

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

Observatorio Laboral

Informe del Mercado Laboral de la especialidad de
Ingeniería Mecatrónica

Diciembre 2017



PUCP

Tabla de contenido

1. Resumen ejecutivo.....	3
2. Diseño de investigación.....	4
3. Aspectos generales de la carrera	5
3.1 Definición de la carrera.....	5
3.2 Funciones principales	5
3.3 Áreas de especialización / Áreas de conocimiento	5
4. Mercado laboral	7
4.1. Sectores/ Industrias empleadoras más relevantes a considerar.....	7
4.2 Demanda laboral según convocatorias.....	13
4.3 Competencias laborales más demandadas	16
4.4 Perfiles laborales locales.....	18
4.5 Competencia con otros profesionales	19
5. Oferta educativa	21
6. Conclusiones	22
7. Bibliografía.....	23

1. Resumen ejecutivo

El Informe del Mercado Laboral de la carrera de Ingeniería Mecatrónica presenta información actualizada sobre el mercado laboral de la especialidad, el cual ha sido desarrollado a partir de una serie de entrevistas de profundidad y revisión de material secundario relacionado a la misma.

Se da a conocer el contexto actual de la carrera, tanto a nivel local como internacional, donde se resalta la presencia de las funciones de automatización y control, así como la necesidad del mantenimiento preventivo y correctivo de componentes que integran sistemas mecánicos y electrónicos.

En cuanto a la demanda de profesionales, se exponen los principales sectores económicos en los que se desenvuelve un Ingeniero Mecatrónico, tales como minería & hidrocarburo, manufactura y comercial. El análisis de dichos sectores permiten generar proyecciones positivas sobre la demanda de la especialidad debido a las tendencias de automatización de procesos industriales, así como la inversión en nuevas tecnologías que incluyen el trabajo con conductores, sensores, analítica avanzada y mantenimiento ágil de equipos.

Asimismo, se plasma el análisis de la demanda laboral actual, con base en convocatorias de la bolsa de trabajo como de portales web externos a la universidad. En dicho aspecto, se resalta el posicionamiento de la carrera a nivel PUCP. De igual forma, se presenta la evaluación de competencias demandadas por el mercado, dentro de las que destacan habilidades blandas, así como sólidos fundamentos de la carrera que permitan la absorción de nuevos conocimientos.

Finalmente, se realiza un análisis de la oferta educativa local, donde se percibe una alta competencia con carreras afines, tales como Mecánica y Electrónica.

2. Diseño de investigación

2.1 Objetivos

- Brindar información actualizada sobre el mercado laboral de Ingeniería Mecatrónica, así como la percepción de la formación brindada por la PUCP.

2.2 Metodología

- Enfoque cualitativo basado en entrevistas a profundidad a profesionales vinculados a la especialidad, pertenecientes a diferentes sectores. (Tabla N°1)
- Contraste de información recabada en el trabajo de campo con fuentes secundarias, tales como noticias, estadísticas, etc.
- Análisis de convocatorias laborales de la Bolsa de Trabajo PUCP.

Tabla 1: Entrevistados según perfil

Sector	Egresado	Empleador	Especialista	Docente
Comercializadoras	-	2	1	-
Consultoras y Servicios	1	1	-	-
Educación	-	-	-	2
Energía & Minas	1	3	2	1
Manufactura	1	2	-	3
Total	3	8	3	6

3. Aspectos generales de la carrera

3.1 Definición de la carrera

La Ingeniería Mecatrónica es la integración sinérgica de conocimientos de Mecánica, Electrónica, Control y Ciencias de la Computación que permite una visión integral de diseño, manufactura y operaciones. Tiene como objetivo desarrollar productos y sistemas inteligentes, así como procesos industriales flexibles y eficientes, a través de la automatización de los mismos.

Se enfoca en las mejoras de las condiciones de trabajo de las personas y de la productividad mediante la integración de modernas tecnologías en diversos procesos en la industria.

3.2 Funciones principales

Entre sus funciones, en un mercado internacional, se encuentran las siguientes:

- **Automatización de dispositivos** utilizados en diversos sectores para darles valor agregado mediante la implementación de recursos electrónicos. De forma correctiva con la reparación de máquinas y de forma preventiva con la anticipación a posibles fallas.
- **Diseño de máquinas** que integren sinérgicamente dominios mecánicos, electrónicos y de control mediante el análisis de cada uno por separado y en conjunto.
- **Investigación** y búsqueda de nuevos métodos que ayuden en la mejora de procesos mediante la aplicación de sus conocimientos integradores.

A nivel nacional, las funciones más frecuentes que cumplen los ingenieros mecatrónicos son:

- **Control de calidad:** Mediante el apoyo en la implementación y uso de equipos y procesos que hagan revisiones post producción de forma automatizada.
- **Diseño y automatización:** Suele referirse al diseño de elementos robóticos y máquinas integradoras; aunque este espacio aún se encuentra poco desarrollado a nivel nacional. Sin embargo, se percibe mayor presencia en la automatización de procesos en líneas de producción como espacio emergente.
- **Mantenimiento:** Tanto a nivel correctivo como preventivo. Se encuentra dirigido a máquinas que integran sistemas mecánicos y electrónicos.
- **Ventas:** Debido a su conocimiento en diferentes áreas el Ingeniero Mecatrónico puede apoyar en ventas al tener sustentos teóricos para dar a conocer las propiedades del producto y la conveniencia de los componentes, según las necesidades y requerimientos del cliente. En ese sentido, asesoran a los clientes en la selección de componentes más adecuados.

3.3 Áreas de especialización / Áreas de conocimiento

Las áreas de conocimiento que suelen aplicar los ingenieros mecatrónicos en el Perú, son principalmente las siguientes:

- **Automatización y Control:** Aplicación integrada de sistemas mecánicos, eléctricos, térmicos para la optimización de los procesos mediante sistemas automáticos computarizados, incluyendo el control de las condiciones durante la producción. Suele aplicarse a nivel de proyectos en plantas industriales y requiere del análisis de control usado en los controles de máquinas.

- **Diseño:** Desarrollo de ideas para la óptima elaboración de sistemas y productos electromecánicos inteligentes. Requiere de la integración de los conocimientos de Mecánica, Electrónica y Control de forma que permita modelar máquinas capaces de solucionar más tareas a menores costos.
- **Metrología:** Vinculado a la automatización de procesos de medición. Consiste en el uso y selección de instrumentos y/o equipos de medición por coordenadas para la lectura de parámetros mecánicos y eléctricos.
- **Electrónica de potencias:** Área de soporte de diseño. Conocimiento del funcionamiento de dispositivos electrónicos para que puedan entregar energía (potencias).
- **Gestión:** Área transversal, orientada a la gestión de proyectos. Consiste en la aplicación de técnicas de planeación, organización, dirección y control de equipos de trabajo para llevar a cabo un proyecto o iniciativa particular.

A nivel internacional, destaca además el desarrollo de una nueva área de especialización que viene ganando mercado. Sin embargo, la demanda de la misma a nivel nacional aun es incipiente.

- **Biomecatrónica:** Implementación de tecnología en sistemas que asistan a la medicina. Requiere de conocimientos de máquinas mecatrónicas y nivel general de medicina para el desarrollo de equipos médicos.

4. Mercado laboral

4.1. Sectores/ Industrias empleadoras más relevantes a considerar

Se han identificado tres principales sectores económicos donde se desenvuelven principalmente los ingenieros mecatrónicos:

- **Minería & Hidrocarburos:** La economía del Perú está basada en la extracción. Este sector incluye a grandes empresas mineras, las cuales extraen el mineral y lo procesan; así como empresas de producción petrolera. A este sector se vinculan además empresas que son contratadas de las grandes compañías mineras o petroleras. Estas no realizan trabajos directamente con la materia prima, sino trabajos tercerizados que forman parte de los diferentes procesos, donde suelen tener presencia los mecatrónicos.
- **Manufactura:** Este sector refiere a la transformación de materia prima para convertirla en productos terminados, adquiriendo un valor agregado. Puede ir desde productos de acero, caucho y plástico o vidrio de consumo masivo, hasta bienes alimenticios.
- **Comercial:** Este sector para Ingeniería Mecatrónica se basa en la comercialización de dispositivos, maquinaria o equipos que sean requeridos por diferentes empresas. Se basa principalmente en el estudio de la demanda de componentes mecatrónicas tomando en cuenta las especificaciones necesarias, la selección de la mejor alternativa para los requerimientos, la importación y distribución. Normalmente también incluye el mantenimiento de lo que se vende, esto depende enteramente de la empresa que vende y lo que requiera el cliente.

4.1.1 Industrias según el nivel de participación del Ingeniero Mecatrónico

El presente cuadro (Tabla 2), muestra los sectores separados, cada uno por las industrias más representativas, donde se desarrollan principalmente los ingenieros mecatrónicos. Cabe resaltar, que las industrias pertenecientes a Manufactura y Consultoría no cuentan con etapas bien definidas ya que al interior de ellas se diferencia una gran diversidad de empresas de acuerdo a los bienes y servicios que brindan. El sector manufactura involucra diferentes industrias, siendo las de mayor demanda para ingenieros mecatrónicos, como son: la alimentaria, productos de consumo masivo, productos químicos, materiales no metálicos y la metalmecánica.

El objetivo del presente acápite es identificar cuáles son los espacios donde se desenvuelve mayormente el Ingeniero Mecatrónico. Se puede observar claramente, que el sector donde es más importante, es en el sector manufactura.

Tabla 2: Presencia de mecatrónicos según sector

Sector	Industrias	Etapa	Descripción	Selección equipos	Diseño e investigación	Automatización y control del proceso	Producción		Mantenimiento		Comercial	
							Transformación de materia prima	Control de calidad	Correctivo	Preventivo		
Minería e Hidrocarburos	Minería	Exploración	Se determina la cantidad de reserva y evaluando el potencial mediante perforaciones							X		
		Construcción	Construcción electromecánica de las obras, incluyendo lo necesario para que se pueda operar (carreteras, agua potable, saneamiento)						X	X		
		Extracción	Se extrae el mineral de las reservas probadas y se evalúa las reservas probables			X			X	X		
		Cierre	Cubrir el depósito de relaves con geomembrans HDPE							X		
	Hidrocarburos	Exploración	Búsqueda del petróleo o gas, reconocimiento de los recursos (Perforaciones de prueba)								X	
		Producción	Desarrollo de reservas y explotación de recursos			X				X	X	
		Refinación	Obtener productos derivados de uso comercial (gasolina, GLP, etc), incluyendo su comercialización			X	X		X	X		

Sector	Industrias	Etapa	Descripción	Selección equipos	Diseño e investigación	Automatización y control del proceso	Producción		Mantenimiento		Comercial
							Transformación de materia prima	Control de calidad	Correctivo	Preventivo	
Manufactura	Industria alimentaria	-	Industrias encargadas de la selección de materias primas y procesamiento para obtener bienes de consumo alimenticio	X		X	X		X	X	
	Industria de bienes de consumo masivo	-	Industrias encargadas de procesar bienes para el consumo diario de los hogares como bienes de aseo personal, limpieza, cuidados personales	X		X	X		X	X	
	Materiales no metálicos	-	Industrias encargadas de transformar materias y procesarlas para la obtención de productos de caucho, plástico, vidrio, cemento, etc.	X		X	X	X	X	X	
	Metalmecánica	-	Industria encargada de dar un valor agregado a los metales mediante su procesamiento. Incluir fabricación de estructuras y componentes para equipos	X		X	X	X	X	X	
Bienes y Servicios	Comercial	Alquiler y venta	Venta y alquiler de equipos y maquinaria, para las diferentes industrias como mineras o de construcción, normalmente incluye servicios de mantenimiento	X					X	X	X
	Consultoría	-	Análisis y apoyo técnico para implementaciones tecnológicas para industrias	X	X	X			X	X	

Según la explicación de un empleador, la industria de la minería en el Perú se basa en que las grandes mineras requieren de ciertos procesos que involucran tres momentos importantes en sus operaciones: un momento previo, uno durante el proceso y uno posterior. Dada la complejidad de estos procesos, es que se prefiere contratar empresas más pequeñas y especializadas para realizar ciertas actividades como trabajos tercerizados. Según la opinión del empleador, se percibe una mayor cantidad de ingenieros mecatrónicos en las empresas contratadas que en las propias minas, quienes suelen compartir espacios, además, con ingenieros mecánicos.

Se comenta principalmente, que los ingenieros mecatrónicos son requeridos en el área de mantenimiento relacionado a maquinarias pesadas que cuentan con componentes electromecánicos y que son utilizadas en las etapas de construcción, extracción y cierre. Siendo la más importante la de extracción, ya que contienen sistemas eléctricos y de control. Por otro lado, y también de acuerdo con un empleador, se requiere el mantenimiento de dos maneras: mantenimientos de urgencia al existir alguna falla en una máquina o mantenimientos programados cada cierto periodo de tiempo. Como se aprecia en el cuadro, el Ingeniero Mecatrónico no ha encontrado desarrollo en las etapas de producción, pues este solo se encuentra presente en el mantenimiento de las maquinarias empleadas; más no, en el uso de estas.

La industria de hidrocarburos tiene etapas similares que en la minería. Los perfiles requeridos son semejantes; pero, de acuerdo con un egresado de la especialidad, no son tan demandados como lo son en minería.

En cuanto al sector manufactura, se identificaron cuatro industrias, ver Tabla 2, en las que se desenvuelven los ingenieros mecatrónicos, principalmente en la selección de equipos y en el mantenimiento. Respecto a la selección de equipos, se refiere a la selección de sensores y actuadores para implementar en las industrias. Además, realizan la selección de máquinas o robots para optimizar los procesos; por ejemplo: la selección de brazos robóticos para el transporte de cajas en una cervecería. Por otra parte, en el área de mantenimiento y producción apoyan con los equipos que cuentan con mecanismos y sistemas de control complejos.

De manera general, participan en la transformación de materia prima, operando máquinas de alta tecnología o como líderes de equipos de personas que las utilizan. En el control de calidad, cumplen funciones similares, apoyando en los procesos de supervisión para que los bienes producidos cumplan con las características establecidas, dándose en mayor medida en la industria metalmeccánica y de materiales no metálicos. En la industria alimentaria y de consumo masivo, es donde más se necesita de ingenieros mecatrónicos, pues es una industria que ha implementado avanzadas tecnologías para implementar un lazo de control sobre los procesos así como robots para automatizarlos. Un empleador comentó que los ingenieros mecatrónicos con mayor experiencia ocupan los perfiles de selección de equipos y automatización de procesos, mientras los ingenieros con menor experiencia, son soporte en el mantenimiento de maquinarias.

Además, la industria metalmeccánica es muy importante para el Perú. En esta industria, los ingenieros mecatrónicos son necesarios para cumplir los mismos perfiles que los mencionados en las industrias de alimentos y producción masiva. No obstante, las demandas de ingenieros mecatrónicos por parte de las industrias metalmeccánicas no se dan al mismo nivel que en las industrias alimentarias y de consumo masivo. Un docente explica que esto se debe a que en la industria metalmeccánica no se han implementado tecnologías al mismo nivel. Según, el mismo docente, se cree que, a futuro, esta industria implementará nuevas tecnologías por lo que requerirá de más ingenieros mecatrónicos.

En cuanto a la industria comercial, los mecánicos se basan en sus conocimientos técnicos para asesorar en ventas de componentes mecánicos. Estos pueden ser dispositivos de los equipos para adaptar y transformar la energía eléctrica (sistemas de potencia), de acuerdo a las características en las que se implementarán dichos dispositivos. Asimismo, recomiendan sobre sensores, actuadores y controladores, según la necesidad de controlar y automatizar procesos. También pueden asesorar en elementos de máquinas como rodamientos, engranajes, poleas, correas, etc.

Por otra parte, algunos ingenieros mecánicos realizan consultorías, las cuales requieren de perfiles de diseño y automatización. A través de estas, se asesora, principalmente, en análisis de viabilidad de proyectos y gestión de los mismos. Además, se pueden realizar diseños de máquinas integradoras tomando en cuenta requerimientos mecánicos y eléctricos.

4.1.3 Desarrollo y evolución de las industrias

- **Minería & Hidrocarburos:** Es también importante mencionar en este informe, que la gran concentración de metales en territorio peruano la convierte en una zona propicia para la actividad minera, principalmente, en provincias como Apurímac, Cajamarca, Arequipa, Áncash, entre otras. Los minerales peruanos más demandados en mercados internacionales se encuentran: el oro, la plata, el cobre, el plomo, el zinc, el hierro, el estaño, el molibdeno, etc. Este es un sector que depende de los precios de los minerales y de las condiciones socioeconómicas de los principales países demandantes, como Estados Unidos, China, Japón, Canadá y la Unión Europea (Ministerio de Energía y Minas, s.f.).

Cabe resaltar, que se ha generado un total de US\$ 12 265 millones en exportaciones mineras durante el primer semestre del 2017 (Minería & Energía 2017). Esta recuperación se ha dado gracias a la estabilización de precios en los metales. Este es el caso del precio del cobre, el cual sube gracias a un crecimiento económico de China (Gestión 2017).

Asimismo, se espera una mayor inversión de casi el 5% en el 2018, gracias al desarrollo de nuevos proyectos como la construcción de las minas Justa y Michiquillay, en Ica y Cajamarca, respectivamente (Gestión 2017, Perú Construye 2017). También, se calcula que en los próximos 3 años se abrirán 20 nuevos proyectos mineros (empleador, 2017).

Hay que destacar que se percibe una tendencia hacia la liberación de la productividad minera mediante la innovación. Se perfilan inversiones en innovaciones, como camiones sin conductor, sensores y analítica avanzada y mantenimiento ágil de equipos (Deloitte, 2017). Todo esto, alineado con una inclinación hacia la implementación de soluciones TIC (Tecnologías de la Información y Comunicación) podría generar la apertura de nuevos espacios de desarrollo profesional para la especialidad de mecánica, ya que abarcan sus principales áreas de especialización. Las TICs son utilizadas por empresas de la industria minera para reducir costos y optimizar procesos, pues permiten adquirir soluciones de movilidad y seguridad, y requerimientos de automatización de procesos. La inversión en TICs por parte del sector minero representa más del 5% del total, llegando en el 2013 a los US\$ 425 millones. (Gestión 2013).

Un empleador comentó que están ingresando nuevos camiones, 100% autónomos, útiles para automatizar algunos procesos en la extracción. Además, indicó que se necesitan ingenieros mecánicos para el soporte en actividades de mantenimiento. Todos los empleadores relacionados a este sector coincidieron con que hubo una recesión en los

últimos años pero que actualmente está casi detenido y el 2018 sería un año de gran crecimiento.

- **Manufactura:** Respecto al sector manufactura, la Sociedad Nacional de Industrias (SNI) ha previsto un crecimiento promedio de 2.5% y en relación a la manufactura no primaria, se registrará una expansión de 1.5%. El presidente de la SIN, Dante Carhuavilca, comenta que el crecimiento que se avecina tiene su origen en el buen desarrollo de las industrias que se encuentran relacionados al sector pesquero, como son: la producción de harina, aceite y conservas de pescado, las cuales han crecido en 80%. (El Comercio: 2017) Es decir, se vincula en cierta medida a las industrias alimenticias.

En cuanto a la opinión del ministro de la Producción, señor Pedro Olaechea, señaló que el buen ánimo de la población por la clasificación al Mundial Rusia 2018 propiciará una mayor inversión, lo que se traducirá en la generación de más empleos y por consiguiente, más consumo. (El Comercio: 2017). Esto a su vez, podría generar un impacto en la producción manufacturera, principalmente, de bienes de consumo masivo.

Un empleador resalta que este año no se llegaría a las metas planteadas, debido a eventos, como el fenómeno del niño, que generan fuertes impactos en las industrias. No obstante, mencionó que hay proyecciones positivas para los próximos años y que ello tiene como consecuencia la contratación de más ingenieros mecánicos.

A futuro se espera un crecimiento de proyectos de automatización de procesos de producción, principalmente en manufactura. Un egresado mencionó que a corto plazo se espera que la automatización en la transformación de materia se aplique a una mayor cantidad de procesos. Mientras que a largo plazo, se incluirían procesos como control de calidad, como por ejemplo en las características del producto terminado.

- **Comercial:** En lo que respecta al sector de bienes y servicios, más específicamente a la industria comercial de equipos y maquinaria, es importante recalcar que las minas al buscar optimizar cada vez más sus procesos, se abre una ventana de oportunidad para el segmento del mercado comercial y de consultoría. Esto gracias a que sus operaciones suelen dinamizarse en función a los sectores anteriormente mencionados.

A nivel general se presume que las tecnologías serán más accesibles para las empresas, ya que se espera que los precios de las mismas disminuyan en el mercado chino. Además, gracias a que las empresas contarían con una mayor cantidad de espacios para ingenieros mecánicos estas tecnologías complejas podrán ser utilizadas. Se prevé un proceso de transformación digital en la industria 4.0, asociado a minería, donde se percibe mayor presencia de la electrónica y mecatrónica. Ocasionando ingreso de robots capaces de trabajar en conjunto con otros robots.

Además, se proyecta automatización en sistemas de seguridad. Este ingreso de nuevos sistemas es en general para industrias en las que ya participa la ingeniería mecatrónica. Sin embargo, hay proyección en el uso de nuevos sensores más finos y precisos en sus respuestas.

4.2 Demanda laboral según convocatorias

4.2.1 Demanda laboral según sectores

El presente gráfico muestra la distribución de los principales sectores económicos, según la clasificación utilizada por el Top 10 mil. Cabe resaltar que dichos sectores fueron identificados en base a las convocatorias pertenecientes a los ciclos 2016-2 y 2017-1. Además, se tomaron en cuenta exclusivamente las convocatorias de empresas medianas y grandes¹, haciendo un total de 453 empresas.

Ilustración 1: Demanda laboral según sectores económicos del Top 10 000 (%)



Se puede observar que los sectores con mayor demanda son las comercializadoras y consultorías y servicios. Es importante mencionar que aun cuando el sector de minería no se encuentra entre las principales empresas demandantes, dicho sector se identifica como uno de los dinamizadores más importantes. Esto debido a que demandan servicios de terceras empresas de otros sectores, muchas veces categorizadas como de consultorías y servicios e incluso a empresas de metalmecánica que pueden llegar a enfocar sus operaciones, casi exclusivamente, para dicho sector.

Es también importante resaltar en el presente informe, que dentro de las empresas clasificadas como comercializadoras, se presentan casos como Kimberly Clark. Si bien sus operaciones

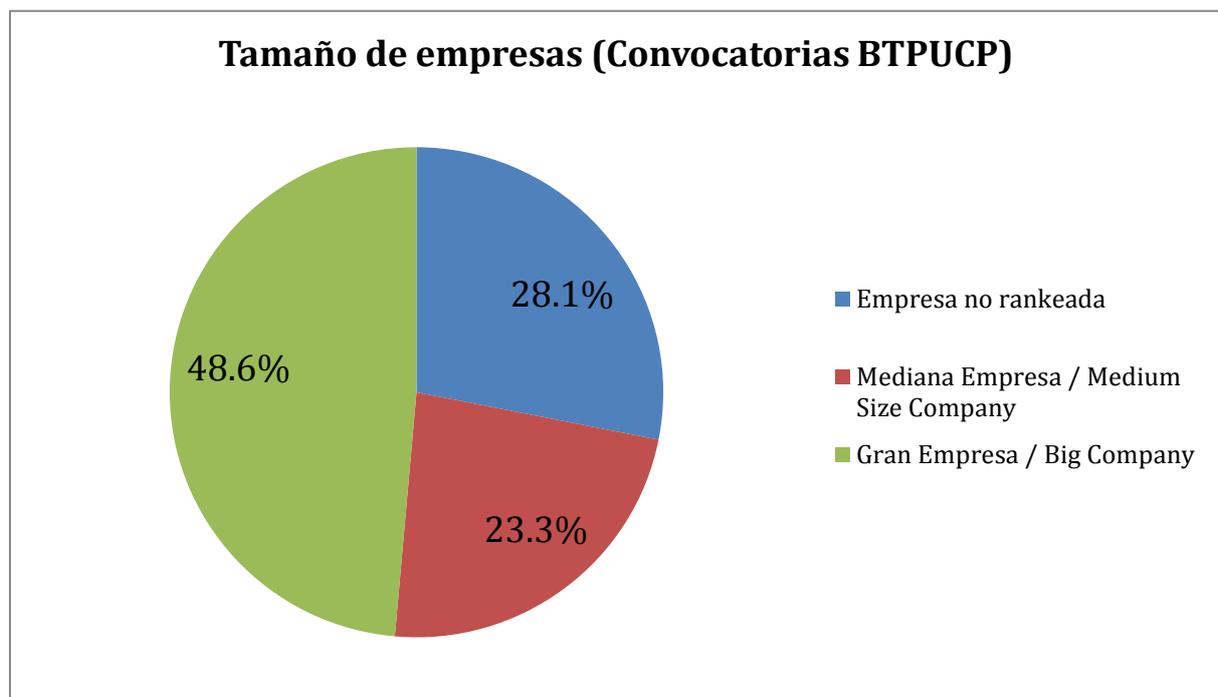
¹ Según la clasificación del Top 10000, las grandes empresas pertenecen a una facturación anual mayor de 70 millones de soles, las medianas entre 6.715 y 70 millones de soles.

principales se concentran en la venta de productos, cuentan además, con áreas importantes de manufactura y producción de los bienes a comercializar. Estas áreas son las que suelen requerir de ingenieros mecánicos. En el caso de empresas que se dedican a la comercialización de equipos y maquinarias, también suelen requerir ingenieros mecánicos para las áreas de ventas, por sus conocimientos técnicos; así como para las funciones de selección de los equipos que comercializarán y para el mantenimiento de los mismos como parte de sus servicios postventa.

4.2.2 Tamaño de empresa con mayor demanda

Con base en las convocatorias de la BTPUCP incluyendo las pertenecientes a empresas no rankeadas, se encontró en número de convocatorias según tamaño de la empresa. De 630 convocatorias, 177 son de empresas no rankeadas, 147 de mediana empresa y 306 de gran empresa. Se puede observar claramente una mayor demanda por parte de las grandes empresas donde abarcan casi el 50% del total de la demanda.

Ilustración 2: Demanda laboral según tamaño de empresas

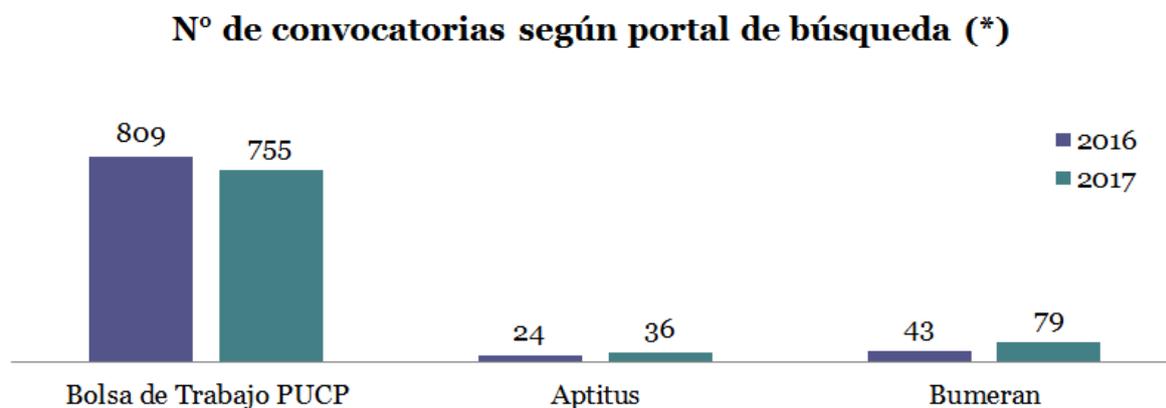


4.2.3 Evolución de la demanda laboral

La ilustración 3 muestra el número de convocatorias durante los años 2016 y 2017 para la especialidad de Ingeniería Mecatrónica. Para esta evaluación, se tomaron en cuenta las convocatorias que pedían explícitamente la carrera de Ingeniería Mecatrónica. Esta condición puede haber generado algunas distorsiones debido a convocatorias muy generales, donde se solicita profesionales de cualquier especialidad o algunas que no van de acuerdo con la especialidad, como por ejemplo convocatorias para las carreras de Mecánica, Electrónica, Telecomunicaciones e Informática. En el caso de estas últimas, debido a que la carrera de mecatrónica integra los conocimientos de dichas especialidades, los reclutadores podrían pensar que se encuentran capacitados para las mismas funciones, aun cuando no tienen el mismo nivel de especialización en determinadas áreas. Se puede ver claramente que en páginas web externas a la PUCP la carrera no

es muy conocida, ocasionando una baja demanda laboral por parte de las mismas, aunque se prevé que esta vaya en aumento, tal como se observa en el último año.

Ilustración 3: N° de convocatorias según portal de búsqueda

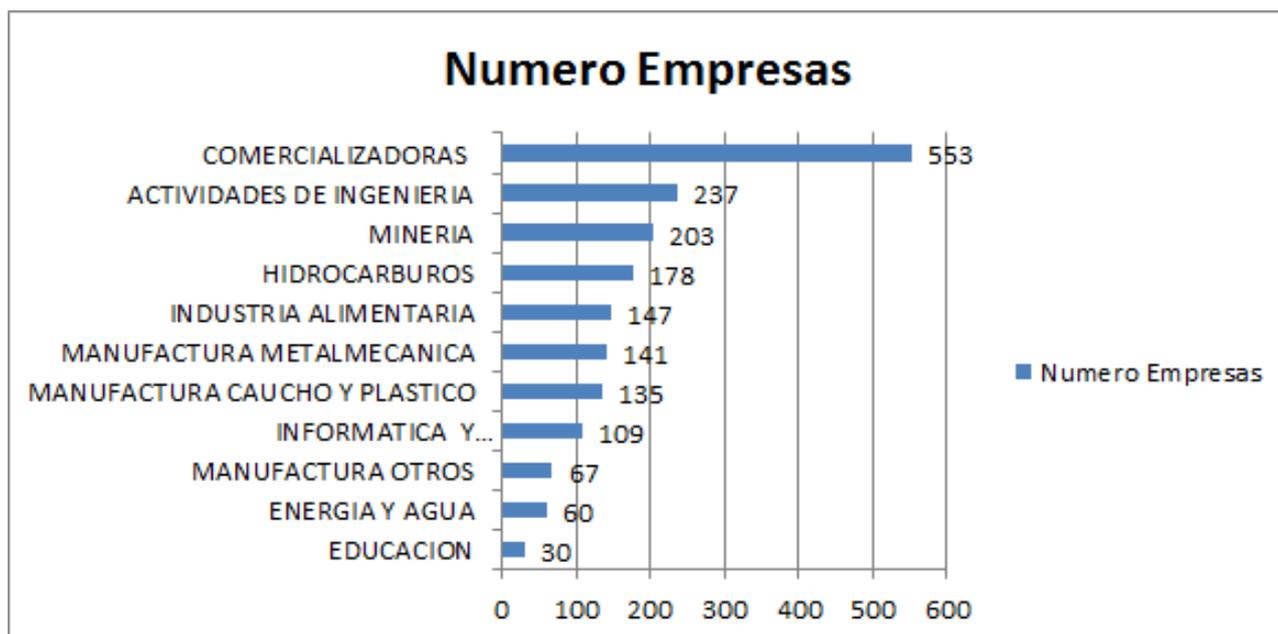


4.2.4 Industrias según número de potenciales empresas empleadoras

Como se pudo observar en la ilustración 2, la mayor demanda se da por parte de las grandes empresas, las cuales pueden generar mayores espacios para ingenieros mecánicos, seguido de empresas medianas. Es por ello que se han considerado únicamente empresas medianas y grandes, según la clasificación del Top 10000 al 2016, para el cálculo estimado del número de potenciales empresas empleadoras.

Hasta el año 2016 se puede ver, en la Ilustración 4, que el número total de potenciales empresas empleadoras para los ingenieros mecánicos es de 1860. Principalmente, se puede ver las empresas comercializadoras con casi el 30% del total con 553 empresas potenciales. Estas empresas pertenecen, por un lado, al rubro de alquiler, venta y mantenimiento de equipos, maquinarias y materiales. Así como, por otro lado, por empresas que se dedican a la producción (manufactura) y posterior comercialización de bienes de consumo, tales como ciertas empresas de consumo masivo. Seguido a las comercializadores, se encuentran las empresas de actividades de ingeniería, las que, principalmente, en brindan servicios tercerizados y de consultoría a empresas más grandes de diversos rubros como minería e hidrocarburos. A su vez, las empresas de minería e hidrocarburos representan un número atractivo de empresas con 203 y 178 empresas respectivamente. La manufactura en general, se separa por industria alimentaria, metalmecánica, caucho y plásticos, entre otras, también representa un nicho interesante para los ingenieros, debido a su necesidad por ser más competitivas, siendo indispensable la automatización.

Ilustración 4: N° de potenciales empresas empleadoras según industrias



4.3 Competencias laborales más demandadas

En cuando a las competencias demandadas, en base a las entrevistas, se podría asegurar que se les da una gran relevancia a las habilidades blandas. Se requiere de capacidades de aprendizaje autónomo, comunicación, liderazgo, trabajo en equipo, etc. Según comenta un empleador, debido al avance de la tecnología, siempre es necesario contar con capacitaciones que refuercen los conceptos y permitan la actualización de los conocimientos. Por esta razón, una de los aspectos más importante es la actitud y las ganas de seguir aprendiendo. Además, un experto comenta que este tipo de habilidades son usualmente los determinantes para la contratación de un trabajador.

El presente gráfico muestra cuales son las habilidades blandas más importantes para los profesionales entrevistados. Del total de 20 entrevistas, el liderazgo y trabajo en equipo son las habilidades más relevantes para profesionales. El liderazgo y comunicación están enfocados a ingenieros recién egresados o con pocos años de experiencia, pues muchos entrevistados coincidían con que las habilidades cambian a lo largo de la línea de carrera.

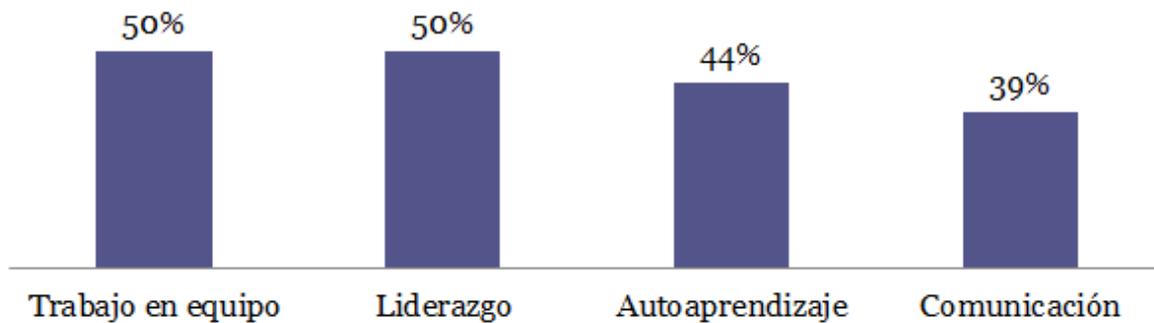
Estas habilidades pueden tener diferentes significados según el trabajo que se realice, sin embargo, específicamente para profesionales de Ingeniería Mecatrónica, cada una tiene un significado especial:

- **Trabajo en equipo:** Es importante que una persona tenga una muy buena actitud, tenga iniciativa propia. Es necesario que sepa que forma parte de un grupo de personas con metas en común y que debe trabajar en colectivo para lograrlas.
- **Liderazgo:** Tener la capacidad de poder influir en un grupo de profesionales o técnicos. Principalmente, los ingenieros mecánicos al ir ascendiendo, como por ejemplo, a supervisores, están a cargo de técnicos, donde tienen que entablar una fuerte relación con ellos y asegurarse de que se cumplan las metas propuestas.
- **Autoaprendizaje:** Los profesionales comentan que el mundo está avanzando de manera acelerada, es por ello, de vital importancia, que los trabajadores se encuentren en constante

actualización. Por ejemplo, puede ser importante que se aprendan nuevos lenguajes de programación que pueden ser de mucha ayuda en determinados trabajos. Esto se hace más relevante considerando el ritmo acelerado del desarrollo tecnológico.

- **Comunicación:** Capacidad de hacer entender las ideas (intereses y necesidades) a otras personas, no necesariamente profesionales de la misma especialidad. Realizar exposiciones de manera adecuada y clara, por ejemplo, al presentar un proyecto en un directorio.

Ilustración 5 Habilidades blandas más mencionadas (%)

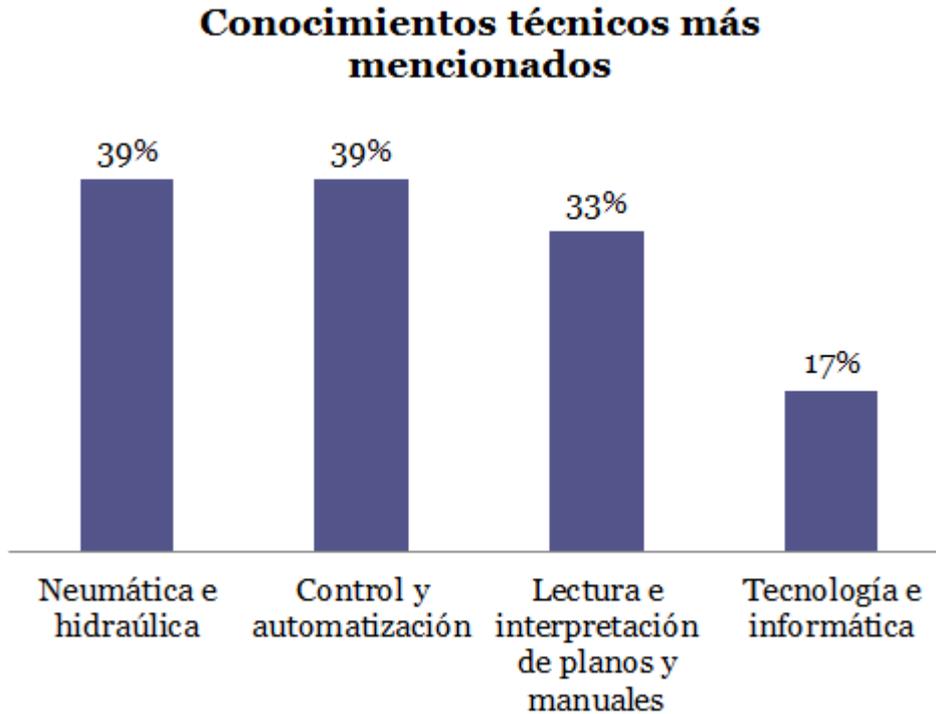


Aun cuando los profesionales hacen mayor hincapié en las habilidades blandas, no se deja de lado el tema de habilidades técnicas.

Siendo las principales habilidades técnicas para los ingenieros mecánicos:

- **Neumática e hidráulica:** Es el conocimiento de propiedades y aplicaciones de gases y líquidos. En la industria es necesario saber cómo los sistemas hidráulicos o neumáticos son empleados para accionar máquinas, ya que muchos de los procesos en los que participan los ingenieros mecánicos funcionan en sistemas que operan a base de ellos.
- **Control y automatización:** En el mercado actual, especialmente para los sectores de manufactura, se demanda que el ingeniero mecánico tenga los conocimientos necesarios para entender cómo se dan los cambios en las variables implicadas en los procesos (como por ejemplo, temperatura a la que se le tiene que mantener o velocidad a la que debe trabajar una máquina) para poder tomar acciones sobre estas estandarizándolas según sea necesario.
- **Lectura e interpretación de planos y manuales:** Se comenta que los egresados no necesitan saber exactamente cómo funcionan determinadas maquinarias o equipos. Sin embargo, si es necesario que se encuentren en la capacidad de que al brindarles los planos y manuales de los mismos, puedan entenderlos e interpretarlos de manera correcta, para poder poner en marcha los equipos necesarios.
- **Tecnología e informática:** Muchos profesionales creen que el manejo de softwares es de vital importancia en el mundo actual, debido a que estos pueden facilitar el trabajo en gran medida.

Ilustración 6: Habilidades técnicas más mencionadas (%)



4.4 Perfiles laborales locales

De acuerdo a las distintas áreas de conocimiento y las funciones más demandadas a nivel local, se identifican cinco perfiles característicos en el mercado laboral local actual. La presente clasificación, expuesta en la tabla N°3 está basada en la información brindada por los profesionales de la especialidad.

En la tabla se presentan los perfiles en orden alfabético. Sin embargo, de acuerdo a la información provista por los entrevistados, el perfil más característico y común entre los egresados de la especialidad es el de mantenimiento y automatización. Estos se dan principalmente en el sector manufacturero y minero, ya sea directamente en minas las cuales extraen y procesan el mineral o a través de empresas contratadas que brindan servicios a las grandes mineras.

Tabla 3: Perfiles laborales locales

Perfil	Descripción
Comercial y ventas	Se da un asesoramiento técnico para la compra de diferentes elementos que integren un sistema mecatrónico (mecanismos, sensores, actuadores o controladores). También hay asesoramiento en venta de elementos de potencia (electrónica)
Consultoría	Asesoramientos generales con tecnologías modernas que integran sistemas mecánicos y electrónicos.
Control de calidad	Se dan revisiones post producción de diferentes bienes (tales como alimentos, materiales mecanizados, y objetos para uso doméstico) de forma automatizada. (Campo emergente)
Diseño y automatización	Diseño de sistemas de seguridad. Automatización en procesos industriales para optimizarlos. Diseño de robots y diseño de máquinas (poco común en el mercado nacional).
Mantenimiento	Se da tanto de manera correctiva como preventiva. Se hacen revisiones y correcciones periódicas a máquinas que integren mecanismos y sistemas de control según manuales y recomendaciones establecidas.

En el caso de la Ingeniería Mecatrónica, también es importante notar que aún no hay muchos perfiles dedicados al diseño e investigación y desarrollo. A pesar de esto, los profesionales comentan que los egresados están muy bien capacitados en dichas áreas. Por esta razón, se presume que la malla curricular está adecuada mayormente a la realidad norteamericana, ya que en ella prevalece la innovación y requiere realizar cálculos y diseño. A nivel nacional, si bien existen espacios de innovación y diseño, se encuentra un mayor énfasis en el aspecto técnico y experimental.

4.5 Competencia con otros profesionales

Tomando como base las convocatorias de la BTPUCP, se observa que el Ingeniero Mecatrónico compite principalmente con Ingeniería Mecánica seguido de la Ingeniería Electrónica.

Tabla 4: Convocatorias laborales comunes con otras carreras

Carreras	Cuenta	% de convocatorias
Mecatrónica	630	100.0%
Mecánica	389	61.7%
Electrónica	346	54.9%
Industrial	239	37.9%
Informática	130	20.6%

Como ya se ha mencionado anteriormente, la Ingeniería Mecatrónica es una sinergia de Ingeniería Mecánica, Electrónica e Informática. Por esta razón compite contra estas carreras.

- A. **Ing. Mecánica:** Competencia principal. El Ingeniero Mecatrónico aún no se ha posicionado como tal en el mercado nacional. Por lo que es visto como Ingeniero Mecánico con habilidades adicionales de control y automatización. Es por esta razón que son contratados para cumplir sus mismas funciones, compitiendo por puestos en mantenimiento de sistemas mecánicos los cuales pertenecen a uno automatizado.
- B. **Ing. Electrónica:** Competencia parcial. El Ingeniero Mecatrónico puede ser contratado para orientar en ventas y consultorías de temas electrónicos, en especial en la selección de dispositivos reguladores de potencia. En menor proporción se les escoge para funciones de mantenimiento de equipos electrónicos. No obstante, el Ingeniero Electrónico tiene conocimientos más desarrollados en este tipo de equipos.
- C. **Ing. Industrial:** Competencia parcial. Debido a que el ingeniero domina técnicas de manejo de personal la competencia con el Ingeniero Mecatrónico se da principalmente para puestos donde se requiere gestión de equipos. Cabe resaltar que el Ingeniero Industrial tiene conocimientos básicos de Mecánica y Electrónica por lo que puede entender sobre temas relacionadas a la Mecatrónica.
- D. **Ing. Informática:** Competencia baja. Si bien es cierto, el Ingeniero Mecatrónico tiene conocimientos de Informática, estos los posee de forma muy básica. Es por esta razón, que para puestos sobre gestión de base de datos, es muy complicado que un Ingeniero Mecatrónico sea competitivo frente a un Informático, ya que ellos tienen conocimientos más desarrollados en programación y uso de softwares. La competencia se presenta principalmente para puestos en los que la programación modifica algún actuador en el sistema.

Si bien, la competencia con estas carreras representan un reto para la inserción laboral de los ingenieros mecánicos, se destaca que los profesionales de la especialidad son llamativos por su multifuncionalidad.

5. Oferta educativa

En el Perú existen 15 universidades, entre privadas y públicas, que ofrecen la carrera de Ingeniería Mecatrónica, mientras que 4 universidades ofrecen también la carrera de Ingeniería Mecánica-Eléctrica (Fuente: Ponte en Carrera).

De todas estas universidades que ofrecen la especialidad de Ing. Mecatrónica, se pueden mencionar dentro de las 5 más destacadas: la Pontificia Universidad Católica del Perú, la Universidad Nacional de Ingeniería, la Universidad Nacional de Piura, la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas y la Universidad de Ingeniería y Tecnología. Cabe destacar que las propuestas de las dos últimas universidades mencionadas, hasta mediados del 2017 no contaban con alguna promoción de egresados; sin embargo, de acuerdo con la expectativa que vienen generando deben considerarse como una posible fuente de profesionales con el que se tendrá que competir.

El egresado de Ingeniería Mecatrónica de la PUCP deberá asumir el reto, no solo de posicionar su carrera frente a otras carreras afines con las que compite, si no también tendrá la responsabilidad de reforzar el perfil del Mecatrónico PUCP con aquellas fortalezas que se vienen destacando en el mercado laboral y trabajando en las oportunidades que se perciben en el desarrollo del mismo.

A continuación se señala la perspectiva actual que tiene el mercado laboral de la Ingeniería Mecatrónica sobre los egresados PUCP.

5.1 Percepción sobre egresados PUCP

De manera general, en la mayoría de las entrevistas se comentó que los ingenieros de la PUCP logran satisfacer las expectativas laborales de sus empleadores.

Se comenta que los egresados de la PUCP cuentan con habilidades blandas desarrolladas, a diferencia de egresados de otras universidades que se enfocan en aspectos netamente técnicos, lo que les permite desenvolverse de manera adecuada en equipos de trabajo. Sin embargo, estas habilidades pueden seguir siendo reforzadas a un mayor nivel, principalmente, aquellas habilidades relacionadas a la comunicación efectiva y liderazgo.

Adicionalmente, en cuanto a habilidades técnicas se considera que el egresado PUCP puede ser muy competitivo dada la exigencia característica de la universidad y la diversidad de temas que incluye la malla curricular.

En la misma línea, se destaca que la formación de la PUCP permite a los egresados tengan un buen manejo de sistemas informáticos y diversidad de conocimientos técnicos, con un enfoque en el área de automatización. Es por el desarrollo adecuado de estas habilidades, capacidades y conocimientos que los egresados de la PUCP se vienen desempeñando principalmente en áreas comerciales y de gestión de proyectos.

Sin embargo, se considera primordial que los profesionales, una vez culminados sus estudios, sigan ampliando y reforzando sus conocimientos para un mejor desempeño laboral. Se resalta la importancia del aprendizaje autodidacta por su estrecha relación con el desarrollo tecnológico, el cual se encuentra en constante evolución. Por esta razón, los egresados recomiendan que los alumnos aprovechen cursos electivos y/o de especialización para profundizar sus conocimientos en las áreas de su interés.

6. Conclusiones

- La demanda laboral de ingeniería mecatrónica aún se encuentra en proceso de consolidación. Actualmente, aún cuando se vienen generando espacios de desarrollo profesional para mecatrónicos, estos deben competir por dichos nichos de mercado laboral con ingenieros mecánicos. En ese sentido, es primordial reforzar la identidad de la carrera en la escena local.
- De acuerdo con el análisis de convocatorias, tal como ya se mencionó, existe una competencia importante de espacios laborales tanto con mecánicos como con electrónicos, debido a los fundamentos teóricos que comparten. Esta condición puede ser aprovechada como una oportunidad de desarrollo por los mecatrónicos ya que, al igual que en las especialidades mencionadas, estos se gestan como profesionales con capacidades de aprendizaje, cuyos conocimientos específicos podrán ser formados a través de la experiencia y reforzados mediante cursos complementarios.
- Asimismo, se percibe una necesidad de desarrollar habilidades blandas, tales como una comunicación asertiva y trabajo en equipo, para un correcto desempeño laboral. Estas habilidades, junto con la capacidad de autoaprendizaje serán claves para la inserción laboral y desarrollo profesional de los ingenieros mecatrónicos.
- En cuanto a las proyecciones de la especialidad, se percibe un potencial desarrollo de los procesos de automatización y control; así como de implementación de nuevas tecnologías computarizadas, las cuales podrán impactar positivamente en la demanda laboral de ingenieros mecatrónicos. Estos procesos se verán en mayor medida en sectores como el de minería e hidrocarburos y manufactura.
- Finalmente, se debe mencionar el buen posicionamiento de los mecatrónicos de la PUCP, lo cual se hace evidente al comparar las convocatorias laborales internas y externas. Las convocatorias de la bolsa de trabajo PUCP superan en más del 500% a las convocatorias de portales externos. Dependerá del desempeño de los mecatrónicos mantener dicho posicionamiento y reforzar la identidad de la carrera en el mercado.

7. Bibliografía

Deloitte Ecuador (2017). Tendencias del sector minero. Recuperado de <https://www2.deloitte.com/ec/es/pages/energy-and-resources/articles/tendencias-de-mineria-2017.html>

Diario Correo (2017). Odebrecht: GyM, JJCamet e ICCGSA tienen el 60% de proyectos mineros y de infraestructuras. Recuperado de <https://diariocorreo.pe/economia/odebrecht-socias-proyectos-mineros-infraestructuras-790166/>

Diario Gestión (2015). Fuerte caída de la construcción fue el principal factor del bajo crecimiento del PBI en febrero. Recuperado de <https://gestion.pe/economia/fuerte-caida-construccion-principal-factor-crecimiento-pbi-febrero-152749>

Diario gestión (2013). Inversiones en TIC del sector minero sumarán más de US\$ 425 millones este año. Recuperado de <https://gestion.pe/empresas/inversiones-tic-sector-minero-sumaran-mas-us-425-millones-este-ano-2079998>

Diario Gestión (2017). MEF: Inversión minera crecerá casi 5% en el 2018, ¿qué proyectos ayudarán al Perú? Recuperado de <https://gestion.pe/economia/mef-inversion-minera-crecera-5-2018-proyectos-ayudaran-peru-142442>

Diario Gestión (2017) Precio del cobre aumenta por perspectiva de mayor demanda de China. Recuperado de <https://gestion.pe/economia/mercados/precio-del-cobre-aumenta-perspectiva-mayor-demanda-china-222383>

El Comercio (2017). BCR estima que sector Construcción crecerá 0,5% este año y 8% en 2018 Recuperado de <https://elcomercio.pe/economia/negocios/sector-construccion-julio-velarde-estima-crecimiento-0-5-ano-8-2018-noticia-456307>

El Comercio (2017). Industria no primaria se reactivará por pase al Mundial. Recuperado de <https://elcomercio.pe/economia/industria-primaria-reactivara-pase-mundial-noticia-474731>

El Comercio (2017). SNI. Manufactura crecerá 2.5% en el 2017. Lima: Recuperado de <http://elcomercio.pe/economia/peru/sni-manufactura-crecera-25-2017-noticia-1969267>

Minería y Energía (2017) SNMPE: exportaciones mineras de Perú llegan a US\$ 12,265 millones en primer semestre 2017. Recuperado de <http://mineriaenergia.com/snmpe-exportaciones-mineras-peru-llegan-us-12265-millones-primer-semestre-2017/>

Ministerio de Energía y Minas (s.f). Perú: País minero. Recuperado de www.minem.gob.pe/_detalle.php?idSector=1&idTitular=159&idMenu=sub149

Perú Construye (2017) Minsur: Construcción de proyecto Mina Justa se iniciaría en el 2018 Recuperado de

<http://www.peruconstruye.net/minsur-construccion-de-proyecto-mina-justa-se-iniciaria-en-el-2018/>

Sucesos (2017). *La corrupción nos deja sin obras*. Lima: Recuperado de <http://sucesos.pe/nota/138-la-corrupcion-nos-deja-sin-obras>