

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

**LAS COMPETENCIAS DE LOS GRADUADOS DE LA CARRERA
PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y SU EVALUACIÓN DESDE
LA VISIÓN DE LOS INGENIEROS INDUSTRIALES EMPLEADORES EN
LA CIUDAD DE TRUJILLO**

Área de Investigación:

Gestión Empresarial

Autores:

Ganoza Aguilar, Perla Inés

Guzmán Espinola, Marcos Antonio

Jurado Evaluador:

Presidente: Landeras Pilco, María Isabel

Secretario: De La Rosa Anhuamán, Filiberto

Vocal: Urcia Cruz, Manuel

Asesor:

Müller Solón, José Antonio

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7273-2882>

TRUJILLO – PERÚ

2022

Fecha de sustentación: 2022/12/17

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERIA INDUSTRIAL



**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL
DE INGENIERO INDUSTRIAL**

LAS COMPETENCIAS DE LOS GRADUADOS DE LA CARRERA
PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y SU EVALUACIÓN DESDE
LA VISIÓN DE LOS INGENIEROS INDUSTRIALES EMPLEADORES EN LA
CIUDAD DE TRUJILLO

APROBADA EN CONTENIDO Y ESTILO POR:

PRESIDENTE: Dra. María Isabel Landeras Pilco
C.I.P.: 44282

SECRETARIO: Ms. Filiberto De la Rosa Anhuamán
C.I.P.: 90991

VOCAL: Dr. Manuel Urcia Cruz

C.I.P.: 27703

ASESOR: Dr. Müller Solón, José Antonio
Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7273-2882>

DEDICATORIA

A Dios por darme la oportunidad de concederme llegar hasta esta etapa profesional sobre todo por darme salud para lograr mis objetivos.

A mis Padres, por su amor, orientación, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy. Es un privilegio y orgullo ser su hija ya que ustedes son los mejores padres.

A mi Esposo e hijo, que son mis compañeros de vida e inspiración de superación profesional

Perla

A Dios por guiarme en toda mi etapa universitaria.

A mis padres Javier y Valentina por su apoyo constante y por ser mi principal motivo y ejemplo de superación, enseñándome que con esfuerzo y trabajo todo se consigue.

A mi abuela María, a mis hermanos Gabriel, Luis, Johana y a mi sobrina Hanna por su apoyo constante.

A mi papi Yayo y a mi hermano Alfredo, que sé que desde el cielo están orgullosos de mis logros.

A mi esposa Mónica por todo su apoyo y confianza en mi persona y a

mi hija Micaela que está en camino.

Marcos

AGRADECIMIENTO

A Dios por protegerme y bendecirme porque sin él nada de esto hubiera sido posible de realizar.

A mis Padres y hermano, por ser los principales motores de mis metas, por confiar, por ser los mejores ejemplos de superación, por los consejos y paciencia que tuvieron conmigo para el desarrollo de esta sustentación.

A mi esposo e hijo por su amor, confianza, y comprensión que tuvieron conmigo para mi concentración del desarrollo de este proyecto

Al Dr. Antonio Muller asesor de nuestro proyecto de investigación quien ha guiado con su conocimiento y colaboración a que esta sustentación se realice con éxito.

Perla

A Dios por brindarme salud y fortaleza.

A mis padres por toda su confianza, espero que la vida me alcance a retribuir todo lo que hacen por mí.

A mis abuelos, hermanos, sobrina y a mi cuñada por su apoyo incondicional.

A mi esposa por todo su apoyo y por ser mi compañera de vida.

A toda la familia Placido Campos por todo el aprecio y su apoyo constante.

Al Dr. Jose Muller por su compromiso en la culminación de esta tesis

Marcos

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo Identificar, analizar y determinar las competencias específicas de los Ingenieros Industriales, según la visión de los Ingenieros Industriales empleadores en la ciudad de Trujillo,

El estudio se inició con la selección de la muestra de un total de 3018 empresas en la Región La Libertad entre pequeñas, medianas y grandes empresas, mediante el muestreo probabilístico denominado estratificado y para determinar la cantidad de unidades de estudio por cada estrato se utilizó el criterio de afijación simple. Luego se utilizó técnicas de análisis documental con el propósito de estudiar las competencias específicas con las que debe contar el ingeniero industrial utilizando fuentes secundarias, asimismo se realizaron encuestas personales de validación a expertos internacionales y encuestas personales a ingenieros industriales empleadores, para identificar las competencias profesionales específicas requeridas por un Ingeniero Industrial, luego se determinó la aplicación de las competencias profesionales específicas de los ingenieros industriales en el desempeño profesional, seguido del nivel de logro. Así mismo se evaluaron las subcompetencias de las competencias específicas y se compararon con cada una de las áreas laborales del ISSE-BOOK, lo que permitió determinar áreas de asignaturas que se deben reforzar, así como también se aplicó el desarrollo del Sistema Integrado de Competencias Universales (SICU) lo que permitió clasificar las competencias según las áreas de formación y agruparlas mediante combinadas usando las letras del alfabeto desde la A a la Z, asimismo se determinó las habilidades que debe tener un Ingeniero Industrial y se clasificó las áreas de formación establecidas de acuerdo a la Organización para la cooperación y el Desarrollo Económico OCDE y por último se aplicó el Mapa Funcional para agrupar las competencias específicas y subcompetencias que requiere el profesional de Ingeniería Industrial.

Palabras clave: Competencias y subcompetencias específicas, Ingeniero Industrial

ABSTRACT

The objective of this research is to identify, analyze and determine the specific competencies of Industrial Engineers, according to the vision of Industrial Engineers employers in the city of Trujillo,

The study began with the selection of the sample of a total of 3018 companies in the La Libertad Region between small, medium and large companies, through the probabilistic sampling called stratified and to determine the number of study units for each stratum, the simple allocation criteria. Then, documentary analysis techniques were used with the purpose of studying the specific competences that the industrial engineer must have using secondary sources, as well as personal validation surveys of international experts and personal surveys of industrial engineers employers, to identify professional competences. required by an Industrial Engineer, then the application of the specific professional competencies of industrial engineers in professional performance was determined, followed by the level of achievement. Likewise, the sub-competences of the specific competences were evaluated and compared with each of the labor areas of the ISSE-BOOK, which allowed determining subject areas that should be reinforced, as well as the development of the Integrated System of Universal Competences. (SICU) which allowed to classify the competences according to the training areas and to group them by means of combinations using the letters of the alphabet from A to Z, likewise the skills that an Industrial Engineer must have were determined and the established training areas were classified according to according to the Organization for Economic Cooperation and Development OECD and finally the Functional Map was applied to group the specific competences and sub-competences required by the Industrial Engineering professional.

Keywords: Competences and specific sub-competences, Industrial Engineer

PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado calificador:

De conformidad a lo estipulado por la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada Antenor Orrego, ponemos en sus manos, para su análisis y evaluación el presente trabajo de tesis titulado: “LAS COMPETENCIAS DE LOS GRADUADOS DE LA CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y SU EVALUACIÓN DESDE LA VISIÓN DE LOS INGENIEROS INDUSTRIALES EMPLEADORES EN LA CIUDAD DE TRUJILLO.” Para obtener el título de INGENIERO INDUSTRIAL. Por lo que esperamos su veredicto como miembros del jurado y sus comentarios pertinentes que ayudarán a enriquecer la presente investigación, para lo cual esperamos que el contenido de este estudio sirva de referencia para otros proyectos o investigaciones.

Los autores

INDICE

I.	INTRODUCCIÓN:	1
1.1.	Problema de Investigación.....	1
1.2.	Objetivos.....	2
1.3.	Justificación Del Estudio.....	3
II.	MARCO DE REFERENCIA:	4
2.1.	Antecedentes del Estudio.....	4
2.2.	Marco teórico.....	8
2.3.	Marco conceptual.....	23
2.4.	Sistema de hipótesis.....	25
	Variables e indicadores	26
III.	METODOLOGÍA EMPLEADA.....	27
3.1.	Tipo y nivel de investigación.....	27
3.2.	Población y muestra de estudio.....	27
3.3.	Diseño de investigación.....	30
3.4.	Técnicas e instrumentos de investigación.....	30
3.5.	Procesamiento y análisis de datos.....	31
IV.	PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	
4.1.	Análisis e interpretación de Resultados.....	32
V.	DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	75
	CONCLUSIONES.....	82
	RECOMENDACIONES.....	87
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	88
	ANEXOS.....	89

INDICE DE TABLAS Y GRAFICOS

Tabla 1: <i>Categorías SICU, Códigos y áreas de formación</i>	22
Tabla 2 <i>Matriz de Operacionalización</i>	26
Tabla 3. <i>Población de empresas en la Región La Libertad</i>	27
Tabla 4 <i>Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos</i>	31
Tabla 5 <i>Herramientas de análisis de datos</i>	31

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: <i>Estructura del Mapa Funcional</i>	16
Figura 2 : <i>Competencias profesionales específicas necesarias</i>	33
Figura 3: <i>Aplicación de las competencias profesionales específicas</i>	34
Figura 4. <i>Nivel de logro de las competencias profesionales específicas</i> .	35
Figura 5. <i>De la competencia Gestiona procesos productivos con responsabilidad social, ambiental e innovación</i>	36
Figura 6. <i>De la competencia Gestiona planes de suministros de insumos y productos terminados mediante una red que genere mejor productividad en la organización</i>	37
Figura 7. <i>De la competencia Formula, elabora y evalúa proyectos e inversión privada con responsabilidad social y ambiental</i>	38
Figura 8. <i>De la competencia Utiliza las tecnologías de información para gestionar los procesos y operaciones de las organizaciones con visión global e interculturalidad</i>	39
Figura 9. <i>De la competencia Diseña y gestiona modelos de seguridad industrial, para la mejora de las condiciones laborales y la protección del entorno en las organizaciones</i>	40
Figura 10. <i>De la competencia Diseña sistemas de manufactura inteligente y gestiona cadena de suministros, basado en tecnologías emergentes como Big Data, internet de las cosas, realidad virtual y aumentada, manufactura aditiva y analítica, sistemas logísticos autónomos</i>	42
Figura 11. <i>De la competencia Gestiona procesos productivos con responsabilidad social, ambiental e innovación</i>	43

Figura 12. <i>Percepción de los empleadores sobre las habilidades que debe tener un Ingeniero Industrial</i>	44
Figura 13. <i>Necesidades de capacitación especializada</i>	45
Figura 14.: <i>Áreas laborales que presentan oportunidad para un ingeniero Industrial en el mercado laboral</i>	46
Figura 15. <i>SICU</i>	48
Figura 16. <i>Competencia 1: Gestiona procesos productivos con responsabilidad social, ambiental e innovación. Vs Área laboral de Ingeniería y Gestión de Operaciones. (Isse Book)</i>	50
Figura 17. <i>Competencia 2: Gestiona planes de suministros de insumos y productos terminados mediante una red que genere mejor productividad en la organización Vs Área laboral de Ingeniería de Instalaciones y Gestión Energética. (Isse Book)</i>	51
Figura 18. <i>Competencia 3. Formula, elabora y evalúa proyectos e inversión privada con responsabilidad social y ambiental. Vs Área laboral</i>	53
Figura 19. <i>Competencia 4: Utiliza las tecnologías de información para gestionar los procesos y operaciones de las organizaciones con visión global e interculturalidad. Vs Área laboral de Ingeniería de Diseño y Fabricación (Isse Book)</i>	55
Figura 20. <i>Competencia 5: Diseña y gestiona modelos de seguridad industrial, para la mejora de las condiciones laborales y la protección del entorno en las organizaciones. Vs Área laboral de Seguridad (Isse Book)</i>	56
Figura 21. <i>Competencia 5: Diseña y gestiona modelos de seguridad industrial, para la mejora de las condiciones laborales y la protección del entorno en las organizaciones. Vs Área laboral de Ergonomía y Factores Humanos (Isse Book)</i>	58
Figura 22. <i>Competencia 6: Realiza investigaciones aplicadas complementadas con las metodologías de la Ingeniería Industrial y visión innovadora, para incrementar conocimientos y/o proponer alternativas de solución a problemas organizacionales Vs Área laboral de Investigación y Análisis de Operaciones (Isse Book)</i>	60

Figura 23. <i>Competencia 7. Diseña sistemas de manufactura inteligente y gestiona cadena de suministros, basado en tecnologías emergentes como Big Data, internet de las cosas, realidad virtual y aumentada, manufactura aditiva y analítica, sistemas logísticos autónomos, inteligencia artificial y robótica, con el objetivo de mejorar en gran medida el diseño, la producción, la administración y la integración en la organización. Vs Área laboral de Ingeniería de Diseño y Fabricación (Isse Book).....</i>	62
Figura 24. <i>Competencia 7. Diseña sistemas de manufactura inteligente y gestiona cadena de suministros, basado en tecnologías emergentes como Big Data, internet de las cosas, realidad virtual y aumentada, manufactura aditiva y analítica, sistemas logísticos autónomos, inteligencia artificial y robótica, con el objetivo de mejorar en gran medida el diseño, la producción, la administración y la integración en la organización. Vs Área laboral de Diseño y desarrollo de productos (Isse Book).....</i>	64
Figura 25. <i>Competencia 7. Diseña sistemas de manufactura inteligente y gestiona cadena de suministros, basado en tecnologías emergentes como Big Data, internet de las cosas, realidad virtual y aumentada, manufactura aditiva y analítica, sistemas logísticos autónomos, inteligencia artificial y robótica, con el objetivo de mejorar en gran medida el diseño, la producción, la administración y la integración en la organización. Vs Área laboral de Diseño e Ingeniería de Sistemas (Isse Book).....</i>	66
Figura 26. <i>Mapa funcional de la Competencia de Gestiona procesos productivos con responsabilidad social, ambiental e innovación.....</i>	68
Figura 27. <i>Gestiona planes de suministros de insumos y productos terminados mediante una red que genere mejor productividad en la organización.....</i>	69
Figura 28. <i>Formula, elabora y evalúa proyectos e inversión privada con responsabilidad social y ambiental. mejor productividad en la organización.....</i>	70
Figura 29. <i>Utiliza las tecnologías de información para gestionar los procesos y operaciones de las organizaciones con visión global e interculturalidad.....</i>	71
Figura 30. <i>Diseña y gestiona modelos de seguridad industrial, para la mejora</i>	

de las condiciones laborales y la protección del entorno en las organizaciones.....72

Figura. 31. Realiza investigaciones aplicadas complementadas con las metodologías de la Ingeniería Industrial y visión innovadora, para incrementar conocimientos y/o proponer alternativas de solución a problemas organizacionales.....73

Figura 32. Gestiona Diseña sistemas de manufactura inteligente y gestiona cadena de suministros, basado en tecnologías emergentes como Big Data, internet de las cosas, realidad virtual y aumentada, manufactura aditiva y analítica, sistemas logísticos autónomos, inteligencia artificial y robótica, con el objetivo de mejorar en gran medida el diseño, la producción, la administración y la integración en la organización.....74

I. INTRODUCCIÓN:

1.1. Problema de Investigación

La educación superior a nivel mundial se encuentra sujeta a continuos cambios, tanto de factores exógenos como endógenos, lo cual exige a las universidades, generar procesos de mejora continua, que fortalezcan sus competencias para alcanzar eficiencia y efectividad en la educación y de esta manera lograr aprendizajes significativos a favor de la solución de los problemas de la sociedad en general. (Muller, 2018).

Así pues, la relación entre educación y empleo es uno de los aspectos más importantes en la evolución del mercado laboral y el currículo universitario, dado que el sistema educativo tiene que ofrecer modalidades formativas que se adapten a las competencias que exige el mercado laboral y, al mismo tiempo, facilitar a los estudiantes una orientación acorde con dichas exigencias, para que sus destinos profesionales sean, dentro de lo posible, coincidentes con sus intereses y expectativas y en relación con el progreso y desarrollo local y nacional. De esta manera se convertirá la universidad en motor de desarrollo económico en la era del conocimiento, mejorando su conexión con el mercado laboral y la empleabilidad de los graduados, lo que se ha convertido en un tema recurrente de la política educativa universitaria, tanto en el ámbito nacional e internacional (Pozo & Bretones, 2015; Watson, 2011). Aunque trabajos recientes persiguen subsanar algunas de estas deficiencias, los resultados no son concluyente. Ermenc & Vujisic-Živkovic (2015) y Watson (2011) revelan que la información que tenemos, para determinar el verdadero alcance de los cambios adoptados y su incidencia en la mejora de la práctica formativa, es insuficiente y sugieren ampliar la investigación y profundizar en el enfoque por competencias y su incidencia.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General

Identificar, analizar y determinar las competencias específicas de los Ingenieros Industriales, según la visión de los Ingenieros Industriales empleadores en la ciudad de Trujillo.

1.2.2. Objetivo Específico

- 1.2.2.1. Identificar las competencias profesionales específicas necesarias que requieren los Ingenieros Industriales en el desempeño profesional.
- 1.2.2.2. Conocer la aplicación de las competencias profesionales específicas de los Ingenieros Industriales en el desempeño profesional.
- 1.2.2.3. Conocer el nivel de logro de las competencias profesionales específicas de los Ingenieros Industriales en el desempeño profesional.
- 1.2.2.4. Identificar las subcompetencias por cada competencia profesional específica que requieren los Ingenieros Industriales en el desempeño profesional.
- 1.2.2.5. Conocer la percepción de los empleadores sobre las habilidades que debe tener un Ingeniero Industrial.
- 1.2.2.6. Conocer las necesidades de capacitación especializada que debe tener un Ingeniero Industrial de acuerdo a las nuevas tendencias.
- 1.2.2.7. Conocer las áreas laborales que se presentan como oportunidades para un Ingeniero Industrial en el mercado laboral.
- 1.2.2.8. Analizar y determinar las competencias específicas de mayor trascendencia para los Ingenieros Industriales en su desempeño profesional. (SICU Y MAPA FUNCIONAL – ANALISIS COMPLETO)

1.3. Justificación Del Estudio

1.3.1. Justificación Teórica:

El presente proyecto pretende poner en marcha programas educativos sustentados en perfiles profesionales actualizados, que demande el mercado laboral, actualizar las sumillas, revalorizar la formación práctica, impulsar nuevos roles docentes centrados en la orientación y seguimiento del aprendizaje, que favorezcan el papel activo del alumnado en su formación, incorporando además nuevos sistemas de evaluación, generando cambios que se adapten al entorno tecnológico actual.

Así mismo este estudio servirá de base para la actualización del proyecto formativo del programa de Ingeniería Industrial de la UPAO en el año 2022.

1.3.2. Justificación Práctica

El presente proyecto establecerá de manera clara las competencias básicas y específicas requeridas en la formación de los Ingenieros Industriales de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Privada Antenor Orrego, en función del target o nicho laboral al cual se enfocan los ingenieros industriales, según las nuevas tendencias empresariales y los nuevos retos derivados de los avances científicos y tecnológicos, para mantenerse competitivo frente a las necesidades empresariales en el contexto nacional e internacional.

1.3.3. Justificación Metodológica

En el presente proyecto se acude al empleo de técnicas de investigación como la encuesta, entrevista y análisis documental lo que nos permitirá conocer las competencias profesionales básicas y específicas de los Ingenieros Industriales.

Así los resultados de la investigación se apoyan en técnicas de investigación válidas en el medio y lo que potenciará el nivel competitivo en las empresas

nacionales e internacionales.

II. MARCO DE REFERENCIA:

2.1. Antecedentes del Estudio

(Cabrera, López y Portillo, 2016) en su artículo “Las competencias de los graduados y su evaluación desde la perspectiva de los empleadores”, de la Universitat Oberta de Catalunya Departamento de Didáctica y Organización Educativa, Facultad de Educación. Universidad de Barcelona, tiene como propósito conocer las percepciones de los empleadores acerca de las competencias que deberían tener los graduados en el espacio laboral y de la contribución de la evaluación a su desarrollo. Desde la perspectiva metodológico cualitativo y mediante cuestionario abierto. Lograron recabar información de empleadores de Educación Primaria, Farmacia e Ingeniería sobre las siguientes cuestiones: competencias que deberían tener los graduados, instrumentos y criterios de evaluación que utilizan en sus procesos de selección y valoración sobre el aprendizaje y la evaluación de competencias en la universidad. Los resultados permiten contrastar percepciones mostradas desde los tres sectores investigados. Finalmente, presentan una reflexión crítica que profundiza en la complejidad del enfoque de competencias y la necesidad de adaptar los sistemas de evaluación. Se aportan recomendaciones para estrechar la relación con el mundo laboral, incrementar la empleabilidad y mejorar la calidad de la enseñanza universitaria.

(Ríos & Soriano, 2017) en su artículo “Competencias profesionales de los Ingenieros Industriales; el caso del Tecnológico Nacional de México, Campus Saltillo. Tiene como propósito realizar un estudio exploratorio sobre las competencias profesionales del plan de estudios de la carrera de Ingeniería Industrial, en las que fueron formados los egresados de la primera generación por competencias (2010-2014) del Instituto Tecnológico de Saltillo. ¿Indagaron en las competencias profesionales que requieren en su quehacer profesional los egresados de la carrera de ingeniería

industrial (generación 2010- 2014) del ITS?, ¿cuáles de estas son consideradas en la propuesta curricular y desarrolladas en su proceso de formación? A través de una investigación cuantitativa, se aplicó un cuestionario a una muestra de 240 egresados, se caracterizó a los egresados respecto a; cómo se incorporaron al ámbito laboral, las competencias profesionales en que fueron formados y las que son demandadas en su trabajo. Se puede concluir que utilizan casi todas las competencias contenidas en el plan de estudios de la carrera, aunque manifiestan que utilizan unas más que otras.

(González & Granillo, 2020), en su artículo “Competencias del Ingeniero Industrial en la Industria 4.0”, tiene como propósito analizar las competencias del Ingeniero industrial en la actual Industria 4.0. Dicho estudio plantea una disrupción en la formación de los ingenieros, de tal forma que las universidades implementen estrategias y acciones para adaptar los planes de estudio a los requisitos que exige la nueva revolución industrial. En este trabajo se realizó una investigación cualitativa de carácter bibliográfico y documental para identificar las principales competencias que debe desarrollar un Ingeniero Industrial, posteriormente se realizó un análisis curricular tomando como ejemplo a una universidad mexicana incluida en el ranking mundial de universidades. Los resultados muestran que se deben desarrollar competencias específicas basadas en las Tecnologías de la Información y la Comunicación, como Big Data, Internet de la cosas y Simulación, con el propósito de interactuar en los ambientes inteligentes que propone la Industria 4.0.

Algunos de los estudios realizados hasta el momento apuntan a resultados satisfactorios y esperanzadores (Nelcy et al., 2012; Taylor y Hooley, 2014), pero un número significativo de ellos insisten en la necesidad de continuar potenciando la relación, aún deficiente, entre el binomio universidad y empresa (Rutt et al., 2013; Torres-Coronas y Vidal-Blasco, 2015). Trabajos como los

realizados por Jackson (2012), Velde (2009) o Kellermann (2007), en el contexto internacional, revelan la distancia que existe entre las competencias adquiridas durante la formación universitaria y las requeridas por el mercado laboral. Jackson (2012) reconoce, apoyándose en los datos extraídos de su investigación, que la percepción que tiene el alumnado respecto a su desarrollo competencial está muy por encima de la que reconocen los empleadores. En opinión de Velde (2009) existe una brecha significativa entre las demandas de las empresas y la formación ofertada en el sistema educativo, lo que motiva que el nivel de expectativas de los empleadores, respecto a las competencias del alumnado egresado, sea bajo. También Alonso et al. (2009) y Freire, Teijeiro y Pais (2011), en las investigaciones llevadas a cabo en el contexto español, han subrayado las diferencias existentes entre las competencias cultivadas por la universidad y las demandadas por el sector empresarial. Estas discrepancias llevan a estos últimos autores a reconocer abiertamente la necesidad de mejorar la formación en competencias de los graduados (Freire et al., 2011, p. 17). Mejorar la formación práctica de los estudiantes y su desarrollo competencial pasa, en opinión de Parris y Saville (2011), por adoptar tres tipos de medidas: llevar a cabo prácticas en empresas, estrechar vínculos con el mundo laboral y aumentar la presencia de los aspectos vinculados a la práctica profesional en los planes de estudios. Para Villarroel y Bruna (2014), en cambio: [...] la incorporación de las competencias a la educación superior requiere que los docentes se actualicen en metodologías de enseñanza y evaluación, incorporen actividades prácticas donde observen el despliegue de las competencias esperadas en la asignatura, cuenten con mayor tiempo de preparación de clases, construyan evaluaciones auténticas y entreguen retroalimentación permanente a los estudiantes. (2014, p. 23).

En un reciente estudio llevado a cabo por Pozo y Bretones (2015), en el que responsables de calidad de las titulaciones de distintas universidades españolas han analizado las dificultades y retos que

ha supuesto la implantación de los títulos de grado, se ha subrayado que la mejora de la formación práctica, la formación y coordinación docente, la evaluación de competencias, la innovación metodológica y la capacitación profesional docente continúa siendo una tarea pendiente en el sistema universitario.

(Escamilla, Meza, Sanchez, Ríos, Topete y Suárez, 2014), en su artículo “Las competencias del Ingeniero Industrial en el estado de Colima”, tiene como propósito determinar cuáles serían esas competencias profesionales básicas y específicas con los cuales deben contar los ingenieros industriales egresados del Instituto Tecnológico de Colima, tales que satisfagan las necesidades actuales del sector industrial de su estado.

Dicho estudio requirió una fuerte vinculación con el sector productivo, en este sentido el Instituto Tecnológico de Colima cuenta con acuerdos de colaboración con la mayoría de las unidades económicas grandes y medianas del estado, siendo este un punto a favor muy importante. De esta forma el alcance del estudio, son todas las unidades económicas (empresas y organizaciones) de todo tipo y tamaño, cuyas instalaciones se encuentren dentro de los límites del estado de Colima.

Obteniendo así que el ingeniero industrial del estado de Colima se desempeña principalmente dentro de los sectores comercio y servicios en pequeñas y medianas unidades económicas de la industria, a partir de los mandos medios hacia arriba con un nivel calificado en promedio como “muy bien”, de acuerdo a esto es posible suponer que el actual perfil profesional (competencias profesionales) de un ingeniero industrial en el estado de Colima, satisface en buena parte las necesidades de la industria del estado. En cuanto a las competencias básicas, es necesario reforzar el programa para la enseñanza del idioma inglés que actualmente se tiene con el fin de que los estudiantes adquieran efectivamente esta competencia básica, ya que es la más demandada por la industria del estado.

Las competencias específicas identificadas, representan las necesidades actuales de la industria estatal, lo cual hace necesaria una revisión y adecuación del currículo de las especialidades y del perfil de egreso del programa de ingeniería industrial para un nuevo plan basado en competencias.

En este sentido las perspectivas de este estudio y la aplicación de sus resultados tendrá un papel preponderante, siendo necesario que el ingeniero industrial debe ser competente para satisfacer las necesidades de la industria de la región y afrontar retos de todo tipo en cualquier organización, productora de bienes y servicios, sin importar su giro y su tamaño, siempre con un enfoque proactivo orientado a procesos.

2.2. Marco teórico

2.2.1. Competencias Profesionales generales:

Las Competencias Profesionales Generales son el conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes y valores que un graduado debe desarrollar para desempeñarse de manera idónea en cualquier escenario productivo, sin importar el sector económico de la actividad, el nivel del cargo, la complejidad de la tarea o el grado de responsabilidad requerido. Ello implica actuar asertivamente, trabajar en equipo, con sentido ético, manejar de forma acertada los recursos, solucionar problemas y aprender de las experiencias de los otros. Así mismo, adquiere las bases para crear, liderar y sostener negocios por cuenta propia. Puede afirmarse que, con el aprendizaje de estas competencias, un graduado, habrá desarrollado capacidades y habilidades que le permiten tener una inteligencia práctica y una mentalidad emprendedora para la vida productiva, e incluso para actuar en otros ámbitos. Vistas así, las competencias laborales generales se constituyen en recursos permanentes que las personas no sólo pueden utilizar en su vida laboral, sino que les permiten desempeñarse de

manera adecuada en diferentes espacios y, lo que es muy importante, seguir aprendiendo. Se diferencian de las competencias laborales específicas en que éstas están orientadas a habilitar a las personas para desarrollar funciones productivas propias de una ocupación o funciones comunes a un conjunto de ocupaciones. (NACIONAL, 2010)

2.2.2. Clases de Competencias Profesionales Generales:

- **Intelectuales:** Comprenden aquellos procesos de pensamiento que el estudiante debe usar con un fin determinado, como toma de decisiones, creatividad, solución de problemas, atención, memoria y concentración.
- **Personales:** Se refieren a los comportamientos y actitudes esperados en los ambientes productivos, como la orientación ética, dominio personal, inteligencia emocional y adaptación al cambio.
- **Interpersonales:** Son necesarias para adaptarse a los ambientes laborales y para saber interactuar coordinadamente con otros, como la comunicación, trabajo en equipo, liderazgo, manejo de conflictos, capacidad de adaptación y pro actividad.
- **Organizacionales:** Se refieren a la habilidad para aprender de las experiencias de los otros y para aplicar el pensamiento estratégico en diferentes situaciones de la empresa, como la gestión de la información, orientación al servicio, referenciación competitiva, gestión y manejo de recursos y responsabilidad ambiental.
- **Tecnológicas:** Permiten a los jóvenes identificar, transformar e innovar procedimientos, métodos y artefactos, y usar herramientas informáticas al alcance. También hacen posible el manejo de tecnologías y la elaboración de modelos tecnológicos.
- **Empresariales y para el emprendimiento:** Son las habilidades necesarias para que los jóvenes puedan crear,

liderar y sostener unidades de negocio por cuenta propia. Por ejemplo, la identificación de oportunidades para crear empresas o unidades de negocio, elaboración de planes para crear empresas o unidades de negocio, consecución de recursos, capacidad para asumir el riesgo, mercadeo y ventas. (NACIONAL, 2010)

2.2.3. Competencias Profesionales Específicas

Las Competencias Profesionales Específicas están dirigidas a la formación en áreas de ocupación determinadas. Para asegurar la pertinencia de la formación del estudiante en competencias laborales específicas frente a las necesidades del entorno y la continuidad del proceso académico, es necesario que las universidades se articulen de manera efectiva con diferentes entidades del sector productivo. En una sociedad cambiante, donde las demandas tienden a hallarse en constante cambio, esas competencias laborales generales y específicas son de gran importancia. La elección de una enseñanza basada en el concepto de competencia, como punto de referencia dinámico y perfectible, puede aportar muchas ventajas a la educación, tales como:

- Identificar perfiles profesionales del programa de estudio:
En la reflexión sobre los perfiles académicos y profesionales, las competencias emergen como un principio orientador para la selección de la clase de conocimientos que pueden ser apropiados para objetivos específicos.
- Desarrollar un nuevo paradigma de educación, primordialmente centrada en el estudiante y la necesidad de encauzarse hacia la gestión del conocimiento: En el paradigma enseñanza-aprendizaje, se está produciendo un cambio que subraya cada vez más la importancia de una educación centrada en el sujeto que aprende. El interés en el desarrollo de competencias, en los programas

educativos, concuerda con un enfoque de la educación centrado primordialmente en el estudiante y en su capacidad de aprender, que exige un protagonismo y un compromiso efectivo

- Responder a las demandas crecientes de una sociedad de aprendizaje permanente y de una mayor flexibilidad en la organización del aprendizaje: Las personas precisan ser capaces de manejar el conocimiento, ponerlo al día, seleccionar lo que es apropiado para un determinado contexto, aprender continuamente, comprender lo aprendido, de tal manera que pueda adaptarse a situaciones nuevas y cambiantes. (NACIONAL, 2010).

2.2.4. Contribuir a la búsqueda de mayores niveles de empleabilidad y ciudadanía:

La reflexión sobre las competencias tiende a la búsqueda de una mejor manera de predecir un desempeño productivo en el lugar de trabajo. Este énfasis sobre el desempeño en el trabajo continúa siendo de vital importancia. Estimular acuerdos para la identificación de un lenguaje común, que facilite el intercambio y el diálogo entre los diferentes grupos interesados: El cambio y la variedad de contextos exigen una investigación constante de las demandas sociales, para la elaboración de los perfiles académicos y profesionales, lo que subraya la necesidad de intercambiar y revisar constantemente la información sobre lo que es plausible o apropiado. (SALINAS, 2006)

2.2.5. Aportes de una educación basada en competencias para distintos actores

Para el diseño de un plan de estudios o para el desarrollo de un currículo, se parte de la base de la construcción de un perfil de egreso. El problema al que nos venimos enfrentando en las últimas décadas, radica en la distancia que media entre el

estudiante promedio construido y los estudiantes concretos, entre las expectativas imaginadas o proyectadas y las reales. Efectivamente, hoy podemos comprobar que un gran número de alumnos ingresan a la universidad, sin haber adquirido las competencias básicas de lectura y escritura de textos complejos, capacidades para el razonamiento lógico matemático, capacidad de análisis y síntesis, capacidad de argumentación etc., además de contenidos disciplinares no aprendidos. Los docentes universitarios en general, consideran las condiciones mencionadas como adquiridas y ejercitadas plenamente en el nivel medio, lo que suele ser causa de numerosas frustraciones en estudiantes y docentes. El reconocimiento de la situación descrita es el primer paso para establecer las estrategias pedagógicas adecuadas, que permitan tanto actuar sobre los obstáculos de aprendizaje, como principalmente, anticiparlos.

Los campos profesionales se transforman y generan nuevos nichos de tareas y, paralelamente, anulan o disminuyen las posibilidades de otros trabajos. La mayor parte de los estudios recientes señalan que una persona cambiará varias veces de empleo durante su etapa laboral activa. Por lo tanto, la versatilidad, es cada vez más, una característica fundamental para desarrollar, en la formación profesional. Es decir que la flexibilidad mental, la capacidad para adaptarse a nuevos desafíos, el saber cómo resolver problemas o situaciones problemáticas, la preparación para la incertidumbre son las nuevas habilidades mentales que requerirán los profesionales del mañana y en las que debemos entrenarlos. Se hace necesario patrocinar una formación que permita realizar ajustes permanentes, demostrar equilibrio ante los cambios y capacidad de inserción ciudadana en contextos de vida democráticos.

El diseño y desarrollo curricular basado en competencias constituyen un modelo facilitador con múltiples beneficios

para diversos actores:

Para las instituciones de educación superior:

- Impulsa la constitución de una universidad que ayuda a aprender constantemente y también enseña a desaprender
- Supone transparencia en la definición de los objetivos que se fijan para un determinado programa.
- Incorpora la pertinencia de los programas, como indicadores de calidad, y el diálogo con la sociedad.

Para los docentes:

- Propulsa trabajar en el perfeccionamiento pedagógico del cuerpo docente
- Ayuda en la elaboración de los objetivos, contenidos y formas de evaluación de los planes de estudio de las materias, incorporando nuevos elementos.
- Permite un conocimiento y un seguimiento permanente del estudiante, para su mejor evaluación.

Para los estudiantes y graduados:

- Permite acceder a un currículo derivado del contexto, que tenga en cuenta sus necesidades e intereses y provisto de una mayor flexibilidad
- Posibilita un desempeño autónomo, el obrar con fundamento, interpretar situaciones, resolver problemas, realizar acciones innovadoras
- Implica la necesidad de desarrollar: el pensamiento lógico, la capacidad de investigar, el pensamiento estratégico, la comunicación verbal, el dominio de otros idiomas, la creatividad, la empatía y la conducta ética.
- Contribuye a tornar preponderantemente el autoaprendizaje, el manejo de la comunicación y el lenguaje.
- Se deben adoptar estrategias que den cuenta a los problemas en forma integral y la enseñanza basada en competencias lleva esa dirección, al proporcionar solución

a situaciones complejas, contextualizadas, en las que interaccionan conocimientos, destrezas, habilidades y normas.

- Por otra parte, y en lo referido a las aspiraciones de los estudiantes, la clásica certeza sobre la inserción de los graduados universitarios se ha desmoronado y las posibilidades de “éxito profesional” no están aseguradas de manera general para nadie. A esto se suma que, en situaciones de crisis económica, en cualquier país disminuyen las ofertas de empleo y de ocupación efectiva, lo que se ve agravado en naciones que parten de un alto índice de desocupación.
- Prepara para la solución de problemas del mundo laboral, en una sociedad en permanente transformación.
- Prioriza la capacidad de juzgar, que integra y supera la comprensión y el saber hacer.

Para los empleadores:

- Conjuga los ideales formativos de la universidad con las demandas reales de la sociedad y del sector productivo.
- Proporciona graduados capacitados en el manejo de nuevas tecnologías de la informática y la comunicación, con posibilidades para operar con creatividad en distintos campos científicos, técnicos, económicos, sociales, éticos.

Para la sociedad:

- Fomenta la habilidad para la participación ciudadana, brindándole a cada sujeto la capacidad de ser protagonista en la constitución de la sociedad civil. (SINEACE, 2016).

2.2.6. Metodologías para elaborar competencias

2.2.6.1. Análisis funcional.

Según la definición de la norma UNE-EN 1325-1:1996, el análisis funcional (AF) es el proceso que describe en su totalidad las funciones y sus interrelaciones y que sistemáticamente las caracteriza, las clasifica y las

pondera.

2.2.6.1.1. Mapa funcional:

Es la representación gráfica del conjunto estructurado de funciones productivas de un sector o sub sector, una empresa, o un grupo de empresas que integradas permiten lograr los resultados previstos en una función general denominado propósito principal. (SENA, 2015)

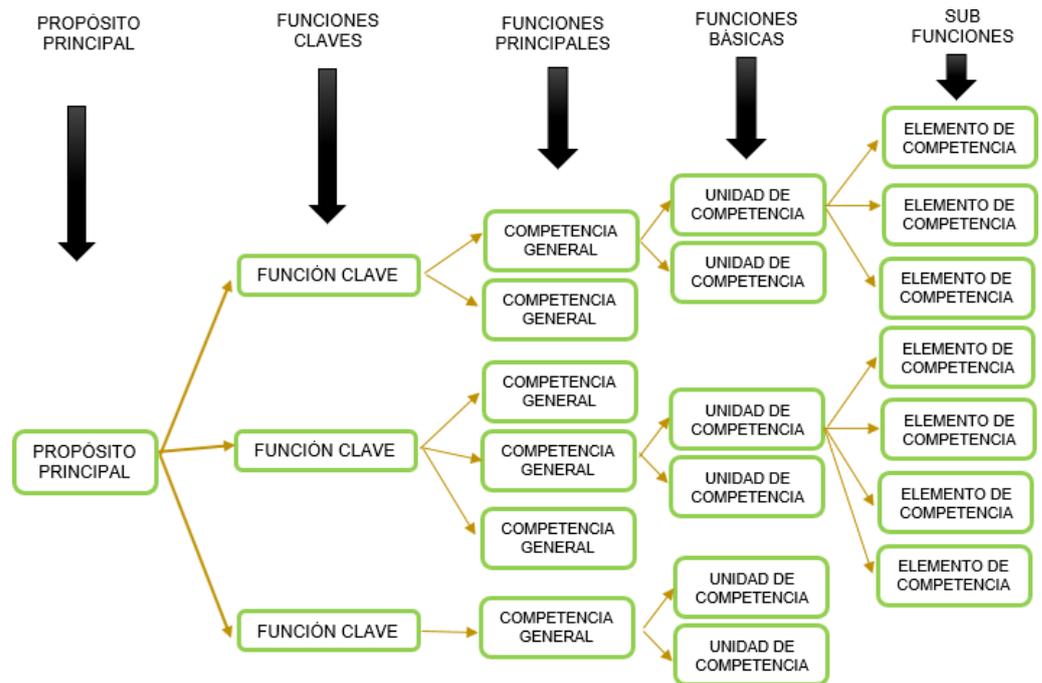
2.2.6.1.2. Estructura del mapa funcional

La estructura del mapa o árbol funcionales tiene relación con el proceso seguido a partir del establecimiento del propósito principal y el desglosamiento en distintos niveles de concreción (Funciones claves y funciones Principales) hasta llegar a las contribuciones individuales (Unidades y Elementos de Competencia). (SENA, 2015).

El orden de la estructura a seguir es la siguiente:

- a. Propósito principal
- b. Funciones claves
- c. Funciones principales (Competencia general)
- d. Funciones básicas (Unidades de competencia)
- e. Sub funciones (Elementos de competencia).

Figura 1: Estructura del Mapa Funcional



Nota: Elaboración Propia Basada en el Taller N°1 Mapa Funcional y Elementos Normalizados, Curso de especialización en evaluación de competencias profesionales del Colegio de Ingenieros del Perú departamento La Libertad.

a. Propósito principal:

Describe la razón de ser de la actividad productiva del sector, subsector o actividad productiva, según sea el nivel en el cual se está efectuando el análisis; el resultado de la actividad que se analiza se describe en forma concreta.

Es la base a partir de la cual, se desprenden sucesivamente las funciones productivas

b. Funciones claves

Detallan el proceso integrado y articulado de procedimientos que involucran desempeños dirigidos al logro de la producción de bienes o servicios, son el resultado de la desagregación de propósito principal en funciones subsiguientes. Para ello se utiliza la siguiente pregunta “¿qué hay que hacer para que el propósito

principal se logre?”, cuya respuesta orienta la redacción de las funciones clave.

c. Funciones principales (competencia general)

Contienen de manera precisa y orgánica el procedimiento seguido en el proceso productivo, permiten el ordenamiento de los diversos procedimientos técnicos y organizacionales en una determinada área de competencia laboral; se obtienen de la desagregación de las funciones claves. Las funciones principales son la base para la elaboración de perfiles ocupacionales, y toman el nombre de “competencia general”. Para su redacción se utiliza la siguiente pregunta “¿qué hay que hacer para que la función clave se logre?”, cuya respuesta es una de las funciones principales

d. Funciones básicas (unidades de competencia)

Estas funciones agrupan los aportes y logros individuales (como elementos de competencia) y reconceptualizan el denominado puesto de trabajo, pudiéndose observar diversos puestos integrados, redefinidos en términos de funciones productivas o de servicio. La unidad de competencia no solo se refiere a las funciones directamente relacionadas con la ocupación, incluye requerimientos relacionado con la salud, seguridad, calidad y las relaciones en el trabajo.

e. Sub funciones

Integran las unidades de competencia que corresponden a las funciones productivas individualizadas, expresan lo que una persona debe ser capaz de hacer en el trabajo. Están referidas a acciones comportamientos y resultados que el trabajador logra con su desempeño. Incluye requerimientos relacionados con la salud, seguridad, calidad y las relaciones en el

trabajo. (Martinez & Martinez, 2011).

2.2.6.1.3. Proceso de elaboración del mapa funcional:

En la elaboración del mapa funcional se utiliza el siguiente formato

PROPOSITO PRINCIPAL	FUNCIONES CLAVES	FUNCIONES PRINCIPALES	FUNCIONES BÁSICAS	SUB - FUNCIONES

Nota: Elaboración Propia

La elaboración del mapa funcional del sector, subsector o actividad económica supone la participación activa de los expertos del sector productivo e implica el desarrollo de las siguientes etapas, según corresponda:

- a) Revisión de los aspectos esenciales del proceso o procesos productivos priorizados por el sector.

La siguiente información debe ser sistematizada a fin de que se convierta en insumo básico para la elaboración del mapa funcional: (SENA, 2015).

- ✓ Estudios sectoriales – subsectores de identificación de ocupaciones frecuentes: Permiten identificar las ocupaciones más frecuentes y requeridas por el sector o subsector, así como su vinculación con el mercado formativo.
- ✓ Estudios sectoriales de identificación de

ocupaciones frecuentes: Mediante estos estudios se obtienen referencias que han sido contrastadas frente a otros resultados de investigaciones con temáticas similares.

- ✓ Diagnósticos sectoriales: Presentan información especializada y detallada de las características de un determinado sector – subsector, respecto al contexto económico, el mercado de trabajo y la oferta formativa del sector
- ✓ Mesas sectoriales / sub sectoriales: Proporcionan información de los principales actores de un determinado sector, subsector o actividad económica.
- ✓ Visitas a empresas para recoger información.

- b) Identificación y redacción del propósito principal del sector, subsector o actividad económica identificado, según procesos o procesos priorizados

La elaboración del mapa funcional se inicia con la redacción del propósito principal, describiendo lo que se propone lograr, se centra en mostrar el resultado del sector, subsector, actividad productiva bajo análisis; teniendo en cuenta los principios del análisis funcional.

- c) Identificación y redacción de las funciones claves:
- Las funciones claves se obtienen de la desagregación del propósito principal, en funciones subsiguientes a partir de las cuales se continúa la elaboración del mapa funcional, teniendo en cuenta los principios del análisis

funcional.

- d) Identificación y redacción de las funciones principales (Competencia general) por cada función clave: Las funciones principales se obtienen de la desagregación de la función clave, en funciones subsiguientes como parte de la elaboración del mapa funcional, describen las funciones en forma sintética y concisa, precisando las funciones productivas inherentes a su ámbito laboral, teniendo en cuenta los principios del análisis funcional.

Las funciones principales son la base de donde parte la redacción del perfil ocupacional, dicha redacción no debe referirse a procesos productivos.

- e) Identificación y redacción de las funciones básicas (unidades de competencia) por cada función principal.

Las funciones básicas se obtienen de la desagregación de las funciones principales, en funciones subsiguientes a partir de las cuales se continúa la elaboración del mapa funcional, teniendo en cuenta los principios del análisis funcional.

- f) Identificación y redacción de las subfunciones (elementos de competencia) por cada función básica

Las subfunciones se obtienen de la desagregación de las funciones básicas, en funciones subsiguientes a partir de las cuales se continúa la elaboración del mapa funcional,

teniendo en cuenta los principios del análisis funcional.

Las subfunciones expresan lo que una persona debe ser capaz de hacer (desempeño laboral) en un determinado contexto laboral.

2.2.6.1.4. Revisión del mapa funcional:

Luego de elaborado el mapa funcional se realiza reuniones de revisión con expertos del sector, subsector o actividad económica, quienes efectúan una revisión desde el propósito principal hasta las subfunciones, considerando los principios del análisis funcional. (SENA, 2015).

2.2.6.2. Sistema Integrado de Categorías Universales (SICU):

Sirve para clasificar las competencias resultantes y formar perfiles de conocimientos, habilidades, actitudes y valores.

El método SICU se compone de 26 Categorías Universales representadas en forma nemotécnica por las letras del alfabeto, que va desde la A hasta la Z, siendo las necesarias y suficientes para examinar, plantear y proponer soluciones a todos los problemas del universo. Cada letra representa un concepto, una categoría universal del conocimiento o un elemento de un sistema complejo: A representa todo tipo de actividad o cambio, B las diversas bases o principios, C el control a la automatización, etc.

Para analizar sistemas más complejos se puede combinar dos o más categorías. Logrando así realizar 676 combinaciones binarias. Como por ejemplo obteniendo AG, esto simboliza actividades del diseño y BG las bases y principios del diseño. (TORRES LEZA & ABUD ARBIOLA, 2005).

Tabla 1: Categorías SICU, Códigos y áreas de formación.

CÓDIGO	CATEGORÍA SICU	Código Combinado B*	ÁREAS DE FORMACIÓN	AGRUPADAS		
A	ACTIVIDAD	D H, T L,R O X Y	Ciencias económico - financieras.	Áreas inter - disciplinarias (no-técnicas)		
B	BASES, CIENCIA		Ciencias sociales; humanidades; historia.			
C	CONTROL		Ciencias del lenguaje y la comunicación; idiomas.			
D	DINERO		Principios y métodos organizacionales.			
E	ESTADO, EVOLUCIÓN		Principios y métodos medioambientales.			
F	FÍSICA		Principios legales en ingeniería.			
G	GEOMETRÍA		B F I K N		Ciencias y cultura en general.	Matemáticas Ciencias Básicas e Informática
H	HUMANISMO				Ciencias físicas.	
I	INFORMACIÓN				Ciencias de la información; informática.	
J	JUEGO				Ciencias Químicas.	
K	QUÍMICA	Ciencias numéricas (matemáticas, estadística, simulación, modelación).				
L	LENGUAJE	C M Q, V U W	Principios y métodos del control; automática; electrónica.	Ciencias en la Ingeniería		
M	MATERIAL		Ciencia y tecnología de los materiales.			
N	NÚMEROS		Principios y métodos y la seguridad industrial.			
O	ORGANIZACIÓN		Principios y métodos del transporte y la logística.			
P	PRODUCCIÓN		Ciencias de la energía y la potencia.			
Q	CALIDAD	G, J S, E P Z A	Diseño; creatividad; entretenimiento.	Diseño e Ingeniería Aplicada		
R	REDES, RELACIONES		Teoría de sistemas; diseño de sistemas (máquinas).			
S	SISTEMAS TÉCNICOS		Producción; fabricación y comercialización de productos.			
T	TIEMPO		Construcción, Arquitectura; estructuras y plantas industriales.			
U	UBICACIÓN, ESPACIO		Principios y métodos de los procesos y del trabajo			
V	SEGURIDAD INDUSTRIAL					
W	ENERGÍA, POTENCIA					
X	MEDIO EXTERNO					
Y	LEYES, POLITICA					
Z	ZONA, CONSTRUCCIÓN					

Nota: Extraído de Torres & Abud (2005); Análisis mediante categorías universales de las competencias exigidas al Ingeniero Industrial por los organismos internacionales de acreditación.

2.3. Marco conceptual

Certificación:

Resultado de un proceso por el que se verifica y documenta el cumplimiento de requisitos de calidad referidas a competencias profesionales de personas.

La Certificación es el reconocimiento público y temporal de las competencias adquiridas dentro o fuera de las instituciones educativas para ejercer funciones profesionales o laborales. (SINEACE, 2016).

Competencia:

“Integrar y movilizar saberes conceptuales, procedimentales y actitudinales para resolver problemas profesionales en forma autónoma y flexible en contextos determinados” (CONEAU-Perú 2009).

Certificación de Competencias:

Proceso mediante el cual la entidad certificadora reconoce formalmente las competencias profesionales o laborales demostradas por una persona natural en la evaluación de desempeño, de acuerdo con los criterios establecidos por el ente rector del SINEACE.

Competencias Laborales:

Son aquellas que adquieren las personas fuera de las instituciones educativas en su desempeño ocupacional. (SINEACE, 2016).

Competencias Profesionales:

Son aquellas que adquieren las personas en la educación técnico- productiva y educación superior no universitaria y universitaria. (SINEACE, 2016).

Evaluación:

Proceso que permite valorar las características de un producto o servicio, de una situación o fenómeno, así como el desempeño de una persona, institución o programa, por referencia a estándares previamente establecidos y atendiendo a su contexto. (SINEACE, 2016).

Autodiagnóstico:

El autodiagnóstico es el análisis que realiza el postulante sobre su nivel de conocimientos, habilidades y requisitos de las normas de competencia profesional en que debe o pretende ser evaluado. (SINEACE, 2016)

Evaluación de Competencias:

Proceso por medio del cual un evaluador obtiene y analiza las evidencias del desempeño profesional de una persona con base en una norma de competencia, para emitir el juicio de “demostró la competencia” o “aún no demostró la competencia”, e identificar aquellas áreas de desempeño que requieren ser fortalecidas mediante capacitación para alcanzar el nivel de competencia requerido.

Así mismo para seguir fortaleciendo las competencias profesionales. La evaluación de competencias profesionales se centra en el desempeño real de las personas, soportado por evidencias válidas y confiables frente al referente. (SINEACE, 2016)

Ingeniería Industrial:

La ingeniería industrial es una disciplina relacionada con la tecnología y la administración, debido a que tiene como elemento central la manufactura inteligente, donde las operaciones de fabricación harán uso de la ciencia y de las tecnologías emergentes con el objetivo de mejorar en gran medida el diseño, la producción, la administración y la

integración de todo el ciclo de vida de un producto. Por la tanto la manufactura inteligente representa un reto para el ingeniero industrial, ya que requiere de ciertas competencias genéricas y específicas para enfrentar el desafío de las industrias. (GONZÁLES HERNANDEZ & GRANILLO MACÍAS, 2020).

Conocimiento:

En el fenómeno del conocimiento se encuentran frente a frente la conciencia y el objeto: el sujeto y el objeto. Por ende, el conocimiento puede definirse como una determinación del sujeto por el objeto. Un conocimiento es verdadero si su contenido concuerda con el objeto mencionado. El conocimiento presenta tres elementos principales: el sujeto, la imagen y el objeto. Visto por el lado del sujeto, el fenómeno del conocimiento se acerca a la esfera psicológica; por la imagen con la lógica y por el objeto con la ontología. (Vargas Mendoza, 2006).

Habilidades:

Son capacidades bio-psicológicas que tienen las personas y las competencias, el conocimiento y las capacidades que son valoradas por la sociedad y la cultura. Es decir, las habilidades son de naturaleza individual y las competencias de naturaleza social. (Michael W. , Kimberly Sheridan , & Howard , 2017)

Actitudes:

Se define como estado mental y neural de disposición para responder, organizado por la experiencia, directiva o dinámica, sobre la conducta respecto a todos los objetos y situaciones con los que se relaciona. (Allport, 2012)

2.4. Sistema de hipótesis

La evaluación de las competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial de la UPAO, desde la visión de los Ingenieros Industriales empleadores, permitirá obtener nuevos entornos formativos acordes con las necesidades actuales del sector empresarial.

Variables e indicadores

Tabla 2 *Matriz de Operacionalización*

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicador	Técnica	Instrumentos	Escala	
COMPETENCIAS DE LOS GRADUADOS DE LA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL	La ingeniería industrial es una disciplina relacionada con la tecnología y la administración, debido a que tiene como elemento central la manufactura inteligente, donde las operaciones de fabricación harán uso de la ciencia y de las tecnologías emergentes con el objetivo de mejorar en gran medida el diseño, la producción, la administración y la integración de todo el ciclo de vida de un producto. Por la tanto la manufactura inteligente representa un reto para el ingeniero industrial, ya que requiere de ciertas competencias genéricas y específicas para enfrentar el desafío de las industrias.	La identificación de competencias es el proceso de analizar el trabajo para determinar los conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y comprensión (competencias) que son movilizadas con el fin de lograr los objetivos que tal ocupación persigue	Competencias Profesionales Básicas	Mejorar la calidad de la oferta de formación y capacitación	Encuesta	Cuestionario	Razón & Escala	
				Facilitar la organización y coherencia del sistema general de educación				
			Competencias Profesionales Específicas	Asegurar su articulación y pertinencia con los requerimientos del sector productivo y el país.				Análisis Documental
				Identificación y priorización de la demanda ocupacional				
			Normalización de Competencias Profesionales	Evaluaciones según tipo y técnicas				Observación
				Evaluación de resultados y cumplimiento de metas y objetivos				
	Ficha resumen/textual							
	Guía de observación							

III. METODOLOGÍA EMPLEADA

3.1. Tipo y nivel de investigación:

3.1.1. De acuerdo a la orientación o finalidad:

3.1.1.1. Investigación Aplicada

3.1.2. De acuerdo a la técnica de contrastación

3.1.2.1. Investigación Descriptiva

3.2. Población y muestra de estudio

3.2.1 Población

La población estará conformada por Ingenieros Industriales empleadores de las organizaciones privadas y estatales formales clasificadas por los principales sectores económicos y tamaño de empresa en la Región La Libertad, Perú, en el año 2021.

Tabla 3. *Población de empresas en la Región La Libertad*

Tamaño	Sector			Total
	Manufactura	Comercio	Servicios	
Pequeña	220	987	569	1,776
Mediana	22	42	225	289
Grande	361	73	519	953
Total	603	1,102	1,313	3,018

Fuente: Base de datos de Clientes Mayores y Libres de Hidrandina 2021 y Programa Reactiva Perú – INEI 2020 (Pequeñas empresas).

3.2.2. Muestra

Criterios de inclusión:

- Trabajadores y ejecutivos con el título de Ingeniero Industrial.
- Trabajadores que hayan egresado de la Universidad Privada Antenor Orrego.

Criterios de exclusión:

- ✓ Trabajadores con experiencia laboral inferior a 3 años.

Tamaño de muestra:

Para determinar el tamaño de la muestra, se utilizará el muestreo probabilístico denominado estratificado y para determinar la cantidad de unidades estudio por cada estrato, se hará uso del criterio de afijación simple.

Fórmula para obtener el tamaño de muestra total “n”:

$$n = \frac{N * Z^2 * \sum_{h=1}^3 Wh * Ph * Qh}{N * E^2 + N * Z^2 * \sum_{h=1}^3 Wh * Ph * Qh}$$

Fórmula para obtener el tamaño de muestra en cada estrato “nh”:

$$nh = \frac{n}{L}$$

Donde:

L: Cantidad de estratos.

N: tamaño de la población.

Nh: tamaño de la población en cada estrato.

E: precisión (error máximo admisible en términos de proporción).

Z: puntuación z para un determinado nivel de confianza.

Ph: probabilidad de éxito en cada estrato.

Qh: probabilidad de fracaso en cada estrato.

Wh: proporción de cada estrato:

$$Wh = \frac{Nh}{N}$$

En la presente investigación, se considerará los siguientes parámetros para calcular el tamaño de muestra ideal:

Z: 1.96 (para un nivel de confianza del 95%)

Ph: 0.75

Qh: 0.25

E: 0.07

Tamaño	Nh	Wh	Ph	Qh	$\sum_{h=1}^3 Wh * Ph * Qh$
Pequeña	1776	0.588	0.750	0.250	0.11034
Mediana	289	0.096	0.750	0.250	0.01795
Grande	953	0.316	0.750	0.250	0.05921
TOTAL	3018	1.000			0.18750

$$n = \frac{3018 * 1.96^2 * 0.18750}{3018 * 0.07^2 + 1.96^2 * 0.18750} = 140.17$$

Luego, el tamaño de muestra en cada estrato será:

$$n1 = n2 = n3 = \frac{140.17}{3} = 46.7 = 47$$

Tamaño	Empresas jurídicas	Muestra*
Pequeña	1776	47
Mediana	289	47
Grande	953	47
Total	3018	141

* Se ha redondeado a la unidad superior inmediata

3.3. Diseño de investigación

Según su diseño, la investigación del presente proyecto pertenece a un diseño no experimental transversal descriptivo, ya que el investigador solo se sustrae a contemplar el problema en su estado natural para luego analizarlo, sin manipular directamente la variable, luego de aplicar el instrumento y las metodologías del Análisis Funcional y SICU; Y es transversal ya que se da la recolección de datos con el propósito de describir la variable “Competencias” y analizarlas en un mismo tiempo solo una vez, sin necesidad de volver a recolectar datos.

El tipo de Investigación por el diseño es **No experimental – Transversal**.

Esquema:

Estudio	T1
M₁	O
M₂	

Donde:

- **M₁**: Muestra de Trabajadores y ejecutivos con el título de Ingeniero Industrial con experiencia laboral mayor a 3 años.
- **M₂**: Muestra de Trabajadores que hayan egresado de la Universidad Privada Antenor Orrego con experiencia laboral mayor a 3 años
- **O**: Observación.

3.4. Técnicas e instrumentos de investigación

Una vez determinada la muestra es necesario precisar las técnicas e instrumentos que van a utilizarse para la recolección de datos e información de los sujetos de la investigación.

Los instrumentos son los medios auxiliares o mecánicos para recoger y registrar los datos obtenidos a través de los métodos y técnicas.

Tabla 4 *Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos*

Variable	Técnica/Herramienta	Instrumento	Fuente/Informante
Competencias de los graduados de la carrera de Ingeniería Industrial	Encuesta	Cuestionario (VerAnexo 1)	Ingenieros Industriales Colegiados de las empresas pequeñas, medianas y grandes
	Encuesta de Validación de Competencias	Cuestionario de Validación	Expertos Internacionales
	Análisis Documental	Ficha textual/Ficha resumen (Anexosvarios)	INEI, IISE, SINEACE, UPAO.

Nota: Elaboración propia

La validez

Es el rango en el que un instrumento mide la variable en estudio. (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 200). En tal sentido, el instrumento como el cuestionario a empleadores, será sometido al juicio de tres expertos para su aprobación.

Fiabilidad / Confiabilidad

Es la estabilidad de los resultados medidos con el mismo instrumento. Un instrumento es fiable en la medida en que los resultados son comparables y homogéneos en todos los evaluados independientemente de quién efectuó la evaluación. Para tal efecto se utilizará el alfa de Cronbach.

3.5. Procesamiento y análisis de datos

Después de realizada la recolección de datos, es necesario organizarlos y decidir cuáles son las herramientas de análisis que se utilizarán al procesarlos para dar respuesta al problema y a los objetivos del estudio. Para el procesamiento de datos se utilizarán las siguientes herramientas:

Tabla 5 *Herramientas de análisis de datos*

Objetivo específico	Técnica	Herramienta/Instrumento	Resultados
1	Encuesta	SPSS	Tablas y Gráficos
2	Encuesta	SPSS	Tablas y Gráficos
3	Encuesta	SPSS	Tablas y Gráficos
4	Encuesta	SPSS	Tablas y Gráficos
5	Encuesta	SPSS	Tablas y Gráficos
6	Encuesta	SPSS	Tablas y Gráficos
7	Encuesta	SPSS	Tablas y Gráficos
8	Análisis Documental Observación	Mapa Funcional SICU	Competencias específicas

Nota: Elaborado por los autores

IV. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Para identificar, analizar y determinar las competencias específicas de los ingenieros industriales, según la visión de los ingenieros industriales empleadores en la ciudad de Trujillo, se utilizaron las técnicas de Análisis documental, con el propósito de estudiar las competencias específicas que debe tener el ingeniero industrial, utilizando para ello fuentes secundarias, siendo las más relevantes: Industrial and Systems Engineering Body of Knowledge, Proyecto formativo del programa de estudio de Ingeniería Industrial 2019 – UPAO, Documentación del SINEACE sobre certificación de competencias profesionales, trayectoria, logros y desafíos de la experiencia peruana 2008, - 2015. Así mismo, se realizaron encuestas personales de validación a expertos internacionales y encuestas personales a ingenieros industriales empleadores. Los resultados de dichas encuestas de acuerdo con los objetivos específicos de la investigación se muestran a continuación:

4.1 Competencias profesionales específicas necesarias que requieren los Ingenieros Industriales en el desempeño profesional.

El estudio revela que las competencias específicas presentadas, tienen un nivel alto de aceptación, con un 89,29% en promedio de acuerdo al top two box (Totalmente de acuerdo + De acuerdo). Los resultados se muestran en la Figura 2.

Figura 2. *Competencias profesionales específicas necesarias*



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

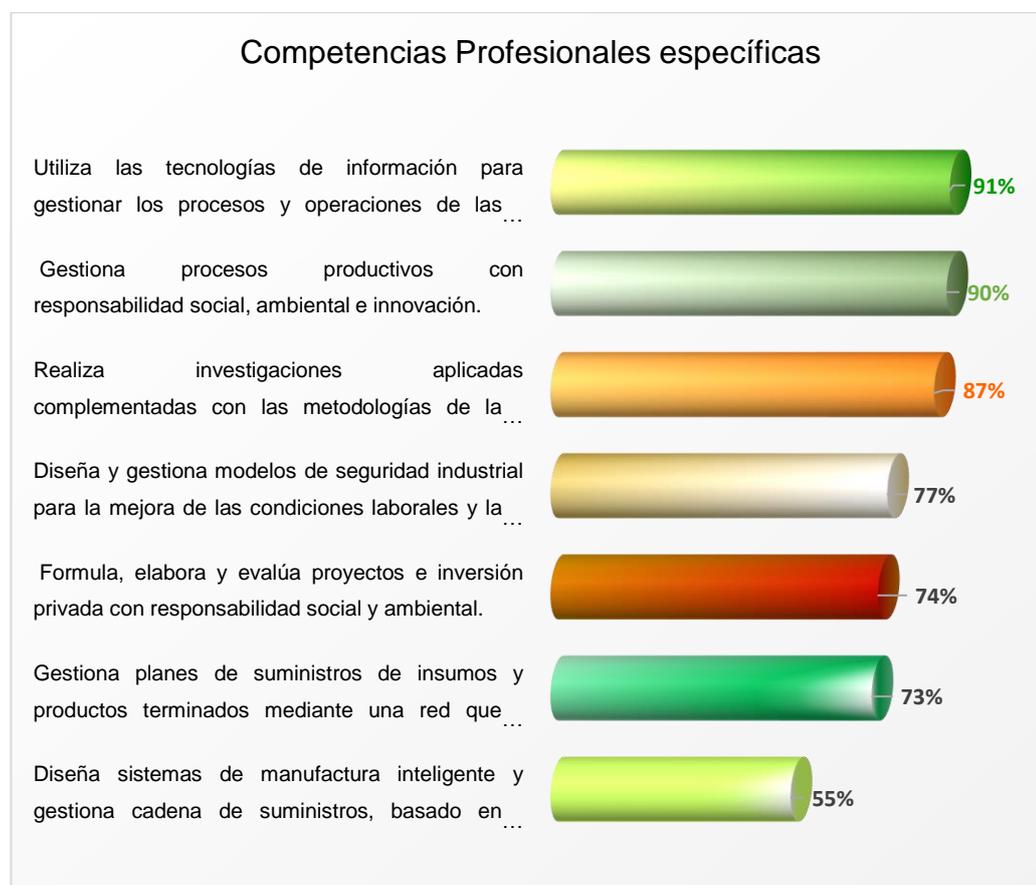
El detalle de los resultados de las competencias profesionales específicas necesarias que requieren los ingenieros industriales en el desempeño profesional se muestran en el Anexo A

4.2 Aplicación de las competencias profesionales específicas de los Ingenieros Industriales en el desempeño profesional.

Las competencias profesionales específicas identificadas que tienen mayor aplicación en el ámbito laboral son: Utiliza las tecnologías de información para gestionar los procesos y operaciones de las organizaciones con visión global e interculturalidad, Gestiona procesos productivos con responsabilidad social, ambiental e innovación y Realiza investigaciones aplicadas complementadas con las metodologías de la ingeniería industrial y visión innovadora, para incrementar conocimientos

y/o proponer alternativas de solución a problemas organizacionales, es decir, los dominios de mayor aplicación son tecnología de información, gestión de operaciones e innovación asimismo, con un puntaje ligeramente menor se encuentran los dominios de seguridad y salud ocupacional, proyectos de inversión y gestión de la cadena de suministros. Finalmente, la competencia con menor aplicación Diseña sistemas de manufactura inteligente y gestiona cadena de suministros, basado en tecnologías emergentes como Big Data, internet de las cosas, realidad virtual y aumentada, manufactura aditiva y analítica, sistemas logísticos autónomos, inteligencia artificial y robótica, con el objetivo de mejorar en gran medida el diseño, la producción, la administración y la integración en la organización, es aplicada por un 55% de los encuestados; sin embargo el 87% considero esta competencia como necesaria, lo que indica que en el ámbito académico es necesario reforzarla. A continuación, se muestra los resultados en la figura 3.

Figura 3: *Aplicación de las competencias profesionales específicas*



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

El detalle de los resultados de la aplicación de las competencias profesionales específicas necesarias que requieren los ingenieros industriales en el desempeño profesional se muestran en el Anexo B

4.3 Nivel de logro de las competencias profesionales específicas de los ingenieros industriales en el desempeño profesional.

El nivel de logro de las competencias profesionales específicas identificadas de acuerdo al top two box (Supera las expectativas + Alcanza las expectativas). Para el 77% de los entrevistados, se encuentra en un nivel entre alcanza las expectativas y supera las expectativas, a excepción de la competencia: Diseña sistemas de manufactura inteligente y gestiona cadena de suministros, basado en tecnologías emergentes como Big Data, internet de las cosas, realidad virtual y aumentada, manufactura aditiva y analítica, sistemas logísticos autónomos, inteligencia artificial y robótica, con el objetivo de mejorar en gran medida el diseño, la producción, la administración y la integración en la organización, que presenta un nivel de logro de 44%. Sin embargo, esta competencia tiene un 87% de entrevistados que la consideran necesaria, por lo que en el ámbito académico se deberá consolidar dicha competencia.

Figura 4. Nivel de logro de las competencias profesionales específicas



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

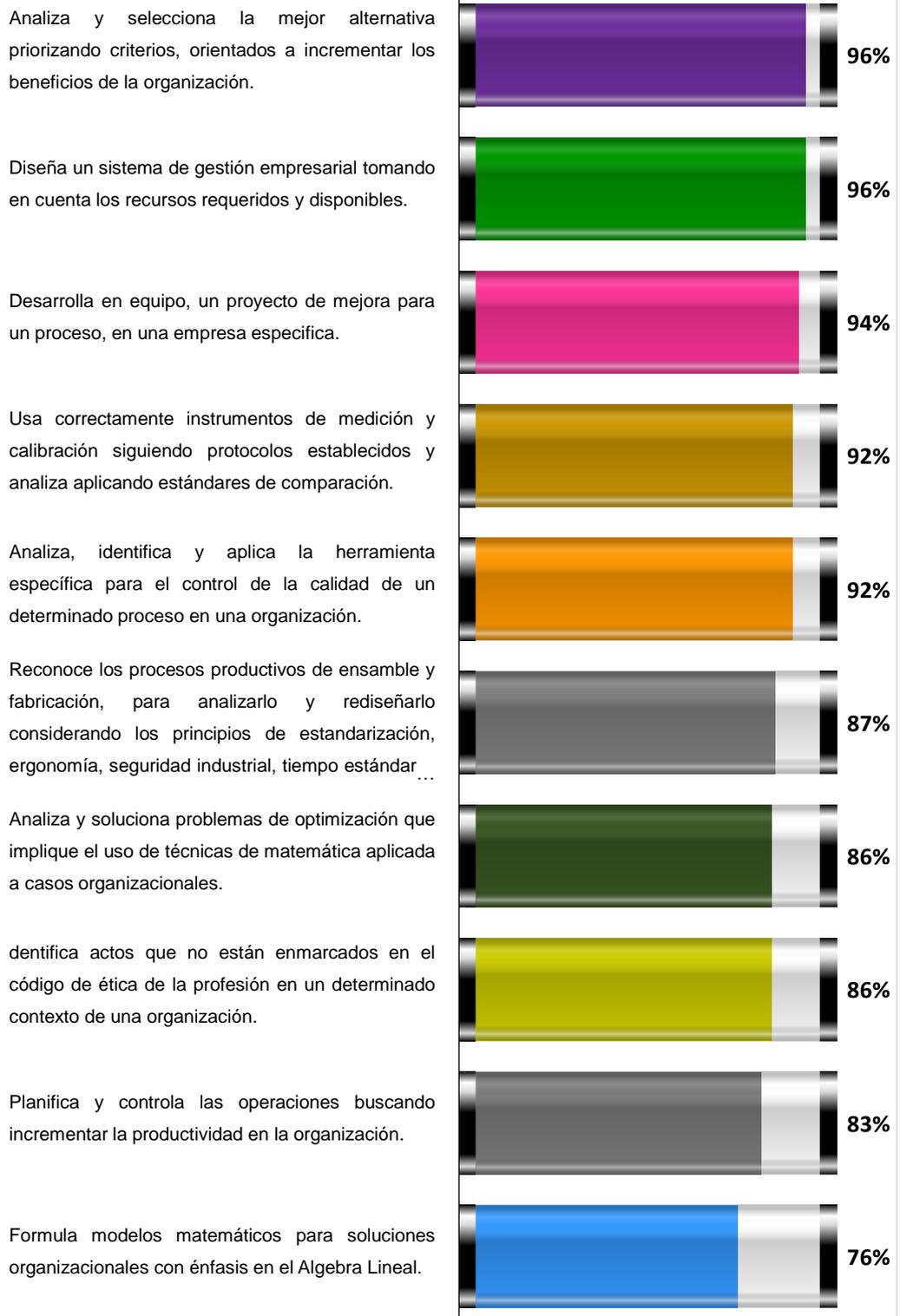
El detalle del nivel de logro por cada una de las competencias profesionales específicas se muestran en el Anexo C.

4.4 Identificación de las subcompetencias por cada competencia profesional específica que requieren los Ingenieros Industriales en el desempeño profesional.

4.4.1. De la competencia específica Gestiona procesos productivos con responsabilidad social, ambiental e innovación: Las subcompetencias identificadas tienen un alto nivel de aceptación, con un 89%, en promedio de acuerdo al top two box (Totalmente de acuerdo + De acuerdo)

Figura 5: Subcompetencias de la competencia Gestiona procesos productivos con responsabilidad social, ambiental e innovación.

Subcompetencias de la competencia Gestiona procesos productivos con responsabilidad social, ambiental e innovación.

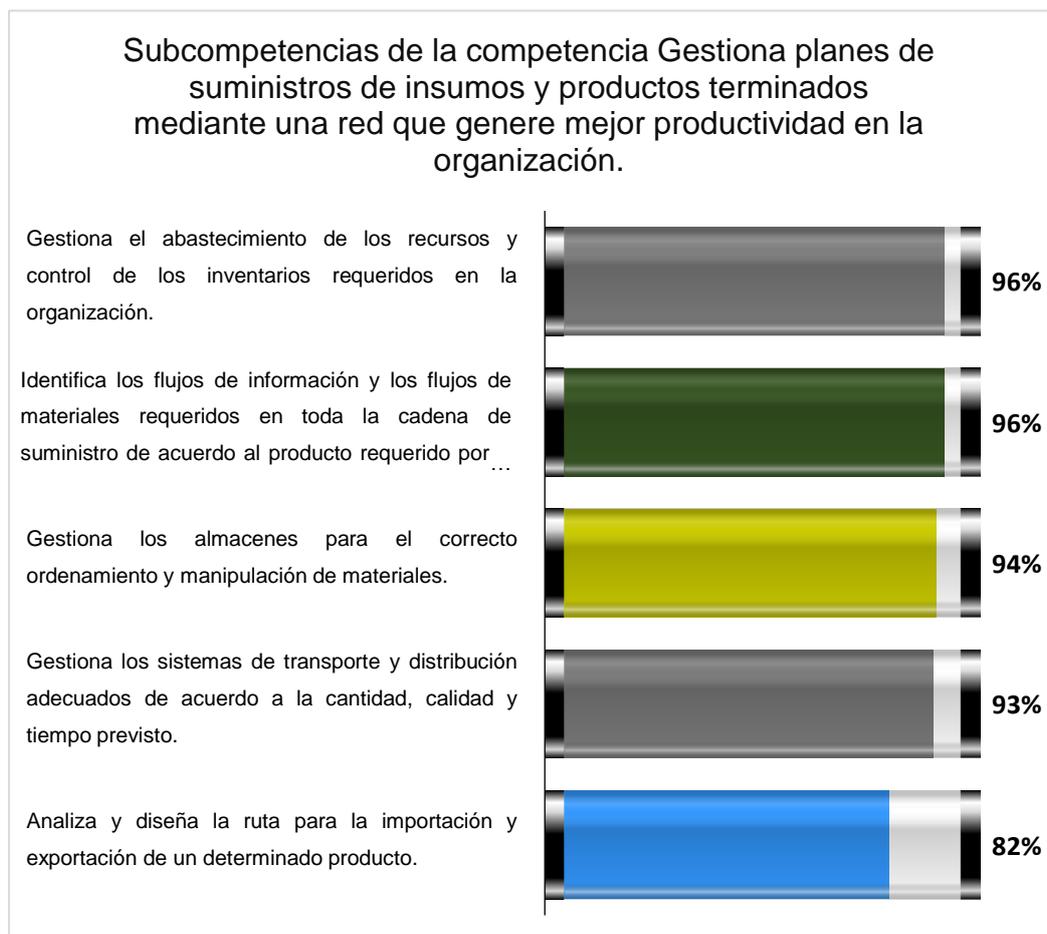


Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

El detalle de los resultados de las subcompetencias por la competencia específica Gestiona procesos productivos con responsabilidad social, ambiental e innovación que requieren los Ingenieros Industriales se muestran en el Anexo D.

4.4.2. De la competencia específica Gestiona planes de suministros de insumos y productos terminados mediante una red que genere mejor productividad en la organización: Las subcompetencias identificadas tienen un alto nivel de aceptación, con un 92%, en promedio de acuerdo al top two box (Totalmente de acuerdo + De acuerdo).

Figura 6. De la competencia Gestiona planes de suministros de insumos y productos terminados mediante una red que genere mejor productividad en la organización.



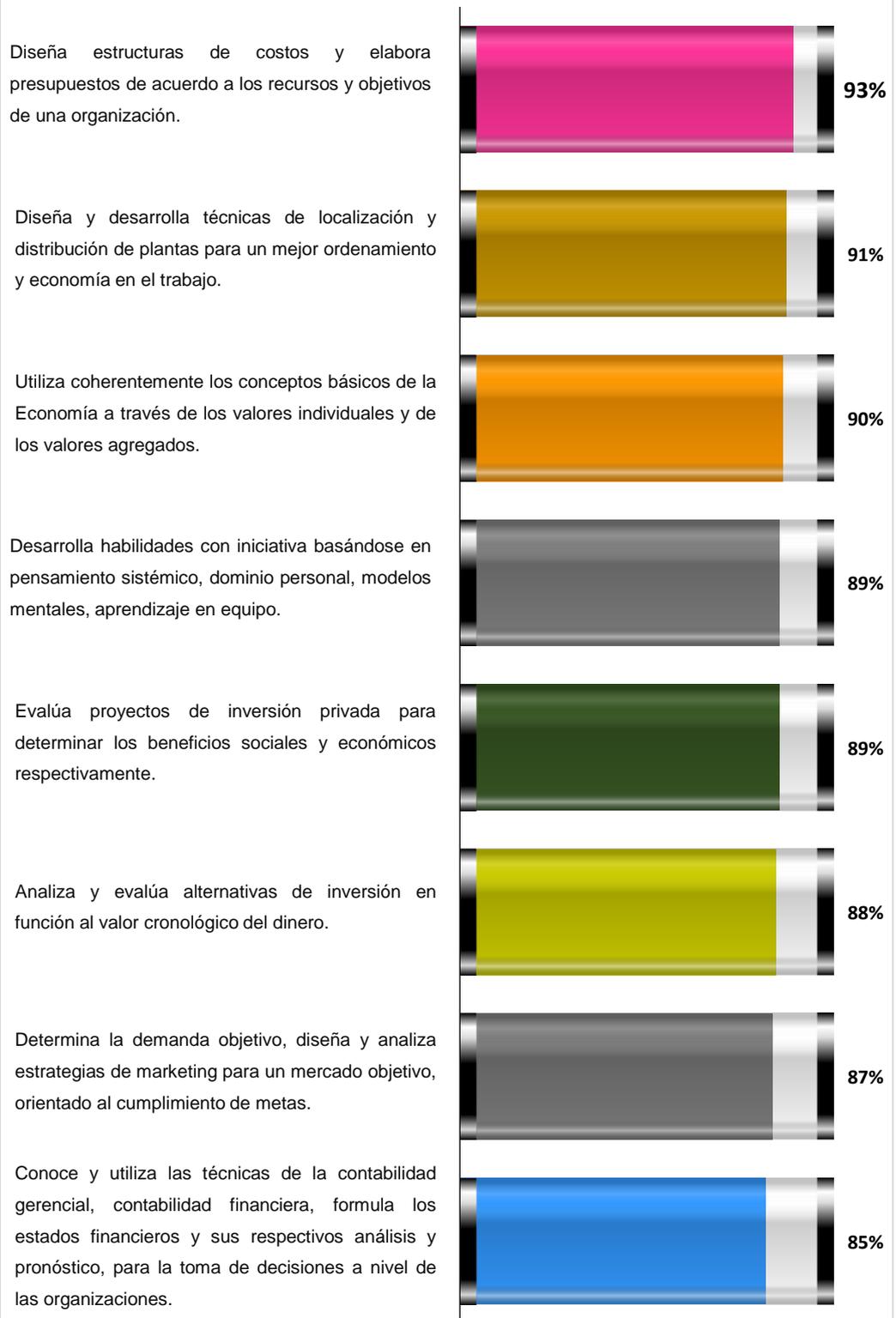
Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

El detalle de los resultados de las subcompetencias por la competencia específica Gestiona planes de suministros de insumos y productos terminados mediante una red que genere mejor productividad en la organización que requieren los Ingenieros Industriales se muestran en el Anexo D.

4.4.3. De la competencia específica Formula, elabora y evalúa proyectos e inversión privada con responsabilidad social y ambiental: Las subcompetencias identificadas tienen un alto nivel de aceptación, con un 89%, en promedio de acuerdo al top two box (Totalmente de acuerdo + De acuerdo).

Figura 7. Subcompetencias de la competencia Formula, elabora y evalúa proyectos e inversión privada con responsabilidad social y ambiental.

Subcompetencias de la competencia Formula, elabora y evalúa proyectos e inversión privada con responsabilidad social y ambiental.



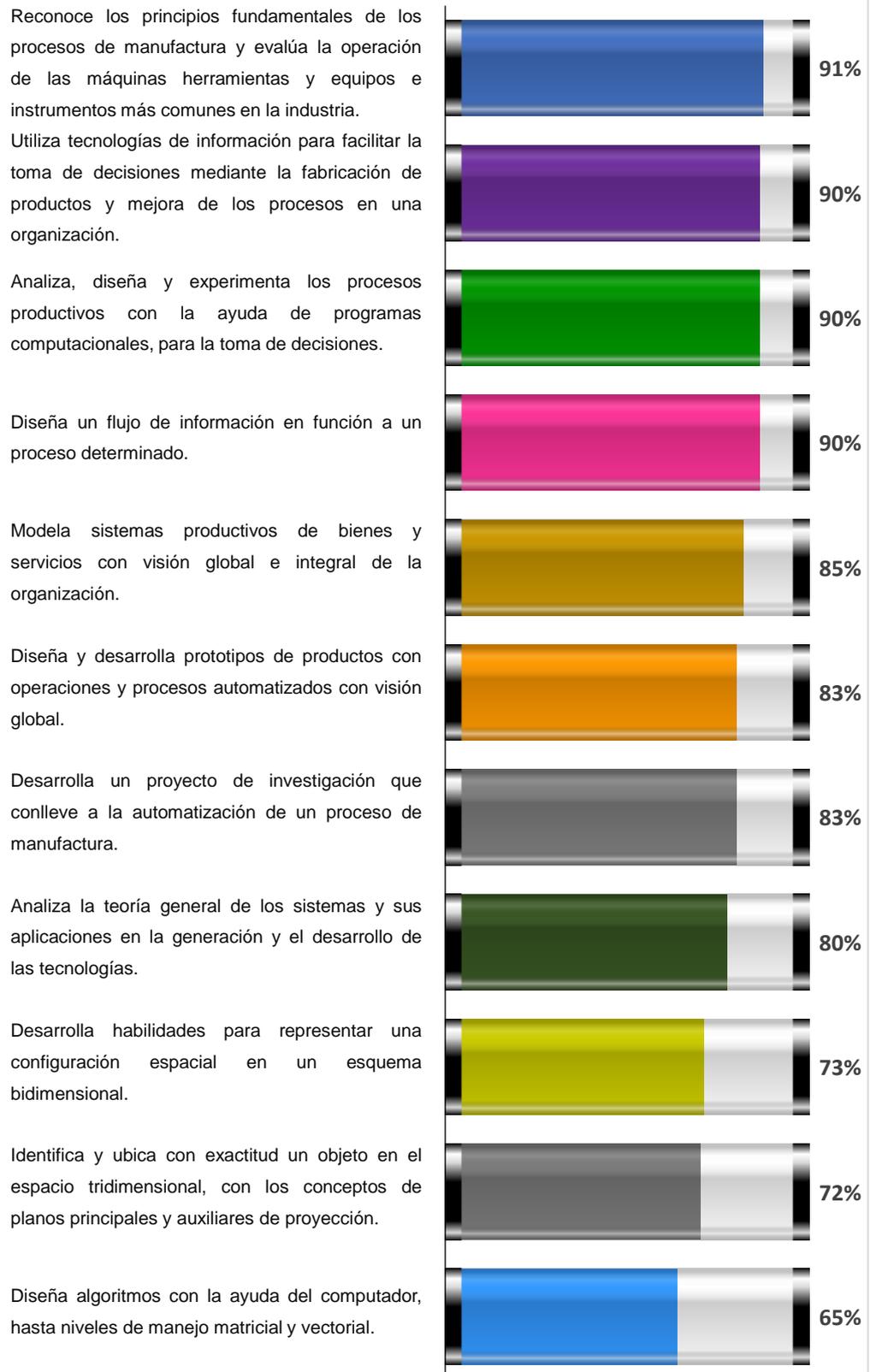
Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

El detalle de los resultados de las subcompetencias por la competencia específica Formula, elabora y evalúa proyectos e inversión privada con responsabilidad social y ambiental que requieren los Ingenieros Industriales se muestran en el Anexo D.

4.4.4. De la competencia específica Utiliza las tecnologías de información para gestionar los procesos y operaciones de las organizaciones con visión global e interculturalidad: Las subcompetencias identificadas tienen un alto nivel de aceptación, con un 82%, en promedio de acuerdo al top two box (Totalmente de acuerdo + De acuerdo).

Figura 8. Subcompetencias de la competencia Utiliza las tecnologías de información para gestionar los procesos y operaciones de las organizaciones con visión global e interculturalidad.

Subcompetencias de la competencia Utiliza las tecnologías de información para gestionar los procesos y operaciones de las organizaciones con visión global e interculturalidad.

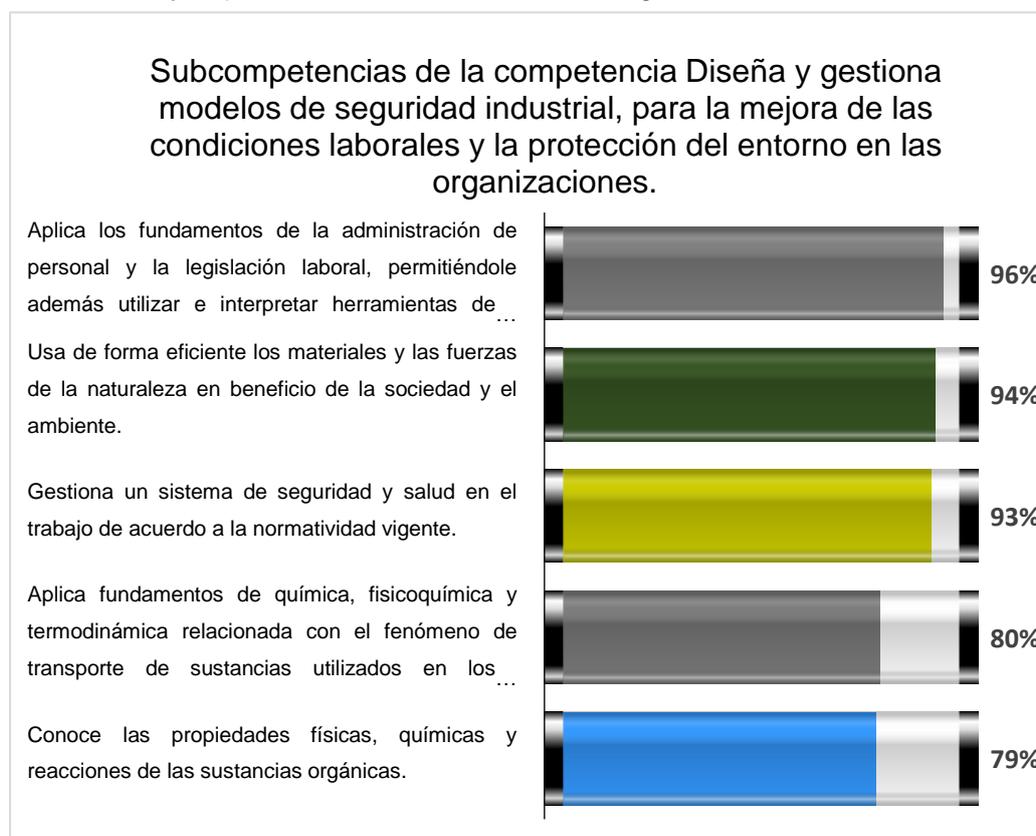


Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

El detalle de los resultados de las subcompetencias por la competencia específica Utiliza las tecnologías de información para gestionar los procesos y operaciones de las organizaciones con visión global e interculturalidad que requieren los Ingenieros Industriales se muestran en el Anexo D.

4.4.5. De la competencia específica Diseña y gestiona modelos de seguridad industrial, para la mejora de las condiciones laborales y la protección del entorno en las organizaciones: Las subcompetencias identificadas tienen un alto nivel de aceptación, con un 88%, en promedio de acuerdo al top two box (Totalmente de acuerdo + De acuerdo).

Figura 9. *Subcompetencias de la competencia Diseña y gestiona modelos de seguridad industrial, para la mejora de las condiciones laborales y la protección del entorno en las organizaciones.*



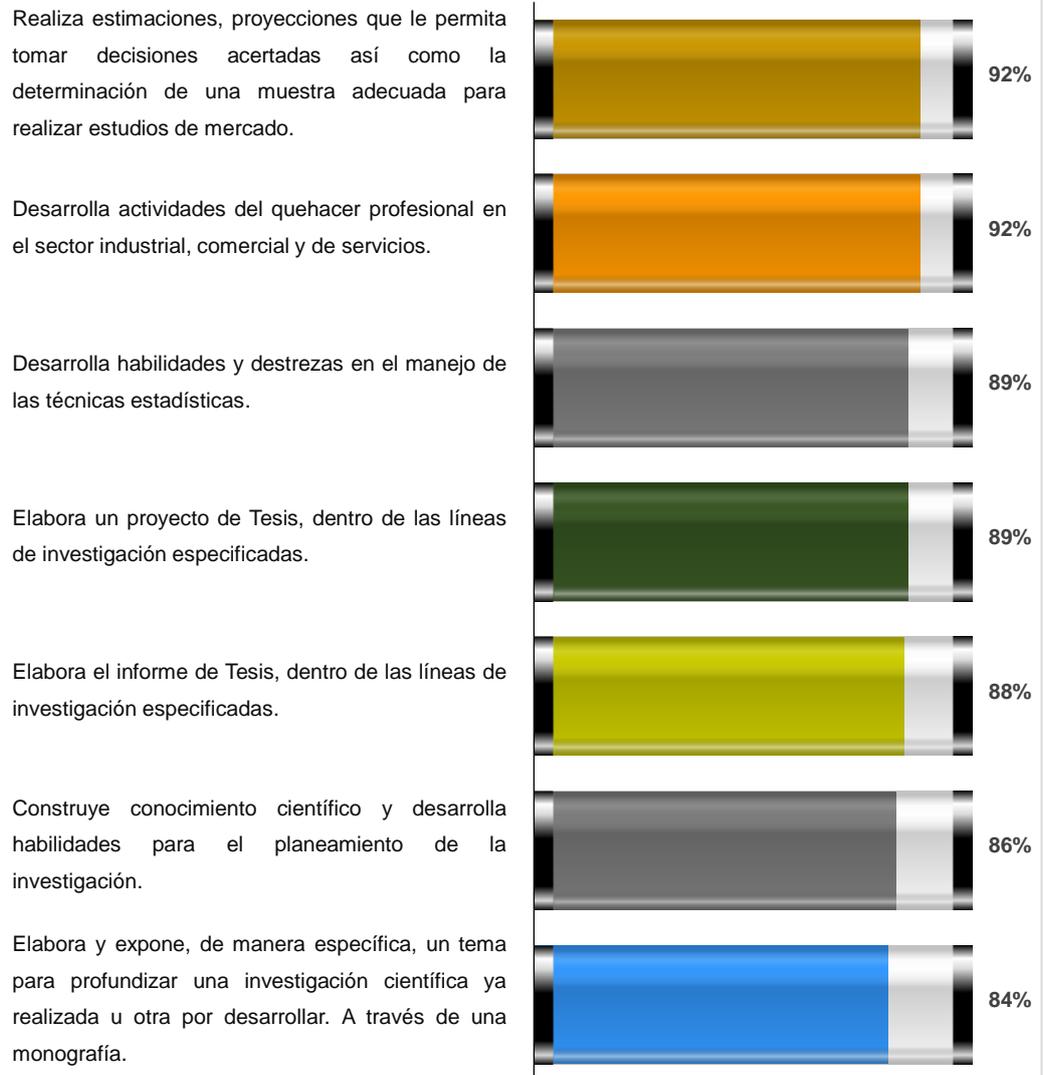
Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

El detalle de los resultados de las subcompetencias por la competencia específica Diseña y gestiona modelos de seguridad industrial, para la mejora de las condiciones laborales y la protección del entorno en las organizaciones que requieren los Ingenieros Industriales se muestran en el Anexo D.

4.4.6. De la competencia específica Realiza investigaciones aplicadas complementadas con las metodologías de la Ingeniería Industrial y visión innovadora, para incrementar conocimientos y/o proponer alternativas de solución a problemas organizacionales: Las subcompetencias identificadas tienen un alto nivel de aceptación, con un 89%, en promedio de acuerdo al top two box (Totalmente de acuerdo + De acuerdo).

Figura 10. De la competencia Realiza investigaciones aplicadas complementadas con las metodologías de la Ingeniería Industrial y visión innovadora, para incrementar conocimientos y/o proponer alternativas de solución a problemas organizacionales.

Subcompetencias de la competencia *Realiza investigaciones aplicadas complementadas con las metodologías de la Ingeniería Industrial y visión innovadora, para incrementar conocimientos y/o proponer alternativas de solución a problemas organizacionales.*



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

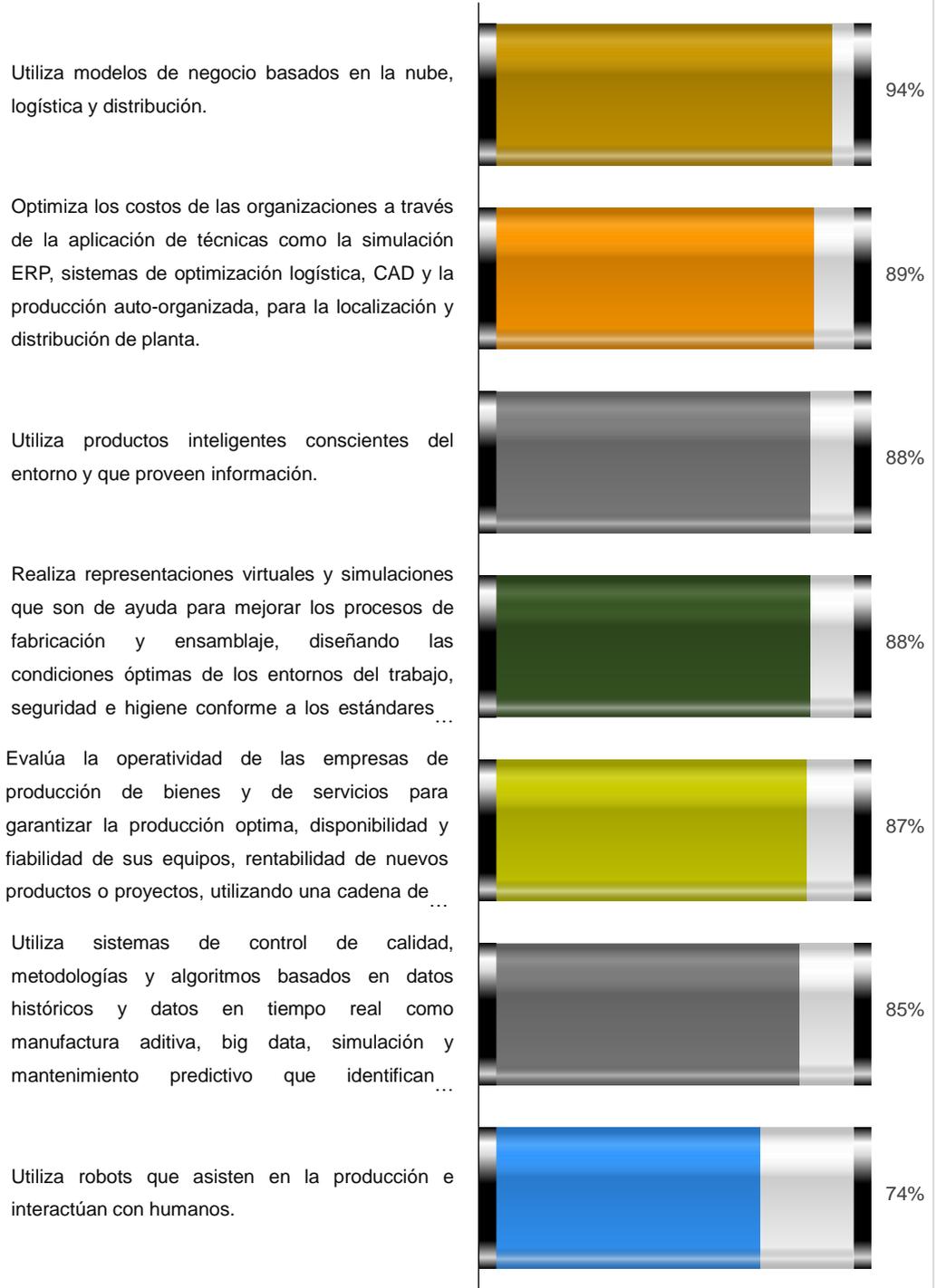
El detalle de los resultados de las subcompetencias por la competencia específica Realiza investigaciones aplicadas complementadas con las metodologías de la Ingeniería Industrial y visión innovadora, para incrementar conocimientos y/o proponer alternativas de solución a

problemas organizacionales que requieren los Ingenieros Industriales se muestran en el Anexo D.

4.4.7. De la competencia específica Diseña sistemas de manufactura inteligente y gestiona cadena de suministros, basado en tecnologías emergentes como Big Data, internet de las cosas, realidad virtual y aumentada, manufactura aditiva y analítica, sistemas logísticos autónomos, inteligencia artificial y robótica, con el objetivo de mejorar en gran medida el diseño, la producción, la administración y la integración en la organización: Las subcompetencias identificadas tienen un alto nivel de aceptación, con un 86%, en promedio de acuerdo al top two box (Totalmente de acuerdo + De acuerdo).

Figura 11. Subcompetencias de la competencia Diseña sistemas de manufactura inteligente y gestiona cadena de suministros, basado en tecnologías emergentes como Big Data, internet de las cosas, realidad virtual y aumentada, manufactura aditiva y analítica, sistemas logísticos autónomos, inteligencia artificial y robótica, con el objetivo de mejorar en gran medida el diseño, la producción, la administración y la integración en la organización.

Subcompetencias de la competencia Diseña sistemas de manufactura inteligente y gestiona cadena de suministros, basado en tecnologías emergentes como Big Data, internet de las cosas, realidad virtual y aumentada, manufactura aditiva y analítica, sistemas I



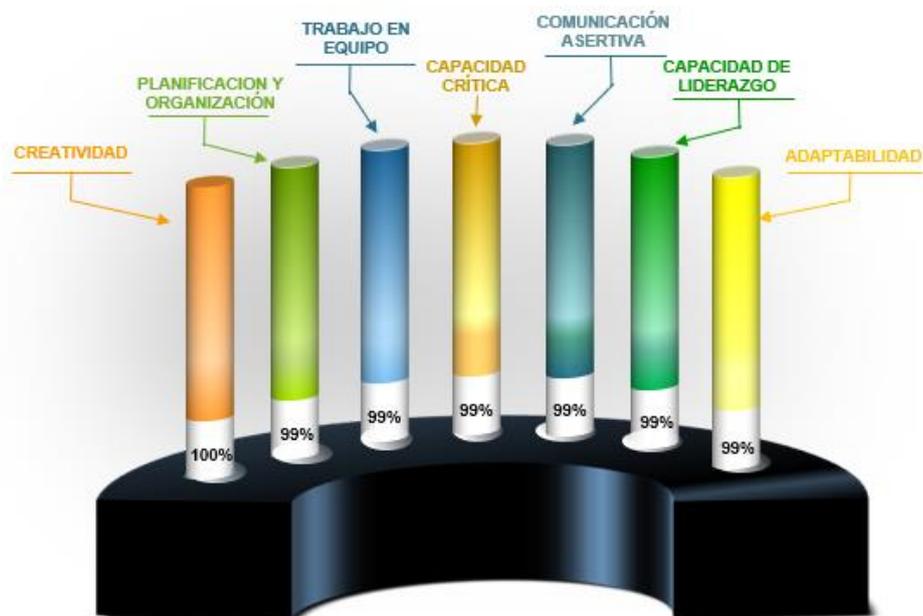
Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

El detalle de los resultados de las subcompetencias por la competencia específica Gestiona procesos productivos con responsabilidad social, ambiental e innovación que requieren los Ingenieros Industriales se muestran en el Anexo D.

4.5 Percepción de los empleadores sobre las habilidades que debe tener un Ingeniero Industrial.

El estudio refleja la percepción de los empleadores sobre las habilidades que deben tener los Ingeniero Industriales, siendo estas altamente coincidentes con las habilidades presentadas; es decir, el Ingeniero Industrial debe contar con las habilidades que se muestran en la Figura 12.

Figura 12. *Percepción de los empleadores sobre las habilidades que debe tener un Ingeniero Industrial.*



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

Los resultados sobre la percepción de los empleadores sobre las habilidades que deben tener los ingenieros Industriales revelan la

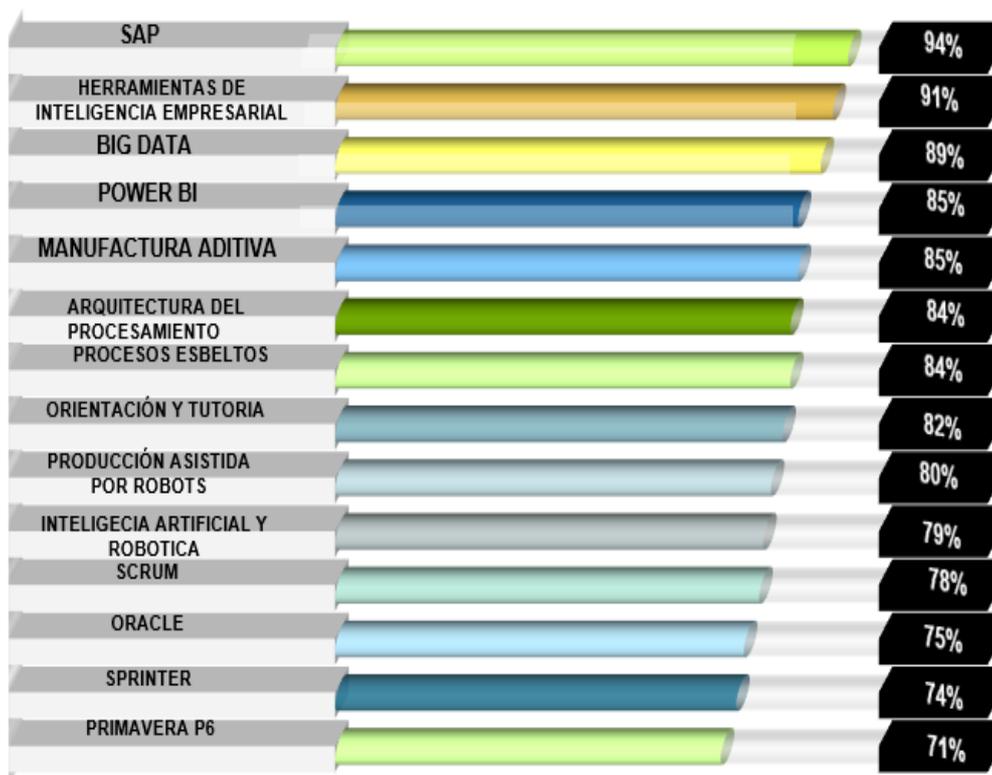
importancia de las habilidades blandas en el ámbito académico. Las mismas que deben reforzarse, especialmente: capacidad crítica, comunicación asertiva, trabajo en equipo y planificación y organización.

El detalle de los resultados sobre la percepción de los empleadores de las habilidades que debe tener un Ingeniero Industrial se muestra en el Anexo E.

4.6. Necesidades de capacitación especializada que debe tener un Ingeniero Industrial de acuerdo a las nuevas tendencias.

El estudio revela las necesidades de capacitación especializada que debe tener un ingeniero industrial de acuerdo a las nuevas tendencias, siendo estas coincidentes con los cursos presentados; es decir, el Ingeniero Industrial debe contar con las capacitaciones especializadas que se muestran a continuación en la Figura 13

Figura 13. *Necesidades de capacitación especializada*



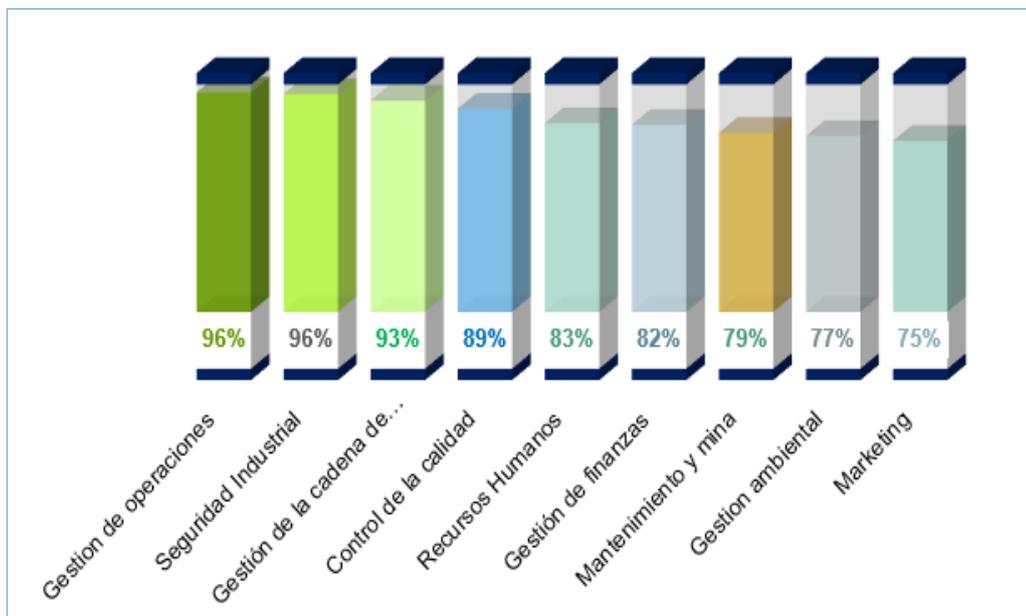
Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

El detalle de los resultados sobre la percepción de los empleadores sobre las habilidades que debe tener un Ingeniero Industrial se muestra en el Anexo F.

4.7. Conocer las áreas laborales que se presentan como oportunidades para un Ingeniero Industrial en el mercado laboral.

El estudio refleja las áreas laborales que presentan oportunidades para un ingeniero industrial en el mercado laboral dentro de los próximos 5 años. Las áreas laborales con mayores oportunidades están enmarcadas en la Gestión de operaciones, Seguridad Industrial y Gestión de la cadena de suministro.

Figura 14. *Áreas laborales que presentan oportunidad para un ingeniero Industrial en el mercado laboral*



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

Los resultados sobre las áreas laborales que tendrán oportunidad para un ingeniero industrial en el mercado laboral en un lapso de 5 años revelan que marketing es una de las áreas laborales con menos oportunidad acompañada de Gestión ambiental y mantenimiento y mina. Seguido de esto esta Gestión de Finanzas, Recursos humanos y control de la calidad por lo que se sugiere implementar asignaturas que apoyen en el desarrollo

práctico en las áreas laborales mencionadas. Así mismo se debe seguir reforzando los cursos con relación a las áreas laborales como Gestión de operaciones, Seguridad industrial y Gestión de la cadena de suministro que son las 3 áreas con mejor oportunidad laboral para un ingeniero industrial en un futuro.

El detalle de los resultados de las áreas laborales que tendrán mayor oportunidad laboral para un ingeniero industrial en un futuro se muestra en el Anexo G.

4.8. Analizar y determinar las competencias específicas de mayor trascendencia para los Ingenieros Industriales en su desempeño profesional. (SICU Y MAPA FUNCIONAL – ANALISIS COMPLETO)

✓ SISTEMA INTEGRADO DE CATEGORIAS UNIVERSALES (SICU)

A continuación, se usa el Sistema Integrado de Categorías universales para clasificar las competencias según las áreas de formación y agruparlas mediante combinadas.

El método SICU, se compone de 26 Categorías Universales representadas por las letras del alfabeto desde la A a la Z, necesarias y suficientes para examinar, plantear y proponer soluciones. Cada letra representa un concepto o un elemento complejo: **A** representa todo tipo de Actividad o cambio, **B** las diversas bases y principios, **C** el control o la automatización.

Para analizar sistemas más complejos pueden combinarse 2 o más categorías, logrando así con este método distinguir 676 combinaciones. Como por ejemplo **QV** (Principios y métodos de la Calidad y la Seguridad Industrial) y **C** (Principios y métodos de Control Automático, robótica, sistemas de automatización y electrónica).

En la Figura 15 (parte izquierda, muestra las Categorías Universales individuales SICU en orden alfabético. En la parte derecha se recurre a agrupaciones aptas para identificar las

áreas de formación dentro de un programa de estudio de Ingeniería Industrial, teniendo en cuenta los campos de Investigación y desarrollo (FORD) de la Organización para la cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) que se utiliza para clasificar las unidades de ejecución de investigación y desarrollo experimental (I+D).

Figura 15. *Sistema Integrado de Categorías Universales*

CÓDIGO	CATEGORIA SICU	Código Combinado B*	ÁREAS DE FORMACIÓN	AGRUPADAS
A	ACTIVIDAD	D	Ciencias económico - financieras.	Ciencias Sociales y Humanidades
B	BASES, CIENCIAS	H, T	Ciencias sociales; humanidades; historia.	
C	CONTROL	L,R	Ciencias del lenguaje y la comunicación; idiomas.	
D	DINERO	O	Principios y métodos organizacionales.	
E	ESTADO, EVOLUCIÓN	X	Principios y métodos medioambientales.	
F	FÍSICA	Y	Principios legales en ingeniería.	
G	GEOMETRÍA	B	Ciencias y cultura en general.	
H	HUMANISMO	F	Ciencias físicas.	
I	INFORMACIÓN	I	Ciencias de la información; informática.	
J	JUEGO	K	Ciencias Químicas.	
K	QUÍMICA	N	Ciencias numéricas (matemáticas, estadística, simulación, modelación).	Ciencias en la Ingeniería y Tecnología
L	LENGUAJE	C	Principios y métodos del control automático, Robotica, sistemas de automatización y electrónica.	
M	MATERIAL	M	Ciencia y tecnología de los materiales.	
N	NÚMEROS	Q, V	Principios y metodos de la calidad y la seguridad industrial.	
O	ORGANIZACIÓN	U	Principios y métodos del transporte y la logística.	
P	PRODUCCIÓN	W	Ciencias de la energía y la potencia.	Otras Ciencias de Ingeniería y tecnología
Q	CALIDAD	G, J	Diseño; creatividad; entretenimiento.	
R	REDES, RELACIONES	S, E	Teoría de sistemas; diseño de sistemas (máquinas).	
S	SISTEMAS TÉCNICOS	P	Producción; fabricación y comercialización de productos.	
T	TIEMPO	Z	Construcción, Arquitectura; estructuras y plantas industriales.	
U	UBICACIÓN, ESPACIO	A	Principios y métodos de los procesos y del trabajo	
V	SEGURIDAD INDUSTRIAL			
W	ENERGÍA , POTENCIA			
X	MEDIO EXTERNO			
Y	LEYES, POLITICA			
Z	ZONA, CONSTRUCCIÓN			

Nota: Extraído de Torres & Abud (2005); Análisis mediante categorías universales de las competencias exigidas a! Ingeniero Industrial por los organismos internacionales de acreditación.

Se identificaron similitudes y diferencias en los planteamientos de lo cual se obtuvo una compilación que presenta una visión integrada de las competencias y subcompetencias con las que debe contar un Ingeniero Industrial, mostrándose en el Anexo H.

- ✓ SEMAFORO DE CUMPLIMIENTO DE LAS SUBCOMPETENCIAS DEL PERFIL PROFESIONAL DEL PROGRAMA DE ESTUDIOS DE ING. INDUSTRIAL UPAO VS LAS ÁREAS Y SUBCOMPETENCIAS DEL *IISE BOK*

Competencia 1: Gestiona procesos productivos con responsabilidad social, ambiental e innovación. Vs Área laboral de Ingeniería y Gestión de Operaciones. (*IISE BOK*)

Las subcompetencias de la competencia específica Gestiona procesos productivos con responsabilidad social, ambiental e innovación superan las expectativas vs las subcompetencias del área laboral de Ingeniería y Gestión de Operaciones la valoración promedio que arroja la clasificación demuestra que las enseñanzas dada en las subcompetencias están acordes a las del área laboral del IISE BOK. En la Subcompetencia 5: Identifica actos que no están enmarcados en el código de ética de la profesión en un determinado contexto de una organización, se considera una subcompetencia transversal, es por ello que no tiene mucha relación con las subcompetencias del área laboral del IISE BOK. Ya que la ética requiere de un proceso de formación.

Figura 16. Competencia 1: Gestiona procesos productivos con responsabilidad social, ambiental e innovación. Vs Área laboral de Ingeniería y Gestión de Operaciones. (IISE BOK)

		Ingeniería y Gestión de Operaciones											CALIFICACIÓN			
		69. Planificación de operaciones	70. Gestión de proyectos	71. Planificación y control de Sistemas/ Proyectos de Manufactura	72. Programación de producción	73. Gestión y control de inventario	74. Gestión de capacidad	75. Planificación de necesidades de materiales	76. Compras/Cadena de suministro	77. Gestión y Control de Mantenimiento	78. Cuestiones organizativas (ver Gestión de ingeniería)	79. Gestión del ciclo de vida del producto		80. Métricas operativas		
1. Gestiona procesos productivos con responsabilidad social, ambiental e innovación.	1. Planifica y controla las operaciones buscando incrementar la productividad en la organización.	5		5				5	5	5				● 5		
	2. Diseña un sistema de gestión empresarial tomando en cuenta los recursos requeridos y disponibles.		5			5	4	4	5	5	5			● 4		
	3. Analiza y selecciona la mejor alternativa priorizando criterios, orientados a incrementar los beneficios de la organización.			4					5	5		5			● 4	
	4. Analiza, identifica y aplica la herramienta específica para el control de la calidad de un determinado proceso en una organización.						5				4	5	5		● 4	
	5. Identifica actos que no están enmarcados en el código de ética de la profesión en un determinado contexto de una organización.											5			● 5	
	6. Usa correctamente instrumentos de medición y calibración siguiendo protocolos establecidos y analiza aplicando estándares de comparación.							4	4		5			5	● 4	
	7. Desarrolla en equipo, un proyecto de mejora para un proceso, en una empresa específica.										5		5		● 5	
	8. Reconoce los procesos productivos de ensamble y fabricación, para analizarlo y rediseñarlo considerando los principios de estandarización, ergonomía, seguridad industrial, tiempo estándar de actividades, bajo el enfoque de la OIT (organización internacional del trabajo) y manufactura esbelta.					5					4	4	5	5	5	● 4
	9. Formula modelos matemáticos para soluciones organizacionales con énfasis en el Álgebra Lineal.													4	● 4	
	10. Analiza y soluciona problemas de optimización que implique el uso de técnicas de matemática aplicada a casos organizacionales.						5					5		5	● 5	

Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

Competencia 2: Gestiona planes de suministros de insumos y productos terminados mediante una red que genere mejor productividad en la organización Vs Área laboral de Ingeniería de Instalaciones y Gestión Energética. (IISE BOOK)

Las Subcompetencias de la competencia específica Gestiona planes de suministros de insumos y productos terminados mediante una red que genere mejor productividad en la organización Supera las expectativas Vs las Subcompetencias del área laboral de Ingeniería de Instalaciones y Gestión Energética. Por lo que se recomienda que en el ámbito académico se siga manteniendo las enseñanzas requeridas.

Figura 17. *Competencia 2: Gestiona planes de suministros de insumos y productos terminados mediante una red que genere mejor productividad en la organización Vs Área laboral de Ingeniería de Instalaciones y Gestión Energética. (IISE BOK)*

		4. Ingeniería de Instalaciones y Gestión Energética.							
		45. Ubicación de las instalaciones	46. Dimensionamiento de Instalaciones	47. Disposición de las instalaciones	48. Manejo de materiales	49. Almacenamiento, depósito y distribución	50. Ingeniería de plantas e instalaciones	CALIFICACIÓN	
1.2 Gestiona planes de suministros de insumos y productos terminados mediante una red que genere mejor productividad en la organización.	11. Gestiona el abastecimiento de los recursos y control de los inventarios requeridos en la organización.				4	5			4
	12. Gestiona los almacenes para el correcto ordenamiento y manipulación de materiales.			5	5	5			5
	13. Gestiona los sistemas de transporte y distribución adecuados de acuerdo a la cantidad, calidad y tiempo previsto.	4				5	5		4
	14. Analiza y diseña la ruta para la importación y exportación de un determinado producto.	4	4				5		4
	15. Identifica los flujos de información y los flujos de materiales requeridos en toda la cadena de suministro de acuerdo al producto requerido por el cliente.				5				5

Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

Competencia 3: Formula, elabora y evalúa proyectos e inversión privada con responsabilidad social y ambiental. Vs Área laboral de Análisis Económico de la Ingeniería (IISE BOK).

Las subcompetencias de la competencia específica Formula, elabora y evalúa proyectos e inversión privada con responsabilidad social y ambiental superan las expectativas vs las subcompetencias del área laboral de Análisis Económico de la Ingeniería del IISE BOK. Lo que se sugiere es seguir manteniendo las enseñanzas relacionadas al análisis Económicos de la Ingeniería y reforzar las enseñanzas con respecto a la Evaluación de Actividades Públicas ya que es la única subcompetencia que UPAO aun no alcanza las expectativas en comparación del IISE BOK.

Figura 18. Competencia 3. *Formula, elabora y evalúa proyectos e inversión privada con responsabilidad social y ambiental. Vs Área laboral de Análisis Económico de la Ingeniería (IISE BOK)*

		3. Análisis Económico de la Ingeniería.														CALIFICACIÓN				
		29. Valor y utilidad	30. Clasificación de Costo	31. Interés y fórmulas de interés	32. Análisis de flujo de caja	33. Toma de decisiones financieras entre alternativas.	34. Análisis de reemplazo	35. Análisis de Punto de Equilibrio y Costo Mínimo	36. Evaluación de Actividades Públicas	37. Contabilidad y contabilidad de costes	38. Depreciación y depreciación Contabilidad	39. Impuestos a la renta en Análisis Económico	40. Estimación de elementos económicos	41. Estimaciones y toma de decisiones	42. Toma de decisiones que implican riesgo	43. Toma de decisiones bajo incertidumbre	44. Análisis de Operaciones de Construcción y Producción			
1.3 Formula, elabora y evalúa proyectos e inversión privada con responsabilidad social y ambiental.	16. Diseña estructuras de costos y elabora presupuestos de acuerdo a los recursos y objetivos de una organización.		5					4		4	5			4			4		4	
	17. Desarrolla habilidades con iniciativa basándose en pensamiento sistémico, dominio personal, modelos mentales, aprendizaje en equipo.					5									4	4			4	
	18. Analiza y evalúa alternativas de inversión en función al valor cronológico del dinero.	5			4	4	4	5						5						4
	19. Diseña y desarrolla técnicas de localización y distribución de plantas para un mejor ordenamiento y economía en el trabajo.												5	5	5	5	5			5
	20. Determina la demanda objetivo, diseña y analiza estrategias de marketing para un mercado objetivo, orientado al cumplimiento de metas.					4		5					4	5	4		4			4
	21. Conoce y utiliza las técnicas de la contabilidad gerencial, contabilidad financiera, formula los estados financieros y sus respectivos análisis y pronóstico, para la toma de decisiones a nivel de las organizaciones.	5		5	5	5	5	4		4	4	5	5	4	5	5				4
	22. Utiliza coherentemente los conceptos básicos de la Economía a través de los valores individuales y de los valores agregados.	5	5	4	4	5	5	5		4	5	4	5							4
23. Evalúa proyectos de inversión privada para determinar los beneficios sociales y económicos respectivamente.	5						5												5	

Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

Competencia 4: Formula, elabora y evalúa proyectos e inversión privada con responsabilidad social y ambiental. Vs Área laboral de Análisis Económico de la Ingeniería (*IISE BOK*).

En las subcompetencias de la competencia específica Utiliza las tecnologías de información para gestionar los procesos y operaciones de las organizaciones con visión global e interculturalidad vs las subcompetencias del área laboral de Ingeniería de Diseño y Fabricación, Encontramos que las subcompetencias: Diseño de ingeniería, Fundamentos de Materiales, Planificación de fabricación y Sistemas de Manufactura superan las expectativas con relación a las subcompetencias UPAO. Lo que se recomienda mantener las enseñanzas brindadas en relación a estas subcompetencias. En cuanto a las subcompetencias de: Procesos de fabricación basados en solidificación, Procesos de Remoción de Material, Procesos basados en la formación, Procesamiento de partículas, Procesos de Unión alcanzan las expectativas con relación a las subcompetencias UPAO por lo que se recomienda que en el ámbito académico sean reforzadas en enseñanzas con relación a dichas subcompetencias del *IISE BOK*. En cuanto a la Fabricación aditiva, Fabricación biomédica y Fabricación a micro y nano escala no superan las expectativas con las subcompetencias UPAO, por lo que se le recomienda a la universidad considerar estos cursos que en la actualidad son de utilidad y gran desempeño laboral.

Figura 19. Competencia 4: Utiliza las tecnologías de información para gestionar los procesos y operaciones de las organizaciones con visión global e interculturalidad. Vs Área laboral de Ingeniería de Diseño y Fabricación (IISE BOK)

		116. Diseño de ingeniería	117. Fundamentos de Materiales	118. Procesos de fabricación basados en solidificación	119. Procesos de Remoción de Material	120. Procesos basados en la formación	121. Procesamiento de partículas	122. Procesos de Unión	123. Fabricación aditiva (MA)	124. Fabricación biomédica (BM)	125. Fabricación a micro y nanoescala	126. Planificación de fabricación	127. Sistemas de Manufactura	CALIFICACIÓN
1.4 Utiliza las tecnologías de información para gestionar los procesos y operaciones de las organizaciones con visión global e interculturalidad.	24. Modela sistemas productivos de bienes y servicios con visión global e integral de la organización.	4										5		 4
	25. Utiliza tecnologías de información para facilitar la toma de decisiones mediante la fabricación de productos y mejora de los procesos en una organización.	5										4	4	 4
	26. Diseña y desarrolla prototipos de productos con operaciones y procesos automatizados con visión global.	5					2					4	4	 3
	27. Analiza, diseña y experimenta los procesos productivos con la ayuda de programas computacionales, para la toma de decisiones.	4	5									5		 4
	28. Desarrolla un proyecto de investigación que conlleve a la automatización de un proceso de manufactura.			2		3							5	 3
	29. Reconoce los principios fundamentales de los procesos de manufactura y evalúa la operación de las máquinas herramientas y equipos e instrumentos más comunes en la industria.	4	5									5	5	 4
	30. Desarrolla habilidades para representar una configuración espacial en un esquema bidimensional.	5		3										 4
	31. Identifica y ubica con exactitud un objeto en el espacio tridimensional, con los conceptos de planos principales y auxiliares de proyección.	5												 5
	32. Diseña algoritmos con la ayuda del computador, hasta niveles de manejo matricial y vectorial.	4										5	5	 4
	33. Analiza la teoría general de los sistemas y sus aplicaciones en la generación y el desarrollo de las tecnologías.	5										5		 5
34. Diseña un flujo de información en función a un proceso determinado.	4										4		 4	

Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

Competencia 5: *Diseña y gestiona modelos de seguridad industrial, para la mejora de las condiciones laborales y la protección del entorno en las organizaciones. Vs Área laboral de Seguridad (IISE BOK)*

Las subcompetencias de la competencia específica Diseña y gestiona modelos de seguridad industrial, para la mejora de las condiciones laborales y la protección del entorno en las organizaciones supera las expectativas Vs las subcompetencias del área laboral de Seguridad. Lo que se recomienda es continuar con las enseñanzas dadas con relación a esta competencia del *IISE BOK*.

Figura 20. *Competencia 5: Diseña y gestiona modelos de seguridad industrial, para la mejora de las condiciones laborales y la protección del entorno en las organizaciones. Vs Área laboral de Seguridad (IISE BOK)*

		10. Seguridad					
		95. Perspectiva y descripción general	96. Leyes y reglamentos de Perú	97. Reconocimiento, evaluación y control de peligros	98. Gestión de Seguridad y Salud	CALIFICACIÓN	
1.5 Diseña y gestiona modelos de seguridad industrial, para la mejora de las condiciones laborales y la protección del entorno en las organizaciones.	35. Gestiona un sistema de seguridad y salud en el trabajo de acuerdo a la normatividad vigente.	4	5	5	5		4
	36. Usa de forma eficiente los materiales y las fuerzas de la naturaleza en beneficio de la sociedad y el ambiente.	5	5	5			5
	37. Aplica fundamentos de química, fisicoquímica y termodinámica relacionada con el fenómeno de transporte de sustancias utilizados en los procesos industriales.	4	4	5			4
	38. Conoce las propiedades físicas, químicas y reacciones de las sustancias orgánicas.	5		5	5		5
	39. Aplica los fundamentos de la administración de personal y la legislación laboral, permitiéndole además utilizar e interpretar herramientas de gestión del talento humano en una organización.		5		5		5
	40. Gestiona un sistema de seguridad y salud en el trabajo de acuerdo a la normatividad vigente.		4		5		4

Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

Competencia 5: *Diseña y gestiona modelos de seguridad industrial, para la mejora de las condiciones laborales y la protección del entorno en las organizaciones. Vs Área laboral de Seguridad (IISE BOK).*

En las subcompetencias de la competencia específica *Diseña y gestiona modelos de seguridad industrial, para la mejora de las condiciones laborales y la protección del entorno en las organizaciones* vs las subcompetencias del área laboral de Seguridad *IISE BOK*, Encontramos que las subcompetencias: Aspectos organizacionales y sociales del diseño del sistema, diseño de tareas repetitivas, Diseño de tareas de manipulación manual, diseño para pararse y sentarse, Visión, luz e iluminación, Procesamiento habilidad y desempeño del personal, Interacción hombre máquina, error humano y seguridad, superan las expectativas con relación a las subcompetencias del Programa de Estudio de Ingeniería Industrial UPAO, por lo que se recomienda mantener las enseñanzas brindadas en dicho programa de Estudio en relación a las subcompetencias. En cuanto a las subcompetencias de Conceptos Básicos de Ergonomía, Capacidad de trabajo y fatigas, Diseño del ambiente térmico, Audición, sonido Ruido y vibración, Pantallas y controles, alcanzan las expectativas con relación a las subcompetencias de UPAO por lo que se recomienda que en el ámbito académico del programa de estudio de UPAO sean reforzadas las enseñanzas de acuerdo a las subcompetencias de *IISE BOK*.

En cuanto a los principios antropométricos en el diseño de equipos y espacios de trabajo no superan las expectativas para con las subcompetencias del programa de estudio de UPAO, por lo que se recomienda a UPAO considerar este curso dentro de su malla curricular ya que es de gran utilidad y gran desempeño laboral.

Figura 21. Competencia 5: Diseña y gestiona modelos de seguridad industrial, para la mejora de las condiciones laborales y la protección del entorno en las organizaciones. Vs Área laboral de Ergonomía y Factores Humanos (IISE BOK)

		6. Ergonomía y Factores Humanos												CALIFICACIÓN			
		56. Conceptos básicos de ergonomía	57. Aspectos organizacionales y sociales del diseño del sistema	58. Principios antropométricos en el diseño de equipos y espacios de trabajo	59. Capacidad de trabajo y fatiga	60. Diseño del Ambiente Térmico	61. Diseño de Tareas Repetitivas	62. Diseño de Tareas de Manipulación Manual	63. Diseño para pararse y sentarse	64. Visión, luz e iluminación	65. Audición, sonido, ruido y vibración	66. Procesamiento, Habilidad y Desempeño del personal	67. Pantallas y controles		68. Interacción hombre-máquina, error humano y seguridad		
1.5 Diseña y gestiona modelos de seguridad industrial, para la mejora de las condiciones laborales y la protección del entorno en las organizaciones.	35. Gestiona un sistema de seguridad y salud en el trabajo de acuerdo a la normatividad vigente.		4		3	3	5	5	4	5	3	4		4		4	
	36. Usa de forma eficiente los materiales y las fuerzas de la naturaleza en beneficio de la sociedad y el ambiente.	3	4		3		5	4	4	5	2	5	2	5		3	
	37. Aplica fundamentos de química, fisicoquímica y termodinámica relacionada con el fenómeno de transporte de sustancias utilizados en los procesos industriales.					3		5				5		4		4	
	38. Conoce las propiedades físicas, químicas y reacciones de las sustancias orgánicas.										2					2	
	39. Aplica los fundamentos de la administración de personal y la legislación laboral, permitiéndole además utilizar e interpretar herramientas de gestión del talento humano en una organización.	3	5		2			5	5	4	4	2	4	3	5		3
	40. Gestiona un sistema de seguridad y salud en el trabajo de acuerdo a la normatividad vigente.	2	5		2	2		5	5	5	5	3	5		5		4

Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

Competencia 6: Realiza investigaciones aplicadas complementadas con las metodologías de la Ingeniería Industrial y visión innovadora, para incrementar conocimientos y/o proponer alternativas de solución a problemas organizacionales Vs Área laboral de Investigación y Análisis de Operaciones (*IISE BOK*)

En las subcompetencias de la competencia específica Realiza investigaciones aplicadas complementadas con las metodologías de la Ingeniería Industrial y visión innovadora, para incrementar conocimientos y/o proponer alternativas de solución a problemas organizacionales Vs Área laboral de Investigación y Análisis de Operaciones (*IISE BOK*), encontramos que las subcompetencias: La Programación Lineal entera, Sistemas de Colas Simulación superan las expectativas con relación a las subcompetencias del programa de estudio de UPAO, por lo que se recomienda mantener la enseñanza ofrecidas en dicho programa. Asimismo, Las subcompetencias La Investigación de Operaciones, Programación Lineal, Problema de transporte, Flujos de Red y optimización, programación dinámica determinística, Programación no lineal, Análisis de decisiones y teoría de colas y fundamentos de dinámica de sistemas, si bien superan las expectativas, como recomendación se pide que en el ámbito laboral se dé énfasis en la enseñanza. En cuanto a la subcompetencia Metaheurística y Modelado bajo incertidumbre respecto alcanzan las expectativas, sin embargo, dentro del programa de estudio de UPAO se recomienda sean reforzadas ya que se tiene un nivel bajo y son de gran utilidad y de gran desempeño laboral.

Figura 22. Competencia 6: Realiza investigaciones aplicadas complementadas con las metodologías de la Ingeniería Industrial y visión innovadora, para incrementar conocimientos y/o proponer alternativas de solución a problemas organizacionales Vs Área laboral de Investigación y Análisis de Operaciones (IISE BOK)

		2. Investigación y análisis de operaciones													CALIFICACIÓN	
		15. La investigación de operaciones	16. Programación Lineal (PL)	17. Problema de transporte	18. Problema de Asignación Lineal	19. Flujos de Red y Optimización	20. Programación dinámica determinista	21. Programación entera	22. Programación no lineal	23. Metaheurísticas	24. Análisis de decisiones y teoría de juegos	25. Modelado bajo incertidumbre	26. Sistemas de colas	27. Simulación		28. Fundamentos de Dinámica de Sistemas
1.6 Realiza investigaciones aplicadas complementadas con las metodologías de la Ingeniería Industrial y visión innovadora, para incrementar conocimientos y/o proponer alternativas de solución a problemas organizacionales.	41. Desarrolla habilidades y destrezas en el manejo de las técnicas estadísticas.							4						5		4
	42. Realiza estimaciones, proyecciones que le permita tomar decisiones acertadas así como la determinación de una muestra adecuada para realizar estudios de mercado.	5			5			5					4	5		4
	43. Construye conocimiento científico y desarrolla habilidades para el planeamiento de la investigación.				5			5					5	5		5
	44. Desarrolla actividades del quehacer profesional en el sector industrial, comercial y de servicios.			4		5							4	4		4
	45. Elabora y expone, de manera específica, un tema para profundizar una investigación científica ya realizada u otra por desarrollar. A través de una monografía.												5	5		5
	46. Elabora un proyecto de Tesis, dentro de las líneas de investigación especificadas.														4	4
	47. Elabora el informe de Tesis, dentro de las líneas de investigación especificadas.	4	4	5	5	5	5	5	4		5		4	4	5	4

Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

Competencia 7: Diseña sistemas de manufactura inteligente y gestiona cadena de suministros, basado en tecnologías emergentes como Big Data, internet de las cosas, realidad virtual y aumentada, manufactura aditiva y analítica, sistemas logísticos autónomos, inteligencia artificial y robótica, con el objetivo de mejorar en gran medida el diseño, la producción, la administración y la integración en la organización. Vs Área laboral de Ingeniería de Diseño y Fabricación (*IISE BOK*)

En las subcompetencias de la competencia específica Diseña sistemas de manufactura inteligente y gestiona cadena de suministros, basado en tecnologías emergentes como Big Data, internet de las cosas, realidad virtual y aumentada, manufactura aditiva y analítica, sistemas logísticos autónomos, inteligencia artificial y robótica, con el objetivo de mejorar en gran medida el diseño, la producción, la administración y la integración en la organización. Vs Área laboral de Ingeniería de Diseño y Fabricación (*IISE BOK*) Encontramos que las subcompetencias: Diseño de Ingeniería, Fundamentos de Materiales, Planificación de Fabricación y Sistemas de manufactura superan las expectativas, por lo cual se hace de recomendación al programa de estudio de UPAO continuar con las enseñanzas ofrecidas. Asimismo, las subcompetencias Procesos de Fabricación basados en solidificación, Procesos de Remoción de Material, Procesos Basados en la formación, Procesamiento de Partículas Procesos de Unión, alcanzan las expectativas, por lo cual se pide al programa de Estudio que refuercen esos cursos, ya que son muy importantes para un egresado de Ingeniería Industrial. Asimismo, Las subcompetencias de Fabricación Aditiva, Fabricación Biomédica, Fabricación a micro y nano escala no se encuentra dentro del programa de estudio de UPAO, por lo cual se pide que se incluya en la malla curricular, ya que son de utilidad y de gran desempeño laboral.

Figura 23. Competencia 7. Diseña sistemas de manufactura inteligente y gestiona cadena de suministros, basado en tecnologías emergentes como Big Data, internet de las cosas, realidad virtual y aumentada, manufactura aditiva y analítica, sistemas logísticos autónomos, inteligencia artificial y robótica, con el objetivo de mejorar en gran medida el diseño, la producción, la administración y la integración en la organización. Vs Área laboral de Ingeniería de Diseño y Fabricación (IISE BOK)

		12. Ingeniería de Diseño y Fabricación											CALIFICACIÓN	
		116. Diseño de ingeniería	117. Fundamentos de Materiales	118. Procesos de fabricación basados en solidificación	119. Procesos de Remoción de Material	120. Procesos basados en la formación	121. Procesamiento de partículas	122. Procesos de Unión	123. Fabricación aditiva (MA)	124. Fabricación biomédica (BM)	125. Fabricación a micro y nanoescala	126. Planificación de fabricación		127. Sistemas de Manufactura
1.7 Diseña sistemas de manufactura inteligente y gestiona cadena de suministros, basado en tecnologías emergentes como Big Data, internet de las cosas, realidad virtual y aumentada, manufactura aditiva y analítica, sistemas logísticos autónomos, inteligencia artificial y robótica, con el objetivo de mejorar en gran medida el diseño, la producción, la administración y la integración en la organización.	48. Utiliza productos inteligentes conscientes del entorno y que proveen información.	4	4	2	2	2	2	2				4	4	2
	49. Utiliza modelos de negocio basados en la nube, logística y distribución.	4	4									5	4	4
	50. Evalúa la operatividad de las empresas de producción de bienes y de servicios para garantizar la producción óptima, disponibilidad y fiabilidad de sus equipos, rentabilidad de nuevos productos o proyectos, utilizando una cadena de suministros inteligente, sensores, tecnología RFID utilizando Big Data, para una logística inteligente, fabricas inteligentes, análisis de clientes y sistemas de transportes inteligentes.	4	4	2	2	2	2	2				5	4	3
	51. Optimiza los costos de las organizaciones a través de la aplicación de técnicas como la simulación ERP, sistemas de optimización logística, CAD y la producción auto-organizada, para la localización y distribución de planta.	5	4	2		2						4	4	3
	52. Utiliza sistemas de control de calidad, metodologías y algoritmos basados en datos históricos y datos en tiempo real como manufactura aditiva, big data, simulación y mantenimiento predictivo que identifican problemas de calidad y buscan reducir fallas en los productos.	4	4	2	2	2	2	2				5	4	3
	53. Realiza representaciones virtuales y simulaciones que son de ayuda para mejorar los procesos de fabricación y ensamblaje, diseñando las condiciones óptimas de los entornos del trabajo, seguridad e higiene conforme a los estándares nacionales e internacionales aplicables.	5	4	3	2	2	2	2				4	4	3
	54. Utiliza robots que asisten en la producción e interactúan con humanos.	4		2		2	2					4	4	3

Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

Competencia 7: Diseña sistemas de manufactura inteligente y gestiona cadena de suministros, basado en tecnologías emergentes como Big Data, internet de las cosas, realidad virtual y aumentada, manufactura aditiva y analítica, sistemas logísticos autónomos, inteligencia artificial y robótica, con el objetivo de mejorar en gran medida el diseño, la producción, la administración y la integración en la organización. Vs Área laboral de Diseño y desarrollo de productos (*IISE BOK*)

Las subcompetencias de la competencia específica Diseña sistemas de manufactura inteligente y gestiona cadena de suministros, basado en tecnologías emergentes como Big Data, internet de las cosas, realidad virtual y aumentada, manufactura aditiva y analítica, sistemas logísticos autónomos, inteligencia artificial y robótica, con el objetivo de mejorar en gran medida el diseño, la producción, la administración y la integración en la organización. Vs Área laboral de Diseño y desarrollo de productos (*IISE BOK*). Las subcompetencias Toma de decisiones económicas / evaluación, Planificación y Programación Métricas para diseño y desarrollo, Diseño para la Manufacturabilidad, Diseño para Six Sigma, superan las expectativas con relación a las subcompetencias del programa de estudio de UPAO, por lo que se recomienda es continuar con las enseñanzas que hasta el momento se han venido realizando en el ámbito universitario. Las subcompetencias Proceso de diseño, Pasos del proceso de diseño, proyecto de diseño, Gestión de riesgos y oportunidades, liderazgo gestión y control del programa, diseño por costo e Ingeniería de misiones, superan las expectativas con relación a las subcompetencias de UPAO por lo cual hacemos de recomendación se refuerce dichos cursos ya que son cursos de mucha importancia en la actualidad y de gran desempeño laboral.

Figura 24. Competencia 7. Diseña sistemas de manufactura inteligente y gestiona cadena de suministros, basado en tecnologías emergentes como Big Data, internet de las cosas, realidad virtual y aumentada, manufactura aditiva y analítica, sistemas logísticos autónomos, inteligencia artificial y robótica, con el objetivo de mejorar en gran medida el diseño, la producción, la administración y la integración en la organización. Vs Área laboral de Diseño y desarrollo de productos (IISE BOK)

		13. Diseño y desarrollo de productos											CALIFICACIÓN	
		128. Proceso de diseño	129. Pasos del proceso de diseño	130. Proyecto de diseño	131. Toma de Decisiones Económicas/Evaluación de Costos	132. Planificación y programación	133. Gestión de Riesgos y Oportunidades	134. Métricas para Diseño y Desarrollo	135. Liderazgo, gestión y control del programa	136. Diseño para la Manufacturabilidad	137. Diseño por costo	138. Diseño para Six Sigma		139. Ingeniería de misiones
1.7 Diseña sistemas de manufactura inteligente y gestiona cadena de suministros, basado en tecnologías emergentes como Big Data, internet de las cosas, realidad virtual y aumentada, manufactura aditiva y analítica, sistemas logísticos autónomos, inteligencia artificial y robótica, con el objetivo de mejorar en gran medida el diseño, la producción, la administración y la integración en la organización.	48. Utiliza productos inteligentes conscientes del entorno y que proveen información.	2	2	2	5	5	3	5	3	5	3	5	3	3
	49. Utiliza modelos de negocio basados en la nube, logística y distribución.	3	3	3	5	5	3	5	3	5	3	5	3	3
	50. Evalúa la operatividad de las empresas de producción de bienes y de servicios para garantizar la producción óptima, disponibilidad y fiabilidad de sus equipos, rentabilidad de nuevos productos o proyectos, utilizando una cadena de suministros inteligente, sensores, tecnología RFID utilizando Big Data, para una logística inteligente, fabricas inteligentes, análisis de clientes y sistemas de transportes inteligentes.	3	3	3	5	5	3	5	3	4	3	5	3	3
	51. Optimiza los costos de las organizaciones a través de la aplicación de técnicas como la simulación ERP, sistemas de optimización logística, CAD y la producción auto-organizada, para la localización y distribución de planta.	2	3	3	4	4	3	4	3	5	3	5	3	3
	52. Utiliza sistemas de control de calidad, metodologías y algoritmos basados en datos históricos y datos en tiempo real como manufactura aditiva, big data, simulación y mantenimiento predictivo que identifican problemas de calidad y buscan reducir fallas en los productos.	3	3	3	4	4	3	5	3	5	3	5	3	3
	53. Realiza representaciones virtuales y simulaciones que son de ayuda para mejorar los procesos de fabricación y ensamblaje, diseñando las condiciones óptimas de los entornos del trabajo, seguridad e higiene conforme a los estándares nacionales e internacionales aplicables.	2	2	2	4	4	3	4	3	4	2	4	2	3
	54. Utiliza robots que asisten en la producción e interactúan con humanos.	2	2	2	4	4	2	4	3	4	3	4	2	3

Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

Competencia 7. Diseña sistemas de manufactura inteligente y gestiona cadena de suministros, basado en tecnologías emergentes como Big Data, internet de las cosas, realidad virtual y aumentada, manufactura aditiva y analítica, sistemas logísticos autónomos, inteligencia artificial y robótica, con el objetivo de mejorar en gran medida el diseño, la producción, la administración y la integración en la organización. Vs Área laboral de Diseño e Ingeniería de Sistemas (IISE BOK).

Las subcompetencias de la competencia específica Diseña sistemas de manufactura inteligente y gestiona cadena de suministros, basado en tecnologías emergentes como Big Data, internet de las cosas, realidad virtual y aumentada, manufactura aditiva y analítica, sistemas logísticos autónomos, inteligencia artificial y robótica, con el objetivo de mejorar en gran medida el diseño, la producción, la administración y la integración en la organización. superan las expectativas Vs las subcompetencias del área laboral de Diseño e Ingeniería de Sistemas del IISE BOK, por lo cual recomienda al programa de estudio de UPAO que continúen con las enseñanzas que vienen realizando ya que son competencias de mucha importancia y de gran desempeño laboral.

Figura 25. Competencia 7. Diseña sistemas de manufactura inteligente y gestiona cadena de suministros, basado en tecnologías emergentes como Big Data, internet de las cosas, realidad virtual y aumentada, manufactura aditiva y analítica, sistemas logísticos autónomos, inteligencia artificial y robótica, con el objetivo de mejorar en gran medida el diseño, la producción, la administración y la integración en la organización. Vs Área laboral de Diseño e Ingeniería de Sistemas (IISE BOK)

		14. Diseño e Ingeniería de Sistemas								CALIFICACIÓN		
		140. Análisis y Asignación de Requerimientos	141. Arquitectura del sistema	142. Diseño de subsistemas	143. Construcción del sistema	144. Verificación y validación de requisitos	145. Iteración de diseño	146. Diseño de Productos y Servicios	147. Papel de los modelos en el proceso de diseño de sistemas	148. Completando el Proceso de Ingeniería de Sistemas		
1.7 Diseña sistemas de manufactura inteligente y gestiona cadena de suministros, basado en tecnologías emergentes como Big Data, internet de las cosas, realidad virtual y aumentada, manufactura aditiva y analítica, sistemas logísticos autónomos, inteligencia artificial y robótica, con el objetivo de mejorar en gran medida el diseño, la producción, la administración y la integración en la organización.	48. Utiliza productos inteligentes conscientes del entorno y que proveen información.			4	4			4	4			4
	49. Utiliza modelos de negocio basados en la nube, logística y distribución.	4		5	5	5	4	5	4	5		4
	50. Evalúa la operatividad de las empresas de producción de bienes y de servicios para garantizar la producción óptima, disponibilidad y fiabilidad de sus equipos, rentabilidad de nuevos productos o proyectos, utilizando una cadena de suministros inteligente, sensores, tecnología RFID utilizando Big Data, para una logística inteligente, fabricas inteligentes, análisis de clientes y sistemas de transportes inteligentes.	5	4	5	5	4	4	4	5	4		4
	51. Optimiza los costos de las organizaciones a través de la aplicación de técnicas como la simulación ERP, sistemas de optimización logística, CAD y la producción auto-organizada, para la localización y distribución de planta.	4		4		5	5	4		5		4
	52. Utiliza sistemas de control de calidad, metodologías y algoritmos basados en datos históricos y datos en tiempo real como manufactura aditiva, big data, simulación y mantenimiento predictivo que identifican problemas de calidad y buscan reducir fallas en los productos.	5	5	5	5	5	5	5	5	4		4
	53. Realiza representaciones virtuales y simulaciones que son de ayuda para mejorar los procesos de fabricación y ensamblaje, diseñando las condiciones óptimas de los entornos del trabajo, seguridad e higiene conforme a los estándares nacionales e internacionales aplicables.	5	5	5	5	5	5	5	5	5		5
	54. Utiliza robots que asisten en la producción e interactúan con humanos.		4					4				4

Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

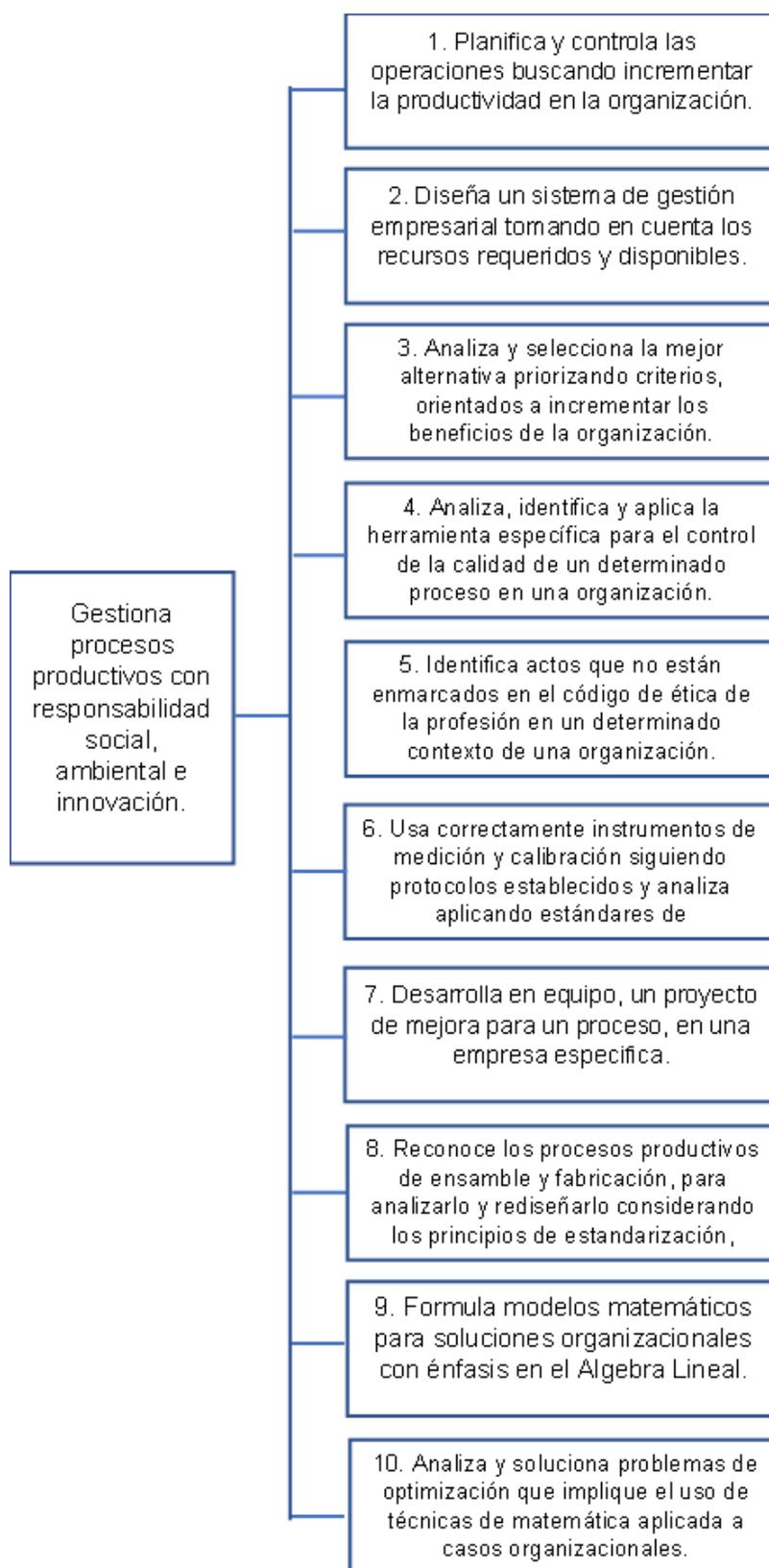
✓ Mapa Funcional.

Para elaborar los siguientes mapas funcionales se utilizó el Análisis Funcional, técnica que nos sirvió para identificar y ordenar las funciones laborales que se llevan a cabo para lograr la función laboral global denominada Propósito Principal.

A Continuación, mostraremos a detalle la estructuración de cómo se organizó cada competencia.

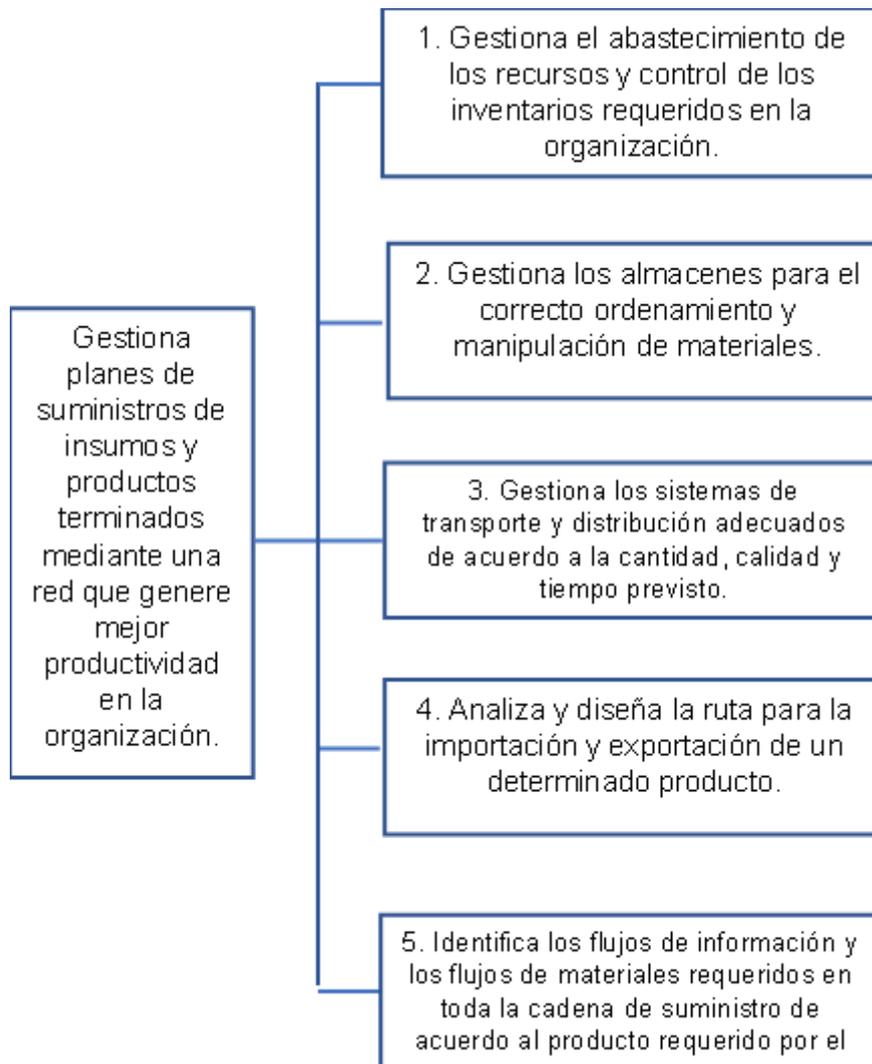
- ❖ Competencia 1: Gestiona procesos productivos con responsabilidad social, ambiental e innovación. Ver Figura 26.
- ❖ Competencia 2: Gestiona planes de suministros de insumos y productos terminados mediante una red que genere mejor productividad en la organización. Ver Figura 27.
- ❖ Competencia 3: Formula, elabora y evalúa proyectos e inversión privada con responsabilidad social y ambiental. mejor productividad en la organización. Ver Figura 28
- ❖ Competencia 4: Utiliza las tecnologías de información para gestionar los procesos y operaciones de las organizaciones con visión global e interculturalidad. Ver Figura 29
- ❖ Competencia 5: Diseña y gestiona modelos de seguridad industrial, para la mejora de las condiciones laborales y la protección del entorno en las organizaciones. Ver Figura 30.
- ❖ Competencia 6: Realiza investigaciones aplicadas complementadas con las metodologías de la Ingeniería Industrial y visión innovadora, para incrementar conocimientos y/o proponer alternativas de solución a problemas organizacionales. Ver Figura 31
- ❖ Competencia 7: Gestiona Diseña sistemas de manufactura inteligente y gestiona cadena de suministros, basado en tecnologías emergentes como Big Data, internet de las cosas, realidad virtual y aumentada, manufactura aditiva y analítica, sistemas logísticos autónomos, inteligencia artificial y robótica, con el objetivo de mejorar en gran medida el diseño, la producción, la administración y la integración en la organización. Ver Figura 32

Figura 26. Mapa funcional de la Competencia de Gestiona procesos productivos con responsabilidad social, ambiental e innovación



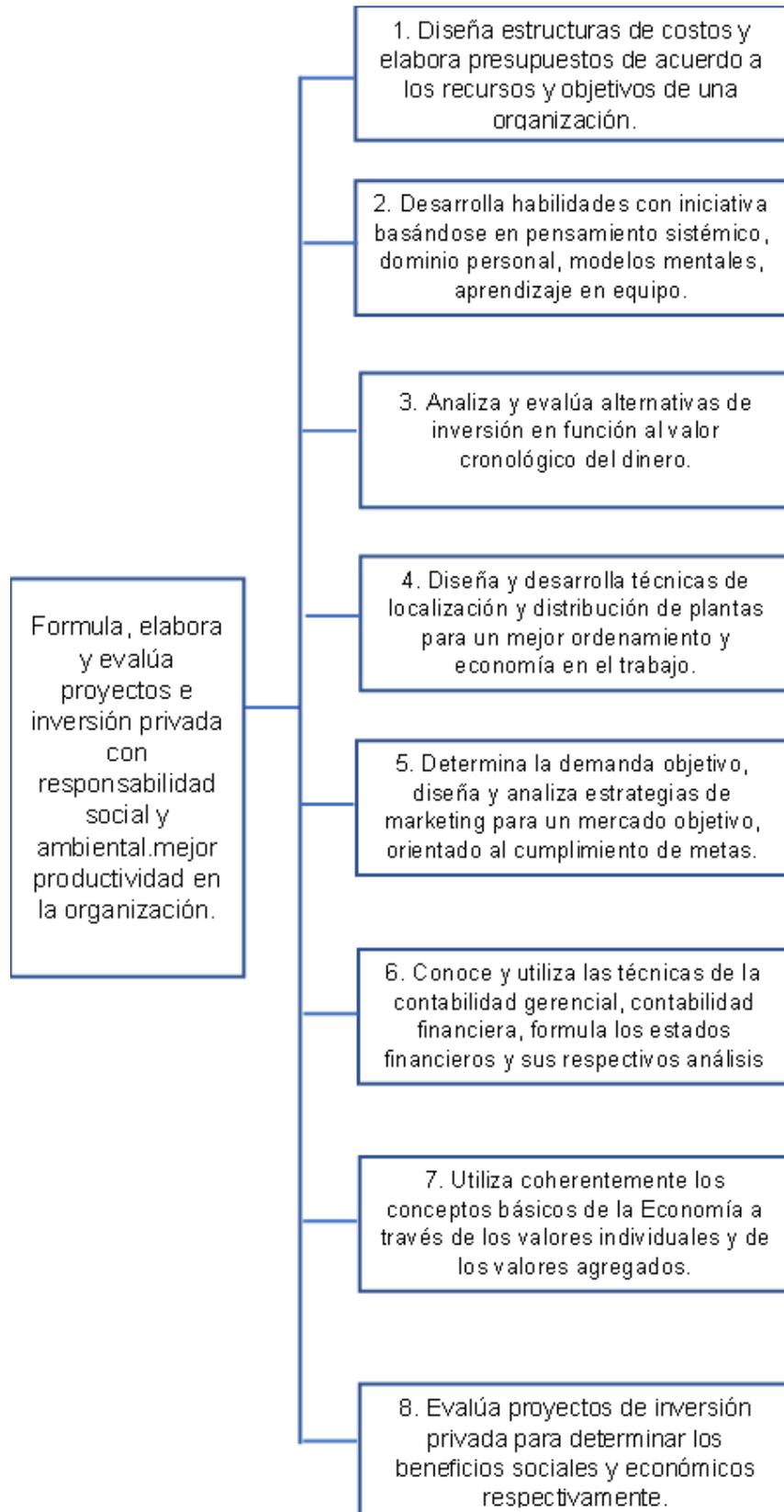
Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

Figura 27. *Gestiona planes de suministros de insumos y productos terminados mediante una red que genere mejor productividad en la organización.*



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores.

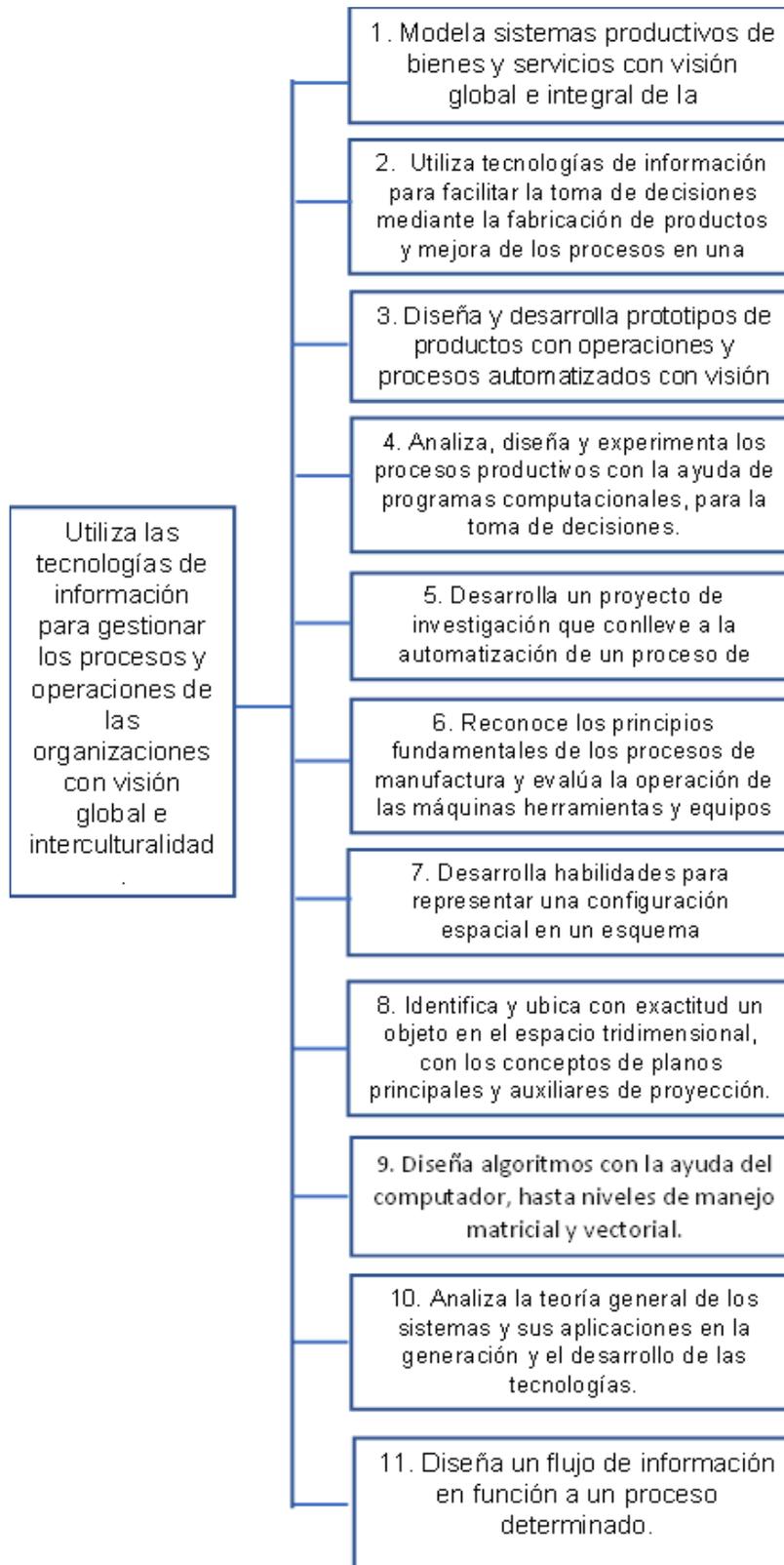
Figura 28. *Formula, elabora y evalúa proyectos e inversión privada con responsabilidad social y ambiental. mejor productividad en la organización.*



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores.

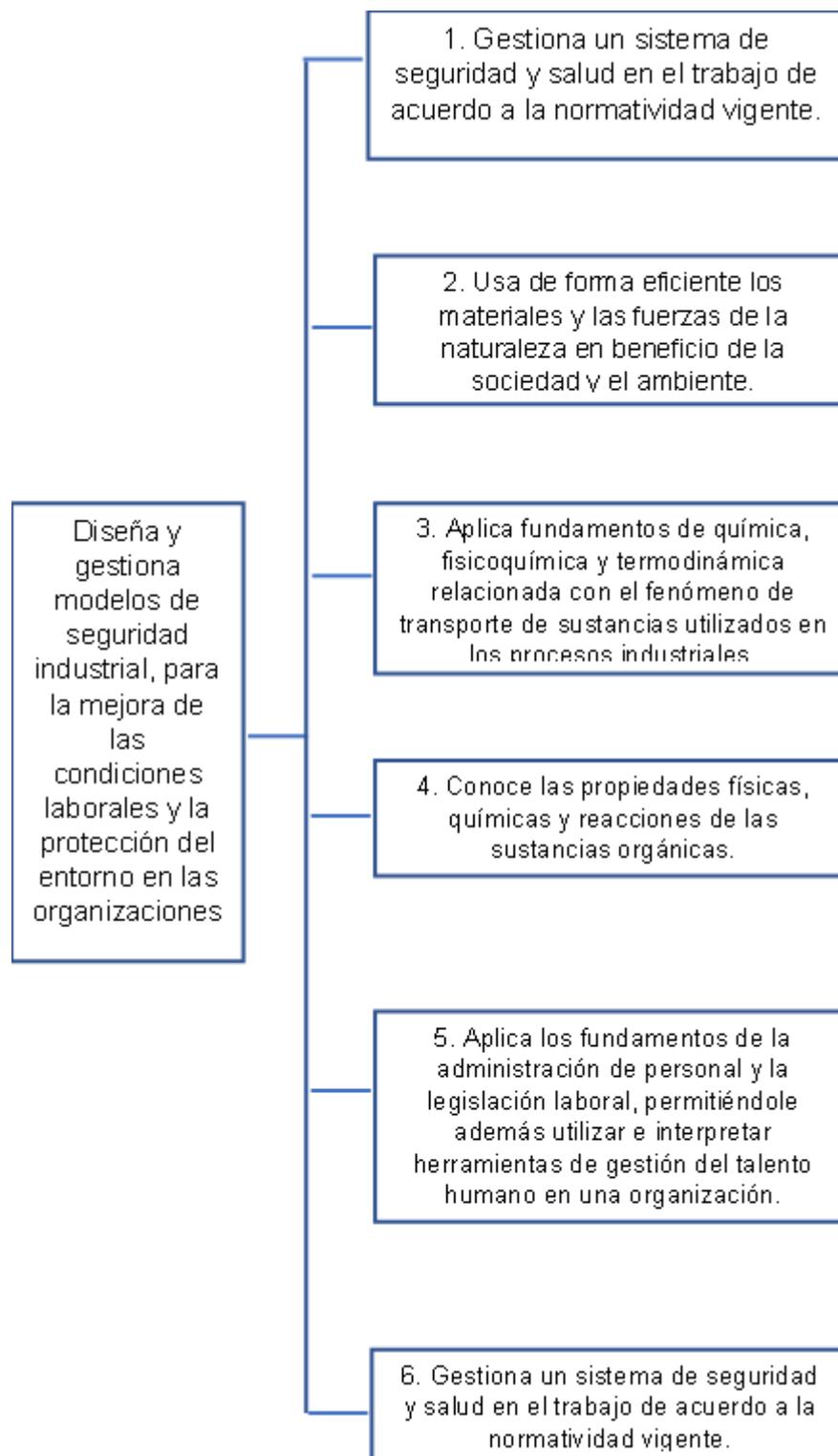
Figura 29. *Utiliza las tecnologías de información para gestionar los procesos y*

operaciones de las organizaciones con visión global e interculturalidad



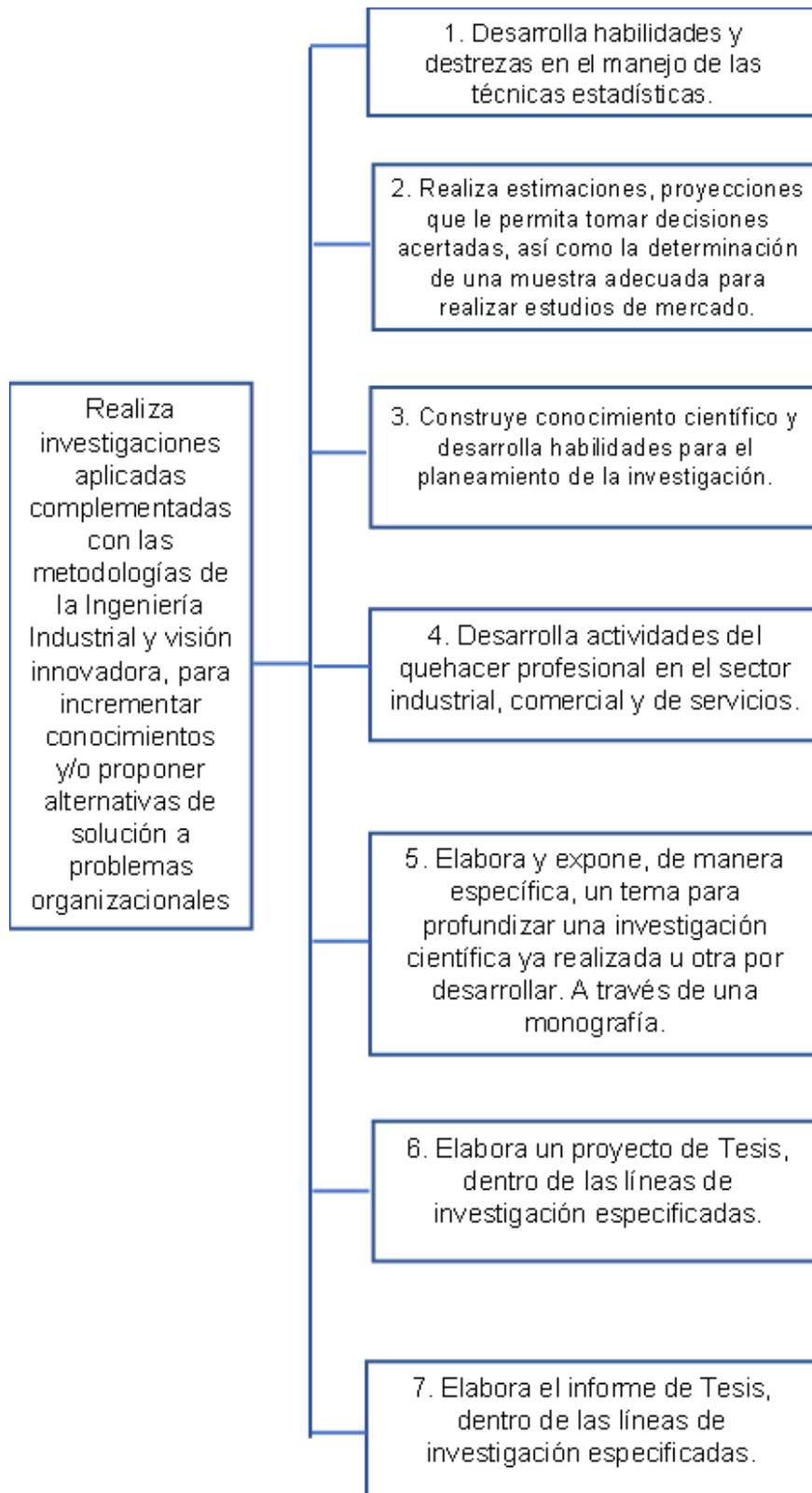
Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores.

Figura 30. *Diseña y gestiona modelos de seguridad industrial, para la mejora de las condiciones laborales y la protección del entorno en las organizaciones*



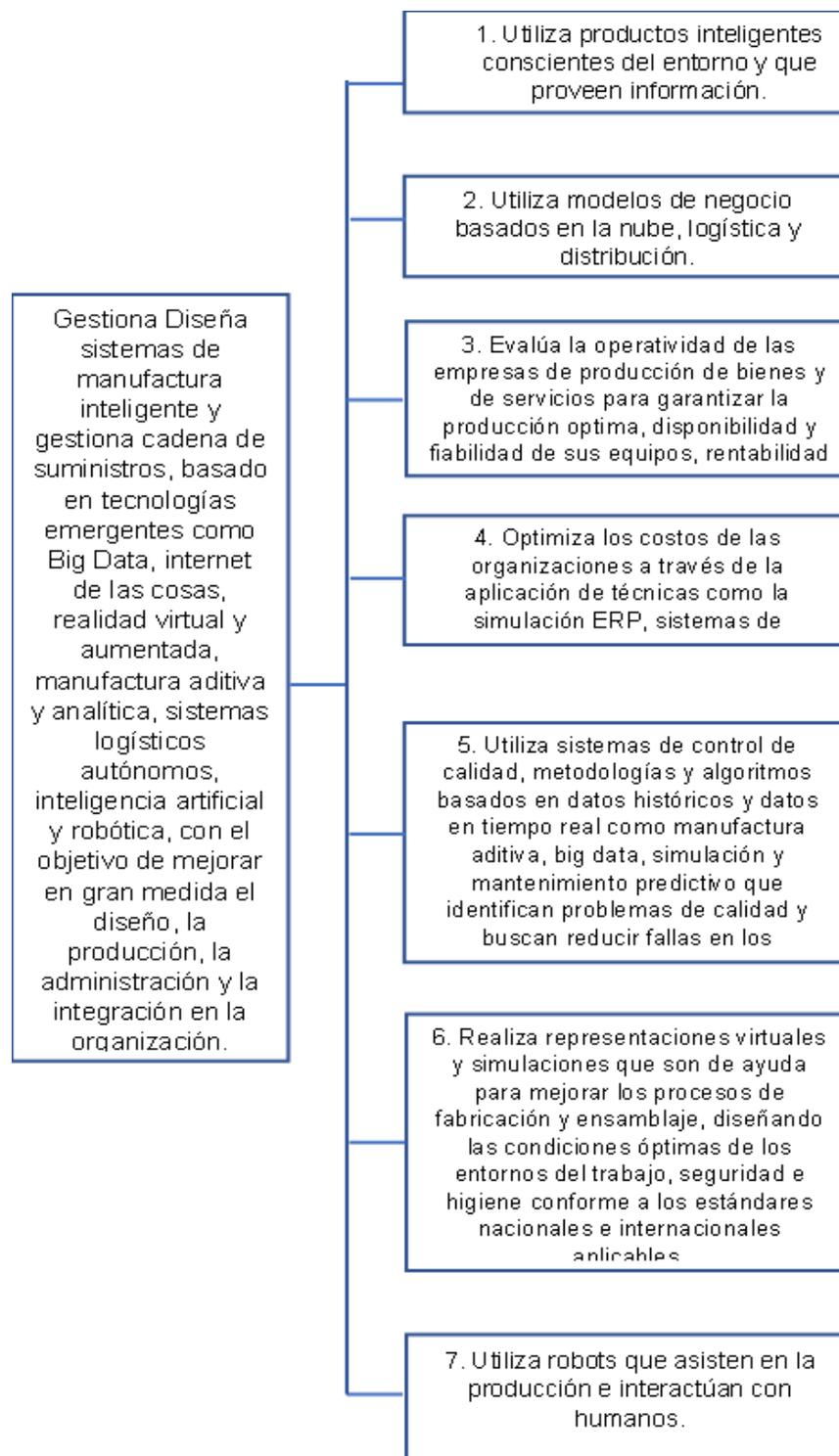
Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores.

Figura. 31. *Realiza investigaciones aplicadas complementadas con las metodologías de la Ingeniería Industrial y visión innovadora, para incrementar conocimientos y/o proponer alternativas de solución a problemas organizacionales.*



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores.

Figura 32. Gestiona Diseña sistemas de manufactura inteligente y gestiona cadena de suministros, basado en tecnologías emergentes como Big Data, internet de las cosas, realidad virtual y aumentada, manufactura aditiva y analítica, sistemas logísticos autónomos, inteligencia artificial y robótica, con el objetivo de mejorar en gran medida el diseño, la producción, la administración y la integración en la organización.



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores.

V. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

5.1. Con Relación al Objetivo General

Identificar, analizar y determinar las competencias específicas de los Ingenieros Industriales, según la visión de los Ingenieros Industriales empleadores en la ciudad de Trujillo.

Para determinar las competencias específicas de los ingenieros industriales se consideró como parte de la muestra a los ingenieros industriales con experiencia mayor a 5 años en los sectores económicos de: Manufactura, Comercio y servicio.

Para lograr la identificación de dichas competencias hicimos uso de la técnica de la encuesta, dichos formatos se encuentran en el Anexo 2, lo que nos permitió analizar la aplicación de las competencias, nivel de logro en la cual destaca un ingeniero industrial en el ámbito laboral, posterior a ello se determinó las subcompetencias de cada competencias, estas subcompetencias se compararon con el IISE BOK y determinar qué áreas de estudio deben profundizarse en el sector académico para un mejor desempeño laboral obteniendo los siguientes resultados:

1. Gestiona procesos productivos con responsabilidad social, ambiental e innovación.
2. Gestiona planes de suministros de insumos y productos terminados mediante una red que genere mejor productividad en la organización.
3. Formula, elabora y evalúa proyectos e inversión privada con responsabilidad social y ambiental.
4. Utiliza las tecnologías de información para gestionar los procesos y operaciones de las organizaciones con visión global e interculturalidad.
5. Diseña y gestiona modelos de seguridad industrial para la mejora de las condiciones laborales y la protección del entorno en las organizaciones.
6. Realiza investigaciones aplicadas complementadas con las metodologías de la Ingeniería Industrial y visión innovadora, para incrementar conocimientos y/o proponer alternativas de solución a problemas organizacionales.

7. Diseña sistemas de manufactura inteligente y gestiona cadena de suministros, basado en tecnologías emergentes como Big Data, internet de las cosas, realidad virtual y aumentada, manufactura aditiva y analítica, sistemas logísticos autónomos, inteligencia artificial y robótica, con el objetivo de mejorar en gran medida el diseño, la producción, la administración y la integración en la organización.

5.2. Con Relación al Objetivo Específico 1.

OE.1. Identificar las competencias profesionales específicas necesarias que requieren los Ingenieros Industriales en el desempeño profesional.

Para identificar las competencias profesionales específicas se usó la técnica de la encuesta para evaluar las competencias específicas que se presentaron al grupo de estudios cuyo instrumento de recolección de datos estaba constituido por preguntas cerradas en la escala de Likert, considerando como resultado válido el top two box constituido por los encuestados que respondieron Totalmente de acuerdo y De acuerdo. Como resultado de esta investigación las principales competencias son las siguientes: Formula, elabora y evalúa proyectos e inversión privada con responsabilidad social y ambiental que tiene un 91% de aceptación por parte de los encuestados y la competencia más baja es: Diseñar sistemas de manufactura inteligente y gestiona cadena de suministros, basado en tecnologías emergentes como Big Data, internet de las cosas, realidad virtual y aumentada, manufactura aditiva y analítica, sistemas logísticos autónomos, inteligencia artificial y robótica, con el objetivo de mejorar en gran medida el diseño, la producción, la administración y la integración en la organización con un 87% de aceptación por los encuestados como se observa en la Figura 2 .

González y Granillo (2020), en su artículo “Competencias del Ingeniero Industrial en la Industria 4.0”, quienes tuvieron como propósito analizar las competencias del Ingeniero industrial en la actual Industria 4.0. Para el caso de los profesionales del área de ingeniería, mencionaron que las principales competencias con respecto a experiencia y uso de

tecnología en la Industria 4.0 son:

Desarrollo de sistemas, integración de tecnologías heterogéneas, tecnologías móviles, sensores/sistemas embebidos, tecnología de red/Comunicación M2M (Máquina a Máquina), robótica/inteligencia artificial, ciencias computacionales y mantenimiento predictivo.

Al igual que González y Granillo (2020), en su artículo “Competencias del Ingeniero Industrial en la Industria 4.0. La presente investigación coincidió en las subcompetencias de Inteligencia Artificial y Robótica y Simulación, con el objetivo de mejorar en gran medida el diseño, la producción, la administración y la integración en la organización.

Y las subcompetencias que no se obtuvieron fueron las siguientes: Internet de las Cosas, Realidad Virtual y Aumentada; Manufactura Aditiva; Cadena de Bloques; Big data y Análisis de Datos; Integración Horizontal y Vertical del sistema; Seguridad Cibernética; La nube; Sistemas Ciber-Físicos; Comunicación. Las cuales se tomarán en cuenta en nuestro resultado final. En el IISE BOK las competencias planteadas en el presente estudio son coincidentes en un 90%. Sin embargo, las áreas de Gestión de la cadena de suministro, Ingeniería de Calidad y Confiabilidad y el área de Ingeniería de Diseño y Fabricación pertenecientes al IISE BOK no se encuentran plasmadas en ninguna de las competencias evaluadas en la presente investigación en tal sentido se considera necesario considerarlas en el resultado final.

5.3. Con Relación al Objetivo Específico 2.

O.E.2. Conocer la aplicación de las competencias profesionales específicas de los Ingenieros Industriales en el desempeño profesional.

Para conocer la aplicación de las competencias profesionales específicas de los ingenieros industriales se usó la técnica de la encuesta en el que la competencia que más destaque según los encuestados fue el de: Utiliza las tecnologías de información para gestionar los procesos y operaciones de las organizaciones con visión global e interculturalidad con un 91 % y menor valoración a la competencia de: Diseña sistemas de manufactura inteligente y gestiona cadena de suministros, basado en tecnologías emergentes como Big Data, internet de las cosas, realidad virtual y aumentada,

manufactura aditiva y analítica, sistemas logísticos autónomos, inteligencia artificial y robótica, con el objetivo de mejorar en gran medida el diseño, la producción, la administración y la integración en la organización. Con un 55% de aplicación por parte de los encuestados en el desempeño laboral como se muestra en la Figura 3

González y Granillo (2020), en su artículo “Competencias del Ingeniero Industrial en la Industria 4.0”, desde un enfoque multidisciplinario, un ingeniero industrial realiza una diversidad de tareas y funciones en la empresa. Mesquita et al. (2015) mencionan que las áreas de formación específicas para un ingeniero industrial comprenden funciones de la administración de la producción (incluyendo el diseño de sistemas de producción), la automatización, aseguramiento y control de calidad, ingeniería económica, investigación de operaciones, sistemas de información y cómputo, factores humanos y ergonómicos, logística, mantenimiento, administración de proyectos, sustentabilidad, diseño de productos y simulación.

5.4. Con Relación al Objetivo Específico 3.

O.E.3. Conocer el nivel de logro de las competencias laborales específicas de los Ingenieros Industriales en el desempeño profesional.

La presente investigación obtuvo como resultados que el nivel de logro de la competencia: Gestiona procesos productivos con responsabilidad social, ambiental e innovación alcanza un 85% de superación y que la competencia de: Diseña sistemas de manufactura inteligente y gestiona cadena de suministros, basado en tecnologías emergentes como Big Data, internet de las cosas, realidad virtual y aumentada, manufactura aditiva y analítica, sistemas logísticos autónomos, inteligencia artificial y robótica, con el objetivo de mejorar en gran medida el diseño, la producción, la administración y la integración en la organización tiene 44% siendo esta la competencia con menor desempeño en los ingenieros industriales como se muestra en la Figura.4.

Al igual que González y Granillo (2020), en su artículo “Competencias del

Ingeniero Industrial en la Industria 4.0”, También considera que la competencia de: “Diseño, implementación y control de condiciones de trabajo óptimas.” Consideran que evaluar las áreas laborales en las organizaciones, mediante herramientas que involucran el estudio del trabajo, la ergonomía, seguridad e higiene conforme a los estándares nacionales e internacionales aplicables. Bajo el contexto de la Industria 4.0, Bortolini et al. (2020) mencionan que la representación virtual (simulación) puede ser de gran ayuda para analizar y mejorar los procesos de fabricación y ensamblaje, así como diseñar las condiciones óptimas de los entornos de trabajo. En resumen, las competencias que debe desarrollar un estudiante de la licenciatura en ingeniería industrial de acuerdo al programa de estudios de la UAEH, así como las competencias que se deben considerar para enfrentar los desafíos de la Industria 4.0 con el objetivo de que el ingeniero industrial pueda insertarse en la manufactura inteligente.

En resumen, las competencias que deben desarrollar los ingenieros industriales en relación con los desafíos de la industria 4.0 deben relacionarse con manufactura inteligente

5.5. Con Relación al Objetivo Específico 4.

Identificar las subcompetencias por cada competencia profesional específica que requieren los Ingenieros Industriales en el desempeño profesional.

Para lograr la identificación de las subcompetencias por cada competencia específica hicimos el uso de un cuestionario estructurado con preguntas cerradas, aplicando la técnica de encuesta usando el método de Likert, donde los parámetros de evaluación fue la escala del 1 al 5 donde: 1. totalmente en desacuerdo; 2. En desacuerdo; 3. Indeciso; 4. De acuerdo y 5. Totalmente de acuerdo, en el que se logró evaluar en promedio de acuerdo al top two box (Totalmente de acuerdo + De acuerdo). Uno de los resultados más relevantes de la presente investigación está relacionado con la competencia Gestiona planes de suministros de insumos y productos terminados mediante una red que genere mejor productividad en la organización, obteniendo un alto de aceptación, con un 92% en promedio para los encuestados.

Otra de las subcompetencias de la competencia específica más baja que se

obtuvo fue Gestiona procesos productivos con responsabilidad social, ambiental e innovación, obteniendo un valor de aceptación en el desempeño profesional con un 86%. Asimismo, Cabrera, López & Portillo, C. (2016). En su proyecto las competencias de los graduados y su evaluación desde la perspectiva de los empleadores presentan una reflexión crítica que profundiza la complejidad del enfoque de competencias, indicando la estrecha relación del mundo laboral para incrementar la empleabilidad y mejorar la calidad de la enseñanza universitaria

5.6. Con Relación al Objetivo Específico 5.

Conocer la percepción de los empleadores sobre las habilidades que debe tener un Ingeniero Industrial.

El estudio permitió identificar, que una de las habilidades más destacadas que debe tener el Ingeniero Industrial es la Creatividad, obteniendo un 100%, seguida de la Planificación y Organización, Trabajo en Equipo, Capacidad crítica, Comunicación Asertiva, Capacidad de liderazgo y Adaptabilidad que obtuvieron 99% de aprobación cada una de ellas.

Al igual que Escamilla, Meza, Sánchez, Ríos, Topete y Suárez (2014), en su artículo “Las competencias del Ingeniero Industrial en el estado de Colima”, identificaron 8 competencias básicas que requieren los ingenieros industriales como son: Trabajo en equipo, Manejo de software, Iniciativa, Conocimiento en inglés, Normatividad vigente en el campo disciplinar, Capacidad de análisis, Creatividad, entre otras.

5.7. Con Relación al Objetivo Específico 6.

Conocer las necesidades de capacitación especializada que debe tener un Ingeniero Industrial de acuerdo a las nuevas tendencias.

La presente investigación presenta una serie de necesidades de capacitación especializada que requiere el Ingeniero Industrial como son el SAP con un 94%, Herramientas de Inteligencia Empresarial con un 91% y el Big Data con un 89%, como las principales necesidades de capacitación. A diferencia del software Primavera P6 que es considerado solo por un 71%, de los encuestados.

A diferencia de la tesis de Escamilla, Meza, Sánchez, Ríos, Topete y Suárez

(2014), en su artículo “Las competencias del Ingeniero Industrial en el estado de Colima”, donde indican que las que las necesidades de capacitación son en: Seguridad e Higiene, Medio Ambiente, Calidad y Recursos Humanos, AutoCAD y SolidWorks.

5.8. Con Relación al Objetivo Específico 7.

Conocer las áreas laborales que se presentan como oportunidades para un Ingeniero Industrial en el mercado laboral.

La presente investigación nos permitió identificar que las principales oportunidades para un Ingeniero industrial en el mercado laboral son Gestión de Operaciones con un 96%, Seguridad Industrial con un 96% y Gestión de la Cadena de Suministro con un 93%. Y una de las áreas laborales con menor participación es el área de Marketing, obteniendo un 75%.

Asimismo, (Peña Luis, 2020) en su artículo “HACIA DONDE DEBE ENCAMINARSE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL: EXIGENCIAS DEL FUTURO” consideran que la Gestión de la Cadena de Suministros y en particular la Logística Interna y la de Operaciones seguirá teniendo una gran importancia en el mercado laboral. Por otro lado, las herramientas y técnicas de la planeación y control de la producción, la planeación y gestión de las compras y los abastecimientos y la gestión de Inventarios seguirán teniendo una alta importancia en las empresas industriales. Por ello creen que se necesitarán Ingenieros Industriales con fortalezas apropiadas para llevar a cabo las tareas y actividades propias de estos campos de la actividad de manufactura.

Asimismo, el impacto de la Industria 4.0 y sus efectos sobre el quehacer de las organizaciones, los nuevos paradigmas que presenta para la atención de los cada día más complejos escenarios de los negocios exigen la formación de Ingenieros Industriales con características de trabajadores con conocimiento adecuado para su comprensión, dominio y aplicación.

5.9. Con Relación al Objetivo Específico 8.

Analizar y determinar las competencias específicas de mayor trascendencia para los Ingenieros Industriales en su desempeño profesional.

La presente investigación utilizó la metodología SICU con la cual se aplicó el sistema integrado de categorías universales que permitieron facilitar las competencias según áreas de formación y agruparlas mediante combinadas a través de 26 categorías universales representadas por las letras del alfabeto desde la A a la Z, con la cual se pudo examinar, plantear y proponer soluciones logrando así con este método tener combinadas que permitieron recurrir a agrupaciones aptas para identificar áreas de formación del programa de estudio de Ingeniería Industrial, teniendo en cuenta los campos de investigación y desarrollo de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico que se utiliza para clasificar las unidades de ejecución de investigación y desarrollo experimental (I+D).

Asimismo, se relacionó las competencias y subcompetencias obtenidas en la presente investigación con las áreas planteadas por el ISSE, lo cual permitió identificar vacíos en la formación profesional del Ingeniero Industrial.

Y finalmente a través del Mapa Funcional se plantearon de manera ordenada las competencias y subcompetencias.

Asimismo, Torres y Abud (2003), En su artículo “Recursos y capacidades de los grupos de investigación para participar en programas científicos” Identifican los recursos y capacidades necesarias para participar en programas internacionales de I+D, para ello emplean el método SICU de teoría que les permite clasificar estas competencias a través de las 26 letras del abecedario, así como también propone un modelo logístico para determinar cuáles de esos recursos inciden positivamente en la cooperación científica.

Respecto al mapa funcional se utilizó el análisis funcional técnico que se utilizó para identificar y ordenar las funciones laborales que se llevan a cabo para lograr la función laboral global denominada Propósito General.

CONCLUSIONES

1. Las competencias profesionales específicas identificadas, representan las necesidades actuales de la industria; lo cual hace necesaria una revisión y adecuación del proyecto formativo del Programa de Estudio de Ingeniería Industrial de la Universidad Privada Antenor Orrego y de su perfil de egreso con un plan basado en competencias. Siendo las más destacadas: Formula, elabora y evalúa proyectos e inversión privada con responsabilidad social y ambiental y Realiza investigaciones aplicadas complementadas con las metodologías de la Ingeniería Industrial y visión innovadora, para incrementar conocimientos y/o proponer alternativas de solución a problemas organizacionales, ambas con un 91%, seguido de la competencia, Diseña y gestiona modelos de seguridad industrial para la mejora de las condiciones laborales y la protección del entorno en las organizaciones con un 90%, y las competencias, Gestiona procesos productivos con responsabilidad social, ambiental e innovación y la competencia Utiliza las tecnologías de información para gestionar los procesos y operaciones de las organizaciones con visión global e interculturalidad ambas con un 89%. Y las menos destacadas son Gestiona planes de suministros de insumos y productos terminados mediante una red que genere mejor productividad en la organización, con un 88%, seguido de la competencia, Diseña sistemas de manufactura inteligente y gestiona cadena de suministros, basado en tecnologías emergentes como Big Data, internet de las cosas, realidad virtual y aumentada, manufactura aditiva y analítica, sistemas logísticos autónomos, inteligencia artificial y robótica, con el objetivo de mejorar en gran medida el diseño, la producción, la administración y la integración en la organización con un 87%.
2. En un 89% en promedio, las siete competencias específicas del proyecto formativo del Programa de Estudio de Ingeniería Industrial de la Universidad Privada Antenor Orrego son aplicadas por los Ingenieros Industriales en el mercado laboral.
3. El nivel de logro de las siete competencias es en promedio 72%, es decir alcanzan sus expectativas. Siendo las mas destacadas Gestiona procesos productivos con responsabilidad social, ambiental e innovación con un 85%, Utiliza las tecnologías de información para gestionar los procesos y operaciones de las organizaciones con visión global e interculturalidad con un 82%, Gestiona

planes de suministros de insumos y productos terminados mediante una red que genere mejor productividad en la organización con un 77% y Realiza investigaciones aplicadas complementadas con las metodologías de la Ingeniería Industrial y visión innovadora, para incrementar conocimientos y/o proponer alternativas de solución a problemas organizacionales con 75% y las menos destacadas Diseña y gestiona modelos de seguridad industrial para la mejora de las condiciones laborales y la protección del entorno en las organizaciones con un 71%, Formula, elabora y evalúa proyectos e inversión privada con responsabilidad social y ambiental con un 70% y Diseña sistemas de manufactura inteligente y gestiona cadena de suministros, basado en tecnologías emergentes como Big Data, internet de las cosas, realidad virtual y aumentada, manufactura aditiva y analítica, sistemas logísticos autónomos, inteligencia artificial y robótica, con el objetivo de mejorar en gran medida el diseño, la producción, la administración y la integración en la organización con un 44%.

4. En la presente investigación se contrastaron las subcompetencias por cada competencia de la Ingeniería Industrial con la percepción de los empleadores, obteniendo una estrecha relación con lo que plantea la presente investigación, lo cual valida la necesidad de implementar dichas subcompetencias en el proyecto formativo del Programa de Estudio de Ingeniería Industrial de la Universidad Privada Antenor Orrego.
5. El estudio revela que las principales habilidades que debe tener un Ingeniero Industrial son Creatividad con un 100%, seguido de Planificación y Organización, Trabajo en equipo, Capacidad crítica, Comunicación asertiva, Capacidad de liderazgo y Adaptabilidad con un 99%. Asimismo, destacamos el antecedente considerando que una habilidad importante es el manejo de software.
6. Las necesidades de capacitación especializada que perciben los Ingenieros Industriales del mercado laboral son las siguientes: Gestión y Desarrollo del Capital Humano/Habilidades Directivas (19%), Gestión/Mejora de Procesos (30%), Tecnología de información/Manejo de datos (16%), Gerencia/Gestión de Proyectos (10%) y Supply Chain Management/Logística (25%).
7. Las oportunidades laborales que se le presentan actualmente a los Ingenieros Industriales permiten fortalecer también las competencias y experiencias curriculares: Gestión de Operaciones (96%), Seguridad Industrial (96%), Gestión de la cadena de suministro (93%), Control de la Calidad (89%),

Recursos Humanos (83%), Gestión de Finanzas (82%), Mantenimiento y Mina (79%), Gestión Ambiental (77%), Marketing (75%).

8. De acuerdo al Semáforo de cumplimiento de las subcompetencias del Ingeniero Industrial, tomando como base las competencias y subcompetencias actuales del proyecto formativo del Programa de Estudio de Ingeniería Industrial de UPAO vs las áreas y subáreas del IISE BOK, las competencias que superan las expectativas son aplicadas y reflejadas correctamente en las asignaturas impartidas en el Programa de Estudio de Ingeniería Industrial de UPAO, a diferencia de las competencias que alcanzan las expectativas, se debe reforzar la enseñanza en temas que vayan de la mano con las competencias profesionales específicas que requieren los Ingenieros Industriales en su desempeño profesional, y las competencias que no alcanzan las expectativas deben crear nuevas asignaturas para fortalecer la enseñanza, aprendizaje y por ende la formación de los futuros egresados de Ingeniería Industrial.

El ingeniero industrial debe ser competente para satisfacer las necesidades de la industria y afrontar retos dentro de los niveles medio y superior en todo tipo organizaciones productoras de bienes y servicios, sin importar su giro y tamaño, tanto en áreas laborales como línea de staff, siempre con un enfoque proactivo orientado a procesos y demostrando las habilidades que desempeñan.

RECOMENDACIONES

Después del desarrollar el estudio y con el fin de lograr que el Programa de Estudio de Ingeniería Industrial de UPAO tenga profesionales competentes y pueda satisfacer las necesidades de la industria, se plantearon las siguientes recomendaciones

1. Realizar un plan para reestructurar las competencias y subcompetencias del proyecto formativo del Programa de Estudio de Ingeniería Industrial de la Universidad Privada Antenor Orrego, con el fin de que los egresados sean más competentes y puedan afrontar retos dentro de los niveles medio y superior, lo cual conlleva a una necesidad de contar con laboratorios especializados de ingeniería de métodos y tiempos, metrología y estandarización e ingeniería de procesos y operaciones unitarias.
2. Se debe especializar a los Estudiantes y reforzar las respectivas asignaturas de la estructura del proyecto formativo como: Desarrollo del Capital Humano / Habilidades Directivas, Gestión / Mejora de Procesos, Tecnología de información / Manejo de datos, Gerencia / Gestión de Proyectos y Supply Chain Management / Logística. Ya que se pudo identificar que son las áreas con más aceptación en el mercado.
3. Así como también se debe fortalecer las competencias y experiencias curriculares en Gestión de Operaciones, Seguridad Industrial, Gestión de la Cadena de Suministro, Control de la calidad, Recursos Humanos, Gestión y Finanzas, Mantenimiento y Mina, Gestión Ambiental y Marketing, ya que son las oportunidades laborales que se presentan actualmente para los Ingenieros Industriales.
4. Proporcionar a los estudiantes los conocimientos básicos en SAP, Herramientas de Inteligencia Empresarial, Big Data, Power BI, Manufactura Aditiva, conocimientos que deben ser incluidos en las asignaturas que corresponden.
5. Para finalizar se propone implementar laboratorios especializados en manufactura aditiva y manufactura inversa, a fin de sacar provecho al laboratorio CIM que posee el programa de Estudio de Ingeniería Industrial de UPAO.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albert, M. (2006). *La investigación educativa*. Madrid: McGraw Hill.
- Allport, G. (2012). *Handbook of social psychology*. SciELO Analytics, 18-20.
- Alvarez, A. A. (2003). *Competencias profesionales análisis conceptual y aplicación profesional*, Departamento de Métodos de Investigación y Diagnóstico en educación, Universidad de Barcelona.
- Ariel. Cano, E. &-F. (2016). *Evaluación por competencias: la perspectiva de las primeras promociones de graduados en el EEES*. Barcelona: . OCTAEDRO.
- ARROYO ORTIZ, J. P. (2004). *Competencias profesionales*. MEXICO.
- BARCELONA, U. A. (2015). *Mejorar las competencias docentes del profesorado universitario es necesario, ¡pero la innovación sostenible requiere algo más!* Educar. EULER.
- Cabrera, N. L. (2016). *Las competencias de los graduados y su evaluación desde la perspectiva de los empleadores*. *Estudios Pedagógicos*, 42(3), 69-87. Recuperado de <http://mingaonline.uach.cl/pdf/estped/v42n3/art04.pdf>.
- Callejo, J. (2001). *El grupo de discusión: introducción a una práctica de investigación*.
- ENGINNERS, I. O. (2021). *INDUSTRIAL AND SYSTEMS ENGINEERING BODY OF KNOWLEDGE*.
- HERNANDEZ SAMIPIERI, R., & FERNÁNDEZ COLLADO, C. y. (2002). *INCONTEC. Compendio. Tesis y otros trabajos de grado. Quinta actualización.* .
- LERMA, H. (2003). *Metodología de la investigación: propuesta, anteproyecto y proyecto.2*. Bogota: Ecie ediciones,.
- López, M. B. (2016). *El enfoque de competencias en la formación universitaria y su impacto en la evaluación. Una aproximación a la perspectiva de un grupo de profesionales expertos en pedagogía*. *Formación Universitaria* 9(4), 11-22. doi: 10.4067/S0718-50062016000400003.
- LUCIO, P. (2003). *Metodología de la investigación*. 3 p.113- 126. MEXICO: ed. México: Mc Graw Hill.
- Martinez, C. M. (2011). *Asociación Interuniversitaria de Investigación Pedagógica. Revista de Investigación Educativa*, 11-14.
- Mejorar las competencias docentes del profesorado universitario es necesario, j. l. (2016). *Las competencias de los graduados y su evaluación desde la perspectiva de los empleadores*. *Estudios Pedagógicos*, 42(3), 69-87. Recuperado de <http://mingaonline.uach.cl/pdf/estped/v42n3/art04.pdf> .
- MENDEZ ALVARES, C. E. (1999). *Metodología, Guía para la elaborar diseños de investigación en ciencias económicas, contables y administrativas*. ed. Mc Graw Hill .
- Michael W, C. K. (2017). *Educación por habilidades: Perspectivas y retos para el sistema educativo*. *Revista Educación* vol. 41, núm. 2, Julio-diciembre, ISSN: 0379-7082 2215-2644, 3-4. .
- MINEDU. (n.d.). mineduacion.gov.co/1621/articles-106706_archivo_pdf.pdf. (s.f.). Obtenido de mineduacion.gov.co/1621/articles-106706_archivo_pdf.pdf.
- MULLER SOLÓN, J. A. (2018). *Estudio de demanda social y mercado ocupacional de la carrera de Ingeniería Industrial, UPAO*.
- MULLER SOLÓN, J. A. (2021). *Técnicas cuantitativas para la toma de decisiones estratégicas del mercado. Un enfoque aplicado para América Latina*. Trujillo: Fondo Editorial de la Universidad Privada Antenor Orrego.
- SENA. (2015). *Guía metodológica para la actualización de Perfiles y Mapas Ocupacionales*. Servicio Nacional de Aprendizaje, 9-11.
- SINEACE. (2016). *Certificación de Competencias Profesionales, trayectoria, logros y desafíos de la experiencia peruana 2008-2015*. Perú.
- TORRES LEZA FERNANDO, S. U. (2003). *Análisis mediante categorías universales de las ompetencias exigiddas al Ingeniero Industrial por los organismos internacionales de acreditación*.
- Vargas Mendoza, J. (2006). *TEORIA DEL CONOCIMIENTO*. MEXICO: Asociación Oaxaqueña de Psicología A.C. Obtenido de ACADEMIA.

ANEXOS

Anexo 1. Cuestionario a empleadores



FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA INDUSTRIAL

ENCUESTA A EMPLEADORES

PROYECTO LAS COMPETENCIAS DE LOS GRADUADOS DE LA CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y SU EVALUACIÓN DESDE LA VISIÓN DE LOS INGENIEROS INDUSTRIALES EMPLEADORES EN LA CIUDAD DE TRUJILLO

Estimado Ingeniero, el objetivo de esta encuesta es contribuir con su experiencia para evaluar y proponer las competencias generales y específicas de los graduados de la carrera de **Ingeniería Industrial**. En tal sentido, mucho le agradeceremos su valioso aporte respondiendo la misma de manera objetiva, ya que su contribución nos ayudará a mejorar la formación de nuestros futuros profesionales.

I. MEDICIÓN DE COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

A continuación, se presentan las competencias específicas del perfil de egreso de la carrera de Ingeniería Industrial.

Sírvase marcar con una X, la respuesta que mejor describa su opinión:

1a Es una competencia necesaria. Indique el nivel de acuerdo o desacuerdo con la competencia (1= Totalmente en desacuerdo; 2= En desacuerdo; 3= Indeciso; 4= De acuerdo; 5 = Totalmente de acuerdo).

1b ¿Aplica? Marcar **SI**, si utiliza o ha utilizado cada una de las competencias específicas en su experiencia profesional. Marcar **NO** en caso contrario.

1c Nivel de logro: Indique su nivel de logro, para cada una de las siguientes competencias (1 = No alcanza las expectativas; 2 = En proceso; 3 = Alcanza las expectativas; 4 = Supera las expectativas)

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	1a. ¿Es una competencia necesaria?					1b. ¿La aplica?		1c. Nivel de logro				
	1	2	3	4	5	SI	NO	1	2	3	4	
1. Gestiona procesos productivos con responsabilidad social, ambiental e innovación.												
2. Gestiona planes de suministros de insumos y productos terminados mediante una red que genere mejor productividad en la organización.												
3. Formula, elabora y evalúa proyectos e inversión privada con responsabilidad social y ambiental.												
4. Utiliza las tecnologías de información para gestionar los procesos y operaciones de las organizaciones con visión global e interculturalidad.												
5. Diseña y gestiona modelos de seguridad industrial para la mejora de las condiciones laborales y la protección del entorno en las organizaciones.												
6. Realiza investigaciones aplicadas complementadas con las metodologías de la Ingeniería Industrial y visión innovadora,												

para incrementar conocimientos y/o proponer alternativas de solución a problemas organizacionales.																				
7. Diseña sistemas de manufactura inteligente y gestiona cadena de suministros, basado en tecnologías emergentes como Big Data, internet de las cosas, realidad virtual y aumentada, manufactura aditiva y analítica, sistemas logísticos autónomos, inteligencia artificial y robótica, con el objetivo de mejorar en gran medida el diseño, la producción, la administración y la integración en la organización.																				
8. ¿Qué otra competencia cree Ud. que necesita el Ingeniero Industrial?																				

A continuación, se presentan las subcompetencias por cada competencia específica del perfil de egreso de la carrera de Ingeniería Industrial.

Sírvase marcar con una X, la respuesta que mejor describa su opinión:

1a ¿Es una subcompetencia necesaria? Indique el nivel de acuerdo o desacuerdo con la competencia (1= Totalmente en desacuerdo; 2= En desacuerdo; 3= Indeciso; 4= De acuerdo; 5 = Totalmente de acuerdo).

1. Competencia Específica: Gestiona procesos productivos con responsabilidad social, ambiental e innovación.	¿Es una subcompetencia necesaria?				
	SUBCOMPETENCIAS	1	2	3	4
Planifica y controla las operaciones buscando incrementar la productividad en la organización.					
Diseña un sistema de gestión empresarial tomando en cuenta los recursos requeridos y disponibles.					
Analiza y selecciona la mejor alternativa priorizando criterios, orientados a incrementar los beneficios de la organización					
Analiza, identifica y aplica la herramienta específica para el control de la calidad de un determinado proceso en una organización.					
Identifica actos que no están enmarcados en el código de ética de la profesión en un determinado contexto de una organización.					
Usa correctamente instrumentos de medición y calibración siguiendo protocolos establecidos y analiza aplicando estándares de comparación.					
Desarrolla en equipo, un proyecto de mejora para un proceso, en una empresa específica.					
Reconoce los procesos productivos de ensamble y fabricación, para analizarlo y rediseñarlo considerando los principios de estandarización, ergonomía, seguridad industrial, tiempo estándar de actividades, bajo el enfoque de la OIT (organización internacional del trabajo) y manufactura esbelta.					
Formula modelos matemáticos para soluciones organizacionales con énfasis en el Algebra Lineal.					
Analiza y soluciona problemas de optimización que implique el uso de técnicas de matemática aplicada a casos					

organizacionales.					
Agregue una subcompetencia que falte...					
2. Competencia Específica: Gestiona planes de suministros de insumos y productos terminados mediante una red que genere mejor productividad en la organización.	¿Es una subcompetencia necesaria?				
SUBCOMPETENCIAS	1	2	3	4	5
Gestiona el abastecimiento de los recursos y control de los inventarios requeridos en la organización.					
Gestiona los almacenes para el correcto ordenamiento y manipulación de materiales.					
Gestiona los sistemas de transporte y distribución adecuados de acuerdo a la cantidad, calidad y tiempo previsto.					
Analiza y diseña la ruta para la importación y exportación de un determinado producto.					
Identifica los flujos de información y los flujos de materiales requeridos en toda la cadena de suministro de acuerdo al producto requerido por el cliente.					
Agregue una subcompetencia que falte...					
3. Competencia Específica: Formula, elabora y evalúa proyectos e inversión privada con responsabilidad social y ambiental.	¿Es una subcompetencia necesaria?				
SUBCOMPETENCIAS	1	2	3	4	5
Diseña estructuras de costos y elabora presupuestos de acuerdo a los recursos y objetivos de una organización.					
Desarrolla habilidades con iniciativa basándose en pensamiento sistémico, dominio personal, modelos mentales, aprendizaje en equipo.					
Analiza y evalúa alternativas de inversión en función al valor cronológico del dinero.					
Diseña y desarrolla técnicas de localización y distribución de plantas para un mejor ordenamiento y economía en el trabajo.					
Determina la demanda objetivo, diseña y analiza estrategias de marketing para un mercado objetivo, orientado al cumplimiento de metas.					
Conoce y utiliza las técnicas de la contabilidad gerencial, contabilidad financiera, formula los estados financieros y sus respectivos análisis y pronóstico, para la toma de decisiones a nivel de las organizaciones.					
Utiliza coherentemente los conceptos básicos de la Economía a través de los valores individuales y de los valores agregados.					
Evalúa proyectos de inversión privada para determinar los beneficios sociales y económicos respectivamente.					
Agregue una subcompetencia que falte...					
4. Competencia Específica: Utiliza las tecnologías de información para gestionar los procesos y operaciones	¿Es una subcompetencia				

de las organizaciones con visión global e interculturalidad.	necesaria?				
	1	2	3	4	5
SUBCOMPETENCIAS					
Modela sistemas productivos de bienes y servicios con visión global e integral de la organización.					
Utiliza tecnologías de información para facilitar la toma de decisiones mediante la fabricación de productos y mejora de los procesos en una organización.					
Diseña y desarrolla prototipos de productos con operaciones y procesos automatizados con visión global.					
Analiza, diseña y experimenta los procesos productivos con la ayuda de programas computacionales, para la toma de decisiones.					
Desarrolla un proyecto de investigación que conlleve a la automatización de un proceso de manufactura.					
Reconoce los principios fundamentales de los procesos de manufactura y evalúa la operación de las máquinas herramientas y equipos e instrumentos más comunes en la industria.					
Desarrolla habilidades para representar una configuración espacial en un esquema bidimensional.					
Identifica y ubica con exactitud un objeto en el espacio tridimensional, con los conceptos de planos principales y auxiliares de proyección.					
Diseña algoritmos con la ayuda del computador, hasta niveles de manejo matricial y vectorial.					
Analiza la teoría general de los sistemas y sus aplicaciones en la generación y el desarrollo de las tecnologías.					
Diseña un flujo de información en función a un proceso determinado.					
Agregue una subcompetencia que falte...					
5. Competencia Específica: Diseña y gestiona modelos de seguridad industrial, para la mejora de las condiciones laborales y la protección del entorno en las organizaciones.	¿Es una subcompetencia necesaria?				
SUBCOMPETENCIAS	1	2	3	4	5
Gestiona un sistema de seguridad y salud en el trabajo de acuerdo a la normatividad vigente.					
Usa de forma eficiente los materiales y las fuerzas de la naturaleza en beneficio de la sociedad y el ambiente.					
Aplica fundamentos de química, fisicoquímica y termodinámica relacionada con el fenómeno de transporte de sustancias utilizados en los procesos industriales.					
Conoce las propiedades físicas, químicas y reacciones de las sustancias orgánicas.					
Aplica los fundamentos de la administración de personal y la					

legislación laboral, permitiéndole además utilizar e interpretar herramientas de gestión del talento humano en una organización.					
Gestiona un sistema de seguridad y salud en el trabajo de acuerdo a la normatividad vigente.					
Agregue una subcompetencia que falte...					
6. Competencia Específica: Realiza investigaciones aplicadas complementadas con las metodologías de la Ingeniería Industrial y visión innovadora, para incrementar conocimientos y/o proponer alternativas de solución a problemas organizacionales.	¿Es una subcompetencia necesaria?				
SUBCOMPETENCIAS	1	2	3	4	5
Desarrolla habilidades y destrezas en el manejo de las técnicas estadísticas.					
Realiza estimaciones, proyecciones que le permita tomar decisiones acertadas, así como la determinación de una muestra adecuada para realizar estudios de mercado.					
Construye conocimiento científico y desarrolla habilidades para el planeamiento de la investigación.					
Desarrolla actividades del quehacer profesional en el sector industrial, comercial y de servicios.					
Elabora y expone, de manera específica, un tema para profundizar una investigación científica ya realizada u otra por desarrollar. A través de una monografía.					
Elabora un proyecto de Tesis, dentro de las líneas de investigación especificadas.					
Elabora el informe de Tesis, dentro de las líneas de investigación especificadas.					
Agregue una subcompetencia que falte...					
7. Competencia Específica: Diseña sistemas de manufactura inteligente y gestiona cadena de suministros, basado en tecnologías emergentes como Big Data, internet de las cosas, realidad virtual y aumentada, manufactura aditiva y analítica, sistemas logísticos autónomos, inteligencia artificial y robótica, con el objetivo de mejorar en gran medida el diseño, la producción, la administración y la integración en la organización.	¿Es una subcompetencia necesaria?				
SUBCOMPETENCIAS	1	2	3	4	5
Utiliza productos inteligentes conscientes del entorno y que proveen información.					
Utiliza modelos de negocio basados en la nube, logística y distribución.					
Evalúa la operatividad de las empresas de producción de bienes y de servicios para garantizar la producción óptima, disponibilidad y fiabilidad de sus equipos, rentabilidad de nuevos productos o proyectos, utilizando una cadena de suministros inteligente, sensores, tecnología RFID utilizando					

Big Data, para una logística inteligente, fabricas inteligentes, análisis de clientes y sistemas de transportes inteligentes.					
Optimiza los costos de las organizaciones a través de la aplicación de técnicas como la simulación ERP, sistemas de optimización logística, CAD y la producción auto-organizada, para la localización y distribución de planta.					
Utiliza sistemas de control de calidad, metodologías y algoritmos basados en datos históricos y datos en tiempo real como manufactura aditiva, big data, simulación y mantenimiento predictivo que identifican problemas de calidad y buscan reducir fallas en los productos.					
Realiza representaciones virtuales y simulaciones que son de ayuda para mejorar los procesos de fabricación y ensamblaje, diseñando las condiciones óptimas de los entornos del trabajo, seguridad e higiene conforme a los estándares nacionales e internacionales aplicables.					
Utiliza robots que asisten en la producción e interactúan con humanos.					
Agregue una subcompetencia que falte...					

II. PERCEPCIÓN DE HABILIDADES QUE DEBE TENER UN INGENIERO INDUSTRIAL

Marcar con una X su percepción personal en referencia a las habilidades que deben tener los Ingenieros Industriales. Y agregue en Otras, aquella HABILIDAD que estime pertinente.

(1= Nada importante; 2= Poco importante; 3= Ni muy importante ni nada importante; 4= Importante; 5 = Muy importante).

HABILIDADES	1	2	3	4	5
Capacidad Crítica					
Innovación y Creatividad					
Trabajo en equipo					
Planificación y organización					
Adaptabilidad.					
Capacidad de liderazgo					
Comunicación asertiva					
OTRAS					

III. NECESIDADES DE ESPECIALIZACIÓN DE ACUERDO A LAS NUEVAS TENDENCIAS

Por favor escriba cuáles son las necesidades de especialización que requiere el Ingeniero Industrial y el nivel de importancia. **Marcar con una X su percepción personal en referencia a las necesidades de especialización que deben tener los Ingenieros Industriales. Y agregue en Otras, aquella especialización que estime pertinente.** (1= Nada importante; 2= Poco importante; 3= Ni muy importante ni nada importante; 4= Importante; 5 = Muy importante).

ESPECIALIZACIÓN	1	2	3	4	5
Big Data					
SAP					
Procesos Lean					
Orientación y Tutoría					
Power BI					
Sprinter					
Oracle					
Primavera P6					
Inteligencia artificial y robótica					
Scrum					
Herramientas de inteligencia empresarial					
Arquitectura de procesamiento de datos en la nube					
Manufactura Aditiva					
Producción asistida por robots					
OTRAS					

IV. OPORTUNIDADES EN EL MERCADO LABORAL

¿Según su percepción, en los próximos 5 años en qué áreas se presentarán oportunidades al Ingeniero Industrial en el mercado laboral?

1	Marketing	6	Gestión Ambiental
2	Seguridad Industrial	7	Gestión de Operaciones
3	Recursos Humanos	8	Mantenimiento y Mina
4	Gestión de la Cadena de Suministros	9	Gestión de finanzas
5	Control de Calidad	10	Otras (especifique)

V. DATOS DE CONTROL

Empresa	:
Actividad económica	:
Dirección	:
e-mail corporativo	:
Área de la empresa donde labora:	
Nombre del encuestado	:
Cargo o puesto	:
Nombre del encuestador	:

¡Muchas Gracias por su apoyo!

El equipo Investigador

Anexo 2. Cuestionario de validación de nuestro instrumento por expertos internacionales.



UPAO

ENCUESTA A EMPLEADORES PROYECTO LAS COMPETENCIAS DE LOS GRADUADOS DE LA CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y SU EVALUACIÓN DESDE LA VISIÓN DE LOS INGENIEROS INDUSTRIALES EMPLEADORES EN LA CIUDAD DE TRUJILLO

FORMATO DE EVALUACIÓN DE UN INSTRUMENTO PARA CONOCER SU VALIDEZ

El presente documento pone a su disposición un cuestionario constituido por 79 ítems, con la intención de validarlo a través de los siguientes indicadores:

- A. Pertinencia:** Indica el grado de correspondencia entre el enunciado del ítem y la variable/dimensión presente en el cuadro de operacionalización de las variables.
- B. Claridad:** El ítem es claro (es decir, no genera confusión o contradicción).

Así también, señalar que para valorar cada uno de los ítems (tanto la pertinencia, como la claridad), se utilizará la escala de Likert con los siguientes niveles:

- 1 = Inaceptable
- 2 = Deficiente
- 3 = Regular
- 4 = Bueno
- 5 = Excelente

En este sentido, recurrimos a su honorable persona para que revise, evalúe y/o de ser necesario, nos alcance las observaciones para cada ítem del cuestionario que se adjunta.

Atentamente,

El equipo investigador

Contenido:

1. Matriz operacionalización
2. Cuestionario
3. Ficha de identificación del experto

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicador	Técnica	Instrumentos	Escala	
COMPETENCIAS DE LOS GRADUADOS DE LA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL	La ingeniería industrial es una disciplina relacionada con la tecnología y la administración, debido a que tiene como elemento central la manufactura inteligente, donde las operaciones de fabricación harán uso de la ciencia y de las tecnologías emergentes con el objetivo de mejorar en gran medida el diseño, la producción, la administración y la integración de todo el ciclo de vida de un producto. Por la tanto la manufactura inteligente representa un reto para el ingeniero industrial, ya que requiere de ciertas competencias genéricas y específicas para enfrentar el desafío de las industrias.	La identificación de competencias es el proceso de analizar el trabajo para determinar los conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y comprensión (competencias) que son movilizadas con el fin de lograr los objetivos que tal ocupación persigue	Competencias Profesionales Básicas	Mejorar la calidad de la oferta de formación y capacitación	Encuesta	Cuestionario	Razón & Escala	
				Facilitar la organización y coherencia del sistema general de educación				
			Competencias Profesionales Específicas	Asegurar su articulación y pertinencia con los requerimientos del sector productivo y el país.				Análisis Documental
				Identificación y priorización de la demanda ocupacional				
			Competencias Laborales	Elaboración de mapas de macroprocesos y procesos				Observación
				Mapa funcional de sectores económicos y perfiles ocupacionales / cualificaciones en base a competencias laborales				
			Normalización de Competencias Profesionales	Evaluaciones según tipo y técnicas				
				Evaluación de resultados y cumplimiento de metas y objetivos				



CUESTIONARIO

1 MEDICIÓN DE COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

A continuación, se presentan las competencias específicas del perfil de egreso de la carrera de Ingeniería Industrial.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	PERTINENCIA					CLARIDAD					Observaciones
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
1. Gestiona procesos productivos con responsabilidad social, ambiental e innovación.											
2. Gestiona planes de suministros de insumos y productos terminados mediante una red que genere mejor productividad en la organización.											
3. Formula, elabora y evalúa proyectos e inversión privada con responsabilidad social y ambiental.											
4. Utiliza las tecnologías de información para gestionar los procesos y operaciones de las organizaciones con visión global e interculturalidad.											
5. Diseña y gestiona modelos de seguridad industrial para la mejora de las condiciones laborales y la protección del entorno en las organizaciones.											
6. Realiza investigaciones aplicadas complementadas con las metodologías de la Ingeniería Industrial y visión innovadora, para incrementar conocimientos y/o proponer alternativas de solución a problemas organizacionales.											
7. Diseña sistemas de manufactura inteligente y gestiona cadena de suministros, basado en tecnologías emergentes como Big Data, internet de las cosas, realidad virtual y aumentada, manufactura aditiva y analítica, sistemas logísticos autónomos, inteligencia artificial y robótica, con el objetivo de mejorar en gran medida el diseño, la producción, la administración y la integración en la organización.											



Formula modelos matemáticos para soluciones organizacionales con énfasis en el Algebra Lineal.												
Analiza y soluciona problemas de optimización que implique el uso de técnicas de matemática aplicada a casos organizacionales.												
¿Qué otra subcompetencia cree usted que necesita el Ingeniero Industrial?												
COMPETENCIA ESPECÍFICA 2												
Gestiona planes de suministros de insumos y productos terminados mediante una red que genere mejor productividad en la organización.												
Subcompetencias	PERTINENCIA					CLARIDAD					Observaciones	
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
Gestiona el abastecimiento de los recursos y control de los inventarios requeridos en la organización.												
Gestiona los almacenes para el correcto ordenamiento y manipulación de materiales.												
Gestiona los sistemas de transporte y distribución adecuados de acuerdo a la cantidad, calidad y tiempo previsto.												
Analiza y diseña la ruta para la importación y exportación de un determinado producto.												
Identifica los flujos de información y los flujos de materiales requeridos en toda la cadena de suministro de acuerdo al producto requerido por el cliente.												
¿Qué otra subcompetencia cree usted que necesita el Ingeniero Industrial?												



COMPETENCIA ESPECÍFICA 3											
Formula, elabora y evalúa proyectos e inversión privada con responsabilidad social y ambiental.											
Subcompetencias	PERTINENCIA					CLARIDAD					Observaciones
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Diseña estructuras de costos y elabora presupuestos de acuerdo a los recursos y objetivos de una organización.											
Desarrolla habilidades con iniciativa basándose en pensamiento sistémico, dominio personal, modelos mentales, aprendizaje en equipo.											
Analiza y evalúa alternativas de inversión en función al valor cronológico del dinero.											
Diseña y desarrolla técnicas de localización y distribución de plantas para un mejor ordenamiento y economía en el trabajo.											
Determina la demanda objetivo, diseña y analiza estrategias de marketing para un mercado objetivo, orientado al cumplimiento de metas.											
Conoce y utiliza las técnicas de la contabilidad gerencial, contabilidad financiera, formula los estados financieros y sus respectivos análisis y pronóstico, para la toma de decisiones a nivel de las organizaciones.											
Utiliza coherentemente los conceptos básicos de la Economía a través de los valores individuales y de los valores agregados.											
Evalúa proyectos de inversión privada para determinar los beneficios sociales y económicos respectivamente.											
¿Qué otra subcompetencia cree usted que necesita el Ingeniero Industrial?											



COMPETENCIA ESPECÍFICA 4												
Utiliza las tecnologías de información para gestionar los procesos y operaciones de las organizaciones con visión global e interculturalidad.												
Subcompetencias	PERTINENCIA					CLARIDAD					Observaciones	
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
Modela sistemas productivos de bienes y servicios con visión global e integral de la organización.												
Utiliza tecnologías de información para facilitar la toma de decisiones mediante la fabricación de productos y mejora de los procesos en una organización.												
Diseña y desarrolla prototipos de productos con operaciones y procesos automatizados con visión global.												
Analiza, diseña y experimenta los procesos productivos con la ayuda de programas computacionales, para la toma de decisiones.												
Desarrolla un proyecto de investigación que conlleve a la automatización de un proceso de manufactura.												
Reconoce los principios fundamentales de los procesos de manufactura y evalúa la operación de las máquinas herramientas y equipos e instrumentos más comunes en la industria.												
Desarrolla habilidades para representar una configuración espacial en un esquema bidimensional.												
Identifica y ubica con exactitud un objeto en el espacio tridimensional, con los conceptos de planos principales y auxiliares de proyección.												
Diseña algoritmos con la ayuda del computador, hasta niveles de manejo matricial y vectorial.												
Analiza la teoría general de los sistemas y sus aplicaciones en la generación y el desarrollo de las tecnologías.												



Diseña un flujo de información en función a un proceso determinado.												
¿Qué otra subcompetencia cree usted que necesita el Ingeniero Industrial?												
COMPETENCIA ESPECÍFICA 5												
Diseña y gestiona modelos de seguridad industrial, para la mejora de las condiciones laborales y la protección del entorno en las organizaciones.												
Subcompetencias	PERTINENCIA					CLARIDAD					Observaciones	
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
Gestiona un sistema de seguridad y salud en el trabajo de acuerdo a la normatividad vigente.												
Usa de forma eficiente los materiales y las fuerzas de la naturaleza en beneficio de la sociedad y el ambiente.												
Aplica fundamentos de química, fisicoquímica y termodinámica relacionada con el fenómeno de transporte de sustancias utilizados en los procesos industriales.												
Conoce las propiedades físicas, químicas y reacciones de las sustancias orgánicas.												
Aplica los fundamentos de la administración de personal y la legislación laboral, permitiéndole además utilizar e interpretar herramientas de gestión del talento humano en una organización.												
Gestiona un sistema de seguridad y salud en el trabajo de acuerdo a la normatividad vigente.												
¿Qué otra subcompetencia cree usted que necesita el Ingeniero Industrial?												



COMPETENCIA ESPECÍFICA 6

Realiza investigaciones aplicadas complementadas con las metodologías de la Ingeniería Industrial y visión innovadora, para incrementar conocimientos y/o proponer alternativas de solución a problemas organizacionales.

Subcompetencias	PERTINENCIA					CLARIDAD					Observaciones
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Desarrolla habilidades y destrezas en el manejo de las técnicas estadísticas.											
Realiza estimaciones, proyecciones que le permita tomar decisiones acertadas, así como la determinación de una muestra adecuada para realizar estudios de mercado.											
Construye conocimiento científico y desarrolla habilidades para el planeamiento de la investigación.											
Desarrolla actividades del quehacer profesional en el sector industrial, comercial y de servicios.											
Elabora y expone, de manera específica, un tema para profundizar una investigación científica ya realizada u otra por desarrollar. A través de una monografía.											
Elabora un proyecto de Tesis, dentro de las líneas de investigación especificadas.											
Elabora el informe de Tesis, dentro de las líneas de investigación especificadas.											
¿Qué otra subcompetencia cree usted que necesita el Ingeniero Industrial?											

COMPETENCIA ESPECÍFICA 7

Diseña sistemas de manufactura inteligente y gestiona cadena de suministros, basado en tecnologías emergentes como Big Data, internet de las cosas, realidad virtual y aumentada, manufactura aditiva y analítica, sistemas logísticos autónomos, inteligencia artificial y robótica, con el objetivo de mejorar en gran medida el diseño, la producción, la administración y la integración en la organización.



Subcompetencias	PERTINENCIA					CLARIDAD					Observaciones
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Utiliza productos inteligentes conscientes del entorno y que proveen información.											
Utiliza modelos de negocio basados en la nube, logística y distribución.											
Evalúa la operatividad de las empresas de producción de bienes y de servicios para garantizar la producción óptima, disponibilidad y fiabilidad de sus equipos, rentabilidad de nuevos productos o proyectos, utilizando una cadena de suministros inteligente, sensores, tecnología RFID utilizando Big Data, para una logística inteligente, fabricas inteligentes, análisis de clientes y sistemas de transportes inteligentes.											
Optimiza los costos de las organizaciones a través de la aplicación de técnicas como la simulación ERP, sistemas de optimización logística, CAD y la producción auto-organizada, para la localización y distribución de planta.											
Utiliza sistemas de control de calidad, metodologías y algoritmos basados en datos históricos y datos en tiempo real como manufactura aditiva, big data, simulación y mantenimiento predictivo que identifican problemas de calidad y buscan reducir fallas en los productos.											
Realiza representaciones virtuales y simulaciones que son de ayuda para mejorar los procesos de fabricación y ensamblaje, diseñando las condiciones óptimas de los entornos del trabajo, seguridad e higiene conforme a los estándares nacionales e internacionales aplicables.											
Utiliza robots que asisten en la producción e interactúan con humanos.											
¿Qué otra subcompetencia cree usted que necesita el Ingeniero Industrial?											

2 PERCEPCIÓN DE HABILIDADES QUE DEBE TENER UN INGENIERO INDUSTRIAL

HABILIDADES QUE DEBE TENER EL INGENIERO INDUSTRIAL	PERTINENCIA					CLARIDAD				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Capacidad Crítica										
Creatividad										
Trabajo en equipo										
Planificación y organización										
Adaptabilidad										
Capacidad de liderazgo										
Comunicación asertiva										
¿Qué otra habilidad cree usted que necesita el Ingeniero Industrial?										

3 NECESIDADES DE ESPECIALIZACIÓN DE ACUERDO A LAS NUEVAS TENDENCIAS

ESPECIALIZACIONES QUE DEBE TENER EL INGENIERO INDUSTRIAL	PERTINENCIA					CLARIDAD				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Big Data										
SAP										
Procesos Esbeltos										
Orientación y Tutoría										
Power BI										
Sprinter										
Oracle										
Primavera P6										
Inteligencia Artificial y robótica										
Scrum										
Herramientas de inteligencia empresarial										
Arquitectura de procesamiento de datos en la nube										
Manufactura Aditiva										
Producción asistida por robots										
¿Qué otra especialización cree usted que necesita el Ingeniero Industrial?										

4 OPORTUNIDADES EN EL MERCADO LABORAL

ÁREAS EN LAS QUE EL INGENIERO INDUSTRIAL PODRÁ DESEMPEÑARSE	PERTINENCIA					CLARIDAD				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Marketing										
Seguridad Industrial										
Recursos Humanos										
Gestión de la Cadena de Suministros										
Control de Calidad										
Gestión ambiental										
Gestión de operaciones										
Mantenimiento y Mina										
Gestión y finanzas										
¿En qué otra área cree usted que el Ingeniero Industrial podrá desempeñarse?										

FICHA DE IDENTIFICACIÓN DEL EXPERTO

Nombre del experto:	
Grado académico:	
Ocupación:	
Lugar de trabajo:	
Fecha:	
Firma:	

¡Muchas gracias por su apoyo!

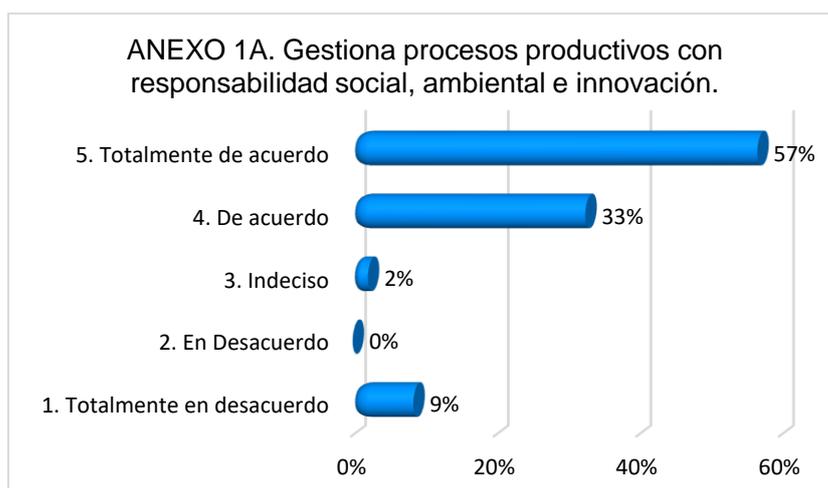
Anexo N°3: Presentación de Resultados

ANEXO A.

4.1. Competencias profesionales específicas necesarias que requieren los Ingenieros Industriales en el desempeño profesional.

1. Gestiona procesos productivos con responsabilidad social, ambiental e innovación.

EL 88% de encuestados considera necesaria la competencia de gestión de procesos productivos con responsabilidad social, ambiental e innovación a diferencia que el 2% de encuestados está indeciso con respecto a esta competencia, y el 9% está en desacuerdo



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

2. Gestiona planes de suministros de insumos y productos terminados mediante una red que genere mejor productividad en la organización.

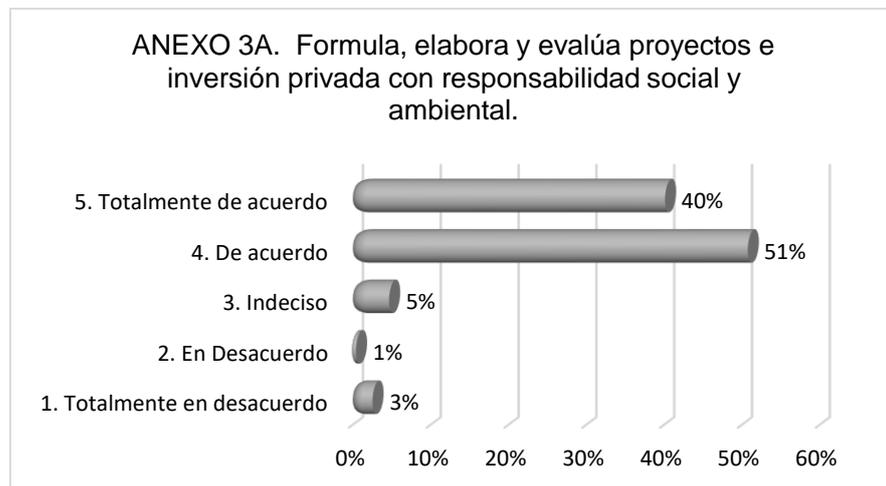
EL 88% de encuestados considera necesaria la competencia de gestión de planes de suministros de insumos y productos terminados mediante una red que genere mejor productividad en la organización a diferencia del 4% de encuestados está indeciso, y el 8% de encuestados está en desacuerdo.



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

3. Formula, elabora y evalúa proyectos e inversión privada con responsabilidad social y ambiental.

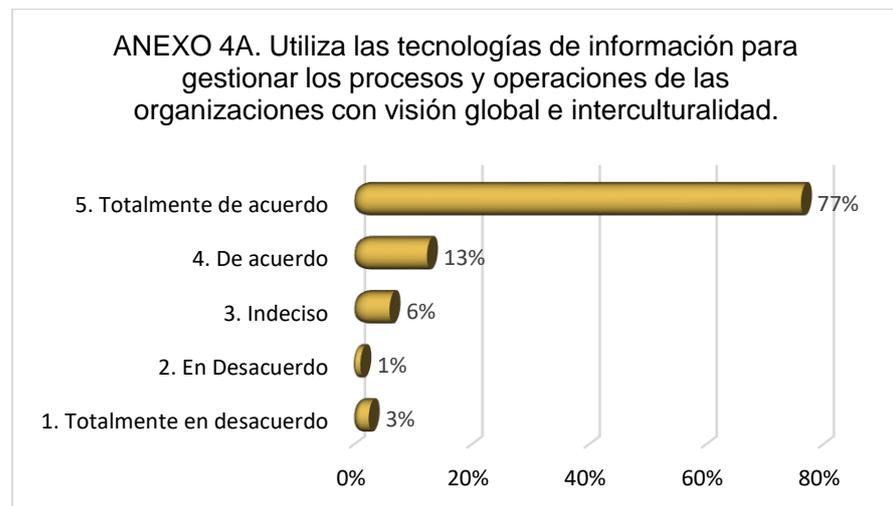
EL 91% de encuestados considera necesaria la competencia de formular, elaborar y evaluar proyectos e inversión privada con responsabilidad social y ambiental a diferencia del 5% de encuestados está indeciso, y el 4% de encuestados no considera necesaria esta encuesta



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

4. Utiliza las tecnologías de información para gestionar los procesos y operaciones de las organizaciones con visión global e interculturalidad.

EL 90% de encuestados considera necesaria la competencia de utilizar las tecnologías de información para gestionar los procesos y operaciones de las organizaciones con visión global e interculturalidad a diferencia del 6% de encuestados está indeciso, y el 4% de encuestados no considera necesaria esta encuesta

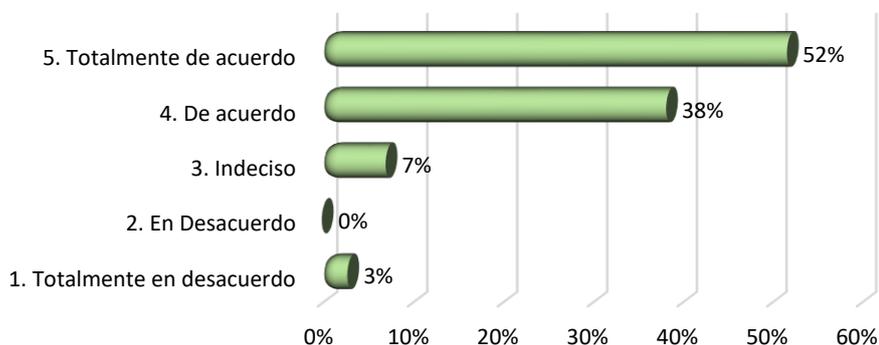


Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

5. Diseña y gestiona modelos de seguridad industrial para la mejora de las condiciones laborales y la protección del entorno en las organizaciones.

EL 90% de encuestados considera necesaria la competencia de diseñar y gestionar modelos de seguridad industrial para la mejora de las condiciones laborales y la protección del entorno en las organizaciones a diferencia del 7% de encuestados está indeciso, y el 3% de encuestados no considera necesaria esta encuesta

ANEXO 5A. Diseña y gestiona modelos de seguridad industrial para la mejora de las condiciones laborales y la protección del entorno en las organizaciones.

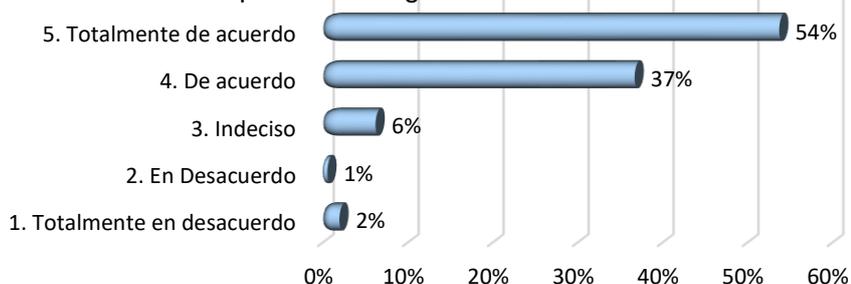


Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

6. Realiza investigaciones aplicadas complementadas con las metodologías de la Ingeniería Industrial y visión innovadora, para incrementar conocimientos y/o proponer alternativas de solución a problemas organizacionales.

EL 91% de encuestados considera necesaria la competencia de realizar investigaciones aplicadas complementadas con las metodologías de la Ingeniería Industrial y visión innovadora, para incrementar conocimientos y/o proponer alternativas de solución a problemas organizacionales a diferencia del 7% de encuestados está indeciso, y el 3% de encuestados no considera necesaria esta encuesta.

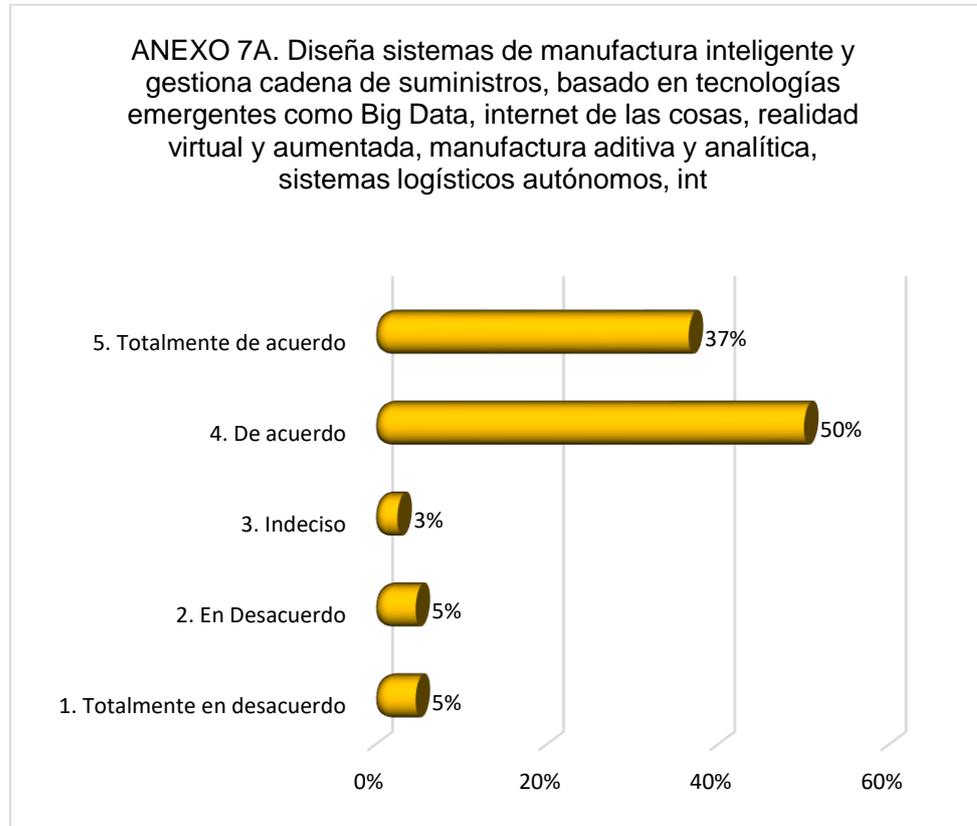
ANEXO 6A. Realiza investigaciones aplicadas complementadas con las metodologías de la Ingeniería Industrial y visión innovadora, para incrementar conocimientos y/o proponer alternativas de solución a problemas organizacionales.



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

7. Diseña sistemas de manufactura inteligente y gestiona cadena de suministros, basado en tecnologías emergentes como Big Data, internet de las cosas, realidad virtual y aumentada, manufactura aditiva y analítica, sistemas logísticos autónomos, inteligencia artificial y robótica, con el objetivo de mejorar en gran medida el diseño, la producción, la administración y la integración en la organización.

EL 87% de encuestados considera necesaria la competencia de diseñar sistemas de manufactura inteligente y gestiona cadena de suministros, basado en tecnologías emergentes como Big Data, internet de las cosas, realidad virtual y aumentada, manufactura aditiva y analítica, sistemas logísticos autónomos, inteligencia artificial y robótica, con el objetivo de mejorar en gran medida el diseño, la producción, la administración y la integración en la organización a diferencia del 3% de encuestados está indeciso, y el 10% de encuestados no considera necesaria esta encuesta.



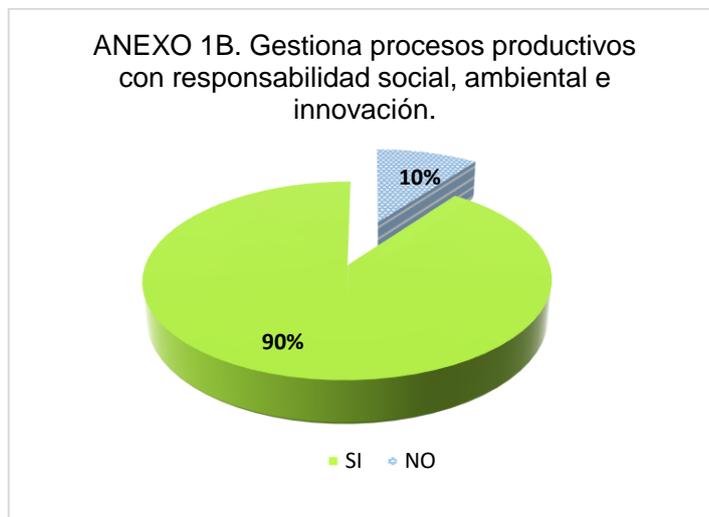
Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

ANEXO B.

4.2. Aplicación de las competencias profesionales específicas de los Ingenieros Industriales en el desempeño profesional

1. Gestiona procesos productivos con responsabilidad social, ambiental e innovación.

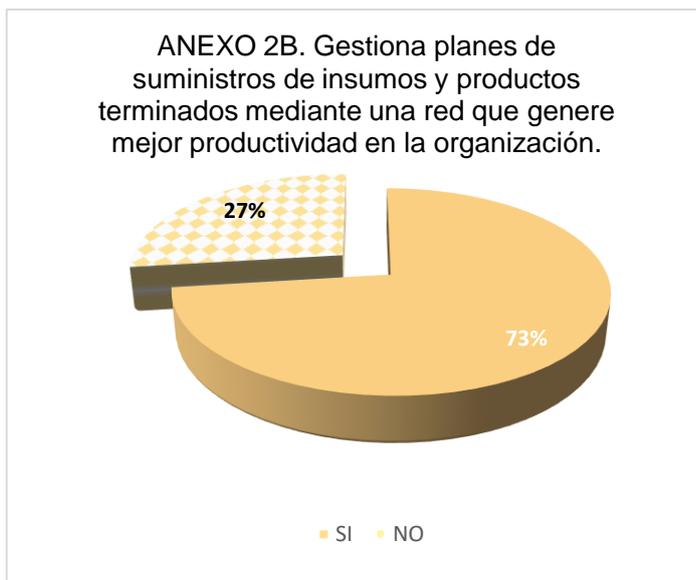
EL 90% de encuestados gestiona procesos productivos con responsabilidad social, ambiental e innovación en el ámbito laboral y el 10% no pone en práctica esta competencia



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

2. Gestiona planes de suministros de insumos y productos terminados mediante una red que genere mejor productividad en la organización.

EL 73% de encuestados gestiona planes de suministros de insumos y productos terminados mediante una red que genere mejor productividad en la organización en el ámbito laboral y el 27% no pone en práctica esta competencia



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

3. Formula, elabora y evalúa proyectos e inversión privada con responsabilidad social y ambiental.

EL 74% de encuestado formula, elabora y evalúa proyectos e inversión privada con responsabilidad social y ambiental en el ámbito laboral y el 26% no pone en práctica esta competencia.



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

4. Utiliza las tecnologías de información para gestionar los procesos y operaciones de las organizaciones con visión

global e interculturalidad.

EL 91% de encuestados utiliza las tecnologías de información para gestionar los procesos y operaciones de las organizaciones con visión global e interculturalidad en el ámbito laboral y el 9 % no pone en práctica esta competencia.

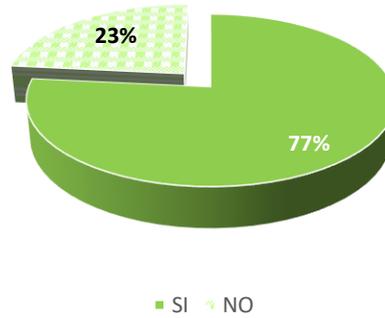


Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

5. Diseña y gestiona modelos de seguridad industrial para la mejora de las condiciones laborales y la protección del entorno en las organizaciones.

EL 77% de encuestados diseña y gestiona modelos de seguridad industrial para la mejora de las condiciones laborales y la protección del entorno en las organizaciones en el ámbito laboral y el 23 % no pone en práctica esta competencia.

AXEXO 5B. Diseña y gestiona modelos de seguridad industrial para la mejora de las condiciones laborales y la protección del entorno en las organizaciones.

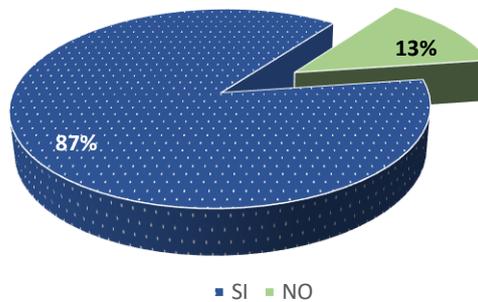


Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

6. Realiza investigaciones aplicadas complementadas con las metodologías de la Ingeniería Industrial y visión innovadora, para incrementar conocimientos y/o proponer alternativas de solución a problemas organizacionales.

EL 87% de encuestados realiza investigaciones aplicadas complementadas con las metodologías de la Ingeniería Industrial y visión innovadora, para incrementar conocimientos y/o proponer alternativas de solución a problemas organizacionales en el ámbito laboral y el 13 % no pone en práctica esta competencia.

ANEXO 6B. Realiza investigaciones aplicadas complementadas con las metodologías de la Ingeniería Industrial y visión innovadora, para incrementar conocimientos y/o proponer alternativas de solución a problemas organizacionales.



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

7. Diseña sistemas de manufactura inteligente y gestiona cadena de suministros, basado en tecnologías emergentes como Big Data, internet de las cosas, realidad virtual y aumentada, manufactura aditiva y analítica, sistemas logísticos autónomos, inteligencia artificial y robótica, con el objetivo de mejorar en gran medida el diseño, la producción, la administración y la integración en la organización.

EL 55% de encuestados Diseña sistemas de manufactura inteligente y gestiona cadena de suministros, basado en tecnologías emergentes como Big Data, internet de las cosas, realidad virtual y aumentada, manufactura aditiva y analítica, sistemas logísticos autónomos, inteligencia artificial y robótica, con el objetivo de mejorar en gran medida el diseño, la producción, la administración y la integración en la organización en el ámbito laboral y el 45 % no pone en práctica esta competencia.



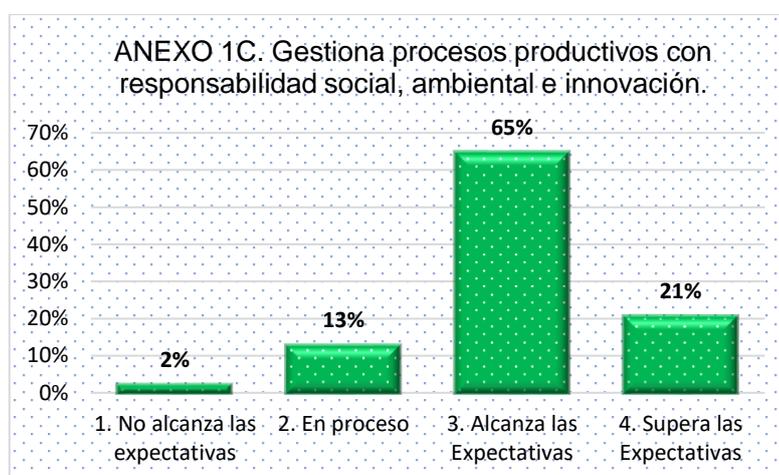
Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

ANEXO C.

4.3. Nivel de logro de las competencias profesionales específicas de los ingenieros industriales en el desempeño profesional.

1. Gestiona procesos productivos con responsabilidad social, ambiental e innovación

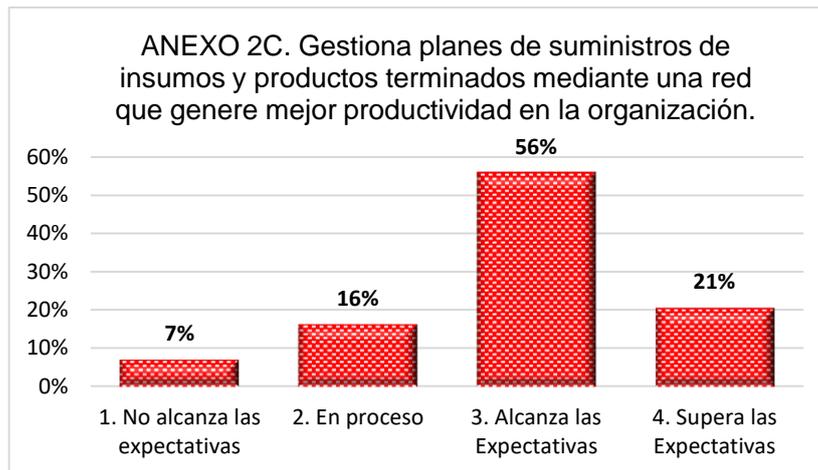
Con respecto al nivel de logro el 86% de encuestados considera haber alcanzado las expectativas con respecto a la gestión de procesos productivos con responsabilidad social, ambiental e innovación, y el 15% opinión diversa



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

2. Gestiona planes de suministros de insumos y productos terminados mediante una red que genere mejor productividad en la organización.

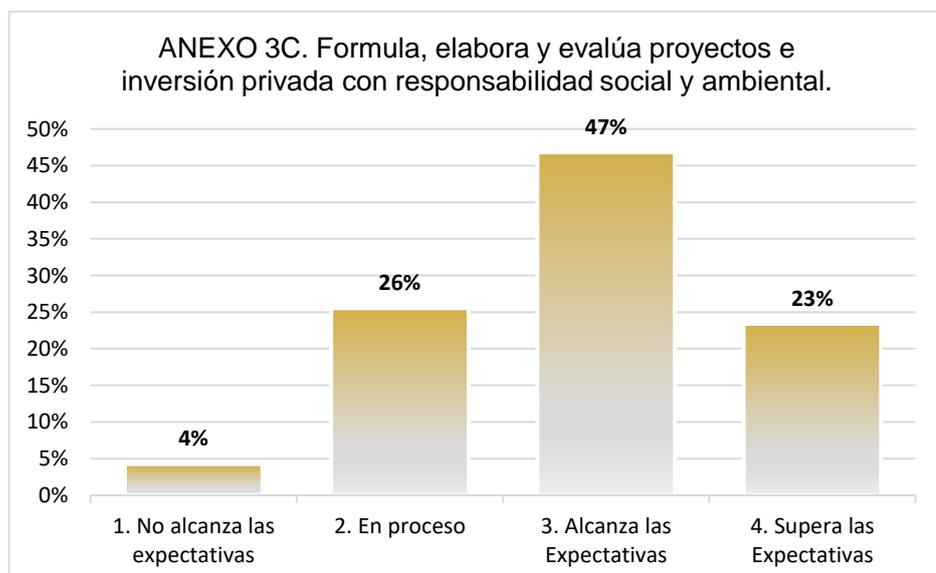
Con respecto al nivel de logro el 77% de encuestados considera haber alcanzado las expectativas con respecto a la Gestión de planes de suministros de insumos y productos terminados mediante una red que genere mejor productividad en la organización, y el 23% opinión diversa



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

3. Formula, elabora y evalúa proyectos e inversión privada con responsabilidad social y ambiental.

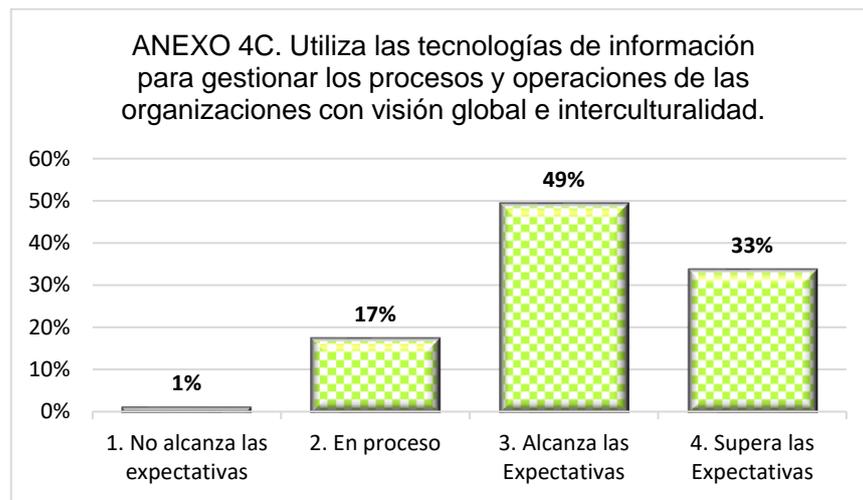
Con respecto al nivel de logro el 70% de encuestados considera haber alcanzado las expectativas con respecto a Formular, elaborar y evaluar proyectos e inversión privada con responsabilidad social y ambiental, y el 30% opinión diversa



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

4. Utiliza las tecnologías de información para gestionar los procesos y operaciones de las organizaciones con visión global e interculturalidad.

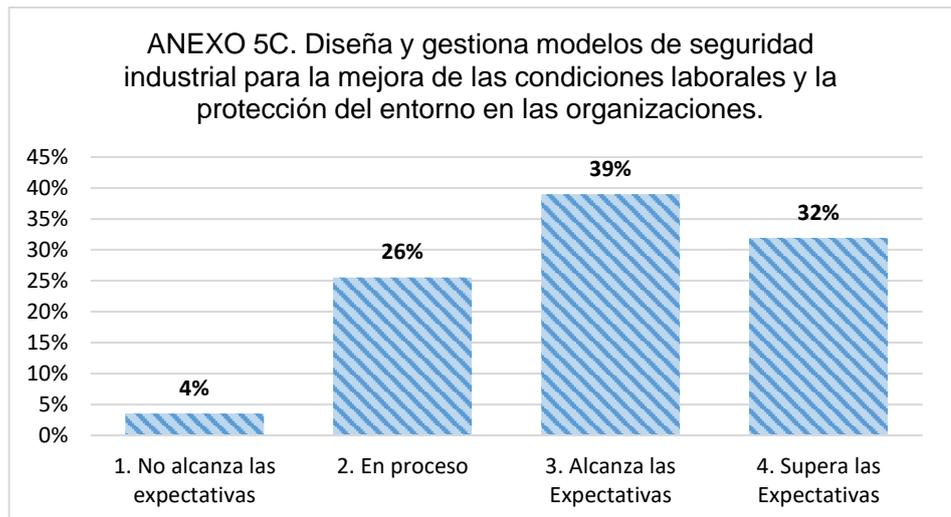
Con respecto al nivel de logro el 82% de encuestados considera haber alcanzado las expectativas con respecto a Utilizar las tecnologías de información para gestionar los procesos y operaciones de las organizaciones con visión global e interculturalidad, y el 18% opinión diversa



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

5. Diseña y gestiona modelos de seguridad industrial para la mejora de las condiciones laborales y la protección del entorno en las organizaciones.

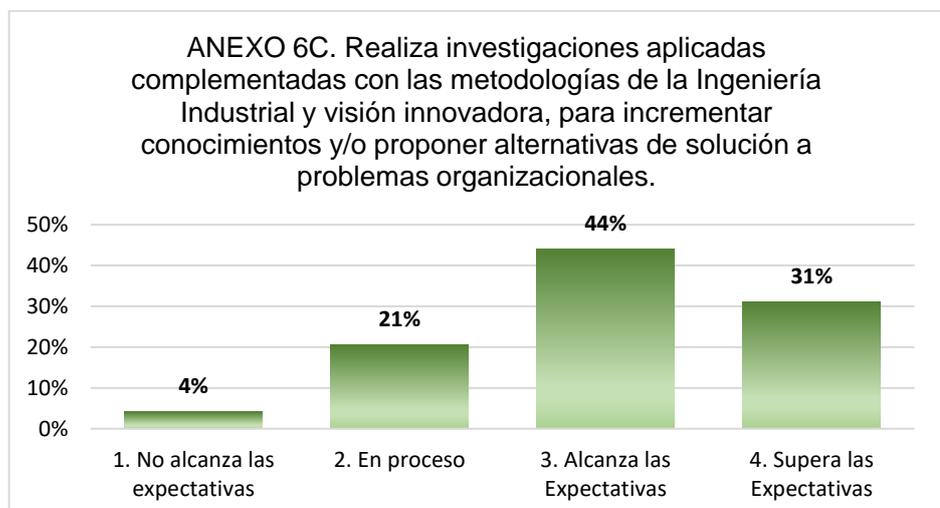
Con respecto al nivel de logro el 71% de encuestados considera haber alcanzado las expectativas con respecto a diseñar y gestionar modelos de seguridad industrial para la mejora de las condiciones laborales y la protección del entorno en las organizaciones, y el 29% opinión diversa



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

6. Realiza investigaciones aplicadas complementadas con las metodologías de la Ingeniería Industrial y visión innovadora, para incrementar conocimientos y/o proponer alternativas de solución a problemas organizacionales.

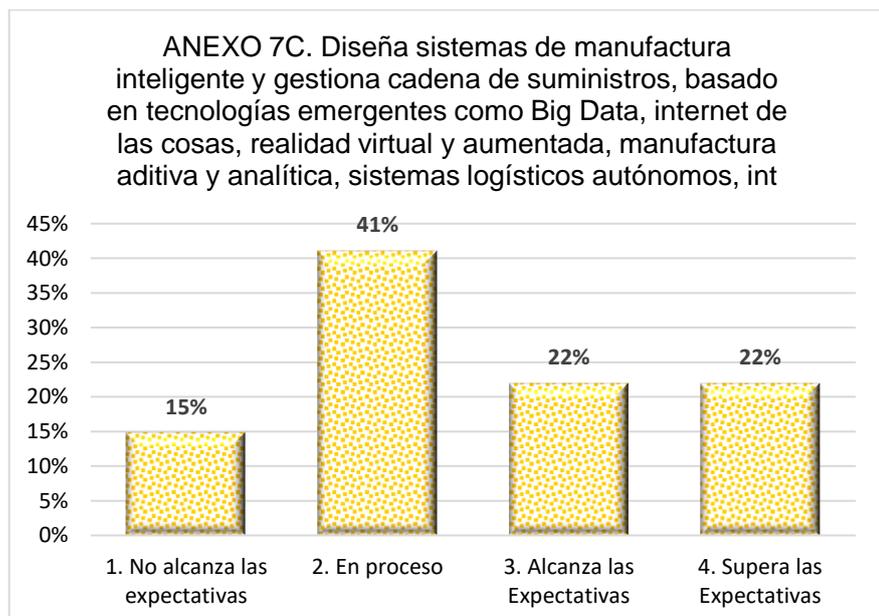
Con respecto al nivel de logro el 75% de encuestados considera haber alcanzado las expectativas con respecto a realizar investigaciones aplicadas complementadas con las metodologías de la Ingeniería Industrial y visión innovadora, para incrementar conocimientos y/o proponer alternativas de solución a problemas organizacionales, y el 25% opinion diversa



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

7. Diseña sistemas de manufactura inteligente y gestiona cadena de suministros, basado en tecnologías emergentes como Big Data, internet de las cosas, realidad virtual y aumentada, manufactura aditiva y analítica, sistemas logísticos autónomos, inteligencia artificial y robótica, con el objetivo de mejorar en gran medida el diseño, la producción, la administración y la integración en la organización.

Con respecto al nivel de logro el 44% de encuestados considera haber alcanzado las expectativas con respecto a diseñar sistemas de manufactura inteligente y gestiona cadena de suministros, basado en tecnologías emergentes como Big Data, internet de las cosas, realidad virtual y aumentada, manufactura aditiva y analítica, sistemas logísticos autónomos, inteligencia artificial y robótica, con el objetivo de mejorar en gran medida el diseño, la producción, la administración y la integración en la organización, el 41% de encuestados considera estar en proceso de desarrollo, y el 15% aun no alcanza las expectativas.



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

ANEXO D

4.4. Identificación de las subcompetencias por cada competencia profesional específica que requieren los Ingenieros Industriales en el desempeño profesional.

Las competencias que a continuación serán desglosadas por sus subcompetencias son las siguientes:

4.4.1. Gestiona procesos productivos con responsabilidad social, ambiental e innovación.

4.4.1.1. De la competencia específica gestiona procesos productivos con responsabilidad social, ambiental e innovación. El 96% de los empleadores en la ciudad de Trujillo diseña un sistema de gestión empresarial tomando en cuenta los recursos requeridos y disponibles, un 15 % está indeciso y el 2% está totalmente en desacuerdo.

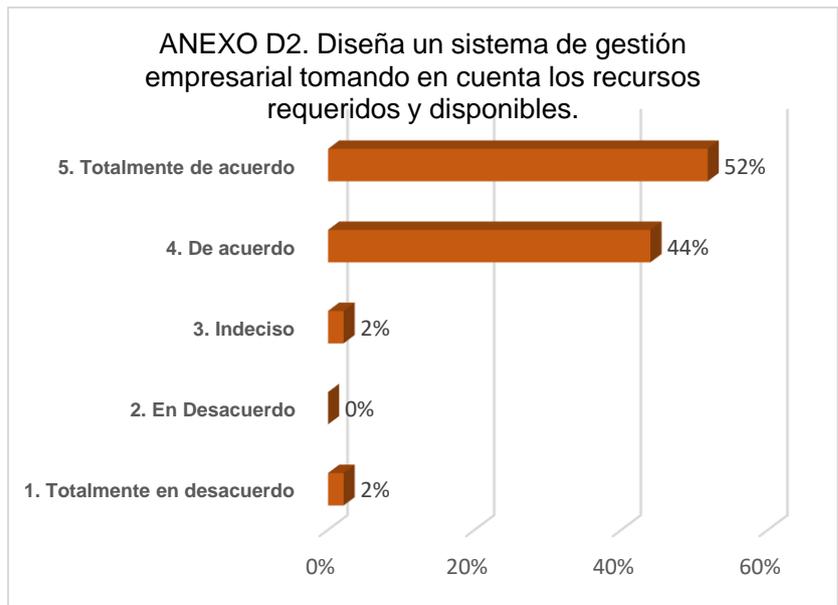
De la competencia específica gestiona procesos productivos con responsabilidad social, ambiental e innovación. El 83% de los empleadores en la ciudad de Trujillo planifican y controlan las operaciones buscando incrementar la productividad dentro de su organización, un 15 % está indeciso y el 2% está totalmente en desacuerdo.



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

4.4.1.2. Diseña un sistema de gestión empresarial tomando en cuenta los recursos requeridos y disponibles.

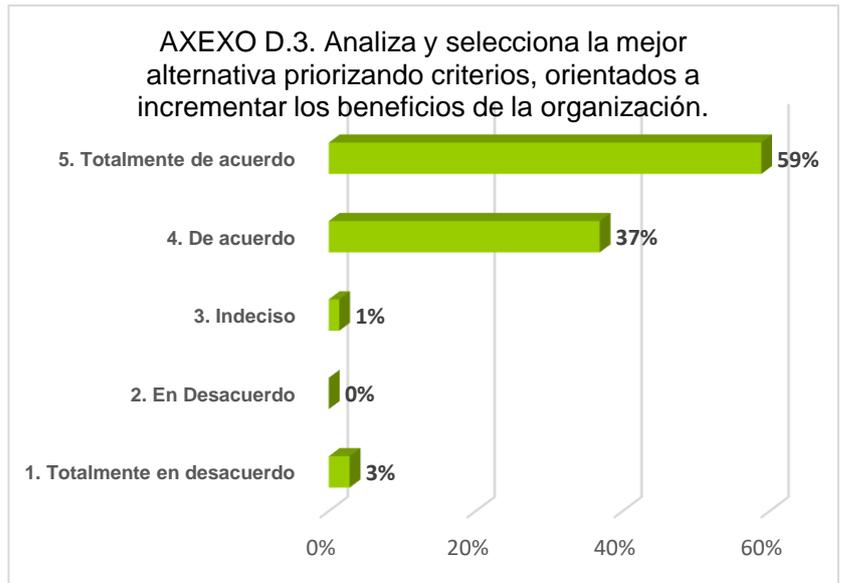
De la competencia específica gestiona procesos productivos con responsabilidad social, ambiental e innovación. El 96% de los empleadores en la ciudad de Trujillo diseña un sistema de gestión empresarial tomando en cuenta los recursos requeridos y disponibles, un 15 % está indeciso y el 2% está totalmente en desacuerdo.



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

4.4.1.3. Analiza y selecciona la mejor alternativa priorizando criterios, orientados a incrementar los beneficios de la organización.

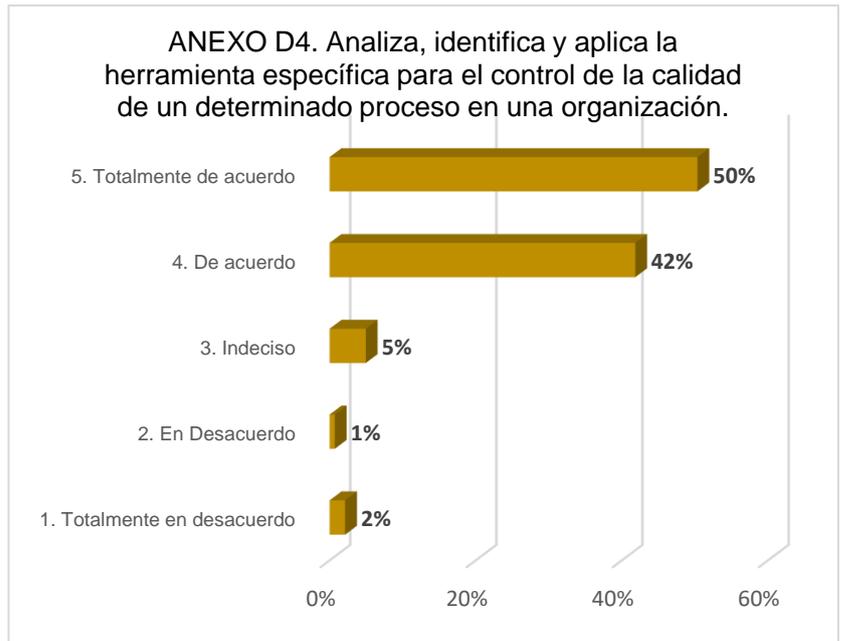
De la competencia específica gestiona procesos productivos con responsabilidad social, ambiental e innovación. El 96% de los empleadores en la ciudad de Trujillo analizan y seleccionan la mejor alternativa priorizando criterios orientados a incrementar los beneficios de su organización, un 1% está indeciso y el 3% está totalmente en desacuerdo.



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

4.4.1.4. Analiza, identifica y aplica la herramienta específica para el control de la calidad de un determinado proceso en una organización.

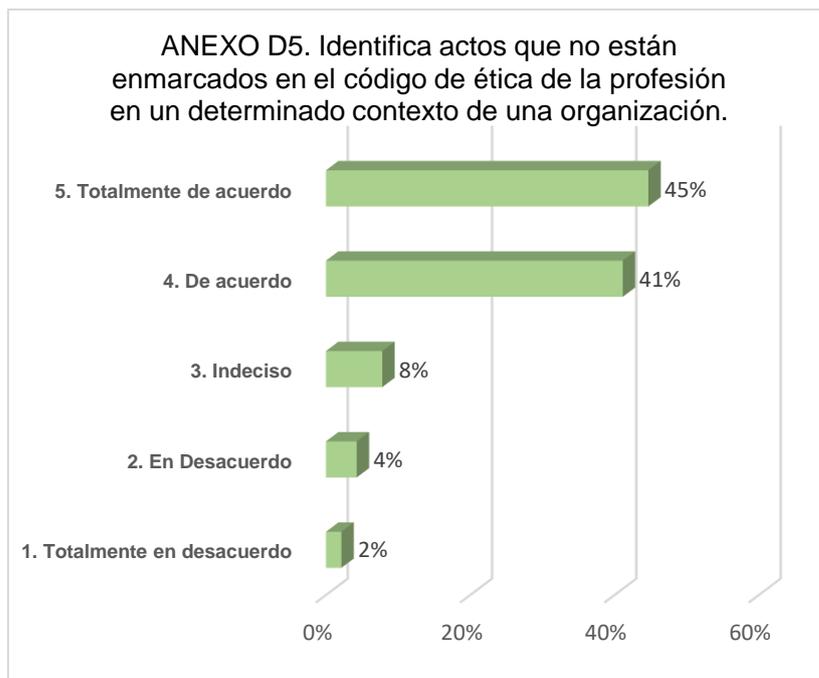
De la competencia gestiona procesos productivos con responsabilidad social, ambiental e innovación. EL 92% de los empleadores en la ciudad de Trujillo analiza, identifica y aplica herramientas específicas para el control de la calidad de un determinado proceso en su organización, el 5% está indeciso y el 3% está en desacuerdo.



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

4.4.1.5. Identifica actos que no están enmarcados en el código de ética de la profesión en un determinado contexto de una organización.

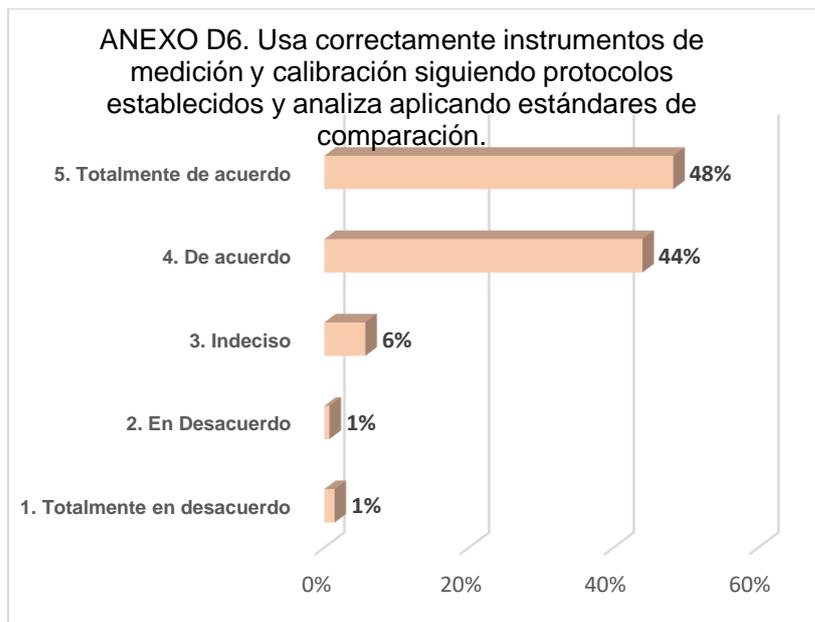
De la competencia gestiona procesos productivos con responsabilidad social, ambiental e innovación. El 86% de los empleadores en la ciudad de Trujillo, identifica actos que no están enmarcados en el código de ética de la profesión en un determinado contexto en su organización, un 8% está indeciso y el 6% está en desacuerdo.



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

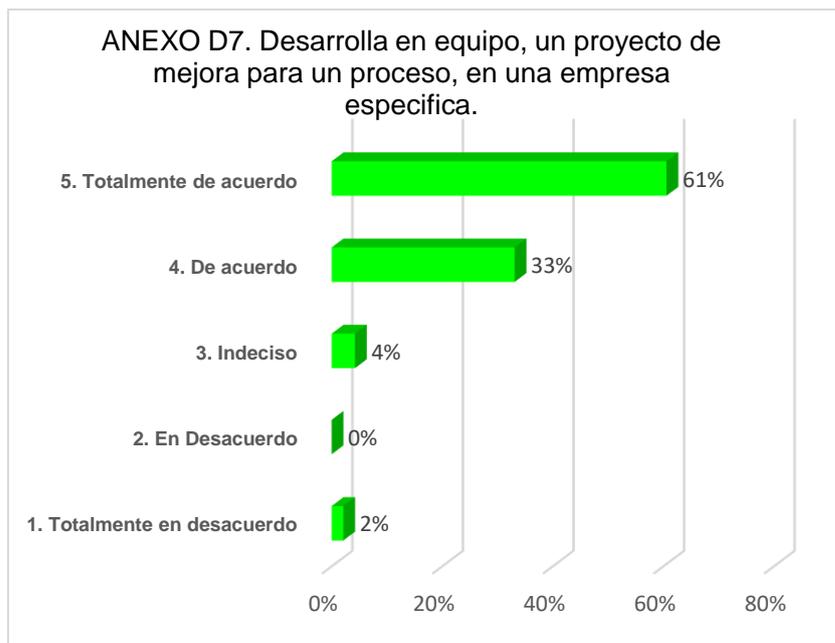
4.4.1.6. Usa correctamente instrumentos de medición y calibración siguiendo protocolos establecidos y analiza aplicando estándares de comparación.

De la competencia gestiona procesos productivos con responsabilidad social, ambiental e innovación. El 92% de los empleadores en la ciudad de Trujillo usa correctamente instrumentos de medición y calibración siguiendo protocolos establecidos y analiza aplicando estándares de comparación, un 6% está indeciso y el 2% está en desacuerdo.



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

- 4.4.1.7. Desarrolla en equipo, un proyecto de mejora para un proceso, en una empresa específica. De la competencia gestiona procesos productivos con responsabilidad social, ambiental e innovación. El 94% de los empleadores en la ciudad de Trujillo desarrolla en equipo un proyecto de mejora para un proceso en una empresa específica, un 4% está indeciso y el 2% está en desacuerdo.

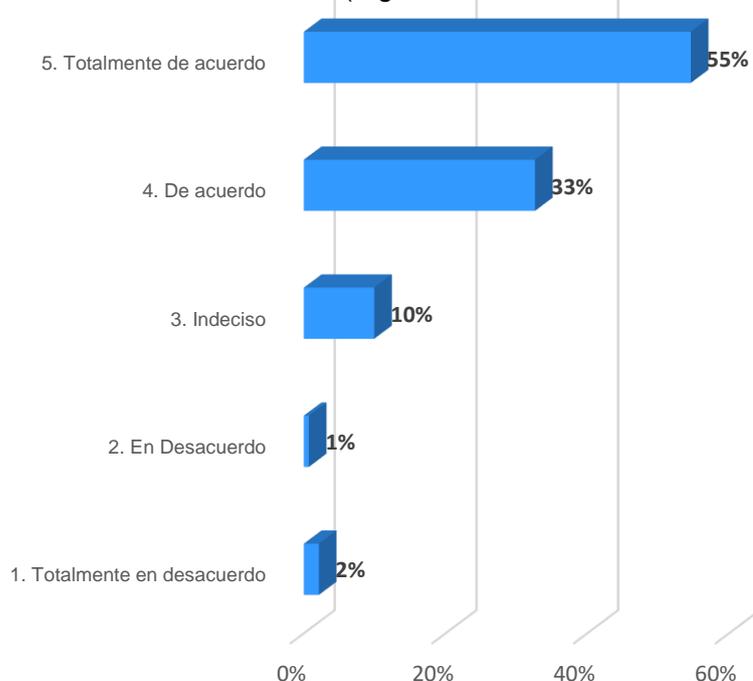


Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

4.4.1.8. Reconoce los procesos productivos de ensamble y fabricación, para analizarlo y rediseñarlo considerando los principios de estandarización, ergonomía, seguridad industrial, tiempo estándar de actividades, bajo el enfoque de la OIT (organización internacional)

De la competencia gestiona procesos productivos con responsabilidad social, ambiental e innovación. El 88% de los empleadores en la ciudad de Trujillo reconoce los procesos productivos de ensamble, fabricación y rediseño considerando los principios de estandarización, ergonomía seguridad industrial, tiempo estándar de actividades bajo el enfoque de la OIT y manufactura esbelta un 4% está indeciso y el 2% está en desacuerdo.

ANEXO D8. Reconoce los procesos productivos de ensamble y fabricación, para analizarlo y rediseñarlo considerando los principios de estandarización, ergonomía, seguridad industrial, tiempo estándar de actividades, bajo el enfoque de la OIT (organización i

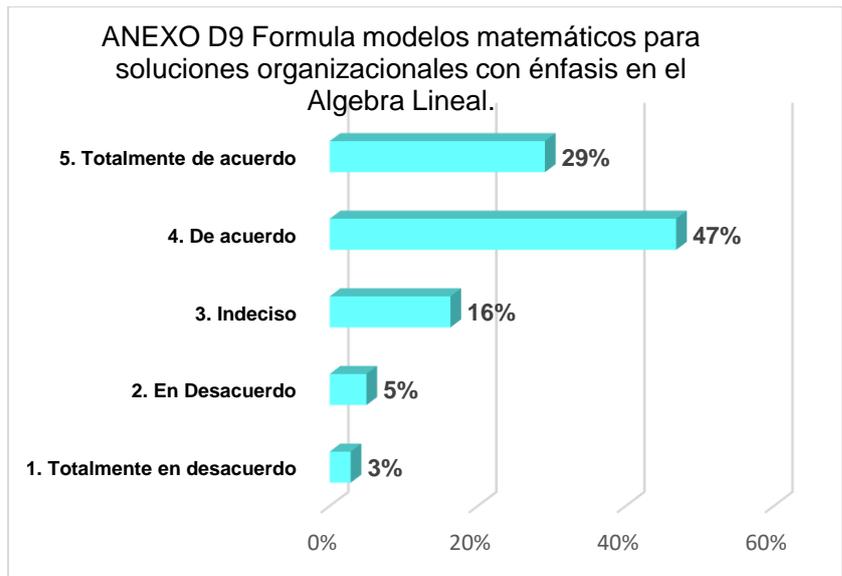


Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

4.4.1.9. Formula modelos matemáticos para soluciones organizacionales con énfasis en el Algebra Lineal.

De la competencia gestiona procesos productivos con responsabilidad social, ambiental e innovación. El 76% de los empleadores en la ciudad de Trujillo formula modelos matemáticos para soluciones organizacionales con énfasis en el algebra lineal, un 16% está indeciso y el 8% está en

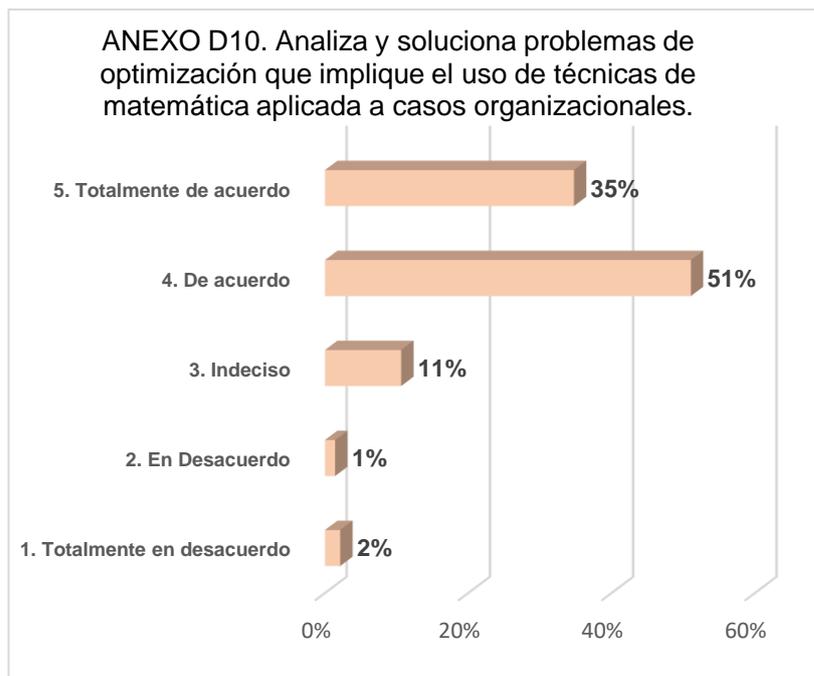
desacuerdo.



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

4.4.1.10. Analiza y soluciona problemas de optimización que implique el uso de técnicas de matemática aplicada a casos organizacionales.

De la competencia gestiona procesos productivos con responsabilidad social, ambiental e innovación. El 86% de los empleadores en la ciudad de Trujillo analiza y soluciona problemas de optimización que implique el uso de técnica de matemática aplicada a casos organizacionales, un 11% está indeciso y el 3% está en desacuerdo.

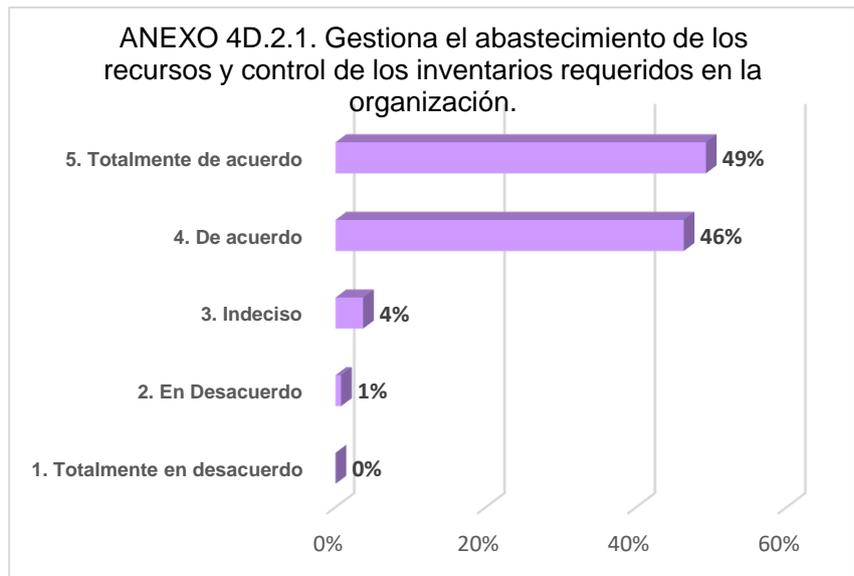


Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

4.4.2. Gestiona planes de suministros de insumos y productos terminados mediante una red que genere mejor productividad en la organización.

4.4.2.1. Gestiona el abastecimiento de los recursos y control de los inventarios requeridos en la organización.

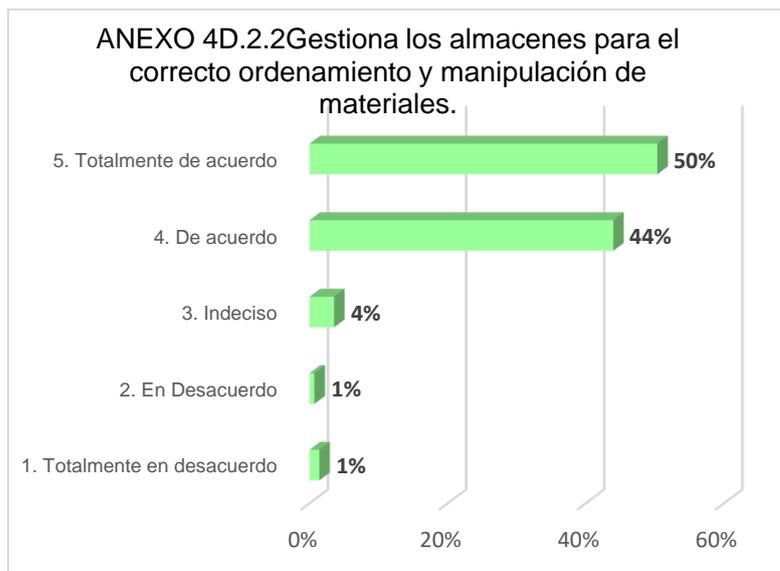
De la competencia gestiona planes de suministros de insumos y productos terminados mediante una red que genere mejor productividad en la organización. El 95% de los empleadores en la ciudad de Trujillo gestiona el abastecimiento de los recursos y control de los inventarios requeridos en la organización, un 4% está indeciso y el 1% está en desacuerdo.



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

4.4.2.2. Gestiona los almacenes para el correcto ordenamiento y manipulación de materiales.

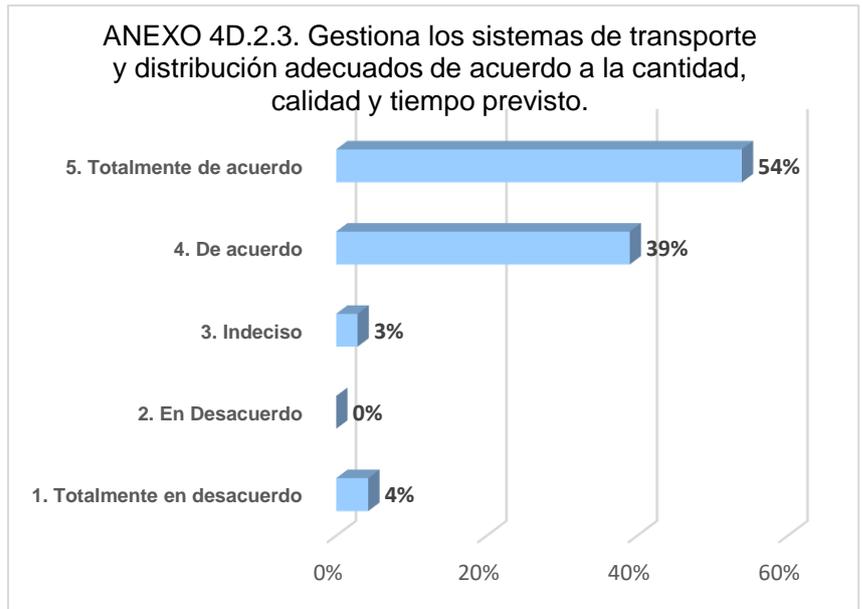
De la competencia gestiona planes de suministros de insumos y productos terminados mediante una red que genere mejor productividad en la organización. El 94% de los empleadores en la ciudad de Trujillo gestiona los almacenes para un correcto ordenamiento y manipulación de materiales en su empresa, un 4% está indeciso y el 2% está en desacuerdo.



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional

4.4.2.3. Gestiona los sistemas de transporte y distribución adecuados de acuerdo a la cantidad, calidad y tiempo previsto.

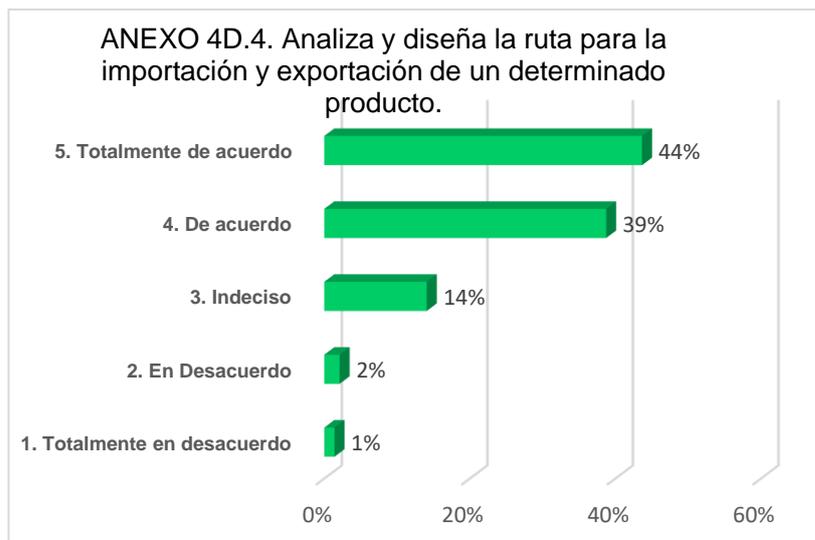
De la competencia gestiona planes de suministros de insumos y productos terminados mediante una red que genere mejor productividad en la organización. El 93% de los empleadores en la ciudad de Trujillo gestiona los sistemas de transporte y distribución de acuerdo a la cantidad, calidad y tiempo previsto, un 3% está indeciso y el 4% está totalmente en desacuerdo.



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional

4.4.2.4. Analiza y diseña la ruta para la importación y exportación de un determinado producto.

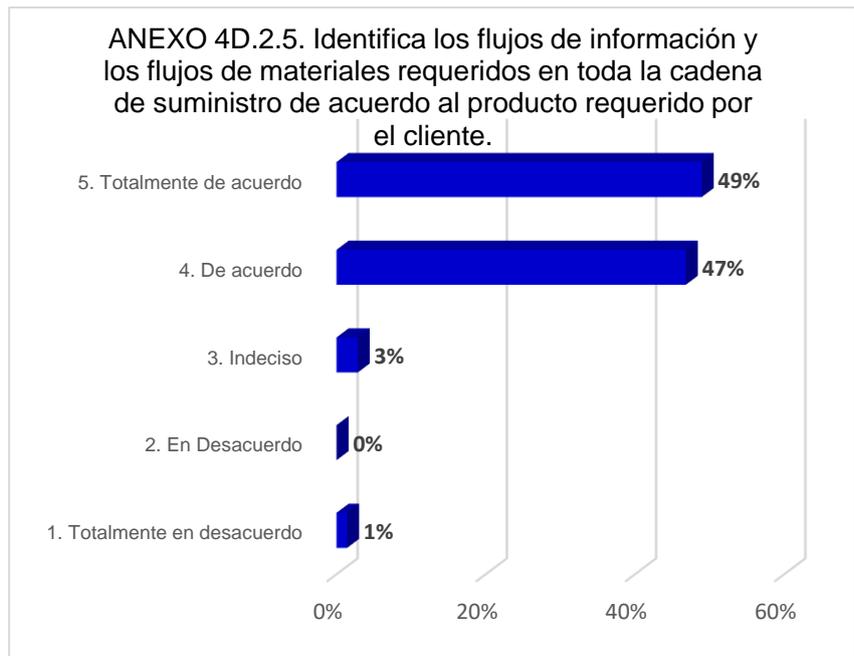
De la competencia gestiona planes de suministros de insumos y productos terminados mediante una red que genere mejor productividad en la organización. El 83% de los empleadores en la ciudad de Trujillo analiza y diseña la ruta para la importación y exportación de un determinado producto, un 14% está indeciso y el 3% está totalmente en desacuerdo.



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

- 4.4.2.5. Identifica los flujos de información y los flujos de materiales requeridos en toda la cadena de suministro de acuerdo al producto requerido por el cliente.

De la competencia gestiona planes de suministros de insumos y productos terminados mediante una red que genere mejor productividad en la organización. El 96% de los empleadores en la ciudad de Trujillo identifica los flujos de información y los flujos de materiales requeridos en toda la cadena de suministro de acuerdo al producto requerido por el cliente, un 3% está indeciso y el 1% está totalmente en desacuerdo.



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

4.4.3. Formula, elabora y evalúa proyectos e inversión privada con responsabilidad social y ambiental.

4.4.3.1. Diseña estructuras de costos y elabora presupuestos de acuerdo a los recursos y objetivos de una organización.

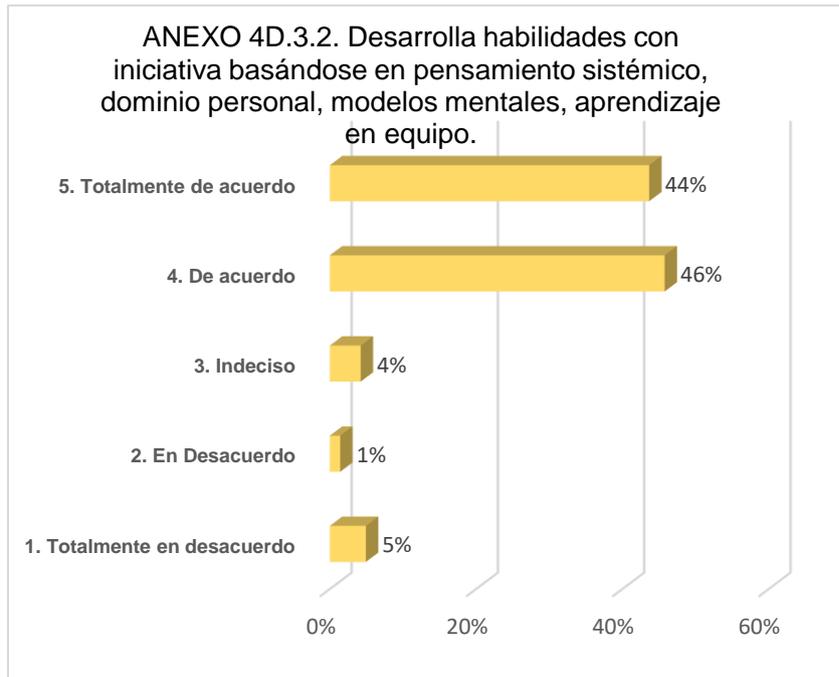
De la competencia formula, elabora y evalúa proyectos e inversión privada con responsabilidad social y ambiental. El 93% de los empleadores en la ciudad de Trujillo diseña estructuras de costo y elabora presupuestos de acuerdo a los recursos y objetivos de su organización, un 5% está indeciso y el 2% esta en desacuerdo.



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

- 4.4.3.2. Desarrolla habilidades con iniciativa basándose en pensamiento sistémico, dominio personal, modelos mentales, aprendizaje en equipo.

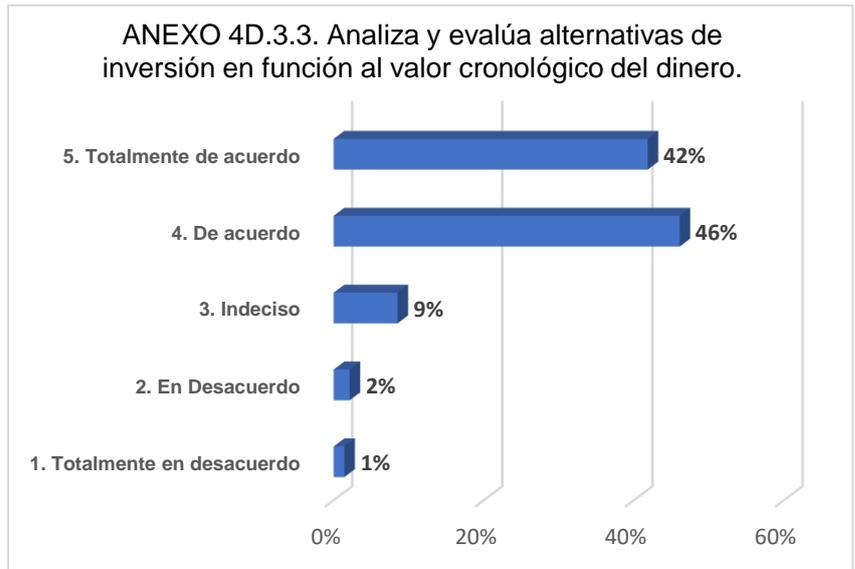
De la competencia formula, elabora y evalúa proyectos e inversión privada con responsabilidad social y ambiental. El 90% de los empleadores en la ciudad de Trujillo desarrolla habilidades con iniciativa basándose en pensamiento sistémico, dominio personal, modelos mentales, aprendizaje en equipo un 4% está indeciso y el 6% está en desacuerdo.



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

4.4.3.3. Analiza y evalúa alternativas de inversión en función al valor cronológico del dinero.

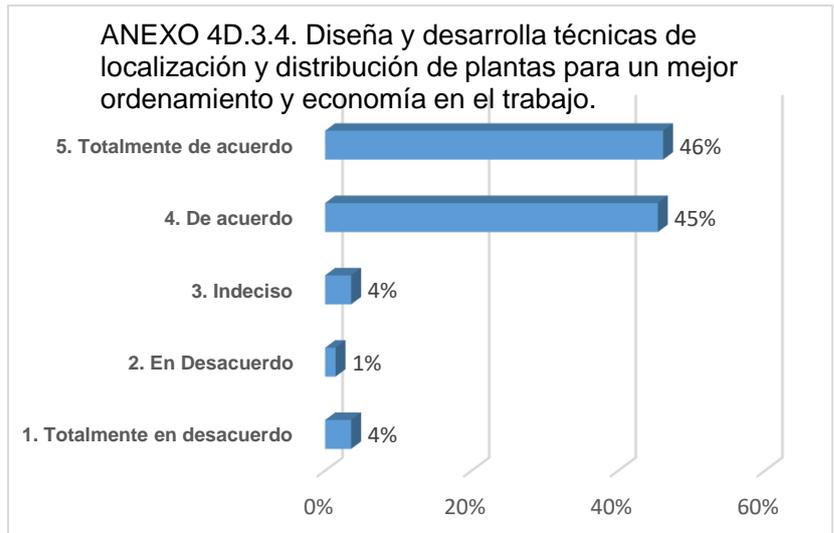
De la competencia formula, elabora y evalúa proyectos e inversión privada con responsabilidad social y ambiental. El 88% de los empleadores en la ciudad de Trujillo analiza y evalúa alternativas de inversión en función al valor cronológico del dinero, un 9% está indeciso y el 3% está en desacuerdo.



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

4.4.3.4. Diseña y desarrolla técnicas de localización y distribución de plantas para un mejor ordenamiento y economía en el trabajo

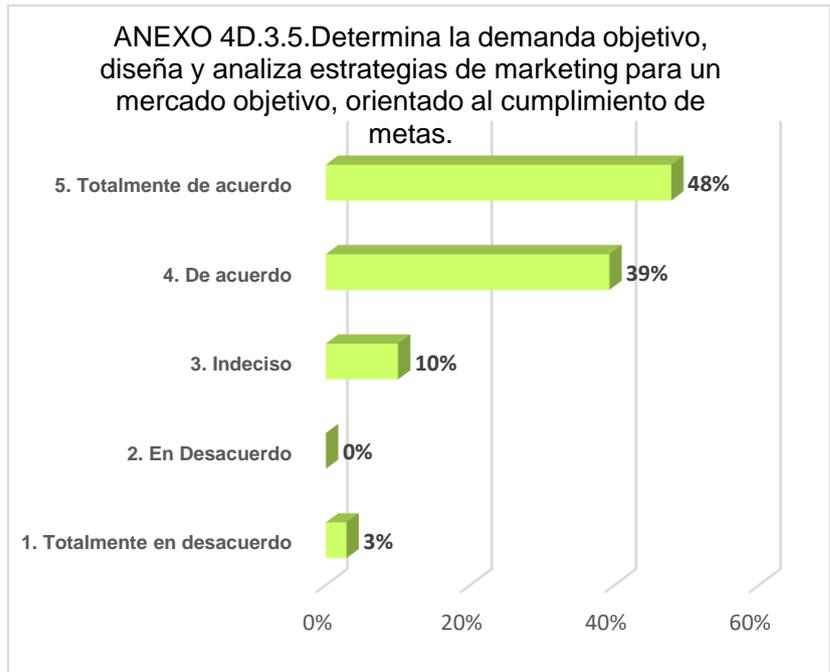
De la competencia formula, elabora y evalúa proyectos e inversión privada con responsabilidad social y ambiental. El 91% de los empleadores en la ciudad de Trujillo diseña y desarrolla técnicas de localización y distribución de plantas para un mejor ordenamiento y economía en el trabajo, un 4% está indeciso y el 5% está en desacuerdo.



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

4.4.3.5. Determina la demanda objetivo, diseña y analiza estrategias de marketing para un mercado objetivo, orientado al cumplimiento de metas.

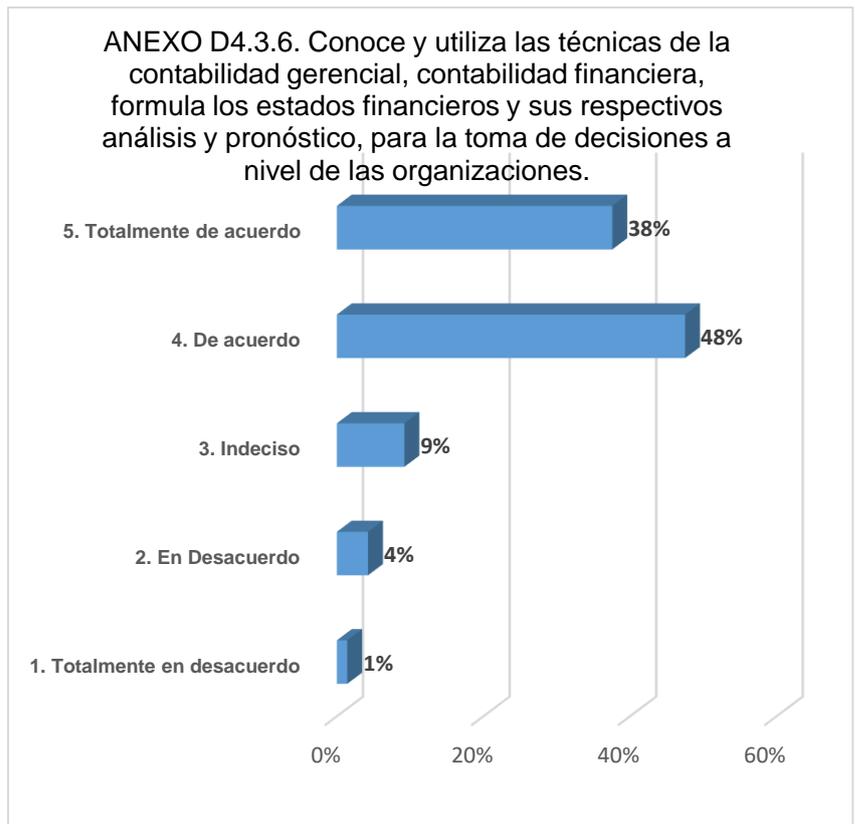
De la competencia formula, elabora y evalúa proyectos e inversión privada con responsabilidad social y ambiental. El 87% de los empleadores en la ciudad de Trujillo determina la demanda objetivo, diseña y analiza estrategias de marketing para un mercado objetivo, orientado al cumplimiento de metas, un 10% está indeciso y el 3% está totalmente en desacuerdo.



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

- 4.4.3.6. Conoce y utiliza las técnicas de la contabilidad gerencial, contabilidad financiera, formula los estados financieros y sus respectivos análisis y pronóstico, para la toma de decisiones a nivel de las organizaciones.

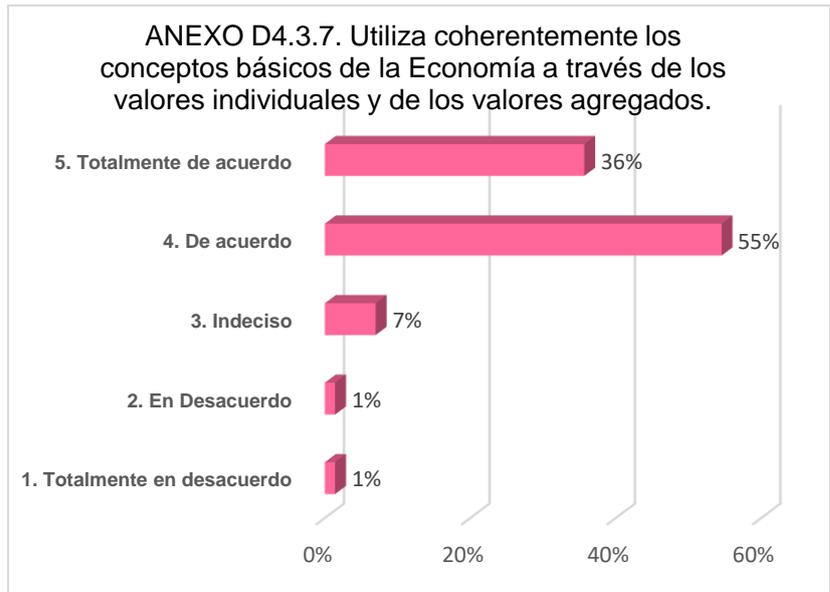
De la competencia formula, elabora y evalúa proyectos e inversión privada con responsabilidad social y ambiental. El 86% de los empleadores en la ciudad de Trujillo conoce y utiliza técnicas de la contabilidad gerencia, contabilidad financiera, formula los estados financieros y sus respectivos análisis y pronóstico, para la toma de decisiones a nivel de las organizaciones, un 9% está indeciso y el 5% está en desacuerdo.



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

4.4.3.7. Utiliza coherentemente los conceptos básicos de la Economía a través de los valores individuales y de los valores agregados.

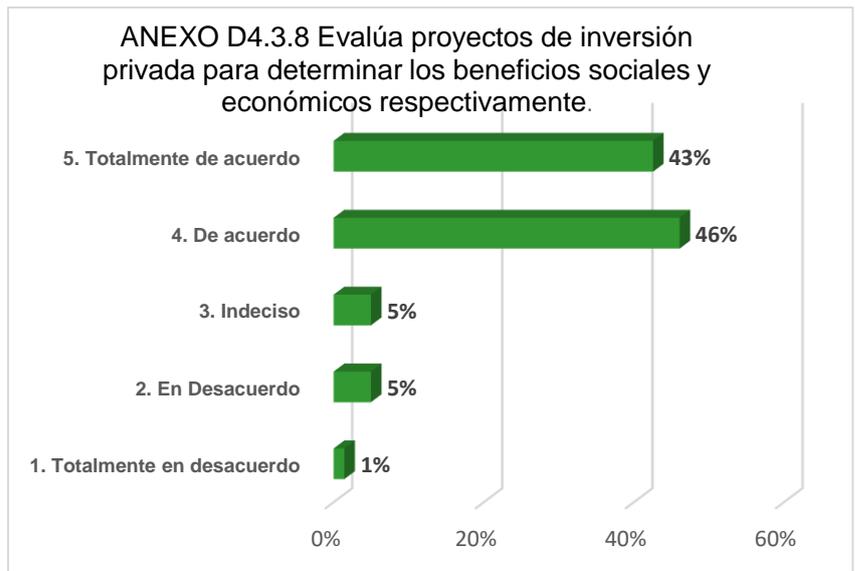
De la competencia formula, elabora y evalúa proyectos e inversión privada con responsabilidad social y ambiental. El 91% de los empleadores en la ciudad de Trujillo utiliza coherentemente los conceptos básicos de la economía a través de los valores individuales y de los valores agregados, un 7% está indeciso y el 2% está en desacuerdo.



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

4.4.3.8. Evalúa proyectos de inversión privada para determinar los beneficios sociales y económicos respectivamente.

De la competencia formula, elabora y evalúa proyectos e inversión privada con responsabilidad social y ambiental. El 89% de los empleadores en la ciudad de Trujillo evalúa proyectos de inversión privada para determinar los beneficios sociales y económicos respectivamente, un 5% está indeciso y el 6% está en desacuerdo.

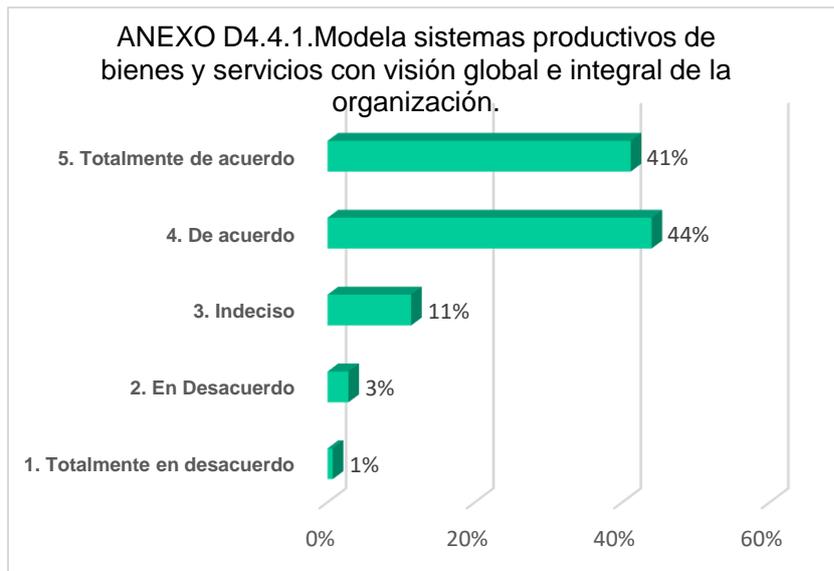


Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

4.4.4. Utiliza las tecnologías de información para gestionar los procesos y operaciones de las organizaciones con visión global e interculturalidad.

4.4.4.1. Modela sistemas productivos de bienes y servicios con visión global e integral de la organización.

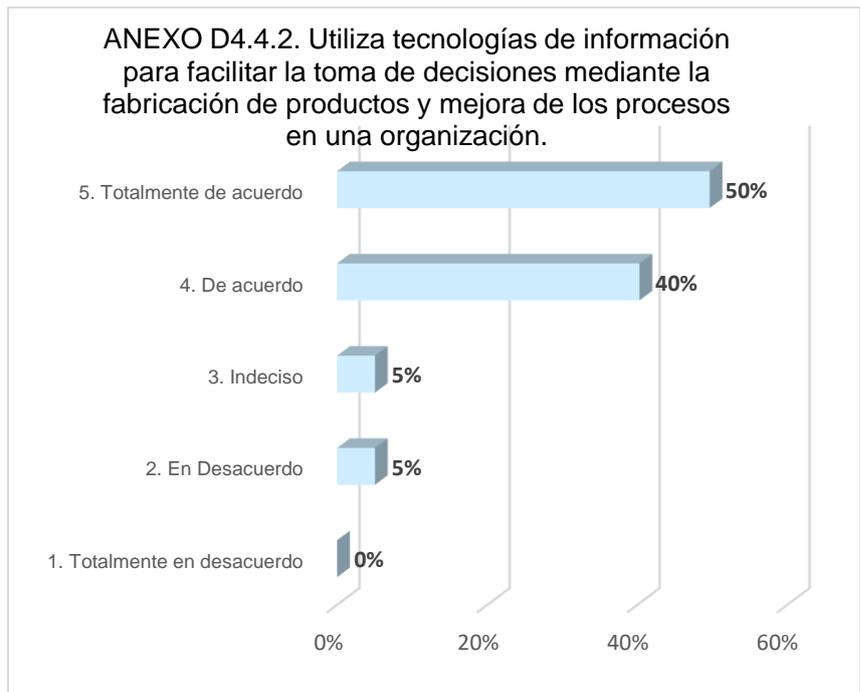
De la competencia utiliza las tecnologías de información para gestionar los procesos y operaciones de las organizaciones con visión global e interculturalidad. El 85% de los empleadores en la ciudad de Trujillo modela sistemas productivos de bienes y servicios con visión global e integral de la organización, un 11% está indeciso y el 4% está en desacuerdo.



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

4.4.4.2. Utiliza tecnologías de información para facilitar la toma de decisiones mediante la fabricación de productos y mejora de los procesos en una organización.

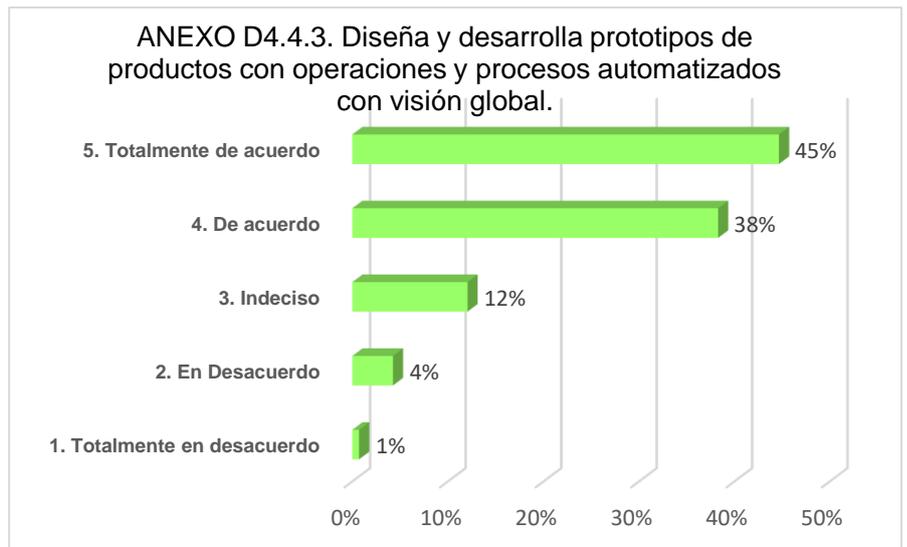
De la competencia utiliza las tecnologías de información para gestionar los procesos y operaciones de las organizaciones con visión global e interculturalidad. El 90% de los empleadores en la ciudad de Trujillo utiliza tecnologías de información para facilitar la toma de decisiones mediante la fabricación de productos y mejora de los procesos en una organización, un 5% está indeciso y el 5% está en desacuerdo.



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

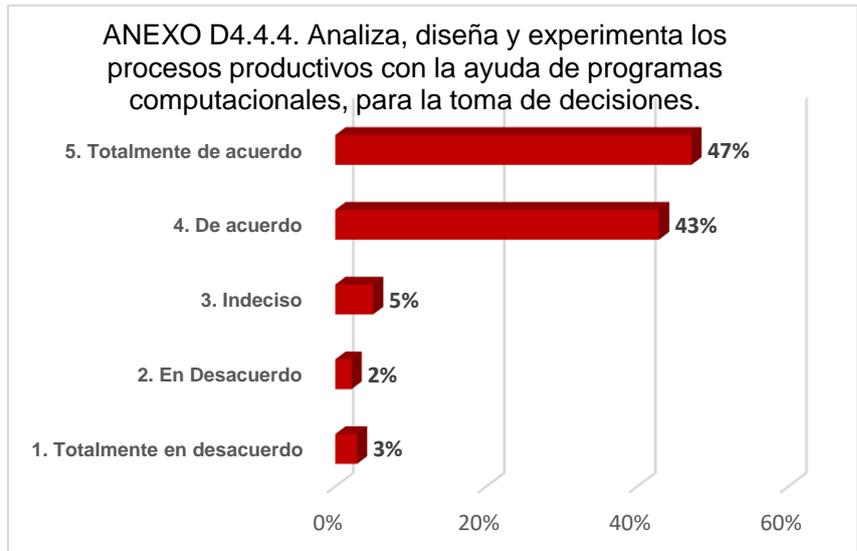
4.4.4.3. Diseña y desarrolla prototipos de productos con operaciones y procesos automatizados con visión global.

De la competencia utiliza las tecnologías de información para gestionar los procesos y operaciones de las organizaciones con visión global e interculturalidad. El 81% de los empleadores en la ciudad de Trujillo diseña y desarrolla prototipos de productos con operaciones y procesos automatizados con visión global, un 12% está indeciso y el 5% está en desacuerdo.



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

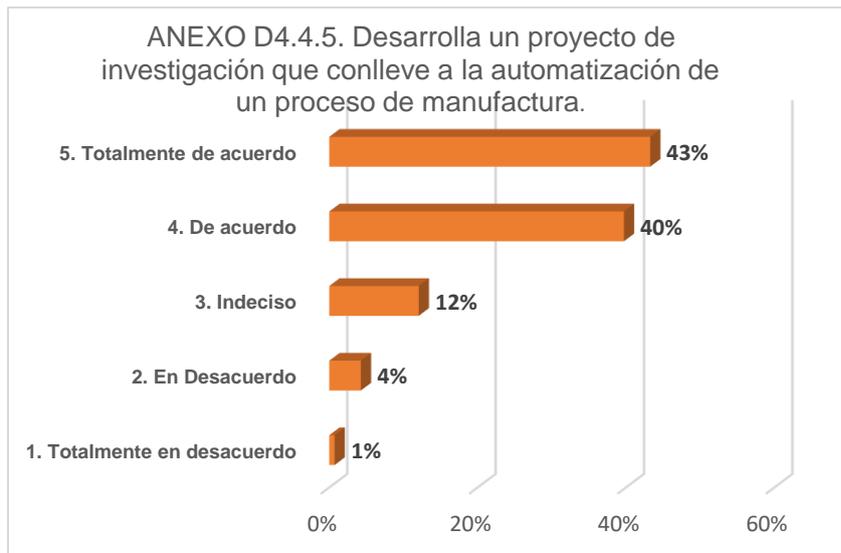
4.4.4.4. Analiza, diseña y experimenta los procesos productivos con la ayuda de programas computacionales, para la toma de decisiones. De la competencia utiliza las tecnologías de información para gestionar los procesos y operaciones de las organizaciones con visión global e interculturalidad. El 90% de los empleadores en la ciudad de Trujillo analiza, diseña y experimenta los procesos productivos con la ayuda de programas computacionales, para la toma de decisiones, un 5% está indeciso y el 5% está en desacuerdo.



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

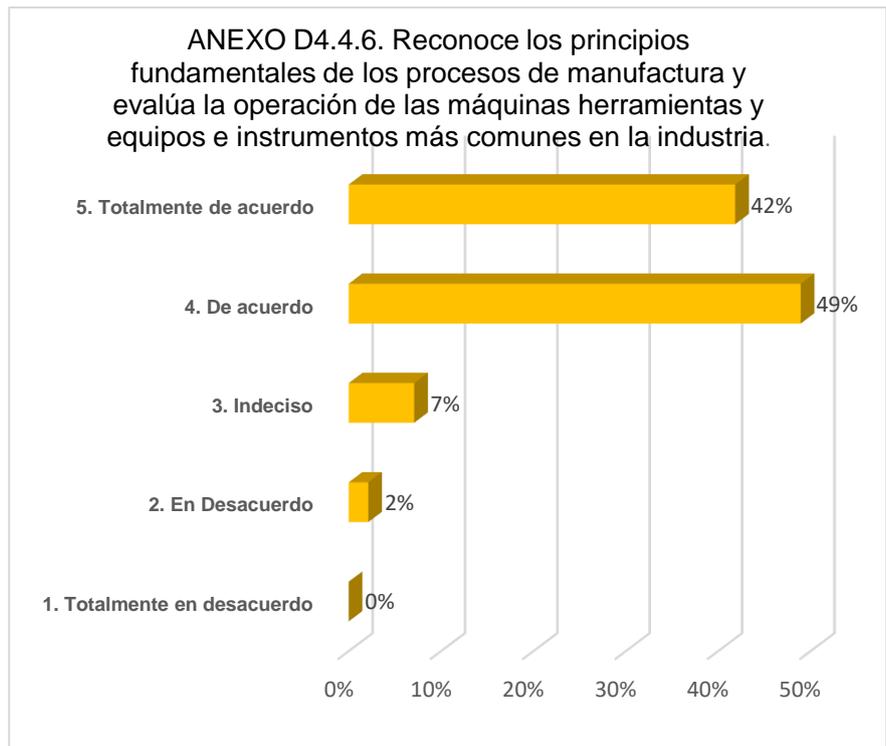
4.4.4.5. Desarrolla un proyecto de investigación que conlleve a la automatización de un proceso de manufactura.

De la competencia utiliza las tecnologías de información para gestionar los procesos y operaciones de las organizaciones con visión global e interculturalidad. El 83% de los empleadores en la ciudad de Trujillo desarrolla un proyecto de investigación que conlleve a la automatización de un proceso de manufactura, un 12% está indeciso y el 5% está en desacuerdo.



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

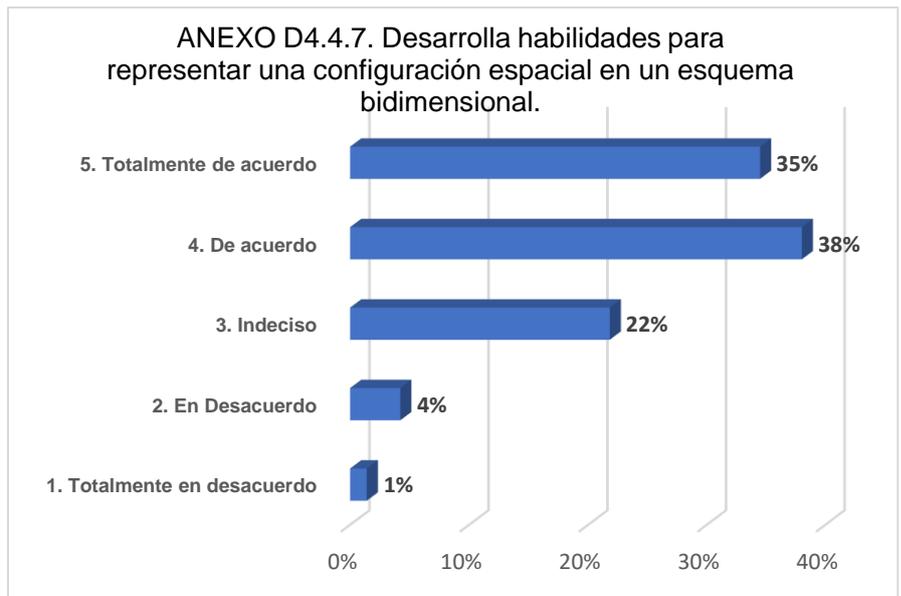
- 4.4.4.6. Reconoce los principios fundamentales de los procesos de manufactura y evalúa la operación de las máquinas herramientas y equipos e instrumentos más comunes en la industria. De la competencia utiliza las tecnologías de información para gestionar los procesos y operaciones de las organizaciones con visión global e interculturalidad. El 91% de los empleadores en la ciudad de Trujillo reconoce los principios fundamentales de los procesos de manufactura y evalúa la operación de las máquinas herramientas y equipos e instrumentos más comunes en la industria, un 7% está indeciso y el 2% está en desacuerdo.



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

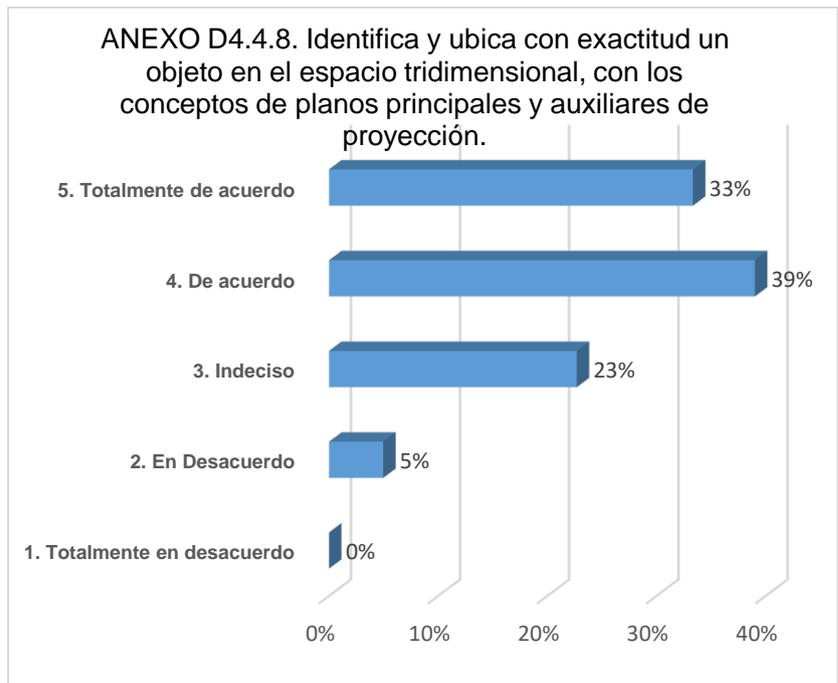
4.4.4.7. Desarrolla habilidades para representar una configuración espacial en un esquema bidimensional.

De la competencia utiliza las tecnologías de información para gestionar los procesos y operaciones de las organizaciones con visión global e interculturalidad. El 73% de los empleadores en la ciudad de Trujillo desarrolla habilidades para presentar una configuración espacial en un esquema bidimensional, un 22% está indeciso y el 5% está en desacuerdo.



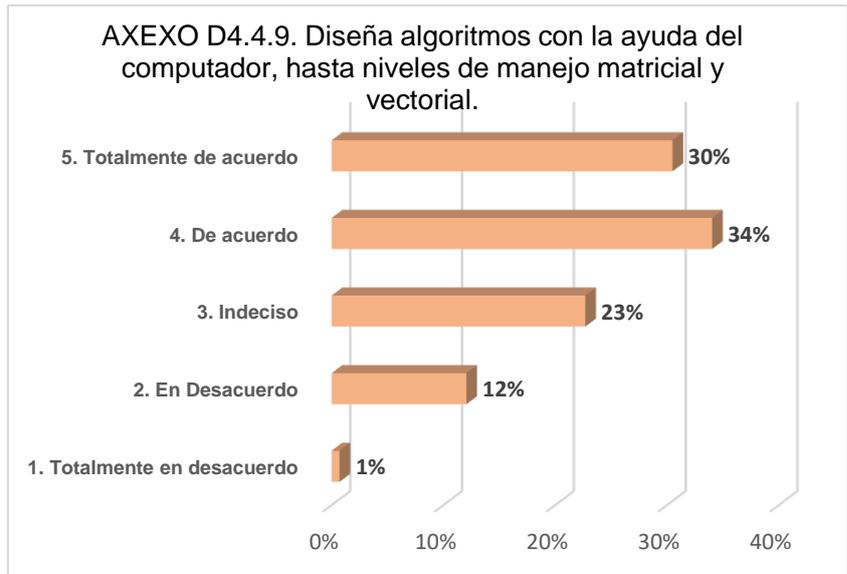
Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

- 4.4.4.8. Identifica y ubica con exactitud un objeto en el espacio tridimensional, con los conceptos de planos principales y auxiliares de proyección. De la competencia utiliza las tecnologías de información para gestionar los procesos y operaciones de las organizaciones con visión global e interculturalidad. El 72% de los empleadores en la ciudad de Trujillo identifica y ubica con exactitud un objeto en el espacio tridimensional, con los conceptos de planos principales y auxiliares de proyección, un 23% está indeciso y el 5% está en desacuerdo.



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

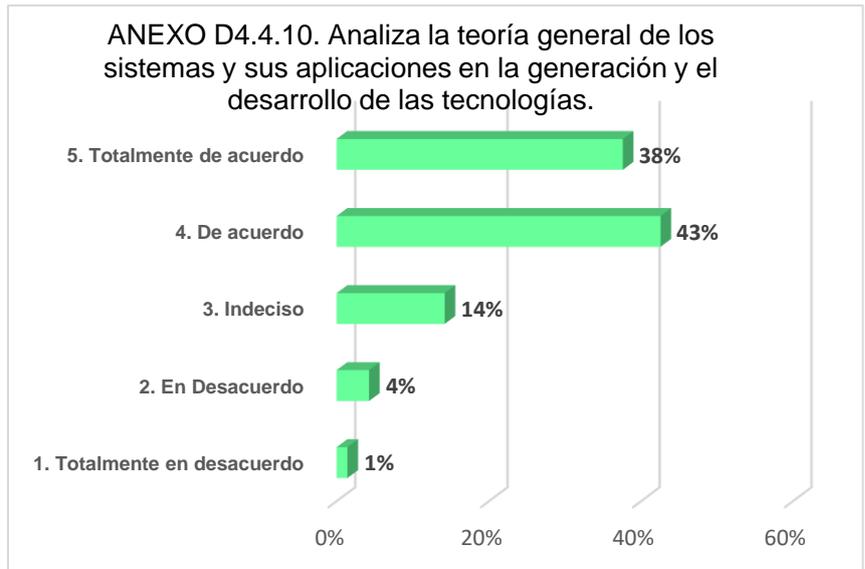
4.4.4.9. Diseña algoritmos con la ayuda del computador, hasta niveles de manejo matricial y vectorial. De la competencia utiliza las tecnologías de información para gestionar los procesos y operaciones de las organizaciones con visión global e interculturalidad. El 64% de los empleadores en la ciudad de Trujillo diseña algoritmos con la ayuda del computador, hasta niveles de manejo matricial y vectorial, un 23% está indeciso y el 13% está en desacuerdo.



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

4.4.4.10. Analiza la teoría general de los sistemas y sus aplicaciones en la generación y el desarrollo de las tecnologías.

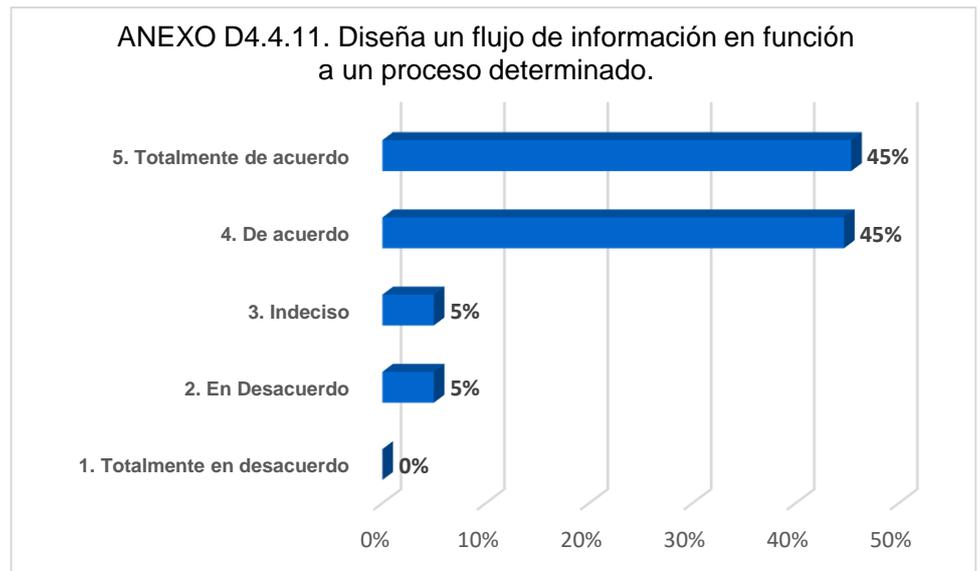
De la competencia utiliza las tecnologías de información para gestionar los procesos y operaciones de las organizaciones con visión global e interculturalidad. El 81% de los empleadores en la ciudad de Trujillo analiza la teoría general de los sistemas y sus aplicaciones en la generación y el desarrollo de las tecnologías, un 14% está indeciso y el 5% está en desacuerdo.



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

4.4.4.11. Diseña un flujo de información en función a un proceso determinado.

De la competencia utiliza las tecnologías de información para gestionar los procesos y operaciones de las organizaciones con visión global e interculturalidad. El 90% de los empleadores en la ciudad de Trujillo diseña un flujo de información en función a un proceso determinado, un 5% está indeciso y el 5% está en desacuerdo.

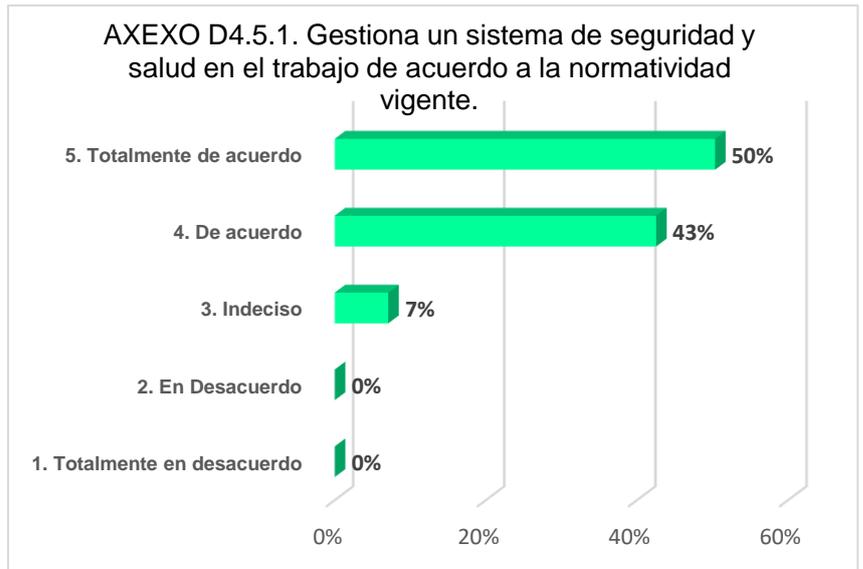


Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

4.4.5. Diseña y gestiona modelos de seguridad industrial, para la mejora de las condiciones laborales y la protección del entorno en las organizaciones.

4.4.5.1. Gestiona un sistema de seguridad y salud en el trabajo de acuerdo a la normatividad vigente.

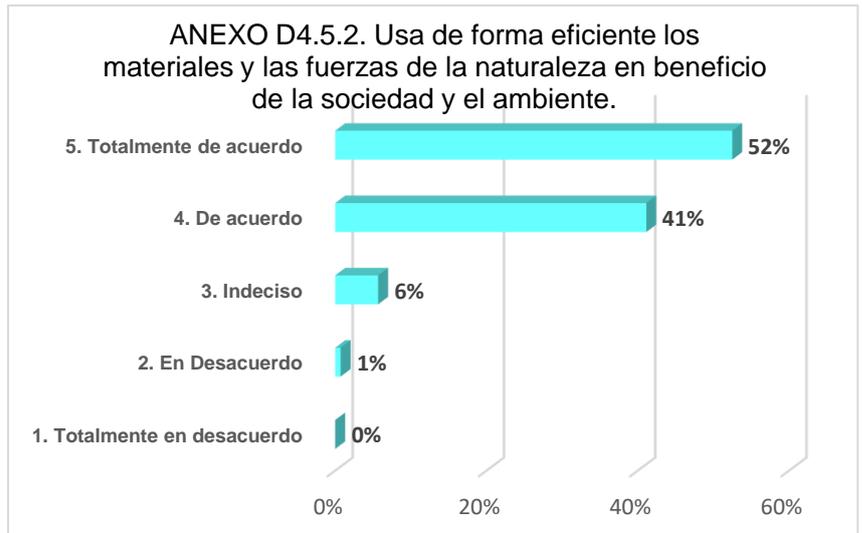
De la competencia diseña y gestiona modelos de seguridad industrial, para la mejora de las condiciones laborales y la protección del entorno en las organizaciones. El 93% de los empleadores en la ciudad de Trujillo gestiona un sistema de seguridad y salud en el trabajo de acuerdo a la normatividad vigente, un 7% está indeciso y el 0% está en desacuerdo.



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

4.4.5.2. Usa de forma eficiente los materiales y las fuerzas de la naturaleza en beneficio de la sociedad y el ambiente.

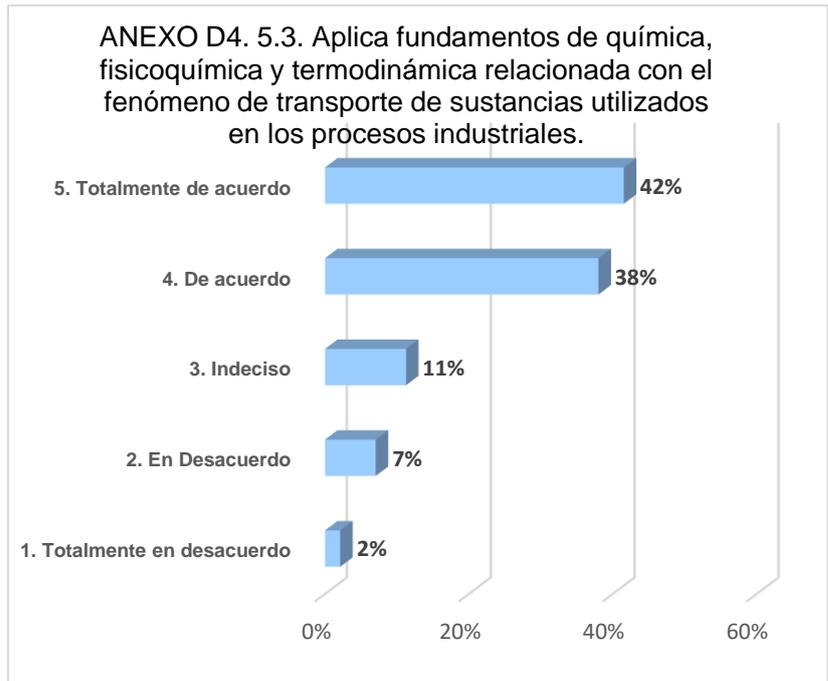
De la competencia diseña y gestiona modelos de seguridad industrial, para la mejora de las condiciones laborales y la protección del entorno en las organizaciones. El 93% de los empleadores en la ciudad de Trujillo usa de forma eficiente los materiales y las fuerzas de la naturaleza en beneficio de la sociedad y el ambiente, un 6% está indeciso y el 1% está en desacuerdo.



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

4.4.5.3. Aplica fundamentos de química, fisicoquímica y termodinámica relacionada con el fenómeno de transporte de sustancias utilizados en los procesos industriales.

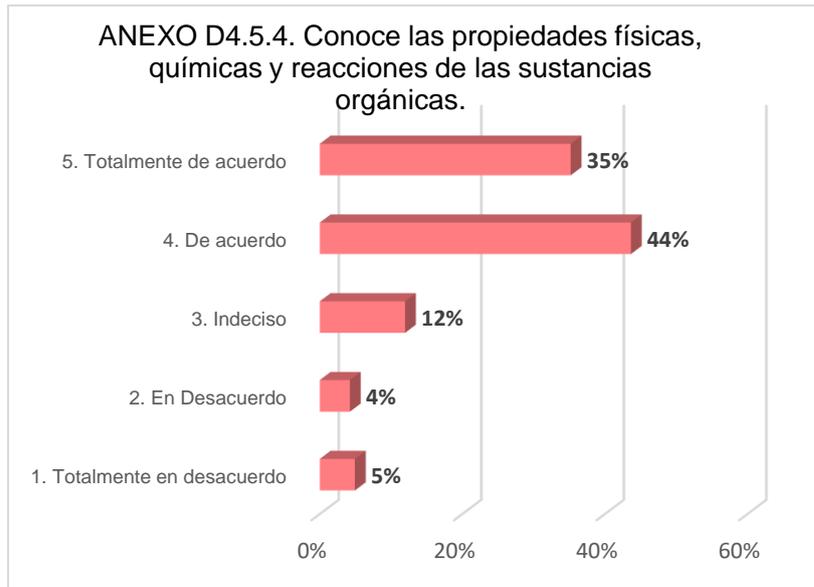
De la competencia diseña y gestiona modelos de seguridad industrial, para la mejora de las condiciones laborales y la protección del entorno en las organizaciones. El 80% de los empleadores en la ciudad de Trujillo aplica fundamentos de química, fisicoquímica y termodinámica relacionada con el fenómeno de transporte de sustancias utilizados en los procesos industriales, un 11% está indeciso y el 9% está en desacuerdo.



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

4.4.5.4. Conoce las propiedades físicas, químicas y reacciones de las sustancias orgánicas.

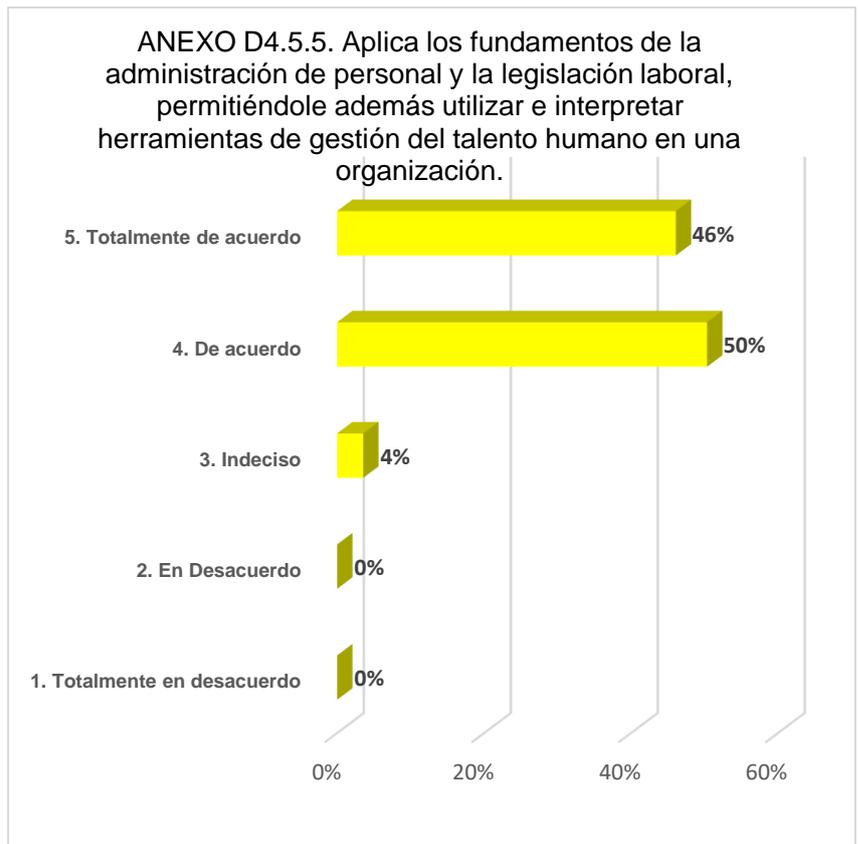
De la competencia diseña y gestiona modelos de seguridad industrial, para la mejora de las condiciones laborales y la protección del entorno en las organizaciones. El 79% de los empleadores en la ciudad de Trujillo conoce las propiedades físicas, químicas y reacciones de las sustancias orgánicas, un 12% está indeciso y el 9% está en desacuerdo.



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

4.4.5.5. Aplica los fundamentos de la administración de personal y la legislación laboral, permitiéndole además utilizar e interpretar herramientas de gestión del talento humano en una organización.

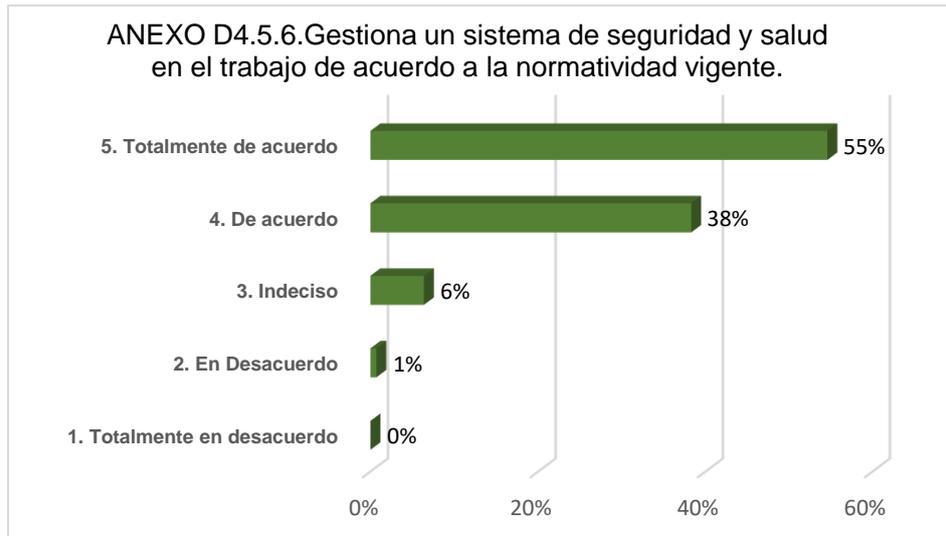
De la competencia diseña y gestiona modelos de seguridad industrial, para la mejora de las condiciones laborales y la protección del entorno en las organizaciones. El 96% de los empleadores en la ciudad de Trujillo aplica los fundamentos de la administración de personal y la legislación laboral, esto permitiendo además utilizar e interpretar herramientas de gestión del talento humano en su organización, un 4% está indeciso y el 0% está



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

4.4.5.6. Gestiona un sistema de seguridad y salud en el trabajo de acuerdo a la normatividad vigente.

De la competencia diseña y gestiona modelos de seguridad industrial, para la mejora de las condiciones laborales y la protección del entorno en las organizaciones. El 93% de los empleadores en la ciudad de Trujillo gestiona un sistema de seguridad y salud en el trabajo de acuerdo a la normatividad vigente, un 6% está indeciso y el 1% está en desacuerdo.

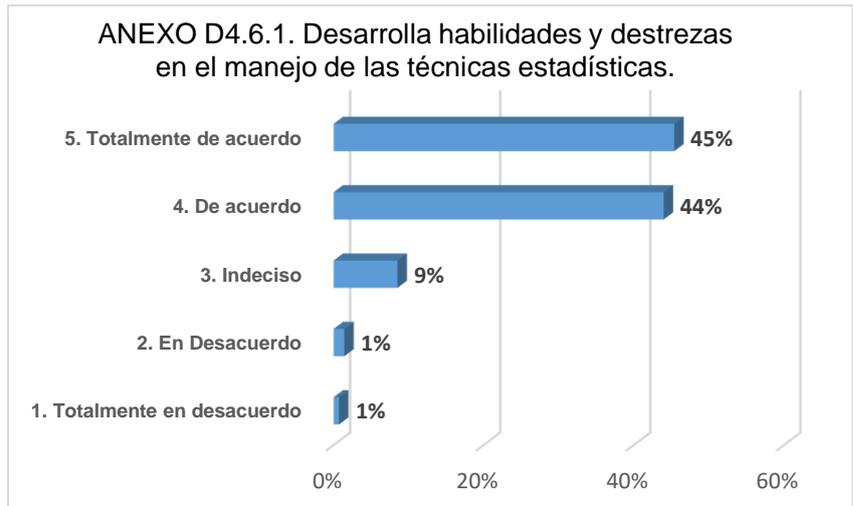


Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

4.4.6. Realiza investigaciones aplicadas complementadas con las metodologías de la Ingeniería Industrial y visión innovadora, para incrementar conocimientos y/o proponer alternativas de solución a problemas organizacionales.

4.4.6.1. Desarrolla habilidades y destrezas en el manejo de las técnicas estadísticas.

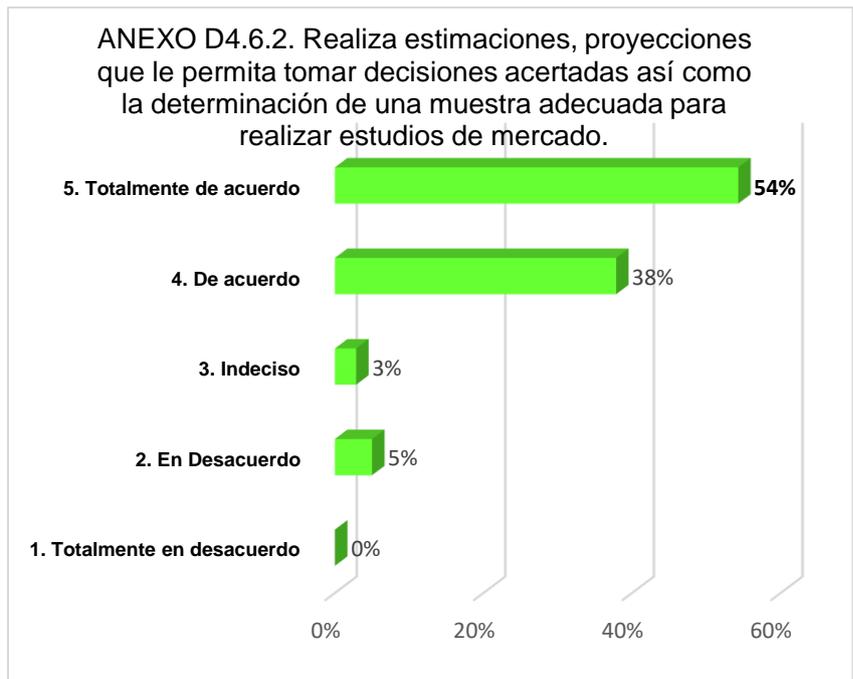
De la competencia realiza investigaciones aplicadas complementadas con las metodologías de la Ingeniería Industrial y visión innovadora, para incrementar conocimientos y/o proponer alternativas de solución a problemas organizacionales. El 89% de los empleadores en la ciudad de Trujillo desarrolla habilidades y destrezas en el manejo de las técnicas estadísticas, un 9% está indeciso y el 2% está en desacuerdo.



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

4.4.6.2. Realiza estimaciones, proyecciones que le permita tomar decisiones acertadas, así como la determinación de una muestra adecuada para realizar estudios de mercado.

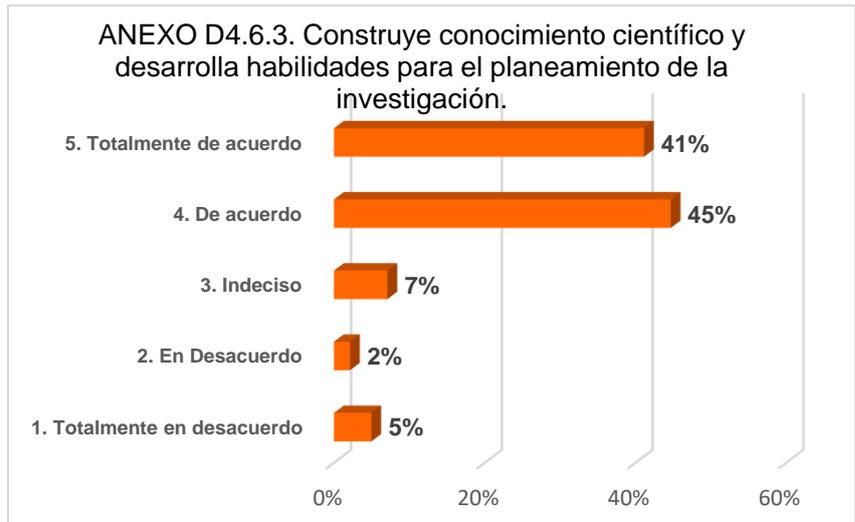
De la competencia realiza investigaciones aplicadas complementadas con las metodologías de la Ingeniería Industrial y visión innovadora, para incrementar conocimientos y/o proponer alternativas de solución a problemas organizacionales. El 92% de los empleadores en la ciudad de Trujillo realiza estimaciones, proyecciones que le permite tomar decisiones acertadas, así como la determinación de una muestra adecuada para realizar estudios de mercado, un 3% está indeciso y el 5% está en desacuerdo.



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

4.4.6.3. Construye conocimiento científico y desarrolla habilidades para el planeamiento de la investigación.

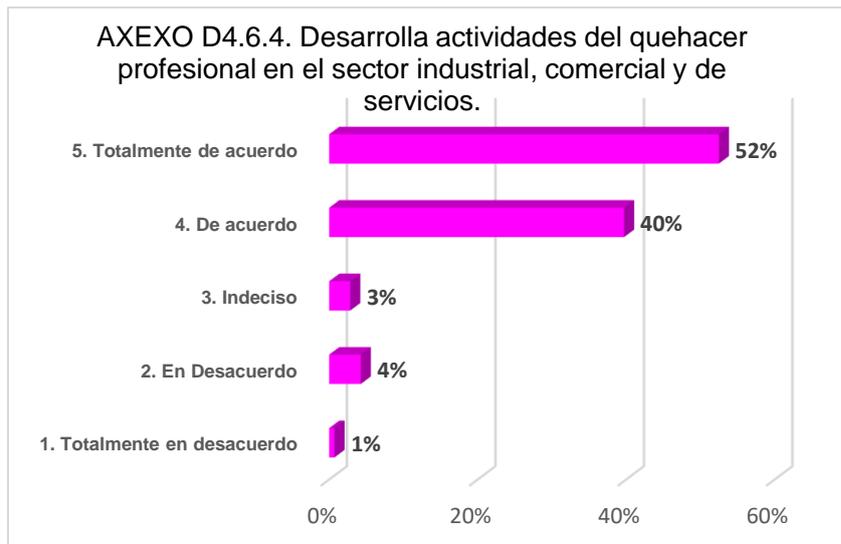
De la competencia realiza investigaciones aplicadas complementadas con las metodologías de la Ingeniería Industrial y visión innovadora, para incrementar conocimientos y/o proponer alternativas de solución a problemas organizacionales. El 86% de los empleadores en la ciudad de Trujillo construyen conocimientos científicos y desarrollan habilidades para el planeamiento de la investigación, un 7% está indeciso y el 7% está en desacuerdo.



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

4.4.6.4. Desarrolla actividades del quehacer profesional en el sector industrial, comercial y de servicios.

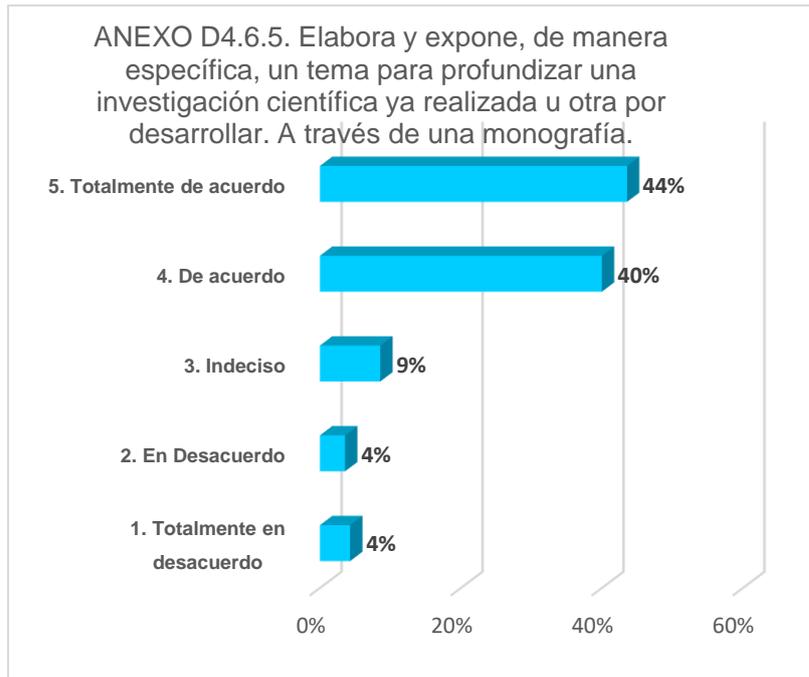
De la competencia realiza investigaciones aplicadas complementadas con las metodologías de la Ingeniería Industrial y visión innovadora, para incrementar conocimientos y/o proponer alternativas de solución a problemas organizacionales. El 92% de los empleadores en la ciudad de Trujillo desarrolla actividades del quehacer profesional en el sector industrial, comercial y de servicios, un 3% está indeciso y el 5% está en desacuerdo.



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

4.4.6.5. Elabora y expone, de manera específica, un tema para profundizar una investigación científica ya realizada u otra por desarrollar. A través de una monografía.

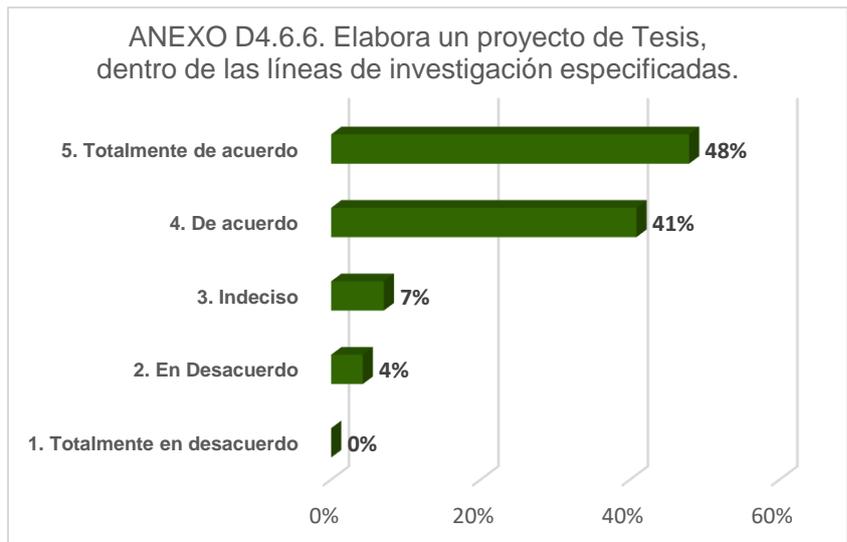
De la competencia realiza investigaciones aplicadas complementadas con las metodologías de la Ingeniería Industrial y visión innovadora, para incrementar conocimientos y/o proponer alternativas de solución a problemas organizacionales. El 83% de los empleadores en la ciudad de Trujillo elabora y expone, de manera específica, un tema para profundizar una investigación científica ya realizada u otra por desarrollar. A través de una monografía, un 9% está indeciso y el 8% está en desacuerdo.



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

4.4.6.6. Elabora un proyecto de Tesis, dentro de las líneas de investigación especificadas.

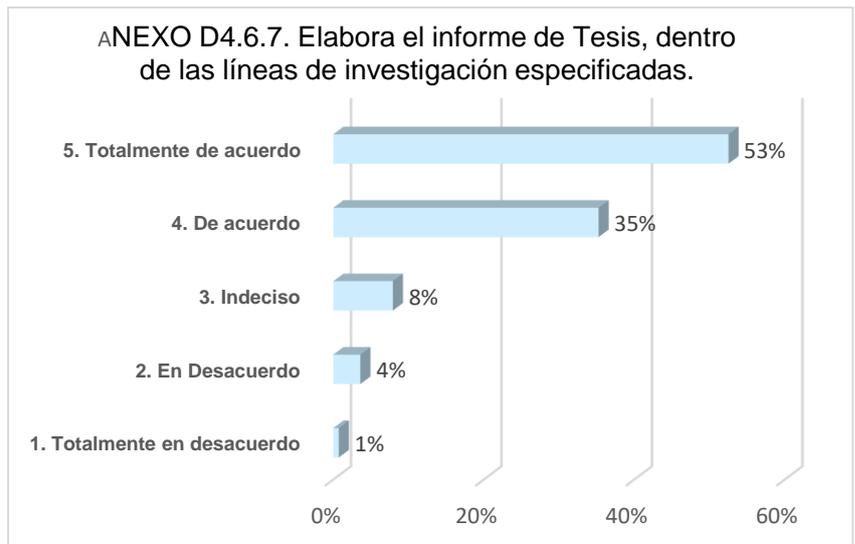
De la competencia realiza investigaciones aplicadas complementadas con las metodologías de la Ingeniería Industrial y visión innovadora, para incrementar conocimientos y/o proponer alternativas de solución a problemas organizacionales. El 89% de los empleadores en la ciudad de Trujillo elabora un proyecto de tesis, dentro de las líneas de investigación especificadas, un 7% está indeciso y el 4% está en desacuerdo.



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

4.4.6.7. Elabora el informe de Tesis, dentro de las líneas de investigación especificadas.

De la competencia realiza investigaciones aplicadas complementadas con las metodologías de la Ingeniería Industrial y visión innovadora, para incrementar conocimientos y/o proponer alternativas de solución a problemas organizacionales. El 88% de los empleadores en la ciudad de Trujillo elabora un informe de tesis, dentro de las líneas de investigación especificada, un 8% está indeciso y el 5% está en desacuerdo.



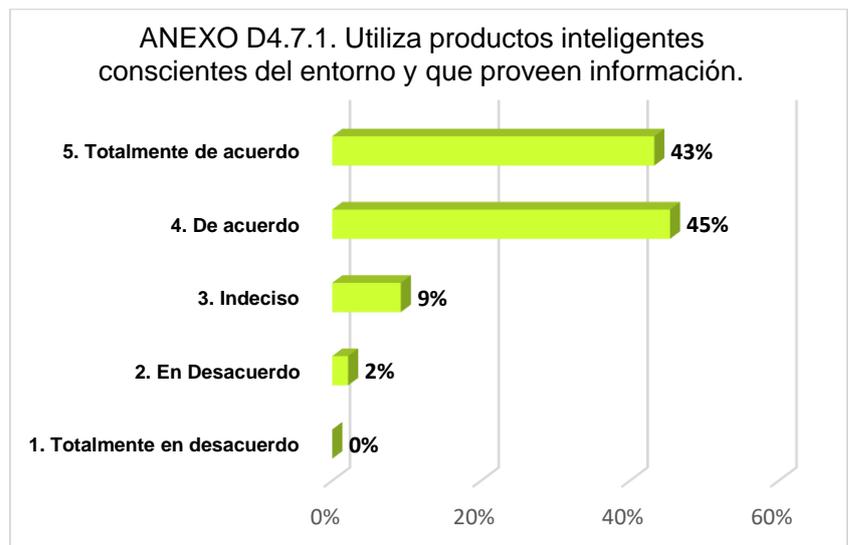
Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

4.4.7. Diseña sistemas de manufactura inteligente y gestiona cadena de suministros, basado en tecnologías emergentes como Big Data, internet de las cosas, realidad virtual y aumentada, manufactura aditiva y analítica, sistemas logísticos autónomos, inteligencia artificial y robótica, con el objetivo de mejorar en gran medida el diseño, la producción, la administración y la integración en la organización.

4.4.7.1. Utiliza productos inteligentes conscientes del entorno y que proveen información.

De la competencia diseña sistemas de manufactura inteligente y gestiona cadena de suministros, basado en tecnologías emergentes como Big Data, internet de las cosas, realidad virtual y aumentada, manufactura aditiva y analítica, sistemas logísticos autónomos, inteligencia artificial y robótica, con el objetivo de mejorar en gran medida el diseño, la producción, la

administración y la integración en la organización. El 88% de los empleadores en la ciudad de Trujillo utiliza productos inteligentes conscientes del entorno y que proveen información, un 9% está indeciso y el 2% está en desacuerdo.

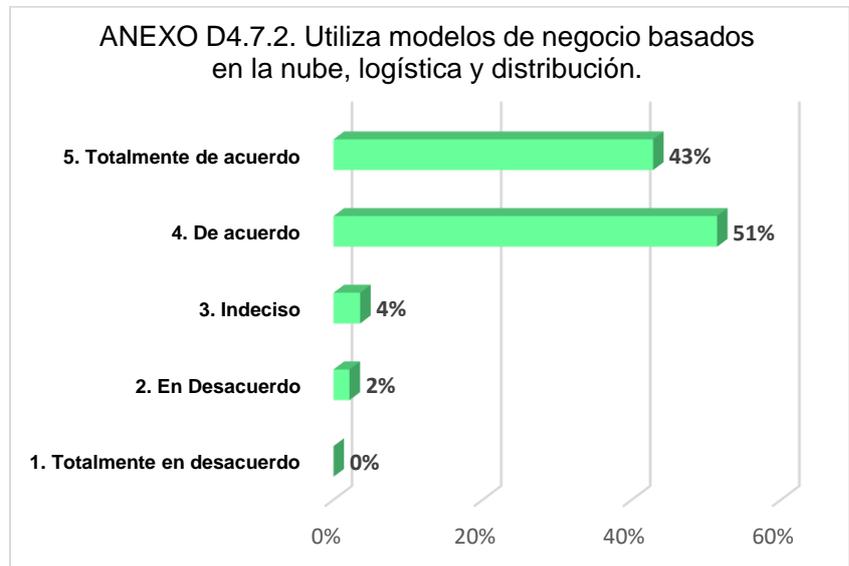


Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

4.4.7.2. Utiliza modelos de negocio basados en la nube, logística y distribución.

De la competencia diseña sistemas de manufactura inteligente y gestiona cadena de suministros, basado en tecnologías emergentes como Big Data, internet de las cosas, realidad virtual y aumentada, manufactura aditiva y analítica, sistemas logísticos autónomos, inteligencia artificial y robótica, con el objetivo de mejorar en gran medida el diseño, la producción, la administración y la integración en la organización. El 95% de los empleadores en la

ciudad de Trujillo utiliza modelos de negocio basados en la nube, logística y distribución, un 4% está indeciso y el 2% está en desacuerdo.

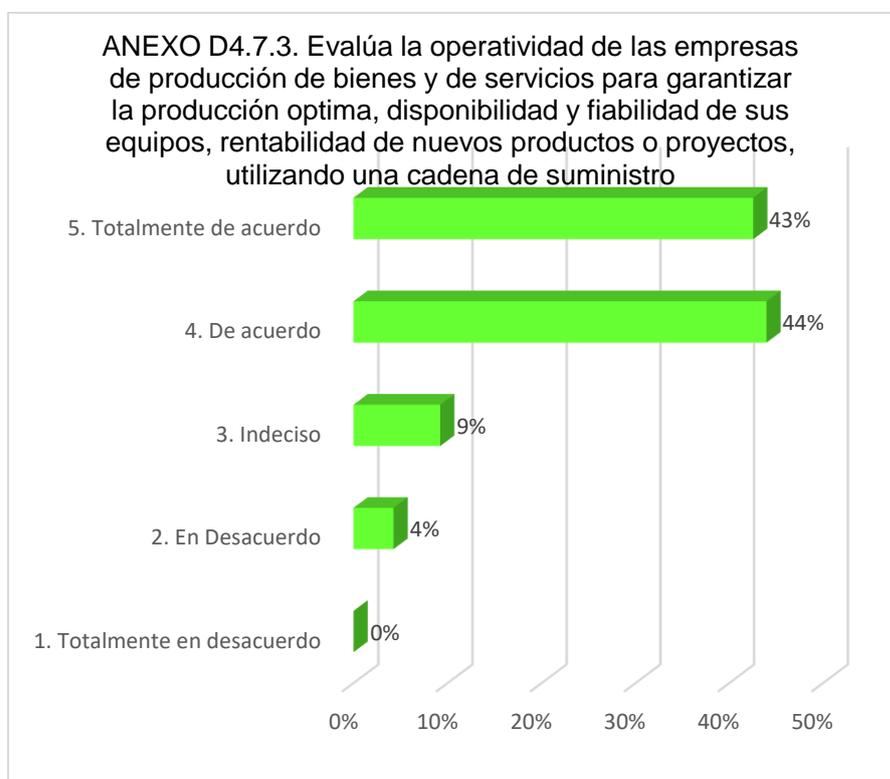


Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

4.4.7.3. Evalúa la operatividad de las empresas de producción de bienes y de servicios para garantizar la producción óptima, disponibilidad y fiabilidad de sus equipos, rentabilidad de nuevos productos o proyectos, utilizando una cadena de suministros inteligente, sensores, tecnología RFID utilizando Big Data, para una logística inteligente, fabricas inteligentes, análisis de clientes y sistemas de transportes inteligentes.

De la competencia diseña sistemas de manufactura inteligente y gestiona cadena de suministros, basado en tecnologías emergentes como Big Data, internet de las cosas, realidad virtual y aumentada,

manufactura aditiva y analítica, sistemas logísticos autónomos, inteligencia artificial y robótica, con el objetivo de mejorar en gran medida el diseño, la producción, la administración y la integración en la organización. El 87% de los empleadores en la ciudad de Trujillo evalúa la operatividad de las empresas de producción de bienes y de servicios para garantizar la producción óptima, disponibilidad y fiabilidad de sus equipos, rentabilidad de nuevos productos o proyectos,, utilizando una cadena de suministros inteligentes, sensores, tecnología RFID utilizando Big Data, para una logística inteligente, fabricas inteligentes, análisis de clientes y sistemas de transportes inteligentes, un 9% está indeciso y el 4% está en desacuerdo.

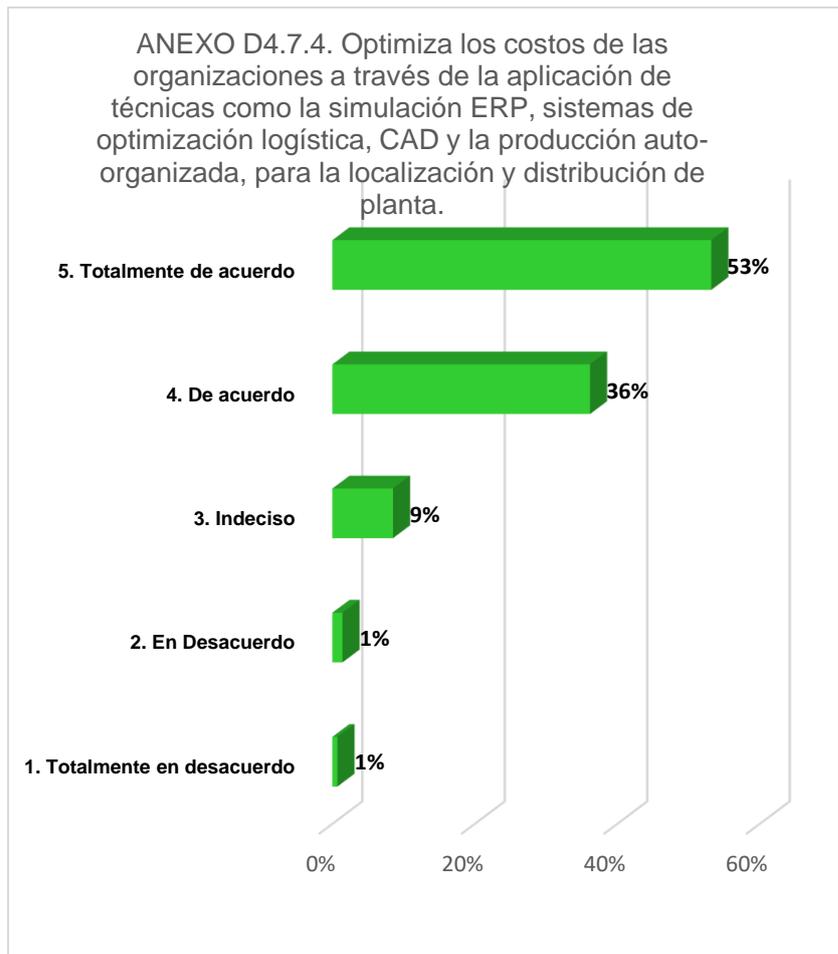


Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado

por los autores

- 4.4.7.4. Optimiza los costos de las organizaciones a través de la aplicación de técnicas como la simulación ERP, sistemas de optimización logística, CAD y la producción auto-organizada, para la localización y distribución de planta.

De la competencia diseña sistemas de manufactura inteligente y gestiona cadena de suministros, basado en tecnologías emergentes como Big Data, internet de las cosas, realidad virtual y aumentada, manufactura aditiva y analítica, sistemas logísticos autónomos, inteligencia artificial y robótica, con el objetivo de mejorar en gran medida el diseño, la producción, la administración y la integración en la organización. El 89% de los empleadores en la ciudad de Trujillo optimiza los costos de las organizaciones a través de la aplicación de técnicas como la simulación ERP, sistemas de optimización logística, CAD y la producción auto-organizada, para la localización y distribución de planta, un 9% está indeciso y el 2% está en desacuerdo.

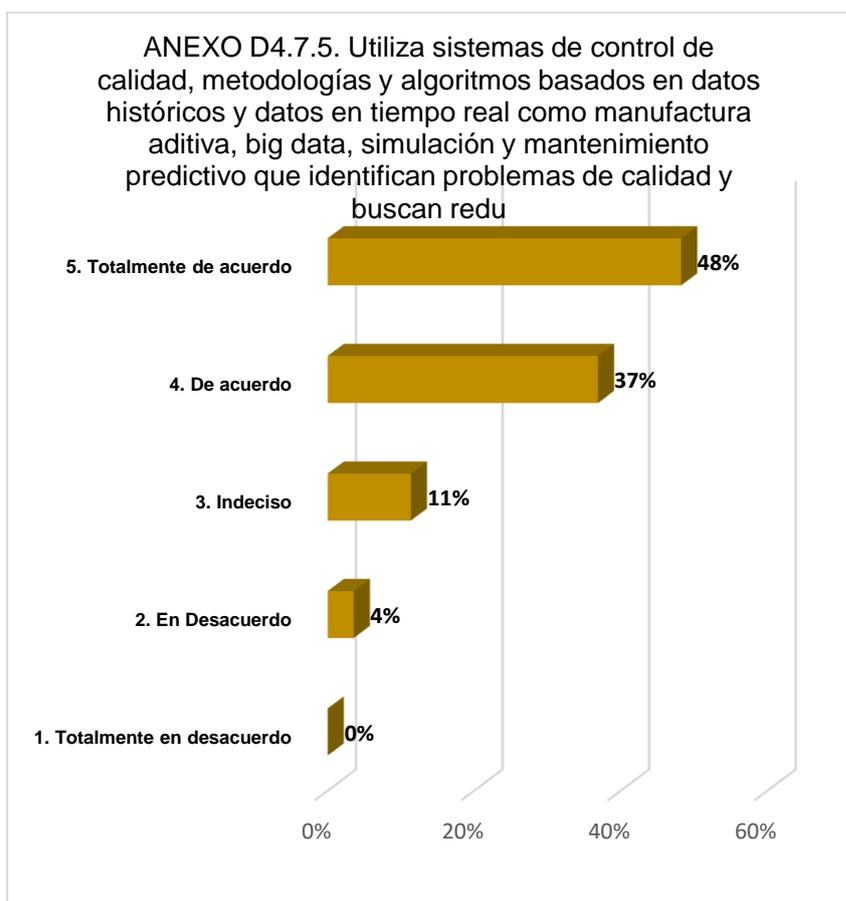


Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

4.4.7.5. Utiliza sistemas de control de calidad, metodologías y algoritmos basados en datos históricos y datos en tiempo real como manufactura aditiva, big data, simulación y mantenimiento predictivo que identifican problemas de calidad y buscan reducir fallas

De la competencia diseña sistemas de manufactura inteligente y gestiona cadena de suministros, basado en tecnologías emergentes como Big Data, internet de las cosas, realidad virtual y aumentada, manufactura aditiva y analítica, sistemas

logísticos autónomos, inteligencia artificial y robótica, con el objetivo de mejorar en gran medida el diseño, la producción, la administración y la integración en la organización. El 89% de los empleadores en la ciudad de Trujillo optimiza los costos de las organizaciones a través de la aplicación de técnicas como la simulación ERP, sistemas de optimización logística, CAD y la producción auto-organizada, para la localización y distribución de planta, un 9% está indeciso y el 2% está en desacuerdo.

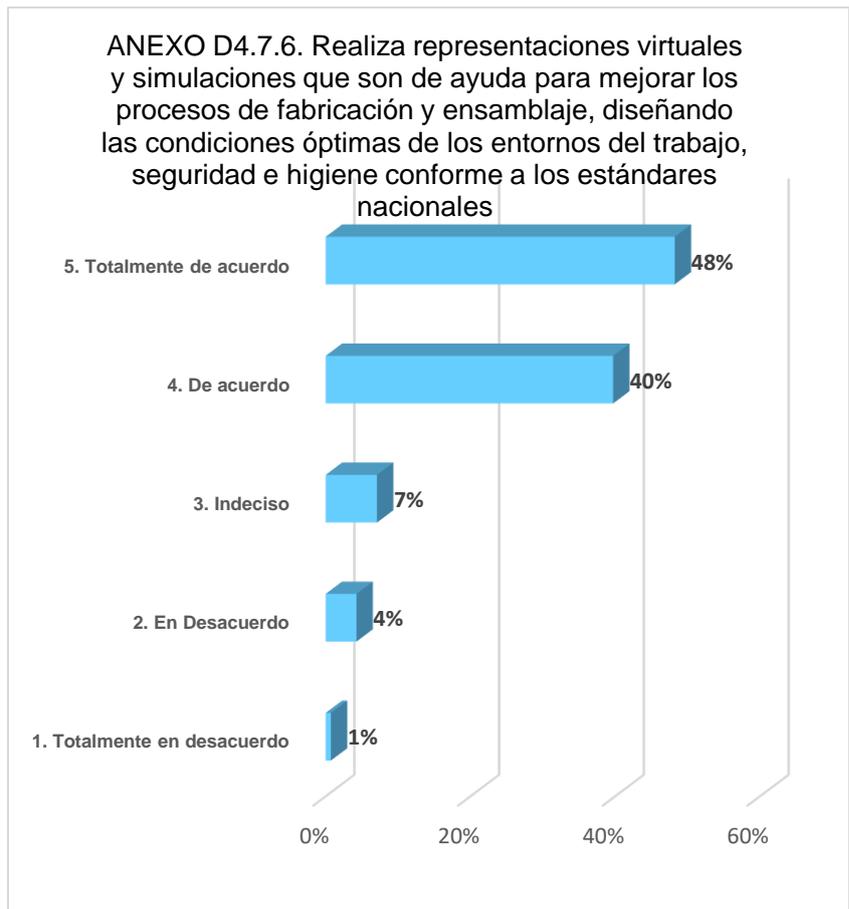


Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

4.4.7.6. Realiza representaciones virtuales y simulaciones que son de ayuda para mejorar

los procesos de fabricación y ensamblaje, diseñando las condiciones óptimas de los entornos del trabajo, seguridad e higiene conforme a los estándares nacionales e internacional

De la competencia diseña sistemas de manufactura inteligente y gestiona cadena de suministros, basado en tecnologías emergentes como Big Data, internet de las cosas, realidad virtual y aumentada, manufactura aditiva y analítica, sistemas logísticos autónomos, inteligencia artificial y robótica, con el objetivo de mejorar en gran medida el diseño, la producción, la administración y la integración en la organización. El 88% de los empleadores en la ciudad de Trujillo realiza representaciones virtuales y simulaciones que son de ayuda para mejorar los procesos de fabricación y ensamblaje, diseñando las condiciones óptimas de los entornos de trabajo, seguridad e higiene conforme a los estándares nacionales e internacionales aplicables, un 7% está indeciso y el 5% está en desacuerdo.

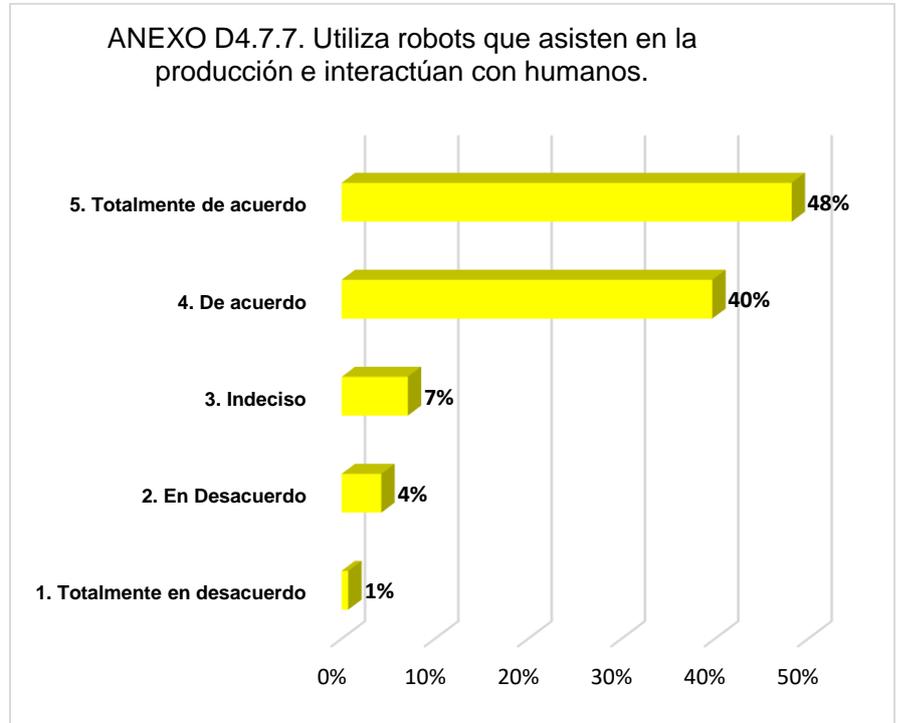


Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

4.4.7.7. Utiliza robots que asisten en la producción e interactúan con humanos.

De la competencia diseña sistemas de manufactura inteligente y gestiona cadena de suministros, basado en tecnologías emergentes como Big Data, internet de las cosas, realidad virtual y aumentada, manufactura aditiva y analítica, sistemas logísticos autónomos, inteligencia artificial y robótica, con el objetivo de mejorar en gran medida el diseño, la producción, la administración y la integración en la organización. El 74% de los empleadores en

la ciudad de Trujillo utiliza robots que asisten en la producción e interactúan con humanos, un 16% está indeciso y el 2% está en desacuerdo.



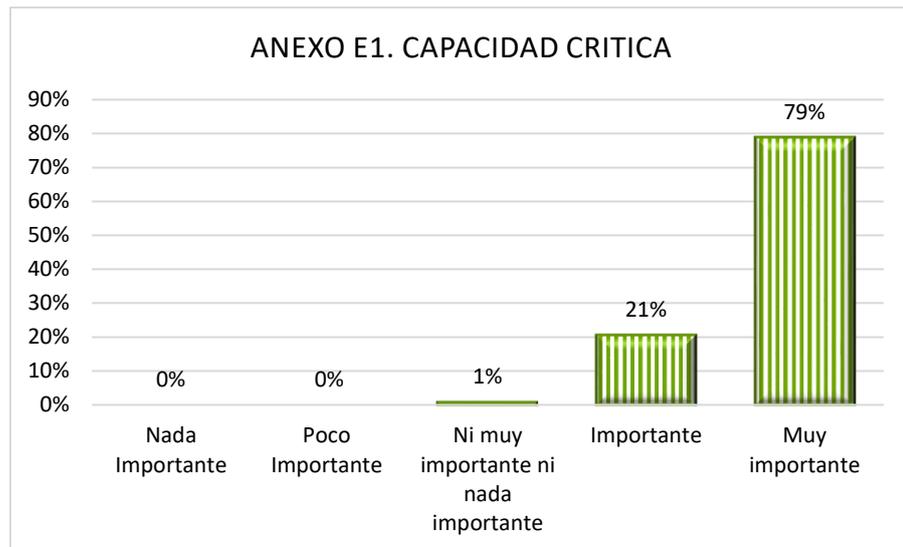
Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

ANEXO E

4.5. Percepción de los empleadores sobre las habilidades que debe tener un Ingeniero Industrial.

1. Capacidad Crítica:

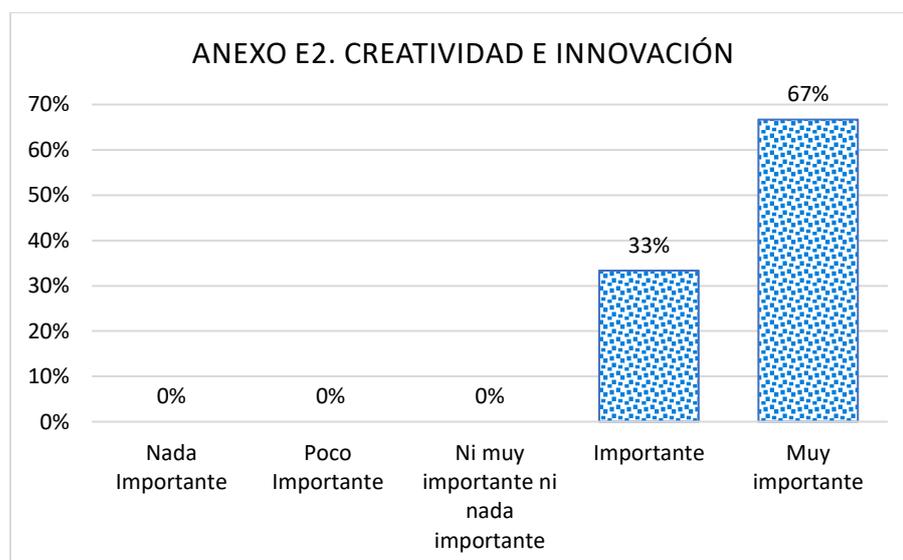
Desarrollar esta habilidad permite mejor comprensión, mayor dominio y compromiso con los estudios del programa académico. De los encuestados el 99,3% considera que la capacidad crítica es una habilidad importante en el desarrollo profesional, y el 0.7% considera neutro el desarrollo de esta habilidad.



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

2. Creatividad:

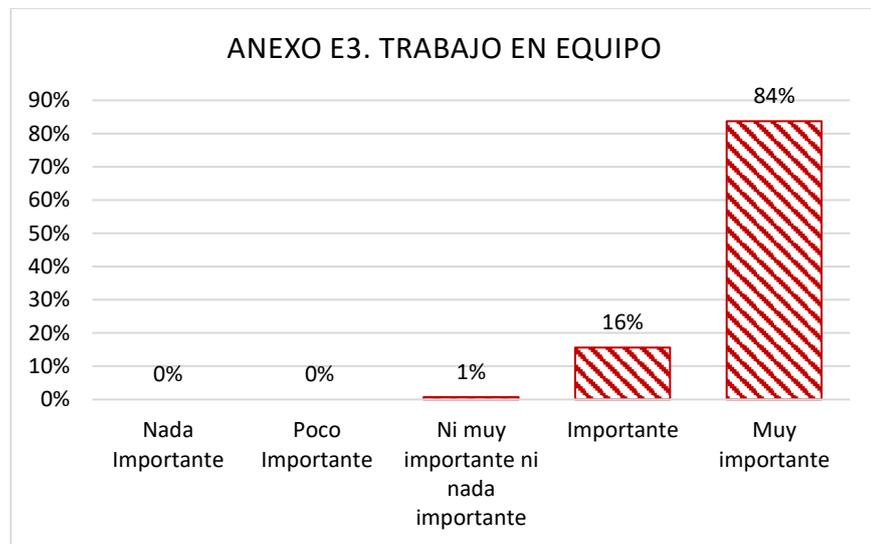
La capacidad que tenemos de cambiar las cosas y las personas a través de la creación es clave para encontrar soluciones a los retos que se nos presentan cada día. De los encuestados el 66.7% considera la habilidad de la creatividad muy importante en el desarrollo profesional y el 33.3% lo considera importante



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

3. Trabajo en Equipo

El trabajo en equipo es una capacidad altamente valorada en el mercado laboral, facilita el cumplimiento de objetivos, incrementa la motivación y la creatividad, y favorece las habilidades sociales de cada uno. De los encuestados el 99,3% considera esta habilidad muy importante en el desarrollo profesional y el 0,7% considera neutro el desarrollo de esta habilidad



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

4. Planificación y Organización

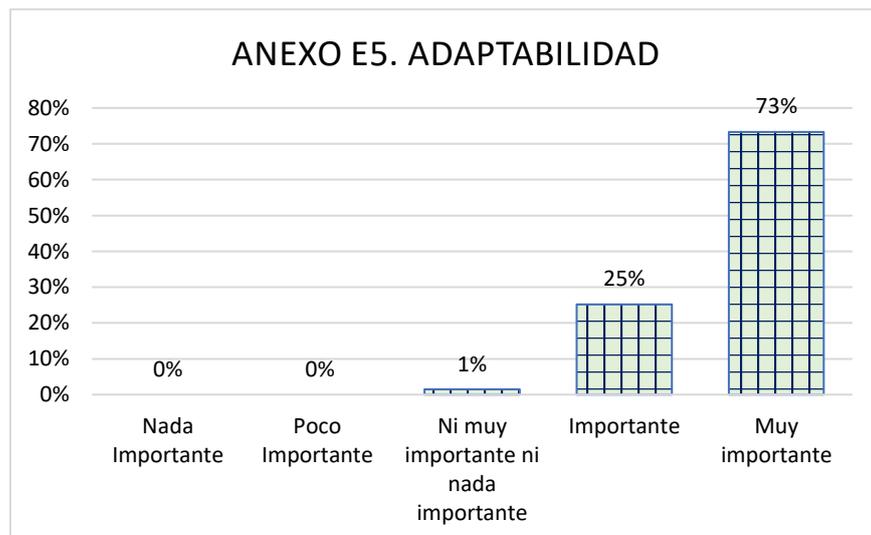
Esta habilidad es elemental para nuestro buen funcionamiento y adaptación en nuestra vida diaria. Es por ello que el 99,3% de encuestados considera importante esta habilidad en el desarrollo profesional y el 0,7% de encuestados considera neutro el desarrollo de esta habilidad.



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

5. Adaptabilidad:

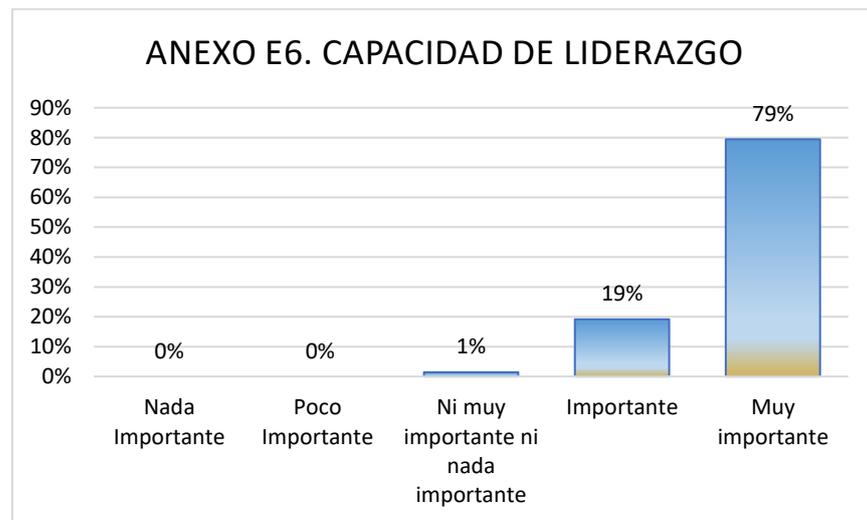
Permite mejorar las competencias analíticas, capacidad de liderazgo, iniciativa y motivación general a la hora de trabajar en equipo. Por ello el 98,5% de encuestados considera importante esta habilidad en el desarrollo profesional y el 1.5% de encuestados considera neutro el desarrollo de esta habilidad.



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

6. Capacidad de liderazgo

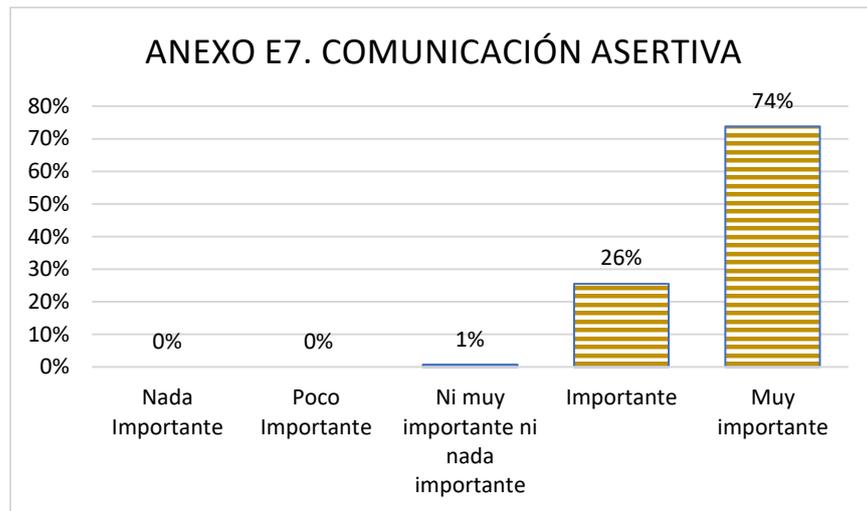
Nos permite tener la capacidad y habilidad para influir sobre toda una organización, con el propósito de llevarla a alcanzar objetivos concretos y de mejora del desempeño. Por ello el 98,5% de encuestados considera importante esta habilidad en el desarrollo profesional y el 1.4% de encuestados considera neutro el desarrollo de esta habilidad.



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

7. Comunicación Asertiva

Es una habilidad social de relación que manifiesta una retroalimentación constante en los procesos de comunicación. Po ello el 99,3% de encuestados considera importante esta habilidad en el desarrollo profesional y el 0,7% de encuestados considera neutro el desarrollo de esta.



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

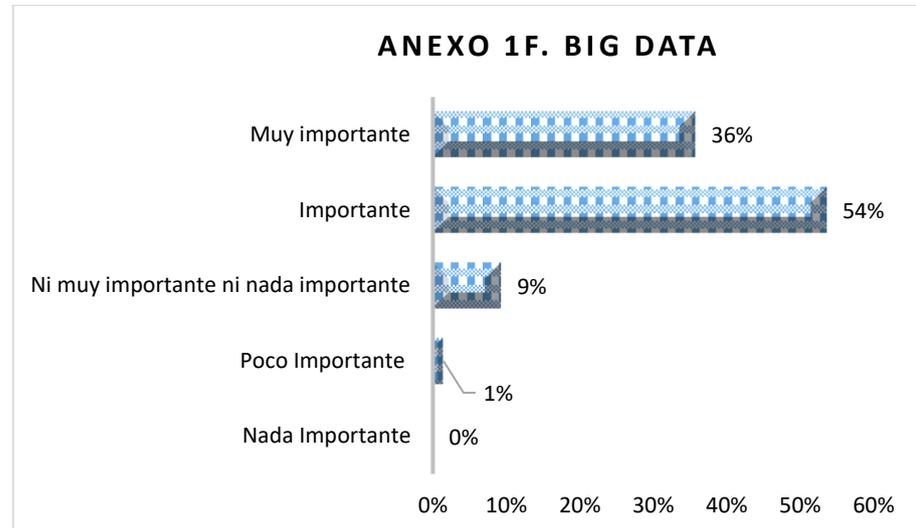
ANEXO F

4.6. Necesidades de capacitación especializada que debe tener un Ingeniero Industrial de acuerdo a las nuevas tendencias.

1. Big Data

El 89,3% de encuestados considera importante la capacitación especializada que debe tener un Ingeniero

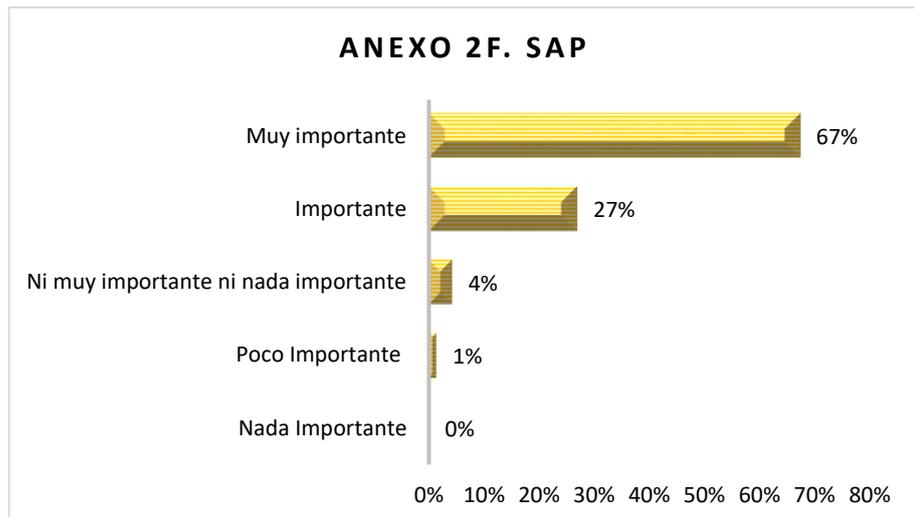
Industrial de acuerdo a las nuevas tendencias en base a Big Data para el desarrollo profesional en la actualidad, el 9,3% de encuestados no lo considera indispensable en el desempeño profesional y el 1,4% lo considera poco importante



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

2. SAP

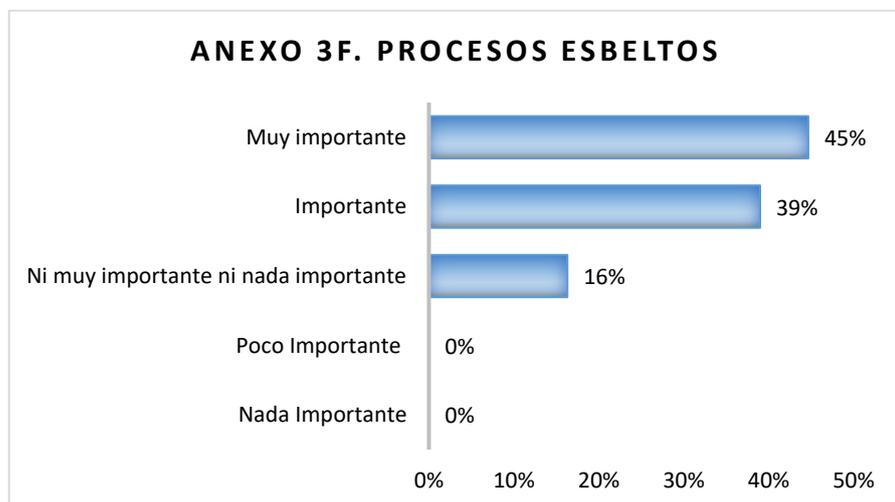
El 94,4% de encuestados considera importante la capacitación especializada que debe tener un Ingeniero Industrial de acuerdo a las nuevas tendencias en base a SAP para el desarrollo profesional en la actualidad, el 4,3% de encuestados no lo considera indispensable en el desempeño profesional y el 1,4% lo considera poco importante



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

3. Procesos esbeltos

El 83,7% de encuestados considera importante la capacitación especializada que debe tener un Ingeniero Industrial de acuerdo a las nuevas tendencias en base a Procesos Esbeltos para el desarrollo profesional en la actualidad, el 16,3% de encuestados no lo considera

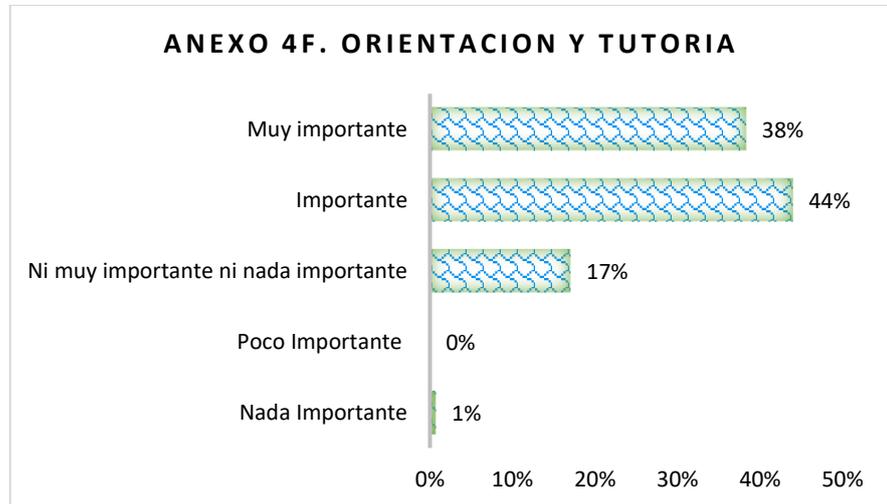


Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

4. Orientación y tutoría

El 82,3% de encuestados considera importante la capacitación especializada que debe tener un Ingeniero

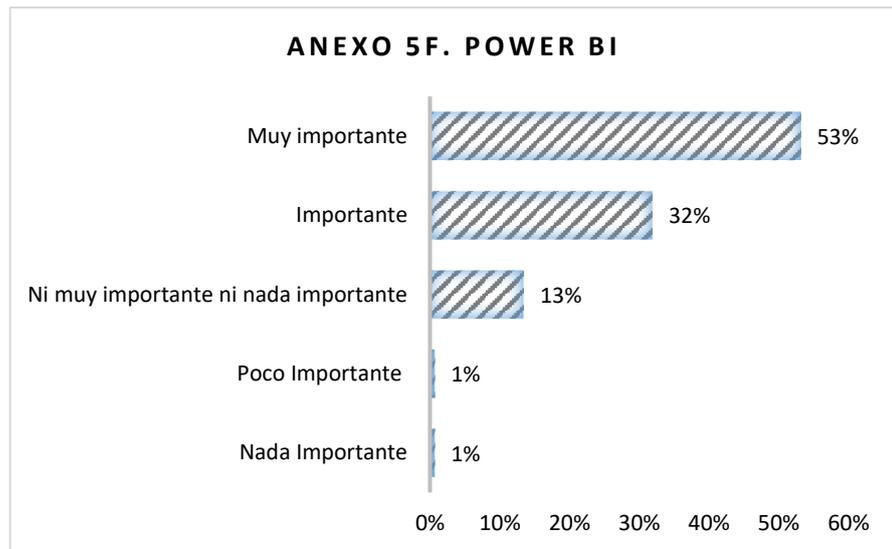
Industrial de acuerdo a las nuevas tendencias en base a Orientación y Tutoría para el desarrollo profesional en la actualidad, el 17% de encuestados no lo considera indispensable en el desempeño profesional y el 0,7% no lo considera importante



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

5. Power Bi

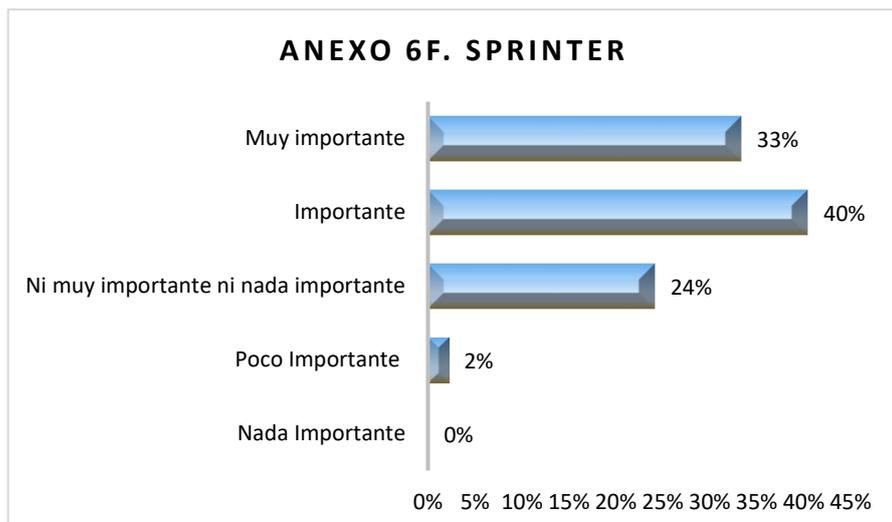
El 85,1% de encuestados considera importante la capacitación especializada que debe tener un Ingeniero Industrial de acuerdo a las nuevas tendencias en base a Power Bi para el desarrollo profesional en la actualidad, el 13,5% de encuestados no lo considera indispensable en el desempeño profesional, el 0,7% lo considera poco importante y el 0,7% no lo considera importante



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

6. Sprinter

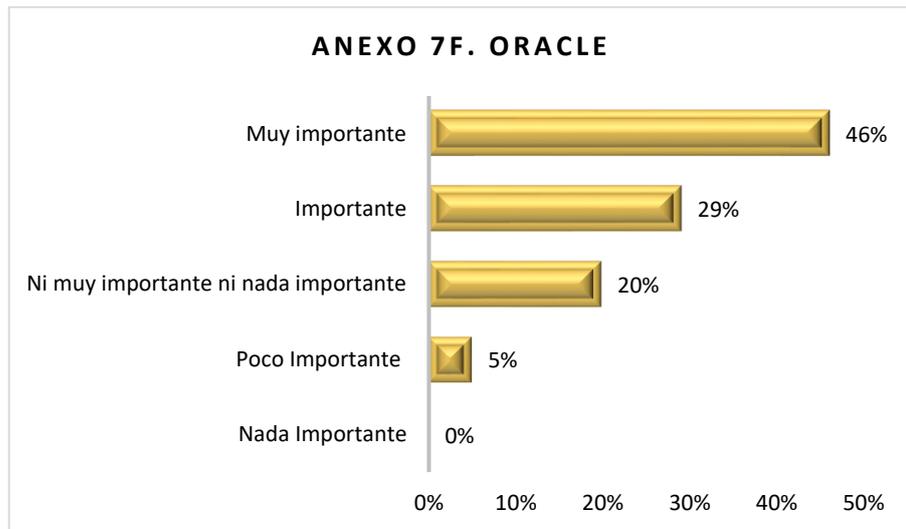
El 73.7% de encuestados considera importante la capacitación especializada que debe tener un Ingeniero Industrial de acuerdo a las nuevas tendencias en base a Sprinter para el desarrollo profesional en la actualidad, el 24,1% de encuestados no lo considera indispensable en el desempeño profesional, el 2,1% lo considera poco importante.



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

7. Oracle

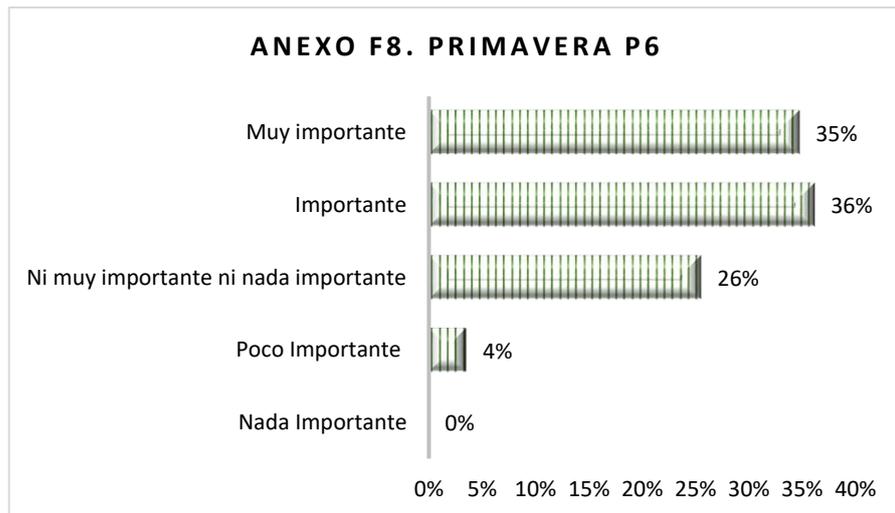
El 75% de encuestados considera importante la capacitación especializada que debe tener un Ingeniero Industrial de acuerdo a las nuevas tendencias en base a Oracle para el desarrollo profesional en la actualidad, el 20% de encuestados no lo considera indispensable en el desempeño profesional, el 5% lo considera poco importante.



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

8. Primavera P6

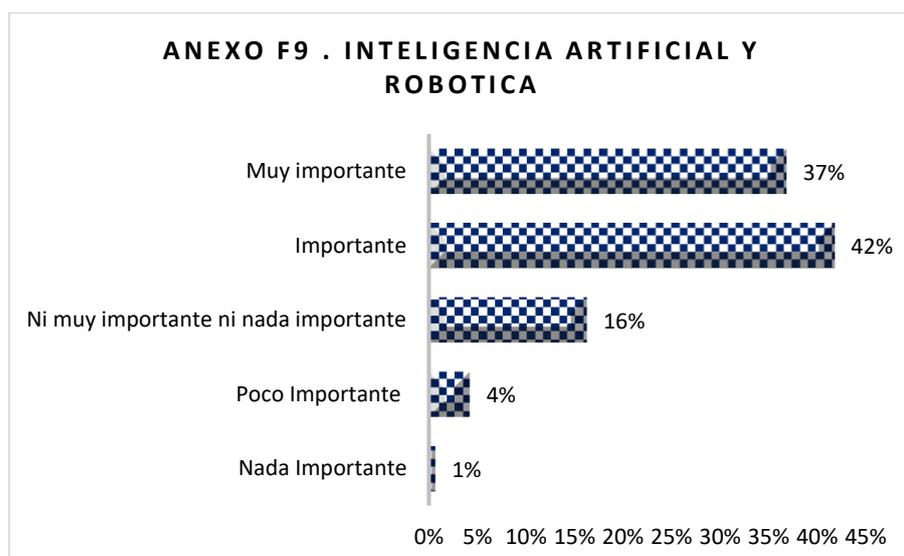
El 71% de encuestados considera importante la capacitación especializada que debe tener un Ingeniero Industrial de acuerdo a las nuevas tendencias en base a Primavera P6 para el desarrollo profesional en la actualidad, el 25.5% de encuestados no lo considera indispensable en el desempeño profesional, el 3,5% lo considera poco importante.



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

9. Inteligencia Artificial y Robótica

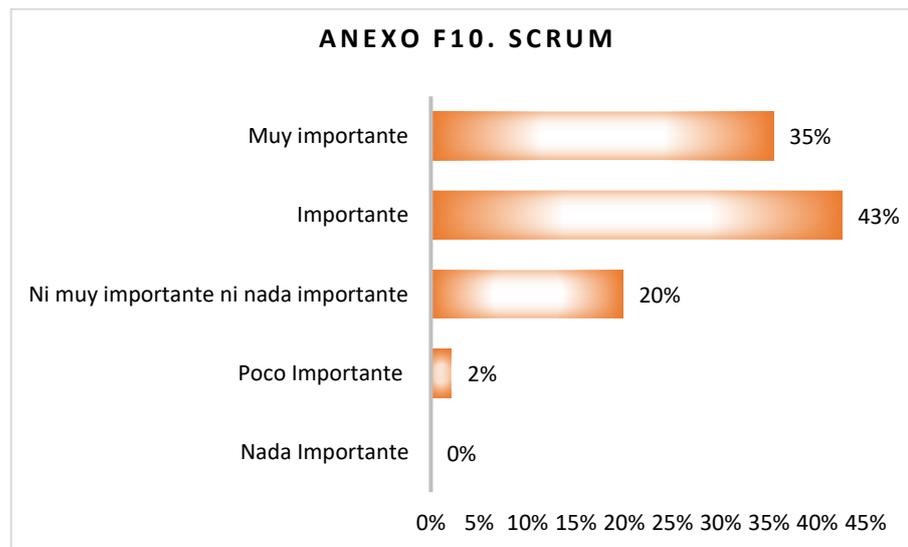
El 79% de encuestados considera importante la capacitación especializada que debe tener un Ingeniero Industrial de acuerdo a las nuevas tendencias en base a la Inteligencia artificial y robótica para el desarrollo profesional en la actualidad, el 16% de encuestados no lo considera indispensable en el desempeño profesional, el 4% lo considera poco importante y el 1% de encuestados lo considera nada importante



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

10. Scrum

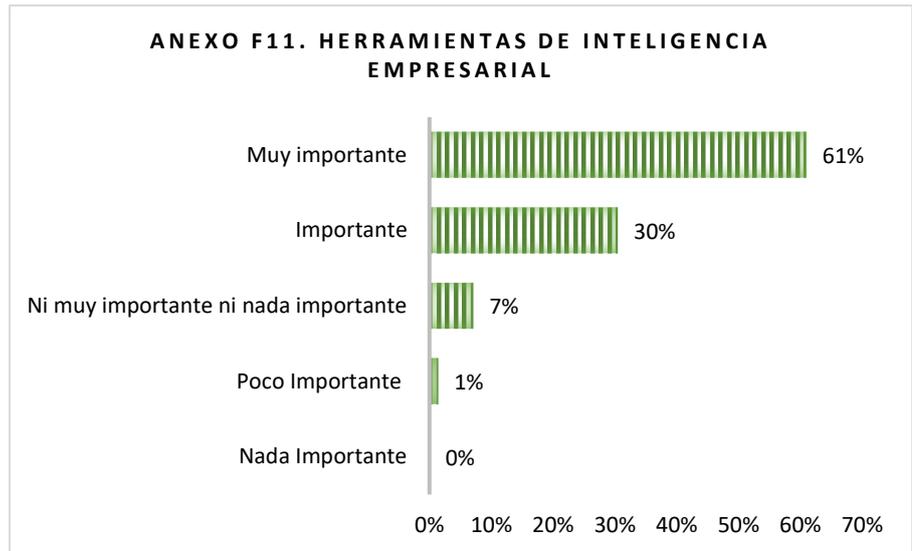
El 78,1% de encuestados considera importante la capacitación especializada que debe tener un Ingeniero Industrial de acuerdo a las nuevas tendencias en base al Scrum para el desarrollo profesional en la actualidad, el 19,9% de encuestados no lo considera indispensable en el desempeño



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

11. Herramientas de inteligencia empresarial

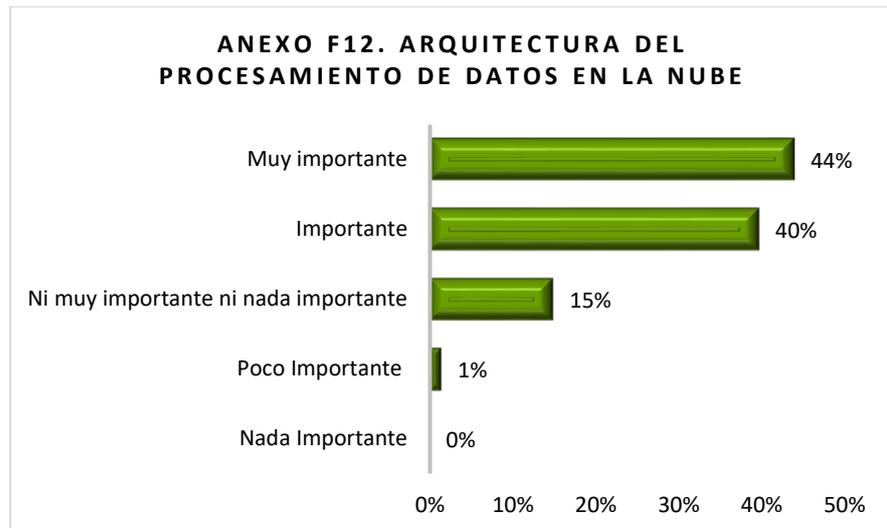
El 91,5% de encuestados considera importante la capacitación especializada que debe tener un Ingeniero Industrial de acuerdo a las nuevas tendencias en base a las herramientas de inteligencia empresarial para el desarrollo profesional en la actualidad, el 7,1% de encuestados no lo considera indispensable en el desempeño profesional, el 1,4% lo considera poco importante.



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

12. Arquitectura del procesamiento de datos en la nube

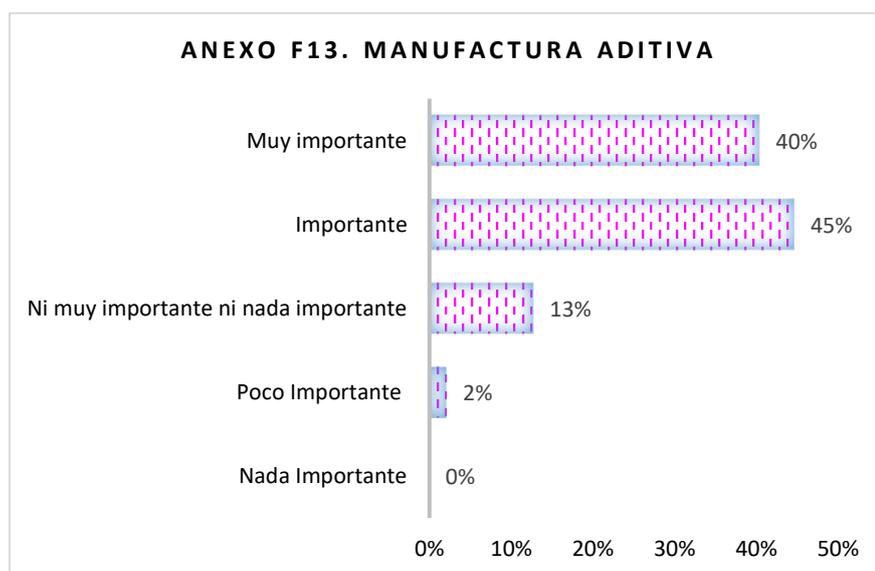
El 83,7% de encuestados considera importante la capacitación especializada que debe tener un Ingeniero Industrial de acuerdo a la arquitectura del procesamiento de datos en la nube para el desarrollo profesional en la actualidad, el 14,9% de encuestados no lo considera indispensable en el desempeño profesional, el 1,4% lo considera poco importante.



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

13. Manufactura aditiva

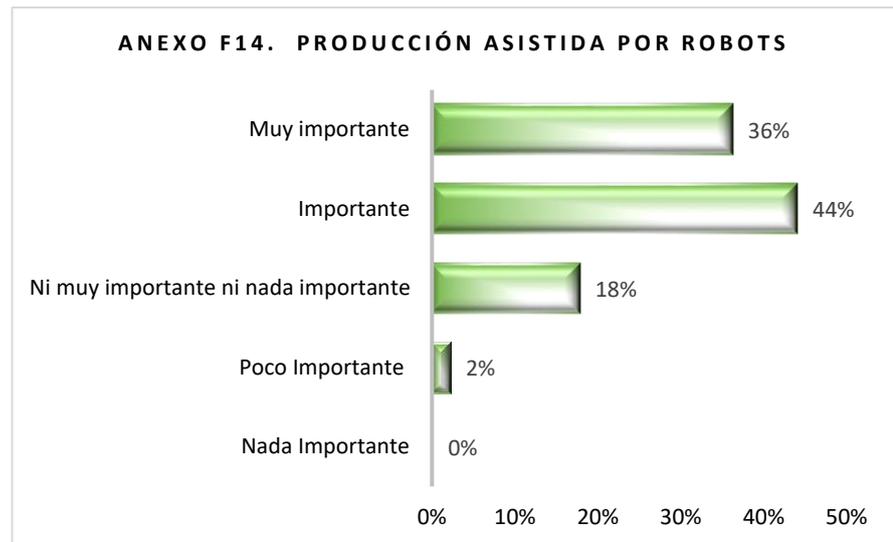
El 85,1% de encuestados considera importante la capacitación especializada que debe tener un Ingeniero Industrial de acuerdo a la manufactura aditiva para el desarrollo profesional en la actualidad, el 12,8% de encuestados no lo considera indispensable en el desempeño profesional, el 2,1% lo considera poco importante.



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

14. Producción asistida por robots

El 80,2% de encuestados considera importante la capacitación especializada que debe tener un Ingeniero Industrial de acuerdo a la producción asistida por robots para el desarrollo profesional en la actualidad, el 17,7% de encuestados no lo considera indispensable en el desempeño profesional, el 2,1% lo considera poco importante.



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

ANEXO G

4.7. Conocer las áreas laborales que se presentan como oportunidades para un Ingeniero Industrial en el mercado laboral.

1. Marketing

El 75% de los encuestados considera que el área de trabajo de Marketing tendrá oportunidad laboral en los próximos 5 años de acuerdo a su desarrollo profesional, y el 25% de los encuestados considera que no habrá oportunidad laboral en esta área de trabajo en un futuro.



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

2. Seguridad Industrial

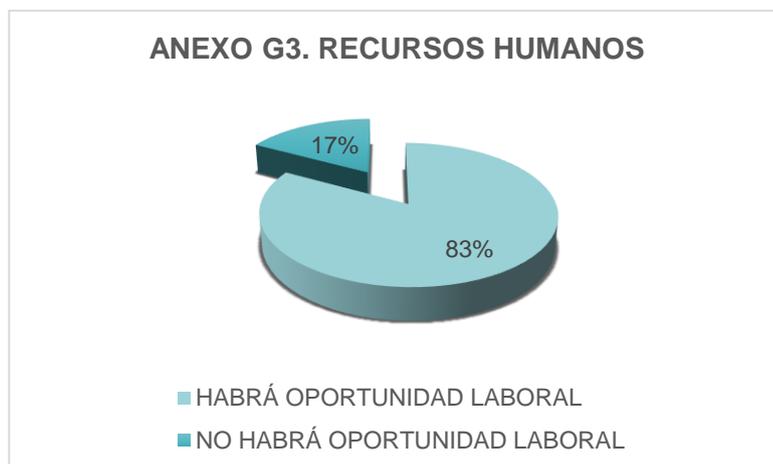
El 96% de los encuestados considera que el área de trabajo de Seguridad Industrial tendrá oportunidad laboral en los próximos 5 años de acuerdo a su desarrollo profesional, y el 4% de los encuestados considera que no habrá oportunidad laboral en esta área de trabajo en un futuro.



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

3. Recursos humanos

El 83% de los encuestados considera que el área de trabajo de Recursos Humanos tendrá oportunidad laboral en los próximos 5 años de acuerdo a su desarrollo profesional, y el 17% de los encuestados considera que no habrá oportunidad laboral en esta área de trabajo en un futuro



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

4. Gestión de la cadena de Suministro

El 93% de los encuestados considera que el área de trabajo de Gestión de la cadena de suministro tendrá

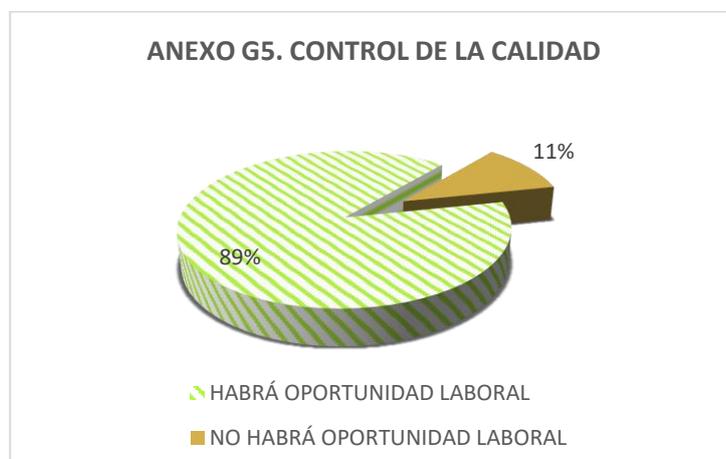
oportunidad laboral en los próximos 5 años de acuerdo a su desarrollo profesional, y el 7% de los encuestados considera que no habrá oportunidad laboral en esta área de trabajo en un futuro



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

5. Control de la calidad

El 89% de los encuestados considera que el área de trabajo de Control de la calidad tendrá oportunidad laboral en los próximos 5 años de acuerdo a su desarrollo profesional, y el 11% de los encuestados considera que no habrá oportunidad laboral en esta área de trabajo en un futuro



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los

autores

6. Gestión ambiental

El 77% de los encuestados considera que el área de trabajo de Gestión ambiental tendrá oportunidad laboral en los próximos 5 años de acuerdo a su desarrollo profesional, y el 23% de los encuestados considera que no habrá oportunidad laboral en esta área de trabajo en un futuro



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

7. Gestión de operaciones

El 96% de los encuestados considera que el área de trabajo de Gestión de operaciones tendrá oportunidad laboral en los próximos 5 años de acuerdo a su desarrollo profesional, y el 4% de los encuestados considera que no habrá oportunidad laboral en esta área de trabajo en un futuro



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

8. Mantenimiento y mina

El 79% de los encuestados considera que el área de trabajo de Mantenimiento y mina tendrá oportunidad laboral en los próximos 5 años de acuerdo a su desarrollo profesional, y el 21% de los encuestados considera que no habrá oportunidad laboral en esta área de trabajo en un futuro



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

9. Gestión de Finanzas

El 82% de los encuestados considera que el área de trabajo de Gestión de Finanzas tendrá oportunidad laboral en los próximos 5 años de acuerdo a su desarrollo profesional, y el 18% de los encuestados considera que no habrá oportunidad laboral en esta área de trabajo en un futuro



Nota: Estudio sobre competencias de los graduados de la carrera profesional de Ingeniería Industrial realizado por los autores

ANEXO H

CONOCIMIENTO, HABILIDADES, ACTITUDES Y VALORES "el ingeniero tiene habilidad / capacidad / disposición / actitud para..."	
COMPETENCIAS	SUBCOMPETENCIAS
Gestiona procesos productivos con responsabilidad social, ambiental e innovación.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Planifica y controla las operaciones buscando incrementar la productividad en la organización. 2. Diseña un sistema de gestión empresarial tomando en cuenta los recursos requeridos y disponibles. 3. Analiza y selecciona la mejor alternativa priorizando criterios, orientados a incrementar los beneficios de la organización. 4. Analiza, identifica y aplica la herramienta específica para el control de la calidad de un determinado proceso en una organización. 5. Identifica actos que no están enmarcados en el código de ética de la profesión en un determinado contexto de una organización. 6. Usa correctamente instrumentos de medición y calibración siguiendo protocolos establecidos y analiza aplicando estándares de comparación. 7. Desarrolla en equipo, un proyecto de mejora para un proceso, en una empresa específica. 8. Reconoce los procesos productivos de ensamble y fabricación, para analizarlo y rediseñarlo considerando los principios de estandarización, ergonomía, seguridad industrial, tiempo estándar de actividades, bajo el enfoque de la OIT (organización internacional del trabajo) y manufactura esbelta. 9. Formula modelos matemáticos para soluciones organizacionales con énfasis en el Álgebra Lineal. 10. Analiza y soluciona problemas de optimización que implique el uso de técnicas de matemática aplicada a casos organizacionales.
Gestiona planes de suministros de insumos y productos terminados mediante una red que genere mejor productividad en la organización.	<ol style="list-style-type: none"> 11. Gestiona el abastecimiento de los recursos y control de los inventarios requeridos en la organización. 12. Gestiona los almacenes para el correcto ordenamiento y manipulación de materiales. 13. Gestiona los sistemas de transporte y distribución adecuados de acuerdo a la cantidad, calidad y tiempo previsto. 14. Analiza y diseña la ruta para la importación y exportación de un determinado producto. 15. Identifica los flujos de información y los flujos de materiales requeridos en toda la cadena de suministro de acuerdo al producto requerido por el cliente.
Formula, elabora y evalúa proyectos e inversión privada con responsabilidad social y ambiental.	<ol style="list-style-type: none"> 16. Diseña estructuras de costos y elabora presupuestos de acuerdo a los recursos y objetivos de una organización. 17. Desarrolla habilidades con iniciativa basándose en pensamiento sistémico, dominio personal, modelos mentales, aprendizaje en equipo. 18. Analiza y evalúa alternativas de inversión en función al valor cronológico del dinero. 19. Diseña y desarrolla técnicas de localización y distribución de plantas para un mejor ordenamiento y economía en el trabajo. 20. Determina la demanda objetivo, diseña y analiza estrategias de marketing para un mercado objetivo, orientado al cumplimiento de metas. 21. Conoce y utiliza las técnicas de la contabilidad gerencial, contabilidad financiera, formula los estados financieros y sus respectivos análisis y pronóstico, para la toma de decisiones a nivel de las organizaciones. 22. Utiliza coherentemente los conceptos básicos de la Economía a través de los valores individuales y de los valores agregados. 23. Evalúa proyectos de inversión privada para determinar los beneficios sociales y económicos respectivamente.
Utiliza las tecnologías de información para gestionar los procesos y operaciones de las organizaciones con visión global e interculturalidad.	<ol style="list-style-type: none"> 24. Modela sistemas productivos de bienes y servicios con visión global e integral de la organización. 25. Utiliza tecnologías de información para facilitar la toma de decisiones mediante la fabricación de productos y mejora de los procesos en una organización. 26. Aplicar conocimientos de calidad, ergonomía y seguridad indDiseña y desarrolla prototipos de productos con operaciones y procesos automatizados con visión global. 27. Analiza, diseña y experimenta los procesos productivos con la ayuda de programas computacionales, para la toma de decisiones. 28. Desarrolla un proyecto de investigación que conlleve a la automatización de un proceso de manufactura. 29. Reconoce los principios fundamentales de los procesos de manufactura y evalúa la operación de las máquinas herramientas y equipos e instrumentos más comunes en la industria. 30. Desarrolla habilidades para representar una configuración espacial en un esquema bidimensional. 31. Identifica y ubica con exactitud un objeto en el espacio tridimensional, con los conceptos de planos principales y auxiliares de proyección. 32. Diseña algoritmos con la ayuda del computador, hasta niveles de manejo matricial y vectorial. 33. Analiza la teoría general de los sistemas y sus aplicaciones en la generación y el desarrollo de las tecnologías. 34. Diseña un flujo de información en función a un proceso determinado.
Diseña y gestiona modelos de seguridad industrial para la mejora de las condiciones laborales y la protección del entorno en las organizaciones.	<ol style="list-style-type: none"> 35. Gestiona un sistema de seguridad y salud en el trabajo de acuerdo a la normatividad vigente. 36. Usa de forma eficiente los materiales y las fuerzas de la naturaleza en beneficio de la sociedad y el ambiente. 37. Aplica fundamentos de química, fisicoquímica y termodinámica relacionada con el fenómeno de transporte de sustancias utilizados en los procesos industriales. 38. Conoce las propiedades físicas, químicas y reacciones de las sustancias orgánicas. 39. Aplica los fundamentos de la administración de personal y la legislación laboral, permitiéndole además utilizar e interpretar herramientas de gestión del talento humano en una organización. 40. Gestiona un sistema de seguridad y salud en el trabajo de acuerdo a la normatividad vigente.
Realiza investigaciones aplicadas complementadas con las metodologías de la Ingeniería Industrial y visión innovadora, para incrementar conocimientos y/o proponer alternativas de solución a problemas organizacionales.	<ol style="list-style-type: none"> 41. Desarrolla habilidades y destrezas en el manejo de las técnicas estadísticas. 42. Realiza estimaciones, proyecciones que le permita tomar decisiones acertadas así como la determinación de una muestra adecuada para realizar estudios de mercado. 43. Construye conocimiento científico y desarrolla habilidades para el planeamiento de la investigación. 44. Desarrolla actividades del quehacer profesional en el sector industrial, comercial y de servicios 45. Elabora y expone, de manera específica, un tema para profundizar una investigación científica ya realizada u otra por desarrollar. A través de una monografía. 46. Elabora un proyecto de Tesis, dentro de las líneas de investigación especificadas. 47. Elabora el informe de Tesis, dentro de las líneas de investigación especificadas.
Diseña sistemas de manufactura inteligente y gestiona cadena de suministros, basado en tecnologías emergentes como Big Data, internet de las cosas, realidad virtual y aumentada, manufactura aditiva y analítica, sistemas logísticos autónomos, inteligencia artificial y robótica, con el objetivo de mejorar en gran medida el diseño, la producción, la administración y la integración en la organización.	<ol style="list-style-type: none"> 48. Utiliza productos inteligentes conscientes del entorno y que proveen información. 49. Utiliza modelos de negocio basados en la nube, logística y distribución. 50. Evalúa la operatividad de las empresas de producción de bienes y de servicios para garantizar la producción óptima, disponibilidad y fiabilidad de sus equipos, rentabilidad de nuevos productos o proyectos, utilizando una cadena de suministros inteligente, sensores, tecnología RFID utilizando Big Data, para una logística inteligente, fabricas inteligentes, análisis de clientes y sistemas de transportes inteligentes. 51. Optimiza los costos de las organizaciones a través de la aplicación de técnicas como la simulación ERP, sistemas de optimización logística, CAD y la producción auto-organizada, para la localización y distribución de planta. 52. Utiliza sistemas de control de calidad, metodologías y algoritmos basados en datos históricos y datos en tiempo real como manufactura aditiva, big data, simulación y mantenimiento predictivo que identifican problemas de calidad y buscan reducir fallas en los productos. 53. Realiza representaciones virtuales y simulaciones que son de ayuda para mejorar los procesos de fabricación y ensamble, diseñando las condiciones óptimas de los entornos del trabajo, seguridad e higiene conforme a los estándares nacionales e internacionales aplicables. 54. Utiliza robots que asisten en la producción e interactúan con humanos.