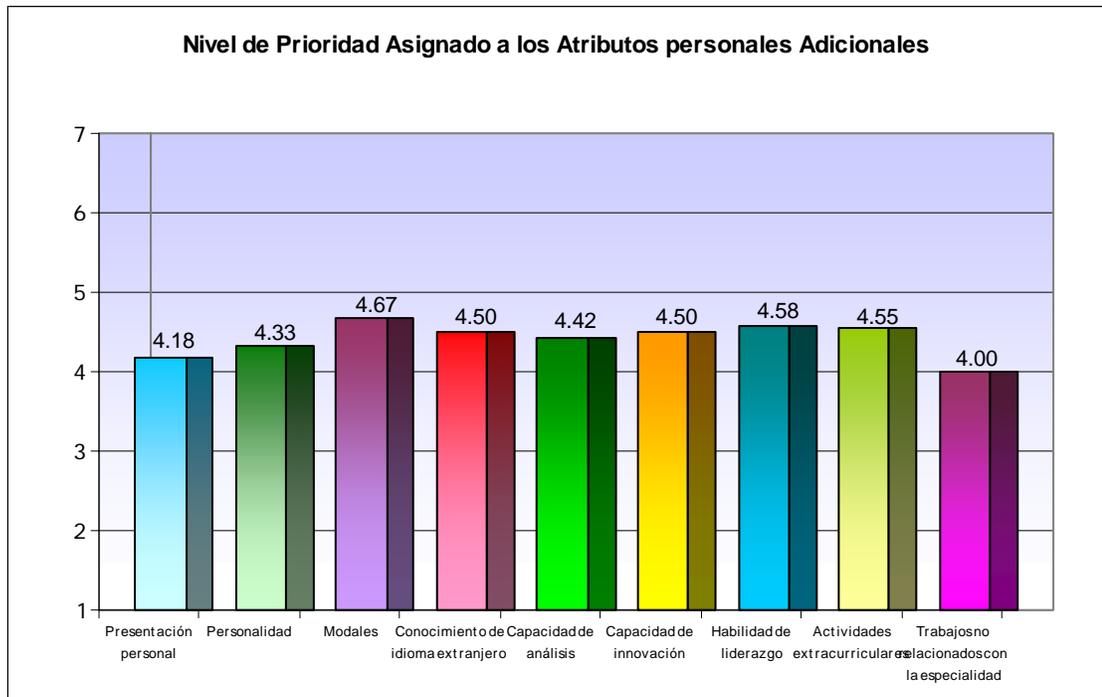
## Pregunta 2

En esta pregunta se solicitaba indicar los atributos personales adicionales que a juicio de los encuestados aumentan la probabilidad de éxito en un Ingeniero Mecánico. Se proporcionó una lista de atributos que debían priorizarse de 1 a 7, siendo el 1 el máximo, también se le dio la posibilidad al encuestado de especificar algún otro atributo que considerara relevante.

Lista de atributos personales planteados a los encuestados:

- Presentación personal
- Personalidad
- Modales
- Conocimiento de idiomas extranjeros
- Capacidad de análisis
- Capacidad de innovación
- Habilidades de liderazgo
- Actividades extracurriculares
- Trabajos no relacionados con la especialidad

La Figura N° 12 señala el nivel de prioridad asignado a cada atributo personal adicional por parte de los egresados, quienes priorizaron de 1 a 7.



**Figura N° 12:** Nivel de prioridad promedio asignado a cada atributo por parte de los académicos que priorizaron de 1 a 7

El promedio general para esta pregunta fue de 4.41, por lo tanto los atributos personales adicionales seleccionados fueron trabajos no relacionados con la especialidad, presentación personal y personalidad.

Otros atributos mencionados por los encuestados fueron:

- Capacidad de negociación
- Conocimiento de la empresa en la que trabaja
- Compromiso con la Visión y Misión de la empresa

#### **4.4 Selección de las competencias mejor valoradas**

**Procedimiento:** Para llegar a seleccionar las competencias mejor valoradas se han analizado los tres tipos de encuestas por separado, obteniendo así un ranking para cada una de las encuestas. El procedimiento utilizado es el siguiente:

- a) El primer paso fue recopilar los datos entregados por los encuestados. Es preciso señalar que en esta etapa se han considerado las respuestas de la pregunta 1 a) ya que las restantes preguntas que conforman las encuestas permiten complementar el proceso de diseño curricular en el que se encuentra inmerso este trabajo.
- b) Una vez que se recopilaron los datos éstos se procesaron, calculando una media de respuesta, que corresponde al promedio obtenido por cada una de las capacidades y atributos consultados entre las distintas calificaciones emitidas por los encuestados. En la encuesta de empleadores existen 28 medias de respuesta, para la de académicos 34 medias de respuesta y para la de egresados 28 medias de respuesta.
- c) Posteriormente se calculó un promedio general de respuesta, tanto para las capacidades y atributos generales como específicos que conforman cada una de las encuestas. Este promedio general es la media entre todas las medias de respuesta calculadas anteriormente. Es decir por cada encuesta existen dos promedios generales, uno para las capacidades y atributos generales y otro para las específicas.
- d) Luego de calculado el promedio general de respuesta se llevó a cabo una comparación entre las medias de respuestas y el promedio general correspondiente. A modo de ejemplo: Se comparó el promedio general de las capacidades y atributos generales de la encuesta de empleadores con las

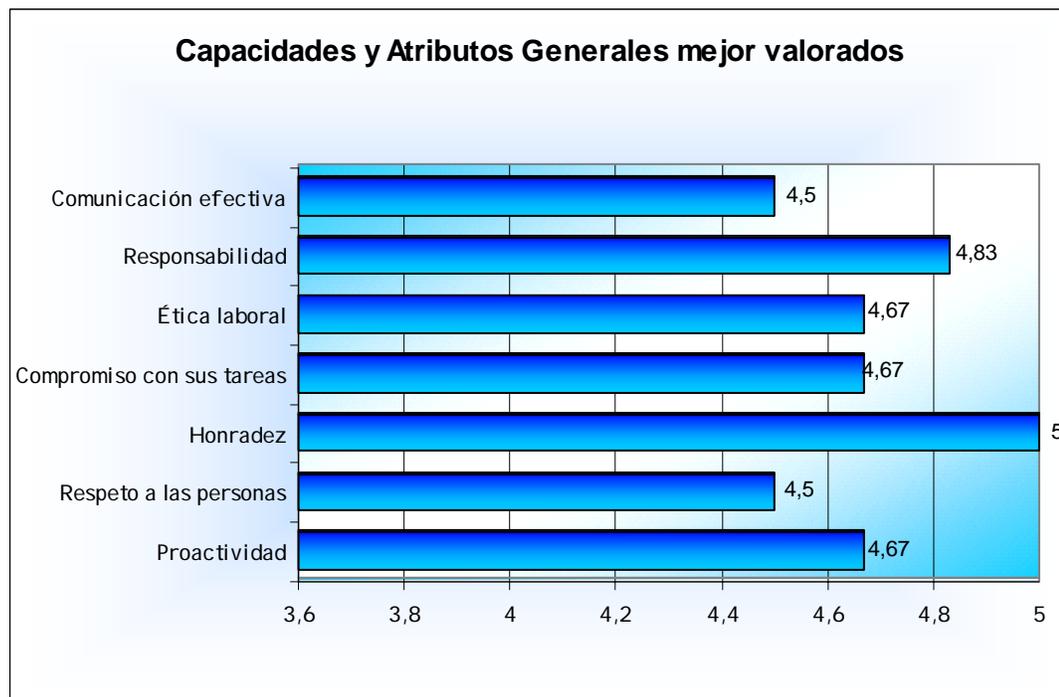
medias de respuesta pertenecientes al ítem de capacidades y atributos generales de esa misma encuesta.

- e) Una vez realizada la comparación, se seleccionaron las respuestas cuya media de respuesta era igual o mayor al promedio general de cada ítem, obteniéndose con esto las capacidades y atributos mejor valorados.

A continuación se presentan las capacidades y atributos que han sido seleccionadas como mejor valoradas por los encuestados, es decir, corresponden a aquellas respuestas que presentaron un valor igual o mayor al promedio general.

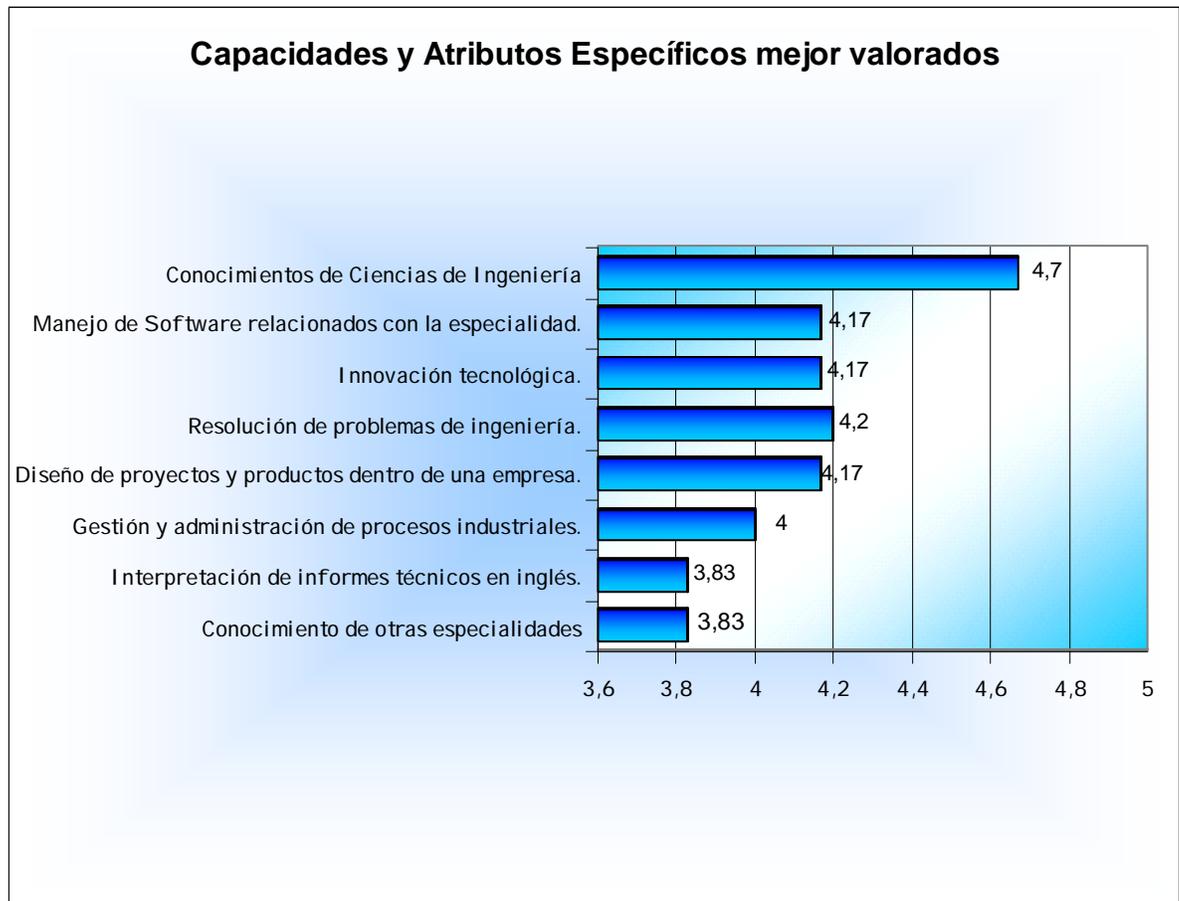
#### 4.4.1 Competencias encuesta empleadores

De la pregunta 1 a) (capacidades y atributos generales), se obtuvo un promedio general de 4.42. En la Figura N° 13 se presentan las capacidades y atributos generales mejor valorados con sus correspondientes medias de respuesta.



**Figura N° 13:** Capacidades y atributos generales mejor valorados por empleadores.

De la pregunta 1 a) (capacidades y atributos específicos), se obtiene un promedio general de 3.82. En la Figura N° 14 se presentan las capacidades y atributos específicos mejor valorados con sus correspondientes medias de respuesta.



**Figura N° 14:** Capacidades y atributos específicos mejor valorados por empleadores

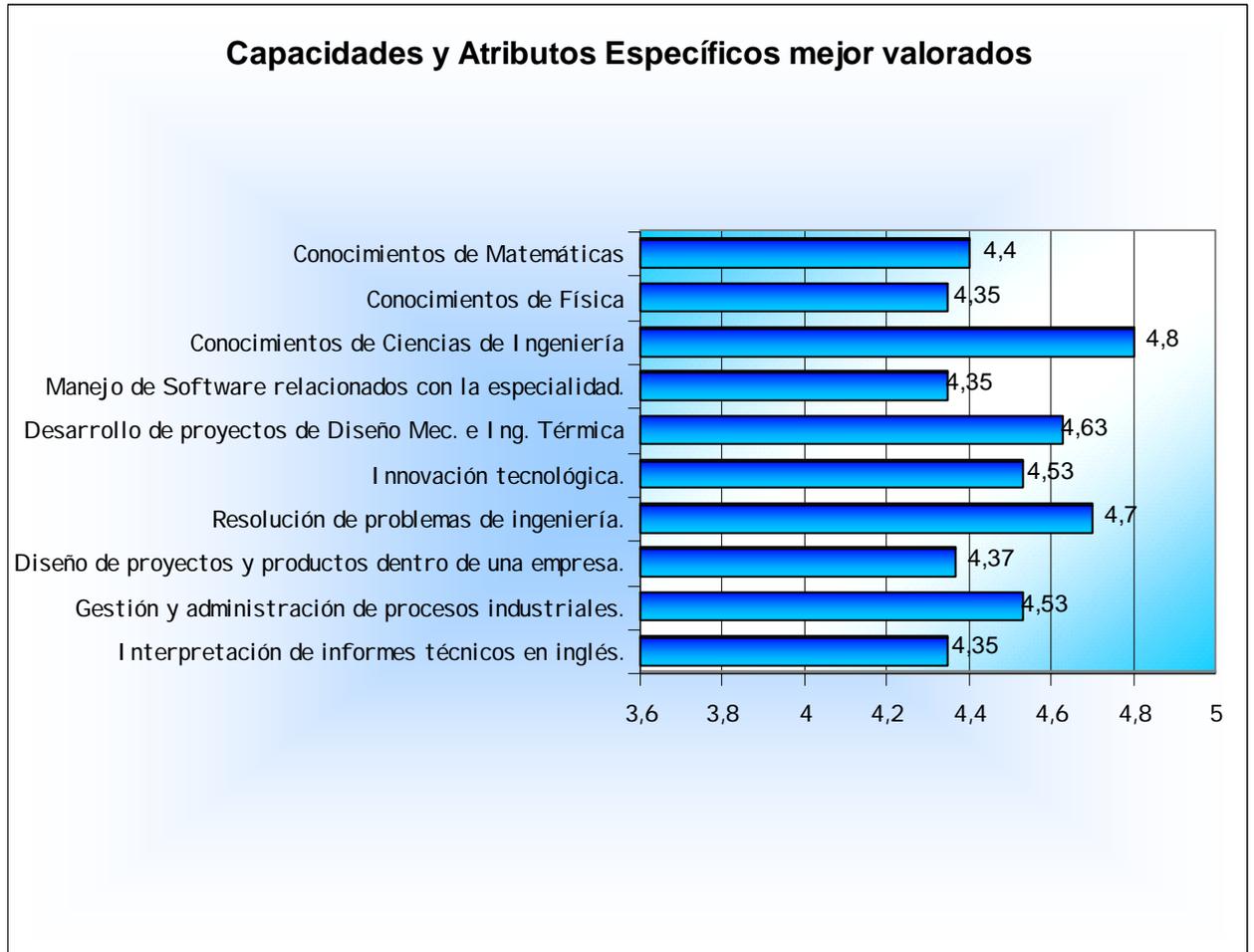
#### 4.4.2 Competencias encuesta académicos

De la pregunta 1 a) (capacidades y atributos generales), se obtiene un promedio general de 4.6. En la Figura N° 15 se presentan las capacidades y atributos generales mejor valorados con sus correspondientes medias de respuesta.



**Figura N° 15:** Capacidades y atributos generales mejor valorados por académicos.

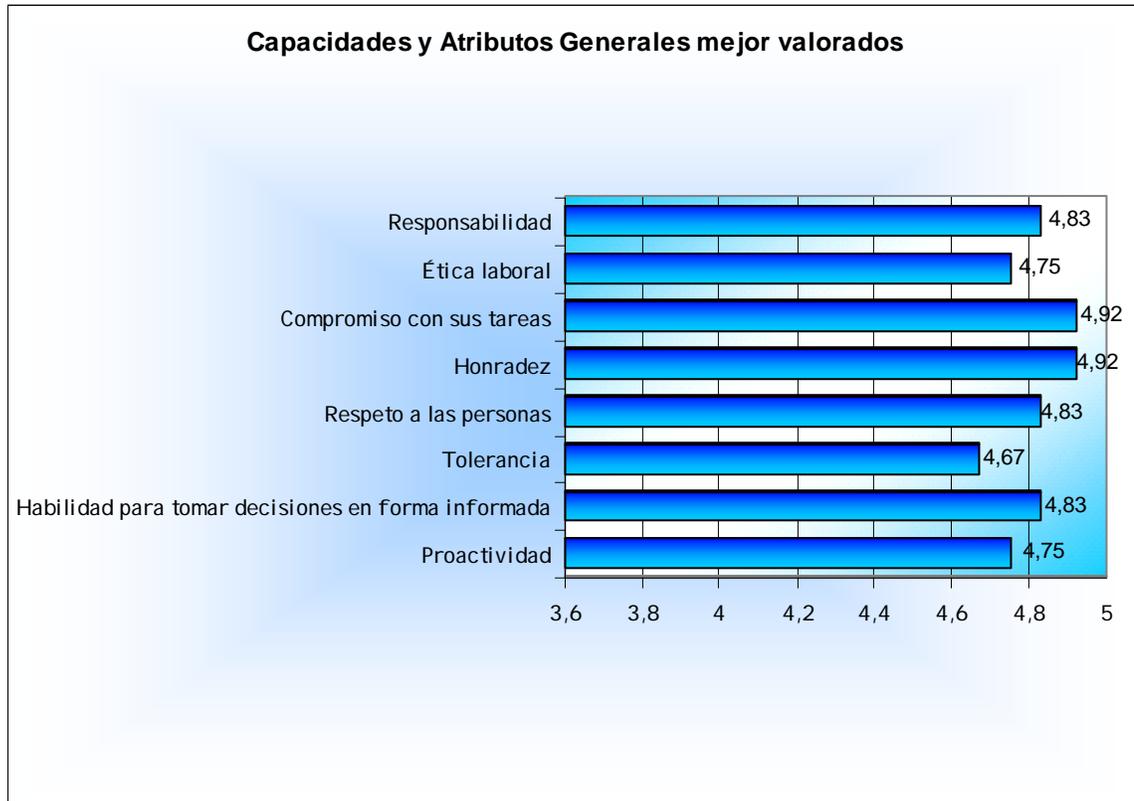
De la pregunta 1 a) (capacidades y atributos específicos), se obtiene un promedio general de 4.28. En la Figura N° 16 se presenta las capacidades y atributos específicos mejor valorados con sus correspondientes medias de respuesta.



**Figura N° 16:** Capacidades y atributos específicos mejor valorados por académicos.

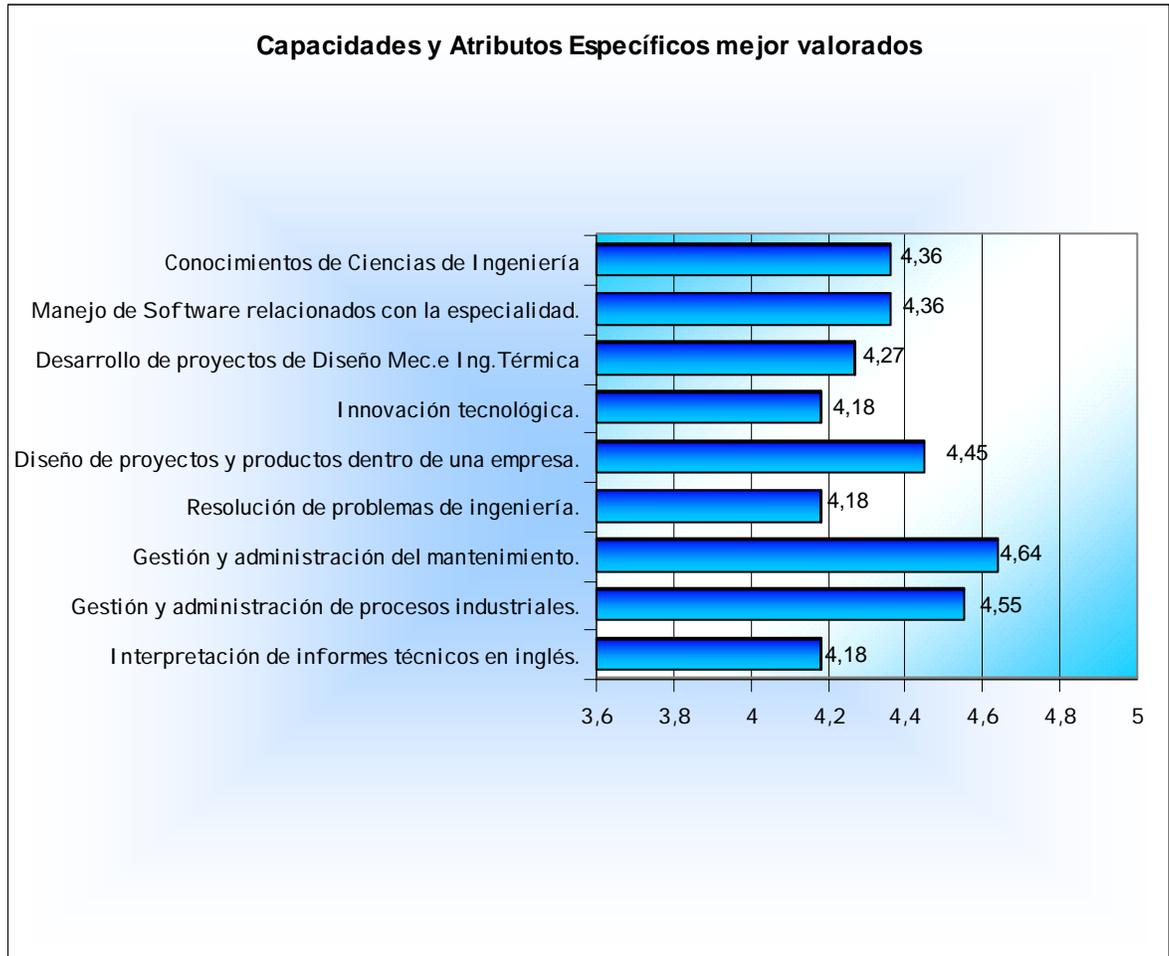
#### 4.4.3 Competencias encuesta egresados

De la pregunta 1 a) (capacidades y atributos generales), se obtiene un promedio general de 4.67. En la Figura N° 17 se presenta las capacidades y atributos generales mejor valorados con sus correspondientes medias de respuesta.



**Figura N° 17:** Capacidades y atributos generales mejor valorados por egresados.

De la pregunta 1 a) (capacidades y atributos específicos), se obtiene un promedio general de 4.17. En la Figura N° 18 se presenta las capacidades y atributos específicos mejor valorados con sus correspondientes medias de respuesta.



**Figura N° 18:** Capacidades y atributos específicos mejor valorados por egresados.

#### 4.5 Levantamiento de Competencias:

**4.5.1 Procedimiento de Selección de Competencias Generales:** La Universidad Austral de Chile fomenta y desarrolla en sus egresados competencias genéricas que se entienden como capacidades transversales en la formación, que cubren un espectro de competencias tanto en el ámbito personal como social e instrumental. Algunas de ellas, según las orientaciones de los valores, la visión y misión de la Universidad Austral de Chile llevan a distinguir un “sello” específico de sus egresados. [7]

En la Tabla N° 5 se indican las competencias correspondientes al “Sello UACH”, la primera de ellas se calificó como el referente más importante de este sello.

**Tabla N° 5:** Competencias Sello UACH

<b>1.- Compromiso con el conocimiento, la naturaleza y el desarrollo sustentable</b>
<b>2.- Compromiso con la libertad y la tolerancia</b>
<b>3.- Habilidad para trabajar en forma autónoma</b>
<b>4.- Responsabilidad social y compromiso ciudadano</b>
<b>5.- Compromiso con su medio sociocultural y con el desarrollo del país</b>
<b>6.- Compromiso con la calidad y la excelencia</b>

Fuente: “Formación basada por competencias en la UACH”

#### **Competencias del Sello UACH:**

##### **1.- Compromiso con el conocimiento, la naturaleza y el desarrollo sustentable:**

Tomar decisiones orientadas a promover la relación de sustentabilidad entre desarrollo y naturaleza, traducidas en acciones de educación, comunicación, cuidado, aseguramiento y equilibrio, sobre una base compleja de capacidades cognitivas superiores, de conocimiento científico focalizado y actualizado, y de tecnologías apropiadas; las decisiones se enmarcan a la vez en una ética de la ciudadanía, en cuyo marco de profesionalidad es proactivo respecto de los valores ciudadanos, autónomo y responsable de la naturaleza y consecuencia de sus acciones.

**2.- Compromiso con la libertad y la tolerancia:** Respetar activamente los principios fundamentales de la ciudadanía, libertad, tolerancia, llegando a involucrarse activamente en su defensa y promoción.

**3.- Habilidad para trabajar en forma autónoma:** Conducir el propio trabajo de manera autónoma, fijándose metas y plazos y dando cumplimiento a los mismos, en términos de los productos que le son requeridos o que se ha auto-impuesto.

**4.- Responsabilidad social y compromiso ciudadano:** Practicar los principios de la ciudadanía activa, en el marco de una acción democrática, pluralista y tolerante, con respeto, consideración y solidaridad activa ante las necesidades de las minorías de todo tipo (excluidos y marginados sociales, grupos étnicos minoritarios, minorías sexuales, minorías políticas, pobres e indigentes, etc.).

**5.- Compromiso con su medio sociocultural y con el desarrollo del país:** Evidenciar la preocupación informada por el medio sociocultural y desarrollo del país a través de su consideración en propuestas de acción profesional así como en la argumentación para sustentar dichas propuestas.

**6.- Compromiso con la calidad y la excelencia:** Evidenciar en sus trabajos y productos de aprendizaje criterios de calidad conceptual, de ejecución y de resultados, que se adecúan a las definiciones de estándares de calidad por la escuela y la universidad.

Dado que las capacidades y atributos generales consultados en las tres encuestas no son comunes, no es posible llegar a entrelazarlas y determinar un resultado final. Es por esto que las capacidades y atributos generales seleccionadas serán aquellas que estén en la calidad de mejor valoradas en cada una de las encuestas.

Los resultados que se presentan en la Tabla N° 6 corresponden a las medias de respuestas obtenidos por cada capacidad y atributo consultado y las capacidades y atributos generales que se encuentran en negrita corresponden a las mejor valoradas. Las cinco primeras competencias presentadas en esta tabla sólo fueron consultadas en la encuesta aplicada a académicos

**Tabla N° 6:** Valoración de capacidades y atributos generales consultados en las encuestas.

<b>Capacidades y atributos Generales</b>	<b>Media Respuesta Académicos</b>	<b>Media Respuesta Empleadores</b>	<b>Media Respuesta Egresados</b>
<b><i>Conocimiento básico de la profesión</i></b>	<b>4,7</b>	-	-
<b><i>Capacidad de análisis y síntesis</i></b>	<b>4,7</b>	-	-
<b><i>Capacidad de aplicar conocimiento en la práctica</i></b>	<b>4,7</b>	-	-
Conocimiento de una segunda lengua (inglés)	4,1	-	-
Habilidades básicas de computación	4,1	-	-
Trabajo interdisciplinario	4,20	4,33	4,17
<b><i>Comunicación efectiva</i></b>	<b>4,45</b>	<b>4,50</b>	<b>4,42</b>
<b><i>Responsabilidad</i></b>	<b>5,0</b>	<b>4,83</b>	<b>4,83</b>
Emprendimiento	4,50	3,83	4,45
<b><i>Ética laboral</i></b>	<b>5,0</b>	<b>4,67</b>	<b>4,75</b>
Liderazgo	4,25	4,20	4,33
<b><i>Compromiso con sus tareas</i></b>	<b>4,90</b>	<b>4,67</b>	<b>4,92</b>
<b><i>Compromiso con el medio ambiente</i></b>	<b>4,65</b>	4,33	4,50
<b><i>Responsabilidad social</i></b>	<b>4,70</b>	4,00	4,50
<b><i>Honradez</i></b>	<b>5</b>	<b>5,00</b>	<b>4,92</b>
<b><i>Respeto a las personas</i></b>	<b>4,90</b>	<b>4,50</b>	<b>4,83</b>
<b><i>Tolerancia</i></b>	<b>4,65</b>	4,33	4,67
<b><i>Habilidad para tomar decisiones en forma informada</i></b>	<b>4,60</b>	4,00	<b>4,83</b>
<b><i>Proactividad</i></b>	<b>4,42</b>	<b>4,67</b>	<b>4,75</b>

Teniendo en cuenta las capacidades y atributos mejor valorados en cada una de las encuestas y considerando que las competencias que conforman el “Sello UACH” deben estar presentes en todos los perfiles profesionales de las carreras que conforman el currículo de ésta Casa de Estudios las competencias generales seccionadas incluyendo las seis competencias del sello UACH, se presentan en la Tabla N° 7.

**Tabla N° 7:** Competencias generales seleccionadas.

<b>1.- Compromiso con el conocimiento, la naturaleza y el desarrollo sustentable</b>
<b>2.- Compromiso con la libertad y la tolerancia</b>
<b>3.- Habilidad para trabajar en forma autónoma</b>
<b>4.- Responsabilidad social y compromiso ciudadano</b>
<b>5.- Compromiso con su medio sociocultural y con el desarrollo del país</b>
<b>6.- Compromiso con la calidad y la excelencia</b>
<b>7.- Conocimiento básico de la profesión</b>
<b>8.- Capacidad de análisis y síntesis</b>
<b>9.- Capacidad de aplicar conocimiento a la práctica</b>
<b>10.- Comunicación efectiva</b>
<b>11.- Responsabilidad</b>
<b>12.- Ética Laboral</b>
<b>13.- Compromiso con sus tareas</b>
<b>14.- Compromiso con el medio ambiente</b>
<b>15.- Responsabilidad social</b>
<b>16.- Honradez</b>
<b>17.- Respeto a las personas</b>
<b>18.- Tolerancia</b>
<b>19.- Habilidad para tomar decisiones en forma informada</b>
<b>20.- Proactividad</b>

**4.5.2 Procedimiento de Selección de Competencias Específicas:** El procedimiento utilizado para seleccionar las competencias específicas es el mismo detallado en el Capítulo 4.4 “Selección de las competencias mejor valoradas”

A continuación en la Tabla N° 8 se presentan las competencias específicas seleccionadas, que corresponden a las destacadas con negrita es la Tabla, además de las medias de respuestas obtenidas por cada competencias y sus correspondientes Pg (promedio general de respuesta).

**Tabla N° 8:** Competencias específicas seleccionadas y sus calificaciones.

Capacidades y atributos específicos	Media Respuesta Académicos	Media Respuesta empleadores	Media Respuesta egresados	Pg
Conocimientos de Matemáticas	4,4	3,8	3,9	4,03
Conocimientos de Física	4,35	3,4	3,91	3,89
Conocimientos de Economía (*)	3,95	-	-	3,95
<b>Conocimientos de Ciencias de Ingeniería</b>	4,8	4,6	4,36	<b>4,59</b>
<b>Manejo de Software relacionados con la especialidad.</b>	4,35	4	4,36	<b>4,24</b>
<b>Desarrollo de proyectos de Diseño Mecánico e Ingeniería Térmica</b>	4,63	3,6	4,27	<b>4,17</b>
<b>Innovación tecnológica.</b>	4,53	4,2	4,18	<b>4,30</b>
<b>Resolución de problemas de ingeniería.</b>	4,7	4	4,45	<b>4,38</b>
<b>Diseño de proyectos y productos dentro de una empresa.</b>	4,37	4,2	4,18	<b>4,25</b>
Gestión y administración del mantenimiento.	4,16	3,6	4,64	4,13
<b>Gestión y administración de procesos industriales.</b>	4,53	4,2	4,55	<b>4,43</b>
Interpretación y aplicación de estudios de impacto ambiental.	4	3,6	3,64	3,75
Dominio de aspectos relativos al sector energético	3,74	3,4	3,73	3,62
<b>Interpretación de informes técnicos en inglés.</b>	4,35	4,2	4,18	<b>4,24</b>
Conocimiento de otras especialidades	3,4	3,8	4,09	3,76

(\*) Competencia consultada sólo en encuesta de académicos.

De acuerdo con lo anterior las competencias específicas seleccionadas son las que se presentan en la Tabla N° 9:

**Tabla N° 9:** Competencias específicas seleccionadas

1. <b>Conocimientos de Ciencias de Ingeniería</b>
2. <b>Manejo de Software relacionados con la especialidad.</b>
3. <b>Desarrollo de proyectos de Diseño Mecánico e Ingeniería Térmica</b>
4. <b>Innovación tecnológica.</b>
5. <b>Resolución de problemas de ingeniería.</b>
6. <b>Diseño de proyectos y productos dentro de una empresa.</b>
7. <b>Gestión y administración de procesos industriales.</b>
8. <b>Interpretación de informes técnicos en inglés.</b>

#### 4.5.3 Selección de Atributos Personales Adicionales:

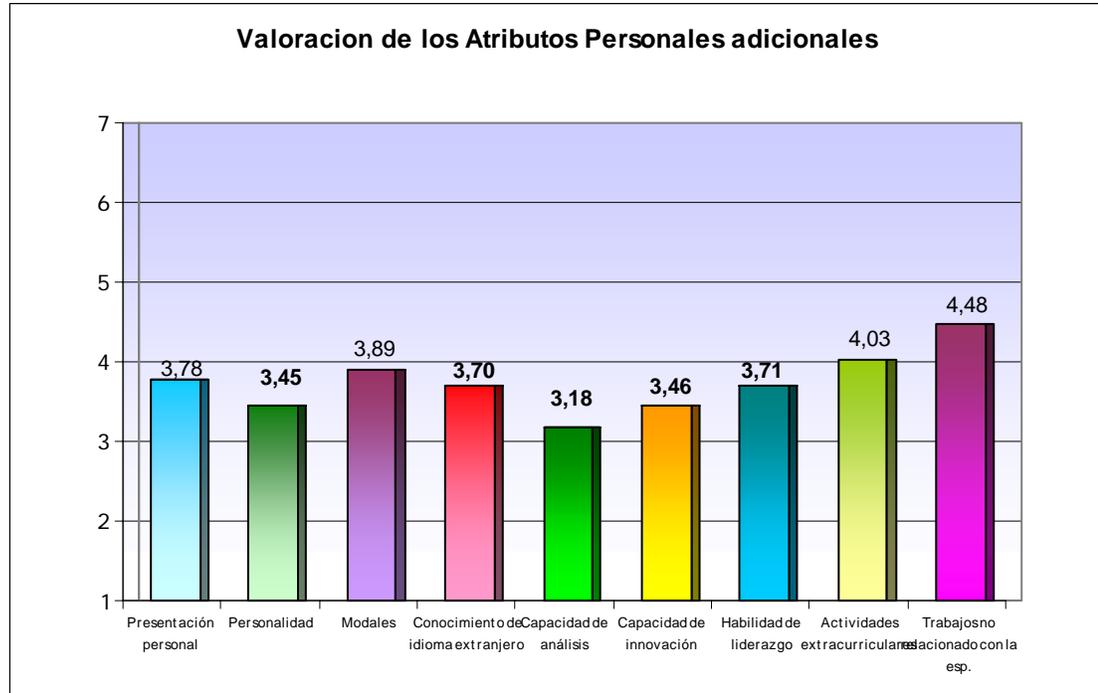
El procedimiento de selección de los Atributos Personales Adicionales consultados en la pregunta 2 de cada encuesta, es el mismo detallado en el Capítulo 4.4 “Selección de las competencias mejor valoradas”.

En la Tabla N° 10 se presentan las calificaciones obtenidas por los atributos personales adicionales y el promedio general conseguido por cada uno de ellos, marcados con negrita los atributos seccionados.

**Tabla N° 10:** Atributos personales adicionales seleccionados y sus calificaciones.

<b>Atributos personales Adicionales</b>	<b>Media Respuesta Académicos</b>	<b>Media Respuesta empleadores</b>	<b>Media Respuesta egresados</b>	<b>Pg.</b>
1. Presentación personal	3.32	3.83	4.18	3.78
<b>2. Personalidad</b>	2.68	3.33	4.33	<b>3.45</b>
3. Modales	2.84	4.17	4.67	3.89
<b>4. Conocimiento de idioma extranjero</b>	3.42	3.17	4.50	<b>3.70</b>
<b>5. Capacidad de análisis</b>	2.79	2.33	4.42	<b>3.18</b>
<b>6. Capacidad de innovación</b>	3.21	2.67	4.50	<b>3.46</b>
<b>7. Habilidad de liderazgo</b>	3.37	3.17	4.58	<b>3.71</b>
8. Actividades extracurriculares	3.79	3.75	4.55	4.03
9. Trabajos no relacionados con la especialidad	4.19	5.25	4.00	4.48

En la Figura N° 19 se grafican los promedios generales obtenidos por los Atributos Personales Adicionales consultados.



**Figura N° 19:** Atributos Personales adicionales.-

Por lo tanto los atributos personales adicionales que aumentan la probabilidad de éxito profesional en un Ingeniero Civil Mecánico son los que se presentan en la Tabla N° 11.

**Tabla N° 11:** Atributos Personales Adicionales Seleccionados

<b>Atributos personales Adicionales</b>
<b>1. Personalidad</b>
<b>2. Conocimiento de idioma extranjero</b>
<b>3. Capacidad de análisis</b>
<b>4. Capacidad de innovación</b>
<b>5. Habilidad de liderazgo</b>

## **5. Validación de los resultados obtenidos**

### **5.1 Muestra:**

Para comprobar la validez de los resultados obtenidos a partir del proceso de levantamiento de competencias efectuado, teniendo en consideración los datos entregados por las encuestas aplicadas a los tres universos de análisis, se han llevado los resultados obtenidos a un proceso de validación el que permite comprobar si estos resultados representan verdaderamente a los universos que participan en la formación tanto académica como profesional de los Ingenieros Civiles Mecánicos, además para el desarrollo de este proceso se ha recogido la opinión de Ingenieros Civiles Mecánicos que no habían sido consultados en la primera etapa de este estudio

La muestra de consulta está compuesta de los tres universos siguientes:

**1) Empleadores de Ingenieros Civiles Mecánicos (4 muestras)**

- Infodema, Planta Valdivia
- Molino Collico
- Masisa, Planta Valdivia
- Lousina Pacific

**2) Académicos (4 muestras)**

- Sr. Milton Lemarie
- Sr. Rogelio Moreno
- Sr. Héctor Noriega
- Sr. Rolando Ríos

**3) Ingenieros Civiles Mecánicos (2 muestras)**

- Sr. Juan Carlos Lehmann
- Sr. Alberto Amo

### **5.2 Objetivos**

El proceso de validación tiene por objetivo presentar un listado de competencias que reúna las necesidades reales de quienes participan de la formación académica y profesional de los Ingenieros Civiles Mecánicos, dado con esto pertinencia a los resultados obtenidos.

### 5.3 Procedimiento

El procedimiento utilizado para llevar a cabo el proceso de validación consistió en realizar entrevistas a los individuos que pertenecen a los tres universos de consulta mencionados anteriormente. La entrevista, propiamente tal, consistió en una conversación donde se presentaron los resultados obtenidos del análisis de las tres encuestas aplicadas para llevar a cabo el proceso de selección y levantamiento de competencias profesionales. Los ítems que se llevaron a consulta son los siguientes:

- a) Competencias Generales seleccionadas (ver Capítulo 4.5.1)
- b) Competencias Específicas seleccionadas (ver Capítulo 4.5.2)
- c) Atributos Personales adicionales seleccionados (ver Capítulo 4.5.3)

A continuación se describe el procedimiento utilizado en cada una de las entrevistas realizadas

- a) El primer paso en esta etapa de validación consistió en presentar al entrevistado un listado con las competencias tanto generales como específicas consultadas en las encuestas de empleadores, académicos y egresados. (ver Tabla N° 3)
- b) Luego se sometieron a análisis las competencias generales, para ello se presentó al entrevistado una tabla con el listado de las 19 competencias generales consultadas, las calificaciones obtenidas por cada competencia en las tres encuestas y destacadas con negrita las competencias seleccionadas (ver Tabla N° 6). Luego de esto se presentó el listado con las 20 competencias generales seleccionadas, 14 competencias seleccionadas de las encuestas y las 6 competencias del Sello UACH, las que no se sometieron a cuestionamiento dado que forman parte del perfil de egreso de todas las carreras de la Universidad Austral de Chile y no son cuestionables en este proceso (ver Tabla N° 7).
- c) Transcurrido unos minutos se le pidió al entrevistado que examine cada una de las competencias y de acuerdo con lo presentado seleccione según su condición

de empleador, académico o Ingeniero Civil Mecánico cuales deben ser las competencias generales que debe poseer un Ingeniero Civil Mecánico.

- d) Una vez seleccionadas las competencias generales, se llevaron a análisis las específicas, el procedimiento adoptado es el mismo que se utilizó para la selección de las competencias generales. Se presento la tabla con las competencias consultadas, las calificaciones obtenidas por cada una de ellas en las tres encuestas y destacadas con negrita las competencias seleccionadas (ver Tabla N° 8). De acuerdo con esto se le pidió al entrevistado que seleccione las competencias específicas que a su juicio debe poseer un Ingeniero Civil Mecánico.
  
- e) Ya analizadas las competencias generales y específicas, se procedió con los atributos personales adicionales, utilizando para ello un gráfico donde se presentaba cada atributo consultado, con la valoración promedio obtenido por éstos, según los datos recopilados de las tres encuestas y destacado con negrita los atributos personales seleccionados (ver Figura N° 19). Se le pidió al entrevistado que de acuerdo a lo presentado seleccionara cuales eran a su juicio los atributos personales adicionales que aumentan la probabilidad de éxito en un Ingeniero Civil Mecánico.
  
- d) La última etapa en el proceso de validación fue presentar el perfil profesional diseñado de acuerdo a las competencias entregadas por el proceso de selección. Se le pidió al entrevistado leer dicho perfil y someterlo a análisis de acuerdo a la visión que posee del desempeño del profesional en cuestión.

#### **5.4 Resultados:**

A continuación se presentan los resultados del proceso de validación que comprende a 10 entrevistas realizadas a los actores involucrados en la formación del Ingeniero Civil Mecánico. Las respuestas de estas entrevistas se presentaran de acuerdo a los ítems de consulta antes mencionados.

### 5.4.1 Competencias Generales

En la Tabla N° 12 se presentan las competencias que han sido sometidas a validación, aquellas destacadas con negritas corresponden a las seleccionadas en la etapa de levantamiento de competencias profesionales.

**Tabla N° 12:** Competencias generales consultadas

<b>Competencias Generales</b>
<b>1. Conocimiento básico de la profesión</b>
<b>2. Capacidad de análisis y síntesis</b>
<b>3. Capacidad de aplicar conocimiento en la práctica</b>
4. Conocimiento de una segunda lengua (inglés)
5. Habilidades básicas de computación
6. Trabajo interdisciplinario
<b>7. Comunicación efectiva</b>
<b>8. Responsabilidad</b>
9. Emprendimiento
<b>10. Ética laboral</b>
11. Liderazgo
<b>12. Compromiso con sus tareas</b>
<b>13. Compromiso con el medio ambiente</b>
<b>14. Responsabilidad social</b>
<b>15. Honradez</b>
<b>16. Respeto a las personas</b>
<b>17. Tolerancia</b>
<b>18. Habilidad para tomar decisiones en forma informada</b>
<b>19. Proactividad</b>

Las competencias seleccionadas fueron aceptadas por la totalidad de los entrevistados, quienes además escogieron otras competencias que forman parte de la Tabla N° 12 y que no encuentran en la calidad de seleccionadas. Estas competencias se presentan en el siguiente listado, mostrándose además el número de personas que las consideraron.

- Conocimiento de una segunda lengua (inglés): 6 personas
- Trabajo Interdisciplinario: 4 personas

- Emprendimiento: 4 personas
- Liderazgo: 3 personas
- Habilidades básicas de computación: 2 personas

Otras competencias mencionadas por los entrevistados son las siguientes:

- Manejo de relaciones interpersonales (1)
- Manejo de recursos humanos (1)
- Autonomía (1)
- Disciplina (1)
- Capacidad de orientarse a metas comunes (1)
- Trabajo en equipo (1)

De las competencias mencionadas por los entrevistados, tanto las que se encuentran en la Tabla N° 12 como las que han sido propuestas por ellos, se consideraran para conformar el listado final aquellas que hayan sido más votadas.

Por lo tanto el listado final de competencias generales que formaran parte del currículo del Ingeniero Civil Mecánico de la Universidad Austral de Chile son las que se presentan en la Tabla N° 13.

**Tabla N° 13: Competencias generales**

<b><i>1. Compromiso con el conocimiento, la naturaleza y el desarrollo sustentable</i></b>
<b><i>2. Compromiso con la libertad y la tolerancia</i></b>
<b><i>3. Habilidad para trabajar en forma autónoma</i></b>
<b><i>4. Responsabilidad social y compromiso ciudadano</i></b>
<b><i>5. Compromiso con su medio sociocultural y con el desarrollo del país</i></b>
<b><i>6. Compromiso con la calidad y la excelencia</i></b>
<b>7. Conocimiento básico de la profesión</b>
<b>8. Capacidad de análisis y síntesis</b>
<b>9. Capacidad de aplicar conocimiento a la práctica</b>
<b>10. Conocimiento de una segunda lengua (inglés)</b>
<b>11. Trabajo interdisciplinario</b>
<b>12. Comunicación efectiva</b>
<b>13. Responsabilidad</b>

<b>14. Emprendimiento</b>
<b>15. Ética Laboral</b>
<b>16. Liderazgo</b>
<b>17. Compromiso con sus tareas</b>
<b>18. Compromiso con el medio ambiente</b>
<b>19. Responsabilidad social</b>
<b>20. Honradez</b>
<b>21. Respeto a las personas</b>
<b>22. Tolerancia</b>
<b>23. Habilidad para tomar decisiones en forma informada</b>
<b>24. Proactividad</b>

#### 5.4.2 Competencias Específicas

Las competencias específicas que fueron sometidas a validación se presentan en la Tabla N° 14, donde aquellas que se destacan con negrita corresponden a las competencias seleccionadas durante el proceso de levantamiento de competencias.

**Tabla N° 14:** Competencias específicas consultadas

<b>Capacidades y atributos específicas</b>
1. Conocimientos de Matemáticas
2. Conocimientos de Física
3. Conocimientos de Economía
<b>4. Conocimientos de Ciencias de Ingeniería</b>
<b>5. Manejo de Software relacionados con la especialidad.</b>
<b>6. Desarrollo de proyectos de Diseño Mecánico e Ingeniería Térmica</b>
<b>7. Innovación tecnológica.</b>
<b>8. Resolución de problemas de ingeniería.</b>
<b>9. Diseño de proyectos y productos dentro de una empresa.</b>
10. Gestión y administración del mantenimiento.
<b>11. Gestión y administración de procesos industriales.</b>
12. Interpretación y aplicación de estudios de impacto ambiental.
13. Dominio de aspectos relativos al sector energético
<b>14. Interpretación de informes técnicos en inglés.</b>
15. Conocimiento de otras especialidades

Las competencias seleccionadas fueron aceptadas por la totalidad de los entrevistados. Además, se eligieron otras competencias que forman parte de la Tabla N° 14 y que no se encuentran en la calidad de seleccionadas, éstas competencias se presentan en el siguiente listado, mostrándose además el número de personas que las consideraron.

- Conocimientos de Economía : 2 personas
- Interpretación y aplicación de estudios de impacto ambiental: 3 personas
- Dominio de aspectos relativos al sector energético: 4 personas
- Conocimiento de otras especialidades :6 personas

Otras competencias mencionadas por los entrevistados fueron:

- Evaluación de proyectos (1)
- Optimización de Procesos productivos (1)
- Control de Procesos (1)

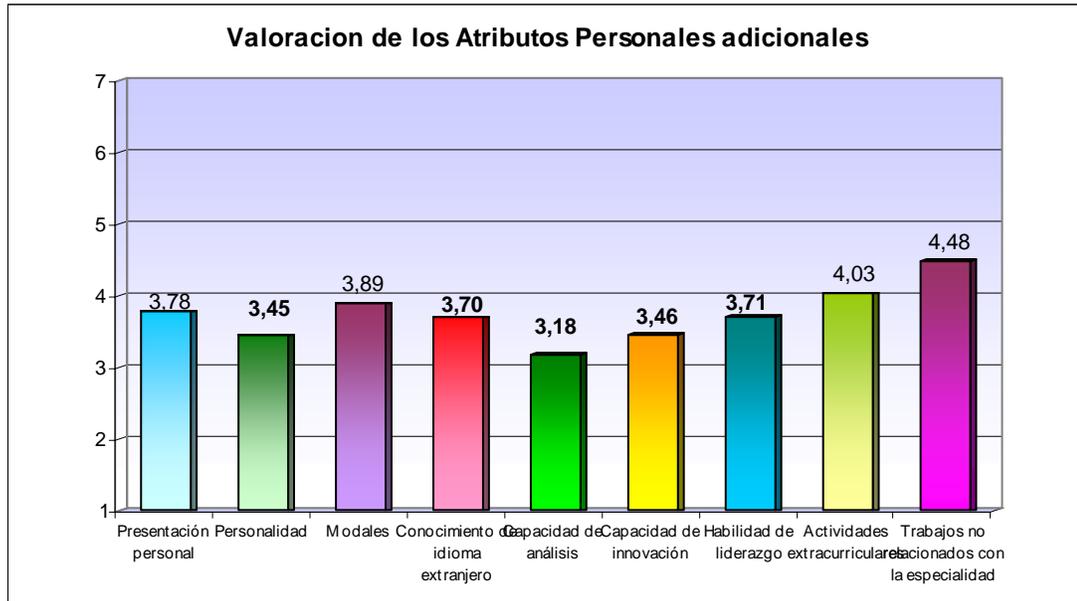
Por lo tanto el listado final de competencias específicas que formaran parte del currículo del Ingeniero Civil Mecánico de la Universidad Austral de Chile son las que se presentan en la Tabla N° 15.

**Tabla N° 15: Competencias específicas**

<b>1. Conocimientos de Ciencias de Ingeniería.</b>
<b>2. Manejo de Software relacionados con la especialidad.</b>
<b>3. Desarrollo de proyectos de Diseño Mecánico e Ingeniería Térmica.</b>
<b>4. Innovación tecnológica.</b>
<b>5. Resolución de problemas de ingeniería.</b>
<b>6. Diseño de proyectos y productos dentro de una empresa.</b>
<b>7. Gestión y administración de procesos industriales.</b>
<b>8. Interpretación y aplicación de estudios de impacto ambiental.</b>
<b>9. Dominio de aspectos relativos al sector energético.</b>
<b>10. Interpretación de informes técnicos en inglés.</b>
<b>11. Conocimiento de otras especialidades.</b>

### 5.4.3 Atributos Personales Adicionales

Los atributos personales adicionales que fueron sometidas a validación se presentan en la Figura N° 20, donde aquellos que se destacan con negrita corresponden a los que fueron seleccionados.



**Figura N° 20:** Atributos personales adicionales seleccionados

Los atributos personales adicionales seleccionados fueron aceptados por la totalidad de los entrevistados, el único atributo que a juicio de éstos debiera formar parte de los seleccionados corresponde a los modales. Otro atributo mencionado fue la comunicación oral y escrita en español

Por lo tanto los atributos personales adicionales que aumentan la probabilidad de éxito profesional en un Ingeniero Civil Mecánico son los que se presentan en la Tabla N° 16.

**Tabla N° 16:** Atributos Personales Adicionales

Atributos personales Adicionales
<b>1. Personalidad</b>
<b>2. Modales</b>
<b>3. Conocimiento de idioma extranjero</b>
<b>4. Capacidad de análisis</b>
<b>5. Capacidad de innovación</b>
<b>6. Habilidad de liderazgo</b>

#### **5.4.4 Perfil profesional:**

De acuerdo con las competencias seleccionadas se ha elaborado el siguiente perfil profesional que fue sometido a análisis por parte de los entrevistados:

*“El Ingeniero Civil Mecánico de la Universidad Austral de Chile, es un profesional con sólida formación en Ciencias de la Ingeniería, capaz de idear soluciones tecnológicamente viables y económicamente atractivas para su empresa o cliente. Estará habilitado para desarrollar productos y/ procesos de calidad, incorporando todos los elementos mecánicos, térmicos, de producción y otros propios de su especialidad. Todo esto, en el contexto profesional en el que le corresponderá desempeñarse.*

*La formación recibida le permitirá ser capaz de proponer soluciones integrales a los problemas de Ingeniería, desde la óptica de su especialidad pero además incorporando elementos de juicio y de decisión de otras especialidades de la ingeniería y teniendo en consideración normas ambientales, requerimientos sociales, de calidad, laborales o de otra índole, actualmente vigentes”*

Las opiniones de los entrevistados respecto al perfil profesional presentado, fueron en su mayoría correcciones de forma. Se pedía eliminar palabras o frases que a criterio personal no les parecían adecuadas. En cuanto a las correcciones de fondo, se pudo rescatar que los requerimientos apuntan a un perfil profesional más directo, planteando en un párrafo no muy extenso las capacidades de los futuros profesionales en cuestión, rescatando que la seguridad laboral y la capacidad de adaptación al cambio estuvieran presentes en el nuevo perfil.

Teniendo en consideración éstas opiniones y conservando la raíz del perfil puesto a discusión, es que se ha elaborado el siguiente perfil profesional que enmarca el desempeño y las competencias profesionales que deberá tener el Ingeniero Civil Mecánico egresado de la Universidad Austral de Chile:

*“El Ingeniero Civil Mecánico de la Universidad Austral de Chile, es un profesional con sólida formación en Ciencias de la Ingeniería, capaz de idear soluciones tecnológica y económicamente viables a los problemas de Ingeniería, desde*

*la óptica de su especialidad, incorporando cuando corresponda elementos mecánicos, térmicos y de producción. Deberá proponer soluciones integrales incluyendo elementos de juicio y de decisión de otras especialidades de la ingeniería, teniendo en consideración, además, normas ambientales, de calidad y seguridad laboral, actualmente vigentes. Todo esto en el contexto profesional y social en el que le corresponderá desempeñarse.”*

## 6. Comparación de Resultados

En este capítulo se compararán los resultados obtenidos del proceso de validación, con las competencias profesionales propuestas por la Comisión Nacional de Acreditación de Pregrado (CNAP) y los datos entregados por el Colegio de Ingenieros de Chile en el “Estudio sobre la Inserción Laboral de los Ingenieros Civiles en Chile”, desarrollado por el Instituto de Ingenieros, particularmente por la Comisión de Educación presidida por Sr. Mario Letelier, cuyos resultados fueron presentados en Septiembre de 2005.

### 6.1 Comparación de los resultados con CNAP

Para el desarrollo de los procesos de acreditación de carreras, la CNAP cuenta con tres documentos con criterios de evaluación genéricos (aplicables a carreras profesionales, licenciaturas y técnico de nivel superior) y 17 documentos con criterios de evaluación específicos (aplicables a determinadas carreras a partir de propuestas elaboradas por diversos Comités Técnicos de especialistas). El Comité Técnico de Ingeniería de la CNAP ha creado criterios de evaluación para carreras de ingeniería que son un instrumento para orientar procesos de autoevaluación y evaluación externa, estableciendo patrones de evaluación de acuerdo a diversas áreas de desarrollo de una carrera.

Se contempla la acreditación de dos tipos de ingenierías, definidas sobre la base de sus propias orientaciones y perfil de egreso:

- **Ingenierías con base científica**, que otorgan una licenciatura en ciencias de la ingeniería y conducen a un título profesional de ingeniero civil o uno esencialmente equivalente.
- **Ingenierías con base tecnológica**, que conducen a un título de ingeniero en un área de especialidad o de ingeniero de ejecución, y que pueden otorgar una licenciatura en la especialización correspondiente al título

**La carrera de ingeniería con base científica**, conduce al título profesional de Ingeniero Civil o uno esencialmente equivalente, y al grado académico de licenciado en

ciencias de la ingeniería. Esta carrera de ingeniería debe contar con una fuerte base científica, y orientarse al diseño, gestión y producción. La carrera debe garantizar que los profesionales que titula:

Han adquirido las competencias necesarias para aplicar un cuerpo distintivo de conocimientos científicos, matemáticos y tecnológicos en un contexto empresarial, tomando en consideración las restricciones impuestas por las finanzas, la legislación, la ética y las personas, tienen capacidad de innovación, creatividad y habilidad específica, centrada en el diseño, gestión y producción de proyectos de desarrollo, procesos de producción y procedimientos de operación y mantenimiento, en áreas de infraestructura, bienes y servicios para la industria y la comunidad, en diversos ámbitos de la ingeniería. Cuentan con las competencias necesarias para prever el comportamiento de un diseño o los resultados de un programa, y para evaluar costos y beneficios de las actividades propuestas. Son capaces de desarrollar las competencias necesarias para una educación permanente y continua, incluyendo estudios de postítulo y postgrado.

Al comparar las competencias mencionadas en el párrafo anterior con los listados de competencias generales y específicas de los Ingenieros Civiles Mecánicos (ICM), su perfil profesional y los atributos personales adicionales desarrollados en este estudio, es posible encontrar similitudes que se presentan a continuación:

<b>Competencias CNAP</b>	<b>Competencias ICM</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimientos científicos, matemáticos y tecnológicos en un contexto empresarial, tomando en consideración las restricciones impuestas por las finanzas, la legislación, la ética y las personas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimiento de ciencias de la Ingeniería</li> <li>• Responsabilidad social y compromiso ciudadano</li> <li>• Ética laboral</li> <li>• Respeto a las personas</li> <li>• Compromiso con su medio sociocultural</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de innovación, creatividad y habilidad específica, centrada en el diseño, gestión y producción de proyectos de desarrollo, procesos de producción procedimientos de operación y mantenimiento, en áreas de infraestructura, bienes y servicios para la industria y la comunidad, en diversos ámbitos de la ingeniería.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de innovación</li> <li>• Diseño de proyectos y productos dentro de una empresa</li> <li>• Gestión y administración de procesos industriales</li> <li>• Innovación tecnológica</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"><li>• Prever el comportamiento de un diseño o los resultados de un programa, para evaluar costos y beneficios de las actividades propuestas</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Diseño de proyectos y productos dentro de una empresa</li><li>• Innovación tecnológica</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Son capaces de desarrollar las competencias necesarias para una educación permanente y continua, incluyendo estudios de postítulo y postgrado.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Proactividad</li><li>• Innovación tecnológica</li></ul>

## 6.2 Comparación con Colegio de Ingenieros

El Anexo 3 del Estudio de Inserción laboral realizado por el Colegio de Ingenieros de Chile presenta el análisis de la encuesta aplicada a Empleadores de Ingenieros Civiles en Chile. Son los resultados de esta encuesta los que se tomará en consideración para el desarrollo de este capítulo, ya que, los otros dos anexos que conforman este estudio apuntan a recabar información acerca de la forma en que los egresados obtienen empleo, si optan por el ejercicio profesional independiente, si realizan estudios de postgrado u optan por otras alternativas, además de obtener un diagnóstico completo que permita conocer las expectativas de actividades de postgrado de los alumnos en fase de egreso de las distintas universidades que forman Ingenieros Civiles en Chile

Del estudio realizado por el Colegio de Ingenieros de Chile se desprenden las siguientes competencias generales como más valoradas:

- Ética laboral
- Responsabilidad
- Compromiso con sus tareas

Respecto a las competencias específicas más valoradas estas son las siguientes:

- Conocimiento de ciencias de ingeniería
- Resolución de problemas de Ingeniería
- Innovación tecnológica
- Computación

Como resultado en el presente estudio se han elaborado los listados de competencias profesionales tanto generales como específicas de la carrera de Ingeniería Civil Mecánica. Las tres competencias generales más valoradas de acuerdo a lo presentado en el Anexo 3 del estudio realizado por el Colegio de Ingenieros de Chile, forman parte del listado final obtenido del proceso de validación de competencias generales realizado en el presente estudio, en la Tabla N° 17, donde se destacan las tres competencias mejor valoradas por el estudio del colegio de ingenieros.

**Tabla N° 17:** Listado de competencias generales

<i><b>Competencias Generales</b></i>
1. Compromiso con el conocimiento, la naturaleza y el desarrollo sustentable
2. Compromiso con la libertad y la tolerancia
3. Habilidad para trabajar en forma autónoma
4. Responsabilidad social y compromiso ciudadano
5. Compromiso con su medio sociocultural y con el desarrollo del país
6. Compromiso con la calidad y la excelencia
7. Conocimiento básico de la profesión
8. Capacidad de análisis y síntesis
9. Capacidad de aplicar conocimiento a la práctica
10. Conocimiento de una segunda lengua (Inglés)
11. Trabajo interdisciplinario
12. Comunicación efectiva
<b>13. Responsabilidad</b>
14. Emprendimiento
<b>15. Ética Laboral</b>
16. Liderazgo
<b>17. Compromiso con sus tareas</b>
18. Compromiso con el medio ambiente
19. Responsabilidad social
20. Honradez
21. Respeto a las personas
22. Tolerancia
23. Habilidad para tomar decisiones en forma informada
24. Proactividad

De las cuatro competencias específicas mejor valoradas por el Estudio del Colegio de Ingenieros, tres de ellas forman parte del listado final de competencias específicas desarrollado en el presente estudio. En cuanto a computación que es la competencia que no se forma parte del listado que se presenta en la Tabla N° 18, es

posible asociarla a la competencias N° 2 que corresponde al manejo de software relacionado con la especialidad.

**Tabla N° 18:** Listado de competencias específicas

<i>Competencias específicas</i>
<b>1. Conocimientos de Ciencias de Ingeniería.</b>
<b>2. Manejo de Software relacionados con la especialidad.</b>
<b>3.</b> Desarrollo de proyectos de Diseño Mecánico e Ingeniería Térmica.
<b>4. Innovación tecnológica.</b>
<b>5. Resolución de problemas de ingeniería.</b>
<b>6.</b> Diseño de proyectos y productos dentro de una empresa.
<b>7.</b> Gestión y administración de procesos industriales.
<b>8.</b> Interpretación y aplicación de estudios de impacto ambiental.
<b>9.</b> Dominio de aspectos relativos al sector energético.
<b>10.</b> Interpretación de informes técnicos en inglés.
<b>11.</b> Conocimiento de otras especialidades.

## 7. Conclusiones

Las razones que justifican el cambio del actual paradigma metodológico al que se ve enfrentado la educación superior, son la necesidad de formular los propósitos de aprendizaje en términos de competencias que le permitan al sujeto su incorporación al mundo laboral.

Es en este marco en que se sustenta el proceso de levantamiento de competencias profesionales desarrollado en el presente documento. La vinculación entre los actores sociales involucrados en la formación profesional de los Ingenieros Civiles Mecánicos hace posible el levantamiento de competencias profesionales que otorgan pertinencia al perfil profesional. Esta vinculación se logra mediante la realización de estudios de inserción laboral aplicados a: egresados, empleadores y académicos, con el uso de tres instrumentos previamente validados, donde los resultados entregado por cada uno de éstos son entrelazados y permiten determinar listados de competencias que fueron sometidos a cuestionamiento por parte de los mismos actores sociales. Esto permitió desarrollar una metodología que da pie al levantamiento de las competencias profesionales de la carrera de Ingeniería Civil Mecánica.

Del proceso de validación, es posible rescatar que los resultados obtenidos en la etapa de levantamiento de competencias respondían a los requerimientos que los grupos de entrevistados consideraban como indispensables para la adecuada formación académica y profesional de los futuros Ingenieros Civiles Mecánicos. Las entrevistas realizadas a empleadores, académicos y profesionales de la especialidad en cuestión enriquecieron de sobremanera los resultados, dándoles pertinencia y vigencia.

De lo antes mencionado es posible concluir entonces que es preciso formar profesionales con una sólida formación científica y tecnológica, que cuenten con el dominio de una segunda lengua, preparados para solucionar problemas de ingeniería, proponiendo soluciones integrales incluyendo elementos de juicio y de decisión de otras especialidades. Teniendo en consideración, además, normas ambientales, de calidad, seguridad laboral y social, vigentes en el contexto en el que le corresponderá desempeñarse. Además deberá contar con competencias tales como la honradez,

responsabilidad, capacidad de análisis e innovación, habilidades de liderazgo. Respecto a las personas, emprendimiento y tolerancia, que si bien son características personales transversales a la formación académica son consideradas competencias y será la universidad la encargada de explotarlas y potenciarlas durante el transcurso de la formación profesional.

## 8. Bibliografía

- [1] UNESCO 1998, “*Declaración Mundial Sobre La Educación Superior en el Siglo XXI: Visión y Acción*” Paris
- [2] TÜNNERMANN B. Y SOUZA M. 2003, “*Desafíos de la Universidad en la Sociedad del Conocimiento, Cinco Años Después de la Conferencia Mundial sobre la Educación Superior.*” Paris
- [3] GONZALEZ J.; R. WAGENAAR 2003, “*Tuning Educational Structures in Europe*”, Bilbao.
- [4] MARIO DE MIGUEL DÍAZ 2005 “*Cambio de Paradigma Metodológico en la Educación Superior Exigencias que conlleva*”, Cuadernos de Investigación europea #2, 16-27 (disponible en: <http://www.cuadernosie.info>. Consultado el: 10 de marzo de 2006)
- [5] ALFARO ROCHER IGNACIO JAVIER 2005 “*Cambio de Paradigma Metodológico en la Educación Superior Exigencias que conlleva*”, Cuadernos de Investigación europea #2, 3-15 (disponible en: <http://www.cuadernosie.info>. Consultado el: 10 de marzo de 2006)
- [6] MECESUP 2006, “*Vinculación MECESUP- TUNING*”, (disponible en: [http://www.mecesup.cl/tuning/tuning\\_vinculacion.html](http://www.mecesup.cl/tuning/tuning_vinculacion.html). Consultado el: 15 de marzo de 2006)
- [7] UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE 2006, “*Formación por competencias en la UACH*”, Valdivia

