	<b>GESTIÓN DE SERVICIOS ACADÉMICOS Y BIBLIOTECARIOS</b>		<b>CÓDIGO</b>	FO-GS-15	
			<b>VERSIÓN</b>	02	
	<b>ESQUEMA HOJA DE RESUMEN</b>			<b>FECHA</b>	03/04/2017
				<b>PÁGINA</b>	1 de 1
<b>ELABORÓ</b>		<b>REVISÓ</b>	<b>APROBÓ</b>		
Jefe División de Biblioteca		Equipo Operativo de Calidad	Líder de Calidad		

## RESUMEN TRABAJO DE GRADO

**AUTOR(ES):**

**NOMBRE(S):** PAULA ANDREA

**APELLIDOS:** MERIÑO PEÑALOZA

**NOMBRE(S):** HERNÁN MAURICIO

**APELLIDOS:** PABÓN DELGADO

**FACULTAD:** INGENIERÍA

**PLAN DE ESTUDIOS:** INGENIERÍA INDUSTRIAL

**DIRECTOR(S):**

**NOMBRE(S):** GAUDY CAROLINA

**APELLIDOS:** PRADA BOTÍA

**NOMBRE(S):** WLAMYR

**APELLIDOS:** PALACIOS ALVARADO

**TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS):** ESTUDIO DE PERTINENCIA DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER CÚCUTA.

**RESUMEN:**

El presente trabajo de grado llevó a cabo un estudio de pertinencia al programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Francisco de Paula Santander Cúcuta, con el fin de determinar el grado de pertinencia del programa en los entornos Académico, Social y Laboral. Buscando determinar el impacto que realiza el programa de ingeniería industrial en su entorno a fin de conocer las falencias que presenta la carrera. En primera medida se determinó el grado de pertinencia académico realizado mediante una revisión documental de las políticas educativas, la demanda educativa y cobertura, en segunda medida se determinó el grado de pertinencia social definido mediante el contexto social en los ámbitos local-regional, nacional e internacional. En tercera medida se determinó el grado de pertinencia laboral mediante las condiciones de empleo, trayectoria laboral, la situación laboral actual de los graduados y así mismo la valoración de las competencias por parte de los empleadores y graduado. Y por último se pondero y determino el grado de pertinencia de cada una de las dimensiones.

**PALABRAS CLAVES:** Ingeniería industrial, pertinencia, Pertinencia Social, Pertinencia Laboral, Pertinencia Académica.

**CARACTERÍSTICAS:** PÁGINAS: 239 PLANOS: \_\_ ILUSTRACIONES: \_\_ CD ROOM: \_\_

ESTUDIO DE PERTINENCIA DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA  
INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA  
SANTANDER CÚCUTA.

PAULA ANDREA MERIÑO PEÑALOZA  
HERNÁN MAURICIO PABÓN DELGADO

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
CÚCUTA

2022

ESTUDIO DE PERTINENCIA DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA  
INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER CÚCUTA.

PAULA ANDREA MERIÑO PEÑALOZA  
HERNÁN MAURICIO PABÓN DELGADO

Proyecto De Grado Como Prerrequisito Para Optar Al Título De  
Ingeniero Industrial

Directora

GAUDY CAROLINA PRADA BOTÍA

Ingeniero Mecánico

Magister en Mantenimiento Industrial

Codirector

WLAMYR PALACIOS ALVARADO

Ingeniero Industrial

Doctor en Ciencias Gerenciales

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

CÚCUTA

2022

## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE GRADO

**FECHA:** 17 de Junio, 2022  
**HORA:** 8:00 a.m.  
**LUGAR:** SALA DEL CREAD – 4 PISO  
**PLAN DE ESTUDIOS:** INGENIERIA INDUSTRIAL

**TÍTULO DE LA TESIS:** “ESTUDIO DE PERTINENCIA DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER CÚCUTA.”

**JURADOS:** PEDRO ANTONIO GARZÓN AGUDELO  
ROSA PATRICIA RAMÍREZ DELGADO

**DIRECTOR:** GAUDY CAROLINA PRADA BOTÍA  
WLAMYR PALACIOS ALVARADO

NOMBRE DEL ESTUDIANTE	CÓDIGO	CALIFICACIÓN LETRA	NÚMERO
HERNÁN MAURICIO PABÓN DELGADO	1191929	cuatro con cuatro	4,4
PAULA ANDREA MERINO PENALOZA	1192163	cuatro con cuatro	4,4

### APROBADA

**PEDRO ANTONIO GARZÓN AGUDELO**

**ROSA PATRICIA RAMÍREZ DELGADO**

**Vo.Bo ÓSCAR MAYORCA TORRES**

*Director Plan de Estudios*

*Ingeniería Industrial*

*Miguel M.*

## Tabla de contenido

Introducción	22
1. Problema	25
1.1 Título	25
1.2 Planteamiento del problema	25
1.3 Formulación del problema	26
1.4 Justificación	26
1.4.1 A nivel programa académico.	26
1.4.2. A nivel estudiante.	27
1.5 Objetivos	27
1.5.1 Objetivo general.	27
1.5.2 Objetivos específicos.	28
1.6 Alcances y limitaciones	28
1.6.1 Alcances	28
1.6.2 Limitaciones	29
2. Marco referencial	30
2.1 Antecedentes	30
2.1.1 Antecedentes internacionales.	30
2.1.2. Antecedentes nacionales.	32
2.1.3. Antecedentes regionales.	34

2.2 Marco teórico	37
2.2.1 Pertinencia.	37
2.2.2 Pertinencia académica.	38
2.2.3 Pertinencia social.	38
2.2.4 Pertinencia laboral.	39
2.2.6 Competencias laborales.	39
2.3 Marco conceptual	41
2.4 Marco contextual	44
2.4.1 Generalidad del programa ingeniería industrial	45
2.5 Marco legal	49
3. Diseño metodológico	50
3.1 Tipo de investigación.	50
3.2 Población y muestra.	50
3.2.1 Población.	50
3.2.1 Muestra.	50
3.3 Instrumentos o técnicas para la recolección de información	52
3.3.1 Fuentes primarias.	52
3.3.1 Fuentes secundarias.	52
3.4 Análisis de la información	52
4. Desarrollo del proyecto	53

4.1. Pertinencia en el entorno académico mediante la formación, lineamientos, políticas educativas, cobertura y demanda.	53
4.1.1. Orientaciones educativas en las políticas de desarrollo.	53
4.1.2. Demanda Educativa	69
4.1.3. Cobertura	74
4.1.4. Valoración de las competencias desarrolladas durante la carrera bajo la percepción de los egresados	91
4.2. El contexto social en el entorno local, regional, nacional e internacional, mediante las respectivas líneas de desarrollo del programa de Ingeniería Industrial.	113
4.2.1 Contexto Socioeconómico	113
4.2.2. Incidencia de Proyectos en la oferta del Programa	120
4.3. Condiciones profesionales, las trayectorias laborales y la percepción de graduados y empleadores con relación a las competencias generales y específicas desarrolladas en los procesos de formaciones académicas y requeridas en los entornos laborales.	123
4.3.1 Condiciones de empleo.	123
4.3.2 Trayectoria Laboral de graduados.	128
4.3.3 Situación laboral actual graduados.	130
4.3.4 Valoración de las competencias desarrolladas durante la carrera bajo la percepción de los graduados.	133
4.3.5 Valoración del desempeño profesional de los graduados bajo la percepción de los empleadores.	155

4.3.6 Valoración de las competencias desarrolladas durante la carrera bajo la percepción de los empleadores.	156
4.4. Grado de Pertinencia	177
4.4.1. Dimensión Académica.	177
4.4.2. Dimensión Social.	179
4.4.3. Dimensión Laboral.	179
4.4.4 Grado percepción de las competencias del Ingeniero Industrial de acuerdo con los grupos de interés.	181
5. Conclusiones	185
6. Recomendaciones	187
Referencias Bibliográficas	189



## Lista de figuras

Figura 1. Tipos de Competencia	40
Figura 2. Capacidades básicas.	41
Figura 3. Malla curricular Ingeniería industrial UFPS.	48
Figura 4. Tránsito.	54
Figura 5. Cobertura	55
Figura 6. Deserción.	56
Figura 7. Beneficios.	58
Figura 8. Pertinencia.	61
Figura 9. Educación Inclusiva.	62
Figura 10. Ciencia Tecnología e Innovación.	64
Figura 11. Transformación Digital.	65
Figura 12. Calidad, Investigación y Extensión.	67
Figura 13. Sostenibilidad e Infraestructura.	69
Figura 14. Demanda Potencial Zona de Influencia	70
Figura 15. Tasa de Tránsito a Educación Superior.	71
Figura 16. Demanda Real vs Absorción Ingeniería Industrial UFPS	72
Figura 17. Tasa de Absorción Ingeniería Industrial UFPS	73
Figura 18. Matriculados en Ingeniería Industrial en Norte de Santander	75
Figura 19. Aspirantes Admitidos en Ingeniería Industrial Norte de Santander.	77
Figura 20. Graduados en Ingeniería Industrial en Norte de Santander.	79
Figura 21. Tasa de graduados/admitidos Ingeniería Industrial Universidad Francisco de Paula Santander	80

Figura 22. Orientación de la formación a nivel local-regional.	82
Figura 23. Orientación de la formación a nivel Nacional.	85
Figura 24. Comparación de Currículos de Ingeniería Industrial	88
Figura 25. Resultados Esperados Estudiantes ABET.	89
Figura 26. Orientaciones de la formación a nivel internacional.	90
Figura 27. Percepción de la calidad del programa académico ingeniería industrial.	91
Figura 28. Pertinencia del contenido programático.	91
Figura 29. Identificar herramientas analíticas para el control estadístico de la calidad.	92
Figura 30. Reconocer modelos de pronósticos, planeación de la capacidad, planeación agregada e inventarios, planeación de materiales y programación y control de centros de trabajo.	93
Figura 31. Gestionar los diferentes recursos con que se cuenta para el desarrollo de un proceso productivo.	93
Figura 32. Identificar las causas que generan desperdicios, reprocesos, cuellos de botella y tiempos muertos en el proceso.	94
Figura 33. Construir modelos de optimización que interpreten un sistema de producción en tiempo real.	94
Figura 34. Grado de interacción con otras disciplinas para la consecución de índices de productividad fijados por la organización.	95
Figura 35. Interacción con otras disciplinas para la consecución de índices de productividad.	96
Figura 36. Desarrollar actividades secuenciales que integran procedimientos misionales.	96

Figura 37 Aplicar las diferentes normas internacionales y nacionales que establecen sistemas de gestión de la calidad, medio ambiente, seguridad y salud en el trabajo.	97
Figura 38. Manejar referencias teóricas acerca de desarrollo organizacional y metodologías para la gestión gerencial.	98
Figura 39. Manejar conceptos y las fases que soportan el diseño y desarrollo de nuevos productos	98
Figura 40. Conocer las fases que conlleva la elaboración de un plan estratégico de mercadeo basado en la investigación de mercados.	99
Figura 41. Conocer las herramientas necesarias para un adecuado plan de negocios.	100
Figura 42. Conocer normatividad legal vigente que regula las organizaciones a nivel mercantil, ambiental y tributario	100
Figura 43. Diseñar e implementar sistemas de gestión de la calidad, medio ambiente, seguridad y salud en el trabajo.	101
Figura 44. Aplicar recursos y técnicas del mejoramiento continuo, orientados a la satisfacción del cliente y al logro de la competitividad empresarial.	101
Figura 45. Liderar procesos de cambio y reingeniería administrativa.	102
Figura 46. Objetivo en la toma de decisiones	103
Figura 47. Asumir procesos comunicativos asertivos.	103
Figura 48. Asumir la ética y la responsabilidad profesional, legal, social y medioambiental.	104
Figura 49. Conocer la estimación de costos y modelos de costeo de los sistemas de producción y de las operaciones.	104

Figura 50. Conocer las herramientas, conceptos y técnicas cuantitativas para la determinación y análisis de la situación financiera de una empresa.	105
Figura 51. Conocer los estudios y técnicas que son utilizadas en la formulación y evaluación de proyectos.	106
Figura 52. Utilizar herramientas de ingeniería económica para evaluar un proyecto y escoger la mejor alternativa de inversión.	106
Figura 53. Utilizar herramientas financieras para evaluar un proyecto y conocer su viabilidad.	106
Figura 54. Mentalidad enfocada a la resolución de problemas prácticos	107
Figura 55. Actitud crítica y responsable.	107
Figura 56. Responsable en el manejo eficiente de recursos económicos de la organización.	108
Figura 57. Conocer métodos de caracterización de los materiales e interpreta los resultados para tomar decisiones acertadas sobre su comportamiento.	109
Figura 58. Identificar los diversos materiales utilizados a nivel industrial.	109
Figura 59. Reconocer los procesos industriales involucrados en la transformación de los materiales, desde el punto de vista tecnológico y económico, para la obtención de un producto de calidad.	110
Figura 60. Conocer la terminología técnica propia de la industria de transformación de los materiales.	111
Figura 61. Mentalidad enfocada a la resolución de problemas prácticos.	111
Figura 62. Competencias del mercado debería de desarrollar y/o profundizar el programa de ingeniería industrial.	112

Figura 63. Orientaciones del Perfil.	115
Figura 64. Matriz de iniciativas Oferta del Programa.	122
Figura 65. Estado laboral de los graduados.	123
Figura 66. Zona geográfica de graduados laborando.	124
Figura 67. Zona geográfica de graduados laborando.	125
Figura 68. Empresas renovadas a 2021 por municipios.	126
Figura 69. Participación de las principales actividades económicas de las empresas vigentes de la cámara de comercio de Cúcuta 2015-2021*	127
Figura 70. Tiempo promedio en encontrar el primer empleo en el área de formación después de la graduación.	128
Figura 71. Ocupación en el primer empleo de los graduados se relacionaba con el área de formación.	129
Figura 72. Tipo de Vinculación Laboral.	130
Figura 73. Sector económico que actualmente se encuentra laborando los graduados.	131
Figura 74. Promedio Salarial de los Graduados.	132
Figura 75. Calidad del programa de ingeniera industrial.	133
Figura 76. Calidad del programa de ingeniera industrial.	133
Figura 77. Identificar herramientas analíticas para el control estadístico de la calidad.	134
Figura 78. Reconocer modelos de pronósticos, planeación de la capacidad, planeación agregada e inventarios, planeación de materiales y programación y control de centros de trabajo.	135
Figura 79. Gestionar los diferentes recursos con que se cuenta para el desarrollo de un proceso productivo.	136

Figura 80. Identificar las causas que generan desperdicios, reprocesos, cuellos de botella y tiempos muertos en el proceso.	136
Figura 81. Construir modelos de optimización que interpreten un sistema de producción en tiempo real.	137
Figura 82. Es responsable socialmente en el manejo eficiente de recursos no renovables.	137
Figura 83. Grado de interacción con otras disciplinas para la consecución de índices de productividad fijados por la organización.	138
Figura 84. Grado de interacción con otras disciplinas para la consecución de índices de productividad fijados por la organización.	139
Figura 85. Aplicar las diferentes normas internacionales y nacionales que establecen sistemas de gestión de la calidad, medio ambiente, seguridad y salud en el trabajo.	139
Figura 86. Manejar referencias teóricas acerca de desarrollo organizacional y metodologías para la gestión gerencial.	140
Figura 87. Manejar conceptos y las fases que soportan el diseño y desarrollo de nuevos productos	140
Figura 88. Conocer las fases que conlleva la elaboración de un plan estratégico de mercadeo basado en la investigación de mercados.	141
Figura 89. Conocer las herramientas necesarias para un adecuado plan de negocios.	142
Figura 90. Conocer normatividad legal vigente que regula las organizaciones a nivel mercantil, ambiental y tributario	142
Figura 91. Diseñar e implementar sistemas de gestión de la calidad, medio ambiente, seguridad y salud en el trabajo.	143

Figura 92. Aplicar recursos y técnicas del mejoramiento continuo, orientados a la satisfacción del cliente y al logro de la competitividad empresarial.	143
Figura 93. Liderar procesos de cambio y reingeniería administrativa.	144
Figura 94. Objetivo en la toma de decisiones.	145
Figura 95. Asumir procesos comunicativos asertivos.	145
Figura 96. Asumir la ética y la responsabilidad profesional, legal, social y medioambiental.	145
Figura 97. Conocer la estimación de costos y modelos de costeo de los sistemas de producción y de las operaciones.	146
Figura 98. Conocer las herramientas, conceptos y técnicas cuantitativas para la determinación y análisis de la situación financiera de una empresa.	147
Figura 99. Conocer los estudios y técnicas que son utilizadas en la formulación y evaluación de proyectos.	147
Figura 100. Utilizar herramientas de ingeniería económica para evaluar un proyecto y escoger la mejor alternativa de inversión.	148
Figura 101. Utilizar herramientas financieras para evaluar un proyecto y conocer su viabilidad.	149
Figura 102. Mentalidad enfocada a la resolución de problemas prácticos	149
Figura 103. Actitud crítica y responsable.	150
Figura 104. Responsable en el manejo eficiente de recursos económicos de la organización.	150
Figura 105. Conocer métodos de caracterización de los materiales e interpreta los resultados para tomar decisiones acertadas sobre su comportamiento.	151

Figura 106. Identificar los diversos materiales utilizados a nivel industrial.	152
Figura 107. Reconocer los procesos industriales involucrados en la transformación de los materiales, desde el punto de vista tecnológico y económico, para la obtención de un producto de calidad.	153
Figura 108. Conocer la terminología técnica propia de la industria de transformación de los materiales.	153
Figura 109. Mentalidad enfocada a la resolución de problemas prácticos.	154
Figura 110. Competencias del mercado debería de desarrollar y/o profundizar el programa de ingeniería industrial.	154
Figura 111. Grado de satisfacción con el desempeño del ingeniero industrial de la UFPS.	155
Figura 112. Líneas de formación que desempeña el ingeniero industrial.	156
Figura 113. Aplicar las diferentes normas internacionales y nacionales que establecen sistemas de gestión de la calidad, medio ambiente, seguridad y salud en el trabajo.	157
Figura 114. Manejar referencias teóricas acerca de desarrollo organizacional y metodologías para la gestión gerencial.	158
Figura 115. Manejar conceptos y las fases que soportan el diseño y desarrollo de nuevos productos	158
Figura 116. Conocer las fases que conlleva la elaboración de un plan estratégico de mercadeo basado en la investigación de mercados.	159
Figura 117. Conocer las herramientas necesarias para un adecuado plan de negocios.	159
Figura 118. Conocer normatividad legal vigente que regula las organizaciones a nivel mercantil, ambiental y tributario	160



Figura 119. Diseñar e implementar sistemas de gestión de la calidad, medio ambiente, seguridad y salud en el trabajo.	160
Figura 120. Aplicar recursos y técnicas del mejoramiento continuo, orientados a la satisfacción del cliente y al logro de la competitividad empresarial.	161
Figura 121. Liderar procesos de cambio y reingeniería administrativa.	162
Figura 122. Objetivo en la toma de decisiones	162
Figura 123. Asumir procesos comunicativos asertivos.	163
Figura 124. Asumir la ética y la responsabilidad profesional, legal, social y medioambiental.	163
Figura 125. Identificar herramientas analíticas para el control estadístico de la calidad.	164
Figura 126. Reconocer modelos de pronósticos, planeación de la capacidad, planeación agregada e inventarios, planeación de materiales y programación y control de centros de trabajo.	165
Figura 127. Gestionar los diferentes recursos con que se cuenta para el desarrollo de un proceso productivo.	165
Figura 128. Identificar las causas que generan desperdicios, reprocesos, cuellos de botella y tiempos muertos en el proceso.	166
Figura 129. Construir modelos de optimización que interpreten un sistema de producción en tiempo real.	166
Figura 130. Es responsable socialmente en el manejo eficiente de recursos no renovables.	167
Figura 131. Grado de interacción con otras disciplinas para la consecución de índices de productividad fijados por la organización.	168

Figura 132. Grado de interacción con otras disciplinas para la consecución de índices de productividad fijados por la organización.	168
Figura 133. Conocer métodos de caracterización de los materiales e interpreta los resultados para tomar decisiones acertadas sobre su comportamiento.	169
Figura 134. Identificar los diversos materiales utilizados a nivel industrial.	170
Figura 135. Reconocer los procesos industriales involucrados en la transformación de los materiales, desde el punto de vista tecnológico y económico, para la obtención de un producto de calidad.	171
Figura 136. Conocer la terminología técnica propia de la industria de transformación de los materiales.	171
Figura 137. Mentalidad enfocada a la resolución de problemas prácticos.	172
Figura 138. Conocer la estimación de costos y modelos de costeo de los sistemas de producción y de las operaciones.	172
Figura 139. Conocer las herramientas, conceptos y técnicas cuantitativas para la determinación y análisis de la situación financiera de una empresa.	173
Figura 140. Conocer los estudios y técnicas que son utilizadas en la formulación y evaluación de proyectos.	174
Figura 141. Utilizar herramientas de ingeniería económica para evaluar un proyecto y escoger la mejor alternativa de inversión.	174
Figura 142. Utilizar herramientas financieras para evaluar un proyecto y conocer su viabilidad.	175
Figura 143. Mentalidad enfocada a la resolución de problemas prácticos	176
Figura 144. Actitud crítica y responsable.	176

Figura 145. Responsable en el manejo eficiente de recursos económicos de la organización.	177
Figura 146. Grado de Pertinencia Académica.	178
Figura 147. Grado de Pertinencia Social.	179
Figura 148. Grado de Pertinencia Laboral.	180
Figura 149. Síntesis de las competencias en la sección gestión de la producción y las operaciones.	181
Figura 150. Síntesis de las competencias en la sección gestión organizacional.	182
Figura 151. Síntesis de las competencias en la sección gestión financiera.	183
Figura 152. Síntesis de las competencias en la sección transformación y procesamiento de los materiales.	184

## **Lista de tablas**

Tabla 1. Población de interés periodo 2018-2021

50

## Lista de anexo

Anexo 1. Contenido Programático Universidad Pamplona	199
Anexo 2. Contenido Programático Universidad de Santander	200
Anexo 3. Contenido Programático Universidad Libre	201
Anexo 4. Contenido Programático Universidad Simón Bolívar	202
Anexo 5. Contenido Programático Universidad Nacional-Bogotá	203
Anexo 6. Contenido Programático Universidad de Antioquia.	204
Anexo 7. Contenido Programático Universidad del Valle	205
Anexo 8. Contenido Programático Universidad del Valle (Electivas)	206
Anexo 9. Contenido Programático Universidad de Los Andes	207
Anexo 10. Contenido Programático Pontificia Universidad Javeriana	208
Anexo 11. Encuesta egresados	209
Anexo 12. Encuesta a empleadores	219
Anexo 13. Encuesta graduados	228
Anexo 14. Protocolo de Ponderación por pilares.	239

## Introducción

A medida que avanza el tiempo y el mundo se globaliza cada vez más, las personas se han visto en la obligación de mejorar su nivel de educación, de no quedarse solo con el conocimiento básico de los colegios sino de avanzar a un nivel educativo superior. Por esto las instituciones de educación superior se vieron en la necesidad de brindar una educación con un mejor nivel de pertinencia y calidad acordes a las exigencias del mercado laboral. En consecuencia, a esto las instituciones deben analizar detalladamente qué conocimientos brindan a sus estudiantes, cómo éstos los aprenden y cómo pueden aplicarlos en su rendimiento para lograr el éxito laboral y profesional, ya que debido a esto logra que la institución educativa se posicione su nombre, su calidad y pertinencia, reflejando un mayor crecimiento económico institucional, y un mejor reconocimiento en el medio social.

Y no solo es un interés de las IES el mejorar la pertinencia de sus programas, sino también del ministerio de educación nacional de Colombia ya que fomenta a las instituciones de educación superior a evaluar la pertinencia y elaborar los lineamientos de modificación curricular de uno o más programas académicos (MINEDUCACION, 2010), ya que la pertinencia es uno de los criterios centrales que han orientado el diseño de políticas educativas en el nivel superior durante los últimos años.

En relación con lo mencionado anteriormente, la pertinencia se refiere a la capacidad de evolución y de adaptación de un programa educativo para originar y/o responder a las nuevas condiciones relacionadas de las demandas sociales y económicas de su entorno; de tal forma que para las Instituciones de Educación Superior (IES) es primordial contar con estudios periódicos acerca de las condiciones de sus programas educativos, para dar respuesta a esas demandas de la sociedad.

Es por esto que el programa educativo del programa (PEP) establece que el programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Francisco de Paula Santander tiene como fin formar líderes con espíritu emprendedor, competitivo y humano, capaces de desarrollar y optimizar procesos productivos, y crear valor para sus organizaciones en relación con las necesidades de la comunidad empresarial. Profesionales comprometidos con el desarrollo tecnológico, investigativo, económico, social y político de su entorno, guiados por el pensamiento integral y de los más exigentes valores éticos, sociales y ambientales que respondan a los retos de un mundo globalizado.

El Ingeniero Industrial de la Universidad Francisco de Paula Santander tendrá la capacidad para:

Formular, evaluar y controlar proyectos que faciliten el aprovechamiento sostenible de los recursos y de esta manera fortalecer el desarrollo económico y social, agregando valor a la empresa sea pública o privada por medio de su liderazgo.

Lograr que el egresado cree y/o adapte nuevas tecnologías competitivas en la producción de bienes y servicios, mediante técnicas apropiadas para el empleo eficiente de los recursos empresariales, en donde se enfatizan los sistemas integrales de Control de Calidad.

Formar profesionales con habilidades de innovación y generación de cambios claves para el desarrollo del sector industrial en diversos campos como la generación de empresas, la gestión de producción, y la optimización de procesos de manufactura, entre otros.

Desarrollar en los profesionales las competencias para definir parámetros de decisión, que les permita seleccionar las mejores alternativas o propuestas para el mejoramiento de la productividad en la organización en la que se desempeñe.

Es por esto por lo que le corresponde a la Universidad Francisco de Paula Santander cumplir con las expectativas para que los estudiantes y graduado logren un desempeño profesional y laboral que permita responder a los desafíos del desarrollo que conlleva a buscar nuevas respuestas a los problemas y responsabilidades sociales. En este contexto, la pertinencia social en la educación superior es relevante porque contribuye a formar el capital humano, con base en los siguientes aspectos: la misión de educar, formar y realizar investigaciones; la función ética, la autonomía, responsabilidad y prospectiva, reforzar la cooperación con el mundo del trabajo, el análisis y la previsión de las necesidades de la sociedad.

El estudio se realiza mediante lineamientos del Consejo Nacional de Acreditación – CNA, se comienza por una investigación de carácter mixto con la contribución de la mirada cuantitativa y cualitativa, se enfoca en una investigación de tipo descriptivo, su objetivo es reseñar, el estado, las características, factores y procedimientos presentes en el desarrollo del proceso investigativo.

Los resultados del estudio de pertinencia realizado se materializarán en presentar la contribución del programa de ingeniería industrial en la Universidad Francisco de Paula Santander con respecto al cumplimiento de sus propósitos y objetivos, así como la incidencia en el entorno social, educativo y laboral, además del mejoramiento continuo de procesos de la universidad, en la oferta del programa soportados a través análisis estadísticos y operar de la manera lo más eficiente posible.



## **1. Problema**

### **1.1 Título**

Estudio de pertinencia del programa académico de ingeniería industrial de la Universidad Francisco de Paula Santander Cúcuta.

### **1.2 Planteamiento del problema**

El departamento de Norte Santander cuenta actualmente en servicio con dos (2) instituciones de educación superior públicas entre ellas la Universidad Francisco De Paula Santander, la cual “en la actualidad tiene una oferta académica respaldada en procesos de calidad conseguidos mediante el trabajo constante de toda la comunidad, en áreas concernientes a ingeniería, salud, ciencias básicas, ciencias empresariales, ciencias agrarias, ciencias del medio ambiente, educación, artes y humanidades” (UFPS, 2016). Dentro la amplia oferta académica de programas de pregrado y posgrado se encuentra el programa de ingeniería industrial, adscrito al departamento de procesos industrial y a su vez a la facultad de ingeniería, este programa cuenta con alta demanda de estudiantes y se destaca por formar profesionales idóneos.

El programa actualmente cuenta con registro calificado SNIES 51769 otorgado a través de las resoluciones N° 002674 del 21 de febrero del 2020, con una modalidad presencial-diurna y una duración de 10 semestres académicos. Presentemente la universidad está en búsqueda de la acreditación institucional por lo cual el programa no es ajeno a esta visión corporativa.

En su trayectoria el programa se ha destacado por formar profesionales competitivos a nivel regional y nacional, pero se detecta la necesidad de forjar profesionales competitivos en un entorno global, esto hace que los directivos académicos del programa se planten asegurar la calidad de los contenidos ofrecidos en su programa académico mediante un estudio de pertinencia en las dimensiones social, educativa y laboral; así mismo se quiere conocer la

percepción de los actores involucrados (egresados, graduados, y empleadores), buscando determinar el impacto que realiza el programa de ingeniería industrial en su entorno con el fin de conocer las falencias que presenta la carrera de tal manera que sea adecuado a las necesidades del sector productivo en los ámbitos regional, nacional e internacional, con mira a la capacidad de evolución y de adaptación del programa para generar y/o responder a las nuevas condiciones derivadas de las demandas sociales de un entorno globalizado.

De igual forma para el programa académico es imprescindible el logro de la acreditación de alta calidad, para ello tiene como requisito la realización de este estudio de pertinencia e impacto social cuya obligación es establecido por el Consejo Nacional de Acreditación – CNA entidad encargada de definir y reconocer la excelencia de los programas académicos e instituciones, definido en el decreto 843 del 13 junio 2020. (CESU, 2020)

En caso de que el programa no adopte políticas de cambio para este entorno tan globalizado su búsqueda de la certificación de la alta calidad no se obtendrá, además de que no se podrá demostrar el grado de pertenencia de la carrera ingeniería industrial.

### **1.3 Formulación del problema**

¿Cuál es el grado de pertinencia del programa de ingeniería industrial en las dimensiones social, educativa y laboral?

### **1.4 Justificación**

#### **1.4.1 A nivel programa académico.**

Mediante este proyecto el programa de ingeniería industrial evaluará los aspectos sociales relacionados con el graduado (grado de pertenencia a la universidad, situación laboral, experiencia al conseguir empleo), como al estudiante (opinión sobre la calidad de enseñanza

recibida y de los contenidos programáticos) por lo cual se tiene en cuenta al graduado, estudiante como objeto de evaluación y al empresario como sujeto evaluador del proceso educativo, para que Universidad Francisco de Paula Santander (UFPS) logre asegurar la calidad de los contenidos ofrecidos en sus programas académicos, de tal manera que sean adecuados a las necesidades del sector productivo en los ámbitos regional, nacional e internacional.

Mediante estos estudios podemos identificar, si el programa de ingeniería industrial está siendo competente según el ministerio de educación como el Consejo Nacional de Acreditación, evaluando así si el PE responde a las necesidades y demandas del entorno, asimilando que tanto graduados como estudiantes adquieren habilidades para aumentar la productividad de la región y a su vez que sean competitivos en los contextos internacional, nacional, regional e institucionalmente.

#### **1.4.2. A nivel estudiante.**

El siguiente proyecto es la representación de la aplicación de conocimientos adquiridos en las diferentes asignaturas cursadas a lo largo de la carrera de ingeniería industrial en lo concerniente a las asignaturas específicas, metodología de la investigación, seminario integrador, estadística, gestión de la calidad; así permite el desarrollo y consolidación de habilidades y competencias profesionales de saber, el ser y el hacer aplicados al contexto que presente el programa de ingeniería industrial de la universidad Francisco de Paula Santander.

### **1.5 Objetivos**

#### **1.5.1 Objetivo general.**

Realizar un estudio de pertinencia para el programa de ingeniería industrial de la universidad Francisco de Paula Santander con respecto a las condiciones sociales, educativas y laborales.

### **1.5.2 Objetivos específicos.**

Determinar la pertinencia en el entorno académico mediante la formación, lineamientos, políticas educativas, cobertura y demanda.

Analizar el contexto social en el entorno local, regional, nacional e internacional, mediante las respectivas líneas de desarrollo del programa de ingeniería industrial.

Identificar las condiciones profesionales, las trayectorias laborales y la percepción de graduados y empleadores con relación a las competencias generales y específicas desarrolladas en los procesos de formaciones académicas y requeridas en los entornos laborales.

## **1.6 Alcances y limitaciones**

Para el desarrollo del proyecto se planteó el siguiente alcance y limitaciones:

### **1.6.1 Alcances**

El alcance definido para el presente proyecto es el de realizar un estudio de pertinencia para el programa de ingeniería industrial de la universidad Francisco de Paula Santander mediante la percepción de los egresados, graduados y empleadores, durante los últimos 3 años periodo comprendido del año 2018-2021, para así obtener los posibles cambios para el programa educativo de la carrera.

Se ejecuta desde un análisis previo de la carrera ingeniería industrial, en donde se estudian las características del programa educativo actual, condiciones del contexto social, los recursos disponibles requeridos, político y económico del educando, graduados y empleadores, tanto a nivel regional (Norte de Santander), nacional (Bucaramanga, Bogotá, Medellín y Tunja) e internacional (Brasil y España).

Con respecto a su contexto el proyecto se realizó en la ciudad de San José de Cúcuta, siendo más precisos en los sucesos en la Universidad Francisco de Paula Santander, de donde se recolectará la información con base en encuestas realizadas en formularios de Google. Se consideraron 4 meses de formulación según calendario académico y ejecución, teniendo en cuenta que durante la aprobación y ejecución se presentaran imprevistos, el proyecto tiene estipulado un plazo real de comienzo desde los inicios del mes de agosto hasta el 12 del mes de noviembre.

### **1.6.2 Limitaciones**

Dado que el tema a abordar es extensamente amplio y el tiempo requerido para la realización del proyecto es un poco corto se estima las siguientes limitaciones de retraso en recopilación de información e implementación de los instrumentos, ya que por temas de pandemia la virtualidad, aunque permite contactar a estudiantes, egresados e instituciones educativas; crea inconvenientes en la comunicación con los mismos. También retrasos en tiempos de ejecución de actividades debido a la disponibilidad de tiempo de los autores durante la ejecución del mismo, puesto que se pueden presentar otras actividades laborales generando retrasos en la recolección de datos durante la etapa exploratoria para el cumplimiento de los objetivos.

## 2. Marco referencial

### 2.1 Antecedentes

Se realizó una revisión detallada y pertinente al área de estudio, de donde se seleccionaron seis (6) antecedentes, los cuales se clasificaron dos (2) a nivel internacional, dos (2) a nivel nacional, y uno (3) a nivel regional.

#### 2.1.1 Antecedentes internacionales.

*Galarza, I. G., Jiménez, I. M., Olea, T. F., & Laborde., I. M. (2014). Estudio de pertinencia de la Carrera de Ingeniería Ambiental para la Región 5. Revista Ciencia UNEMI, 69 - 80.*

Una vez que se pusieron en marcha proyectos para el cambio de la matriz productiva y energética del Ecuador, se entendió que el país debe apuntar a una producción eficiente, innovadora, de calidad y respetuosa del medio ambiente. Por ello se planteó la necesidad de un estudio de la pertinencia social, laboral y académica de la carrera de Ingeniería Ambiental enfocada en la Región 5. El trabajo que se expuso a través del presente artículo involucró una investigación de carácter cuantitativa y cualitativa. La primera se dirigió a empresas del sector agropecuario e industrial de la Región 5 y la segunda fue dirigida a expertos. En ambos casos los objetivos son: determinar la necesidad de ingenieros ambientales en la Región 5, el perfil de los graduados de una eventual carrera y los requerimientos académicos y de infraestructura para el éxito de esta y de sus graduados. Los resultados alientaron a la creación de la carrera en Ingeniería Ambiental, debido a que se evidenció un requerimiento de al menos 2254 profesionales. Se observó también que la Universidad debe apuntar a generar vínculos con involucrados claves, para que la carrera sea exitosa y cumpla con su objetivo social.

Este artículo aportó al desarrollo del primer objetivo del proyecto brindando conocimiento sobre la aplicación de un estudio de pertinencia en la Universidad, sobre cómo evaluar al profesional pertinentemente al igual que innovar el pensum de la carrera que en este caso fue la ingeniería ambiental.

*Bizarria, F. P., Tassigny, M. M., Barbosa, F. L., & Freire., J. C. (2020). Innovación I gestión universitaria en el campo colonial: estudio del apoyo normativo de una universidad de integración internacional. Revista Organizações & Sociedade, 855-879.*

La investigación tuvo como objetivo reflexionar sobre los modelos de gestión universitaria, con el fin de caracterizar a la Universidad de Integración Internacional de la Lusofonía Afrobraseña (Unilab) como un proyecto innovador de educación superior y entender la "novedad" ligada al discurso normativo dentro del ámbito de su misión institucional. Además, el objetivo era sugerir ideas para la construcción de un modelo de gestión universitaria que proporcione las contradicciones entre las *lógicas* de mercado frente a la relevancia social. Con este fin, la investigación documental pasó por el discurso normativo con apoyo en el análisis léxico y de contenidos, con la ayuda del software Iramuteq y Atlas Ti. Sobre la base del *análisis de los clusters* concepción de la formación, la misión institucional y la organización institucional se derivó que la "novedad" ligada al discurso normativo del proyecto está en el sentido de su perspectiva epistemológica, que considera la "decolonialidad" epistémica en la constitución de posibilidades académico-formativas que integran la diversidad cultural con respecto a la pluralidad del conocimiento. Así, surgieron ideas en el sentido de una concepción de la gestión universitaria a partir de una lectura epistemológica alternativa que comprende la multidimensionalidad del ser humano y los sistemas sociales (como crítica de la instrumentalidad económica), así como la multidimensionalidad del fenómeno educativo.

Este artículo aportó al desarrollo del segundo objetivo del presente proyecto ya que se realizó un estudio de innovación en la Universidad de Integración Internacional de la Lusofonía Afrobrasena, donde sugiere ideas para la construcción de un modelo de gestión universitaria que proporciona las contradicciones entre las lógicas de mercado frente a la relevancia social.

### **2.1.2. Antecedentes nacionales.**

*Buitrago, D., & Torres, V. (2016). Pertinencia Académica y Pertinencia Social del Currículo del Programa de Contaduría Pública de la Universidad de los Llanos en la Región de la Orinoquia.*

El presente proyecto generó una reflexión acerca de la pertinencia académica y social del currículo del programa de Contaduría Pública de la Universidad de los Llanos; mostrando los componentes relacionados con la educación superior acorde con los lineamientos de la Federación Internacional de Contadores (IFAC), UNESCO, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), Fondo Monetario Internacional (FMI) y Banco Mundial, quienes promueven el proyecto social, en la búsqueda de la internacionalización de la misma. De ahí que sus objetivos conllevan a identificar necesidades y tendencias de la formación del Contador Público en la región de la Orinoquia; así mismo, analiza la actualización y determina la contribución del programa al cumplimiento de sus propósitos y objetivos de formación en el entorno social.

Por las características del objeto de estudio, el desarrollo de la investigación se enmarca en un enfoque mixto, cualitativo – cuantitativo. Su carácter cuantitativo se representó en la recolección, tabulación y análisis de los datos obtenidos en la aplicación de los instrumentos. En cuanto a la dimensión cualitativa, cobra significancia con relación a la interpretación de la información obtenida y en la presentación de las categorías que emergen del desarrollo del



estudio y constituyen el análisis estructural de la investigación para llegar a los resultados y conclusiones.

Este proyecto aportó ideas sobre el estudio cuantitativo y cualitativo que se pudo realizar para medir el nivel de satisfacción que la carrera ingeniería industrial aporta a los egresados de la Universidad Francisco de Paula Santander, además de unos lineamientos que permiten ver la contribución del programa al cumplimiento de sus propósitos y objetivos de formación en el entorno social

*Gartner, L. (2010). Lineamientos para evaluar la pertinencia de los programas académicos de la universidad de caldas.*

El presente documento constituyó una propuesta orientada a la determinación y unificación de criterios institucionales que permitieron establecer la pertinencia de los programas académicos, tanto de las nuevas ofertas, como de aquellas ya existentes. Tales criterios se precisan en una serie de dimensiones, variables e indicadores que orientarán y facilitarán los procesos de estudio y análisis de pertinencia que necesariamente han de constituirse en la base para la formulación de la nueva oferta educativa y el permanente proceso de ajuste y revisión curricular de los programas existentes.

El proceso de búsqueda, generación y sistematización de la información relacionada con la pertinencia de los programas académicos, en la propuesta, hizo alusión a cuatro grandes dimensiones que fueron correlacionadas con cada propuesta educativa o currículo, a saber: educativa, económica y social, laboral y percepción de los egresados y empleadores. Estas dimensiones fueron operacionalizadas mediante la identificación de sus respectivas variables,

indicadores, fuentes, formas de acceso y, adicionalmente, se incorporaron una propuesta de encuesta para egresados y empleadores.

Este documento contribuyó a información esencial para el desarrollo del marco contextual como el proyecto en general, ya que permitió visualizar los criterios institucionales que estableció la pertinencia de los programas académicos, tanto de las nuevas ofertas, como de aquellas ya existentes, debido a esto se dio una serie de dimensiones, variables e indicadores que orientaron y facilitaron los procesos de estudio y análisis de pertinencia que necesariamente constituyeron en la base para la formulación de la nueva oferta educativa o un ajuste del anterior pensum.

### **2.1.3. Antecedentes regionales.**

*(Pacheco Monsalve & Tolosa Molinares, 2019) Análisis del impacto socioeconómico de los graduados del programa de ingeniería industrial de la universidad Francisco de Paula Santander en la seccional Cúcuta, Norte de Santander.*

El propósito del presente análisis fue realizar la cualificación y cuantificación, para medir de qué forma se vio reflejado en los graduados (2010-2017) el cumplimiento de la misión, y qué aportes socioeconómicos hizo la Universidad Francisco de Paula Santander al país, mediante la presencia de sus Ingenieros Industriales en el medio. Este propósito se enmarco en el compromiso de una permanente revisión y búsqueda de calidad integral.

Con el fin de que el estudio se constituya como un insumo significativo para los procesos de acreditación del programa y en esa medida cualifico los inscritos al programa en el periodo del 2013 al 2017, siendo de utilidad para orientar el diseño de estrategias coherentes con las necesidades que, en materia de formación, tienen los graduados de Ingeniería Industrial de la

Universidad Francisco de Paula Santander. Este proyecto fue realizado para establecer el nivel de incidencia y la contribución que tiene la Ingeniería Industrial de la Universidad Francisco de Paula Santander, en los aspectos sociales y económico de la región y del país; también, a fin de promover una activa comunicación entre los graduados y la universidad, con el fin de mantener actualizados los datos y obtener indicadores que posteriormente, sirvan para aportar a futuros procesos de renovación de registro calificado y acreditación del programa de Ingeniería Industrial, frente al Consejo Nacional de Acreditación, CNA.

Este proyecto, sirvió de base para realizar un estudio de graduados como de la demanda potencial, ya que ofreció los lineamientos que debe seguir dicho estudio. Además, presento una idea de cómo realizar el trabajo de campo para la recolección y análisis de datos de los graduados e inscritos para llevar a cabo la caracterización

*(Gutierrez Melo & Garcia Restrepo, 2019) Estado del impacto social del programa de ingeniería industrial de la universidad Francisco de Paula Santander sede Cúcuta, en el período comprendido entre el primer semestre de 2012 a primer semestre de 2017.*

El desarrollo de este proyecto fue planeado desde 3 focos de análisis, que son: el graduado, visto desde su desempeño profesional; el aspecto académico, teniendo en cuenta trabajos de grados dirigidos y proyectos de pasantías, y el impacto desde los proyectos de los grupos de investigación, del programa de Ingeniería Industrial. Dentro de los métodos para recolección, análisis y divulgación de la información relacionada con este proyecto, se tuvo presupuestado poder extraer información de una fuente directa desde el punto de vista social, como son las empresas de la región que cuentan con una relación con el programa de Ingeniería Industrial.

Este proyecto aportó información vital para el proyecto ya que se encaminó a realizar un seguimiento de los graduados de la facultad de Ingeniería del área Industrial de la Universidad Francisco de Paula Santander, entre los años 2012-I al 2017-I, donde se tuvo en cuenta aspectos sociales como el desempeño profesional y el aspecto académico, donde se mostró el impacto que se tuvo en el ámbito laboral y social.

*Carvajal, O. (2016). Modelo de investigación formativa para el programa de contaduría pública de la universidad libre seccional Cúcuta. Universidad Libre de Colombia.*

El presente trabajo de grado desarrolló un modelo de investigación formativa para el programa de contaduría pública seccional Cúcuta como respuesta a la necesidad de una herramienta que permita implementar estrategias de investigación formativa, las cuales fortalecen las competencias del futuro profesional para enfrentar situaciones polémicas disciplinares.

La realización del trabajo de grado partió de un diagnóstico de la formación asociada a la enseñanza de la investigación por parte del cuerpo docente del programa, específicamente en cuanto a formación en investigación formativa. Como estrategia para conocer casos exitosos en otras universidades se realizó un panel de expertos donde se dieron a conocer elementos relevantes para la formación docente, la implementación y la generación de cultura de investigación formativa.

Se analizó la totalidad de las asignaturas del área profesional del programa de contaduría en la búsqueda de evidencia de la existencia del uso de técnicas de investigación y formas de investigación, que manifiesten la inclusión de la formativa, finalmente se realizó un análisis de la producción en investigación del programa.

Este documento apporto al proyecto una estructura para la realización del estudio de pertinencia, ya que nos permitió estudiar los casos de éxitos presentados en otras universidades, además de elementos relevantes para la formación docente, la implementación y la generación de cultura de investigación formativa.

## **2.2 Marco teórico**

### **2.2.1 Pertinencia.**

Se entiende por pertinencia aquello que es congruente a lo que se espera. También definido por (CESU, 2020) “Es la actuación congruente, conveniente, coherente y adecuada a condiciones y demandas sociales, culturales y ambientales del contexto en el que las instituciones y los programas académicos desarrollan sus labores formativas, académicas, docentes, científicas, culturales y de extensión” (p,11).

Por otra parte, el (CNA, s.f.) define la pertinencia como “la capacidad para responder a necesidades del medio, necesidades a las que la institución no responde de manera pasiva, sino proactiva.”. De esta manera se establece la importancia de las instituciones de educaciones en satisfacer las necesidades del entorno. Así mismo (Tünnermann, 2006) precisa que “la pertinencia tiene que ver con el “deber ser” de las Universidades, es decir, con una imagen deseable de las mismas. Un “deber ser”, ligado a los grandes objetivos, necesidades y carencias de la sociedad en que ellas están insertas y a los retos del nuevo contexto mundial”.

De acuerdo con lo planteado anteriormente el proyecto se enfocará en analizar la pertinencia en dimensión académico, dimensión social y dimensión laboral.

### **2.2.2 Pertinencia académica.**

La pertinencia académica es la adecuación, idoneidad y conveniencia de los contenidos educativos que son definidos por el estado para ser impartidos a la población estudiantil de un país por medio de las instituciones de educación. De este modo, se refiere al criterio según el cual el currículo escolar es estructurado y adaptado a las necesidades sociales, así como a las técnicas y las estrategias metodológicas recomendadas para la trasmisión efectiva de los conocimientos en el aula. Estos mismos criterios son aplicados para determinar el currículo universitario en función de las necesidades de un país para su desarrollo y crecimiento, pues la educación debe guardar congruencia con la realidad social y económica de un país.

(Significados, 2015)

Así mismo Corzo y Marcano (2007) citado por (Araujo, 2015) afirma que “la eficiencia, relacionada con el funcionamiento y la eficacia, relativa a los logros. Así, se entiende que para determinar la pertinencia académica y profesional se debe considerar la evaluación de la calidad institucional, en función del deber ser, que hacer y ser”.

### **2.2.3 Pertinencia social.**

La pertinencia social se define como “la evaluación eficaz de las instituciones en relación con el objetivo de formar profesionales capaces de comprender y transformar la realidad social” (Tancredi, 2000, p. 80) citado por (Ferrer & Riveira, 2012)

La pertinencia social representa un factor crítico de magnitud en lo que respecta a la concepción e implementación de los programas de formación profesional. La pertinencia social constituye un principio orientador de los diseños curriculares de los programas, en especial cuando abordamos el área de Investigación, se considera además un criterio fundamental para evaluar la eficacia de las instituciones universitarias en relación con el

logro del objetivo de formar profesionales capaces de comprender y transformar la realidad social, en la cual se encuentra inmerso. (Tancredi, 2000) citado por (Ferrer & Riveira , 2012)

Según (Garcés, 2011) la perspectiva social, se enfatiza en que la relación universidad-sociedad va más allá de la producción de conocimiento. Es por eso por lo que las dimensiones culturales y ambientales son tan relevantes en esta visión, dándole a la universidad un lugar protagónico en la sociedad, la que se espera aporte soluciones a las demandas y/o necesidades de su entorno.

#### **2.2.4 Pertinencia laboral.**

La relación entre formación y mercado laboral y, en consecuencia, el papel que este último juega en las competencias de los egresados se hacen visibles en el desempeño de los profesionales, donde el mercado laboral define la calidad, pertinencia y suficiencia del perfil; mercado caracterizado por un cambio constante en los retos y, con ello, en las oportunidades, que serán logradas mediante la generación de empleo y de la formación de profesionales de la información altamente calificados, en tareas relacionadas con la recuperación, producción, organización, gestión y difusión de la información. (Jaramillo, 2015)

Por lo cual hace imprescindible realizar medición de la percepción de los empleadores con respecto a los graduados, con el fin de medir el desempeño laboral.

#### **2.2.6 Competencias laborales.**

Las competencias son las capacidades resultantes de la interacción de las potencialidades del individuo con la dinámica social. El proceso formativo ha de ser entendido como el desarrollo de competencias provocadas intencionalmente desde la educación formal, o espontáneamente, desde la educación informal. (Universidad Tecnológica de Pereira, 2010)

Según la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP) en el documento de guía metodológica para el diseño y rediseño de programas académicos define 4 tipos de competencias.



**Figura 1. Tipos de Competencia**

**Fuente:** Guía metodológica para el diseño y rediseño de programa académicos (UTP, 2010).

Competencia	Factores para evaluar
SABER	Identificar y utilizar símbolos para comunicarse
	Utilizar herramientas informáticas básicas
	Aprender y mantenerse actualizado
	Buscar, analizar y compartir información
	Crear, investigar y adoptar tecnología
	Diseñar soluciones con el apoyo de la tecnología
	Capacidad de abstracción análisis y síntesis
	Utilizar herramientas informáticas especializadas
	Formular y ejecutar proyectos
	Desarrollar un pensamiento proyectivo
	Distribuir y asignar adecuadamente los recursos
	Evaluar y concluir a partir de mediciones
	Analizar e interpretar datos
	Manejar el riesgo y la incertidumbre
CONVIVIR	Exponer las ideas por medios escritos
	Comunicarse oralmente con claridad
	Persuadir y convencer a sus interlocutores
	Aceptar las diferencias



	Trabajar en equipo
	Realizar trabajo inter y multidisciplinario
	Establecer procesos de conciliación
	Sensibilizarse y comprometerse frente a los
	problemas sociales
SER	Comprender la realidad que lo rodea
	Asumir una cultura de convivencia
	Aplicar valores y ética profesional
	Adaptarse a los cambios
	Trabajar bajo presión
HACER	Ser creativo e innovador
	Identificar, plantear y resolver problemas
	Asumir responsabilidades y tomar decisiones
	Planificar y utilizar el tiempo de manera efectiva
	Trabajar de manera independiente
	Planificar estrategias
	Innovar en la creación de nuevos productos
	Controlar y establecer seguimientos
	Diseñar modelos para optimizar recursos

**Figura 2. Capacidades básicas.**

**Fuente:** Adaptado de (Bedoya & Chávez, 2010).

### 2.3 Marco conceptual

**Pertinencia.** Aptitud de la institución y su programa para responder a necesidades del medio. Necesidades a las que la institución o programa no responde de manera pasiva, sino proactiva. Proactividad entendida como la preocupación por transformar el contexto en que se opera, en el marco de los valores que inspiran a la institución y la definen. (CNA, 2013, p. 11).

**Consejo Nacional de Acreditación (CNA).** Es una organización de índole académica que forma parte del Sistema Nacional de Acreditación (SNA), inicio por la Ley 30 del 28 de diciembre 1992 (Artículo 53) y regularizado por el Decreto 2904 de diciembre 31 de 1994.

Depende del Consejo Nacional de Educación Superior (CESU), el cual define su reglamento, funciones e integración. (ASCUN, 2020)

**IES.** “Las Instituciones de Educación Superior (IES) son las entidades que cuentan, con arreglo a las normas legales, con el reconocimiento oficial como prestadoras del servicio público de la educación superior en el territorio colombiano” (MINEDUCACION, 2019)

**Educando.** Es aquel que está en proceso de educarse, entendiendo por educar, “conducir”. Educando es el gerundio del verbo educar, y es quien gracias a una guía dada por quien tiene mayor saber y experiencia, el educador, logra que su potencialidad creativa y sus condiciones físicas, intelectuales y artísticas se desarrollen en la máxima expresión posible, de acuerdo a las capacidades individuales. (Deconceptos.com, 2021)

**Graduados.** “estudiante que ha recibido el grado de la IES como muestra de la culminación de su ciclo académico” (Consejo Superior Universitario UFPS, 2017, p 04)

**Egresado,** Se le llama egresado al alumno quien ha aprobado la totalidad de su programa académico conformado por su plan de estudios, quedando en condiciones de solicitar su Grado o examen final de Título o de iniciar los trámites para la obtención del Grado Académico y Diploma correspondiente”. (Universidad Católica de la Santísima Concepción, 2020).

**Empleador.** “Es aquella persona que contara trabajadores para una función, es una parte del contrato de trabajo” (EAFIT, 2013)

**Sector productivo.** “son los grupos de actividad económica de una región. Estos se dividen según el proceso comercial que realicen y comprenden tanto la extracción del recurso para la

fabricación de un producto, como la comercialización de este para el consumidor final”

(Enciclopedia Económica, 2017)

**Sector social.** “Conjunto de organizaciones que no dependen del Sector Público y que son ajenas al sector privado: ejidatarios, comunidades agrícolas, pequeños propietarios, asociaciones de artesanos, cooperativas, empresas sindicales, sindicatos, partidos políticos, etc” (Diccionario Leyderecho.org, 2017)

**Programa académico.** “Conjunto de asignaturas, temáticas organizado por disciplinas, de tal forma que da derecho a quien lo completa satisfactoriamente a recibir de la institución que lo ofrece un reconocimiento académico, producto del estudio formal y según el nivel de formación” (Mineducacion, 2019, p. 15)

**Proyecto educativo del programa (PEP).** “Es un documento que contiene los lineamientos, las políticas y los principios que orientan y dirigen el desarrollo del programa.” (Cortés Ruiz, 2012).

**Proyecto educativo institucional (PEI).** Es la carta de navegación de las entidades de educación, en donde se especifican entre otros aspectos los principios y fines del establecimiento, los recursos docentes y didácticos disponibles y necesarios, la estrategia pedagógica, el reglamento para docentes y estudiantes y el sistema de gestión. (Mineducacion)

**Globalizado.** “Universalizar, dar a algo carácter mundial” (RAE, 2020)

## 2.4 Marco contextual

El Departamento de Norte de Santander se encuentra ubicado en la zona nororiental de Colombia; con una extensión de 21 648 km<sup>2</sup>, representando el 1.89% del territorio nacional. Limita al oriente y al norte con la república bolivariana de Venezuela, al occidente con los departamentos de Cesar y Santander y al sur con los departamentos de Boyacá y Santander. Administrativamente está dividido en 40 municipios incluyendo la capital San José de Cúcuta. (Villamizar, 2016)

El municipio de San José Cúcuta cuenta con una población de 629.414 habitantes (DANE, 2018), siendo la ciudad con mayor número de habitantes del departamento. La capital nortesantandereana cuenta con diferentes instituciones de educación superior entre ellas resalta la universidad Francisco de Paula Santander (UFPS) cuya institución se destaca por su larga trayectoria y calidad de estudio a nivel local, regional y nacional la universidad se encuentra ubicada geográficamente en la Avenida Gran Colombia No. 12E-96 cuenta con estructura física aproximadamente de 120.869 metros cuadrados.

La UFPS cuenta con carreras de pregrado y posgrado, entre ellas el programa de ingeniería industrial adscrito a la facultad de ingeniería el cual es el objeto de estudio, el programa cuenta actualmente con número de estudiantes activos y con una planta docente de 100 número.

El programa de ingeniería industrial de la UFPS nace en el año 2005 después de cambiar su denominación de Ingeniería de Producción Industrial a Ingeniería Industrial; actualmente la carrera cuenta con registro calificado SNIES 51769 otorgado a través de las resoluciones N° 002674 del 21 de febrero del 2020, con una modalidad presencial-diurna, una duración de 10 semestres académicos y número de créditos académicos. (UFPS, 2019)

El programa, al igual que lo hizo la UFPS, a través de su Proyecto Educativo Institucional (PEI), adoptó el proyecto educativo del programa (PEP) mediante el modelo pedagógico dialógico-crítico para los procesos de enseñanza-aprendizaje del programa académico. Este modelo está basado en la Teoría Crítica de la Escuela de Frankfurt (1938) y en la Teoría de la Acción Comunicativa de Habermas (1981), y busca centrar la construcción del conocimiento a partir del diálogo e incentivar una reflexión crítica en el estudiante, visto como un elemento activo de su proceso mismo de formación. (UFPS, 2017)

El PEP se proyecta como la carta de navegación del programa donde se definen: Los principios y propósitos de formación que fundamentan el mejoramiento continuo hacia la calidad, el enfoque pedagógico dialógico y crítico, así como la investigación que unida a la docencia impactan en la solución permanente de los problemas del entorno, la dirección estratégica y el alcance de los objetivos del programa. (UFPS, 2017)

Actualmente el programa ha desarrollado el documento de estándares de calidad, mediante los últimos procesos de autoevaluación adelantados con fin de poder iniciar el proceso de obtención de la acreditación de alta calidad, con la intención de ir mejorando de acuerdo con las necesidades de sus grupos de interés, como respuesta al compromiso de la UFPS y del programa con la sociedad.

## **2.4.1 Generalidad del programa ingeniería industrial**

**2.4.1.1 Misión.** Formar profesionales integrales capaces de diseñar y optimizar procesos productivos creando valor en las organizaciones a través de la solución a los problemas del sector industrial y de servicios; reconocidos por su calidad académica, cultura del mejoramiento continuo, espíritu emprendedor e investigativo, valores éticos, sociales y ambientales, asumiendo su compromiso con el fortalecimiento y transformación tecnológica, ambiental, social y

económica de las organizaciones bajo criterios de sostenibilidad en un mundo globalizado.

(UFPS, 2019)

2.4.1.2 *Visión.* Ser reconocidos por la comunidad empresarial de la región y del país por formar Ingenieros Industriales líderes, emprendedores, con valores éticos, que desempeñan un papel significativo en el fortalecimiento de las acciones productivas, y que están comprometidos con los procesos de investigación e innovación, con un alto sentido de responsabilidad social y ambiental, generando permanentemente valor para sus organizaciones. (UFPS, 2019)

**2.4.1.3 Perfil profesional.** El Ingeniero Industrial de la Universidad Francisco de Paula Santander es un profesional integral con capacidad: analítica, crítica, creativa, innovador, líder y emprendedor que trabaja en equipo y busca el mejoramiento continuo y la optimización de los recursos dentro de la organización. Para esto el perfil profesional del Ingeniero Industrial está orientado a:

- La planeación, programación y control de la producción y operaciones, así como la integración de las operaciones presentes en la cadena de suministro mediante el análisis, diseño e implementación de modelos matemáticos de optimización y la aplicación de diferentes metodologías.

- Toma de decisiones financieras, a través de la estimación de los costos, elaboración de presupuestos, evaluación de alternativas de inversión e indicadores financieros, para el desarrollo de proyectos de inversión en organizaciones industriales y de servicios existentes como en nuevas ideas de negocio.

- La gestión administrativa de las organizaciones, buscando incrementar el nivel de competitividad de la organización a través de la aplicación de conocimientos en las áreas de:

gestión de talento humano, mercadeo, diseño de nuevos productos, direccionamiento estratégico, emprendimiento industrial, seguridad y salud en el trabajo.

- Aportar en la investigación, desarrollo e innovación de los procesos relacionados con la transformación física y química de los diversos materiales utilizados a nivel industrial, especialmente los cerámicos, polímeros y los metales, así como en el desarrollo de nuevos materiales compuestos.

Información sustraída (UFPS, 2019).

2.4.1.4 Malla curricular.

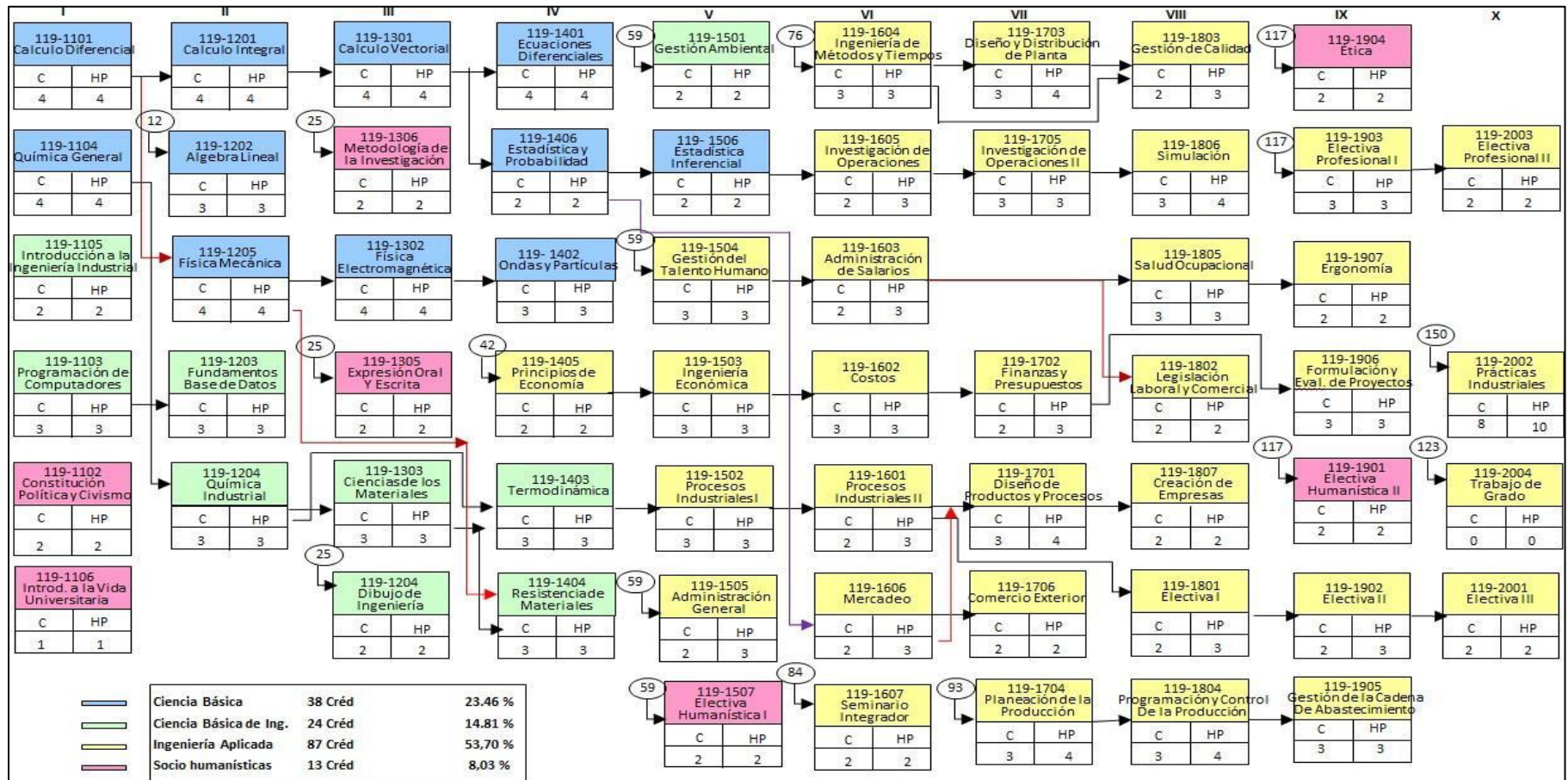


Figura 3. Malla curricular Ingeniería industrial UFPS.

Fuente: Recuperado de documento PEP del programa de Ingeniería industrial, (s.f).



## 2.5 Marco legal

Soporte jurídico que avala y/o respalda el desarrollo del proyecto.

**Artículo 67 de la constitución política de Colombia 1991.** “La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura”

**Artículo 1. Resolución No 2773 del 13 de noviembre de 2003** La denominación académica del programa se enmarca en el grupo de ingenierías reconocidas de tipo básica por el Ministerio de Educación Nacional en el numeral 1.

**Decreto 1075 de 2015** medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Educación.

**Decreto 1330 de 2019** "Por el cual se sustituye el Capítulo 2 y se suprime el Capítulo 7 del Título 3 de la Parte 5 del Libro 2 del Decreto 1075 de 2015 -Único Reglamentario del Sector Educación" decreta registro calificado de programas académicos de educación superior.

**Resoluciones N° 002674 del 21 de febrero del 2020,** Por el cual se confiere el registro calificado al programa de ingeniería industrial de la UFPS.

**Decreto 843 del 13 de junio de 2020,** determina un nuevo horizonte para la alta calidad, constituyéndose en un reto para el Consejo y en una oportunidad para Instituciones y la Educación Superior en Colombia.

### 3. Diseño metodológico

#### 3.1 Tipo de investigación.

De acuerdo con los objetivos trazados para la ejecución del proyecto, la investigación fue de tipo descriptiva de carácter mixto debido a que se realiza investigación cualitativa y cuantitativa. Según (Rusu, 2011) la investigación descriptiva “se enfoca en mediciones/recolecciones de datos, de manera independiente o conjunta sobre conceptos o variables”. De acuerdo con lo anterior el proyecto buscó evaluar y medir las dimensión laboral, social, académica y la percepción del grupo de interés del programa ingeniería industrial (mercado laboral).

#### 3.2 Población y muestra.

**3.2.1 Población.** “La población se define como la totalidad del fenómeno a estudiar donde las unidades de población poseen una característica común la cual se estudia y da origen a los datos de la investigación” (Tamayo, 1997). Por lo cual se definió como población el grupo de interés (empleadores, graduados, egresados) del plan de estudios de Ingeniería industrial de la universidad Francisco de Paula Santander.

**Tabla 1. Población de interés periodo 2018-2021**

Grupo	Población
Empleadores	83
Graduados	393
Egresados	135

**Fuente:** (Programa ingeniería industrial, 2021).

**3.2.1 Muestra.** La determinación de la muestra se realizó mediante un muestreo probabilístico, sustraído de la población de interés del proyecto el cual hace parte del programa de Ingeniería industrial de la UFPS, mediante la siguiente fórmula.

$$n = \frac{Z^2 * p * q * N}{e^2(N - 1) + Z^2 * p * q}$$

Dónde.

n = Tamaño de la muestra

N= Total de población interés

Z= Nivel de confianza correspondiente.

p= Proporción de ocurrencia o proporción esperada.

q =Proporción de fracaso.

e= Error máximo admisible en términos de proporción.

**3.2.1.1 Muestra graduados.** En base a la población de graduados 393, con un nivel de confianza del 95%, con una proporción de ocurrencia del 50% y proporción de fracaso del 50%

$$n = \frac{(1.96)^2 * (0.5) * (0.5) * 393}{(0.05)^2(393 - 1) + (1.96)^2 * (0.5) * (0.5)} = 194.5 \cong 195$$

**3.2.1.2 Muestra egresados.** En base a la población de egresados 135, con un nivel de confianza del 95%, con una proporción de ocurrencia del 50% y proporción de fracaso del 50%.

$$= \frac{(1.96)^2 * (0.5) * (0.5) * 135}{(0.05)^2(135 - 1) + (1.65)^2 * (0.5) * (0.5)} = 100.8 \cong 101$$

**3.2.1.3 Muestra empleadores.** En base a la población de egresados 83, con un nivel de confianza del 95%, con una proporción de ocurrencia del 50 % y proporción de fracaso del 50%.

$$n = \frac{(1.96)^2 * (0.5) * (0.5) * 83}{(0.05)^2(83 - 1) + (1.96)^2 * (0.5) * (0.5)} = 69$$

### **3.3 Instrumentos o técnicas para la recolección de información**

#### **3.3.1 Fuentes primarias.**

Como fuentes primarias del proyecto se tomó la población de interés (empleadores, egresados y graduados); a los cuales se les aplicó un instrumento de recolección de información mediante una encuesta (ver anexo 1,2 y 3), esta fue empleada de manera virtual mediante la herramienta Formulario de Google y fue enviada por correo electrónico a la población seleccionada, también se tuvo como fuente la página web del Observatorio Laboral para la Educación (OLE MEN) y las bases de datos del SNIES la cual suministró información al grupo de interés de los graduados.

#### **3.3.1 Fuentes secundarias.**

Como fuentes secundarias se tomó el documento de registro calificado del programa académico, el documento de renovación del registro calificado, estudios realizados en relación con el impacto del programa y los graduados ya mencionados en los antecedentes regionales, y también se utilizaron bases de datos, bibliografías, revistas, documentos gubernamentales, etc., los cuales permitieron enmarcar el estado actual de los estudios elaborados de la temática a tratar.

### **3.4 Análisis de la información**

Mediante la información suministrada por la fuente primarias y secundarias se realizó tabulación de la información mediante gráficos circulares, de barras, de jerarquías, etc.; aportado por la herramienta de datos Microsoft Excel, para así realizar el análisis cualitativo pertinente a cada una de estas gráficas.

## **4. Desarrollo del proyecto**

### **4.1. Pertinencia en el entorno académico mediante la formación, lineamientos, políticas educativas, cobertura y demanda.**

#### **4.1.1. Orientaciones educativas en las políticas de desarrollo.**

Para el bosquejo del entorno académico en la UFPS en función de la pertinencia se toma en consideración la revisión de los lineamientos de las políticas vigentes a nivel externo e interno en materia de educación superior. El enfoque externo comprende los planes de desarrollo nacional (PDN en adelante), departamental (PDD en adelante), y municipal (PDM en adelante); en el enfoque interno se encuentran el plan de desarrollo institucional (PDI en adelante), además del Proyecto educativo Institucional (PEI en adelante), y el Proyecto Educativo del Programa (PEP en adelante).

La inspección de las directrices arrojó diez ámbitos de análisis: Transito, Cobertura, Deserción, Beneficios, Pertinencia, Educación Inclusiva, Ciencia, Tecnología e Innovación, Transformación Digital, Calidad, Investigación y Extensión, Sostenibilidad e Infraestructura.

##### ***4.1.1.1 Transito.***

Este ámbito expone las proyecciones para asegurar la continuidad entre la educación media y la educación superior. Para el gobierno nacional, departamental y municipal existe una congruencia en apoyar programas que permitan favorecer el tránsito de educación media a superior mediante la modalidad de doble titulación. Para el departamento la tasa de tránsito inmediato a la educación superior se encuentra en el 46,5 % y se busca aumentarlo hasta el 48% mediante beneficios como becas, priorizando a poblaciones vulnerables y estratégicas para el impacto en desarrollo social. Ahora bien, la universidad busca suplir la demanda de educación superior en la región, por ende, estructura estrategias para potenciar el transito mediante acciones

de mercadeo y visibilidad académica aumentando la presencia en el área rural, específicamente el Catatumbo. Como dato relevante, se conoce que la mayoría de los estudiantes en tránsito son de estratos uno y dos, lo que demuestra la priorización a poblaciones de escasos recursos.

Conforme a las directrices del programa, no se encuentran cifras concretas, sin embargo, se recomienda participar en los espacios que promuevan la oferta de la carrera y sus opciones de ingreso para fortalecer el tránsito inmediato en la educación media de la región. Las relaciones de lineamientos se reflejan en la figura 4.

<b>Política</b>	<b>Descripción</b>
PDN	Favorecer la doble titulación de los egresados de la educación superior en un 23%.
PDD	Asegurar el tránsito inmediato a educación superior, con una tasa de tránsito inmediato de 48%.
	Doble titulación de educación media a 2023 en 8500.
PDM	Promover el tránsito de los jóvenes de la educación media a la educación superior.
PDI	Posicionamiento y articulación educativa.
PEI	Se evidencia que los estudiantes provienen en su mayoría de colegios oficiales y pertenecen en gran medida a familias de estratos cero a tres.
PEP	Sin lineamientos específicos.

#### **Figura 4. Tránsito.**

**Fuente:** Adaptado de (Gobierno de Colombia, 2019; Gobernación de Norte de Santander, 2020; Alcaldía de San José de Cúcuta, 2019; Universidad Francisco de Paula Santander, 2020; Universidad Francisco de Paula Santander, 2021)

##### **4.1.1.2. Cobertura.**

Hace referencia a las orientaciones que promueven el acceso a la educación superior. El nivel externo pretende mejorar las cifras de acceso al 60%, mientras el departamento espera llegar a un 55% (debido a sus datos históricos el compromiso no es congruente). La administración municipal de Cúcuta le apuesta a incrementar la cifra de cobertura en educación media en un 50%. En retrospectiva, si la educación media en la capital del departamento llega a un 50% donde se puede asegurar que la cobertura es la mayor frente al resto de municipios, es complejo asegurar que las cifras generales puedan llegar a las metas propuestas. No obstante, la universidad fomenta la cobertura académica en razón de las características socioeconómicas de la población, es decir ofrece beneficios a los estratos más bajos en seguridad alimentaria y

convenios con entidades territoriales y nacionales como las alcaldías del departamento, y el Departamento de Planeación Nacional. Se recomienda realizar estudios de interés común, sobre el impacto del programa académico en la cobertura de la demanda regional. Las relaciones de lineamientos se reflejan en la figura 5.

<b>Política</b>	<b>Descripción</b>
PDN	Incrementar a 60% la tasa de cobertura en educación superior.
PDD	Promoción de la cobertura en 55%, fortaleciendo la zona rural en educación superior.
PDM	No se encuentra referencia directa para la educación superior. Sin embargo, se busca asegurar la cobertura de la trayectoria completa hasta educación media en 50%.
PDI	Posicionamiento y articulación educativa.
PEI	Se potenciará la cobertura educativa, la inclusión y la permanencia de los estudiantes en reconocimiento de sus características socioeconómicas.
PEP	Sin lineamientos específicos.

### **Figura 5. Cobertura**

**Fuente:** Adaptado de (Gobierno de Colombia, 2019; Gobernación de Norte de Santander, 2020; Alcaldía de San José de Cúcuta, 2019; Universidad Francisco de Paula Santander, 2020; Universidad Francisco de Paula Santander, 2021)

#### **4.1.1.3 Deserción.**

Hace mención a las orientaciones que aportan el aseguramiento de la permanencia de la carrera profesional. La deserción es actualmente del 9% en cifras nacionales, por esto, se promueven iniciativas que disminuyan el impacto de la deserción, asegurando las necesidades básicas. A modo de contexto, en el departamento no se cuenta con una oferta de servicios académicos para la educación media a la altura de las necesidades rurales de forma integral. Esto último afecta gravemente, puesto que, incide en la motivación de la población para acceder a una educación superior sin garantías de culminación. Sí la óptica se enfoca sobre Cúcuta, el plan de desarrollo manifiesta impulsar la motivación de la permanencia como ente territorial mediante proyectos que procuren la permanencia mediante temas estratégicos que impulsen el ánimo de los alumnos en la educación media y de esta forma se asegure una demanda en la educación

superior. Por otro lado, la UFPS se ha comprometido a realizar un seguimiento académico que analice y gestione la deserción, esto por medio de estrategias e iniciativas desde el bienestar universitario que conecten con las necesidades. De manera táctica, la universidad traza sus acciones de manera coordinada entre sus órganos de gestión. Los servicios complementarios como mitigación de los retos socioeconómicos de la población son liderados por la vicerrectoría de bienestar universitario, bajo este enfoque los planes de la institución están dirigidos al fortalecimiento del desarrollo integral de los estudiantes, aportando de gran manera al soporte y la motivación por culminar los estudios superiores. El programa de ingeniería industrial basa sus acciones en las directrices de bienestar universitario. Se recomienda estipular los compromisos y las responsabilidades como programa ante el panorama de deserción con cifras públicas de interés común. Las relaciones de lineamientos se reflejan en la figura 6.

<b>Política</b>	<b>Descripción</b>
PDN	Disminuir la deserción en la educación superior.
PDD	No se encuentra referencia directa para la educación superior. Sin embargo, en la zona rural se dispara la deserción (...) no existe oferta educativa para la media, (requisito para la educación superior).
PDM	Evitar la deserción mediante temas estratégicos: Bienestar, salud física y mental, emprendimiento, empleabilidad y pensamiento innovador, discapacidad, migración, organización, participación y liderazgo.
PDI	Consolidación de los servicios académicos. Seguimiento al desempeño académico.
PEI	Se articulan las acciones de responsabilidad social universitaria, traducidas en esfuerzos permanentes para potenciar la cobertura educativa, la inclusión y la permanencia de los estudiantes en reconocimiento de sus características socioeconómicas.
PEP	El accionar del programa se basa en los principios de bienestar universitario del PEI.

### **Figura 6. Deserción.**

**Fuente:** Adaptado de (Gobierno de Colombia, 2019; Gobernación de Norte de Santander, 2020; Alcaldía de San José de Cúcuta, 2019; Universidad Francisco de Paula Santander, 2020; Universidad Francisco de Paula Santander, 2021)

#### **4.1.1.4 Beneficios.**

Es el conjunto de directrices que fomentan y promocionan condiciones favorables a la población universitaria. En líneas generales tanto interna como externamente se encuentra alta congruencia. A escala nacional, las estrategias son los subsidios y la gratuidad gradual como



bandera del pacto por la equidad y la educación, se busca aumentar la capacidad de los programas de jóvenes en acción y la implementación de manera escalonada en programas como Generación E. En esta misma corriente de influencia, el plan de desarrollo departamental prioriza la asignación de becas a población estratégica: población de estratos 1, 2 y 3, jóvenes indígenas, jóvenes pertenecientes a los enlaces o coordinadores de juventud, población víctima, entre otros. De igual forma, el plan de desarrollo de Cúcuta propone becas por compensación de impuesto predial para la Universidad Francisco de Paula Santander, con un promedio anual de 2500 estudiantes; igualmente se fomenta acceder a subsidios por destacar académicamente, por ser egresados de colegios rurales, o por obtener excelentes puntajes de mérito en pruebas saber 11. En coherencia con lo anterior, las estrategias de la UFPS favorecen la calidad y cobertura de los servicios y programas de bienestar dirigidos a la comunidad universitaria, también se busca apoyar la formación integral mediante el seguimiento académico y la oferta de cursos complementarios que permitan el desarrollo de habilidades deportivas y culturales; para el clima organizacional se desarrollan capacidades de liderazgo del cambio y cultura organizacional, además el programa de redes y promoción social dirige los esfuerzos de la gestión de beneficios y la creación de condiciones favorables para el acceso y permanencia de los estudiantes. Para el programa, los beneficios van directamente relacionados con el desarrollo del talento humano, en el sentido de generar capacidades transversales, a la par de esto, sus políticas de beneficios se direccionan hacia los lineamientos de las políticas de bienestar universitario. Se recomienda sintetizar, documentar y socializar los beneficios a los cuales se pueden acceder como estudiante de ingeniería industrial en los diferentes espacios de promoción. Las relaciones de lineamientos se reflejan en la figura 7.

Política	Descripción
PDN	Implementación de la gratuidad gradual en educación superior pública garantizando la permanencia y graduación de los estudiantes de bajos recursos.

	Escalamiento de jóvenes en acción.
PDD	Mejorar las oportunidades de acceso a educación superior.
PDM	Becas por compensación de impuesto predial en IES UFPS para acceder a educación superior.
	Educación superior inclusiva dirigida a bachilleres integrales.
PDI	Consolidación de los procesos de bienestar.
	Responsabilidad social.
	Clima y ambiente organizacional.
	Gestión del talento humano.
PEI	Creación y sostenimiento de un ambiente y clima de participación y valoración de los atributos humanos, culturales y sociales de la vida universitaria.
	La gestión del talento humano mediante el desarrollo del personal, la seguridad y salud en el trabajo y la gestión del desempeño.
PEP	Vinculación y desarrollo del capital humano.
	El accionar del programa se basa en los principios de bienestar universitario del PEI.
	Fomentar en estudiantes, docentes y administrativos valores y sentido de pertenencia institucional.

### Figura 7. Beneficios.

**Fuente:** Adaptado de (Gobierno de Colombia, 2019; Gobernación de Norte de Santander, 2020; Alcaldía de San José de Cúcuta, 2019; Universidad Francisco de Paula Santander, 2020; Universidad Francisco de Paula Santander, 2021)

#### 4.1.1.5. Pertinencia.

En este aspecto se reúnen las disposiciones en las políticas de desarrollo que relacionan la coherencia entre la oferta de las instituciones de educación superior y las necesidades productivas y de competitividad de la región. Entrando en materia, el plan de desarrollo nacional tiene la intención de establecer un sistema de información, al relacionar las necesidades del territorio nacional con los procesos de formación, (con el propósito de suministrar datos que direccionen los contenidos programáticos en función de las tendencias empresariales). En esta línea de ideas, el plan de desarrollo departamental visibiliza la relevancia del crecimiento integral del talento humano en función de las necesidades productivas en Norte de Santander (especialmente en las zonas rurales con clara desventaja competitiva en temas como las TIC's, la agricultura, el turismo, entre otras). Para el plan de desarrollo municipal de la ciudad de Cúcuta, las orientaciones resaltan estrategias como la articulación de las instituciones educativas con los sectores productivos a razón de focalizar los esfuerzos del desarrollo del capital humano, como lo es la competencia en un segundo idioma. Para la universidad, se tienen estrategias como

fortalecer los proyectos educativos, conocer las necesidades de la región y promocionar la oferta bajo los principios de autoevaluación para la alta calidad con el fin de modernizar el contenido programático y estar en tendencia con los requerimientos como el bilingüismo, las TIC's, y las particularidades de cada carrera profesional. En lo táctico la UFPS, relaciona las diferentes áreas interesadas tanto a escala interna como externa y aterriza todos los requerimientos mediante los protocolos de autoevaluación para cada programa académico, teniendo como objetivo estar en coherencia con el entorno en diferentes esferas y, reenfocar la oferta académica en los temas estratégicos: educación continua, posgrados, etc. Conforme al programa, se tiene como objetivo formar profesionales íntegros competitivos en su área profesional y con sentido humano. En concordancia con lo anterior, el programa de ingeniería industrial direcciona sus acciones en construir un contenido programático flexible, pertinente científicamente y con enfoque investigativo, para ello los egresados son pieza clave, pues son quienes se enfrentan a las tendencias en el sector productivo y de servicios (mercado laboral), para ello las directivas del programa realizan esfuerzos en conocer las expectativas empresariales y las experiencias de los egresados -mediante el comité curricular y sus integrantes-, el mecanismo conoce y toma las referencias para entregar un proceso educativo lo más apropiado posible: desarrollo de competencias básicas, de ingenierías, entre otras opcionales permitiendo flexibilizar de manera multidisciplinar el aprendizaje (como lo estipula el perfil profesional, ocupacional y las competencias, entre otros contenidos en el Proyecto Educativo del Programa). Cabe resaltar que se promueven la internacionalización y el bilingüismo, así como también la investigación y la extensión de forma transversal en los órganos de la institución, dando así un cumplimiento en relación a las necesidades y gestionando los recursos asignados desde las directivas de la institución (oficinas, aulas, material de lectura, software, laboratorios propios y compartidos,

etc.). Se recomienda al programa basar sus líneas de profundización en el contenido programático en estudios actualizados de tendencias locales regionales, nacionales e internacionales. Las relaciones de lineamientos se reflejan en la figura 8.

Política	Descripción
PDN	Consolidación del sistema nacional de cualificaciones para promover el cierre de brechas entre la formación y las necesidades sociales y productivas del país.
PDD	Aumentar la oferta en zona rural.
	Facilitar el despliegue pleno de talentos y capacidades que impulsen el desarrollo territorial.
PDM	Organizar programas que promuevan y favorezcan el desarrollo humano, articulado con las necesidades es demanda productiva de la ciudad.
	Fortalecer capacidades en el segundo idioma.
PDI	Fortalecimiento de los servicios académicos: Actualización de los proyectos educativos.
	Promoción de la oferta académica.
	Extensión con pertinencia e impacto social.
	Visibilidad, internacionalización y bilingüismo.
PEI	Los graduados son eje fundamental de la proyección la proyección institucional.
	La UFPS se compromete a prestar un servicio público de educación en el nivel superior mediante la oferta pertinente que se actualice en el tiempo para formar profesionales: La gestión curricular pertinente que facilita la creación de programas, actualización, modificación y reforma e innovaciones.
	Las competencias y resultados de aprendizaje se realizan mediante procesos de modernización curricular y promoviendo la evaluación interna y externa del aprendizaje.
	Fortalecimiento de los servicios académicos y la actualización de la normativa académica.
	El desarrollo docente para la excelencia académica mediante la cualificación y evaluación docente, y la formación curricular y pedagógica.
	Los procesos de investigación y los resultados obtenidos en cada área del saber disciplinar contribuyen a las creaciones de programas de formación avanzada (Maestrías y Doctorados).
	Los estudiantes comprenden los problemas del entorno local y global con sentido crítico, creatividad y compromiso, emprendiendo los cambios deseados por la sociedad.
La promoción de la oferta académica mediante el posicionamiento y articulación educativa y la consolidación de los posgrados y la educación continua.	
PEP	Se busca el reconocimiento en el sector empresarial: Líderes, emprendedores, con valores éticos, para fortalecer la competitividad en la región.
	Desarrollar competencias genéricas para que los egresados consoliden su capacidad de liderazgo, negociación y de trabajo con equipos multidisciplinares, que le permitan su integración e intervención en las necesidades de los sectores productivos. Establecer vínculos eficientes con los egresados que permitan mantener la pertinencia del programa, la educación continuada y la interacción social.
	Se busca desarrollar las competencias de gestión de la producción y las operaciones, la gestión organizacional, gestión financiera, transformación y procesamiento de los materiales.
	Oferta dentro del área de profundización, electivas en procesos que desarrolla la industria regional (cerámica, metales, polímeros), en donde al estar ubicados en zona de frontera, permite al futuro profesional, desempeñarse integralmente en el uso de los recursos disponibles de ambos países.
	Las actividades, asignaturas y estrategias opcionales ofertadas por la Vicerrectoría de Bienestar Universitario (culturales y deportivas) que aportan a la formación integral.
	El uso de estrategias pedagógicas propias del objeto de estudio de cada asignatura, que permite flexibilidad en el proceso de aprendizaje y autoaprendizaje.
	Demostrar suficiencia en el idioma inglés, de acuerdo con los requisitos definidos por el Consejo Académico.

**Figura 8. Pertinencia.**

**Fuente:** Adaptado de Adaptado de (Gobierno de Colombia, 2019; Gobernación de Norte de Santander, 2020; Alcaldía de San José de Cúcuta, 2019; Universidad Francisco de Paula Santander, 2020; Universidad Francisco de Paula Santander, 2021; Universidad Francisco de Paula Santander, 2017).

#### 4.1.1.6. Educación inclusiva.

Agrupar los lineamientos que fomentan la inclusión a la educación superior de personas con capacidades diferentes. En síntesis, a nivel externo se encuentran disposiciones políticas para asegurar espacios que promuevan las competencias del talento humano en población con capacidades diferentes y que de cierta forma se encuentran en desventaja con la mayoría de población estudiantil. Sin embargo, no se encuentra total congruencia desde los lineamientos de desarrollo de la institución en relación con las disposiciones en particular del programa, también es importante aclarar que es un tema relativamente nuevo con respecto a las iniciativas de la universidad pues los procesos de alta calidad institucional han volcado la atención en estos espacios (ya se encuentran dentro del Plan de Desarrollo Institucional y el Proyecto Educativo Institucional), por ende se le recomienda al programa estipular su postura y las acciones concretas para asegurar el proceso de aprendizaje en población con capacidades diferenciales de la región, teniendo en cuenta que a nivel municipal, el plan de desarrollo asegura la atención de esta particularidad hasta la educación media. Las relaciones de lineamientos se reflejan en la figura 9.

<b>Política</b>	<b>Descripción</b>
PDN	Implementar la educación inclusiva en el sistema educativo formal.
	Promover la capacitación y actualización de docentes en educación inclusiva.
PDD	(...) jóvenes con discapacidad y talentos excepcionales beneficiados anualmente con programas de educación inclusiva
PDM	No se encuentra referencia directa para la educación superior. Sin embargo, se atiende la población con capacidades particulares hasta educación media.
PDI	Promoción de la educación inclusiva.
	Formación curricular y pedagógica.
PEI	La responsabilidad social mediante la promoción de la educación inclusiva y el apoyo a los estudiantes durante todo su proceso formativo.
	La inclusión educativa es gestionada desde diversas estrategias enfocadas a lograr mayor acceso a la universidad en respeto y prevalencia de los derechos de los potenciales estudiantes.
PEP	Sin información

**Figura 9. Educación Inclusiva.**

**Fuente:** Adaptado de (Gobierno de Colombia, 2019; Gobernación de Norte de Santander, 2020; Alcaldía de San José de Cúcuta, 2019; Universidad Francisco de Paula Santander, 2020; Universidad Francisco de Paula Santander, 2021)

#### ***4.1.1.7 Ciencia, tecnología e innovación.***

Define los lineamientos que impulsan en la educación superior los procesos de investigación aplicada al mercado con alto nivel tecnológico. A nivel externo se fomentan los espacios de ciencia, tecnología e innovación mediante centros regionales que sirvan de nodos para el fortalecimiento, además se pretende aplicar las buenas prácticas en razón de las tendencias internacionales en este campo. En el departamento y la ciudad de Cúcuta, la ciencia, la tecnología y la innovación (CTI en adelante), se priorizan como política de desarrollo, y se apoya en las instituciones de educación para promover el progreso económico teniendo como factor diferencial el emprendimiento, esto con el fin de conectar el mercado a los procesos adelantados en otros sectores estratégicos para la región, cabe aclarar que el emprendimiento como eslabón permite fortalecer la competitividad en términos de gestión del conocimiento y manejo de las dinámicas comerciales y la creación valor en sus diferentes aspectos. Ahora bien, el enfoque interno de la UFPS pretende fortalecer este ámbito mediante el fomento de la innovación, el emprendimiento, y la propiedad intelectual, creando políticas que direccionen específicamente la estructuración, ejecución y mejora continua del sistema de transferencia tecnológica en la universidad. Conforme al programa de ingeniería industrial, se destaca la filosofía declarada a través del proyecto educativo, sin embargo, no existen manuales, o estructuras de manera sistemática que promuevan o impulsen la transferencia tecnológica; se destacan el contenido programático que de forma transversal dan a conocer las tendencias en desarrollo de la innovación, pero sin un seguimiento que arroje resultados más allá de principios ideológicos de cómo debe ser la dirección en CTI. Al analizar el tema de emprendimiento, no se está utilizando de manera estructurada en el proceso, pues no se conocen los niveles de desarrollo de

competencias de negociación y comercialización en el programa que permitan desarrollar las capacidades de emprendimiento en variados elementos propios que un emprendedor debe tener, así como, la conexión a su correspondiente sistema de ciencia tecnología e innovación que sirva de puente al mercado. Se recomienda generar estudios que aporten a la estructuración de una postura en CTI y emprendimiento desde el programa. Las relaciones de lineamientos se reflejan en la figura 10.

<b>Política</b>	<b>Descripción</b>
PDN	Centros regionales de innovación educativa.
	Creación de espacios de ciencia, tecnología e innovación acordes a las dinámicas internacionales sobre la materia.
PDD	Desarrollo tecnológico como política de desarrollo: Búsqueda de más oportunidades para la educación, la ciencia la tecnología, la innovación y el emprendimiento.
PDM	Fortalecer los procesos de ciencia, tecnología e innovación como una de las apuesta de la administración pública.
	Fortalecer capacidades en emprendimiento para la competitividad.
PDI	Innovación, emprendimiento y transferencia tecnológica.
PEI	La innovación, emprendimiento y transferencia tecnológica. Alianza Universidad-Empresa-Estado, como mecanismo de experiencias de innovación tecnológica.
	Fortalecimiento de la propiedad intelectual.
	El proceso de enseñanza-aprendizaje propicia la activa participación del estudiante en los procesos de investigación, de apropiación y de re contextualización de la ciencia y la tecnología en razón a la evaluación del conocimiento.
PEP	Promover el espíritu empresarial, creatividad y capacidad de innovación en el estudiante para que contribuya a la generación y desarrollo productivo de la región y del país.
	El programa de Ingeniería Industrial asume la autonomía y la universalidad como principios orientadores del actuar universitario, desde una visión pluralista, crítica e innovadora.
	Está enfocado en el mejoramiento continuo hacia la calidad, por lo tanto, su currículo será flexible, respondiendo de este modo al contexto globalizado y al permanente desarrollo de la ciencia y la tecnología.

**Figura 10. Ciencia Tecnología e Innovación.**

**Fuente:** Adaptado de Adaptado de (Gobierno de Colombia, 2019; Gobernación de Norte de Santander, 2020; Alcaldía de San José de Cúcuta, 2019; Universidad Francisco de Paula Santander, 2020; Universidad Francisco de Paula Santander, 2021; Universidad Francisco de Paula Santander, 2017).

#### ***4.1.1.8 Transformación digital.***

Resume los lineamientos generales que promueven los cambios tecnológicos apoyados en las TIC's al proveer ventajas comparativas en la gestión de los sistemas operativos para la prestación de servicios en educación superior. Las estrategias encontradas reúnen en común iniciativas de impulso en la transformación digital con el fin de optimizar la forma de operar y la



manera en que se le ofrece valor al estudiante, estas decisiones prometen integrar tecnología digital en el sector académico, y conectar a la universidad con otros sectores. Los factores clave son apoyo a políticas de transición hacia la era digital, reestructuración del contenido programático en busca de competencias de desarrollo tecnológico, plataformas de apoyo, digitalización de los sistemas de información, oferta académica mediante innovación educativa y programas virtuales, entre otros. Se recomienda estudiar proyectos factibles de transformación digital, estudiar el contenido programático con el propósito de desarrollar competencias en transformación digital, industria 4.0, diseño de sistemas de información digitales y afines, además promover vínculos con iniciativas como laboratorios digitales y oferta académica con el programa de ingeniería industrial, también estudiar la factibilidad de oferta digital para el apoyo de la educación continua. Las relaciones de lineamientos se reflejan en la figura 11.

<b>Política</b>	<b>Descripción</b>
PDN	Gobierno, empresas, universidades y hogares conectados con la era del Conocimiento.
	Fortalecer el programa de Tecnologías para Educar, con el fin de cerrar la brecha entre regiones.
	Reenfocar los programas a partir de una revisión de su especificad.
	Educación Virtual y a distancia.
PDD	Sociedad digital e industria 4.0.
	Gestión de HUB TIC Público: Centro de innovación y emprendimiento.
PDM	Consolidar el sistema de investigación y fortalecer los procesos de innovación, ciencia y tecnología.
	Fortalecer capacidades en las tecnologías de la información y uso de herramientas tecnológicas.
PDI	Modernización de los sistemas de información.
	Competencias y resultados de aprendizaje.
	Universidad virtual.
PEI	El SIG tiene en cuenta como elementos convergentes la transparencia y el acceso a la información pública.
	La modernización de los sistemas de información mediante la transformación digital.
	Se gestiona académicamente la educación virtual y la educación mediada por las Tecnologías de la información y la comunicación incluyendo procesos de innovación educativa.
PEP	PLAD (plataforma de apoyo docente).

**Figura 11. Transformación Digital.**

**Fuente:** Adaptado de Adaptado de Adaptado de (Gobierno de Colombia, 2019; Gobernación de Norte de Santander, 2020; Alcaldía de San José de Cúcuta, 2019; Universidad Francisco de Paula Santander, 2020; Universidad Francisco de Paula Santander, 2021; Universidad Francisco de Paula Santander, 2017).

#### ***4.1.1.9 Calidad, investigación y extensión.***

Vista transversal de las directrices y estrategias en políticas públicas de desarrollo en materia de estándares y especificaciones mínimos en prestación del servicio académico, enfoque del sistema de investigación y la promoción de la cooperación y el impacto externo. Puntualmente, se busca la consolidación de un servicio certificado de alta calidad en todos los programas académicos, para ello se realiza una fuerte cooperación en términos de reenfoque de los sistemas de gestión. La universidad de Francisco de Paula Santander se enfrenta a grandes retos en términos de investigación, fortaleciendo sus prácticas mediante enlaces pertinentes en el tema. El programa cuenta con gran estructuración de estrategias en articulación, intercambio académico, y extensión mediante el impacto de estudios en los sectores productivo, académico y público con la aplicación de técnicas propias de la carrera y ejecutadas en las prácticas profesionales, actualmente se busca la acreditación de alta calidad mediante el proceso de autoevaluación. Se recomienda generar un plan de mejora actualizado en favor del PEI UFPS. Las relaciones de lineamientos se reflejan en la figura 12.

Política	Descripción
PDN	Fortalecer el sistema de aseguramiento de la calidad en la educación superior pública reconociendo la diversidad de las instituciones y programas académicos.
	Impulsar el dialogo entre diversos actores a favor de la calidad y pertinencia de la educación y formación para el trabajo.
	Impulsar una educación superior incluyente y de calidad para todos.
PDD	Mejorar la oferta con programas acreditados de alta calidad atractivos y pertinentes.
	Impulsar la investigación y la calidad (acompañamiento a IES para optar por acreditación de alta calidad) como motor de desarrollo.
PDM	Actualización de las políticas de gestión académica, extensión e investigación para responder a los nuevos retos y oportunidades, mirando no solo lo nacional.
	Construcción de redes para espacios de interacción, intercambio e investigación de conocimiento y experiencias en buenas prácticas de gestión.
PDI	Aseguramiento de la calidad
	Consolidación de la producción científica
	Investigación y extensión con proyección local.
PEI	La calidad educativa es el compromiso permanente de la UFPS consolidando el proyecto universitario.
	Las empresas, instituciones de educación superior y organizaciones públicas y privadas a nivel regional, nacional e internacional, actualmente mantienen diferentes tipos de convenios de cooperación y trabajo en beneficios de los futuros profesionales y del equipo docente de la institución.
	Los resultados y la producción científica conceden a la institución reconocimientos públicos.
	La consolidación de la producción científica mediante la visibilidad de la producción científica, el fortalecimiento de la producción académico-científica; la formación investigativa y los recursos bibliográficos y software especializados.
	El aseguramiento de la calidad mediante la cultura de autoevaluación, la implementación de la política de calidad y evaluación de la calidad.
	La propiedad intelectual representa una oportunidad para elevar los resultados de la investigación que se desarrolla a nivel institucional, generando mayor impacto en el entorno.
	La relación Universidad-Empresa-Estado genera oportunidades para aportar a la solución de los problemas del contexto y a generar experiencias de innovación tecnológica.
	La extensión con pertinencia e impacto social mediante la gestión del proceso de extensión, el fortalecimiento de laboratorios y la vinculación con el entorno.
	La gestión de la actividad científica y de extensión está apoyada en acciones de promoción, acompañamiento, seguimiento y administración de proyectos con financiación interna y externa.
	La cooperación busca la movilidad de los estudiantes, docentes, investigadores y administrativos para el intercambio de experiencias y conocimientos.
PEP	Se fundamenta en tres pilares para la formación: investigación, academia y extensión.
	Modelo de autoevaluación de la UFPS: Autoevaluación con fines de licencia interna de funcionamiento, Registro Calificado, autoevaluación con fines de Acreditación de Alta Calidad.
	Se ha desarrollado un documento de estándares mínimos para renovación de registro calificado e inicio de acreditación de alta calidad.
	Se generan espacios extracurriculares como jornadas de investigación, semanas de ciencia y tecnología de la UFPS, Semana de Ingeniería Industrial y eventos académicos.
	Cada grupo de docentes, supervisados por el director del Departamento de Procesos Industriales, se encargan de actividades tales como: actualizar los contenidos programáticos, estudiar y tomar acciones correspondientes a las necesidades de los estudiantes e impulsar la investigación mediante proyectos específicos del área, entre otras.
	La investigación en la Universidad Francisco de Paula Santander es vista como uno de los ejes centrales del quehacer de la institución, a través de esta se logra brindar una educación de calidad que genera desarrollo, bienestar y nuevos conocimientos a toda la comunidad en general.
	Promover la participación de los docentes y estudiantes, en la identificación de las necesidades del entorno industrial, para plantear soluciones a través del desarrollo de proyectos de investigación aplicada que contribuya al mejoramiento de la productividad y competitividad de la región y del país.
	El establecimiento de convenios con empresas regionales, nacionales e internacionales que evidencian el trabajo de proyección social del programa.
	El programa de Ingeniería Industrial ha participado en las convocatorias de movilidad estudiantil internacional que ofrece la Universidad Francisco de Paula Santander, a través de los Convenios o programas vigentes.
	El desarrollo de una práctica profesional al finalizar la carrera.

**Figura 12. Calidad, Investigación y Extensión.**

**Fuente:** Adaptado de Adaptado de (Gobierno de Colombia, 2019; Gobernación de Norte de Santander, 2020; Alcaldía de San José de Cúcuta, 2019; Universidad Francisco de Paula Santander, 2020; Universidad Francisco de Paula Santander, 2021; Universidad Francisco de Paula Santander, 2017).

#### ***4.1.1.10 Sostenibilidad e infraestructura.***

Son el conjunto de lineamientos políticos que direccionan las acciones de mantenimiento, descentralización y crecimiento financiero en relación con el impacto en la infraestructura. El gobierno nacional promueve las alianzas público privada con el fin de dinamizar la modernización en infraestructura de las instituciones de educación superior, por otra parte, el gobierno departamental quiere aumentar la oferta universitaria en el área rural, por ende, impulsa iniciativas como la universidad del Catatumbo y sedes universitarias en nodos estratégicos con el fin de desarrollar capital humano con competencias de alto impacto. En aporte a esto, la ciudad de Cúcuta estipula a la articulación con la universidad con el fin de solucionar retos en infraestructura y proveer soluciones de alto impacto. La UFPS, establece la sostenibilidad desde varias aristas (financiera, administrativa, modernización de infraestructura, transformación digital y tecnología especificada para laboratorios). El programa dispone de recursos limitados por el presupuesto de la universidad, cuanta con infraestructura para las clases, con oficinas y laboratorios propios y compartidos con otros programas. Se recomienda establecer una política de diversificación de ingresos con transferencia tecnológica como eje estratégico de desarrollo. Las relaciones de lineamientos se reflejan en la figura 13.

<b>Política</b>	<b>Descripción</b>
PDN	Se apuesta por la universidad es públicas asignando recursos adicionales para su sostenibilidad y mejoramiento de su calidad.
	Fortalecer la infraestructura mediante alianzas público-privadas.
PDD	Fortalecer la infraestructura para el bienestar social en educación superior (sedes universitarias, universidad del Catatumbo, creación de IES para grupos étnicos).
PDM	Articulación con universidades para solucionar retos.
PDI	Sostenibilidad del campus universitario
	Fortalecimiento de los servicios.
PEI	La gestión administrativa y financiera se encuentra en la búsqueda permanente del desarrollo sostenible de la Universidad,
	Se busca el fortalecimiento de la gestión institucional a través del desarrollo del sistema integrado de gestión
	La sostenibilidad del campus universitario mediante la infraestructura física sostenible e inclusiva, el sistema integrado de gestión, la gestión financiera y ambiental.
	La normatividad administrativa y financiera se actualiza conforme a las tendencias internas y externas en función del establecimiento de mejores condiciones.
	La modernización de la infraestructura y la transformación tecnológica hacen parte de las prioridades administrativas y financieras como soporte a los procesos misionales.
	El apoyo a la creación de nuevos grupos de investigación en la universidad y a la consolidación de su infraestructura operacional (materiales, equipos, laboratorios y demás dotación).
PEP	Adquirir y actualizar periódicamente los recursos del programa (laboratorios, equipos, oficinas, aulas, material de apoyo, etc.).
	Al igual que se cuenta con los recursos necesarios para la docencia, el programa también es apoyado por un recurso físico y de equipos importante en temas de laboratorios y talleres, donde los estudiantes validan los conocimientos teóricos adquiridos en las aulas de clase.

**Figura 13. Sostenibilidad e Infraestructura.**

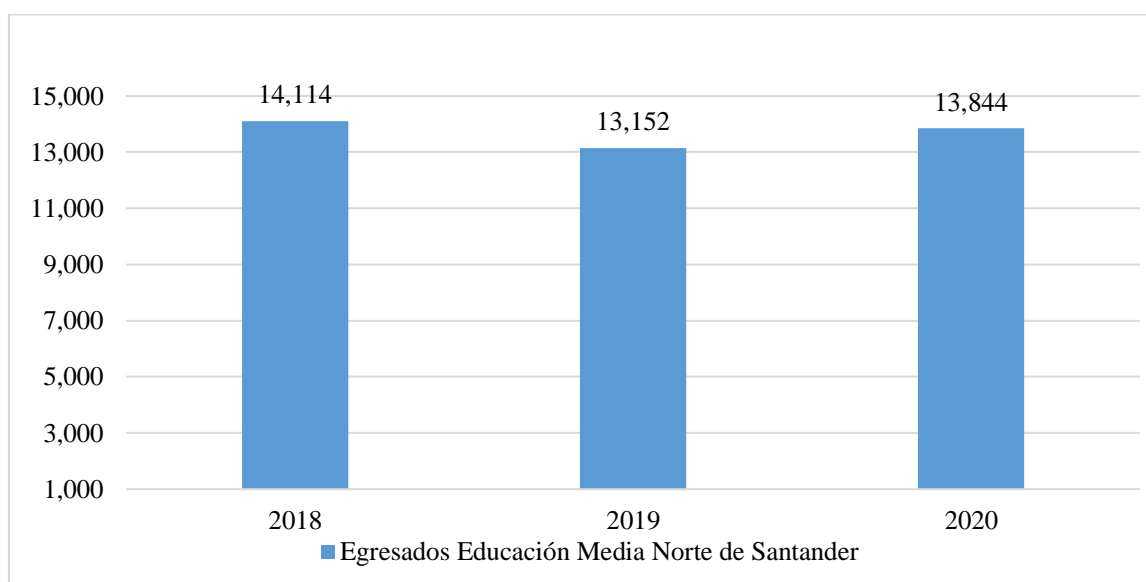
**Fuente:** Adaptado de (Gobierno de Colombia, 2019; Gobernación de Norte de Santander, 2020; Alcaldía de San José de Cúcuta, 2019; Universidad Francisco de Paula Santander, 2020; Universidad Francisco de Paula Santander, 2021; Universidad Francisco de Paula Santander, 2017).

#### **4.1.2. Demanda Educativa**

Para analizar la influencia de los aspirantes interesados en prepararse profesionalmente en la institución, se tienen en cuenta los factores que contextualizan la situación mediante la transversalidad de variables como la demanda educativa en el área de influencia de la Universidad Francisco de Paula Santander. Estos aspectos están conformados por la demanda potencial, la tasa de tránsito inmediato a educación superior, aspirantes inscritos y admitidos, así como la tasa de absorción.

#### 4.1.2.1. Demanda potencial.

Es la cantidad de estudiantes egresados del sistema de educación media en el área de influencia (Norte de Santander) en el periodo de estudio 2018-2020. Como se ilustra en la figura 14, la cantidad de estudiantes graduados de once grados, son entre trece y catorce mil estudiantes por año en todo el departamento, dando una base para concretar que el sistema inicialmente tiene población por atender lo suficiente como para proveer los servicios de educación superior con un enfoque tanto rural como urbano.



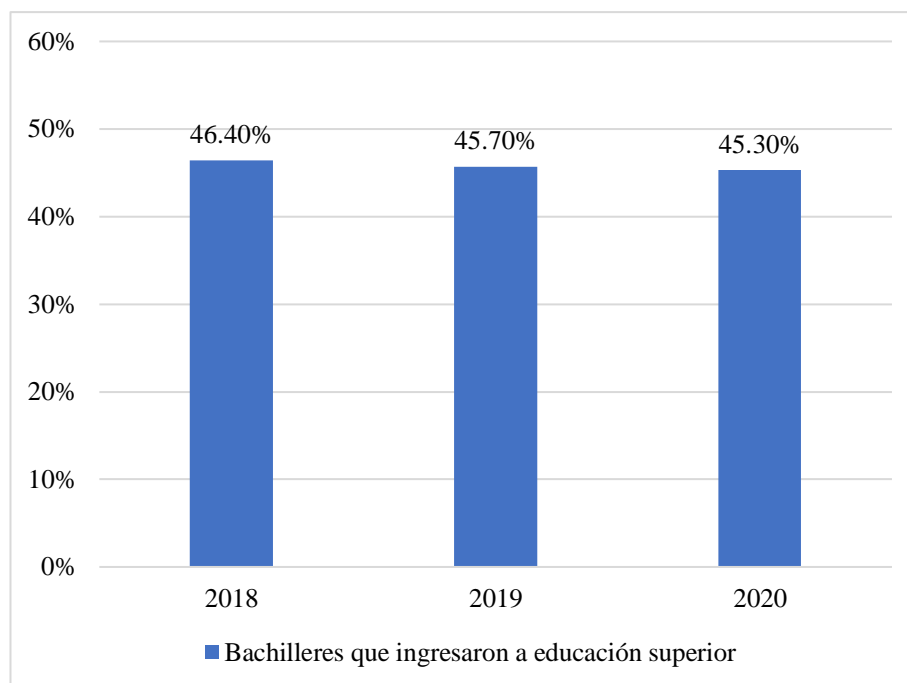
**Figura 14. Demanda Potencial Zona de Influencia**

**Fuente:** Adaptado de (Ministerio de Educación Nacional, 2020).

#### 4.1.2.2. Tasa de Tránsito Inmediato.

Es la relación entre la cantidad de estudiantes egresados de educación media y los aspirantes admitidos en la educación superior en el área de influencia para el periodo de estudio 2018-2020. En análisis de la figura 15, este indicador demuestra la capacidad de cobertura para el sistema de educación superior en Norte de Santander, la tendencia va en decrecimiento en alrededor de un punto porcentual año a año para el periodo de estudio, ahora bien, en comparativa con las metas

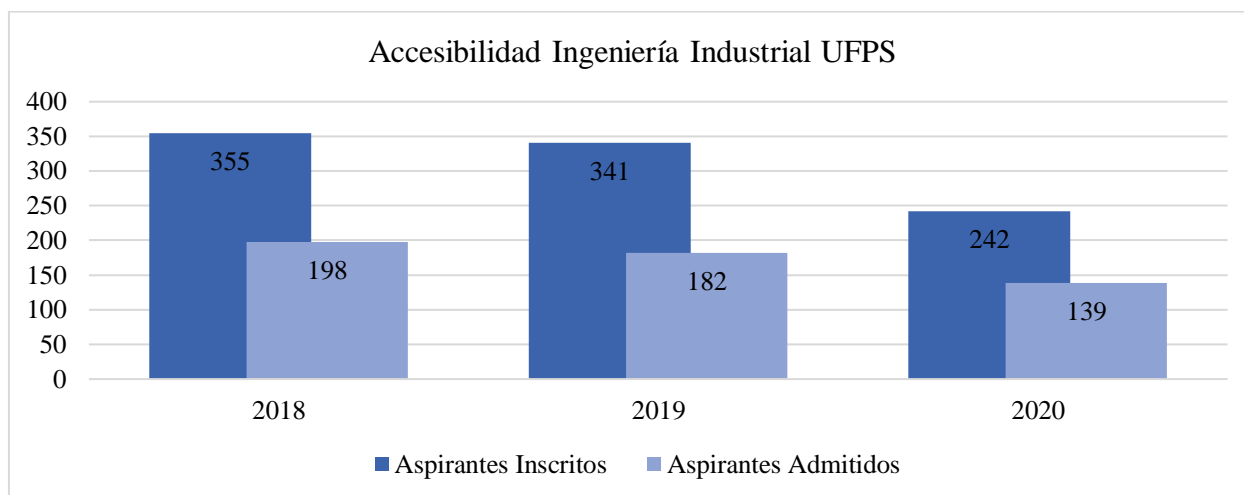
estipuladas en las políticas de desarrollo del 55% del orden departamental la cobertura en educación tiene una meta de diez puntos porcentuales para un plan de desarrollo de cuatro años, lo cual deja la percepción de que las acciones deben ser de alto impacto para lograr el objetivo.



**Figura 15. Tasa de Tránsito a Educación Superior.**

**Fuente:** Adaptado de (Ministerio de Educación Nacional, 2020)

**4.1.2.3. Accesibilidad Ingeniería Industrial UFPS.** Es la cantidad de aspirantes inscritos en el programa de ingeniería industrial en comparativa con la cantidad de aspirantes admitidos en ingeniería industrial en la UFPS el periodo 2018-2020. Como lo refleja la figura 16, para el 2018 se inscribieron 355 estudiantes de los cuales ingresaron al programa un total de 198 aspirantes inscritos, así mismo, para el año 2019 se mantiene la tendencia en la cantidad de aspirantes inscritos y admitidos, sin embargo, para el año 2020 la cantidad de aspirantes disminuye.

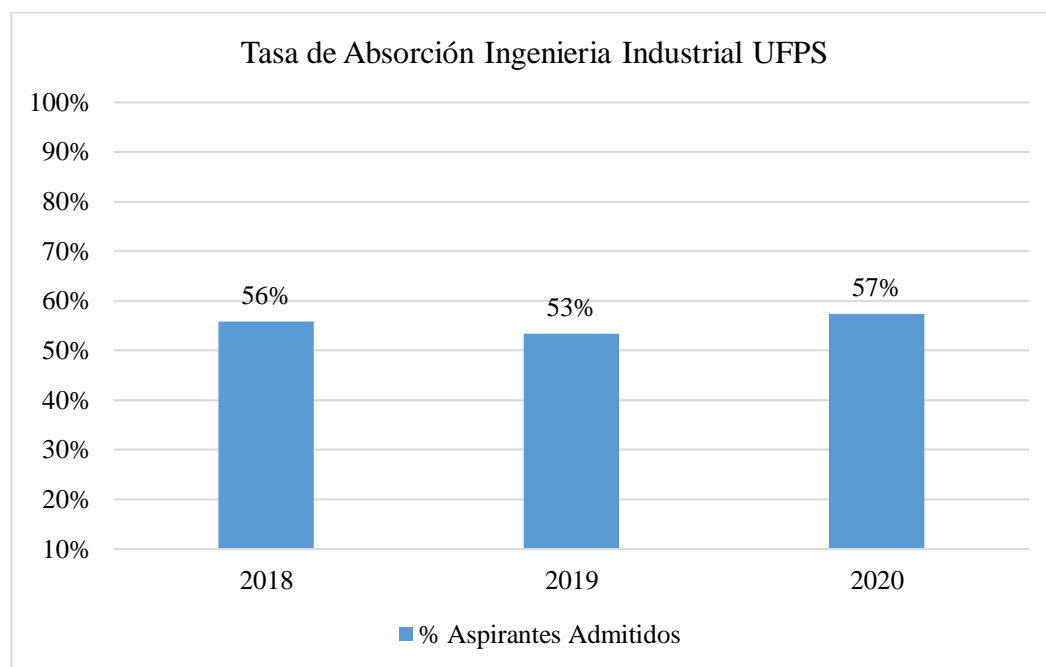


**Figura 16. Demanda Real vs Absorción Ingeniería Industrial UFPS**

**Fuente:** Adaptado de (Universidad Francisco de Paula Santander, 2021)



**4.1.2.4. Tasa de Absorción.** Es el porcentaje de aspirantes admitidos en el programa de ingeniería industrial con respecto a la cantidad de aspirantes inscritos en ingeniería industrial UFPS para el periodo 2018-2020. En indagación, la tasa de absorción para el programa de ingeniería industrial presenta una curva estable donde el ingreso a la carrera es de la mitad de los aspirantes inscritos en el periodo de estudio 2018 a 2020, por ende, se puede afirmar que la carrera presenta una demanda estudiantil estable y apetecida como opción de estudio en la zona de influencia donde ingresan en promedio la mitad de los inscritos.



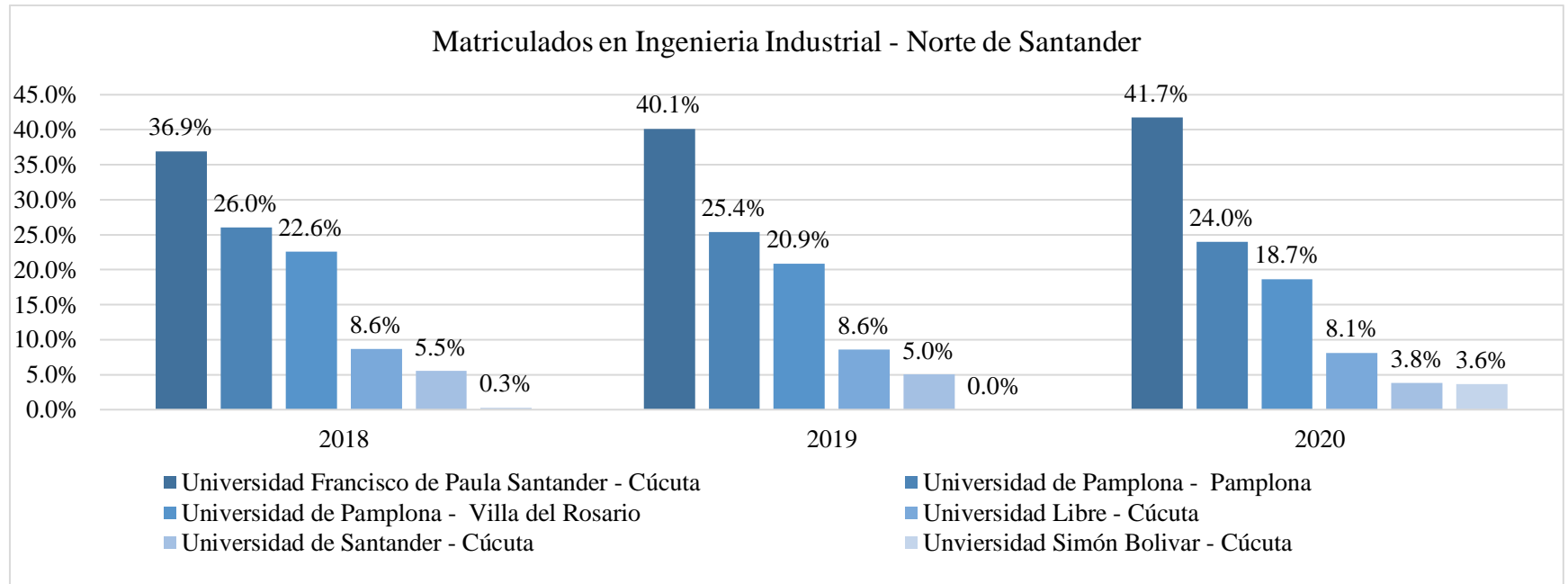
**Figura 17. Tasa de Absorción Ingeniería Industrial UFPS**

**Fuente:** Adaptado de (Universidad Francisco de Paula Santander, 2021)

### 4.1.3. Cobertura

Este aspecto expone el estado del sistema de educación superior en la región de Norte de Santander en términos de capacidad operativa para atender a la población interesada en capacitarse como ingeniero industrial (con un periodo histórico comprendido entre el año 2018, 2019 y 2020).

**4.1.3.1. Población Atendida.** Es la cantidad de estudiantes matriculados en el programa ingeniería industrial en el sistema de educación superior ofrecido en el departamento de Norte de Santander durante los años 2018, 2019 y 2020. Como se puede apreciar en la figura 18, las instituciones que ofrecen la carrera con registro calificado y aprobado SNIES por el Ministerio de Educación Nacional del gobierno de Colombia son la Universidad Francisco de Paula Santander de carácter público, la Universidad de Pamplona de carácter mixto, la Universidad Libre de carácter privado, la Universidad de Santander de carácter privado y la Universidad Simón Bolívar (con sedes en los municipios de Cúcuta, Pamplona y Villa del Rosario). En síntesis, la UFPS (Cúcuta) atiende entre del 37% al 42% de la población representando la mayor cantidad y posicionándola en el mercado académico de ingeniería industrial en Norte de Santander por municipio, pero cabe resaltar que las sumas de los aspirantes matriculados en la Universidad de pamplona en sus dos sedes (Pamplona y Villa del Rosario) superan por poco la proporción ofertada en la zona de influencia con respecto al resto de instituciones.



**Figura 18. Matriculados en Ingeniería Industrial en Norte de Santander**

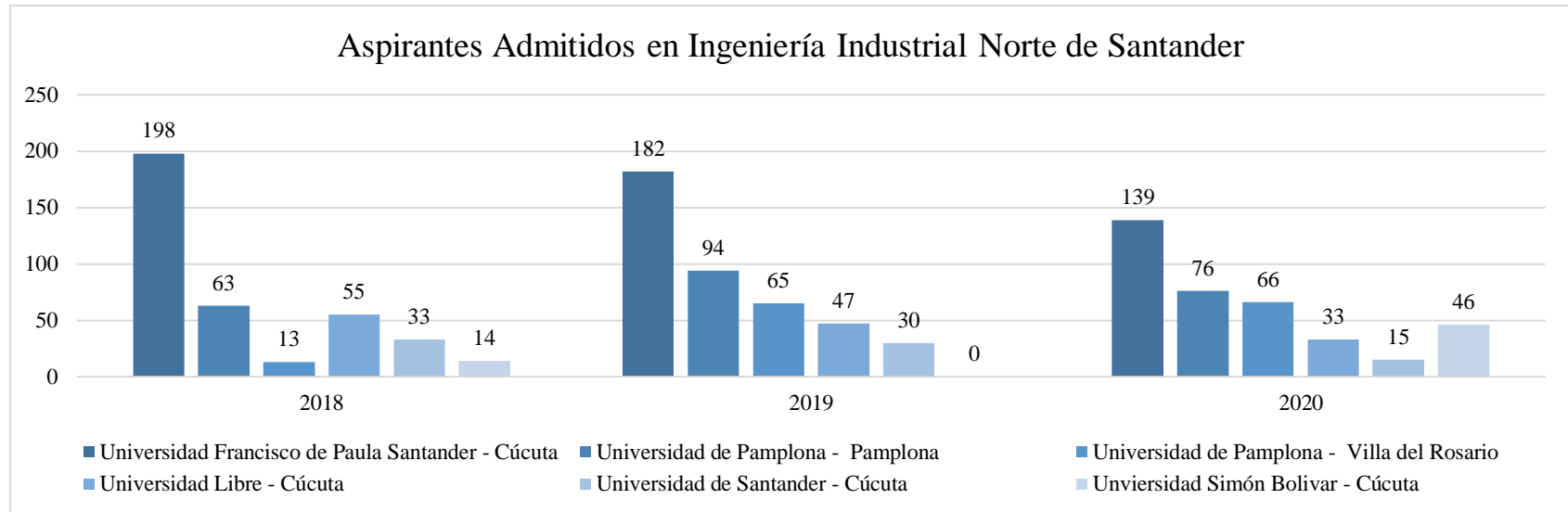
**Fuente:** Adaptado de (Ministerio de Educación Superior, 2021)

#### ***4.1.3.2. Comportamiento en la Oferta.***

Las capacidades operativas en los servicios de educación superior ofrecidos en Norte de Santander para el programa de ingeniería industrial son de especial importancia debido a que son las plataformas donde se desarrolla la formación en el área del conocimiento, mediante el presente análisis se examina la tendencia en datos históricos de los aspirantes admitidos, los graduados y su tasa de salida para el pregrado en estudio.

##### ***4.1.3.2.1. Admitidos.***

Es la cantidad de aspirantes matriculados en las instituciones de educación superior en el Norte de Santander que ofrecen la carrera de ingeniería industrial. En general, como se observa en la figura 19, para el año 2018 la oferta del servicio la captura en su mayoría la Universidad Francisco de Paula Santander, aunque con a los años 2019 y 2020 se intuye que las demás instituciones han aumentado su participación, en especial la Universidad de Pamplona (Villa del Rosario) y Universidad Simón Bolívar cabe resaltar que no existen datos reportados para el año 2019 de esta última institución.

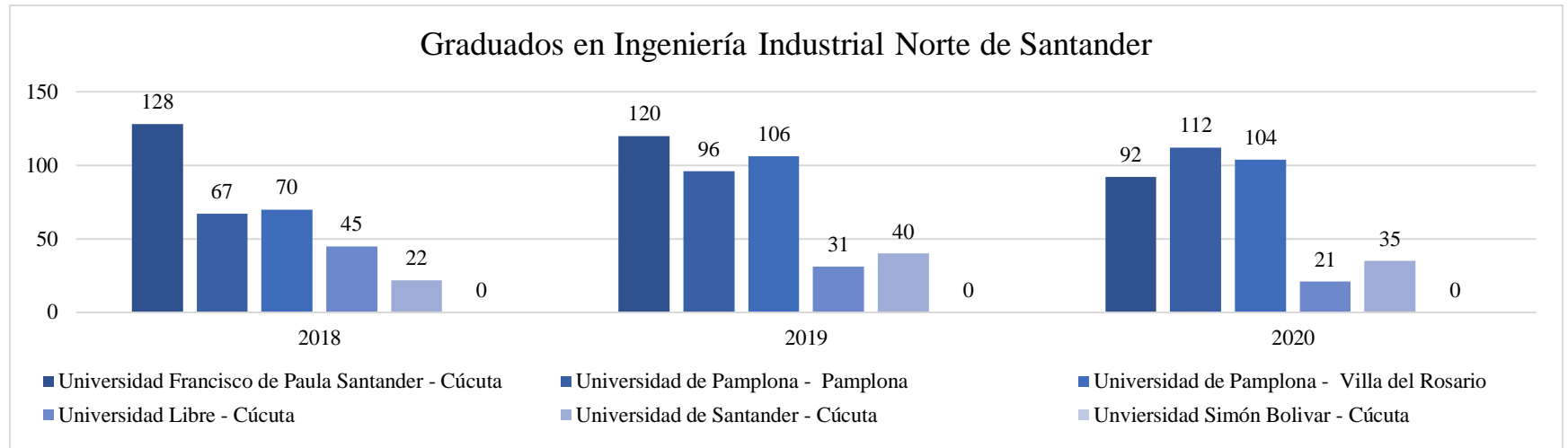


**Figura 19. Aspirantes Admitidos en Ingeniería Industrial Norte de Santander.**

**Fuente:** Adaptado de (Ministerio de Educación Superior, 2021)

#### **4.1.3.2.2. Graduados.**

Es la cantidad de egresados titulados en las instituciones de educación superior en el Norte de Santander que ofrecen la carrera de ingeniería industrial para el periodo 2018, 2019 y 2020. En resumen, como se observa en la figura 20, mientras la cantidad de graduados en ingeniería industrial egresados de la Universidad Francisco de Paula Santander van de 128 a 122 y 92 para los años 2018, 2019 y 2020 respectivamente, el resto de las instituciones que ofertan el programa han ido aumentando la cantidad de graduados en el mercado; es el caso de la Universidad de Pamplona (Pamplona y Villa del Rosario) así como la Universidad de Santander.

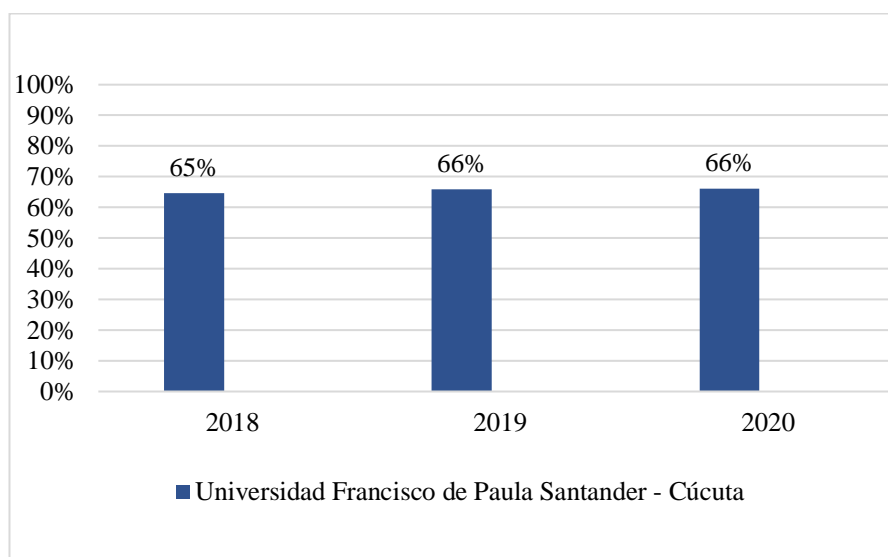


**Figura 20. Graduados en Ingeniería Industrial en Norte de Santander.**

**Fuente:** Adaptado de (Ministerio de Educación Superior, 2021).

#### 4.1.3.2.3. *Relación de graduados y admitidos.*

Es la cantidad de estudiantes graduados en el programa de ingeniería industrial con respecto a la cantidad de admitidos matriculados en ingeniería industrial universidad Francisco de Paula Santander para el periodo 2018-2020. En consideración, la tasa del indicador de salida para el programa de ingeniería industrial es del 65 y 66 por ciento en el periodo de estudio, es decir que, por cada 10 admitidos de cada año se gradúan 6.6 estudiantes. Permitiendo así que el sistema no se sobresature.



**Figura 21. Tasa de graduados/admitidos Ingeniería Industrial Universidad Francisco de Paula Santander**

**Fuente:** Adaptado de (Ministerio de Educación Superior, 2021).



#### ***4.1.3.3. Formación en el Área del Conocimiento.***

En este apartado se analizan las orientaciones en materia de profundización profesional y flexibilidad de la formación para el desarrollo de competencias en el área de conocimiento de la ingeniería industrial, con un enfoque de influencia a nivel local-regional, nacional e internacional.

##### ***4.1.3.3.1. Local-regional.***

La formación ofertada para el pregrado de ingeniería industrial en el departamento de Norte de Santander tiene un formato similar tanto en la variedad del componente disciplinar como en la flexibilidad de la formación del contenido programático. El componente disciplinar en las diferentes instituciones converge en función del desarrollo de sistemas productivos, la formulación y evaluación de proyectos y la gestión organizacional. Sin embargo, cada institución tiene un conjunto de componentes de profundización que orientan la formación que se diferencia en lo particular (se expresa en la figura 22), a modo de ejemplo la Universidad Libre maneja una línea de profundización de investigación desde el inicio hasta el fin de la carrera, así como también es la única que integra en su pensum un segundo idioma; la universidad de Santander tiene una línea de profundización en gestión de negocios de base tecnológica. La flexibilidad de la formación está asociada al componente de electiva profesional y a las electivas humanísticas, con un bajo grado de variedad en estas asignaturas. La información analizada fue documentada de las páginas web de cada una de las universidades en cuenta.

<b>Universidad</b>	<b>Orientación de la formación</b>	<b>Observación</b>	<b>Fuente</b>	<b>Malla Curricular</b>
Universidad de Pamplona	Análisis y diseño de sistemas productivos. Formulación y evaluación de proyectos. Investigación científica y tecnológica.	Sus líneas de profundización contemplan el desarrollo de las competencias ante las necesidades del entorno bajo los aspectos de innovación e investigación.	(Universidad de Pamplona, 2019)	Anexo 1
Universidad de Santander	Análisis y diseño de sistemas productivos. Formulación y evaluación de proyectos. Desarrollo de sistemas logísticos. Desarrollo de sistemas integrados de gestión. Desarrollo de Sistemas de mantenimiento. Desarrollo de modelos de negocios.	Sus orientaciones en desarrollo de competencias integran diferentes áreas en la formación (competencias de expresión oral, liderazgo de negociación); el enfoque de desarrollo sostenible y modernización de sistemas mediante la aplicación de base tecnológica.	(Universidad de Santander UDES, 2021)	Anexo 2
Universidad Libre	Planeación y gestión de operaciones. Logística, diseño y distribución de planta. Calidad, diseño y distribución de sistemas de calidad. Gestión humana, implementación y diseños de sistemas salariales. Formulación, evaluación y administración de proyectos. Estudio y diseño de modelos de gestión en salud ocupacional y seguridad en el trabajo.	Las directrices orientan el desarrollo de competencias de liderazgo. Cuentan con una estructura fuerte en operaciones, en investigación, en talento humano, en gestión de la calidad y formulación de proyectos; toman en cuenta un segundo idioma y la gestión tecnológica.	(Universidad Libre, 2020)	Anexo 3
Universidad Simón Bolívar	Gestión de operaciones de producción y distribución. Asesorar en la planificación, diseño e implementación de los sistemas de gestión. Coordinar, dirigir y auditar los sistemas de gestión en empresas de bienes y servicios. Gerencia del Talento Humano en una organización de bienes y servicios. Formular y evaluar proyectos de inversión. Gerencia de los procesos administrativos en empresas de bienes y servicios. Gerencia de los proyectos de ingeniería en empresas de bienes y servicios.	Los lineamientos se encuentran en función de la gestión de las operaciones en la cadena de suministro, la gestión integral de la calidad, talento humano, formulación y evaluación de proyectos, administración de procesos en la organización.	(Universidad Simón Bolívar, 2021)	Anexo 4

**Figura 22. Orientación de la formación a nivel local-regional.**

#### **4.1.3.3.2. Nacional.**

La formación ofertada en el pregrado de ingeniería industrial para el presente estudio ha sido tomada en consideración desde las plataformas web de las instituciones del orden nacional de alta calidad y que se encuentran en los primeros cinco lugares del Ranking U-Sapiens 2022-1. El Ranking U-Sapiens clasifica las IES colombianas según indicadores de investigación.

En síntesis, cada universidad tiene una manera específica en el manejo de la configuración de la malla curricular, preparando competencias genéricas en común como la gestión logística y de la producción, gestión financiera y de operaciones, el desarrollo de proyectos de ingeniería y, la investigación como política estratégica que asegura resultados de alto impacto.

Las metodologías de formación son basadas en la premisa de generar impacto social, entre estas la metodología (CDIO, 2022) “(...) *proporciona a los estudiantes una educación que hace hincapié en los fundamentos de ingeniería establecidos en el contexto de Concebir, Diseñar, Implementar, Operar (CDIO) sistemas y productos del mundo real.*” Esto en últimas establece una configuración para el enfoque de desarrollo de las competencias a través de las asignaturas, además integran un pensum básico para ingenieros industriales que pueden modelar sus capacidades mediante la flexibilidad e interdisciplinariedad que presentan abanico de opciones en asignaturas complementarias con temáticas afines al contexto del cual cada alumno busca en su proyección profesional y reconocidas dentro del contenido programático, en otras palabras, el estudiante desarrolla competencias básicas y profesionales dentro del área del conocimiento y este (el alumno), configura la profundización de tal forma que tiene a la mano gran variedad de cursos complementarios, integrales específicos (inversiones en bolsa, analítica de datos, inteligencia de negocios, dinámica de sistemas, transformación digital, industria 4.0, automatización, metodologías para producción esbelta, entre otras) en la figura 23 se exponen las

orientaciones en la formación y de manera complementaria el análisis de los autores con respecto a la percepción del estado.

Los servicios complementarios varían desde cursos de formación integral como deportes, música, arte, inglés, intercambios, cursos de verano y, en algunos casos como política institucional se enmarca la educación inclusiva, la innovación y el emprendimiento entre otras. Con respecto a las acreditaciones, existe una tendencia en acreditación de alta calidad exigido por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia, al mismo tiempo acreditación internacional ABET, para (ABET, 2021) “(...) *los estudiantes, los empleadores y la sociedad a la que servimos pueden estar seguros de que un programa cumple con los estándares de calidad que producen graduados preparados para ingresar a una fuerza laboral global.*” Básicamente, estas acreditaciones le permiten al egresado obtener una licencia laboral en los países miembros y asegurar que cumplen con las competencias acordes a su área de conocimiento. Para las instituciones que no cuentan con la acreditación ABET, la doble titulación mediante convenios es una opción factible para los alumnos con mayor desempeño académico. En cuanto a infraestructura, cuentan con laboratorios integrales con metodologías avanzadas orientados a la solución de problemáticas reales y conectados al sistema de investigación que sirve de plataforma para solucionar problemáticas del mundo real, agregando valor al proceso de formación. Otra característica importante es que en el orden público las universidades tienden a suplirlas necesidades básicas de un segundo idioma mediante cursos extracurriculares y en otros casos de forma directa en el mismo pensum, por otro lado, la fórmula privada busca contextualizar el aprendizaje dando algunas bases en esta materia, pero asegurando asignaturas en inglés.

Universidad	Orientación Formación	Observación	Fuente	Malla Curricular
Universidad Nacional de Colombia – Bogotá	Ingeniería de Planta y Producción. Gestión y Economía Industrial. Gestión de Tecnología. Ingeniería Financiera. Optimización y Sistemas.	Alto grado de profundización disciplinar en cada uno de los componentes. Sumado a esto, le permite al estudiante integrar las competencias para su desarrollo profesional mediante conocimientos interdisciplinarios, así como valor agregado doble titulación internacional a sus mejores egresados.	(Universidad Nacional de Colombia, 2020)	Anexo 5
Universidad de Antioquia	Gestión de la producción. Gestión de las operaciones. Gestión logística. Gestión financiera. Gestión de proyectos. Gestión logística.	La gestión de proyectos cuenta con una línea profesional robusta en finanzas y operaciones como factor diferencial. Integran en el pensum el idioma inglés.	(Universidad de Antioquia, 2020)	Anexo 6
Universidad del Valle	Operaciones y logística. Métodos cuantitativos y sistémicos. Ingeniería de calidad. Ingeniería económica y financiera. Gestión de tecnología e innovación. Ingeniería sustentable.	Se centra en la flexibilidad de los componentes tanto disciplinarios como de profundización realizando una trayectoria en investigación que asegure resultados de alto impacto en la competitividad de la región.	(Universidad del Valle, 2022)	Anexo 7 y anexo 8.
Universidad de Los Andes	Investigación de operaciones y estadística. Producción y logística. Gestión de las organizaciones, economía y finanzas.	Maneja ocho (8) semestres de formación, tiene certificación ABET. El conjunto de servicios complementarios. Le permite al estudiante decidir sobre qué área profundizar y le da conexiones del más alto nivel para desarrollar estas capacidades.	(Universidad de Los Andes, 2020)	Anexo 9
Pontificia Universidad Javeriana	Manufactura, producción y logística. Gestión proyectos de diseño en ingeniería. Métodos cuantitativos.	Maneja ocho (8) semestres de formación, tiene certificación ABET. Presenta una estructuración flexible y con bajo grado de prerequisites. El estudiante puede complementar su formación con cursos de otras carreras. Gran variedad de oferta en servicios complementarios.	(Pontificia Universidad Javeriana, 2020)	Anexo 10

**Figura 23. Orientación de la formación a nivel Nacional.**

#### **4.1.3.3.3. Internacional.**

La componente en educación en ingenierías a nivel internacional es abordada desde la revisión literaria y documental disponible en la web (tomando en consideración una revisión

documental aleatoria de los currículos de los programas acreditados con certificación ABET en el mundo).

En este orden de ideas el panorama internacional está constituido por un contexto multifacético relacionado al campo donde la ingeniería es aplicada y, al mismo tiempo juega un papel importante en el desarrollo de una sociedad más sostenible. Es preciso puntualizar que el mercado laboral está marcando pautas claras de las nuevas tendencias genéricas en la formación de profesionales más integrales; pero antes de profundizar en las tendencias hay que revisar como es la relación de la sociedad con la educación en materia, y es que para el autor (Elmaraghy, 2011) la sociedad y su estructura (haciendo referencia a los sistemas de gobierno y sus directrices) afectan la educación en ingeniería debido a que prioriza el desarrollo de un alto grado de competencias con un enfoque profundo en ciencias, descuidando las competencias blandas y específicamente aquellas que tienen que ver con la comunicación, las relaciones humanas y la gestión de negocios. Mientras tanto, las falencias en términos de desempeño en el mercado laboral resultan en la constante presión de adaptarse al cambio y no perder el puesto de trabajo, como lo afirma (García-Loro & Et al, 2021) “Todos estos cambios en los procesos industriales se trasladan al mercado laboral en forma de demandas, provocando en la fuerza de trabajo la necesidad de integrar habilidades nuevas o ya existentes o de recalificarse.”

Se evidencia que a nivel internacional la ingeniería industrial tiene un tinte gerencial teniendo nombres como *ingeniería de gestión* en países como Estados Unidos, esto se ratifica cuando (Kauffmann & Et al, 2021) afirman: “*existen 10 programas con un nombre específico de “ingeniería de gestión” (Engineering Management)*” y además (Ellis & Pun , 2010) cuando contextualizan su comparación de cursos de ingeniería industrial dejan en claro que la ingeniería industrial se usa a menudo como sinónimo de la ingeniería de gestión, cabe resaltar de esta

última investigación como se aprecia en la figura 24, tres enfoques de desarrollo de competencias: ciencias técnicas, ciencias económicas y, ciencias humanas, donde las competencias humanas en el programa de la Universidad de Las Indias occidentales demuestra una falencia en habilidades en comunicación en comparación con el programa de la Universidad de Bradford acreditada por el Instituto de Ingeniería y Tecnología (IET por sus siglas en inglés).

Área de especialización	Universidad de Bradford (Acreditado por el Instituto de Ingeniería y Tecnología)	Universidad de Illinois (Acreditado por ABET)	Universidad de las Indias Occidentales (Acreditado por la Institución de ingenierías mecánicas)
<b>Ciencias Técnicas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tecnología Mecánica y Eléctrica</li> <li>- Matemáticas</li> <li>- Diseño de Ingeniería</li> <li>- Tecnología de Materiales</li> <li>- Sistemas de Fabricación</li> <li>- Instrumentación y Modelado</li> <li>- Control de Calificación y Confiabilidad</li> <li>- Mecánica de Máquinas</li> <li>- Automatización</li> <li>- Robótica e inteligencia artificial</li> <li>- Desarrollo de nuevos productos</li> <li>- Tecnologías de producción comparativa</li> <li>- Pruebas no destructivas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistemas Dinámicos y Control</li> <li>- Probabilidad y Estadística para Ingenieros</li> <li>- Aplicaciones de Regresión y Pronósticos en Ingeniería</li> <li>- Principios del proceso de fabricación</li> <li>- Identificación de diseño sénior</li> <li>- Mecatrónica I</li> <li>- Análisis de Sistemas Dinámicos I</li> <li>- Desarrollo de Producto Interdisciplinario I d</li> <li>- Desarrollo de Producto Interdisciplinario 2d</li> <li>- Control de Calidad y Confiabilidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ciencia de los Materiales</li> <li>- Tecnologías de la Información para Ingenieros</li> <li>- Ingeniería Matemática I</li> <li>- Gráficos de ingeniería</li> <li>- Ingeniería Estática</li> <li>- Tecnología de taller</li> <li>- Introducción a la Ingeniería</li> <li>- Mecánica de Fluidos</li> <li>- Tecnología de Ingeniería Eléctrica</li> <li>- Ingeniería Termodinámica I</li> <li>- Dibujo y Diseño de Ingeniería</li> <li>- Ingeniería Dinámica</li> <li>- Introducción a la Resistencia de Materiales</li> <li>- Instrumentación Industrial</li> <li>- Ingeniería Matemática II</li> <li>- Mecánica de Máquinas I</li> <li>- Identificación de diseño de ingeniería</li> <li>- Transferencia de Calor y Masa</li> <li>- Diseño de Ingeniería II d</li> <li>- Tecnología de fabricación</li> <li>- Tecnología de Sistemas de Control</li> </ul>
<b>Ciencias económicas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Logística</li> <li>- Pronósticos de Negocios;</li> <li>- Base de datos y sistemas de apoyo a la decisión</li> <li>- Contabilidad</li> <li>- Estadísticas</li> <li>- Estrategia corporativa</li> <li>- Jefe de operaciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis de productividad laboral</li> <li>- Diseño de Planta y Manejo de Materiales</li> <li>- Automatización Virtual</li> <li>- Sistemas de Información de Manufactura</li> <li>- Planificación de la Producción y Control de Inventario</li> <li>- Sistemas Industriales</li> <li>- Simulación</li> <li>- Fabricación Virtual</li> <li>- Investigación Operativa I</li> <li>- Investigación Operativa II</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseño de Sistemas de Bases de Datos Industriales</li> <li>- Ingeniería Económica, Contable y Gestión Financiera</li> <li>- Estadísticas Industriales</li> <li>- Gestión industrial</li> <li>- Planificación y Control de la Producción</li> <li>- Diseño de Planta y Manejo de Materiales</li> <li>- Investigación Operativa I</li> <li>- Investigación Operativa II</li> </ul>
<b>Ciencias Humanas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Marketing</li> <li>- Contexto social del trabajo</li> <li>- Salud y seguridad</li> <li>- Comunicaciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ergonomía y Factores Humanos</li> <li>- Ingeniería de Seguridad</li> <li>- Tópicos Especiales en Ingeniería Industrial</li> <li>- Seminario de Desarrollo Profesional</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudio y trabajo</li> <li>- Ergonomía</li> </ul>

**Figura 24. Comparación de Currículos de Ingeniería Industrial**

**Fuente:** Adaptado de (Ellis & Pun , 2010)



Conforme a las orientaciones enfocadas a desarrollar competencias en los ingenieros industriales se ha tomado una revisión documental de los currículos de programas acreditados por la ABET con una estandarización a nivel internacional y que exponen de manera explícita los objetivos a desarrollar por cursos que pretendan formar esta clase de profesionales de talla mundial como se expone en la figura 25, se han estipulado siete resultados claros como fruto del proceso de formación en las instituciones de educación superior que ofrecen ingenierías como programas con el fin último de canalizar los ideales esperados y garantizar los resultados.

1. La capacidad de identificar, formular y resolver problemas complejos de ingeniería mediante la aplicación de principios de ingeniería, ciencias y matemáticas.
2. La capacidad de aplicar el diseño de ingeniería para producir soluciones que cumplan con las necesidades teniendo en cuenta la salud pública, la seguridad y el bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos.
3. La capacidad de comunicarse de manera efectiva con una variedad de audiencias.
4. Una capacidad para reconocer responsabilidades éticas y profesionales en situaciones de ingeniería y hacer juicios informados, que deben considerar el impacto de las soluciones de ingeniería en contextos globales, económicos, ambientales y sociales.
5. La capacidad de funcionar de manera efectiva en un equipo cuyos miembros juntos brindan liderazgo, crean un entorno colaborativo e inclusivo, establecen metas, planifican tareas y cumplen objetivos.
6. La capacidad de desarrollar y realizar experimentos apropiados, analizar e interpretar datos y utilizar el juicio de ingeniería para sacar conclusiones.
7. La capacidad de adquirir y aplicar nuevos conocimientos según sea necesario, utilizando estrategias de aprendizaje adecuadas.

**Figura 25. Resultados Esperados Estudiantes ABET.0**

**Fuente:** Adaptado de (ABET, 2020).

Para el presente estudio se han tomado como referencia de manera aleatoria cinco cursos programáticos acreditados con certificación ABET de referencia internacional tal como se aprecia en la figura 26, se encuentra que en general cada institución desarrolla habilidades genéricas de competencia en ingeniería en temas específicos como los son la gestión de proyectos, la gestión de la cadena de suministros, la gestión de la manufactura y de las

operaciones, gestión de la calidad, sin embargo se presentan el desarrollo tecnológico de innovación, emprendimiento, negocios, analítica de datos, entre otros como características esenciales, así como también una apertura a capacitar en asignaturas profesionales mediante electivas con alto grado de variedad en temas relacionados con el campo de aplicación desde una etapa temprana, se observa además ventajas como la accesibilidad a información del contenido currículo en tiempo real de todo el material de estudio en sus sitios oficiales, la apertura a manejar metodologías ágiles así como también la variedad de convenios internacionales de cooperación con países potencia.

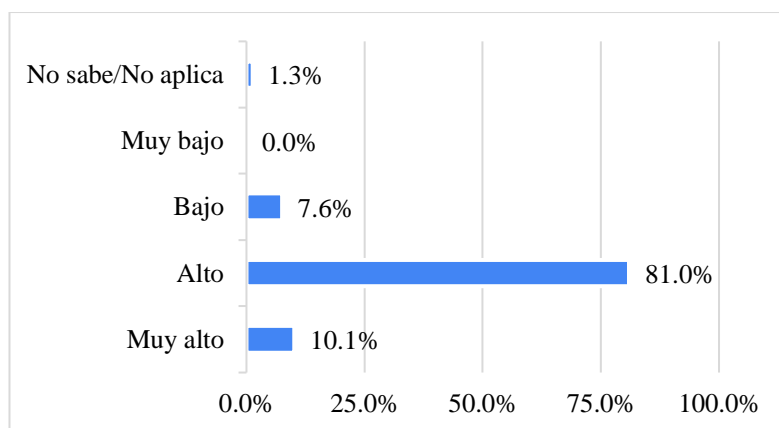
<b>Universidad</b>	<b>Orientación de la Formación</b>	<b>Fuente</b>
Universidad de Clarkson (Estados Unidos)	Gestión de operaciones, gestión de proyectos, ingeniería de procesos, integración de sistemas de cadena de suministro y Emprendimiento tecnológico.	(Universidad de Clarkson, 2020)
Universidad Autónoma de Nuevo León (México)	Gestión de la manufactura, gestión de la cadena de suministro, gestión de la calidad, ingeniería y diseño, Seguridad higiene y medio ambiente.	(Universidad Autónoma de Nuevo León, 2018)
Academia Árabe para la Ciencia, la Tecnología y el Transporte Marítimo (Egipto)	Sistemas de información, materiales avanzados, procesos de fabricación, empresas globales, Cadena de suministro y sistemas de calidad.	(Academia Árabe para la Ciencia, la Tecnología y el Transporte Marítimo, 2013)
Universidad de Sharjah (Emiratos Árabes Unidos)	Diseño de ingeniería de sistemas integrados, gestión de la cadena de suministro, gestión de operaciones, automatización de la producción, Comunicación efectiva.	(Universidad de Sharjah, 2020)
Universidad de Ciencias Aplicadas de Alta Austria (Austria)	Investigación, diseño, desarrollo, Gestión de productos técnicos, innovación y gestión de proyectos, control, marketing y ventas.	(Universidad de Ciencias Aplicadas de Alta Austria, 2021)

**Figura 26. Orientaciones de la formación a nivel internacional.**

#### 4.1.4. Valoración de las competencias desarrolladas durante la carrera bajo la percepción de los egresados

##### 4.1.4.1. Primera sección valoración del programa académico

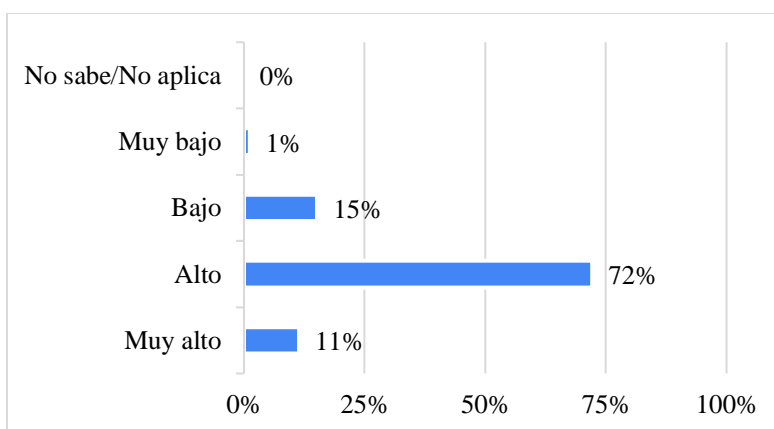
##### 4.1.4.1.1. Percepción de la calidad del programa académico ingeniería industrial.



**Figura 27. Percepción de la calidad del programa académico ingeniería industrial.**

De acuerdo con la percepción de los egresados el 81% considera alto la calidad del programa académico de ingeniería industrial, un 10.1% muy alto y 7.6% bajo.

##### 4.1.4.1.2. Pertinencia del contenido programático.



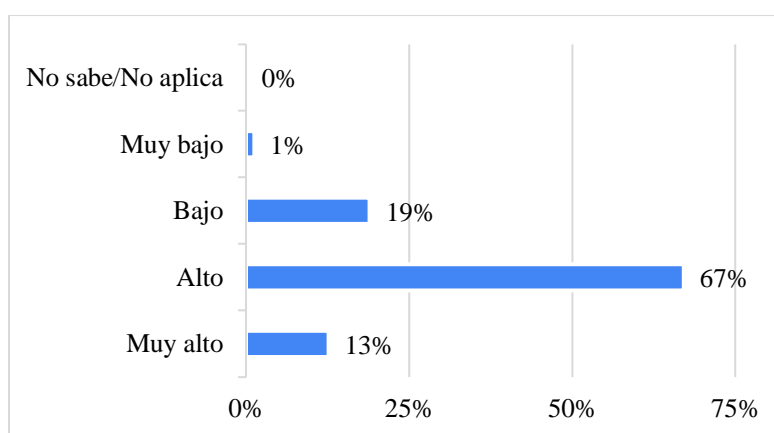
**Figura 28. Pertinencia del contenido programático.**

El 72% de los egresados considera alta la pertinencia del contenido programático y un 15% determino bajo la pertinencia del contenido.

**4.1.4.2. Segunda sección valoración de las competencias que fueron desarrolladas durante la carrera desde la percepción como egresado.**

**4.1.4.2.1. Competencias en gestión de la producción y las operaciones.**

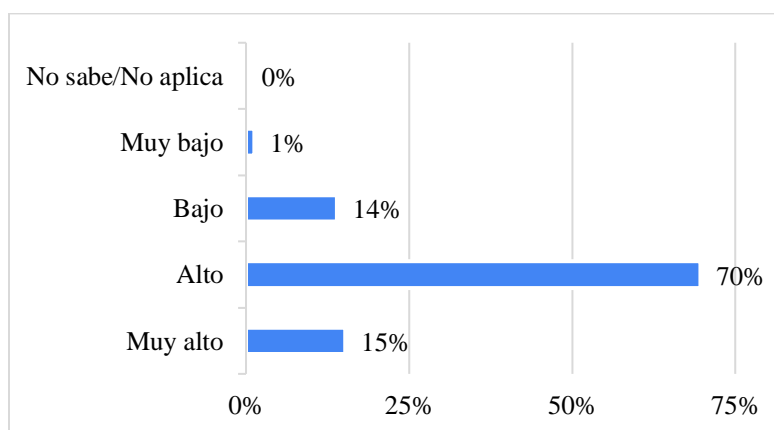
**4.1.4.2.1.1. Identificar herramientas analíticas para el control estadístico de la calidad.**



**Figura 29. Identificar herramientas analíticas para el control estadístico de la calidad.**

De acuerdo con la percepción de los egresados el 67% considera alto la identificación de herramientas analíticas de control estadístico de la calidad y un 19% evalúa de manera baja dicha competencia.

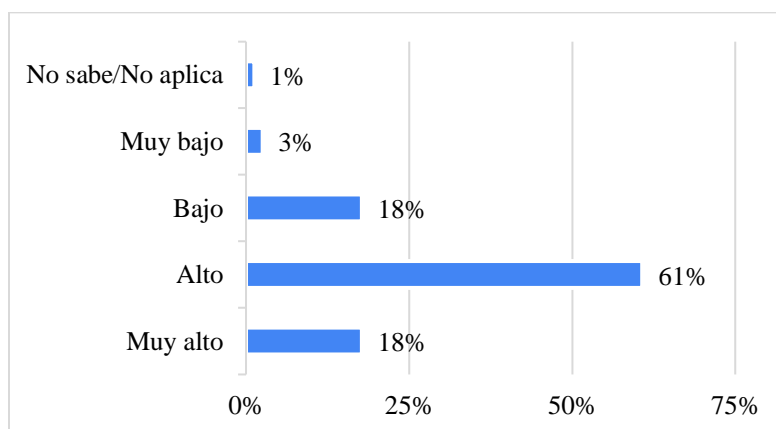
**4.1.4.2.1.2. Reconocer modelos de pronósticos, planeación de la capacidad, planeación agregada e inventarios, planeación de materiales y programación y control de centros de trabajo.**



**Figura 30. Reconocer modelos de pronósticos, planeación de la capacidad, planeación agregada e inventarios, planeación de materiales y programación y control de centros de trabajo.**

El 85% de los egresados considera que reconoce modelos de pronósticos, planeación de la capacidad, planeación agregada e inventarios, planeación de materiales y programación y control de centros de trabajo, por el contrario, el 14% determino bajo esta competencia.

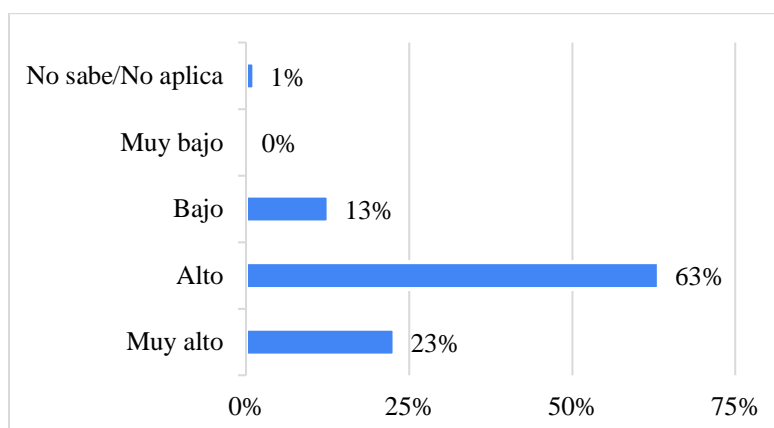
**4.1.4.2.1.3. Gestionar los diferentes recursos con que se cuenta para el desarrollo de un proceso productivo.**



**Figura 31. Gestionar los diferentes recursos con que se cuenta para el desarrollo de un proceso productivo.**

El 61% de los egresados considera alta la competencia en la gestión de recursos para el desarrollo de un proceso productivo y un 18% determino bajo dicha competencia.

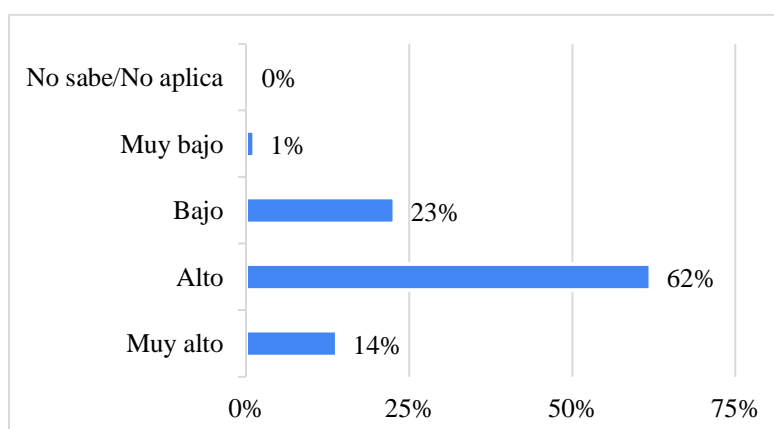
**4.1.4.2.1.4. Identificar las causas que generan desperdicios, reprocesos, cuellos de botella y tiempos muertos en el proceso.**



**Figura 32. Identificar las causas que generan desperdicios, reprocesos, cuellos de botella y tiempos muertos en el proceso.**

En la gráfica anterior se observa que el 86% de los encuestados identifica las causas que generan desperdicios, reprocesos, cuellos de botella y tiempos muertos en el proceso, por el contrario, el 13% determino bajo esta competencia.

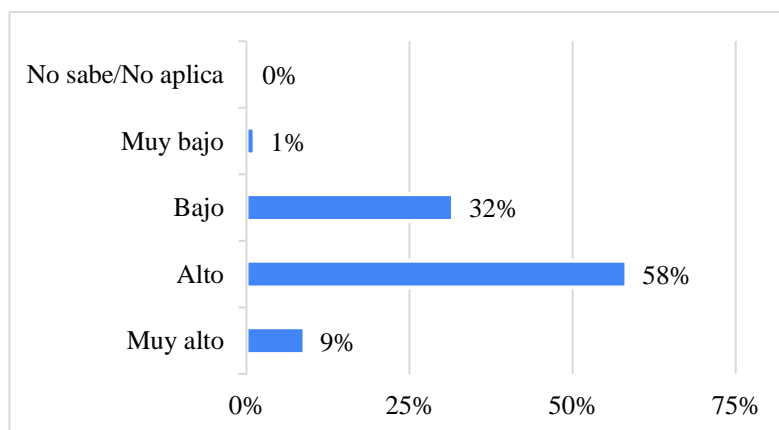
**4.1.4.2.1.5. Construir modelos de optimización que interpreten un sistema de producción en tiempo real.**



**Figura 33. Construir modelos de optimización que interpreten un sistema de producción en tiempo real.**

De acuerdo con la percepción de los egresados el 76% considera que puede construir modelos de optimización que interpreten un sistema de producción en tiempo real, y un 23% determina baja dicha competencia, siendo la competencia con la calificación más baja de sección de gestión de la producción y las operaciones.

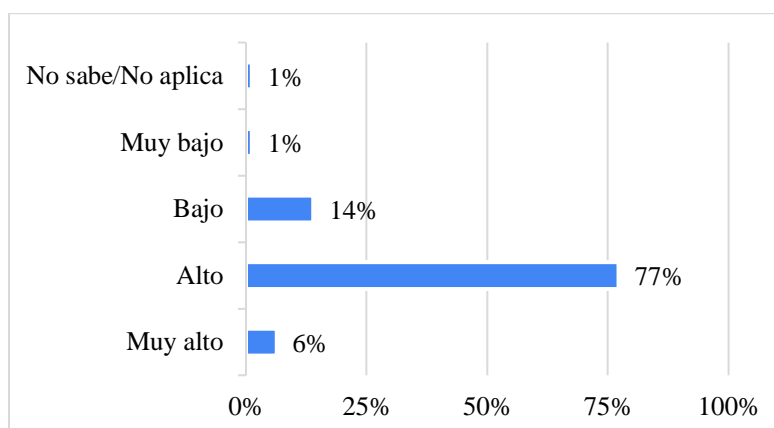
**4.1.4.2.1.6. Grado de interacción con otras disciplinas para la consecución de índices de productividad fijados por la organización.**



**Figura 34. Grado de interacción con otras disciplinas para la consecución de índices de productividad fijados por la organización.**

De acuerdo con la percepción de los egresados el 58% considera que la calidad del programa académico de ingeniería industrial se encuentra en un nivel alto, mientras que un 9% considera que es muy alto y solo un 32% opina que está en un nivel bajo.

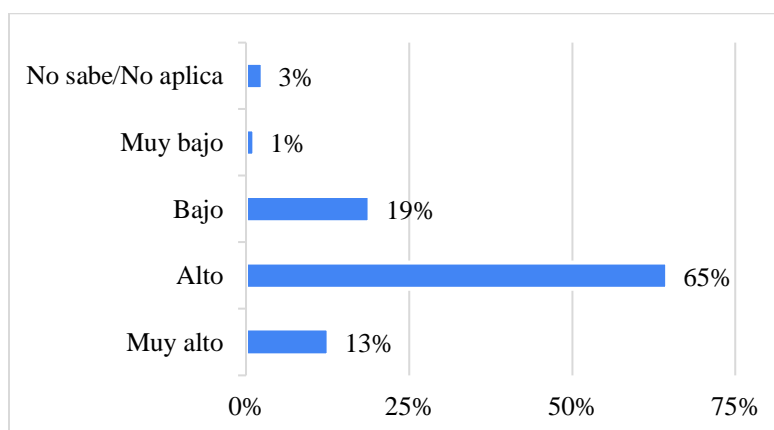
**4.1.4.2.1.7. Grado de interacción con otras disciplinas para la consecución de índices de productividad fijados por la organización.**



**Figura 35. Interacción con otras disciplinas para la consecución de índices de productividad.**

El 77% de los egresados considera alta la competencia en la interacción con otras disciplinas para la consecución de índices de productividad fijados por la organización, y un 14% determino bajo dicha competencia.

**4.1.4.2.1.8. Desarrollar actividades secuenciales que integran procedimientos misionales.**



**Figura 36. Desarrollar actividades secuenciales que integran procedimientos misionales.**

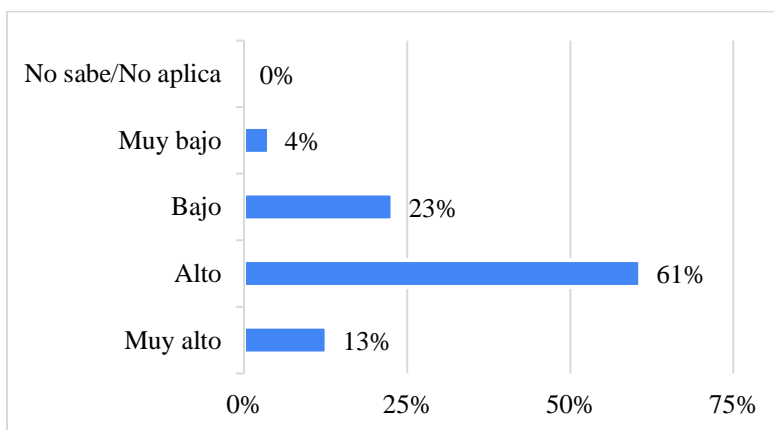
En la gráfica anterior se observa que el 65% de los encuestados determinan alto la competencia de desarrollar actividades secuenciales que integran procedimientos misionales, por



el contrario, el 19% determino bajo esta competencia, siendo la segunda competencia con menor calificación de sección.

#### ***4.1.4.2.2. Competencias en gestión organizacional***

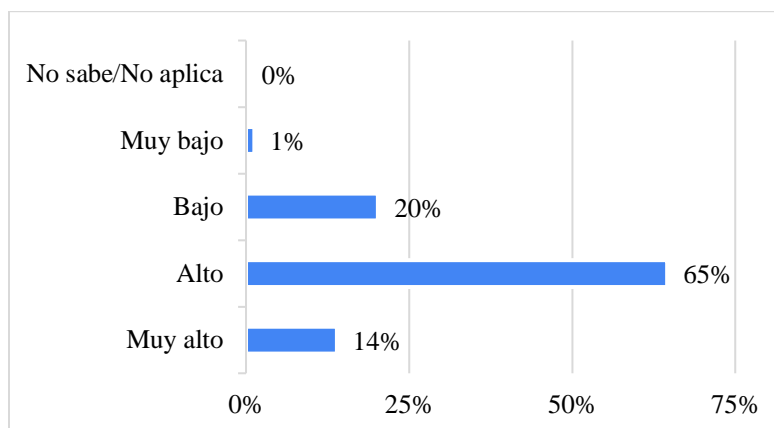
***4.1.4.2.2.1. Aplicar las diferentes normas internacionales y nacionales que establecen sistemas de gestión de la calidad, medio ambiente, seguridad y salud en el trabajo.***



**Figura 37 Aplicar las diferentes normas internacionales y nacionales que establecen sistemas de gestión de la calidad, medio ambiente, seguridad y salud en el trabajo.**

El 61% de los egresados considera alta la competencia de aplicación de las diferentes normas internacionales y nacionales que establecen sistemas de gestión de la calidad, medio ambiente, seguridad y salud en el trabajo, y un 23% determino bajo dicha competencia.

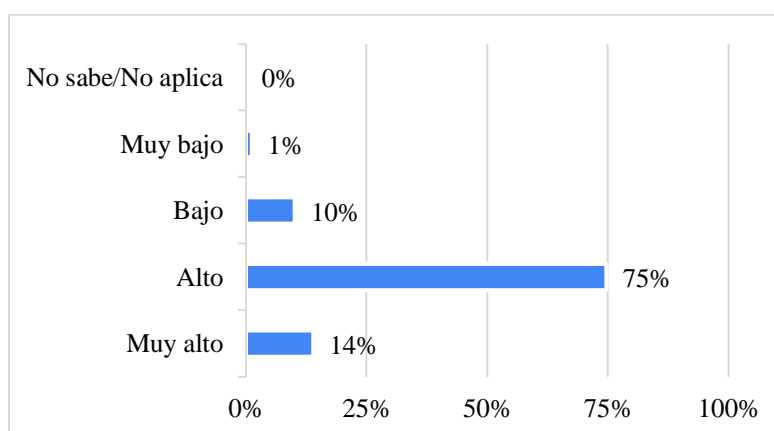
**4.1.4.2.2. Manejar referencias teóricas acerca de desarrollo organizacional y metodologías para la gestión gerencial.**



**Figura 38. Manejar referencias teóricas acerca de desarrollo organizacional y metodologías para la gestión gerencial.**

En la gráfica anterior se observa que el 65% de los encuestados determinan alto la competencia de manejar referencias teóricas acerca de desarrollo organizacional y metodologías para la gestión gerencial, por el contrario, el 20% determino bajo dicha competencia.

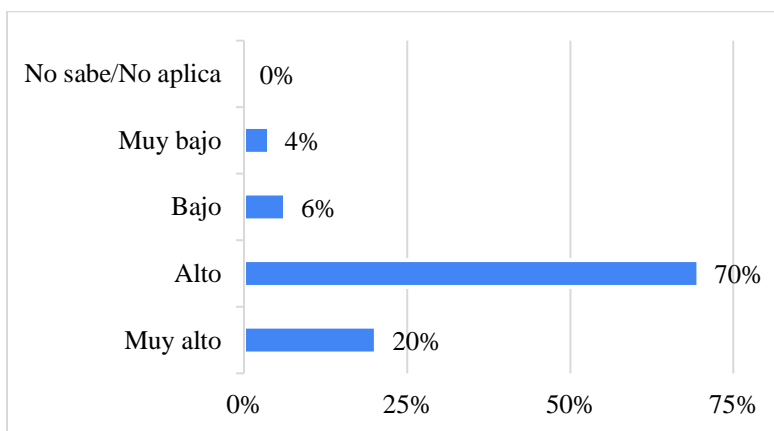
**4.1.4.2.3. Manejar conceptos y las fases que soporta el diseño y desarrollo de nuevos productos.**



**Figura 39. Manejar conceptos y las fases que soportan el diseño y desarrollo de nuevos productos**

El 75% de los egresados considera alta la competencia en el manejo de los conceptos y fases que soporta el diseño y desarrollo de nuevos productos, y un 10% determino bajo dicha competencia.

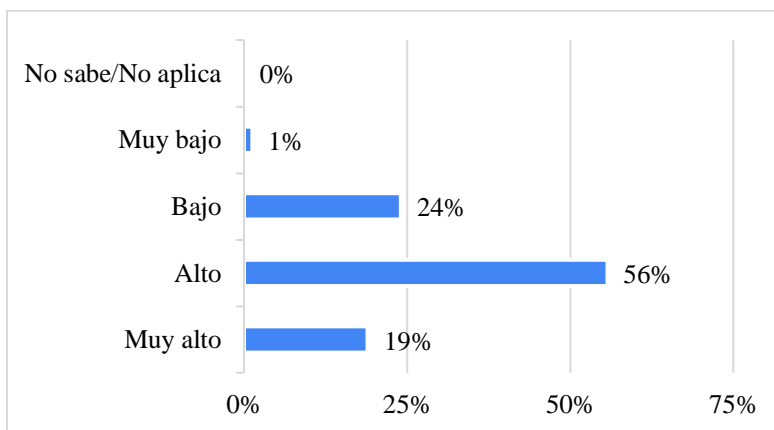
**4.1.4.2.2.4. Conocer las fases que conlleva la elaboración de un plan estratégico de mercadeo basado en la investigación de mercados.**



**Figura 40. Conocer las fases que conlleva la elaboración de un plan estratégico de mercadeo basado en la investigación de mercados.**

De acuerdo con la percepción de los egresados el 90% considera que conoce las fases que conlleva la elaboración de un plan estratégico de mercadeo basado en la investigación de mercados.

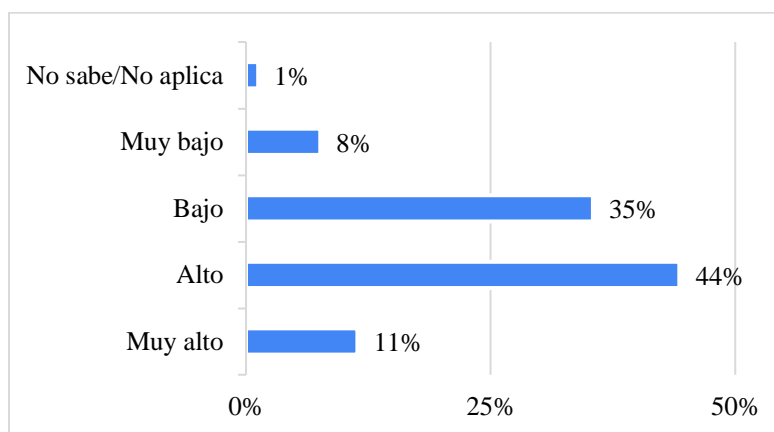
**4.1.4.2.2.5. Conocer las herramientas necesarias para un adecuado plan de negocios.**



**Figura 41. Conocer las herramientas necesarias para un adecuado plan de negocios.**

De acuerdo con la percepción de los egresados el 75% considera que conoce las herramientas necesarias para un adecuado plan de negocios, y un 24% determina baja dicha competencia, siendo la segunda competencia con la calificación más baja de sección en gestión organizacional.

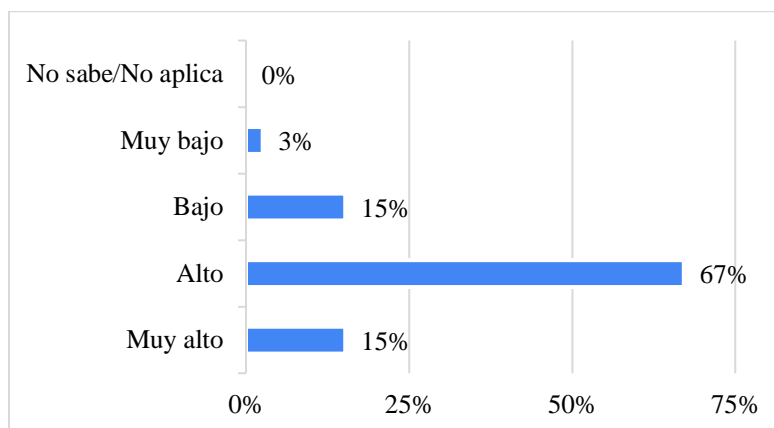
**4.1.4.2.2.6. Conocer normatividad legal vigente que regula las organizaciones a nivel mercantil, ambiental y tributario.**



**Figura 42. Conocer normatividad legal vigente que regula las organizaciones a nivel mercantil, ambiental y tributario**

De acuerdo con la gráfica anterior se observa que el 55% considera que conoce la normatividad legal vigente que regula las organizaciones a nivel mercantil, ambiental y tributario, y un 35% determina baja dicha competencia, siendo competencia con la calificación más baja de sección en gestión organizacional.

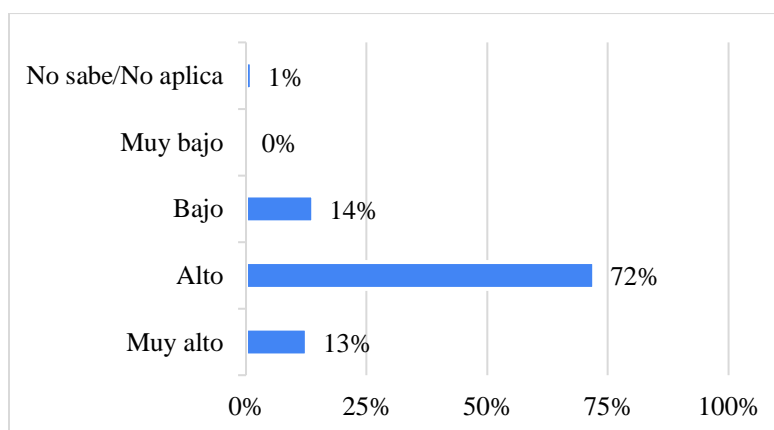
**4.1.4.2.7. Diseñar e implementar sistemas de gestión de la calidad, medio ambiente, seguridad y salud en el trabajo.**



**Figura 43. Diseñar e implementar sistemas de gestión de la calidad, medio ambiente, seguridad y salud en el trabajo.**

El 82% califica de manera positiva la competencia de diseño e implementación de sistemas de gestión de la calidad, medio ambiente, seguridad y salud en el trabajo., y un 15% determina baja dicha competencia.

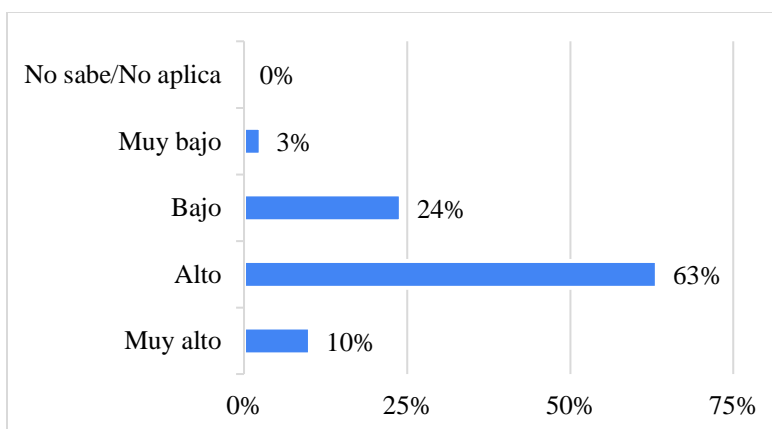
**4.1.4.2.8. Aplicar recursos y técnicas del mejoramiento continuo, orientados a la satisfacción del cliente y al logro de la competitividad empresarial.**



**Figura 44. Aplicar recursos y técnicas del mejoramiento continuo, orientados a la satisfacción del cliente y al logro de la competitividad empresarial.**

En la gráfica anterior se observa que el 85% de los encuestados determinan alto la competencia de aplicación de recursos y técnicas del mejoramiento continuo, orientados a la satisfacción del cliente y al logro de la competitividad empresarial. por el contrario, el 14% determino bajo dicha competencia.

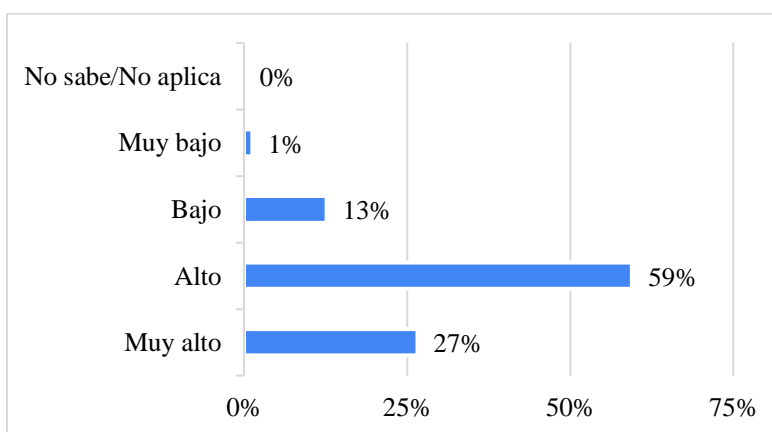
#### 4.1.4.2.9. Liderar procesos de cambio y reingeniería administrativa.



**Figura 45. Liderar procesos de cambio y reingeniería administrativa.**

De acuerdo con la percepción de los egresados el 63% determinan alta la competencia en liderazgo en procesos de cambio y reingeniería administrativa, y un 24% determina baja dicha competencia.

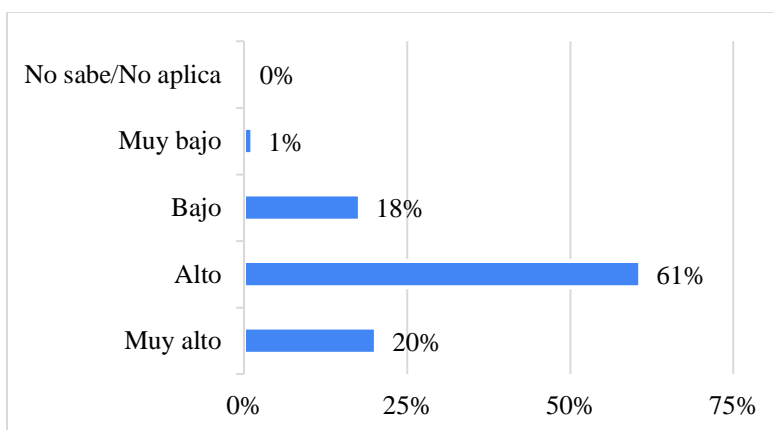
#### 4.1.4.2.2.10. Objetivo en la toma de decisiones.



#### Figura 46. Objetivo en la toma de decisiones

El 86% de los encuestados califica de manera positiva la competencia en la objetividad en la toma de decisiones, y un 13% determina baja dicha competencia.

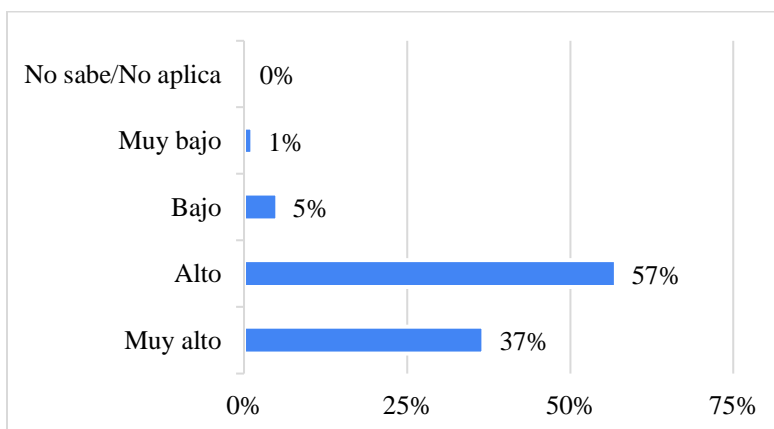
##### 4.1.4.2.11. Asumir procesos comunicativos asertivos.



#### Figura 47. Asumir procesos comunicativos asertivos.

De acuerdo con la percepción de los egresados el 81% determinan de manera positiva la competencia en asumir procesos comunicativos asertivos, y un 19% determina manera negativa dicha competencia.

##### 4.1.4.2.12. Asumir la ética y la responsabilidad profesional, legal, social y medioambiental.

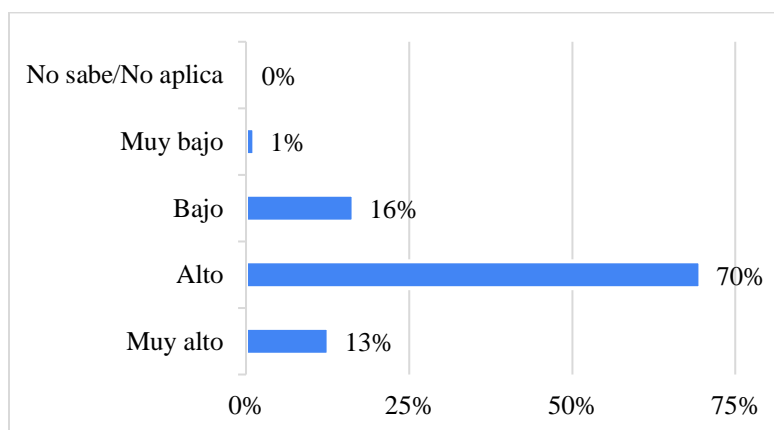


**Figura 48. Asumir la ética y la responsabilidad profesional, legal, social y medioambiental.**

El 94% de los encuestados califica de manera positiva la competencia de asumir la ética y la responsabilidad profesional, legal, social y medioambiental.

**4.1.4.2.3. Competencias en gestión financiera.**

**4.1.4.2.3.1. conocer la estimación de costos y modelos de costeo de los sistemas de producción y de las operaciones.**

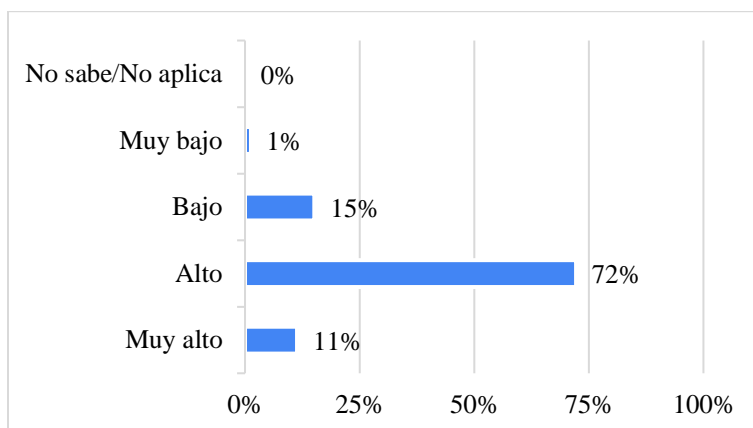


**Figura 49. Conocer la estimación de costos y modelos de costeo de los sistemas de producción y de las operaciones.**

De acuerdo con la percepción de los egresados el 83% califica de manera positiva la competencia en conocer la estimación de costos y modelos de costeo de los sistemas de producción y de las operaciones y a su vez el 16% evalúa de manera negativa dicha competencia.



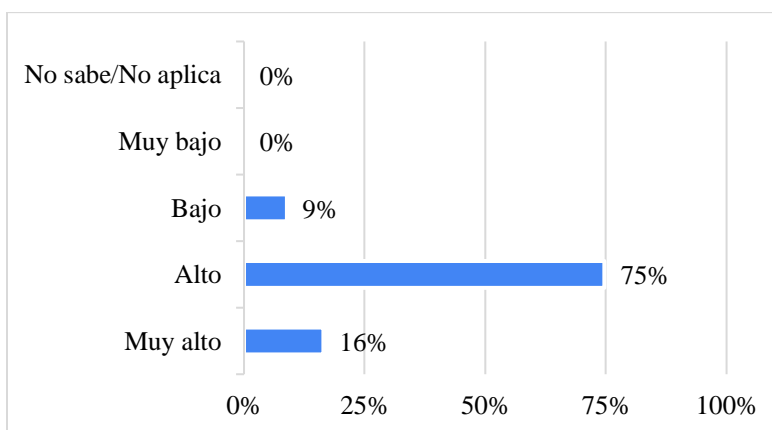
**4.1.4.2.3.2. Conocer las herramientas, conceptos y técnicas cuantitativas para la determinación y análisis de la situación financiera de una empresa.**



**Figura 50. Conocer las herramientas, conceptos y técnicas cuantitativas para la determinación y análisis de la situación financiera de una empresa.**

De acuerdo con la percepción de los egresados el 83% determinan de manera positiva la competencia en conocer las herramientas, conceptos y técnicas cuantitativas para la determinación y análisis de la situación financiera de una empresa., y a su vez el 15% determina manera negativa dicha competencia.

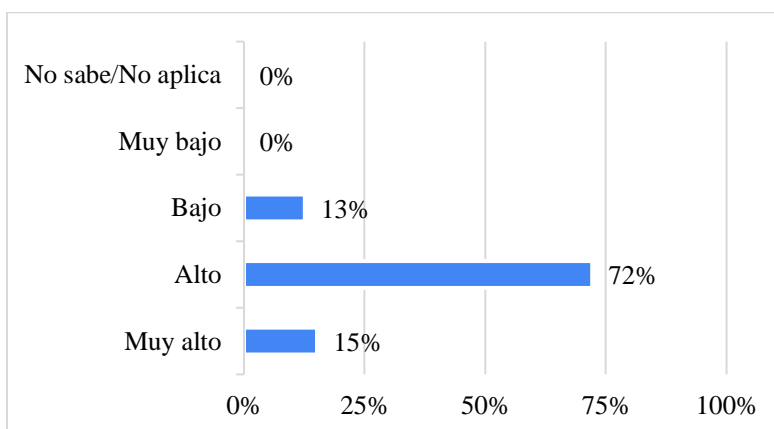
**4.1.4.2.3.3. Conocer los estudios y técnicas que son utilizadas en la formulación y evaluación de proyectos.**



**Figura 51. Conocer los estudios y técnicas que son utilizadas en la formulación y evaluación de proyectos.**

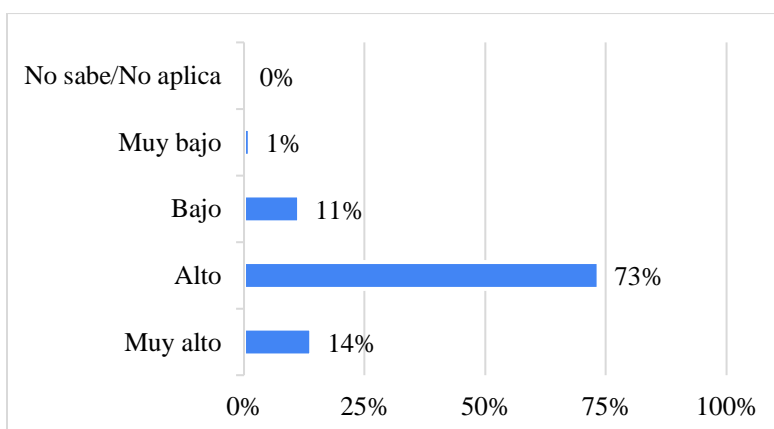
El 91% de los encuestados califica de manera positiva la competencia de Conocer los estudios y técnicas que son utilizadas en la formulación y evaluación de proyectos.

**4.1.4.2.3.4. Utilizar herramientas de ingeniería económica para evaluar un proyecto y escoger la mejor alternativa de inversión.**



**Figura 52. Utilizar herramientas de ingeniería económica para evaluar un proyecto y escoger la mejor alternativa de inversión.**

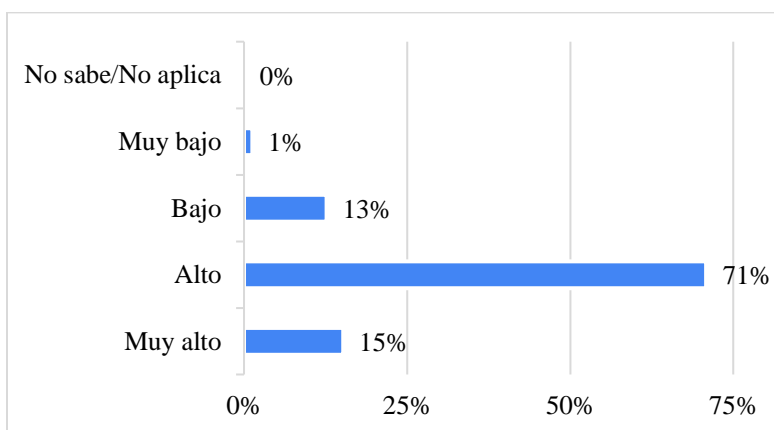
**4.1.4.2.3.5. Utilizar herramientas financieras para evaluar un proyecto y conocer su viabilidad.**



**Figura 53. Utilizar herramientas financieras para evaluar un proyecto y conocer su viabilidad.**

De acuerdo con la percepción de los egresados el 87% determinan de manera positiva la competencia en utilización herramientas financieras para evaluar un proyecto y conocer su viabilidad, y a su vez el 11% establece manera negativa dicha competencia.

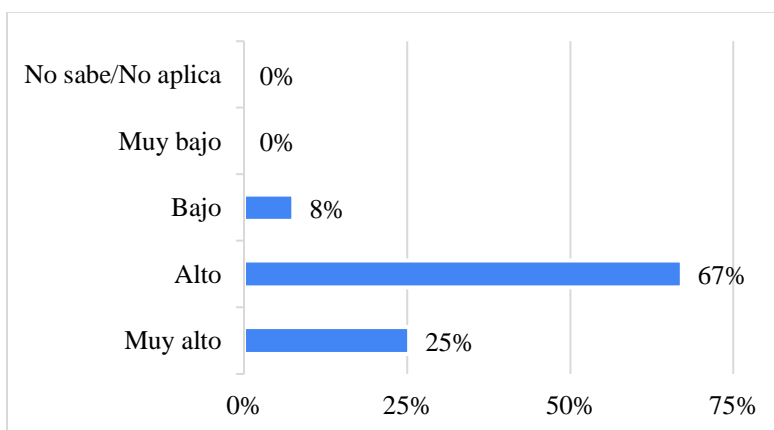
#### **4.1.4.2.3.6. Mentalidad enfocada a la resolución de problemas prácticos.**



**Figura 54. Mentalidad enfocada a la resolución de problemas prácticos**

El 86% de los encuestados califica de manera positiva la competencia de Mentalidad enfocada a la resolución de problemas prácticos, y a su vez el 14% establece manera negativa dicha competencia.

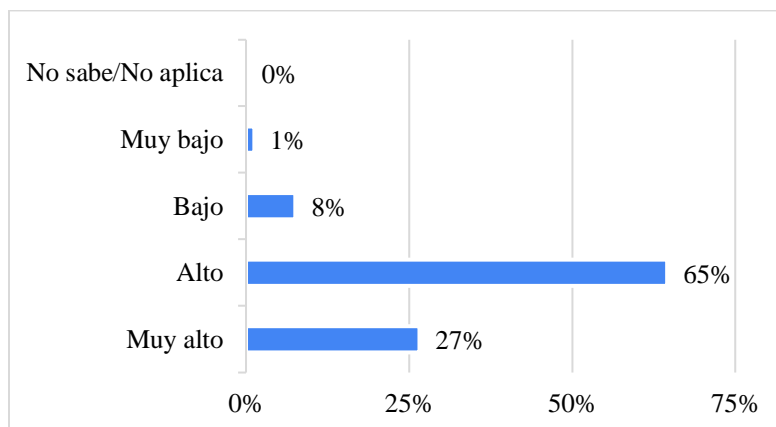
#### **4.1.4.2.3.7. Actitud crítica y responsable.**



**Figura 55. Actitud crítica y responsable.**

El 92% de los encuestados califica de manera positiva la competencia en actitud crítica y responsable, y a su vez el 8% establece manera negativa dicha competencia.

#### 8. Responsable en el manejo eficiente de recursos económicos de la organización.

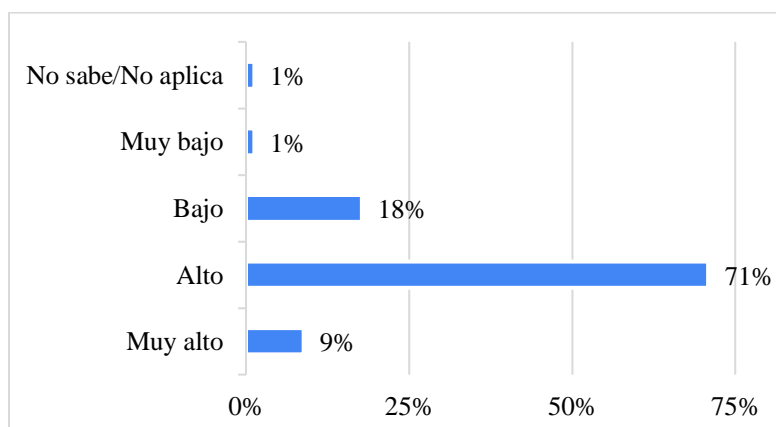


**Figura 56. Responsable en el manejo eficiente de recursos económicos de la organización.**

De acuerdo con la percepción de los egresados el 92% determinan de manera positiva la competencia de responsabilidad en el manejo eficiente de recursos económicos de la organización, y a su vez el 9% establece manera negativa dicha competencia.

#### *4.1.4.2.4. Competencias en transformación y procesamiento de los materiales*

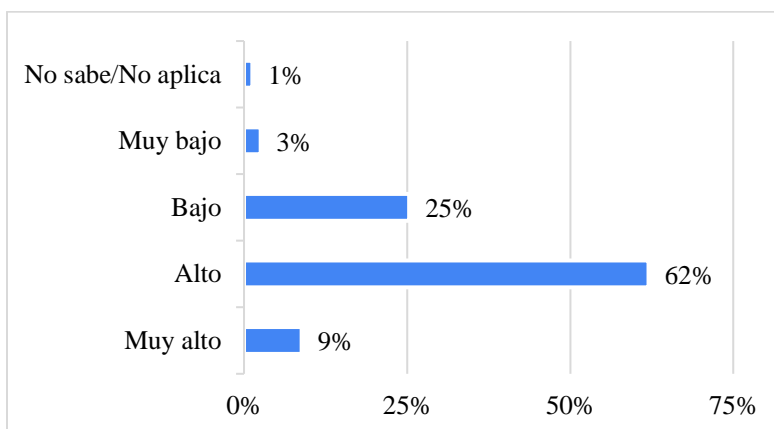
*4.1.4.2.4.1. Conocer métodos de caracterización de los materiales e interpreta los resultados para tomar decisiones acertadas sobre su comportamiento.*



**Figura 57. Conocer métodos de caracterización de los materiales e interpreta los resultados para tomar decisiones acertadas sobre su comportamiento.**

El 71% de los encuestados califica alta la competencia en actitud crítica y responsable, el 9% muy alta y el 18% bajo.

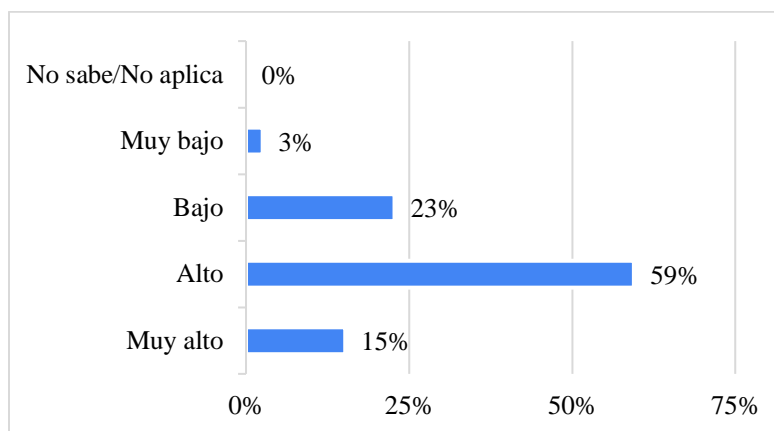
**4.1.4.2.4.2. Identificar los diversos materiales utilizados a nivel industrial.**



**Figura 58. Identificar los diversos materiales utilizados a nivel industrial.**

De acuerdo con la percepción de los egresados el 71% determinan de manera positiva la competencia en la identificación de los diversos materiales utilizados a nivel industrial, y a su vez el 27% establece manera negativa, siendo esta la segunda competencia más baja de la sección de transformación y procesamiento de los materiales.

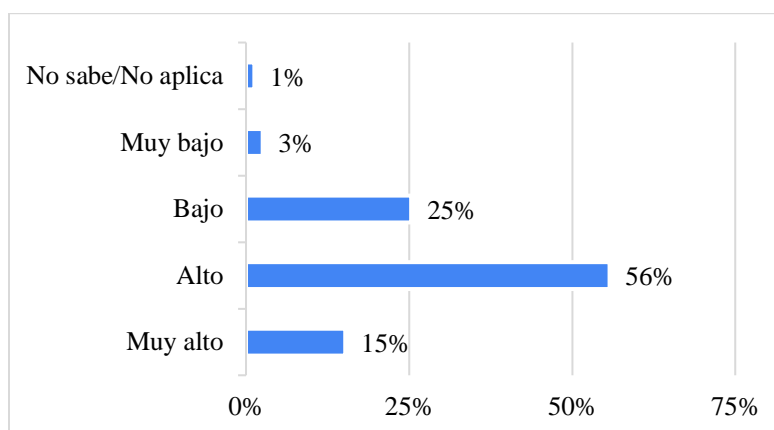
**4.1.4.2.4.3. Reconocer los procesos industriales involucrados en la transformación de los materiales, desde el punto de vista tecnológico y económico, para la obtención de un producto de calidad.**



**Figura 59. Reconocer los procesos industriales involucrados en la transformación de los materiales, desde el punto de vista tecnológico y económico, para la obtención de un producto de calidad.**

El 74% de los encuestados determina de manera positiva la competencia en reconocer los procesos industriales involucrados en la transformación de los materiales, desde el punto de vista tecnológico y económico, para la obtención de un producto de calidad, y a su vez el 26% establece manera negativa dicha competencia.

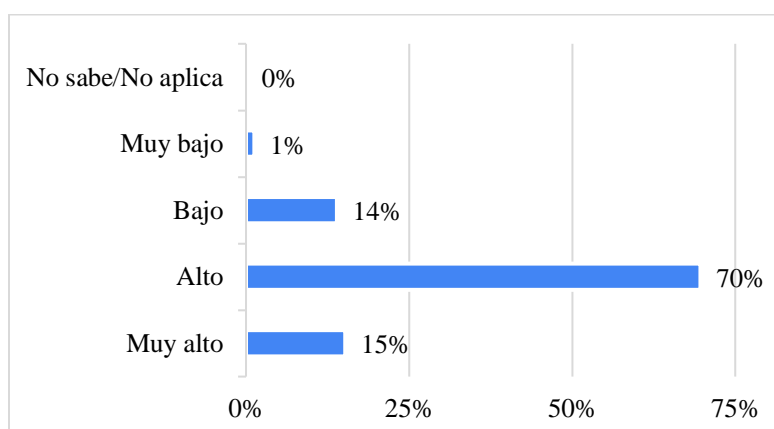
**4.1.4.2.4.4. Conocer la terminología técnica propia de la industria de transformación de los materiales.**



**Figura 60. Conocer la terminología técnica propia de la industria de transformación de los materiales.**

De acuerdo con la percepción de los egresados el 71% determinan de manera positiva la competencia conocer la terminología técnica propia de la industria de transformación de los materiales, y a su vez el 28% establece manera negativa, siendo esta la competencia más baja de la sección de transformación y procesamiento de los materiales.

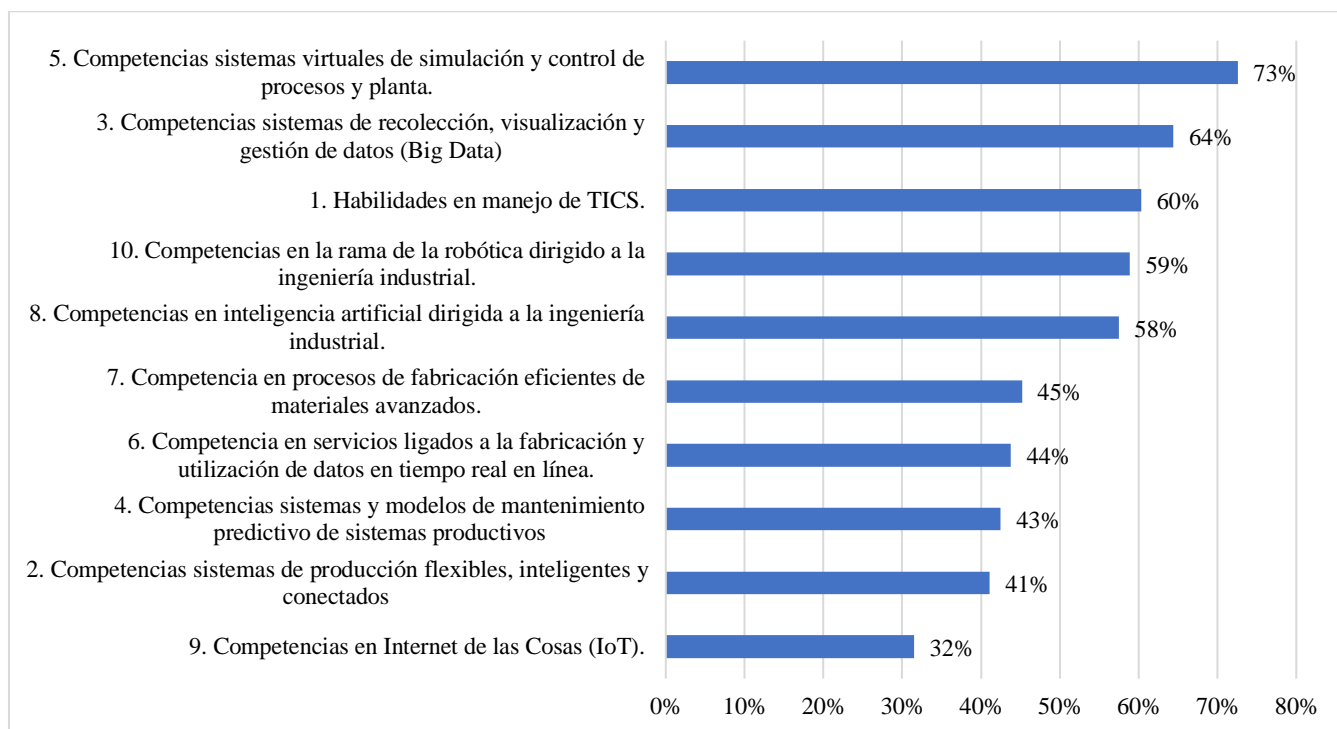
**4.1.4.2.4.5. Mentalidad enfocada a la resolución de problemas prácticos.**



**Figura 61. Mentalidad enfocada a la resolución de problemas prácticos.**

De acuerdo con la percepción de los egresados el 85% determinan de manera positiva la competencia mentalidad enfocada a la resolución de problemas prácticos., y a su vez el 14% establece manera negativa.

**4.1.4.3 tercera sección nuevas competencias del mercado debería de desarrollar y/o profundizar el programa de ingeniería industrial.**



**Figura 62. Competencias del mercado debería de desarrollar y/o profundizar el programa de ingeniería industrial.**

De acuerdo con la percepción de las encuestas los egresados consideran que el programa de ingeniería industrial debería de profundizar en las siguientes competencias.

- El 72.6% de los egresados considera que el programa debe de desarrollar y/o profundizar en competencias que permitan desarrollar sistemas virtuales de simulación y control de procesos y planta.



- El 64.4% de los encuestados determinó que la competencia en sistemas de recolección, visualización y gestión de datos (Big Data), debería ser considerada para el desarrollo y/o profundización durante la carrera.
- El 60.3% de los egresados considera que el programa debe desarrollar y/o profundizar en las habilidades en manejo de TICS.

## **4.2. El contexto social en el entorno local, regional, nacional e internacional, mediante las respectivas líneas de desarrollo del programa de Ingeniería Industrial.**

### **4.2.1 Contexto Socioeconómico**

El mercado internacional se encuentra en una etapa decisiva y de gran transformación, los cambios son la constante en el día a día, ahora bien, estos mismos cambios medidos en términos de competitividad permiten canalizar el avance de la economía en los territorios, como lo afirma (Oxford Economics, 2021): *“Cambios profundos en el mercado mundial están marcando el comienzo de una nueva era de complejidad, incertidumbre y cambios para las empresas. El auge del Internet y tecnología relacionada ha acelerado estos cambios en el mercado.”* En especial, Norte de Santander como área estratégica del nororiente colombiano está en busca de lograr un nivel alto de rendimiento económico como lo direccionan las políticas de desarrollo nacional y departamental. Entre tantos puntos tácticos se encuentra el conectar el talento humano recolectado en la región con las necesidades de los sectores económicos, por ende, el asegurarse de un mercado laboral fortalecido y a la altura de las necesidades de la región para impulsar las capacidades operativas mediante el conocimiento y las habilidades es fundamental en la operatividad de las orientaciones de las administraciones gubernamentales. Esta sección, está enfocada a suministrar y argumentar el porqué es relevante proveer la carrera de ingeniería en Norte de Santander, primeramente, se construye el imaginario con respecto perfil del egresado de

ingeniería industrial en la Universidad Francisco de Paula Santander, luego se contextualiza económicamente la situación de la región y las necesidades de los sectores económicos conectando así con los perfiles en formación.

#### ***4.2.1.1 Perfil del Ingeniero Industrial UFPS.***

En contexto, las instituciones de educación superior ubicadas en la región Nortesantandereana se encuentran formando capital humano de grandes capacidades y competencias mediante la organización de planes de estudio enfocados en la producción, la gestión de proyectos, la gestión de los sistemas calidad (entre ellos sistemas de seguridad y salud en el trabajo), en apoyo de las áreas administrativas como los departamentos de costos, contratación o mercadeo, entre otros casos. Sin embargo, el perfil del ingeniero industrial de la Universidad Francisco de Paula Santander está constituido desde las perspectivas profesionales y ocupacionales, creando así unas orientaciones generales que componen el campo de acción laboral, como se demuestra en la figura 63, se cuenta con unas directrices de profundización profesional de cuatro aspectos: producción, gestión organizacional, finanzas y transformación de materiales, así mismo, se definen los roles donde se puede establecer como profesionales (ingeniero de producción, analista de procesos, formulador de proyectos, emprendedor, entre otros). En apoyo de lo anterior, el programa de ingeniería industrial estipula en su proyecto educativo, que prepara profesionales competentes para el sector industrial y de servicios.

<b>Orientaciones del Perfil Profesional</b>	<b>Orientaciones del Perfil Ocupacional</b>
Planeación y control de la producción	Ingeniero de producción en empresas industriales y de manufactura, e ingeniero de procesos en empresas comercializadoras y de servicios.
Gestión administrativa de las organizaciones	Ingeniero en el diseño de sistemas logísticos y en la administración de la cadena de abastecimiento.
Toma de decisiones financieras	Ingeniero en el diseño, implementación y administración de sistemas de gestión de la calidad en las empresas.
Transformación de materiales	Analista de métodos y procesos, orientado al diseño, control y optimización de los procesos.
	Ingeniero de proyectos, en las diferentes etapas formulación, evaluación y puesta en marcha.
	Participación en actividades de docencia e investigación.
	Analista de las actividades que apoyan al diseño e implementación del Sistema de seguridad y salud en el trabajo de las empresas.
	Emprendedor de nuevos proyectos y/o empresas que generen oportunidades de negocio en el ámbito regional, nacional e internacional.

**Figura 63. Orientaciones del Perfil.**

**Fuente:** Adaptado de PEP.

#### ***4.2.1.2 Contexto Local-regional***

En la ciudad de Cúcuta las actividades económicas que dinamizan la economía son presentadas a través de la (Cámara de Comercio de Cúcuta, 2021) con los sectores del comercio y reparación de vehículos, la industria manufacturera, administración pública y defensa, educación y atención de la salud humana, actividades artísticas, entretenimiento recreación, alojamiento y servicios de comida, transporte y almacenamiento, construcción, actividades profesionales, científicas, técnicas y servicios administrativos, información y comunicaciones, suministro de electricidad gas, agua y gestión de desechos, actividades inmobiliarias, actividades financieras y de seguros, agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca, explotación de minas y canteras. Cabe resaltar que la Cámara de Comercio de Cúcuta tiene su jurisdicción en 45% del departamento Norte de Santander. En línea de aporte, en datos del (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2022) Norte de Santander presenta un indicador de competitividad de 4.9 ubicándose en el catorceavo puesto en el ranking de competitividad, donde los sectores que componen su economía son minas y canteras, información y telecomunicaciones, industrias manufactureras, electricidad, gas y agua, derechos e impuestos, construcción, comercio, hoteles y reparación, agricultura ganadería y pesca, administración pública y defensa, actividades inmobiliarias, actividades financieras y de seguros, actividades científicas técnicas y de entretenimiento. Por último, la región nororiente de Colombia está compuesta por los departamentos de Arauca, Boyacá, Norte de Santander y Santander; según el Boletín Económico Regional expedido por (Banco de la Republica-Colombia, 2021) expone que la economía del bloque se encuentra en recuperación después de la pandemia principalmente con los productos de consumo masivo, resaltando que en la ciudad de Cúcuta se acentuó el desempleo y la

informalidad, además plantea que los sectores económicos que dinamizan la economía son el agropecuario, el minero, la industria, los servicios públicos, la construcción, el comercio y turismo, el transporte y el comercio exterior.

En síntesis, las coyunturas socioeconómicas de la región en la amalgama de sectores económicos inciden en la necesidad de ofertar el programa de ingeniería industrial debido a que se presentan retos trascendentales en el desarrollo del sector productivo y de servicios, tanto a nivel de diseño de sistemas productivos, como la gestión del cambio en las organizaciones, la inteligencia de negocios y el apalancamiento de capital de trabajo para los nuevos núcleos de empresas que permitan una transición de los modelos artesanales y mecánicos a producción en escala mediante el empoderamiento de la transformación digital y el manejo de los datos, integrando tecnología de vanguardia, con metodologías ágiles y acordes al sector.

#### ***4.2.1.3 Contexto Nacional-Internacional***

La economía nacional presenta un marco de retos históricos donde el desempleo amplió una profunda brecha en la población productiva. La economía se encuentra impulsada por el consumo de productos de la canasta familiar, la inflación se dispara frente a una balanza comercial mediada por las políticas de reactivación, y los efectos de la pandemia aún se sienten extremos, sobre todo los efectos de la ralentización en la cadena de suministros mundial. Colombia, en la región a pesar del duro embate recibido ante la crisis sanitaria resulta uno de los países de mayor crecimiento económico según (Hernández-Monsalve, 2021, pág. 1) *“En 2021, el PIB creció 10,6% anual, por encima de lo esperado por BBVA Research (10,0%) e impulsado por el consumo final. Respecto a 2019, el PIB creció un 2,8%.”*, de igual forma, lo confirma el informe de Balance de 2021 y Perspectivas de la (ANDI, 2021) Colombia debe asumir tres desafíos principales: “aumentar el empleo formal, la promoción de un aumento en

“Productividad Inclusiva” de la inversión y la reactivación”. Esto en retrospectiva deja en claro el rol de los ingenieros industriales ante los tres retos. Inicialmente, el profesional es un agente amplificador de la productividad en los diferentes sectores económicos especialmente el secundario en la industria productiva y además en el tercer y cuarto sector, el de servicios que dinamizan el consumo. Seguidamente, el desarrollo económico puede verse beneficiado al organizar las estrategias y las tácticas operativas para el manejo que las cadenas de suministro nacionales deben soportar ante las dificultades globales y para finalizar los proyectos de reactivación económica enmarcados en el CONPES 4023, (CONPES, 2021) como política de económica propone una serie de sectores que reciben financiación y priorización por ser de carácter crítico como los proyectos de construcción, de transporte o de transformación digital, estos como muestra clara de que el mercado laboral está ávido de tener personal competente para hacer frente a los tiempos difíciles.

Conforme al enfoque internacional, la situación económica mundial se encuentra frente a retos sumamente complejos. Las proyecciones internacionales trazan una recesión económica de alto impacto debido a los efectos de la pandemia y de los fenómenos geopolíticos:

Entre los cambios incorporados a las previsiones económicas para 2022, un supuesto revisado que elimina de las proyecciones de base del programa de política fiscal conocido como Build Back Better, el repliegue anticipado de la política monetaria acomodaticia y las perturbaciones ininterrumpidas de las cadenas de suministros han contribuido a una rebaja de 1,2 puntos porcentuales en el caso de Estados Unidos. (FMI, 2022)

Ahora bien, los efectos negativos en el crecimiento económico de la región y sus interacciones con el mundo, teniendo en cuenta que las economías emergentes como la

colombiana se pueden ver gravemente estancadas debido a que los mercados esto en ultimas pueden llegar a dos trimestres consecutivos con los indicadores financieros en decrecimiento:

Las economías de América Latina y el Caribe enfrentan una coyuntura compleja en el 2022 debido al conflicto bélico entre Rusia y Ucrania, que abrió una nueva fuente de incertidumbre para la economía mundial y está afectando negativamente el crecimiento global, estimado en 3,3%, un punto porcentual menos de lo que se proyectaba antes del inicio de las hostilidades. (CEPAL, 2022)

Por ende, el rol del ingeniero industrial presenta un requerimiento coherente con los retos de una economía debilitada por los diferentes contextos socioeconómicos y decisiones de los fenómenos geopolíticos. El ingeniero industrial se hace pertinente como profesional al momento de manejar el impacto de las crisis:

Los precios de los combustibles fósiles prácticamente se duplicaron en el último año, encareciendo la energía y provocando aumentos de la inflación, especialmente en Europa. El alza de los precios de los alimentos ha contribuido al avance de la inflación, por ejemplo, en África subsahariana. Además, las continuas perturbaciones de la cadena de suministros, la congestión en los puertos, las limitaciones de las operaciones en tierra y la fuerte demanda de bienes también han ampliado las presiones de precios, especialmente en Estados Unidos. El encarecimiento de los bienes importados ha contribuido a la inflación, por ejemplo, en la región de América Latina y el Caribe. (FMI, 2022)

Es claro el papel del ingeniero industrial: es un desarrollador de negocios que afronta los diferentes embates críticos mediante la estructuración de modelos de negocios atentos a los cambios en el mercado, desde lo estratégico, táctico y operacional, modelando cadenas de valor

y en relación con esto, estructuras operativas cohesionadas en la clara visión de resolver problemas y llevar a delante organizaciones desde los diferentes sectores económicos, desde las diversas áreas de trabajo en las que sea solicitado. Todo lo anterior, enmarcado en los aspectos sociales de impacto señalados en la investigación de pertinencia social de (Varon Sandoval, 2014) cómo el profesional impacta el trabajo que beneficia la sociedad, cuál es la política de responsabilidad social, cuáles son los aportes al sector empresarial y cómo genera convenios internacionales que le permitan afrontar los cambios.

#### **4.2.2. Incidencia de Proyectos en la oferta del Programa**

El programa de ingeniería Industrial en la Universidad Francisco de Paula Santander tiene un perfil multifacético remarcado en la figura 63, así mismo en la figura 64 se condensan los proyectos de índole investigativa y política, donde se hacen necesarios los perfiles de profesionales en formulación y evaluación de proyectos, diseñadores e implementadores de norma de calidad, diseñadores e implementadores de cadenas de suministro tanto a nivel productivo como de servicios, además de analistas de procesos.

La revisión de iniciativas y proyectos que inciden en la oferta del programa mediante las disposiciones investigativas y resultados de políticas de desarrollo son muestra de la pertinencia social del ingeniero industrial. Como aporte estratégico se recomienda concebir una iniciativa de observatorio que sirva de mecanismo de revisión y condensación estudios técnicos de impacto en la formulación de documentos fuente para tomar decisiones que retroalimenten los órganos administrativos de la carrera, articulado las acciones del comité curricular con las tendencias en las políticas de desarrollo en educación superior, las necesidades socioeconómicas de las regiones de influencia y el mercado laboral.





Tipo	Iniciativa	Aporte	Fuente
<b>Investigación</b>	Diagnóstico del impacto laboral de los graduados de programas profesionales de la facultad de ingeniería de la Universidad Francisco de Paula Santander sede Cúcuta.	Se evidenció a través de análisis estadísticos de los resultados, que los ingenieros graduados de la UFPS tienen un buen desempeño y manejan cualidades sobresalientes.	(Salcedo & Somaza, 2018)
<b>Investigación</b>	Estudio de seguimiento a graduados del programa ingeniería industrial de la universidad Francisco de Paula Santander en el periodo 2016-2019.	Se establecieron estrategias que permitieron al programa académico implementar mejoras en áreas académicas.	(Alvarado & Jaimes, 2021)
<b>Política</b>	Plan de Desarrollo Municipal 2020-2023	Determina directrices de gestión para la promoción del desarrollo económico de la región, entregando acciones directas sobre estimulación mediante proyectos y estrategias de fortalecimiento de los sectores clave en la economía cucuteña.	(Alcaldía de San José de Cúcuta, 2020)
<b>Política</b>	Informe de Gestión 2021: Alcaldía de Cúcuta	Expone los proyectos estratégicos de desarrollo para el municipio: Ptar Río Pamplonita Y Zulia - Ifc, Plan De Movilidad De Cúcuta Findeter, Embalse Multipropósito Bicentenario, Conexión Sistema Nacional De Gas, Plan Maestro De Alcantarillado Pluvial, Acueducto Metropolitano, Catastro Multipropósito, Sistema Férreo Del Catatumbo.	(Alcaldía de San José de Cúcuta, 2021)
<b>Política</b>	Plan de Desarrollo Departamental 2020-2023	Determina directrices de gestión para la promoción del desarrollo económico de la región, entregando acciones directas sobre estimulación mediante proyectos y estrategias de fortalecimiento de los sectores clave en la economía norte santandereana.	(Gobernación de Norte de Santander, 2020)
<b>Política</b>	Inversiones con cargo al SGR: Plan de Desarrollo Departamental 2020-2023	Prioriza los proyectos e iniciativas de inversión pública del Sistema General de Regalías (SGR) con alrededor de 50 proyectos a ejecución con financiación aseguradas para los sectores económicos de la agricultura, el transporte, la salud, la ganadería, Producción, vivienda, entre otros.	(Gobernación de Norte de Santander, 2021)
<b>Política</b>	Política para la reactivación, la repotenciación y el crecimiento sostenible e incluyente: nuevo compromiso por el futuro de Colombia.	Formula las directrices a seis años en términos de inversión priorizada en los ejes estratégicos para la política de estado para el crecimiento económico y monetario. entre estos se encuentran proyectos de infraestructura, estrategias de potencialización empresarial y transformación digital para el desarrollo económico después del golpe que ha dejado la pandemia de Covid 19.	(CONPES, 2021)

**Figura 64. Matriz de iniciativas Oferta del Programa.**

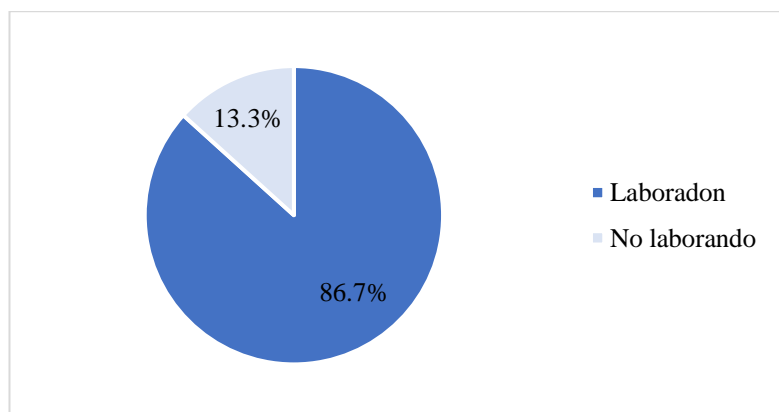
### 4.3. Condiciones profesionales, las trayectorias laborales y la percepción de graduados y empleadores con relación a las competencias generales y específicas desarrolladas en los procesos de formaciones académicas y requeridas en los entornos laborales.

#### 4.3.1 Condiciones de empleo.

##### 4.3.1.1 Estado laboral de los graduados del programa ingeniería industrial.

La importancia de graduarse con habilidades y cualidades requeridas por los empleadores son un factor significativo para la competitividad laboral, según (QS Graduate Employability Rankings, 2022), las universidades deben demostrar su capacidad para producir graduados con "habilidades blandas" requeridas para el lugar de trabajo moderno. Dada la feroz competencia por puestos de graduados en todo el mundo, los estudiantes deberían considerar seriamente cómo su universidad puede prepararlos adecuadamente para un empleo de tiempo completo.

De acuerdo con el estado laboral de los graduados obtenido en la investigación de (Alvarado&Jaimes,2021), en donde la muestra determinada que 86.7% de los graduados de la carrera ingeniería industrial de la universidad Francisco de Paula Santander, se encuentra laborando y un 13.3% en estado de desempleo como se puede observar en la figura 65.



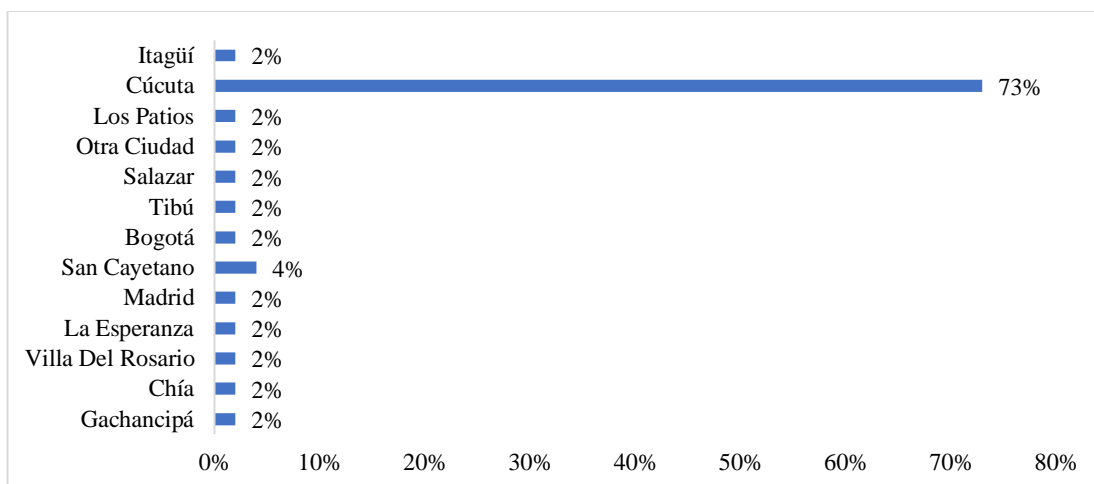
**Figura 65. Estado laboral de los graduados.**

Fuente: Adaptado de (Alvarado & Jaimes, 2021).

Conforme con la información obtenida por el observatorio laboral para la educación el índice de ubicación laboral bajo la tasa de cotización como dependientes al sistema de seguridad social integral de los graduados de la universidad Francisco de Paula Santander reportado en el año 2019 es del 72.8%, lo cual permite concluir que el índice de empleabilidad de la carrera ingeniería industrial prescrita en la universidad Francisco de Paula Santander se encuentra por encima del promedio de la institución. Así mismo de acuerdo con el observatorio laboral para la educación el índice de ubicación laboral bajo la tasa de cotización de los graduados de ingeniería industrial de todas las IES de Colombia es del 80.8%, manteniendo aun así por encima del promedio.

#### ***4.3.1.2 Zona geográfica con mayor número de graduados laborando.***

Mediante la información suministrada por la dependencia de la oficina de egresados de la universidad Francisco de Paula Santander, cuya información fue extraída a través de la plataforma Observatorio Laboral para la Educación del ministerio de educación nacional, en donde se determina los municipios en los cuales desarrollan actividades laborales los graduados.

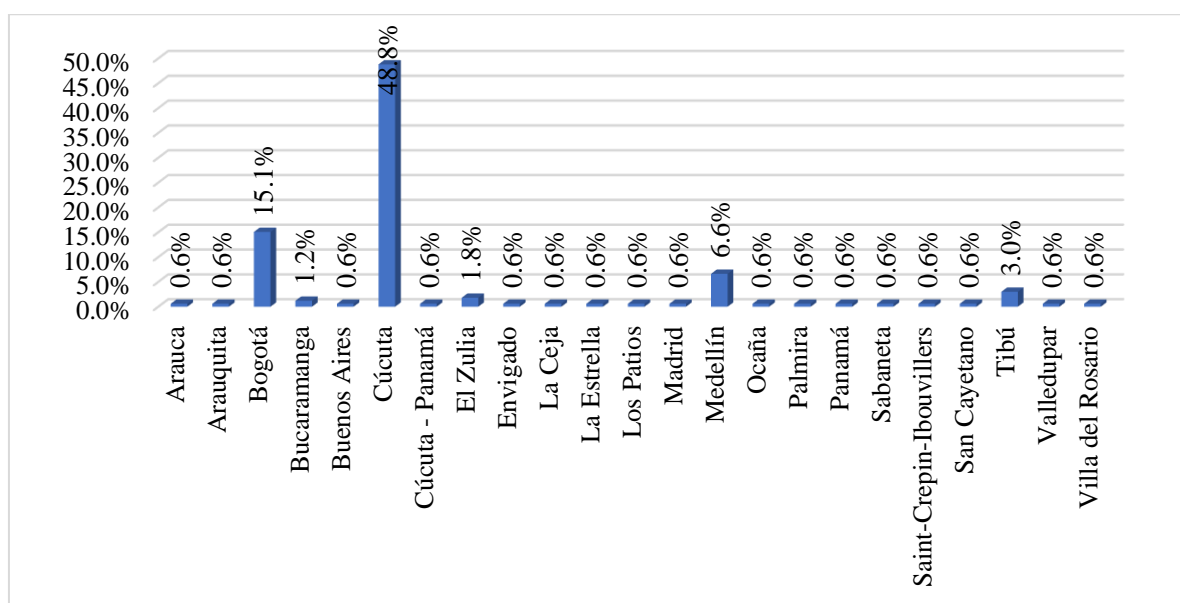


**Figura 66. Zona geográfica de graduados laborando.**

**Fuente:** Adaptado de (OLE MEN, 2022)

Bajo la información del OLE (observatorio laboral para la educación) se puede determinar que la zona geográfica con mayor número de graduado laborando es la ciudad de Cúcuta con un 73% como se puede observar en la figura 66.

Adicionalmente de acuerdo con la investigación realizada por (Alvarado & Jaimes, 2021), determina que la zona de influencia de los graduados que laboran es la ciudad de Cúcuta con el 48%.



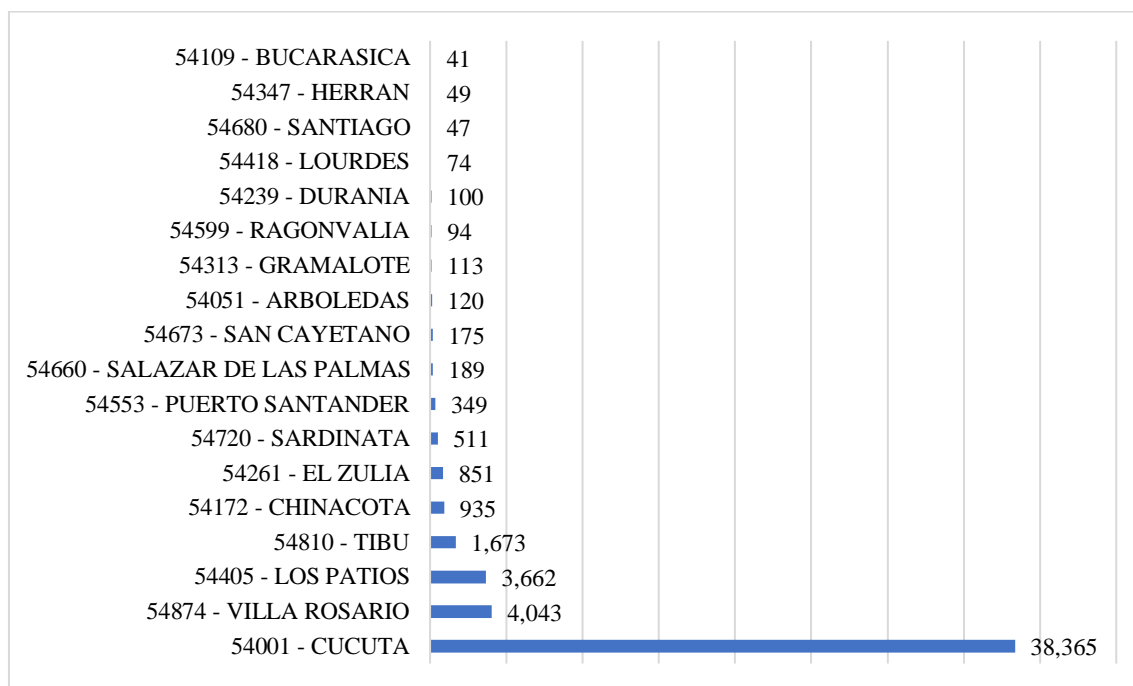
**Figura 67. Zona geográfica de graduados laborando.**

**Fuente:** Adaptado de (Alvarado & Jaimes, 2021).

#### ***4.3.1.3 Tejido empresarial que opera en la plaza de mayor influencia de los graduados laborando.***

De acuerdo con la figura 66 la ciudad de Cúcuta es la zona con mayor influencia de graduados de ingeniería industrial de la Universidad Francisco De Paula Santander que se encuentran laborando actualmente, en donde según el informe de tejido empresarial del 2021 en dicha ciudad se encuentran inscritas 38.365 empresas, resaltando que una gran cantidad de

graduados se encuentran laborando en municipios cercanos a la zona influencia, determinando así la cantidad de empresas que se encuentran en departamento de Norte de Santander.



**Figura 68. Empresas renovadas a 2021 por municipios.**

**Fuente:** Según Registro público de la Cámara de Comercio de Cúcuta citado en (Tejido empresarial, 2021)

En donde la participación de las principales actividades económicas de los últimos años es.

Actividades económicas	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021*
	ene-dic	ene-dic	ene-dic	ene-dic	ene-dic	ene-dic	ene-jun
Comercio	47%	55%	41%	44%	44%	50%	47%
Industria manufacturera	15%	7%	15%	15%	15%	13%	14%
Alojamiento y servicio de comida	9%	10%	9%	10%	10%	8%	9%
Construcción	4%	4%	4%	4%	4%	3%	4%
act. Profesional y científicas	4%	4%	4%	4%	4%	3%	4%
otras actividades de servicio	4%	4%	7%	4%	4%	6%	6%
Servicios	3%	4%	3%	3%	3%	2%	3%

transporte	3%	0%	3%	4%	4%	4%	4%
información y comunicaciones	1%	2%	2%	1%	2%	2%	1%
actividades financieras	0%	2%	2%	2%	2%	2%	2%
otras	9%	8%	9%	9%	8%	7%	7%

**Figura 69. Participación de las principales actividades económicas de las empresas vigentes de la cámara de comercio de Cúcuta 2015-2021\***

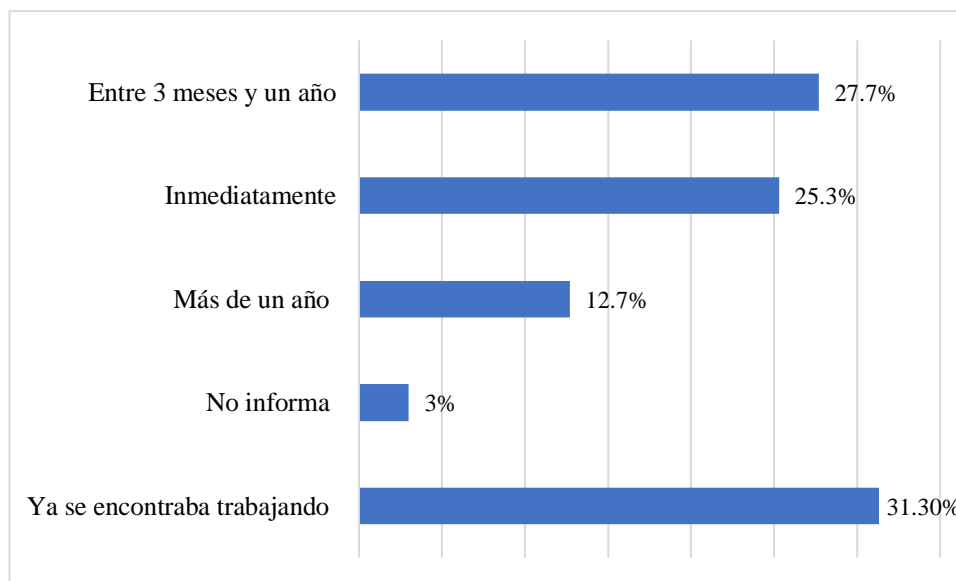
**Fuente:** Adaptado de (cámara de comercio de Cúcuta, 2021)

De acuerdo con la participación de las principales actividades económicas de las empresas vigentes. En donde según Tejido Empresarial (2021). La región se caracteriza principalmente del sector terciario de servicios, la actividad económica predominante es el comercio de todo tipo principalmente con el código G4711 comercio al por menor en establecimientos no especializados con surtido compuesto principalmente por alimentos bebidas, seguido por G4771 comercio al por menor de prendas de vestir y sus accesorios, G4772 comercio al por menor de todo tipo de calzado y artículos de cuero y G4773 comercio al por menor de productos farmacéuticos y medicinales. En cuanto a la según actividad con mayor participación es la de industria manufacturera en donde sobresale el C1410 confección de prendas de vestir excepto prendas de piel y el C1522 fabricación de otros tipos de calzado excepto calzado de cuero y piel.

Debido al gran campo de acción del ingeniero industrial de la Universidad Fráncico de Paula Santander este se pude desempeñar en los diferentes sectores económicos, pero aun así se resalta la gran participación que tiene el sector de comercio.

### 4.3.2 Trayectoria Laboral de graduados.

#### 4.3.2.1 Tiempo promedio después de la graduación para encontrar el primer empleo en el área de formación.



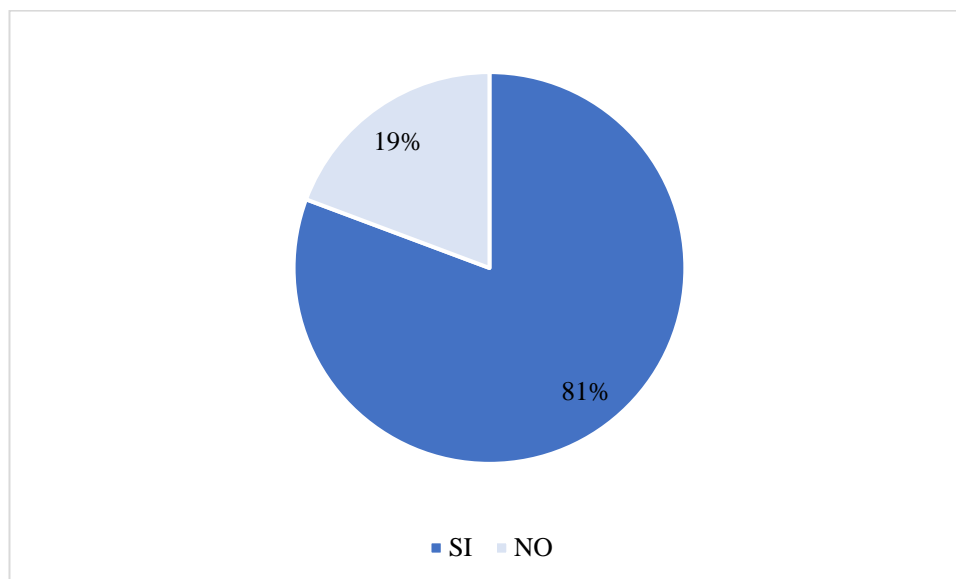
**Figura 70. Tiempo promedio en encontrar el primer empleo en el área de formación después de la graduación.**

**Fuente:** Adaptado de (Alvarado & Jaimes, 2021).

Según el estudio realizado por (Alvarado & Jaimes, 2021), se encontró que el 31,30% para la población graduada no es necesario incursionar en la búsqueda de empleo, puesto que ya se encuentran laborando en áreas afines a la ingeniería industrial y un 25,3% encuentran empleo inmediatamente, lo cual indica que su inserción en el sistema laboral se ha dado en corto plazo. Por otro lado, se encuentran los jóvenes profesionales quienes inician su búsqueda de empleo siendo así que, para este caso, un 27,7% tardan entre 3 meses y un año, seguido del 12,7 para las personas que tardan más de un año en encontrar empleo; por último, se encuentra el 3 % no informa el tiempo el cual duró para conseguir su primer empleo.



#### 4.3.2.2 Primer empleo en el área específica de su formación.



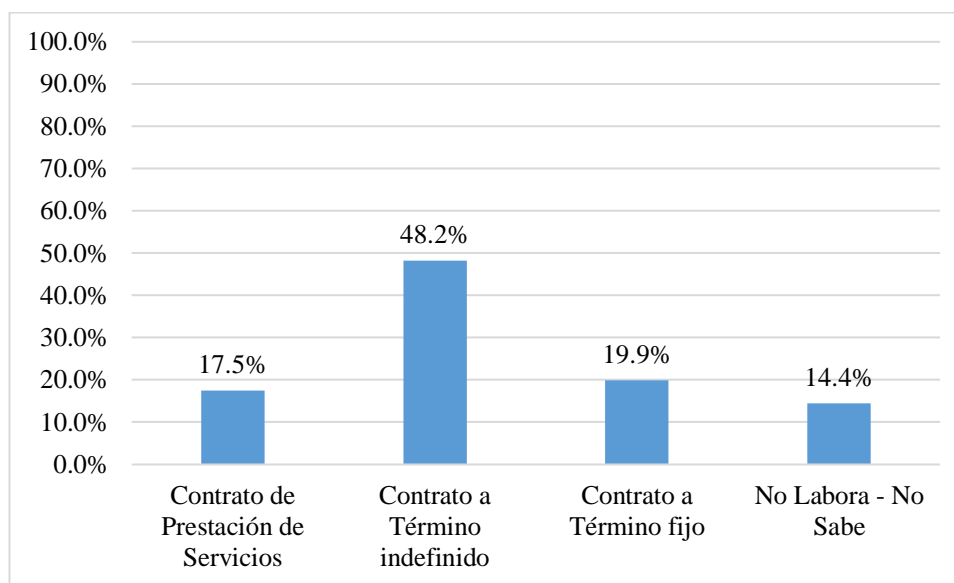
**Figura 71. Ocupación en el primer empleo de los graduados se relacionaba con el área de formación.**

**Fuente:** Adaptado de (Alvarado & Jaimes, 2021).

El 81% de lo encuestado en su primer empleo desempeño su área de formación como ingeniero industrial, lo que determina que determinar la buena relación entre las competencias desarrolladas y la necesidad laboral del mercado. Mientras que el 19% determino que su primer empleo no contaba con ninguna relación con el área de formación adquirida en la carrea de ingeniería industrial de la Universidad Francisco de Paula Santander.

### 4.3.3 Situación laboral actual graduados.

#### 4.3.3.1 Tipo vinculación laboral.

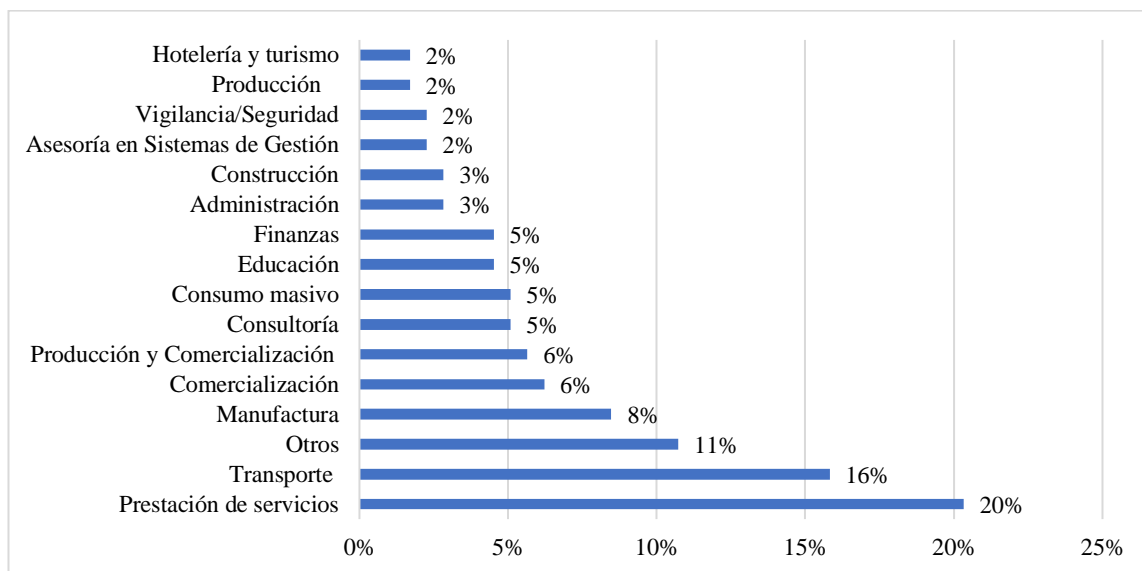


**Figura 72. Tipo de Vinculación Laboral.**

**Fuente:** Adaptado de (Alvarado & Jaimes, 2021).

Para los ingenieros industriales universidad Francisco de Paula Santander, un 48,2% aseguran estar laborando bajo un contrato a término indefinido, seguido del 19,9% con contratos a término fijo, de los cuales se refleja tienen garantías y unas condiciones mínimas de seguridad social en sus empleos, lo que es un positivo ya que en estos casos se encuentran la mayor proporción de graduados; como tercera plaza se encuentran las personas contratadas bajo la prestación de servicios y como último con un 14,4% se refleja la población desempleada.

#### 4.3.3.2 Sector económico.

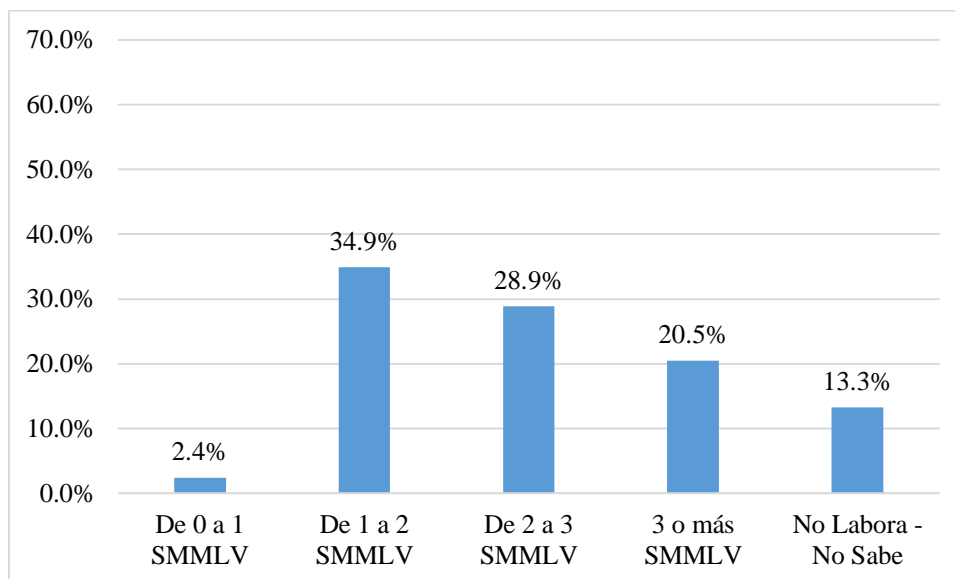


**Figura 73. Sector económico que actualmente se encuentra laborando los graduados.**

**Fuente:** Adaptado de (Alvarado & Jaimes, 2021).

Tomando en consideración el tejido empresarial que se encuentra en la zona influencia del ingeniero industrial de la Universidad Francisco de Paula Santander, ratifica que el sector económico que mayor influencia es de servicios en este caso el 20% de los graduados labora actualmente en él, seguidamente transporte con el 16%, otros con el 11% y con el 8% el sector manufacturero.

#### 4.3.3.4 Promedio salarial de los graduados.



**Figura 74. Promedio Salarial de los Graduados.**

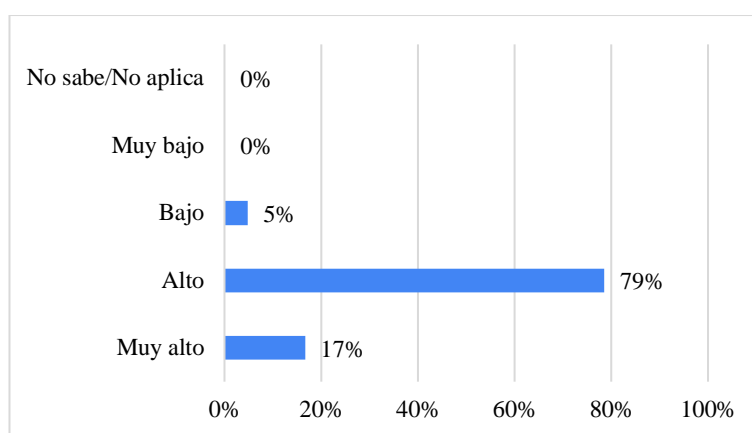
**Fuente:** Adaptado de (Alvarado & Jaimes, 2021).

En cuanto a la remuneración salarial, se evidencia que para el egresado de ingeniería industrial de la UFPS que se encuentra laborando, a partir de la gráfica se tiene remuneraciones entre menos de 1 SMMLV hasta más de 3 SMMLV, donde el 34.9% ganan entre 1 y 2 SMMLV, seguido del 28,9% con ingresos de 2 a 3 SMMLV, un 20,5% más de 3 SMMLV y una pequeña población del 2,4 % que gana menos de 1 SMMLV

#### 4.3.4 Valoración de las competencias desarrolladas durante la carrera bajo la percepción de los graduados.

##### 4.3.4.1 Primera sección valoración del programa académico

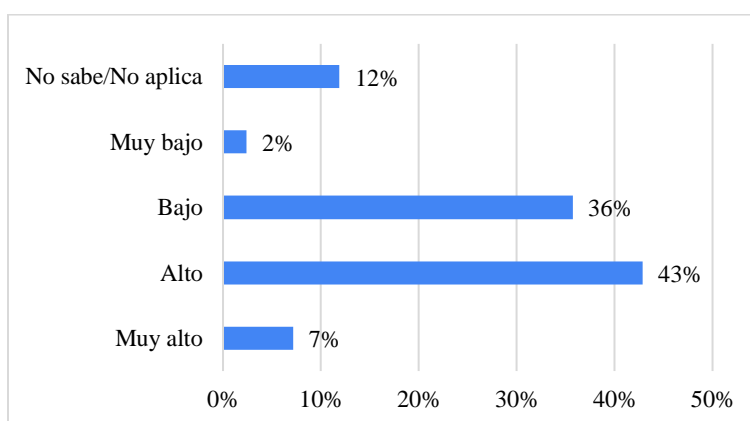
##### 4.3.4.1.1 Calidad del programa de ingeniería industrial.



**Figura 75. Calidad del programa de ingeniería industrial.**

De acuerdo con la percepción de los graduados el 79 % considera que la calidad del programa académico de ingeniería industrial se encuentra en un nivel alto, mientras que un 17 % considera que es muy alto y solo un 5 % opina que está en un nivel bajo.

##### 4.3.4.1.2 2. Capacidad de respuesta a las necesidades de sus graduados.



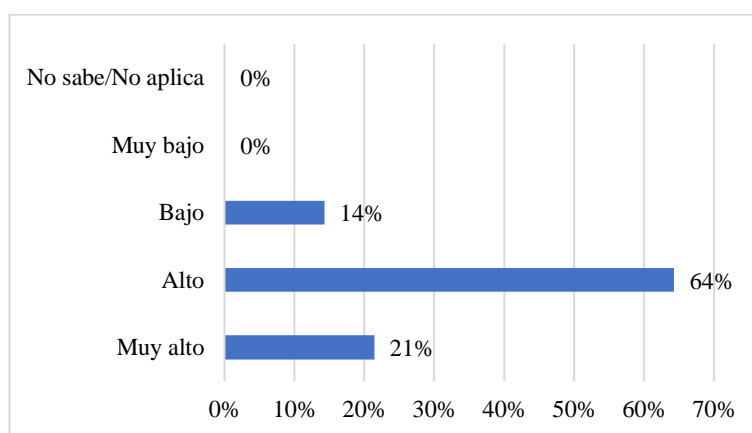
**Figura 76. Capacidad de respuesta a las necesidades de sus graduados.**

El 43 % de los graduados considera que la capacidad de respuesta del programa académico es alta; mientras que el 38 % no está satisfecho con la capacidad de respuesta del programa.

**4.3.4.2 Segunda sección valoración de las competencias que fueron desarrolladas durante la carrera desde la percepción como graduado.**

**4.3.4.2.1 Competencias en gestión de la producción y las operaciones.**

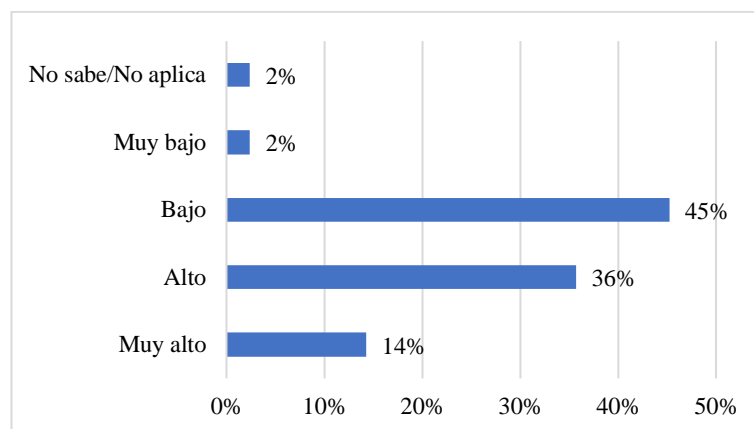
**4.3.4.2.1.1 Identificar herramientas analíticas para el control estadístico de la calidad.**



**Figura 77. Identificar herramientas analíticas para el control estadístico de la calidad.**

Con base a la apreciación de los graduados, el 64 % sopesa que la identificación de herramientas analíticas de control estadístico de la calidad cuenta con un nivel alto, en cambio, un 14 % evalúa de manera baja dicha competencia.

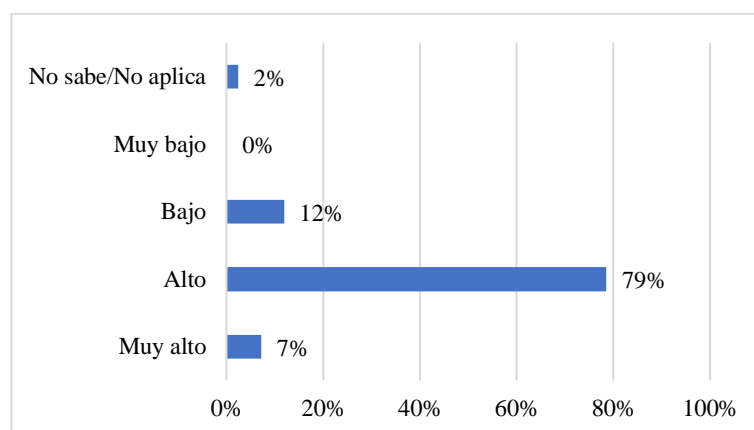
**4.3.4.2.1.2 Reconocer modelos de pronósticos, planeación de la capacidad, planeación agregada e inventarios, planeación de materiales y programación y control de centros de trabajo.**



**Figura 78. Reconocer modelos de pronósticos, planeación de la capacidad, planeación agregada e inventarios, planeación de materiales y programación y control de centros de trabajo.**

El 50 % de los graduados considera que reconoce modelos de pronósticos, planeación de la capacidad, planeación agregada e inventarios, planeación de materiales y programación y control de centros de trabajo, por el contrario, el 47% de los encuestados califica dicha competencia negativamente.

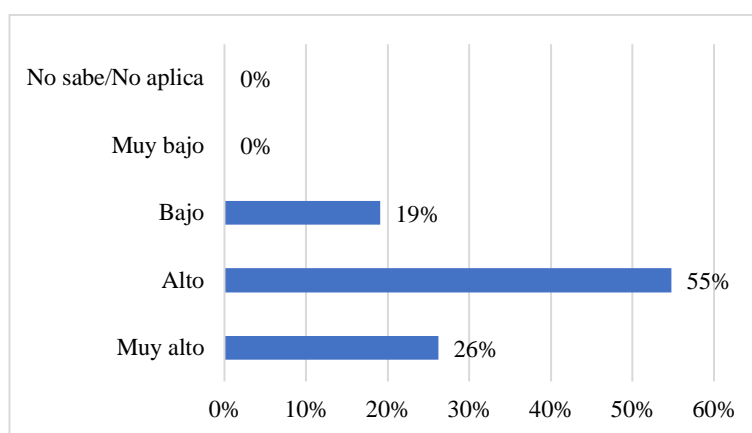
**4.3.4.2.1.3 Gestionar los diferentes recursos con que se cuenta para el desarrollo de un proceso productivo.**



**Figura 79. Gestionar los diferentes recursos con que se cuenta para el desarrollo de un proceso productivo.**

De acuerdo con los datos recolectados, al menos el 79 % de los graduados considera alta la competencia en la gestión de recursos para el desarrollo de un proceso productivo, mientras que el 12 % evaluó como baja dicha competencia.

**4.3.4.2.1.4 Identificar las causas que generan desperdicios, reprocesos, cuellos de botella y tiempos muertos en el proceso.**

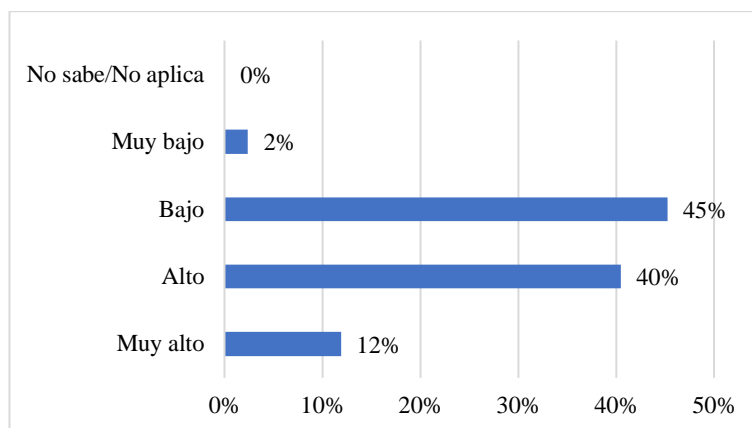


**Figura 80. Identificar las causas que generan desperdicios, reprocesos, cuellos de botella y tiempos muertos en el proceso.**

En la gráfica anterior se observa que el 81 % de los encuestados identifica las causas que generan desperdicios, reprocesos, cuellos de botella y tiempos muertos en el proceso, por el contrario, el 19 % cuenta con un nivel bajo de esta competencia.



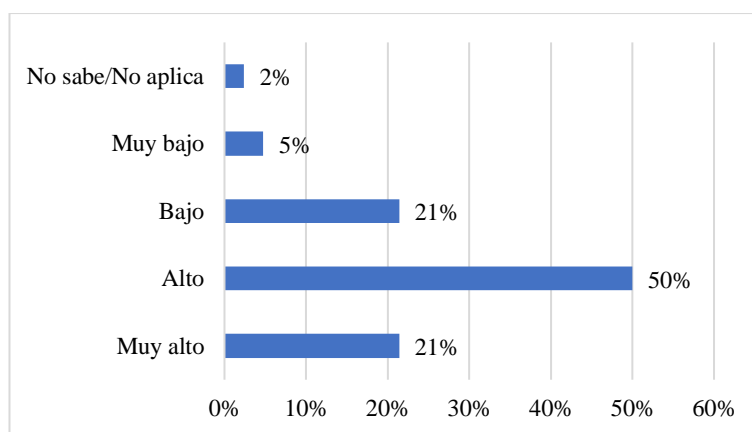
**4.3.4.2.1.5 Construir modelos de optimización que interpreten un sistema de producción en tiempo real.**



**Figura 81. Construir modelos de optimización que interpreten un sistema de producción en tiempo real.**

De acuerdo con la percepción de los graduados el 52 % considera que puede construir modelos de optimización que interpreten un sistema de producción en tiempo real, mientras que un 45 % señala una baja capacidad en dicha competencia, siendo la segunda competencia con la calificación más baja de sección de gestión de la producción y las operaciones.

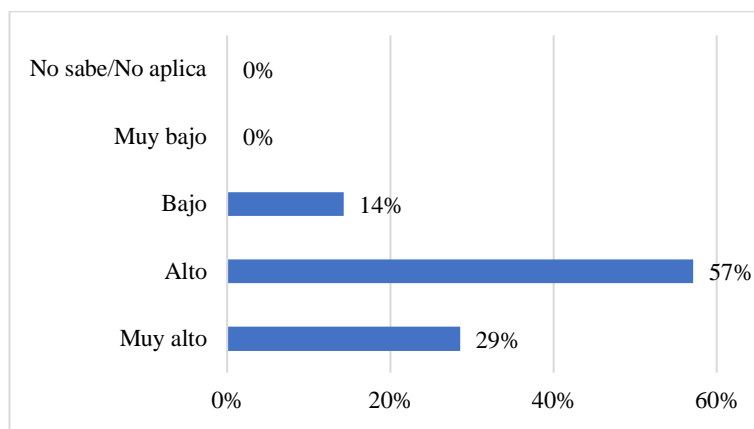
**4.3.4.2.1.6 Es responsable socialmente en el manejo eficiente de recursos no renovables.**



**Figura 82. Es responsable socialmente en el manejo eficiente de recursos no renovables.**

El 71 % de los graduados evalúa de forma positiva la competencia responsabilidad social en el manejo eficiente de recursos no renovables, no obstante, 21 % de los encuestados valora negativamente esta competencia.

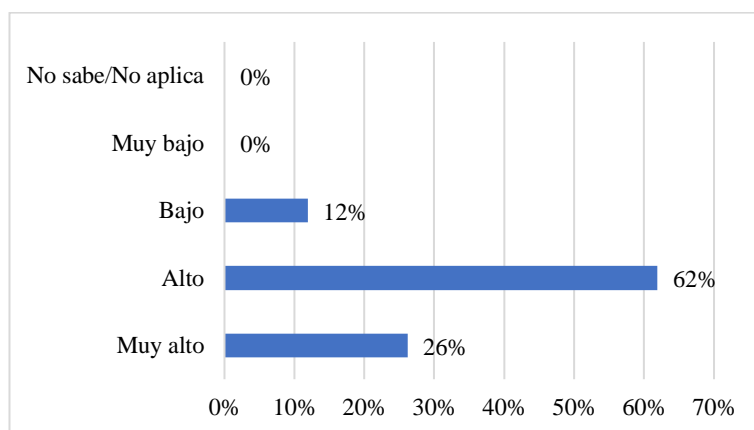
**4.3.4.2.1.7 Grado de interacción con otras disciplinas para la consecución de índices de productividad fijados por la organización.**



**Figura 83. Grado de interacción con otras disciplinas para la consecución de índices de productividad fijados por la organización.**

Con relación a la competencia en la interacción con otras disciplinas para la consecución de índices de productividad fijados por la organización, el 86 % de los graduados calificó como alta esta capacidad. Por otro lado, un 14 % estima como baja dicha competencia.

**4.3.4.2.1.8 Desarrollar actividades secuenciales que integran procedimientos misionales.**

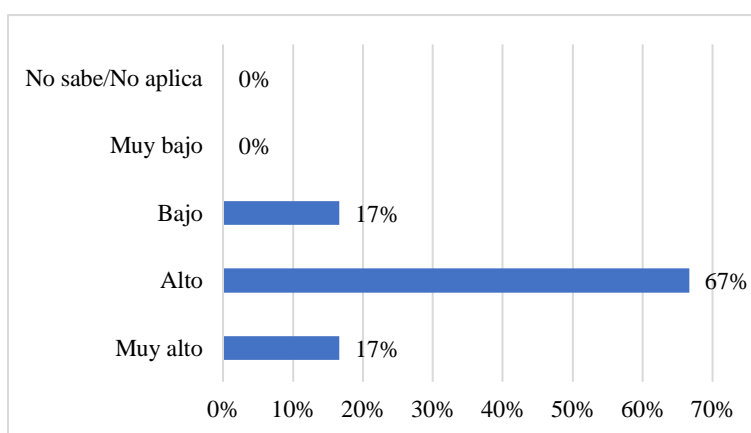


**Figura 84. Grado de interacción con otras disciplinas para la consecución de índices de productividad fijados por la organización.**

En la gráfica anterior se observa que el 62 % de los encuestados determinan alto la competencia de desarrollar actividades secuenciales que integran procedimientos misionales, por el contrario, el 12 % determinó bajo esta competencia, siendo la segunda competencia con menor calificación de sección.

**4.3.4.2.2 Competencias en gestión organizacional.**

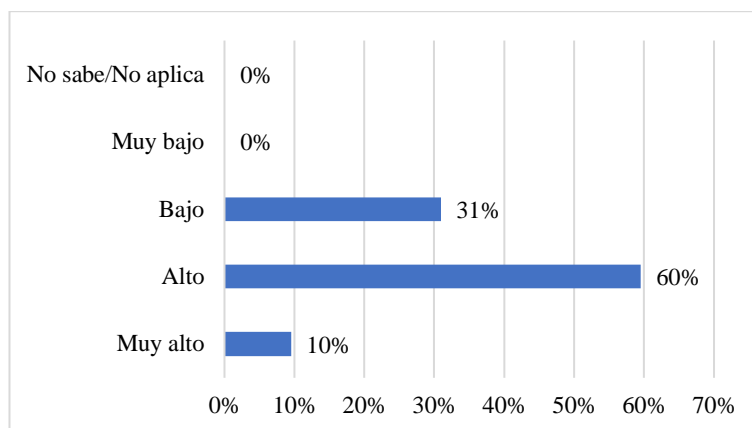
**4.3.4.2.2.1 Aplicar las diferentes normas internacionales y nacionales que establecen sistemas de gestión de la calidad, medio ambiente, seguridad y salud en el trabajo.**



**Figura 85. Aplicar las diferentes normas internacionales y nacionales que establecen sistemas de gestión de la calidad, medio ambiente, seguridad y salud en el trabajo.**

En relación con la gráfica anterior, se observa que el 67 % de los graduados considera alta la competencia de aplicación de las diferentes normas internacionales y nacionales que establecen sistemas de gestión de la calidad, medio ambiente, seguridad y salud en el trabajo, mientras que un 17 % calificó con un nivel bajo dicha competencia.

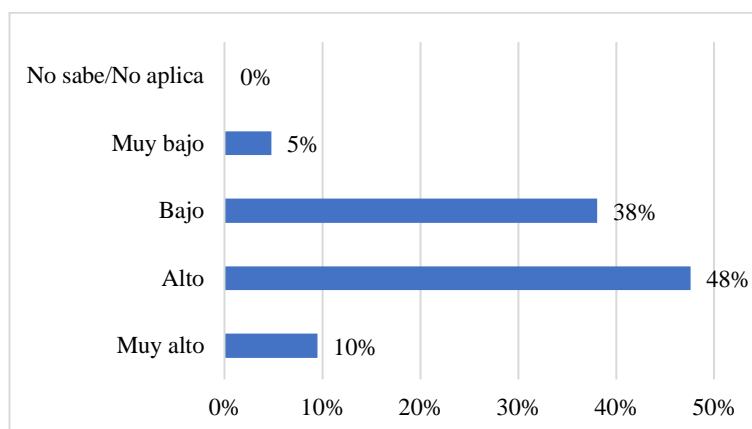
**4.3.4.2.2. Manejar referencias teóricas acerca de desarrollo organizacional y metodologías para la gestión gerencial.**



**Figura 86. Manejar referencias teóricas acerca de desarrollo organizacional y metodologías para la gestión gerencial.**

En la gráfica anterior se observa que el 60 % de los encuestados evaluaron positivamente la competencia de manejar referencias teóricas acerca de desarrollo organizacional y metodologías para la gestión gerencial, por el contrario, el 31 % calificó con un nivel bajo dicha competencia.

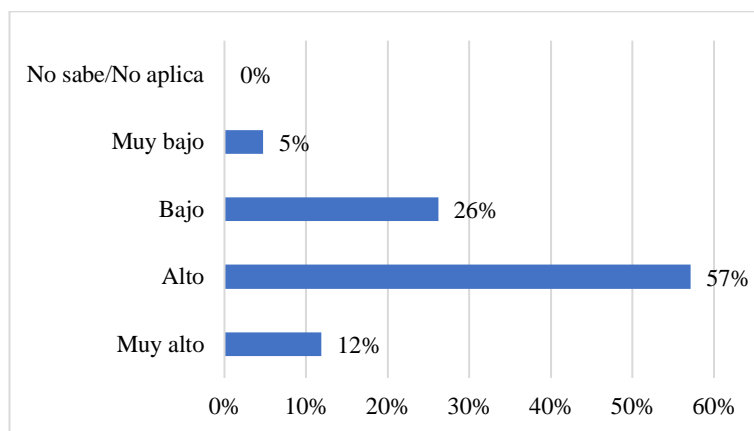
**4.3.4.2.3 Manejar conceptos y las fases que soporta el diseño y desarrollo de nuevos productos.**



**Figura 87. Manejar conceptos y las fases que soportan el diseño y desarrollo de nuevos productos**

El 48 % de los graduados considera alta la competencia en el manejo de los conceptos y fases que soportan el diseño y desarrollo de nuevos productos, y un 38 % piensa que el nivel de dicha competencia es bajo.

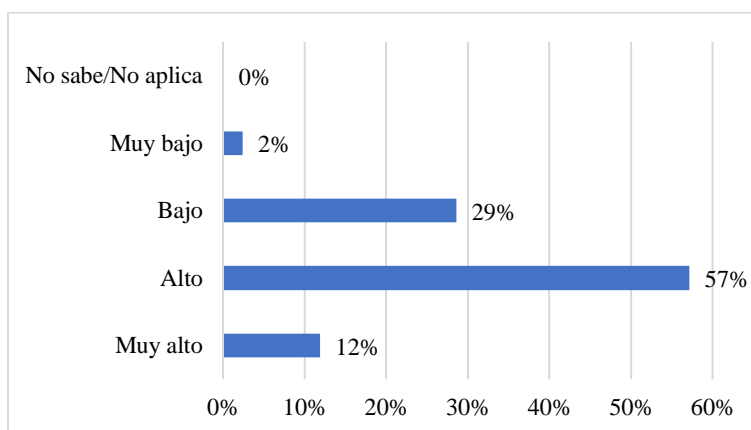
**4.3.4.2.2.4. Conocer las fases que conlleva la elaboración de un plan estratégico de mercadeo basado en la investigación de mercados.**



**Figura 88. Conocer las fases que conlleva la elaboración de un plan estratégico de mercadeo basado en la investigación de mercados.**

De acuerdo con la percepción de los graduados el 57 % considera que conoce las fases que conlleva la elaboración de un plan estratégico de mercadeo basado en la investigación de mercados. Y el 26% considera que no conoce las fases para elaborar un plan estratégico.

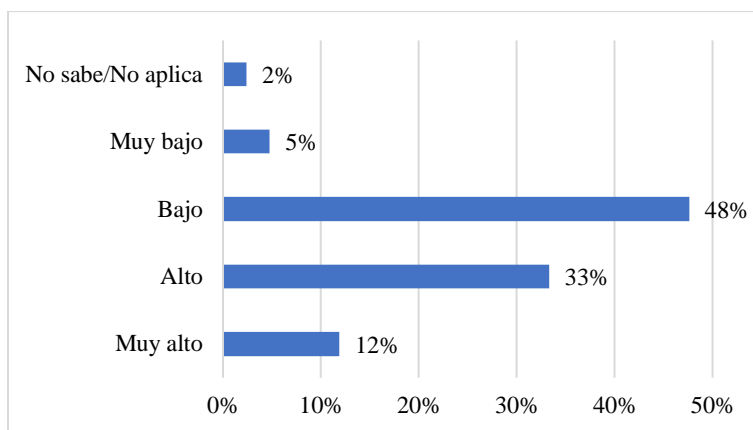
**4.3.4.2.2.5. Conocer las herramientas necesarias para un adecuado plan de negocios.**



**Figura 89. Conocer las herramientas necesarias para un adecuado plan de negocios.**

De acuerdo con la percepción de los graduados el 69 % considera que conoce las herramientas necesarias para un adecuado plan de negocios, y un 31 % determina baja dicha competencia.

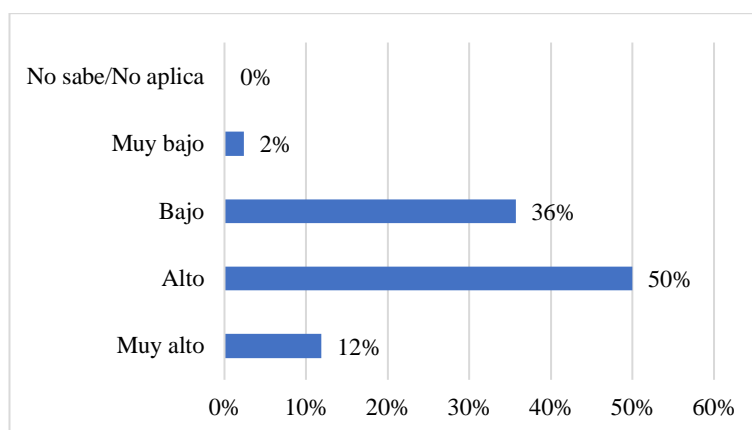
**4.3.4.2.2.6 Conocer normatividad legal vigente que regula las organizaciones a nivel mercantil, ambiental y tributario.**



**Figura 90. Conocer normatividad legal vigente que regula las organizaciones a nivel mercantil, ambiental y tributario**

De acuerdo con la gráfica anterior se observa que el 45 % considera que conoce la normatividad legal vigente que regula las organizaciones a nivel mercantil, ambiental y tributario, y un 53 % determina negativa dicha competencia, siendo competencia con la calificación más baja de sección en gestión organizacional.

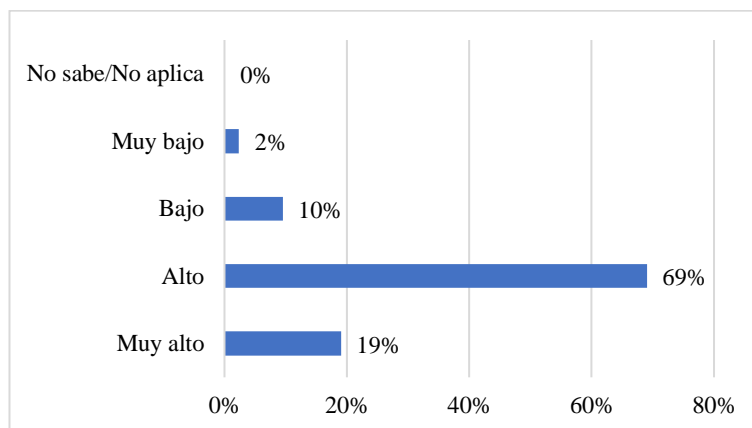
**4.3.4.2.7 Diseñar e implementar sistemas de gestión de la calidad, medio ambiente, seguridad y salud en el trabajo.**



**Figura 91. Diseñar e implementar sistemas de gestión de la calidad, medio ambiente, seguridad y salud en el trabajo.**

En relación con la gráfica preliminar, el 62 % de los encuestados califica de manera positiva la competencia de diseño e implementación de sistemas de gestión de la calidad, medio ambiente, seguridad y salud en el trabajo, en cambio, el 36 % afirma que dicha competencia tiene falencias.

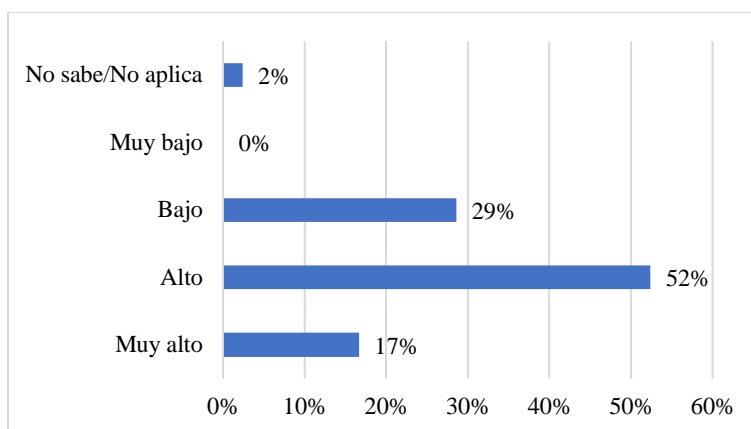
**4.3.4.2.8 Aplicar recursos y técnicas del mejoramiento continuo, orientados a la satisfacción del cliente y al logro de la competitividad empresarial.**



**Figura 92. Aplicar recursos y técnicas del mejoramiento continuo, orientados a la satisfacción del cliente y al logro de la competitividad empresarial.**

En la gráfica anterior se observa que el 88 % de los encuestados determinan alto la competencia de aplicación de recursos y técnicas del mejoramiento continuo, orientados a la satisfacción del cliente y al logro de la competitividad empresarial. Por el contrario, el 12 % considera un bajo nivel dicha competencia.

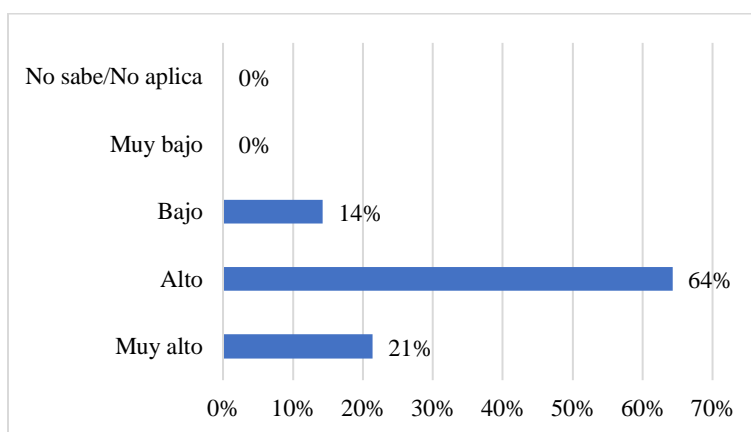
#### 4.3.4.2.9 Liderar procesos de cambio y reingeniería administrativa.



**Figura 93. Liderar procesos de cambio y reingeniería administrativa.**

De acuerdo con la percepción de los graduados el 69 % estiman alta la competencia en liderazgo en procesos de cambio y reingeniería administrativa, en cambio, un 29 % piensan que dichas competencias tienen niveles bajos.

#### 4.3.4.2.10. Objetivo en la toma de decisiones.

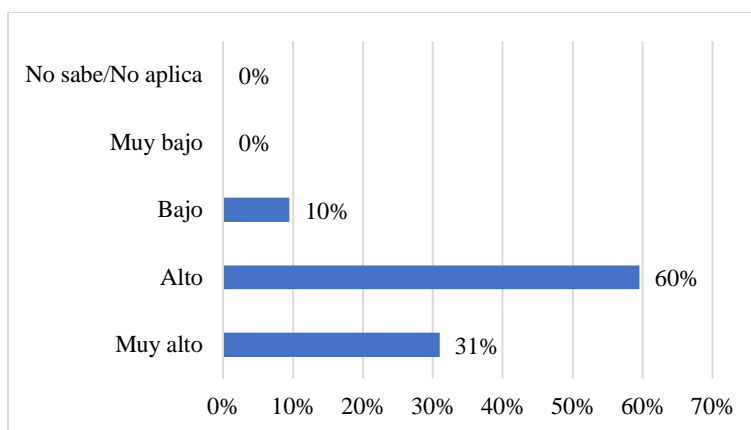




#### Figura 94. Objetivo en la toma de decisiones.

El 85 % de los encuestados califica de manera positiva la competencia en la objetividad en la toma de decisiones, y solo el 14 % opina que es baja dicha competencia.

##### 4.3.4.2.11. *Asumir procesos comunicativos asertivos.*

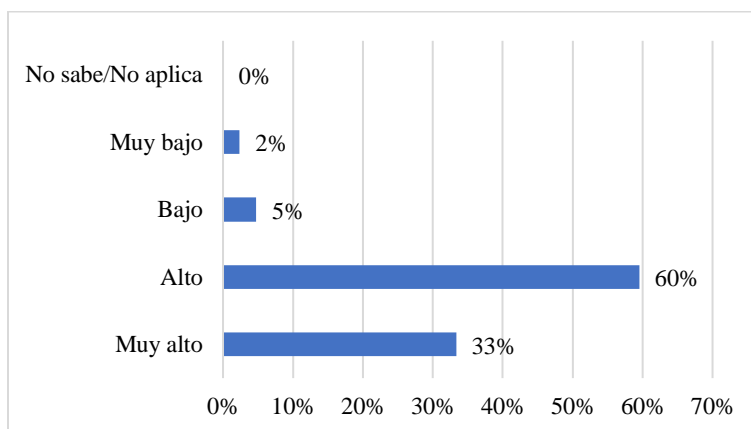


#### Figura 95. Asumir procesos comunicativos asertivos.

De acuerdo con la percepción de los graduados el 91 % determinan de manera positiva la competencia en asumir procesos comunicativos asertivos, y tan solo un 10 % considera negativa dicha competencia.

##### 4.3.4.2.12 *Asumir la ética y la responsabilidad profesional, legal, social y*

*medioambiental.*

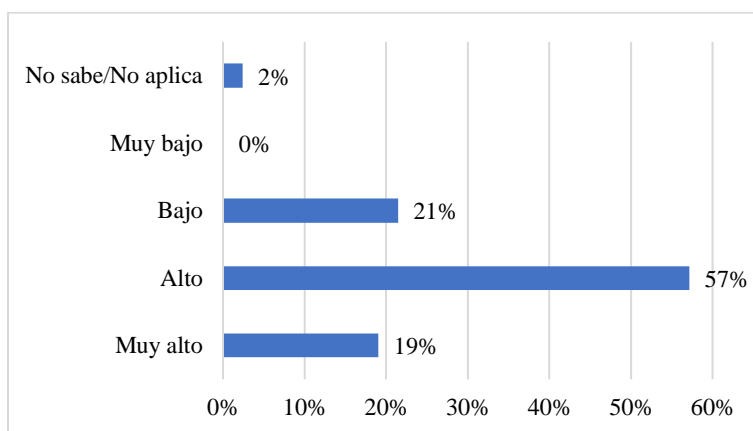


#### Figura 96. Asumir la ética y la responsabilidad profesional, legal, social y medioambiental.

El 93 % de los encuestados califica de manera positiva la competencia de asumir la ética y la responsabilidad profesional, legal, social y medioambiental.

#### ***4.3.4.2.3 Competencias en gestión financiera.***

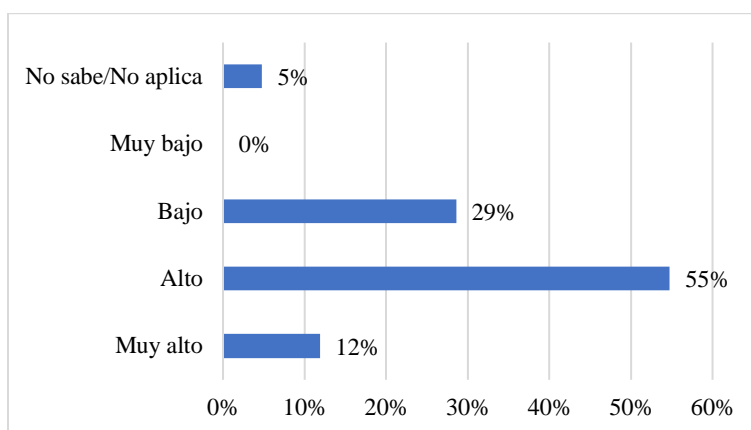
##### ***4.3.4.2.3.1 Conocer la estimación de costos y modelos de costeo de los sistemas de producción y de las operaciones.***



**Figura 97. Conocer la estimación de costos y modelos de costeo de los sistemas de producción y de las operaciones.**

De acuerdo con la percepción de los graduados el 76 % califica de manera positiva la competencia en conocer la estimación de costos y modelos de costeo de los sistemas de producción y de las operaciones y a su vez el 21 % evalúa de manera negativa dicha competencia.

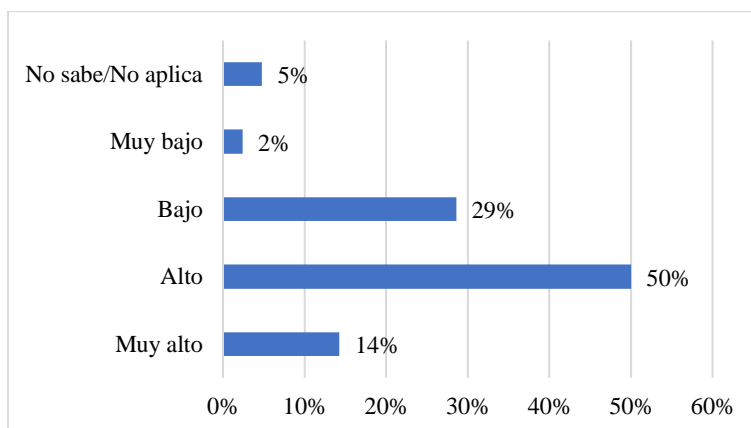
**4.3.4.2.3.2 Conocer las herramientas, conceptos y técnicas cuantitativas para la determinación y análisis de la situación financiera de una empresa.**



**Figura 98. Conocer las herramientas, conceptos y técnicas cuantitativas para la determinación y análisis de la situación financiera de una empresa.**

Con base a la gráfica anterior, el 67 % de los graduados responden de manera positiva la competencia en conocer las herramientas, conceptos y técnicas cuantitativas para la determinación y análisis de la situación financiera de una empresa., en cambio, el 29 % opina de manera negativa en la mencionada competencia.

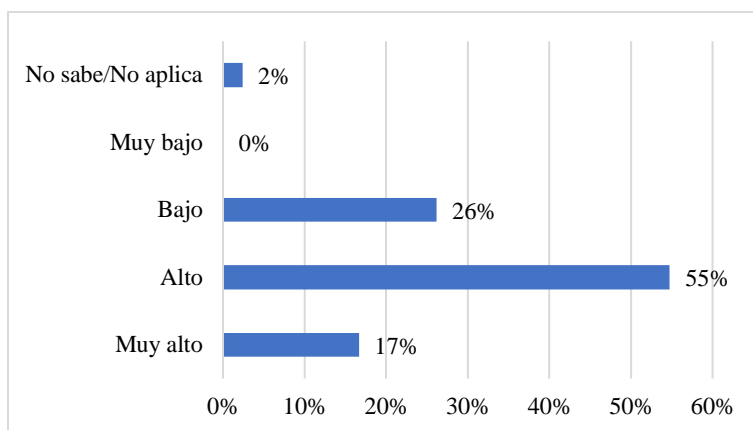
**4.3.4.2.3.3 Conocer los estudios y técnicas que son utilizadas en la formulación y evaluación de proyectos.**



**Figura 99. Conocer los estudios y técnicas que son utilizadas en la formulación y evaluación de proyectos.**

En cuanto a los datos obtenidos de la gráfica anterior, se identifica que el 64 % de los encuestados califica de manera positiva la competencia de conocer los estudios y técnicas que son utilizadas en la formulación y evaluación de proyectos, mientras que el 31 % evalúa de manera negativa dicha competencia.

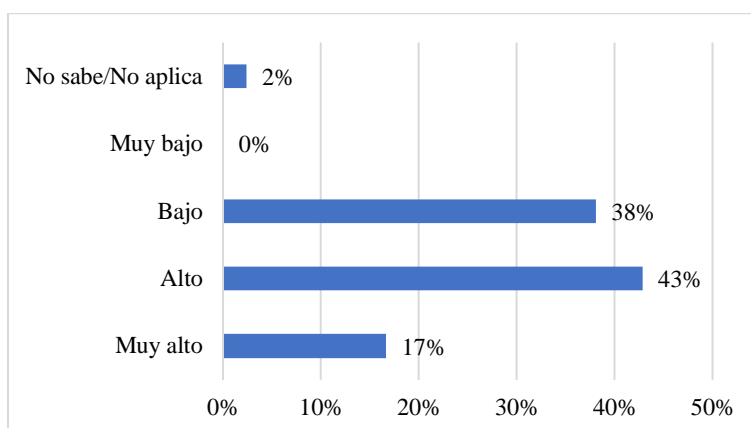
#### ***4.3.4.2.3.4 Utilizar herramientas de ingeniería económica para evaluar un proyecto y escoger la mejor alternativa de inversión.***



**Figura 100. Utilizar herramientas de ingeniería económica para evaluar un proyecto y escoger la mejor alternativa de inversión.**

En relación con la percepción de los graduados el 72 % considera que existe un nivel alto en la competencia de utilizar herramientas de ingeniería económica para evaluar un proyecto y escoger la mejor alternativa de inversión, en cambio, 26 % califica de forma negativa dicha competencia.

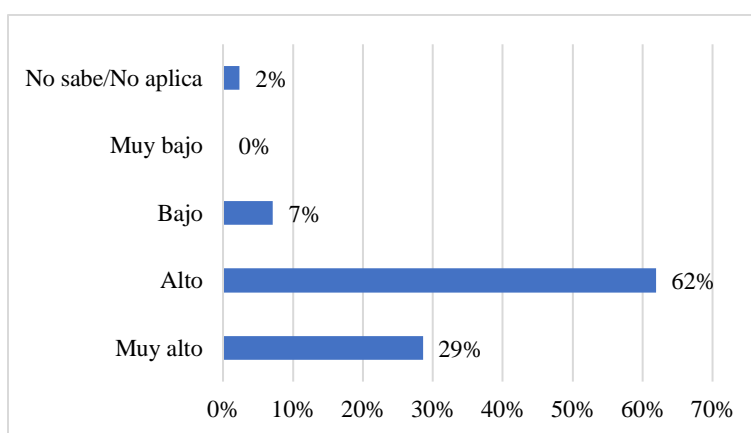
**4.3.4.2.3.5 Utilizar herramientas financieras para evaluar un proyecto y conocer su viabilidad.**



**Figura 101. Utilizar herramientas financieras para evaluar un proyecto y conocer su viabilidad.**

Por lo que se refiere a la competencia en utilización herramientas financieras para evaluar un proyecto y conocer su viabilidad, el 60 % de los graduados califican positivamente esta competencia y a su vez, el 38 % muestra inconformismo en dicha competencia.

**4.3.4.2.3.6 Mentalidad enfocada a la resolución de problemas prácticos.**

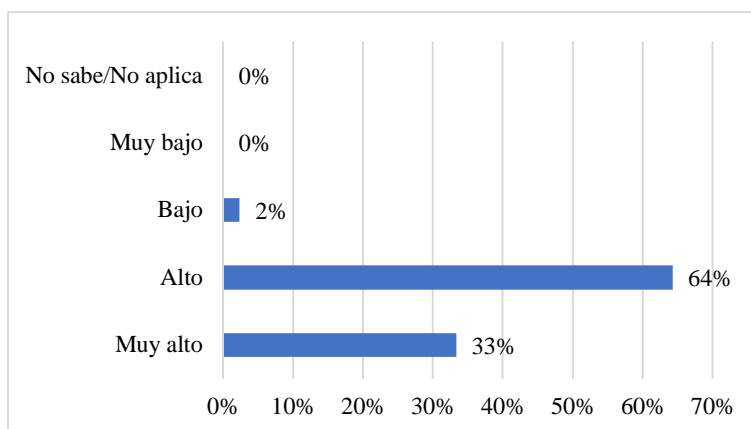


**Figura 102. Mentalidad enfocada a la resolución de problemas prácticos**

Según los datos observados en la gráfica anterior, se establece que el 91 % de los encuestados califica de manera positiva la competencia de mentalidad enfocada a la resolución

de problemas prácticos, y en contra parte, tan solo el 7% califica de manera negativa dicha competencia.

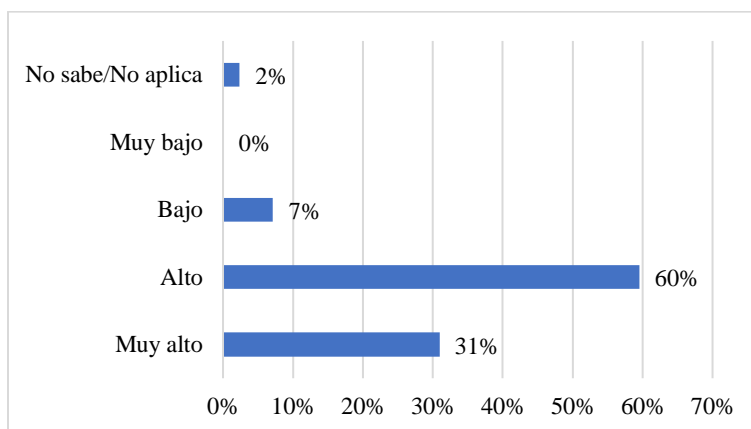
#### 4.3.4.2.3.7 *Actitud crítica y responsable.*



**Figura 103. Actitud crítica y responsable.**

Analizando los datos plasmados en la gráfica, se identifica que casi en la totalidad (97 %) de los encuestados se califica de manera positiva la competencia en actitud crítica y responsable, y tan solo un 2 % está disconforme con esta competencia.

#### 4.3.4.2.3.8 *Responsable en el manejo eficiente de recursos económicos de la organización.*

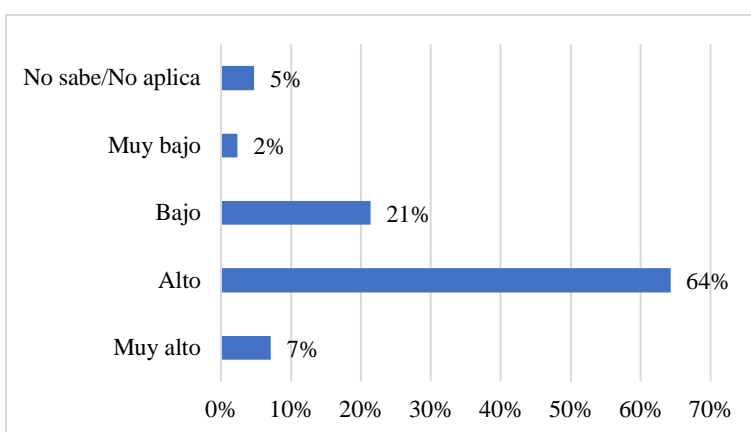


**Figura 104. Responsable en el manejo eficiente de recursos económicos de la organización.**

En cuanto a la competencia de responsabilidad en el manejo eficiente de recursos económicos de la organización, el 91 % de los encuestados coinciden en que el nivel es alto, en cambio, el 7 % califica negativamente dicha competencia.

#### ***4.3.4.2.4 Competencias en transformación y procesamiento de los materiales.***

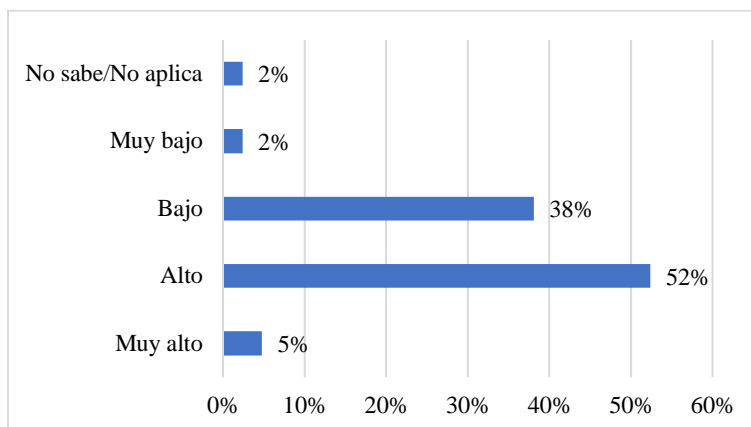
***4.3.4.2.4.1 Conocer métodos de caracterización de los materiales e interpreta los resultados para tomar decisiones acertadas sobre su comportamiento.***



**Figura 105. Conocer métodos de caracterización de los materiales e interpreta los resultados para tomar decisiones acertadas sobre su comportamiento.**

De acuerdo con la percepción de los graduados el 71 % conoce los métodos de caracterización de los materiales e interpreta los resultados para tomar decisiones acertadas sobre su comportamiento y el 23 % clasifica de manera negativa dicha competencia.

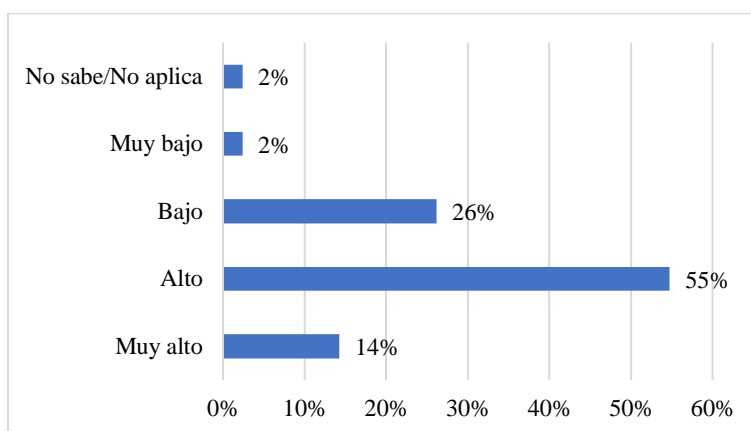
#### 4.3.4.2.4.2 Identificar los diversos materiales utilizados a nivel industrial.



**Figura 106. Identificar los diversos materiales utilizados a nivel industrial.**

Por lo que se refiere a la competencia en la identificación de los diversos materiales utilizados a nivel industrial, el 57 % de los encuestados considera que esta competencia está en un nivel alto, por otro lado, el 40 % valora de manera negativa, siendo esta la competencia más baja de la sección de transformación y procesamiento de los materiales.

**4.3.4.2.4.3 Reconocer los procesos industriales involucrados en la transformación de los materiales, desde el punto de vista tecnológico y económico, para la obtención de un producto de calidad.**

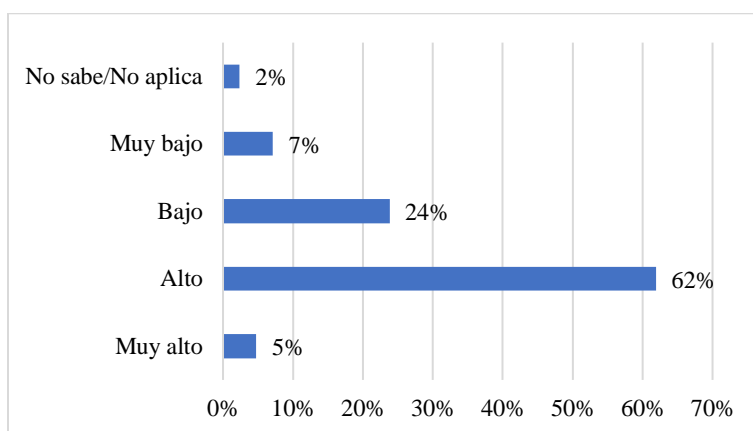




**Figura 107. Reconocer los procesos industriales involucrados en la transformación de los materiales, desde el punto de vista tecnológico y económico, para la obtención de un producto de calidad.**

El 69 % de los encuestados califica de manera positiva la competencia en reconocer los procesos industriales involucrados en la transformación de los materiales, desde el punto de vista tecnológico y económico, para la obtención de un producto de calidad, y a su vez el 28 % clasifica de manera negativa dicha competencia.

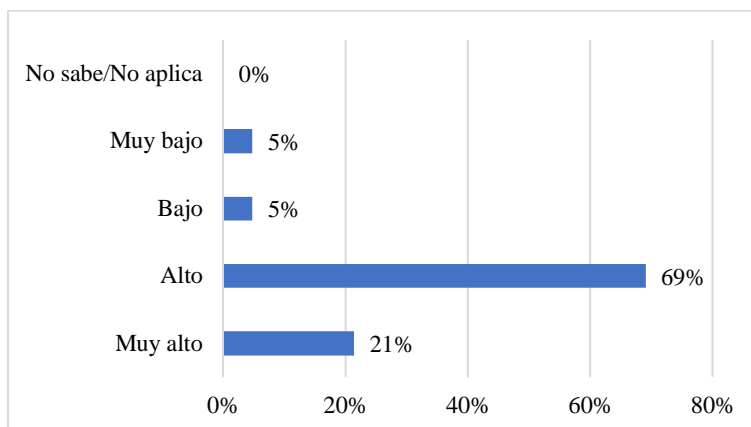
**4.3.4.2.4.4. Conocer la terminología técnica propia de la industria de transformación de los materiales.**



**Figura 108. Conocer la terminología técnica propia de la industria de transformación de los materiales.**

Con base en los datos recolectados y mostrados en la anterior gráfica, se identifica que el 67 % de los encuestados valoran positivamente la competencia conocer la terminología técnica propia de la industria de transformación de los materiales, por el contrario, el 31 % evalúa de forma negativa este ámbito, siendo esta la segunda competencia más baja de la sección de transformación y procesamiento de los materiales.

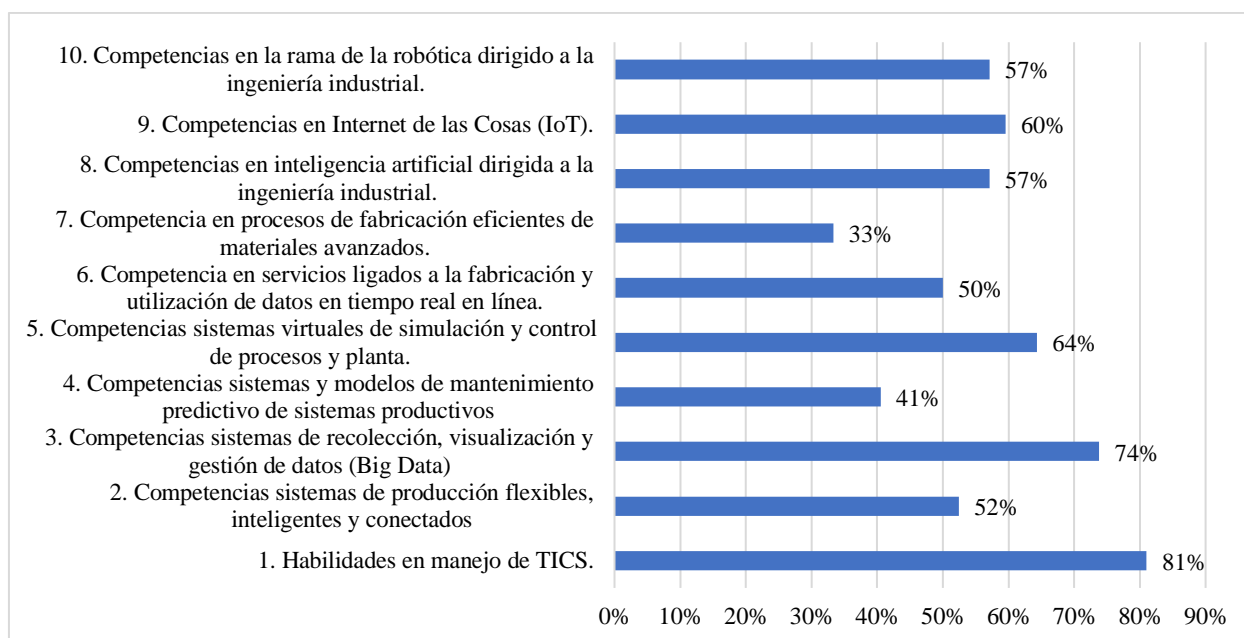
#### 4.3.4.2.4.5. *Mentalidad enfocada a la resolución de problemas prácticos.*



**Figura 109. Mentalidad enfocada a la resolución de problemas prácticos.**

De acuerdo con la percepción de los graduados el 90 % considera que se desarrolló la competencia de mentalidad enfocada a la resolución de problemas prácticos

#### 4.3.4.3 *Tercera sección nuevas competencias del mercado debería de desarrollar y/o profundizar el programa de ingeniería industrial.*

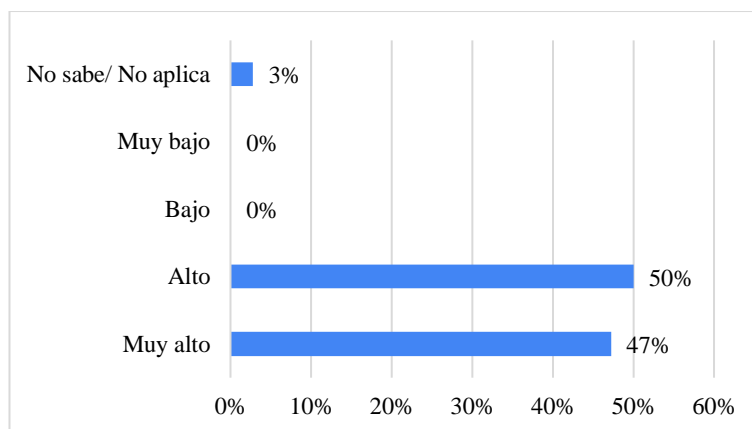


**Figura 110. Competencias del mercado debería de desarrollar y/o profundizar el programa de ingeniería industrial.**

De acuerdo con la percepción de las encuestas los graduados consideran que el programa de ingeniería industrial debería de profundizar en las siguientes competencias.

- El 81% de los graduados considera que el programa debe desarrollar y/o profundizar en las habilidades en manejo de TICS.
- El 74% de los encuestados determino que la competencia en sistemas de recolección, visualización y gestión de datos (Big Data), debería ser considera para el desarrollar y/o profundización durante la carrera.
- El 64% de los graduados considera que el programa debe de desarrollar y/o profundizar en competencias que permitan desarrollar sistemas virtuales de simulación y control de procesos y planta.

#### 4.3.5 Valoración del desempeño profesional de los graduados bajo la percepción de los empleadores.



**Figura 111. Grado de satisfacción con el desempeño del ingeniero industrial de la UFPS.**

Con base a la apreciación de los empleadores, el 47% determina muy alto el desempeño del ingeniero industrial que labora o laboró en la organización, mientras que el 50% evalúa como alto el desempeño. Dejando muy en claro la satisfacción de los empleadores con el rendimiento del ingeniero industrial de la Universidad Francisco de Paula Santander.

#### 4.3.6 Valoración de las competencias desarrolladas durante la carrera bajo la percepción de los empleadores.

De acuerdo con los empleadores encuestados, la distribución por la línea de formación fue la siguiente.

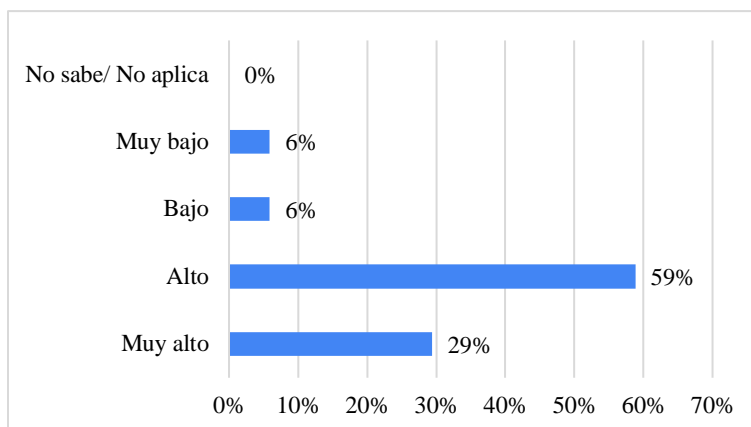


**Figura 112. Líneas de formación que desempeña el ingeniero industrial.**

De acuerdo con la muestra de los empleadores el 47% de las empresas, el ingeniero industrial se desempeña en el área de gestión organizacional, seguidamente con el 33% en gestión de la producción y las operaciones, el 14% en transformación y procesamiento de materiales, y por el último 6% se desempeña en la línea de formación en gestión financiera.

#### 4.3.6.1 Competencias en gestión organizacional

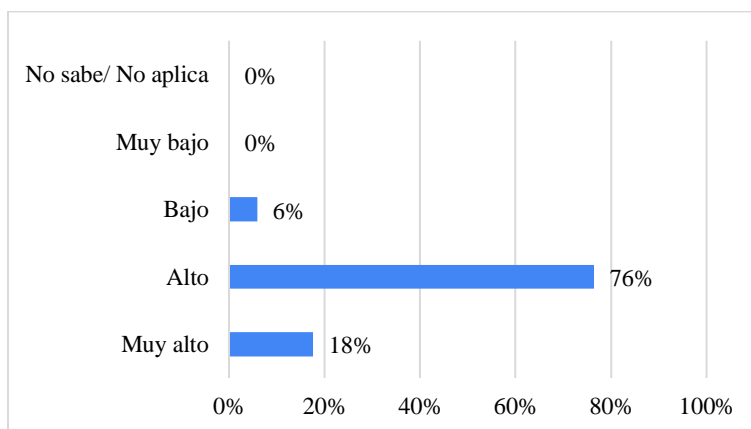
##### 4.6.3.1.1 Aplicar las diferentes normas internacionales y nacionales que establecen sistemas de gestión de la calidad, medio ambiente, seguridad y salud en el trabajo.



**Figura 113. Aplicar las diferentes normas internacionales y nacionales que establecen sistemas de gestión de la calidad, medio ambiente, seguridad y salud en el trabajo.**

En relación con la gráfica anterior, se observa que el 59% % de los empresarios considera alta la competencia de aplicación de las diferentes normas internacionales y nacionales que establecen sistemas de gestión de la calidad, medio ambiente, seguridad y salud en el trabajo, mientras que un 19% calificó con un nivel muy alto dicha competencia.

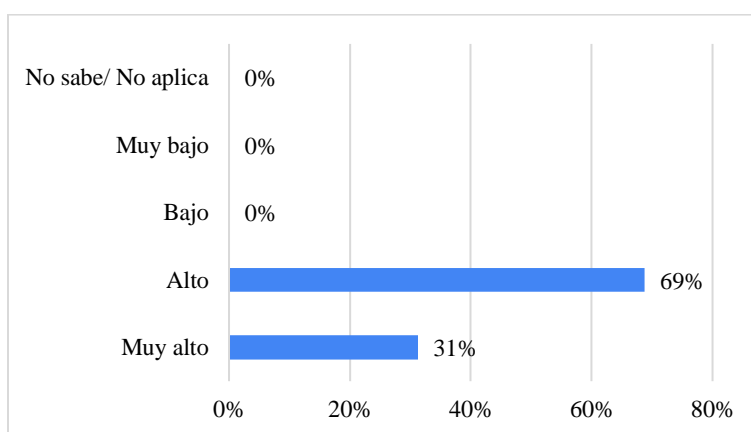
##### 4.6.3.1.2 Manejar referencias teóricas acerca de desarrollo organizacional y metodologías para la gestión gerencial.



**Figura 114. Manejar referencias teóricas acerca de desarrollo organizacional y metodologías para la gestión gerencial.**

En la gráfica anterior se observa que el 76 % de los encuestados evaluaron alto la competencia de manejar referencias teóricas acerca de desarrollo organizacional y metodologías para la gestión gerencial, por el contrario, el 6 % calificó con un nivel bajo dicha competencia.

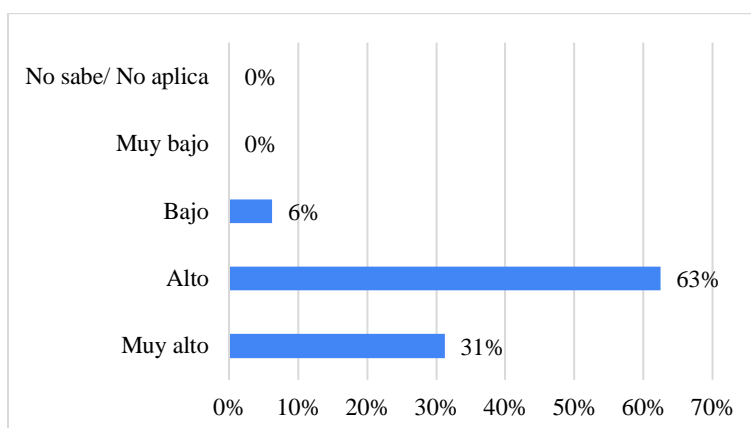
**4.6.3.1.3 Manejar conceptos y las fases que soporta el diseño y desarrollo de nuevos productos.**



**Figura 115. Manejar conceptos y las fases que soportan el diseño y desarrollo de nuevos productos**

El 69 % de los empresarios considera alta la competencia en el manejo de los conceptos y fases que soportan el diseño y desarrollo de nuevos productos.

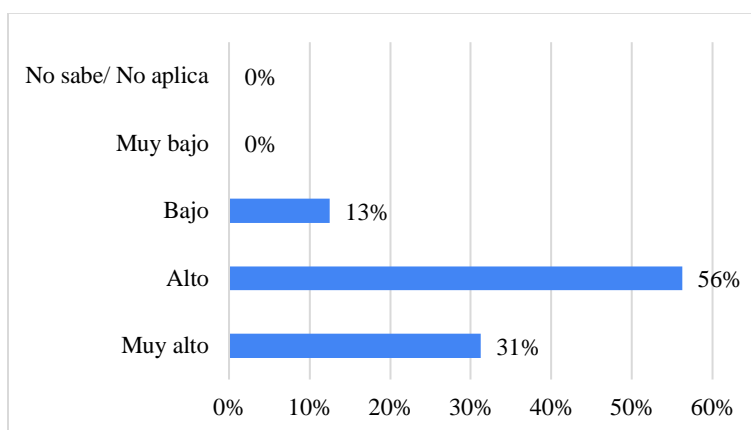
**4.6.3.1.4 Conocer las fases que conlleva la elaboración de un plan estratégico de mercadeo basado en la investigación de mercados.**



**Figura 116. Conocer las fases que conlleva la elaboración de un plan estratégico de mercadeo basado en la investigación de mercados.**

De acuerdo con la percepción de los graduados el 63 % considera que conoce las fases que conlleva la elaboración de un plan estratégico de mercadeo basado en la investigación de mercados. Y el 6% considera que no conoce las fases para elaborar un plan estratégico.

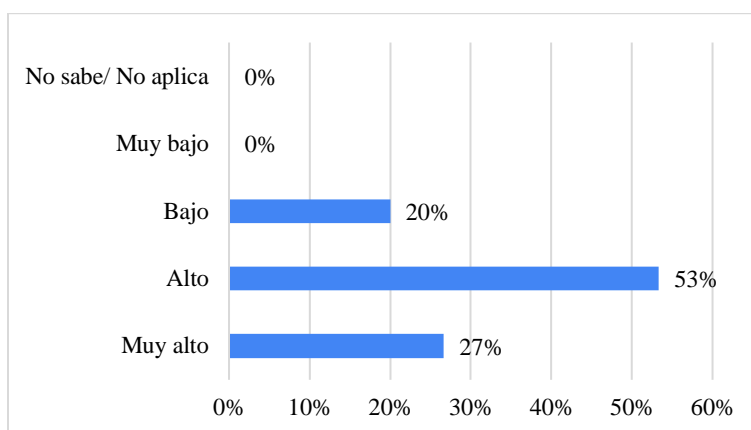
**4.6.3.1.5 Conocer las herramientas necesarias para un adecuado plan de negocios.**



**Figura 117. Conocer las herramientas necesarias para un adecuado plan de negocios.**

De acuerdo con la percepción de los empresarios el 87 % considera que conoce las herramientas necesarias para un adecuado plan de negocios, y un 13 % determina baja dicha competencia.

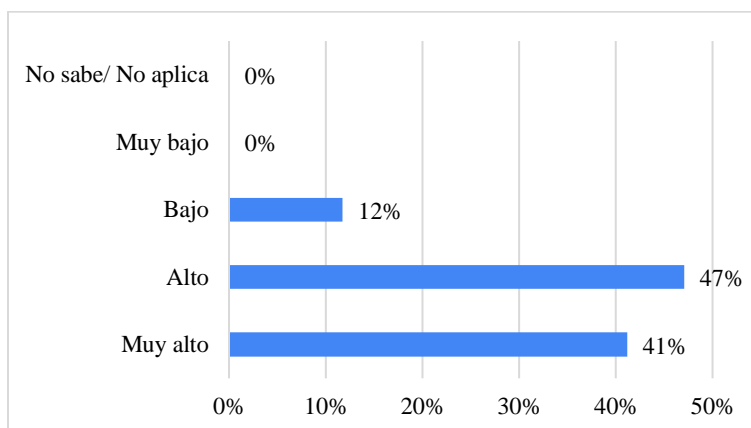
**4.6.3.1.6 Conocer normatividad legal vigente que regula las organizaciones a nivel mercantil, ambiental y tributario.**



**Figura 118. Conocer normatividad legal vigente que regula las organizaciones a nivel mercantil, ambiental y tributario**

De acuerdo con la gráfica anterior se observa que el 80 % considera que conoce la normatividad legal vigente que regula las organizaciones a nivel mercantil, ambiental y tributario, y un 20 % determina negativa dicha competencia, siendo competencia con la calificación más baja de sección en gestión organizacional.

**4.6.3.1.7 Diseñar e implementar sistemas de gestión de la calidad, medio ambiente, seguridad y salud en el trabajo.**

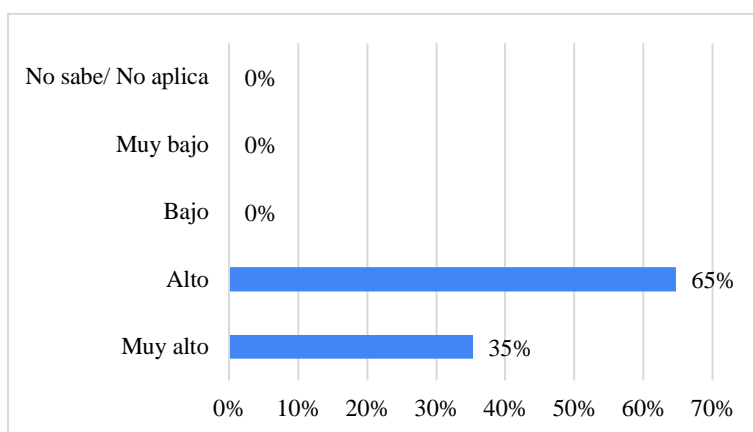


**Figura 119. Diseñar e implementar sistemas de gestión de la calidad, medio ambiente, seguridad y salud en el trabajo.**



En relación con la gráfica preliminar, el 88 % de los encuestados califica de manera positiva la competencia de diseño e implementación de sistemas de gestión de la calidad, medio ambiente, seguridad y salud en el trabajo, en cambio, el 12 % afirma que dicha competencia tiene falencias.

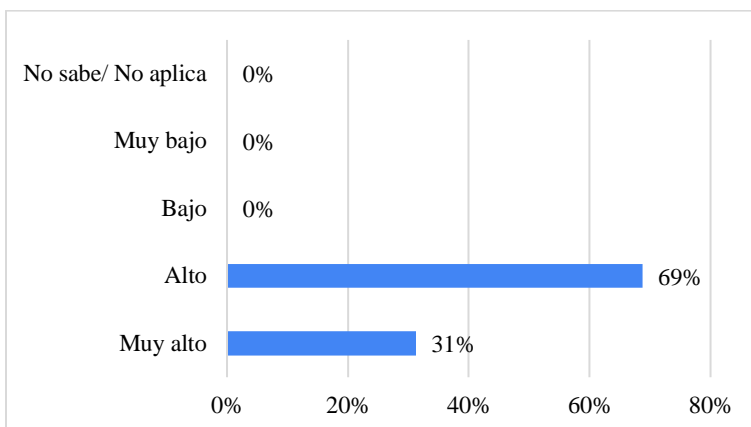
**4.6.3.1.8 Aplicar recursos y técnicas del mejoramiento continuo, orientados a la satisfacción del cliente y al logro de la competitividad empresarial.**



**Figura 120. Aplicar recursos y técnicas del mejoramiento continuo, orientados a la satisfacción del cliente y al logro de la competitividad empresarial.**

En la gráfica 120, se observa que el 65 % de los encuestados determinan alto la competencia de aplicación de recursos y técnicas del mejoramiento continuo, orientados a la satisfacción del cliente y al logro de la competitividad empresarial. Por el contrario, el 35 % considera muy alta dicha competencia.

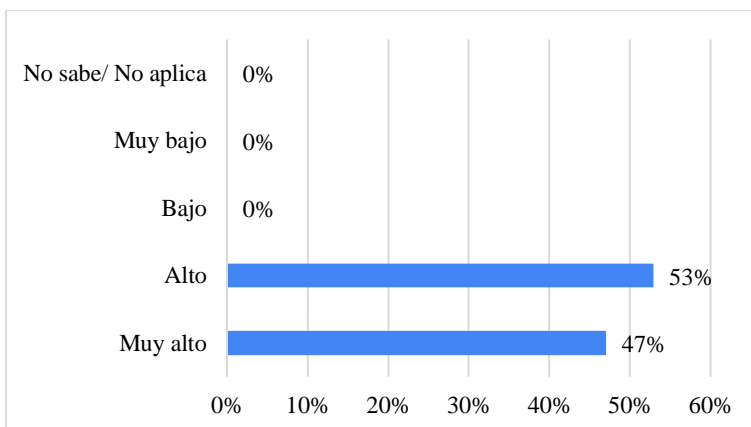
#### 4.6.3.1.9 Liderar procesos de cambio y reingeniería administrativa.



**Figura 121. Liderar procesos de cambio y reingeniería administrativa.**

De acuerdo con la percepción de los empresarios el 69 % de los ingenieros industriales estiman alta la competencia en liderazgo en procesos de cambio y reingeniería administrativa, en cambio, un 31% piensan que dichas competencias muy alta.

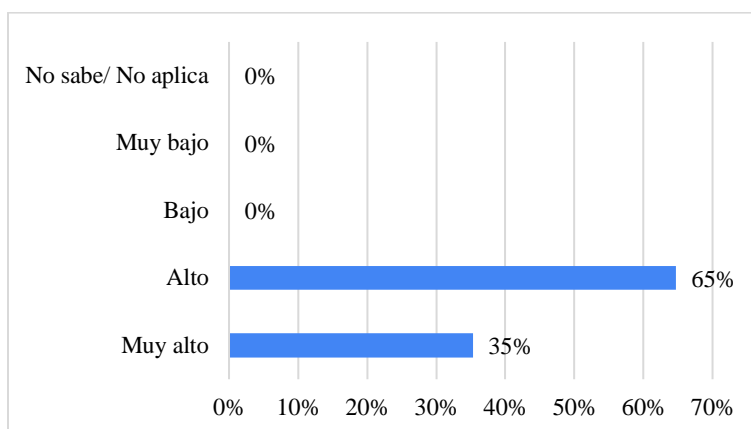
#### 4.6.3.1.10 Objetivo en la toma de decisiones.



**Figura 122. Objetivo en la toma de decisiones**

El 53 % de los encuestados califica de manera alta la competencia en la objetividad en la toma de decisiones, y el 47 % muy alta.

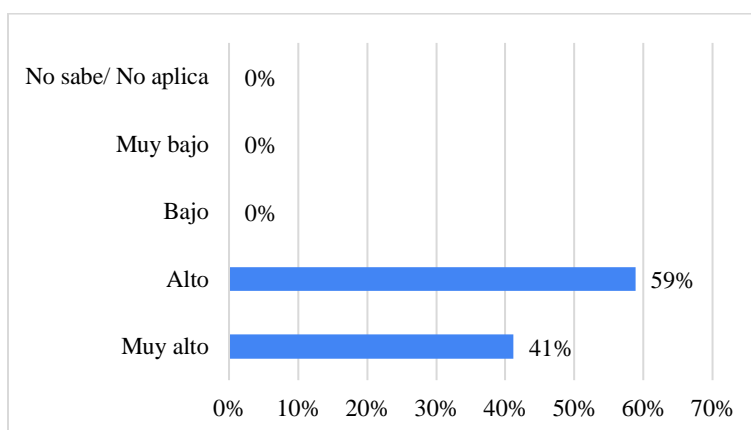
#### 4.6.3.1.11 Asumir procesos comunicativos asertivos.



**Figura 123. Asumir procesos comunicativos asertivos.**

De acuerdo con la percepción de los empresarios el 65 % determinan de manera alta la competencia en asumir procesos comunicativos asertivos, y el 35% considera muy alta dicha competencia.

#### 4.6.3.1.12 Asumir la ética y la responsabilidad profesional, legal, social y medioambiental.

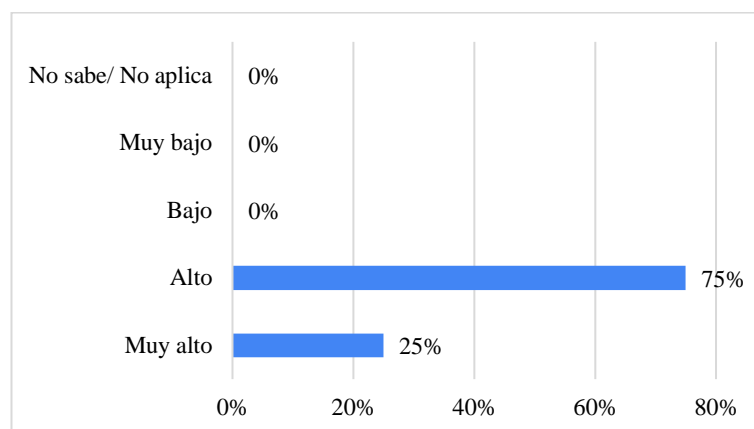


**Figura 124. Asumir la ética y la responsabilidad profesional, legal, social y medioambiental.**

El 100% de los encuestados califica de manera positiva la competencia la postura de los ingenieros industriales en asumir la ética y la responsabilidad profesional, legal, social y medioambiental.

#### 4.3.6.2 Competencias en gestión de la producción y las operaciones.

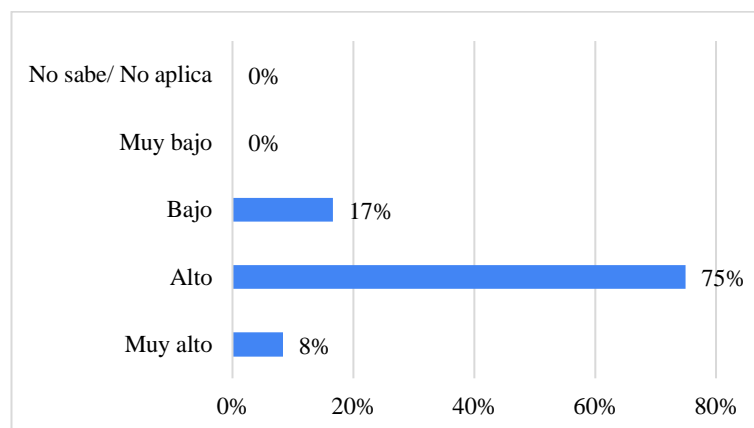
##### 4.3.6.2.1 Identificar herramientas analíticas para el control estadístico de la calidad.



**Figura 125. Identificar herramientas analíticas para el control estadístico de la calidad.**

Con base a la apreciación de los empresarios afirma que el 75 % de lo ingeniero industriales sopesa que la identificación de herramientas analíticas de control estadístico de la calidad cuenta con un nivel alto, en cambio, un 25 % evalúa de manera muy alta dicha competencia.

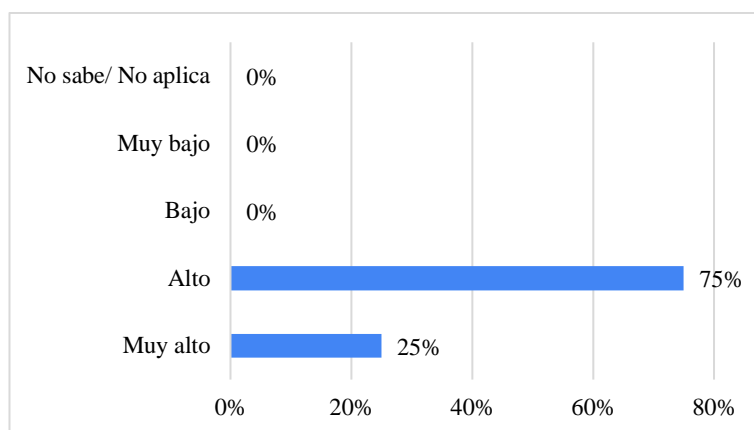
##### 4.3.6.2.2 Reconocer modelos de pronósticos, planeación de la capacidad, planeación agregada e inventarios, planeación de materiales y programación y control de centros de trabajo.



**Figura 126. Reconocer modelos de pronósticos, planeación de la capacidad, planeación agregada e inventarios, planeación de materiales y programación y control de centros de trabajo.**

El 75 % de los empresarios considera que el ingeniero industrial reconoce modelos de pronósticos, planeación de la capacidad, planeación agregada e inventarios, planeación de materiales y programación y control de centros de trabajo, por el contrario, el 17% de los encuestados califica dicha competencia negativamente.

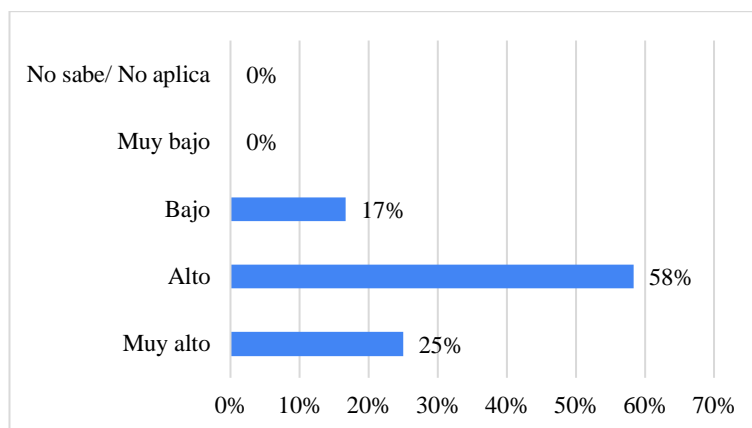
**4.3.6.3 Gestionar los diferentes recursos con que se cuenta para el desarrollo de un proceso productivo**



**Figura 127. Gestionar los diferentes recursos con que se cuenta para el desarrollo de un proceso productivo.**

De acuerdo con los datos recolectados, al menos el 75 % de los ingenieros industriales bajo la percepción de los empleadores considera alta la competencia en la gestión de recursos para el desarrollo de un proceso productivo, mientras que el 25 % evaluó como muy alta dicha competencia.

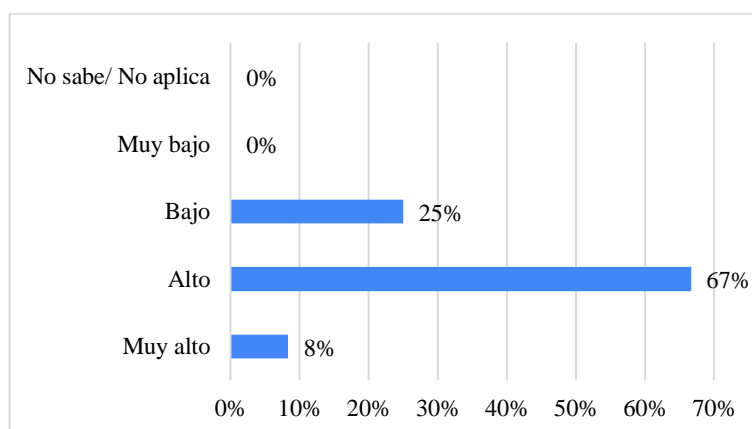
**4.3.6.2.4 Identificar las causas que generan desperdicios, reprocesos, cuellos de botella y tiempos muertos en el proceso.**



**Figura 128. Identificar las causas que generan desperdicios, reprocesos, cuellos de botella y tiempos muertos en el proceso.**

En la gráfica anterior se observa que el 83% de los empleadores considera que el ingeniero industrial identifica las causas que generan desperdicios, reprocesos, cuellos de botella y tiempos muertos en el proceso, por el contrario, el 17 % cuenta con un nivel bajo de esta competencia.

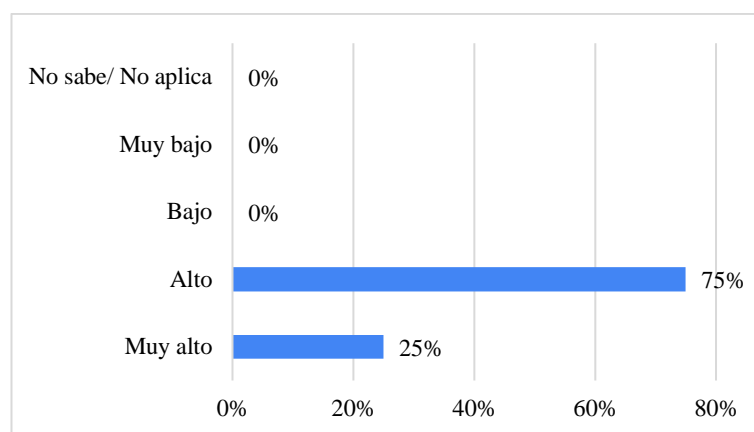
**4.3.6.2.5 Construir modelos de optimización que interpreten un sistema de producción en tiempo real.**



**Figura 129. Construir modelos de optimización que interpreten un sistema de producción en tiempo real.**

De acuerdo con la percepción de los empresarios el 75% considera que el ingeniero industrial puede construir modelos de optimización que interpreten un sistema de producción en tiempo real, mientras que un 25% señala una baja capacidad en dicha competencia, siendo la competencia con la calificación más baja de sección de gestión de la producción y las operaciones.

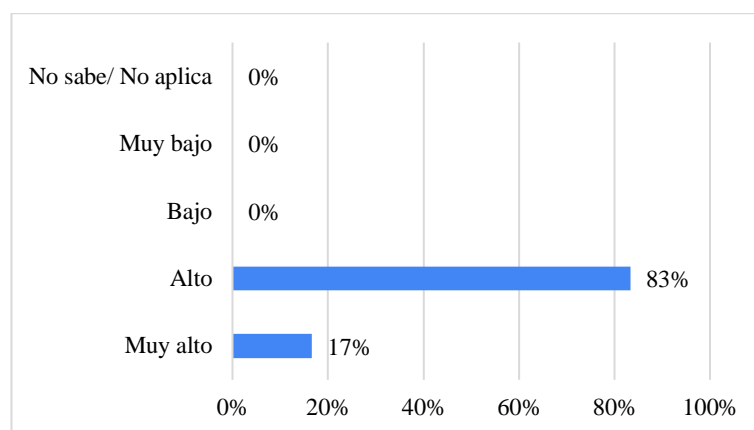
#### ***4.3.6.2.6 Es responsable socialmente en el manejo eficiente de recursos no renovables.***



**Figura 130. Es responsable socialmente en el manejo eficiente de recursos no renovables.**

El 75 % de los empresarios evalúa de forma positiva la competencia responsabilidad social en el manejo eficiente de recursos no renovables, no obstante, 25 % de los encuestados valora muy alta esta competencia.

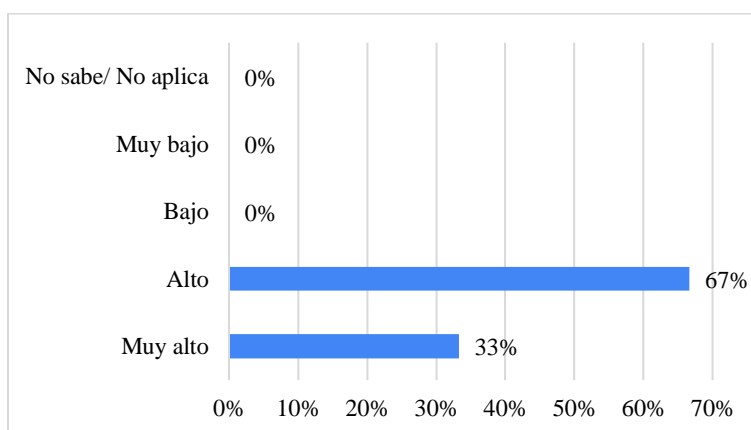
**4.3.6.2.7 Grado de interacción con otras disciplinas para la consecución de índices de productividad fijados por la organización.**



**Figura 131. Grado de interacción con otras disciplinas para la consecución de índices de productividad fijados por la organización.**

Con relación a la competencia en la interacción con otras disciplinas para la consecución de índices de productividad fijados por la organización, el 83 % de los empresarios calificó como alta esta capacidad. Por otro lado, un 17 % estima como muy alta dicha competencia.

**4.3.6.2.8 Desarrollar actividades secuenciales que integran procedimientos misionales.**



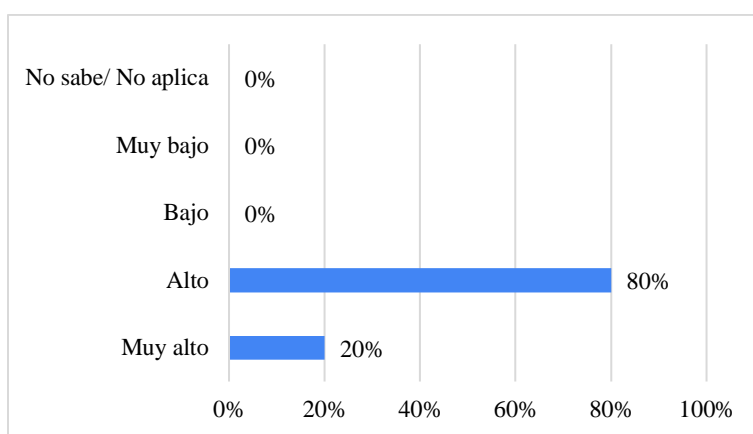
**Figura 132. Grado de interacción con otras disciplinas para la consecución de índices de productividad fijados por la organización.**



En la gráfica anterior se observa que el 67 % de los encuestados determinan alto la competencia de desarrollar actividades secuenciales que integran procedimientos misionales, por el contrario, el 33 % determinó muy alta esta competencia.

#### ***4.3.6.3 Competencias en transformación y procesamiento de los materiales***

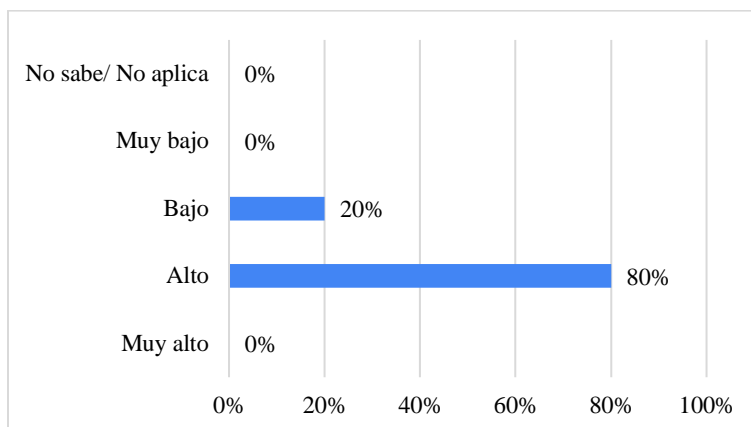
***4.3.6.3.1 Conocer métodos de caracterización de los materiales e interpreta los resultados para tomar decisiones acertadas sobre su comportamiento.***



**Figura 133. Conocer métodos de caracterización de los materiales e interpreta los resultados para tomar decisiones acertadas sobre su comportamiento.**

De acuerdo con la percepción de los empleadores el 80% de los ingenieros que laboran en este campo conoce los métodos de caracterización de los materiales e interpreta los resultados para tomar decisiones acertadas sobre su comportamiento y el 20 % clasifica de manera positiva dicha competencia.

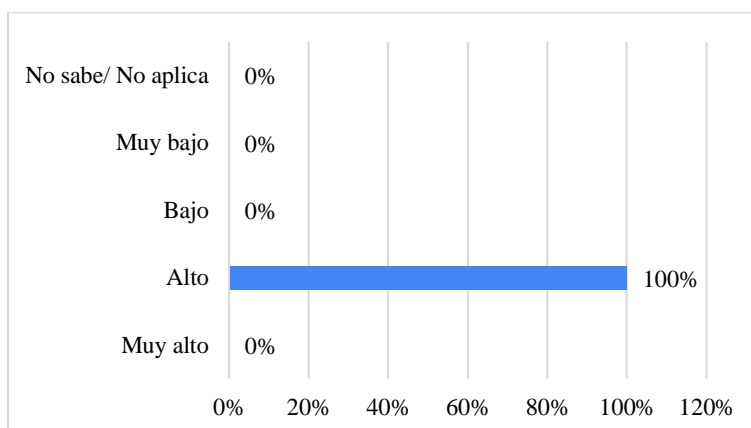
#### 4.3.6.3.2 Identificar los diversos materiales utilizados a nivel industrial.



**Figura 134. Identificar los diversos materiales utilizados a nivel industrial.**

Por lo que se refiere a la competencia en la identificación de los diversos materiales utilizados a nivel industrial, el 80% de los encuestados considera que esta competencia está en un nivel alto, por otro lado, el 20 % valora de manera negativa, siendo esta la competencia más baja de la sección de transformación y procesamiento de los materiales.

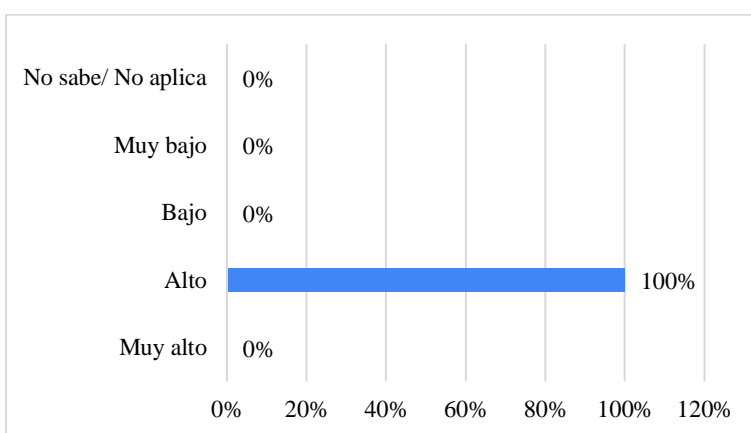
#### 4.3.6.3.3 Reconocer los procesos industriales involucrados en la transformación de los materiales, desde el punto de vista tecnológico y económico, para la obtención de un producto de calidad.



**Figura 135. Reconocer los procesos industriales involucrados en la transformación de los materiales, desde el punto de vista tecnológico y económico, para la obtención de un producto de calidad.**

El 100% de los encuestados califica de manera positiva la competencia en reconocer los procesos industriales involucrados en la transformación de los materiales, desde el punto de vista tecnológico y económico, para la obtención de un producto de calidad.

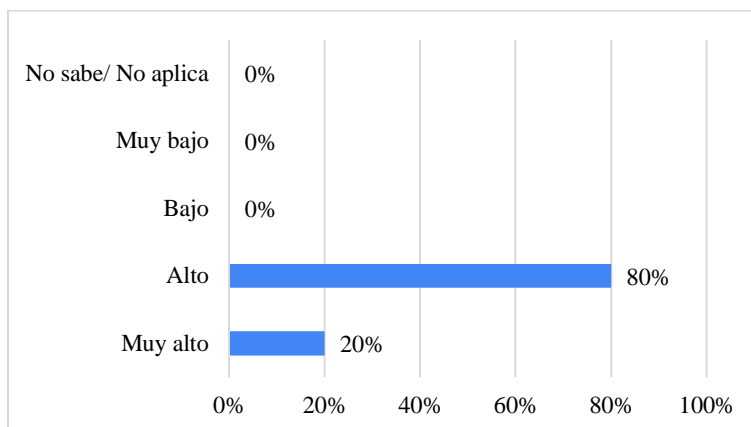
**4.3.6.3.4 Conocer la terminología técnica propia de la industria de transformación de los materiales.**



**Figura 136. Conocer la terminología técnica propia de la industria de transformación de los materiales.**

Con base en los datos recolectados y mostrados en la anterior gráfica, se identifica que el 100 % de los encuestados valoran positivamente la competencia conocer la terminología técnica propia de la industria de transformación de los materiales.

#### 4.3.6.3.5 *Mentalidad enfocada a la resolución de problemas prácticos.*

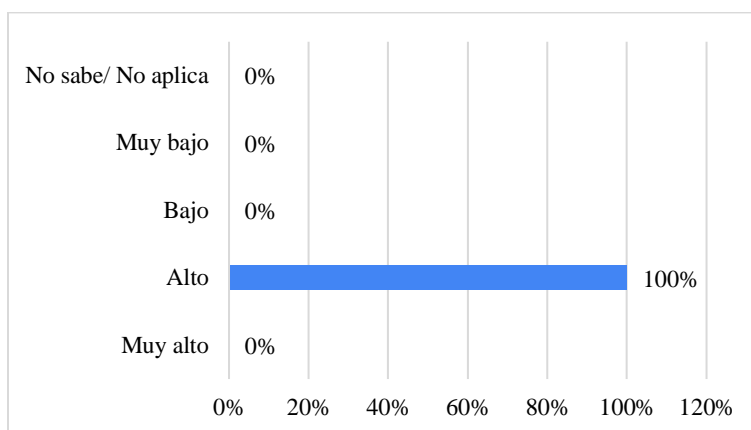


**Figura 137. Mentalidad enfocada a la resolución de problemas prácticos.**

De acuerdo con la percepción de los empresarios el 80 % considera que el ingeniero industrial desarrolla de manera alta la competencia de mentalidad enfocada a la resolución de problemas prácticos

#### 4.3.6.4 *Competencias en gestión financiera.*

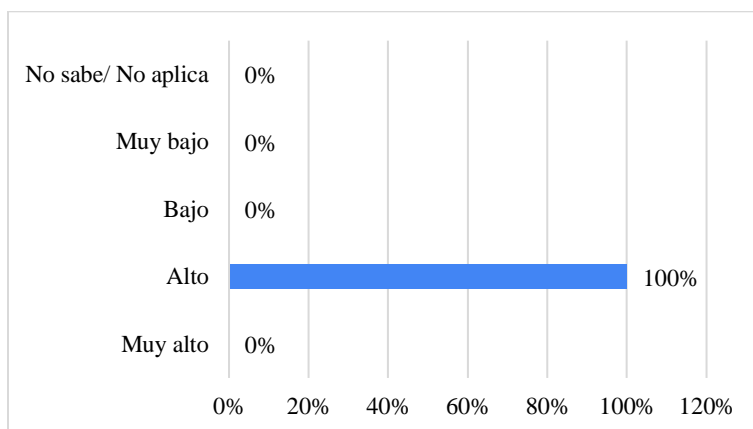
**4.3.6.4.1 *Conocer la estimación de costos y modelos de costeo de los sistemas de producción y de las operaciones.***



**Figura 138. Conocer la estimación de costos y modelos de costeo de los sistemas de producción y de las operaciones.**

De acuerdo con la percepción de los empleadores el 100 % considera que el graduado reconoce la estimación de costos y modelos de costeo de los sistemas de producción y de las operaciones.

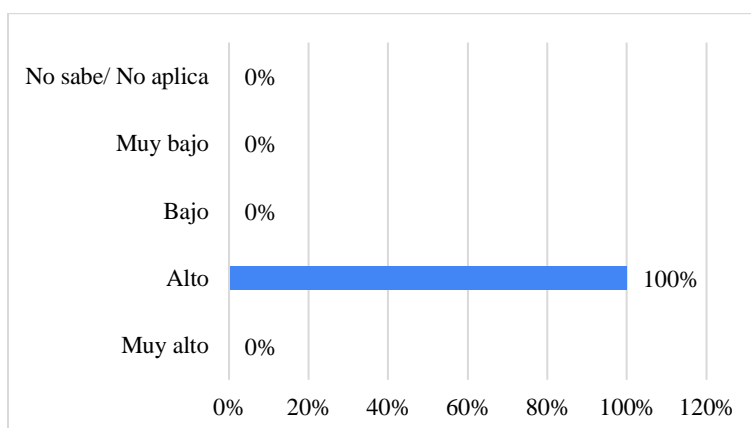
**4.3.6.4.2 Conocer las herramientas, conceptos y técnicas cuantitativas para la determinación y análisis de la situación financiera de una empresa.**



**Figura 139. Conocer las herramientas, conceptos y técnicas cuantitativas para la determinación y análisis de la situación financiera de una empresa.**

Con base a la gráfica anterior, el 100 % de los empresarios afirma que el graduado de ingeniería industrial responde de manera positiva la competencia en conocer las herramientas, conceptos y técnicas cuantitativas para la determinación y análisis de la situación financiera de una empresa

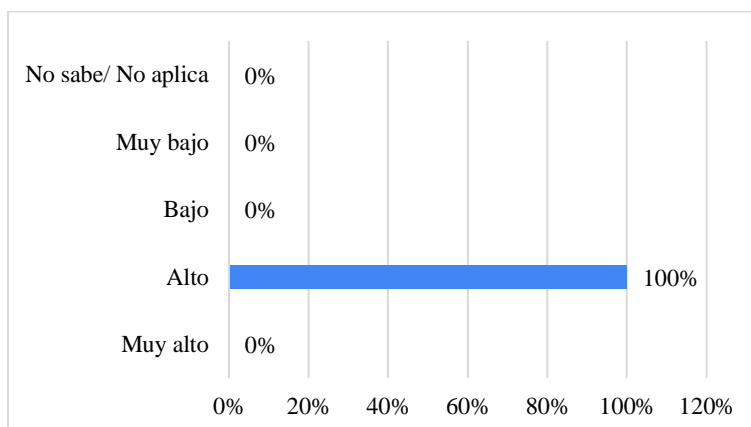
**4.3.6.4.3 Conocer los estudios y técnicas que son utilizadas en la formulación y evaluación de proyectos.**



**Figura 140. Conocer los estudios y técnicas que son utilizadas en la formulación y evaluación de proyectos.**

En cuanto a los datos obtenidos de la gráfica anterior, se identifica que el 100 % de los encuestados califica de manera positiva la competencia de conocer los estudios y técnicas que son utilizadas en la formulación y evaluación de proyectos,

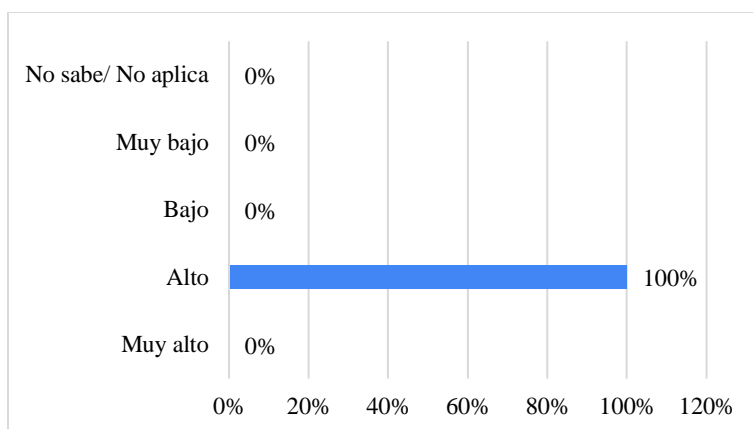
**4.3.6.4.4 Utilizar herramientas de ingeniería económica para evaluar un proyecto y escoger la mejor alternativa de inversión.**



**Figura 141. Utilizar herramientas de ingeniería económica para evaluar un proyecto y escoger la mejor alternativa de inversión.**

En relación con la percepción de los empleadores el 100 % considera que existe un nivel alto en la competencia de utilizar herramientas de ingeniería económica para evaluar un proyecto y seleccionar la mejor alternativa de inversión.

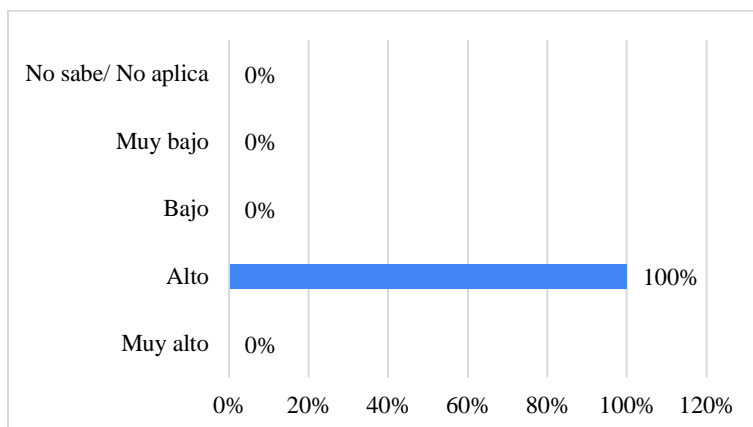
#### ***4.3.6.4.5 Utilizar herramientas financieras para evaluar un proyecto y conocer su viabilidad.***



**Figura 142. Utilizar herramientas financieras para evaluar un proyecto y conocer su viabilidad.**

Por lo que se refiere a la competencia en utilización herramientas financieras para evaluar un proyecto y conocer su viabilidad, el 100% de los empleadores califican positivamente esta competencia.

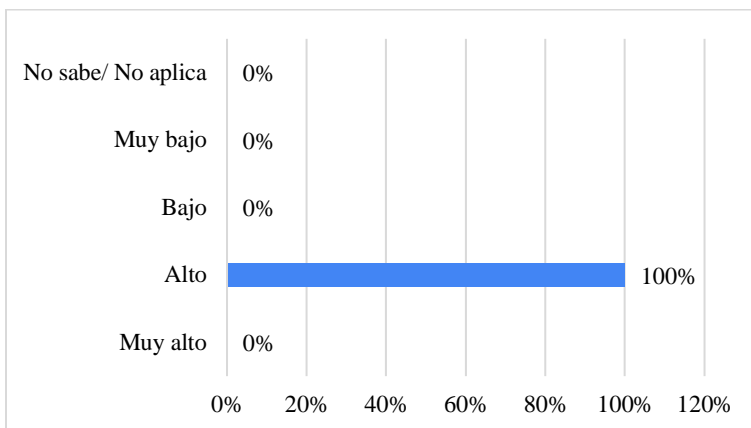
#### ***4.3.6.4.6 Mentalidad enfocada a la resolución de problemas prácticos.***



### Figura 143. Mentalidad enfocada a la resolución de problemas prácticos.

Según los datos observados en la gráfica anterior, se establece que el 100% de los encuestados califica de manera positiva la competencia de mentalidad enfocada a la resolución de problemas prácticos.

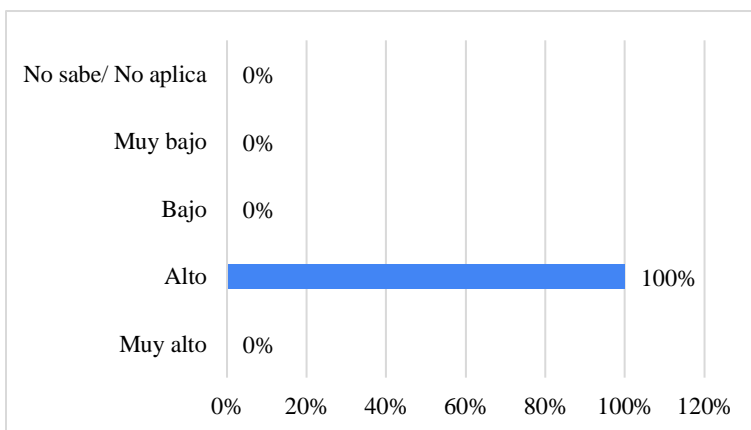
#### 4.3.6.4.7 Actitud crítica y responsable.



### Figura 144. Actitud crítica y responsable.

Analizando los datos plasmados en la gráfica, se identifica que casi en la totalidad (97 %) de los encuestados se califica de manera positiva la competencia en actitud crítica y responsable, y tan solo un 2 % está disconforme con esta competencia.

#### 4.3.6.4.8 responsable en el manejo eficiente de recursos económicos de la organización.





**Figura 145. Responsable en el manejo eficiente de recursos económicos de la organización.**

En cuanto a la competencia de responsabilidad en el manejo eficiente de recursos económicos de la organización, el 100 % de los encuestados coinciden en que el nivel es alto.

**4.4. Grado de Pertinencia**

Como apartado de cohesión se establece una metodología de valoración por pilares con calificación por factores para determinar de manera cuantitativa y cualitativa bajo el contexto del presente estudio, el grado de pertinencia bajo las dimensiones: académica, social y laboral. Cada una de las dimensiones contempla un conjunto de factores que a su vez están constituidos por elementos estructurales que son calificados a percepción de los autores como resultado de la revisión, identificación y consolidación de la información plasmada en el documento. Como indicadores principales se encuentran el grado de pertinencia (cuantitativo) y, el grado de percepción de la pertinencia (cualitativo) -como protocolo de valuación revisar el anexo 14-; Así mismo, se estipulan la valoración de pertinencia como escala básica de calificación de los factores al igual que la ponderación, dando una medición porcentual y aportando al nivel de percepción que sirve como base para promediar el grado de pertinencia y determinar el concepto de percepción de la pertinencia en la dimensión.

**4.4.1. Dimensión Académica.**

La dimensión académica presenta un grado de pertinencia medio con una ponderación del 59,71%, teniendo como foco de trabajo el alineamiento con las políticas públicas de desarrollo en educación superior. La síntesis del examen se encuentra en la figura 146.

Variable	Factor	Valoración de Pertinencia	Ponderación	Nivel de Pertinencia	Grado de Pertinencia	Grado de Percepción Pertinencia
Orientaciones Educativas	Tránsito a Educación Superior	7	7%	48%	59,71%	Medio
	Cobertura	4	4%			
	Deserción	6	6%			
	Beneficios	6	6%			
	Pertinencia	8	8%			
	Educación Inclusiva	1	1%			
	Ciencia, Tecnología e Innovación	3	3%			
	Transformación Digital	3	3%			
	Calidad, Investigación y Extensión	5	5%			
	Sostenibilidad e infraestructura	5	5%			
Demanda Educativa	Demanda Potencial	9	23%	65%		
	Tasa de tránsito Inmediato	5	13%			
	Accesibilidad	6	15%			
	Tasa de absorción	6	15%			
Cobertura	Admitidos	8	13%	68%		
	Graduados	8	13%			
	Tasa de egreso/admisión	8	13%			
	Formación a nivel regional	7	12%			
	Formación a nivel nacional	6	10%			
	Formación a nivel internacional	4	7%			
Competencias Desarrolladas	Programa académico	6	15%	58%		
	Gestión de la producción y las operaciones	5	13%			
	Gestión Organizacional	6	15%			
	Gestión Financiera	6	15%			

**Figura 146. Grado de Pertinencia Académica.**

#### 4.4.2. Dimensión Social.

La dimensión Social presenta un grado de pertinencia Alto con una ponderación del 75%, teniendo como foco de trabajo el estar al tanto de las tendencias socioeconómicas de la región, y realizando la respectiva retroalimentación que conduzca a tomar decisiones con base a documentos técnicos como buenas prácticas, tendencias y necesidades de las regiones de influencia. La síntesis del examen se encuentra en la figura 147.

Variable	Factor	Valoración de Pertinencia	Ponderación	Nivel de Pertinencia	Grado de Pertinencia	Grado de Percepción Pertinencia
Contexto Socioeconómico	Local-Regional	9	45%	70%	75%	Alto
	Nacional-Internacional	5	25%			
Incidencia de proyectos en la oferta del programa	Proyectos e iniciativas del sector investigación	8	40%	80%		
	Proyectos e iniciativas de las públicas de connotación política.	8	40%			

**Figura 147. Grado de Pertinencia Social.**

#### 4.4.3. Dimensión Laboral.

La dimensión Laboral presenta un grado de pertinencia Eficiente con una ponderación del 84,17%, teniendo como foco de trabajo la valoración de competencias desarrolladas durante la carrera, más específicamente desde las tendencias de técnicas, herramientas y tecnologías de vanguardia a profundidad practica en el imaginario de garantizar una educación que genera habilidades a la altura del mercado laboral. La síntesis del examen se encuentra en la figura 148.

Variable	Factor	Valoración	Ponderación	Nivel de Pertinencia	Grado de Pertinencia	Grado de Percepción Pertinencia
Condiciones de empleo	Estado laboral de los graduados	10	33%	90%	84,17%	Eficiente
	Zona geográfica	8	27%			
	Tejido empresarial	9	30%			
Trayectoria laboral de los graduados	Tiempo promedio primer empleo	10	50%	100%		
	Área primer empleo	10	50%			
Situación laboral actual graduados	Tipo de vinculación	10	33%	83%		
	Sector económico	7	23%			
	Promedio salarial	8	27%			
Valoración de competencias desarrolladas (Graduados)	Valoración Programa académico	8	27%	77%		
	Valoración competencias desarrolladas durante la carrera	7	23%			
	Nuevas competencias del mercado a desarrollar en el programa	8	27%			
Valoración de desempeño (Empleadores)	Nivel de satisfacción	8	80%	80%		
Valoración competencias desarrolladas (empleadores)	Gestión Organizacional	7	18%	75%		
	Gestión de la Producción	7	18%			
	Transformación y procesamiento de materiales	8	20%			
	Gestión Financiera	8	20%			

**Figura 148. Grado de Pertinencia Laboral.**

#### 4.4.4 Grado percepción de las competencias del Ingeniero Industrial de acuerdo con los grupos de interés.

Se realizó una serie matrices para cada una de las competencias con el fin de sintetizar la información de las encuestas de los grupos de interés (Egresados, Graduados y Empleadores). A continuación, en las figuras 149, figura 150, figura 151, y figura 152 se expone la información correspondiente.

Entiéndase **MA** como **MUY ALTO**, **A** como **ALTO**, **B** como **BAJO**, **MB** como **MUY BAJO**.

##### 4.4.4.1 Competencia en gestión de la producción y las operaciones.

		EGRESADOS				GRADUADOS				EMPLEADORES			
		MA	A	B	MB	MA	A	B	MB	MA	A	B	MB
1	Identificar herramientas analíticas para el control estadístico de la calidad.	13%	67%	19%	1%	21%	64%	14%	0%	25%	75%	0%	0%
2	Reconocer modelos de pronósticos, planeación de la capacidad, planeación agregada e inventarios,	15%	70%	14%	1%	14%	36%	45%	0%	8%	75%	17%	0%
3	Gestionar los diferentes recursos con que se cuenta para el desarrollo de un proceso productivo.	18%	61%	18%	3%	7%	79%	12%	0%	25%	75%	0%	0%
4	Identificar las causas que generan desperdicios, reprocesos, cuellos de botella y tiempos muertos en el proceso.	23%	63%	13%	0%	26%	55%	19%	0%	25%	58%	17%	0%
5	Construir modelos de optimización que interpreten un sistema de producción en tiempo real.	14%	62%	23%	1%	12%	40%	45%	2%	8%	67%	25%	0%
6	Es responsable socialmente en el manejo eficiente de recursos no renovables.	9%	58%	32%	1%	21%	50%	21%	5%	25%	75%	0%	0%
7	Grado de interacción con otras disciplinas para la consecución de índices de productividad fijados por la organización	6%	77%	14%	1%	29%	57%	14%	0%	17%	83%	0%	0%
8	Desarrollar de actividades secuenciales que integran procedimientos misionales.	13%	65%	19%	1%	26%	62%	12%	0%	33%	67%	0%	0%

**Figura 149. Síntesis de las competencias en la sección gestión de la producción y las operaciones.**

#### 4.4.4.2 Competencia en gestión organizacional.

		EGRESADOS				GRADUADOS				EMPLEADORES			
		MA	A	B	MB	MA	A	B	MB	MA	A	B	MB
1	Aplicar las diferentes normas internacionales y nacionales que establecen sistemas de gestión de la calidad, medio ambiente, seguridad y salud en el trabajo.	13%	61%	23%	4%	17%	67%	17%	0%	29%	59%	6%	6%
2	Manejar referencias teóricas acerca de desarrollo organizacional y metodologías para la gestión gerencial.	14%	65%	20%	1%	10%	60%	31%	0%	18%	76%	6%	0%
3	Manejar conceptos y las fases que soportan el diseño y desarrollo de nuevos productos.	14%	75%	10%	1%	10%	48%	38%	5%	31%	69%	0%	0%
4	Conocer las fases que conlleva la elaboración de un plan estratégico de mercadeo basado en la investigación de mercados.	20%	70%	6%	4%	12%	57%	26%	5%	31%	63%	6%	0%
5	Conocer las herramientas necesarias para un adecuado plan de negocios.	19%	56%	24%	1%	12%	57%	29%	2%	31%	56%	13%	0%
6	Conocer normatividad legal vigente que regula las organizaciones a nivel mercantil, ambiental y tributario.	11%	44%	35%	8%	12%	33%	48%	5%	27%	53%	20%	0%
7	Diseñar e implementar sistemas de gestión de la calidad, medio ambiente, seguridad y salud en el trabajo.	15%	67%	15%	3%	12%	50%	36%	2%	41%	47%	12%	0%
8	Aplicar recursos y técnicas del mejoramiento continuo, orientados a la satisfacción del cliente y al logro de la competitividad empresarial.	13%	72%	14%	0%	19%	69%	10%	2%	35%	65%	0%	0%
9	Liderar procesos de cambio y reingeniería administrativa.	10%	63%	24%	3%	17%	52%	29%	0%	31%	69%	0%	0%
10	Objetivo en la toma de decisiones.	27%	59%	13%	1%	21%	64%	14%	0%	47%	53%	0%	0%
11	Asumir procesos comunicativos asertivos.	20%	61%	18%	1%	31%	60%	10%	0%	35%	65%	0%	0%
12	Asumir la ética y la responsabilidad profesional, legal, social y medioambiental.	37%	57%	5%	1%	33%	60%	5%	2%	41%	59%	0%	0%

**Figura 150. Síntesis de las competencias en la sección gestión organizacional.**

#### 4.4.4.3 Competencias en gestión financiera.

		EGRESADOS				GRADUADOS				EMPLEADORES			
		MA	A	B	MB	MA	A	B	MB	MA	A	B	MB
1	Conocer la estimación de costos y modelos de costeo de los sistemas de producción y de las operaciones.	13%	70%	16%	1%	19%	57%	21%	0%	0%	100%	0%	0%
2	Conocer las herramientas, conceptos y técnicas cuantitativas para la determinación y análisis de la situación financiera de una empresa.	11%	72%	15%	1%	12%	55%	29%	0%	0%	100%	0%	0%
3	Conocer los estudios y técnicas que son utilizadas en la formulación y evaluación de proyectos.	16%	75%	9%	0%	14%	50%	29%	2%	0%	100%	0%	0%
4	Utilizar herramientas de ingeniería económica para evaluar un proyecto y escoger la mejor alternativa de inversión.	15%	72%	13%	0%	17%	55%	26%	0%	0%	100%	0%	0%
5	Utilizar herramientas financieras para evaluar un proyecto y conocer su viabilidad.	14%	73%	11%	1%	17%	43%	38%	0%	0%	100%	0%	0%
6	Mentalidad enfocada a la resolución de problemas prácticos.	15%	71%	13%	1%	29%	62%	7%	0%	0%	100%	0%	0%
7	Mostrar actitud crítica y responsable.	25%	67%	8%	0%	33%	64%	2%	0%	0%	100%	0%	0%
8	Responsable en el manejo eficiente de recursos económicos de la organización.	27%	65%	8%	1%	31%	60%	7%	0%	0%	100%	0%	0%

**Figura 151. Síntesis de las competencias en la sección gestión financiera.**

**4.4.4.4 Competencias en transformación y procesamiento de los materiales.**

		EGRESADOS				GRADUADOS				EMPLEADORES			
		MA	A	B	MB	MA	A	B	MB	MA	A	B	MB
1	Conocer métodos de caracterización de los materiales e interpreta los resultados para tomar decisiones acertadas sobre su comportamiento.	9%	71%	18%	1%	7%	64%	21%	2%	20%	80%	0%	0%
2	Identificar los diversos materiales utilizados a nivel industrial.	9%	62%	25%	3%	5%	52%	38%	2%	80%	20%	0%	0%
3	Reconocer los procesos industriales involucrados en la transformación de los materiales, desde el punto de vista tecnológico y económico, para la obtención de un producto de calidad.	15%	59%	23%	3%	14%	55%	26%	2%	0%	100%	0%	0%
4	Conocer la terminología técnica propia de la industria de transformación de los materiales.	15%	56%	25%	3%	5%	62%	24%	7%	0%	100%	0%	
5	Mentalidad enfocada a la resolución de problemas prácticos.	15%	70%	14%	1%	21%	69%	5%	5%	0%	100%	0%	0%

**Figura 152. Síntesis de las competencias en la sección transformación y procesamiento de los materiales.**



## 5. Conclusiones

Se identifican diez enfoques de orientaciones de la educación superior en las políticas públicas de desarrollo. Las variables son tránsito, cobertura, deserción, beneficios, pertinencia, educación inclusiva, ciencia, tecnología e innovación, transformación digital, calidad, investigación y extensión, sostenibilidad e infraestructura. Se relacionan las disposiciones generales del programa de ingeniería industrial con respecto al nivel de jerarquía. Se identifica que el programa de ingeniería industrial debe actualizar sus lineamientos de desarrollo tomando en consideración que las disposiciones de la UFPS, la alcaldía de la ciudad principal en la zona de influencia, el departamento de Norte de Santander y el gobierno nacional, indican metas enfocadas en perspectivas como inclusión, programas de investigación, extensión, ciencia, tecnología, e innovación sistematizados, profundidad y ambición en cumplimiento de metas en cobertura, transición, mecanismos de participación en la pertinencia y coherencia de las competencias profesionales.

Aunado a esto, se determina que la educación superior en Norte de Santander cuenta con una demanda potencial educativa permanente en promedio de 13,000 estudiantes anuales en la zona de influencia, además cuenta con una tasa de tránsito inmediato del 45% a la educación superior y el programa de ingeniería industrial cuenta con una tasa de absorción entre el 53 y 57 por ciento anual. Se encuentra que la Universidad Francisco de Paula Santander sede Cúcuta cuenta entre el 37 y 42 por ciento de los matriculados en ingeniería industrial para el periodo 2018 a 2020, lo cual indica que la mayor cobertura por sede la realiza la Universidad Francisco de Paula Santander Cúcuta. En materia de graduados con respecto a los que ingresan, el programa académico cuenta con una tasa de salida del 65 al 66 por ciento para el periodo en estudio.

La carrera de ingeniería industrial en la Universidad Francisco de Paula Santander es pertinente a nivel socioeconómico en la región de influencia debido a la perfilación ocupacional y profesional con respecto a las necesidades del departamento Norte de Santander; sin embargo presenta condiciones que ameritan un fortalecimiento de competencias genéricas más acordes con el entorno nacional, conforme a temas como transformación digital, analítica de datos, uso de herramientas y técnicas contextualizadas a la realidad de los sectores económicos nacionales y sus impactos en la gestión de comercial, de negocios, financiera, del cambio, entre otras. Aunado a esto, el rol del ingeniero industrial presenta un efecto amplificador de la productividad y competitividad de Colombia frente al entorno global, principalmente por los retos de desarrollo económico, la generación de empleo, la diversificación y fortalecimiento de la canasta exportadora de Colombia, mediante la gestión de proyectos de tipo académico, de inversión pública y privada de tipo productiva y de servicios que impactan las cadenas de suministros que le permiten al país posicionarse en la región como nodo de desarrollo económico.

Por parte de las condiciones de empleo de los graduados de ingeniería industrial de la universidad Francisco de Paula Santander, el 87% se encuentra laborando, un índice que nos indica la alta competitividad laboral que presentan los graduados, un 48,2% aseguran estar laborando bajo un contrato a término indefinido, seguido del 19,9% con contratos a término fijo, de los cuales se refleja tienen garantías y unas condiciones mínimas de seguridad social en sus empleos. También se logró determinar que en la zona de mayor influencia de los graduados, la cual es la ciudad de Cúcuta, más del 50% de las empresas son comerciales, seguidas de empresas manufactureras; a pesar de que el ingeniero industrial se puede desempeñar en gran parte de los sectores económicos debido a su amplio perfil ocupacional es el sector de servicios donde incide de gran manera.

## 6. Recomendaciones

Se recomienda formular una política educativa con enfoque basados en los lineamientos establecidos en los diferentes planes de desarrollo tales como asegurar el tránsito de la educación media a la carrera profesional, cobertura, deserción, beneficios, pertinencia, educación inclusiva, ciencia, tecnología e innovación y transformación digital. Con el fin de que permitan establecer una medición más acertada.

Se recomienda aumentar la variedad de asignaturas que desarrollen competencias profesionales complementarias expuestas en el ítem formación, en el área del conocimiento en los ámbitos regional, nacional e internacional de manera extracurricular y en lo posible constituidas desde la interdisciplinariedad de la facultad de ingenierías.

Se recomienda a la Universidad Francisco de Paula Santander definir las variables que evalúen la pertinencia de los programas académicos con el fin de estandarizar dicho procedimiento.

Fortalecer las bases de información de los grupos de interés como graduados y empleadores con el fin de que puedan aportar al desarrollo a de los proyectos de investigación y el mejoramiento continuo del programa de ingeniería industrial. Así mismo, se recomienda concebir una iniciativa de observatorio que sirva de mecanismo de revisión y condensación estudios técnicos de impacto en la formulación de documentos fuente para tomar decisiones que retroalimenten los órganos administrativos de la carrera, articulado las acciones del comité curricular con las tendencias en las políticas de desarrollo en educación superior, las necesidades socioeconómicas de las regiones de influencia y el mercado laboral.

En cuanto la evaluación de competencia bajo la percepción de egresados se recomienda fortalecer las siguientes habilidades debido a su baja calificación obtenida, la construcción de modelos de optimización que interpreten un sistema de producción en tiempo real, conocimiento normatividad legal vigente que regula las organizaciones a nivel mercantil, ambiental y tributario, conocimiento de herramientas necesarias para un adecuado plan de negocios. Y adicionalmente en base a la opinión de los egresados consideran que el programa debería de implementar o fortalecer habilidades en sistemas virtuales de simulación y control de procesos y planta.

De acuerdo con la percepción de los graduados se recomienda apoyar las siguientes habilidades debido a su baja apreciación obtenida, competencias en reconcomiendo de modelos de pronósticos, planeación de la capacidad, planeación agregada e inventarios, planeación de materiales y programación y control de centros de trabajo, la construcción de modelos de optimización que interpreten un sistema de producción en tiempo real, conocimiento normatividad legal vigente que regula las organizaciones a nivel mercantil, ambiental y tributario, utilización de herramientas financieras para evaluar un proyecto y conocer su viabilidad, entre otras. Y adicionalmente en base a la opinión de los graduados consideran que el programa debería de implementar o fortalecer habilidades en manejo de TICS.

Y por último bajo la percepción de los empleadores, las competencias que menor calificación se obtuvieron son, conocimiento en herramientas necesarias para un adecuado plan de negocios, conocimiento normatividad legal vigente que regula las organizaciones a nivel mercantil, ambiental y tributario, reconocimiento de modelos de pronósticos, planeación de la capacidad, planeación agregada e inventarios, planeación de materiales y programación y control de centros de trabajo, entre otros.

## Referencias Bibliográficas

- ABET. (2021). <https://www.abet.org/>. Recuperado el 16 de 1 de 2022, de <https://www.abet.org/about-abet/>
- Academia Árabe para la Ciencia, la Tecnología y el Transporte Marítimo. (2013). <https://www.aast.edu/>. Obtenido de <https://www.aast.edu/en/view->
- Alcaldía de San José de Cúcuta. (2019). Plan de desarrollo Municipal. Cúcuta: Alcaldía de San José de Cúcuta. Obtenido de [https://www.asocapitales.co/nueva/wp-content/uploads/2020/11/Cucuta\\_Plan-de-Desarrollo-Municipal\\_2020-2023.pdf](https://www.asocapitales.co/nueva/wp-content/uploads/2020/11/Cucuta_Plan-de-Desarrollo-Municipal_2020-2023.pdf)
- Araujo, M. E. (2015). Pertinencia académica profesional en la formación de docentes para Educación Inicial en el estado Trujillo: Una propuesta a partir de la investigación-acción. Universidad de Los Andes, Venezuela. Obtenido de <https://www.redalyc.org/jatsRepo/356/35646429009/html/index.html>
- Alvarado, B., & Jaimes, S. (2021) *Estudio De Seguimiento A Graduados Del Programa Ingeniería Industrial De La Universidad Francisco De Paula Santander En El Periodo 2016-2019*. (Tesis de pregrado). Universidad Francisco de Paula Santander, Facultad de ingenierías, Colombia.
- BET. (03 de 2020). [https://www.abet.org](https://www.abet.org/). Obtenido de <https://www.abet.org/wp-content/uploads/2020/03/E001-20-21-EAC-Criteria-Mark-Up-11-24-19-Updated.pdf>
- Banco de la Republica-Colombia. (2021). *Boletín Económico Regional*. Banco de la Republica. doi:<https://doi.org/10.32468/ber-noror.tr1-2021>

Bedoya, J. F., & Chávez, H. D. (2010). Evaluación de la pertinencia de la formación de pregrado en el programa de ingeniería industrial de la universidad tecnológica de Pereira y su articulación con el medio laboral. Pereira: Universidad tecnológica de Pereira.

Bizarria, F. P., Tassigny, M. M., Barbosa, F. L., & Freire., J. C. (2020). *Innovación I gestión universitaria en el campo colonial: estudio del apoyo normativo de una universidad de integración internacional*. Revista Organizações & Sociedade, 855-879.

Buitrago, D., & Torres, V. (2016). *Pertinencia Académica y Pertinencia Social del Currículo del Programa de Contaduría Pública de la Universidad de los Llanos en la Región de la Orinoquia*.

Cámara de Comercio de Cúcuta. (2021). *Impacto Económico a raíz del Covid 19*. Cúcuta: Cámara de Comercio de Cúcuta. Obtenido de <https://www.cccucuta.org.co/media/estudioimpacto.pdf>

Cámara de comercio de Cúcuta. 2021. *Tejido empresarial*. Cúcuta: Cámara de Comercio de Cúcuta. Obtenido de: <http://www.datacucuta.com/images/tejido2021.pdf>

Carvajal, O. (2016). *Modelo de investigación formativa para el programa de contaduría pública de la universidad libre seccional Cúcuta*. Universidad Libre de Colombia.

CEPAL. (27 de 04 de 2022). *CEPAL*. Recuperado el 03 de 05 de 22, de Comunicados:

<https://www.cepal.org/es/comunicados/se-profundiza-la-desaceleracion-america-latina-caribe-2022-se-espera-un-crecimiento>

CESU. (02 de 2020). Modelo de acreditación. Colombia.

CNA. (s.f.). Consejo nacional de acreditación. Obtenido de <https://www.cna.gov.co/1741/article-230297.html>

CDIO. (15 de 1 de 2022). <http://www.cdio.org/>. Recuperado el 15 de 1 de 2022, de <http://www.cdio.org/about>

DANE. (2018). Resultados Censo Nacional de Población y Vivienda 2018. Norte de Santander, Cúcuta. Obtenido de <https://www.dane.gov.co/files/censo2018/informacion-tecnica/presentaciones-territorio/190806-CNPV-presentacion-Norte-de-Santander.pdf>

Elmaraghy, W. (01 de 2011). Future Trends in Engineering Education and Research. (S.-V. B. Heidelberg, Ed.) Future Trends in Engineering Education and Research., Advances in Sustainable Manufacturing: Proceedings of the 8th Global Conference 11. doi:DOI: 10.1007/978-3-642-20183-7\_2

Ferrer, R., & Riveira, M. (2012). Pertinencia académica y social de la investigación en un programa de Psicología de una institución de educación superior. Obtenido de <http://revistas.unisimon.edu.co/index.php/educacion/article/view/2232/2124>

FMI. (2022). *ACTUALIZACIÓN DE PERSPECTIVAS DE LA ECONOMÍA MUNDIAL, Creciente número de casos, una recuperación interrumpida y mayor inflación*. Fondo Monetario Internacional. Obtenido de <https://www.imf.org/-/media/Files/Publications/WEO/2022/Update/January/Spanish/texts.ashx>

Ilis, R., & Pun, K. (7th-8th de 10 de 2010). ACCREDITATION OF THE INDUSTRIAL ENGINEERING PROGRAMME AT THE UNIVERSITY OF THE WEST INDIES. *IEM 2010 Conference on Fostering Engineering Networking, Collaboration and Competence*, 25-29. Obtenido de <https://www.researchgate.net/publication/287990518>

García-Loro, F., & Et al. (2021). Laboratories 4.0: Laboratories for emerging demands under Industry 4.0 Paradigm. *IEEE*, 1-9. Obtenido de [https://ecovem.eu/Publications\\_2021/EDUCON%202021%20ECOCoVEM%20UNED%20paper1%20pub%202021%2004.pdf](https://ecovem.eu/Publications_2021/EDUCON%202021%20ECOCoVEM%20UNED%20paper1%20pub%202021%2004.pdf)

Galarza, I. G., Jiménez, I. M., Olea, T. F., & Laborde., I. M. (2014). *Estudio de pertinencia de la Carrera de Ingeniería Ambiental para la Región 5*. Revista Ciencia UNEMI, 69 - 80.

Garcés, J. D. (2011). Análisis de la pertinencia del Programa Académico - Ingeniería Civil. Universidad EAFIT.

Gobernación de Norte de Santander. (2020). Plan de Desarrollo Departamental. Cúcuta: Gobernación de Norte de Santander. Obtenido de [https://www.nortedesantander.gov.co/Portals/0/xBlog/uploads/2022/5/31/ProgramaDesarrolloGobernacionNorteDeSantander2020\\_2023.pdf](https://www.nortedesantander.gov.co/Portals/0/xBlog/uploads/2022/5/31/ProgramaDesarrolloGobernacionNorteDeSantander2020_2023.pdf)

Gobierno de Colombia. (2019). Plan de Desarrollo Nacional. Bogotá: Departamento Nacional de Planeación. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/PND-Resumen-2018-2022.pdf>

IEEE. (2021). Laboratories 4.0: Laboratories for emerging demands under industry 4.0 paradigm. IEEE EDUCON2021 Global Engineering Education Conference, 3-8. doi:978-1-7281-8478-4/21/\$31.00

Jaramillo, O. (2015). Pertinencia del perfil de los profesionales de la información. Revista Interamericana de Bibliotecología. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/1790/179038631003.pdf>



Kauffmann, P., & Et al. (2021). AN EXAMINATION OF ABET ACCREDITED UNDERGRADUATE ENGINEERING MANAGEMENT PROGRAMS IN THE US. *Proceedings of the American Society for Engineering Management 2021*. Obtenido de <https://www.proquest.com/openview/375e6a30f2723a65b759f61c0abada53/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2037614>

Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (2022). Gobierno de Colombia. Obtenido de <https://www.mincit.gov.co/CMSPages/GetFile.aspx?guid=343b884d-95de-4e64-8f0f-f76334a7dd74>

Ministerio de Educación Nacional. (04 de 11 de 2020). *Sistema Nacional de Información de la Educación Superior*. Obtenido de Perfiles de las instituciones de Educación Superior: <https://snies.mineducacion.gov.co/portal/Informes-e-indicadores/Perfiles-departamentales-de-Educacion-Superior/>

Ministerio de Educación Superior. (2021). Bases Consolidadas. (G. d. Colombia, Ed.) Obtenido de Sistema Nacional de Información de la Educación Superior: <https://snies.mineducacion.gov.co/portal/ESTADISTICAS/Bases-consolidadas/>

Pontificia Universidad Javeriana. (2020). *Pontificia Universidad Javeriana*. Recuperado el 10 de 01 de 2021, de Pregrado: <https://www.javeriana.edu.co/carrera-ingenieria-industrial>

Pontificia Universidad Javeriana Bogotá. (2019). <https://www.javeriana.edu.co/>. Recuperado el 10 de 01 de 2022, de <https://www.javeriana.edu.co/recursosdb/813229/1022049/Bolet%C3%ADn+USAPIENS-2019-2.pdf/f9150d31-f474-94da-6508-f95551a55d5e?t=1606948505649>

Oxford Economics. (2021). Talento Global 2021. Londres: Estos cambios estructurales están transformando tanto la oferta como la demanda de. Obtenido de [http://www.oas.org/en/sedi/docs/GlobalTalent2021\\_s.pdf](http://www.oas.org/en/sedi/docs/GlobalTalent2021_s.pdf)

Rusu, C. (2011). Metodología de la. Mexicp. Obtenido de [http://www.formaciondocente.com.mx/06\\_RinconInvestigacion/01\\_Documentos/El%20Alcance%20de%20la%20Investigacion.pdf](http://www.formaciondocente.com.mx/06_RinconInvestigacion/01_Documentos/El%20Alcance%20de%20la%20Investigacion.pdf)

Sapiens Research.(2022). Ranking U-Sapiens 2022-1 Clasificación de las mejores universidades colombianas según indicadores de investigación. Colombia.: Recuperado de <https://www.srg.com.co/lasmejoresuniversidades-usapiens>

Significados. (5 de 10 de 2015). Significados. Obtenido de <https://www.significados.com/pertinencia/>

Tamayo, M. (1997). El Proceso de la Investigación científica. Mexico : Limusa S.A.

Tünnermann, C. (2006). Pertinencia y calidad en la educación superior. 1. Obtenido de <http://iep.udea.edu.co:8180/entornoPGU/bitstream/123456789/258/1/Pertinencia%20Calidad%20Educacion%20Superior%20-CarlosTunnermann.pdf>

Universidad Autónoma de Nuevo León. (2018). Malla curricular: Ingeniero Industrial Administrador. Obtenido de <https://www.uanl.mx/>: [https://www.uanl.mx/wp-content/uploads/2018/08/Ingeniero\\_Industrial\\_Administrador-Mallacurricular.pdf](https://www.uanl.mx/wp-content/uploads/2018/08/Ingeniero_Industrial_Administrador-Mallacurricular.pdf)

Universidad de Ciencias Aplicadas de Alta Austria. (2021). <https://www.fh-ooe.at/>. Obtenido de <https://www.fh-ooe.at/en/wels-campus/studiengaenge/bachelor/innovation-engineering-management/study/career-profile/>

Universidad de Clarkson. (2020). [www.clarkson.edu](http://www.clarkson.edu). Obtenido de <https://www.clarkson.edu/sites/default/files/2020-08/E%26M-Handbook-2020-2021.pdf>

Universidad Tecnológica de Pereira. (2010). *Guía Metodológica para el Diseño y Rediseño de Programas Académicos de la Universidad Tecnológica de Pereira*. Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira.

Universidad de Antioquia. (2020). *Facultad de Ingeniería*. Recuperado el 2021 de 11 de 23, de <https://www.udea.edu.co/wps/portal/udea/web/inicio/unidades-academicas/ingenieria/estudiar-facultad/pregrados/ingenieria-industrial>

Universidad Francisco de Paula Santander. (2021). *Serie historica de los estudiantes inscritos Programa de Ingeniería Industrial*. Estadísticas, Universidad Francisco de Paula Santander, Unidad de Estadística, Oficina de Planeación UFPS, Cúcuta.

Universidad Francisco de Paula Santander. (2017). Proyecto educativo del programa de ingeniería 2017-2020. Cúcuta. Obtenido de <https://ww2.ufps.edu.co/oferta-academica/ingenieria-industrial/1699>

Universidad Francisco de Paula Santander. (2019). Universidad Francisco de Paula Santander. Obtenido de <https://ww2.ufps.edu.co/oferta-academica/ingenieria-industrial>

Universidad Francisco de Paula Santander. (2017). Proyecto Educativo del Programa de Ingeniería Industrial. Cúcuta: Departamento de Procesos Industriales. Obtenido de [https://ww.ufps.edu.co/public/archivos/oferta\\_academica/a05b62f093a1dd2ba40576bf8e684ae7.pdf](https://ww.ufps.edu.co/public/archivos/oferta_academica/a05b62f093a1dd2ba40576bf8e684ae7.pdf)

Universidad Francisco de Paula Santander. (2020). Plan de Desarrollo Institucional. Cúcuta: Oficina de Planeación. Obtenido de <https://ww2.ufps.edu.co/public/archivos/pdf/12bf08fd49a722484372d2f95f241a5d.pdf>

Universidad Francisco de Paula Santander. (2021). Proyecto Institucional. Cúcuta: Oficina de Planeación. Obtenido de [https://ww2.ufps.edu.co/public/archivos/oferta\\_academica/PEI.pdf](https://ww2.ufps.edu.co/public/archivos/oferta_academica/PEI.pdf)

Universidad de Los Andes. (2020). *Universidad de Los Andes*. Recuperado el 24 de 11 de 2021, de PREGRADO Ingeniería Industrial: <https://industrial.uniandes.edu.co/es/programa-acad%C3%A9mico/ingenier%C3%ADa-industrial-0>

Universidad de Pamplona. (2019). *PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA INGENIERIA INDUSTRIAL 2019*. Pamplona: Universidad de Pamplona. Recuperado el 3 de 11 de 2021, de [https://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portaIIG/home\\_134/recursos/general/22082019/pep2019.pdf](https://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portaIIG/home_134/recursos/general/22082019/pep2019.pdf)

Universidad de Santander UDES. (2021). <https://cucuta.udes.edu.co/>. Recuperado el 4 de 11 de 2021, de <https://cucuta.udes.edu.co/estudia/pregrados/ingenieria-industrial-cuc>

Universidad de Sharjah. (2020). [www.sharjah.ac.ae](http://www.sharjah.ac.ae). Obtenido de <https://www.sharjah.ac.ae/en/academics/Colleges/eng/dept/iemd/Pages/BACHELOR-OF-SCIENCE-IN-INDUSTRIAL-ENGINEERING-and-ENGINEERING-MANAGEMENT.aspx>

Varon Sandoval, A. (2014). *Pertinencia e impacto social del programa de Ingeniería Industrial de la Universidad de San Buenaventura, Cali: una perspectiva de marketing*. Cali: Researchgate. Villamizar, W. (2016). *Plan de Desarrollo para Norte de Santander 2016-2019*. Norte de santander , Cúcuta. Obtenido de

<http://www.sednortedesantander.gov.co/sitio/images/documentos/informesdelsector/PDD%20NDS%202016-2019.pdf>

# ANEXO

## Anexo 1. Contenido Programático Universidad Pamplona

### Primer Semestre

Código	Nombre de la asignatura	Componente	Créditos
157005	Cálculo Diferencial	Básica	4
153002	Cátedra Faria	Socio-Humanístico	2
164004	Educación Ambiental	Socio-Humanístico	2
162003	Habilidades Comunicativas	Socio-Humanístico	2
156009	Química General	Básica	4
156006	Laboratorio de Química	Básica	1
168239	Introducción a la Ingeniería Industrial	Profesional	3
<b>TOTALES</b>			<b>18</b>

### Segundo Semestre

Código	Nombre de la asignatura	Componente	Créditos
157006	Cálculo Integral	Básica	4
157019	Mecánica	Básica	4
157015	Laboratorio de Mecánica	Básica	1
157002	Álgebra Lineal	Básica	3
164010	Ética	Socio-Humanístico	2
168103	Expresión Gráfica	Profundización	2
<b>TOTALES</b>			<b>16</b>

### Tercer Semestre

Código	Nombre de la asignatura	Componente	Créditos
157007	Cálculo Multivariable	Básica	4
168108	Mecánica Analítica	profundización	2
157009	Electromagnetismo	Básica	4
157014	Laboratorio de Electromagnetismo	Básica	1
168286	Análisis de Sistemas de Producción I	Profesional	3
150001	Electiva Socio-humanística I	Socio-Humanístico	2
<b>TOTALES</b>			<b>16</b>

### Cuarto Semestre

Código	Nombre de la asignatura	Componente	Créditos
157008	Ecuaciones Diferenciales	Básica	4
168253	Procesos Industriales	Profesional	2
157020	Oscilaciones Ondas	Básica	4
157016	Laboratorio de Oscilaciones y Ondas	Básica	1
168111	Productividad y Competitividad	Profundización	2
168279	Taller de Procesos Industriales	Profesional	1
150002	Electiva Socio-humanística I	Socio-Humanístico	2
<b>TOTALES</b>			<b>16</b>

### Quinto Semestre

Código	Nombre de la asignatura	Componente	Créditos
168237	Ingeniería de Métodos	Profesional	3
161002	Introducción a la Economía	Profesional	3
167002	Programación I	Profundización	3
157021	Teoría de Probabilidades	Básica	4
168117	Termodinámica	Profundización	3
<b>TOTALES</b>			<b>16</b>

### Sexto Semestre

Código	Nombre de la asignatura	Componente	Créditos
168216	Electiva de Ingeniería Industrial I	Profesional	2
157012	Estadística II	Básica	3
167232	Fundamento y Diseño de Base de Datos	Profundización	3
168254	Producción y Gestión de Operaciones I	Profesional	4
168288	Análisis de Sistemas de Producción II	Profesional	3
<b>TOTALES</b>			<b>15</b>

### Séptimo Semestre

Código	Nombre de la asignatura	Componente	Créditos
168211	Diseño y Distribución de Plantas Industriales	Profesional	4
168106	Ingeniería de Proyectos I	Profesional	2
168207	Proyectos de Investigación	Profesional	1
<b>TOTALES</b>			<b>17</b>

### Octavo Semestre

Código	Nombre de la asignatura	Componente	Créditos
160101	Análisis Financiero I	Profesional	3
168217	Electiva de Ingeniería	Profesional	1

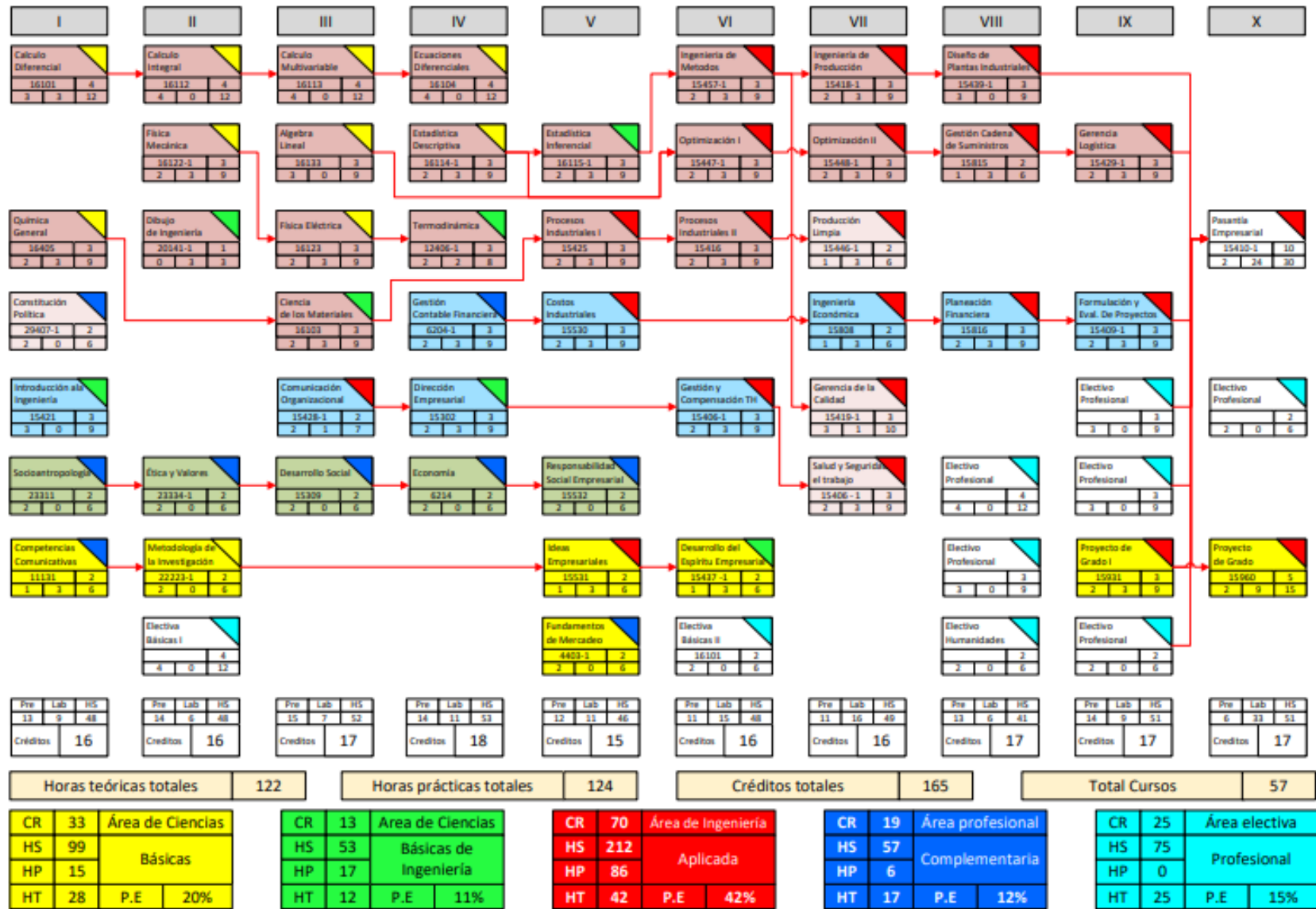
### Noveno Semestre

Código	Nombre de la asignatura	Componente	Créditos
168201	Análisis y Prevención de Riesgos Industriales	Profesional	2
168001	Diseño de Experimentos I	Profesional	3
168104	Ergonomía I	Profundización	2
159003	Gerencia del Talento Humano	Profesional	3
168235	Ingeniería de la Calidad	Profesional	3
168112	Seminario MMI	Profesional	1
168267	Simulación de Procesos Industriales	Profesional	3
<b>TOTALES</b>			<b>17</b>

### Decimo Semestre

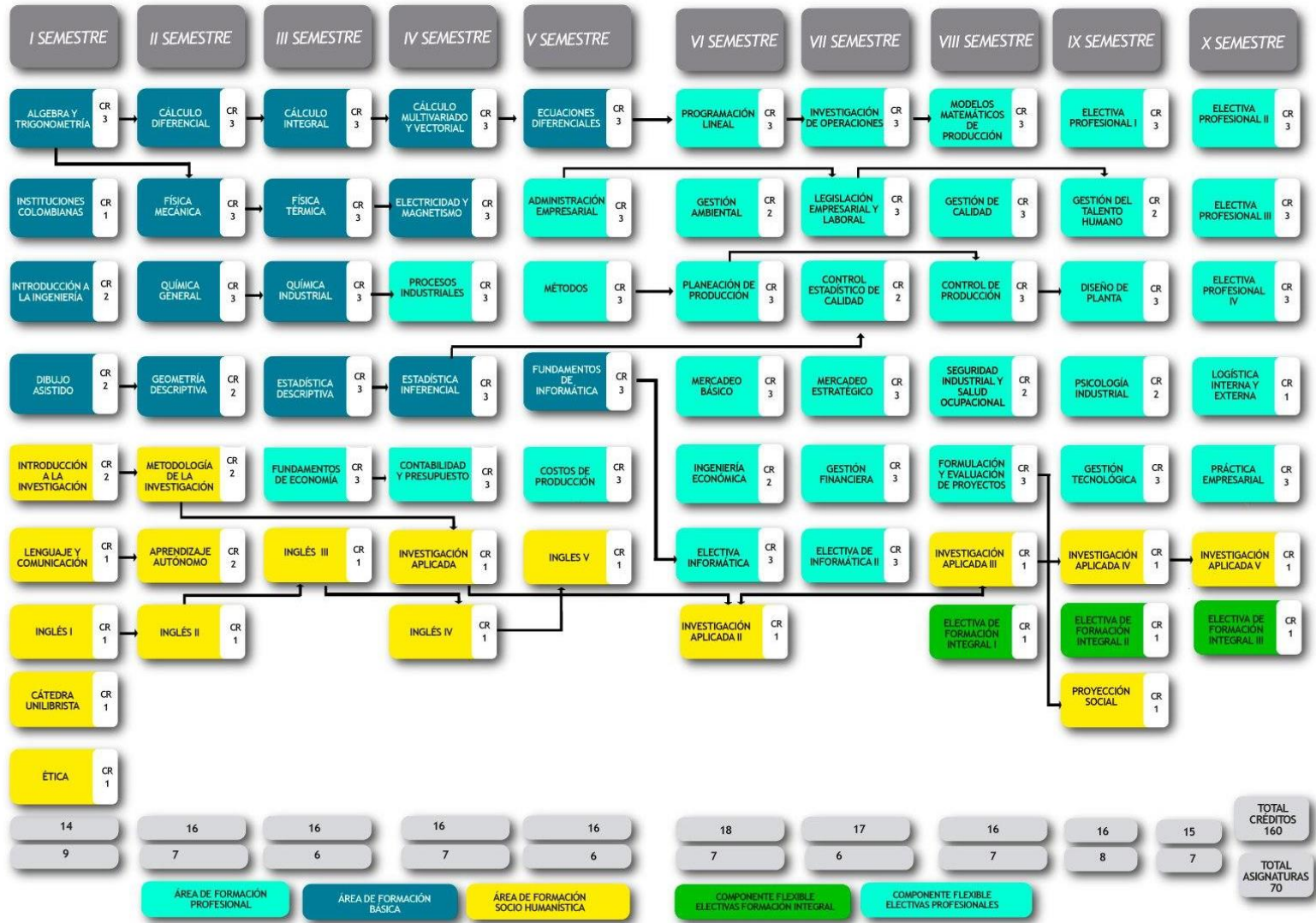
Código	Nombre de la asignatura	Componente	Créditos
168596	Trabajo de Grado	Profesional	16
<b>TOTALES</b>			<b>16</b>

Anexo 2. Contenido Programático Universidad de Santander.





Anexo 3. Contenido Programático Universidad Libre



## Anexo 4. Contenido Programático Universidad Simón Bolívar

Semestre 1		Semestre 2	
ÁLGEBRA Y TRIGONOMETRÍA	3	CÁLCULO DIFERENCIAL	3
CÁTEDRA BOLIVARIANA, CIUDADANÍA Y DEMOCRACIA	2	PROCESOS COMUNICATIVOS II	3
DESARROLLO PERSONAL I	2	DESARROLLO DE PERSONAL II	2
EXPRESIÓN GRÁFICA	2	ELECTIVA DE CIENCIAS SOCIALES	2
FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN I	2	FÍSICA MECÁNICA	3
INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA INDUSTRIAL	3	QUÍMICA	3
PROCESOS COMUNICATIVOS I	3		
<b>Total Créditos</b>	<b>17</b>	<b>Total Créditos</b>	<b>16</b>
Semestre 3		Semestre 4	
ÁLGEBRA LINEAL	3	CÁLCULO DE VARIAS VARIABLES	3
CÁLCULO INTEGRAL	3	ELECTIVA DE CIENCIAS BÁSICAS	3
CIENCIAS DE LOS MATERIALES	3	ELECTIVA DE FILOSOFÍA Y HUMANIDADES	2
DESARROLLO PERSONAL III	2	ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y PROBABILIDAD	3
FÍSICA, ONDAS Y PARTÍCULAS	3	ESTÁTICA	3
LÓGICA MATEMÁTICA	3	FÍSICA, ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO	3
<b>Total Créditos</b>	<b>17</b>	<b>Total Créditos</b>	<b>17</b>
Semestre 5		Semestre 6	
PROCESOS INDUSTRIALES Y DE MANUFACTURA	3	INNOVACIÓN Y EMPRENDIMIENTO II	2
INNOVACIÓN Y EMPRENDIMIENTO I	2	INGENIERÍA DE METODOS	3
ECUACIONES DIFERENCIALES	3	INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES I	3
ESTADÍSTICA INFERENCIAL	3	GESTIÓN DE LA CALIDAD	3
TERMODINÁMICA	3	LOGÍSTICA	3
CONTABILIDAD Y COSTOS	3	CONTROL DE CALIDAD	3
<b>Total Créditos</b>	<b>17</b>	<b>Total Créditos</b>	<b>17</b>
Semestre 7		Semestre 8	
SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	2	ELECTIVA COMPLEMENTARIA II	3
INGENIERÍA ECONÓMICA	3	GESTIÓN AMBIENTAL	2
DISEÑO DE SISTEMAS PRODUCTIVOS	3	FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS	2
INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES II	3	FORMACIÓN PARA LA INVESTIGACIÓN II	2
ELECTIVA DE PROFUNDIZACIÓN I	3	ADMINISTRACIÓN DE LA PRODUCCIÓN	3
FORMACIÓN PARA LA INVESTIGACIÓN I	2	ELECTIVA DE PROFUNDIZACIÓN II	3
<b>Total Créditos</b>	<b>16</b>	<b>Total Créditos</b>	<b>15</b>
Semestre 9		Semestre 10	
PROYECTO FINAL DE DISEÑO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL	2	ÉTICA PROFESIONAL	2
GESTIÓN DEL TALENTO HUMANO	3	PRÁCTICA PROFESIONAL	9
SIMULACIÓN Y MODELAJE DE PROCESOS	2	ELECTIVA INTERDISCIPLINAR II	3
ELECTIVA DE PROFUNDIZACIÓN III	3		
ELECTIVA COMPLEMENTARIA II	3		
ELECTIVA INTERDISCIPLINAR I	3		
<b>Total Créditos</b>	<b>16</b>	<b>Total Créditos</b>	<b>14</b>

Anexo 5. Contenido Programático Universidad Nacional-Bogotá

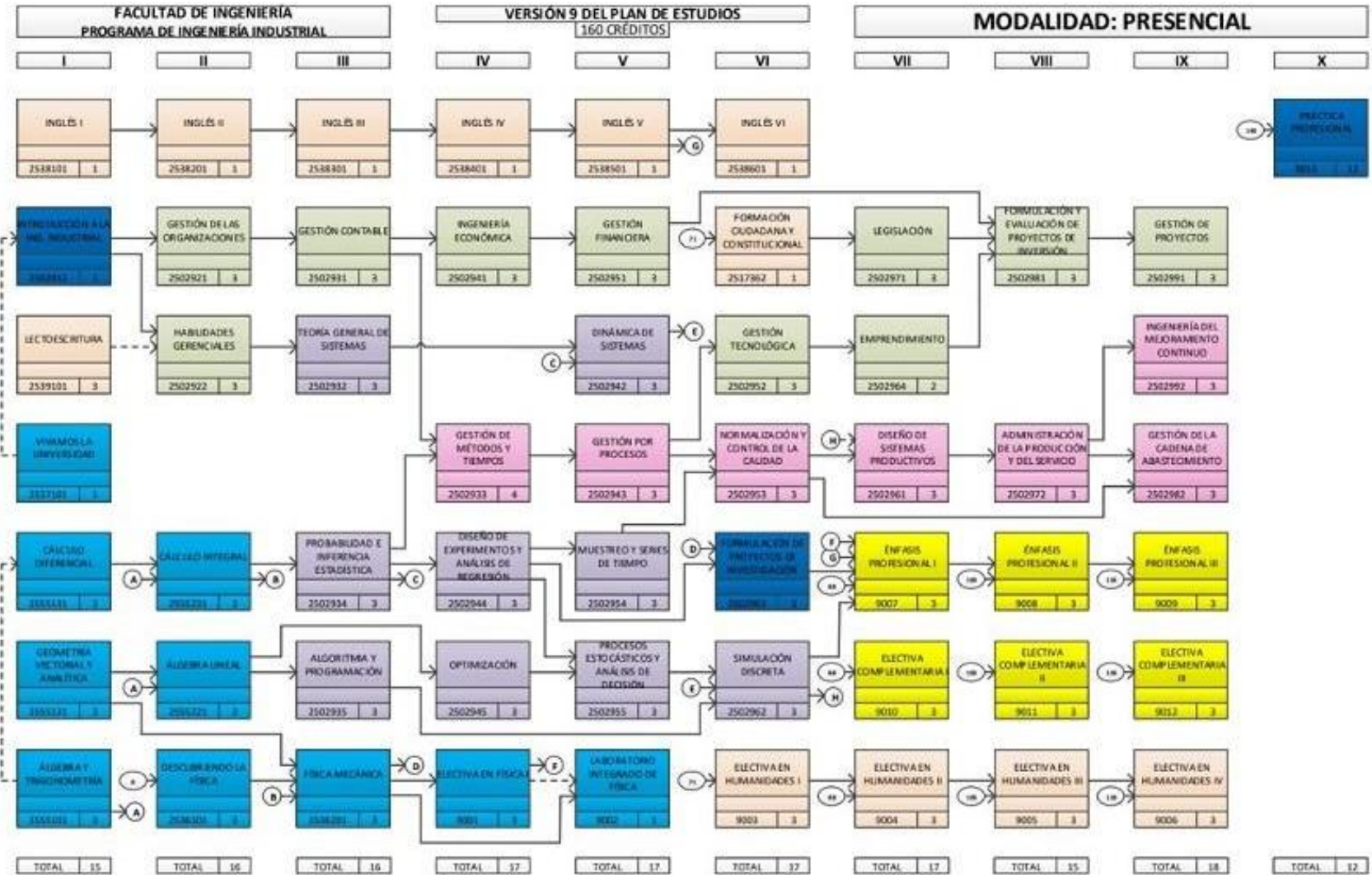
I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII		IX		X	
Cálculo diferencial* 4	→ A	Cálculo Integral* 4	→ C	Cálculo en varias variables* 4	→ C,D	Ecuaciones diferenciales* 4	→ E,F,H	Optativa - Modelos y simulación* 3	→ M							Libre elección 4	→ 70 Credi. Oficial	Trabajo de grado 6	
Sociología especial industrial y del trabajo 3	→ A	Álgebra lineal* 4	→ D	Fundamentos de mecánica 4	→ C	Fundamentos de electricidad y magnetismo 4	→ D,F	Optativa - Optimización* 3	→ M,N	Modelos estadísticos para procesos de manufactura y sistemas de servicio 3	→ F	Taller de simulación de procesos de manufactura y sistemas de servicios 3		Logística 3		Libre elección 4		Libre elección 4	
2015811				1000019		1000017				2025987		2025988		2016606					
Introducción a la Ingeniería Industrial 3	→ B	Taller de invención y creatividad 3	→ A,B	Optativa - Economía general* 3	→ E	Optativa - Sistema de cosas* 4	→ F	Ingeniería académica y análisis de riesgo 3	→ J	Optativa - Gerencia y gestión de proyectos* 3		Optativa - Sistemas de información* 3	→ D	Optativa - Gestión tecnológica* 3		Libre elección 4			
2026805		2016615						2025986											
Programación de computadores 3	→ A	Programación orientada a objetos 3	→ A,B	Taller de herramientas y problemas en Ingeniería Industrial 3	→ E	Optativa - Gestión empresarial* 3	→ T	Taller de procesos químicos y biotecnológicos 3	→ J	Optativa - Finanzas* 3		Seguridad industrial 3	→ S	Optativa - Gerencia de recursos humanos* 3		Libre elección 4		Libre elección 4	
2015734		2016375		2026488				2016619				2016609							
		Libre elección 3	→ C	Probabilidad fundamental 4	→ H	Taller de ciencia y tecnología de materiales 4	→ G	Taller de procesos metalúrgicos 3	→ L	Taller de ergonomía e ingeniería de métodos 4	→ F	Taller de ingeniería de la producción 4	→ D,G	Taller de diseño de plantas 4				Libre elección 3	
				2027877				Inferencia estadística fundamental 4	→ H	Optativa - Control y gestión de calidad* 3	→ E,N	Taller de metodología de la investigación 3		Libre elección 4				Libre elección 3	
								2027878				2016616							
<b>TOTAL CRÉDITOS</b>		<b>13</b>		<b>17</b>		<b>18</b>		<b>19</b>		<b>16</b>		<b>16</b>		<b>17</b>		<b>16</b>		<b>17</b>	
Matemática básica 4		Lecto-escritura 4						<b>FUNDAMENTACIÓN Total</b>		<b>DISCIPLINAR Total</b>		<b>LIBRE ELECCIÓN Total</b>		<b>TOTAL PROGRAMA</b>		<b>% DE PROGRAMA</b>			
Inglés I 3		Inglés II 3		Inglés III 3		Inglés IV 3		Obligatorio: 22	<b>42</b>	Obligatorio: 52	<b>92</b>	Obligatorio: 34	<b>34</b>	<b>168</b>					
								Optativos: 20		Optativo: 40					128 Optative (25%), 318 Obligatory (55%), 128 Elective (20%)				

CONVENCIONES

- COMPONENTE DE NIVELACIÓN
  - COMPONENTE DE LIBRE ELECCIÓN
  - COMPONENTE DE FUNDAMENTACIÓN
  - COMPONENTE DE FORMACIÓN PROFESIONAL O DISCIPLINAR
- \* El listado de asignaturas optativas se presenta en la siguiente hoja, según la agrupación o subagrupación a la que pertenezcan.



Anexo 6. Contenido Programático Universidad de Antioquia.



Anexo 7. Contenido Programático Universidad del Valle

Semestre 1	Semestre 2	Semestre 3	Semestre 4	Semestre 5	Semestre 6	Semestre 7	Semestre 8	Semestre 9	Semestre 10
111050M 4 Cálculo I ABO 1A	111051M 3 1A Cálculo II ABO 2A	111052M 3 2A   2B Cálculo III ABO 3A	111049M 3 2B   3A Ecuaciones diferenciales ABO 4A	780070M 3 1A   3B Termodinámica general ABO 5A	730096M 3 2C   4A Fundamentos de fluidos ABO 6A	760072M 3 5A   5B   6A Fundamentos de procesos APO 7A	760112M 2 7C   7D   7E Seminar de Investigación en Ingeniería APO 8A	760052M 6 8B   8C   8D Práctica Profesional APO 9A	760121M 5 9B Trabajo de Grado II APO 10A
720122M 3 Dibujo en Ingeniería ABO 1B	111048M 3 1A Álgebra Lineal ABO 2B	106015M 3 2A   2B   2C Física II ABO 3B	710025M 3 3B Electrotecnia ABO 4B	770001M 3 5A*   3B Introducción a los materiales ABO 5B	760113M 3 5C Investigación de operaciones II APO 6B	760117M 2 6C Mercados y productos APO 7B	760037M 3 7C Logística Industrial APO 8B	760051M 3 8A Trabajo de Grado I APO 9B	Código 3 Electiva Profesional III AEP 10B
760059M 2 Introducción a la Ingeniería Industrial ABO 1C	106011M 3 1A Física I ABO 2C	106070M 1 2C Experimentación en Física I ABO 3C	720009M 3 1A   2C Mecánica y resistencia ABO 4C	760019M 3 2B   2D   3D Investigación de operaciones I APO 5C	760088M 2 5D Gestión ambiental empresarial APO 6C	760118M 3 6B   6D Programación de operaciones APO 7C	760115M 3 7C Distribución en planta APO 8C	Código 3 Electiva Profesional I AEP 9C	Código 3 Electiva Profesional IV AEP 10C
750082M 2 Introducción a la tecnología informática ABO 1D	750001M 3 1D Algoritmos y Programación ABO 2D	761001M 3 1A Fundamentos de Estadística ABO 3D	106071M 1 3B   3C Experimentación en Física II ABO 4D	760133M 3 4H   5E* Sistemas y procedimientos APO 5D	760120M 3 5C   5E Planeación y control de operaciones APO 6D	760050M 3 6D   6E Aseguramiento de la Calidad APO 7D	760049M 2 7C Salud Ocupacional APO 8D	Código 3 Electiva Profesional II AEP 9D	
204101M 3 Lectura Texto, Acad. en Inglés I ABO 1E	204104M 3 2E Lectura Texto, Acad. en Inglés II ABO 2E	204140M 3 2E Lectura Texto, Acad. en Inglés III ABO 3E	761145M 3 3D Métodos estadísticos ABO 4E	760132M 3 3D   5D*   5F* Organización Industrial APO 5E	760044M 3 5E   4E Control de calidad APO 6E	760025M 3 6F   4F Finanzas APO 7E	760116M 3 7E   7F Evaluación de proyectos empresariales APO 8E		
Código 2 Electiva Complementaria I AEC 1F	Código 3 Electiva Complementaria III AEC 2F	103005M 3 2A   2B Microeconomía ABO 3F	103008M 3 3F Macroeconomía ABO 4F	760013M 3 3F   5E* Ingeniería de Costos APO 5F	760119M 3 5F Análisis económicos de decisiones APO 6F	760129M 2 6C Modelos Gerenciales APO 7F	760076M 2 7F Fundamentos de Gestión Tecnológica APO 8F		
Código 3 Electiva Complementaria II AEC 1G		Código 2 Electiva Complementaria IV AEC 3G	204141M 3 3E Lectura Texto, Acad. en Inglés IV ABO 4G				760010M 3 7E   7F Gerencia de proyectos APO 8G		
			760114M 2 3C   3F** Creatividad y emprendimiento APO 4H						

Anexo 8. Contenido Programático Universidad del Valle (Electivas).

**BÁSICAS**

- Básicas Obligatorias
- Lengua Extranjera
- Básicas ingeniería

**ELECTIVAS**

- Complementarias
- Profesionales

**PROFESIONALES OBLIGATORIAS**

- Operaciones y Logística
- Financiera y Proyectos
- Gestión
- Trabajo de Grado y Práctica

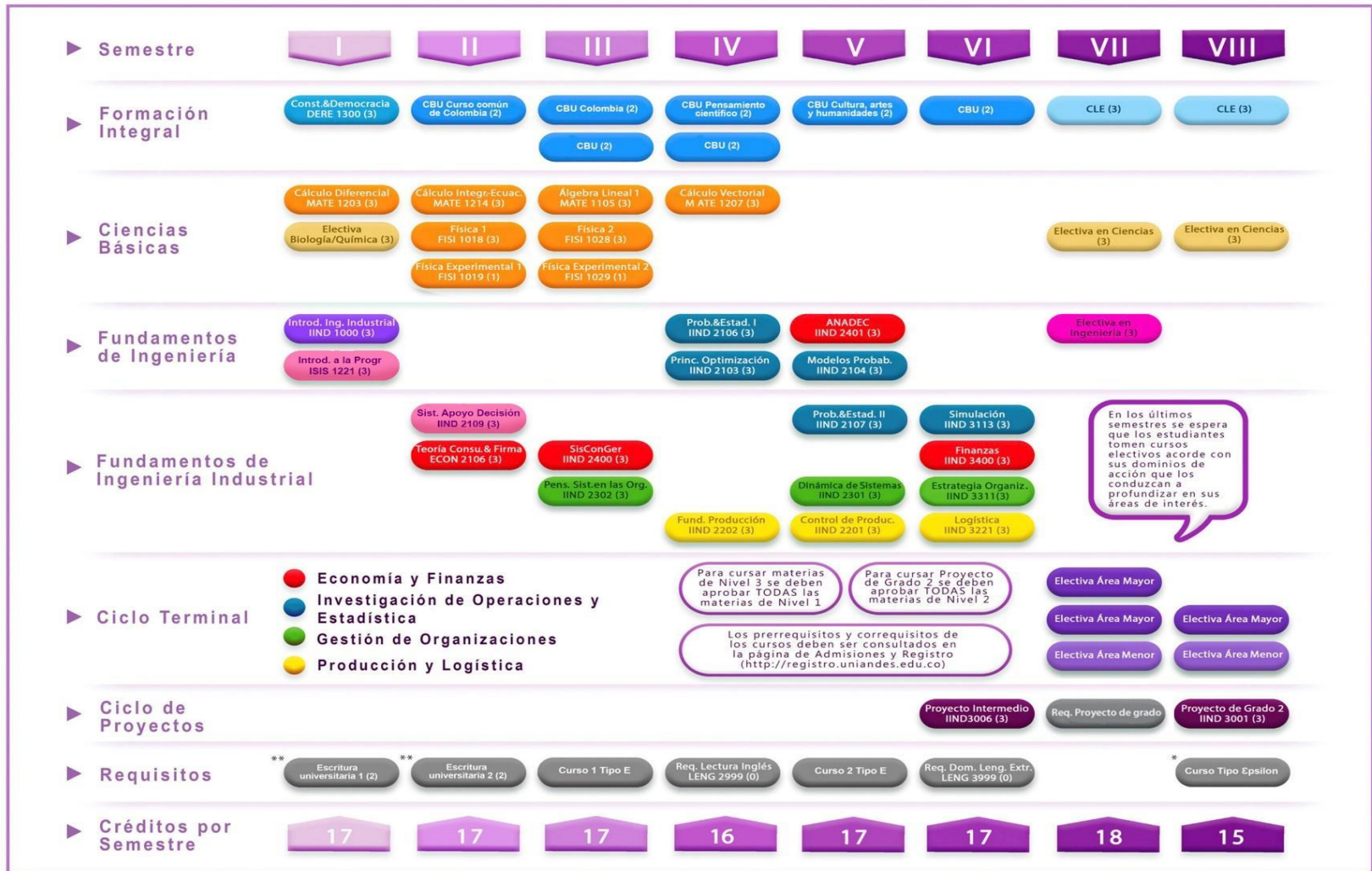
**CONVENCIÓN TIPO ASIGNATURAS**

A - Asignatura	BO - Básicas Obligatorias
	PO - Profesionales Obligatorias
	E - Electivas
	C - Complementarias
	P - Profesionales

7J*	Las asignaturas correquisito deben ser cursadas simultáneamente durante el mismo semestre
7J**	La asignatura es prerrequisito visto

LISTADO DE ELECTIVAS PROFESIONALES					
CÓDIGO	CRÉD.	NOMBRE ASIGNATURA	CÓDIGO	CRÉD.	NOMBRE ASIGNATURA
OFRECIDAS POR LA ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL			OFRECIDAS POR OTRAS ESCUELAS/DEPARTAMENTO QUE SON VÁLIDAS COMO ELECTIVAS PROFESIONALES		
760016M	3	PROYECCIÓN SOCIAL EN INGENIERÍA	801030M	3	LEGISLACIÓN LABORAL
760017M	3	LOCALIZACIÓN DE INSTALACIONES PARA GIRS	801218M	3	TOMA DE DECISIONES Y NEGOCIACIÓN
760091M	3	MODELOS Y SIMULACIÓN EN FINANZAS	802049M	3	MERCADO DE CAPITALES EN COLOMBIA
760175M	3	INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN LEAN	802058M	3	MODELOS DE FINANCIAMIENTO
760004M	3	MEJORAMIENTO CONTINUO	802098M	3	MODELOS DE SIMULACIÓN FINANCIERA
760157M	3	HERR. AVANZ. DE OPTIMIZAC. Y SIMULACIÓN	802122M	3	CONTROL INTERNO PÚBLICO
760168M	3	RESPONSABILIDAD SOCIAL EMPRESARIAL	801062M	3	COMERCIO EXTERIOR
760163M	3	INTELIGENCIA COMPETITIVA	801202M	3	TÉCNICAS DE NEGOCIACIÓN INTERNACIONAL
760033M	3	GESTIÓN DE INVENTARIOS	801223M	3	GERENCIA DE NEGOCIOS INTERNACIONALES
760030M	3	IMPLEM. ALGORITMOS EN INGEN. INDUSTRIAL	801109M	3	NEGOCIOS INTERNACIONALES
760172M	3	SISTEMAS AVANZADOS DE GESTIÓN DE PROYECTOS	801189M	3	NEGOCIACIÓN INTERNACIONAL
760167M	3	INTRODUCCIÓN A LA SIMULACIÓN DINÁMICA	801088M	3	EXPORTACIONES E IMPORTACIONES I
OFRECIDAS POR LA FACULTAD DE INGENIERÍA (TRANSVERSALES)			802060M	3	FINANZAS INTERNACIONALES
700014M	3	INGENIERÍA Y DESARROLLO SOCIAL	801359M	3	OPERACIONES PORTUARIAS Y TRANS MARÍTIMO
710257M	3	INTEGRACIÓN DE SISTEMAS PARA AUTOMATIZACIÓN	801261M	3	GESTIÓN PORTUARIA

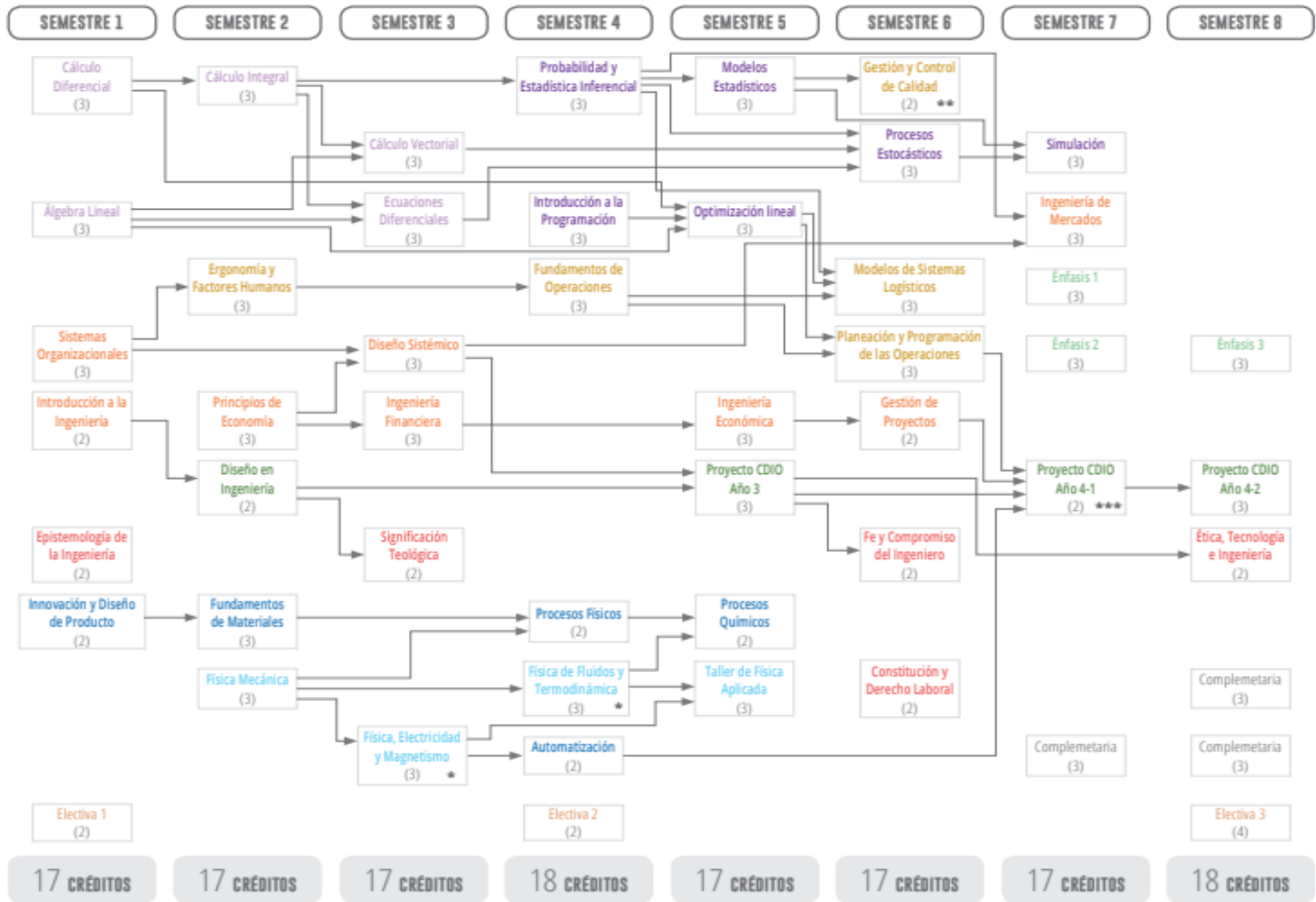
Anexo 9. Contenido Programático Universidad de Los Andes



Total Créditos: 134

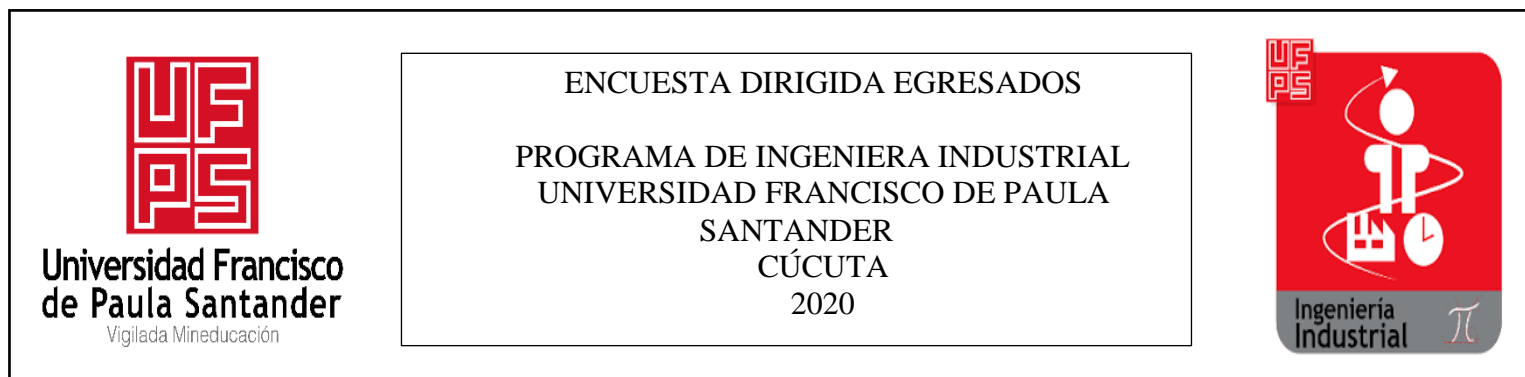
\*Nota 1: Se deben aprobar dos (2) créditos de formación ética tipo Épsilon que pueden tomarse con cursos de la oferta de cursos de la Universidad que tengan la marcación Épsilon, incluidos los cursos del CBU.  
 \*Nota 2: Los requisitos no necesariamente están asociados con los semestres de la gráfica. Para cumplirlos a tiempo, es importante revisar la reglamentación de cada requisito en las páginas oficiales.  
 \*\*Nota 3: Se recomienda tomar estos cursos durante el primer semestre de carrera

**Anexo 10. Contenido Programático Pontificia Universidad Javeriana.**





## Anexo 11. Encuesta egresados.



**Objetivo:** la siguiente encuesta tiene como objetivo saber la percepción de los egresados con respecto a las habilidades adquiridas en el proceso de la carrera de ingeniería industrial de la universidad Francisco de Paula Santander, la información suministrada aportará para la ejecución del proyecto “Estudio de pertinencia del programa académico de Ingeniería Industrial de la Universidad Francisco de Paula Santander”

Toda información que sea suministrada tendrá un uso de índole académico, y será manipulada bajo el cumplimiento de la ley 1581 de 2012 de protección de datos.

### Instrucciones:

**Valoración:** escala de 1 a 5.

**0= No sabe/No aplica**

**1=Muy bajo**

**2=Bajo**

**3=Medio**

**4=Alto**

**5=Muy alto**

### Sección 1. Información general

1. Nombres y apellidos \_\_\_\_\_
2. Género \_\_\_\_\_
3. Correo electrónico \_\_\_\_\_

### Sección 2. Valore el programa académico con respecto a su:

1. Calidad.
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo

- Bajo
  - Alto
  - Muy alto
2. Pertinencia del contenido programático.
- No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto

**Sección 3. Valore la utilidad de la carrera que usted realizó para**

1. Encontrar un trabajo adecuado después de terminar sus estudios.
- No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
2. Asumir las responsabilidades que el ejercicio profesional le ha exigido
- No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
3. El desarrollo económico y social de su país
- No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
4. El desarrollo personal
- No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto

**Sección 4. Valoración del grado en que estas competencias fueron desarrolladas en la**

**Universidad.**

De acuerdo con las competencias del ingeniero industrial adquiridas durante su carrera, en su percepción como egresado de acuerdo con su experiencia que habilidades considera que debe mejorar y/o profundizar el programa en perfil de un ingeniero industrial.

#### **Sección 4.1 competencias en gestión de la producción y las operaciones.**

1. Identifica herramientas analíticas para el control estadístico de la calidad.
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
2. Reconoce modelos de pronósticos, planeación de la capacidad, planeación agregada e inventarios, planeación de materiales y programación y control de centros de trabajo.
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
3. Gestiona los diferentes recursos con que se cuenta para el desarrollo de un proceso productivo.
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
4. Identifica las causas que generan desperdicios, reprocesos, cuellos de botella y tiempos muertos en el proceso.
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
5. Construye modelos de optimización que interpreten un sistema de producción en tiempo real.
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto

6. Es responsable socialmente en el manejo eficiente de recursos no renovables.
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
7. Grado de interacción con otras disciplinas para la consecución de índices de productividad fijados por la organización.
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
8. Es organizado en el desarrollo de actividades secuenciales que integran procedimientos misionales.
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto

#### **Sección 4.2 gestión organizacional**

1. Aplica las diferentes normas internacionales y nacionales que establecen sistemas de gestión de la calidad, medio ambiente, seguridad y salud en el trabajo.
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
2. Maneja referencias teóricas acerca de desarrollo organizacional y metodologías para la gestión gerencial.
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
3. Maneja conceptos y las fases que soporta el diseño y desarrollo de nuevos productos.
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto

4. Conoce las fases que conlleva la elaboración de un plan estratégico de mercadeo basado en la investigación de mercados.
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
5. Conoce las herramientas necesarias para un adecuado plan de negocios.
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
6. Conoce normatividad legal vigente que regula las organizaciones a nivel mercantil, ambiental y tributario.
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
7. Diseña e implementa sistemas de gestión de la calidad, medio ambiente, seguridad y salud en el trabajo.
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
8. Aplica recursos y técnicas del mejoramiento continuo, orientados a la satisfacción del cliente y al logro de la competitividad empresarial.
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
9. Lidera procesos de cambio y reingeniería administrativa.
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
10. Objetivo en la toma de decisiones.
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo

- Bajo
  - Alto
  - Muy alto
11. Asume procesos comunicativos asertivos.
- No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
12. Asume la ética y la responsabilidad profesional, legal, social y medioambiental.
- No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto

### **Sección 4.3 gestión financiera**

1. Conoce la estimación de costos y modelos de costeo de los sistemas de producción y de las operaciones.
- No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
2. Conoce las herramientas, conceptos y técnicas cuantitativas para la determinación y análisis de la situación financiera de una empresa.
- No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
3. Conoce los estudios y técnicas que son utilizadas en la formulación y evaluación de proyectos.
- No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
4. Utiliza herramientas de ingeniería económica para evaluar un proyecto y escoger la mejor alternativa de inversión.
- No sabe/No aplica
  - Muy bajo

- Bajo
  - Alto
  - Muy alto
5. Utiliza herramientas financieras para evaluar un proyecto y conocer su viabilidad.
- No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
6. Mentalidad enfocada a la resolución de problemas prácticos.
- No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
7. Muestra actitud crítica y responsable.
- No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
8. Responsable en el manejo eficiente de recursos económicos de la organización.
- No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto

#### **sección 4.4 transformación y procesamiento de los materiales**

1. Conoce métodos de caracterización de los materiales e interpreta los resultados para tomar decisiones acertadas sobre su comportamiento.
- No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
2. Identifica los diversos materiales utilizados a nivel industrial.
- No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto

3. Reconoce los procesos industriales involucrados en la transformación de los materiales, desde el punto de vista tecnológico y económico, para la obtención de un producto de calidad.
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
4. Conoce la terminología técnica propia de la industria de transformación de los materiales.
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
5. Mentalidad enfocada a la resolución de problemas prácticos.
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto

**Selección 5.** Debido a la globalización y a la necesidad de generar ingenieros competitivos en todos los ámbitos, desde su percepción cuales de las nuevas competencias del mercado debería tener un ingeniero industrial de la UFPS.

1. Habilidades en manejo de TICS.
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
2. Competencias sistemas de producción flexibles, inteligentes y conectados
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto

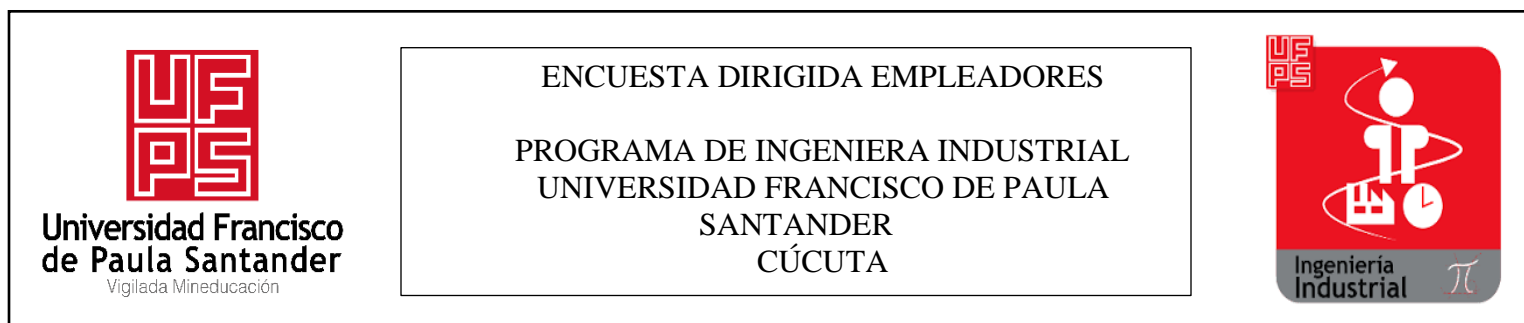


3. Competencias sistemas de recolección, visualización y gestión de datos (Big Data)
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
4. Competencias sistemas y modelos de mantenimiento predictivo de sistemas productivos.
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
5. Competencias sistemas virtuales de simulación y control de procesos y planta.
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
6. Competencia en servicios ligados a la fabricación y utilización de datos en tiempo real en línea.
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
7. Competencia en procesos de fabricación eficientes de materiales avanzados.
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
8. Competencias en inteligencia artificial dirigido a la ingeniería industrial.
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
9. Competencias en Internet de las Cosas (IoT).
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto

10. Competencias en la rama de la robótica.

- No sabe/No aplica
- Muy bajo
- Bajo
- Alto
- Muy alto

## Anexo 12. Encuesta a empleadores.



**Objetivo:** la siguiente encuesta tiene como objetivo saber la percepción de los empleadores con respecto a las habilidades de los estudiantes de ingeniería industrial de la universidad Francisco de Paula Santander, la información suministrada aportara para la ejecución del proyecto “Estudio de pertinencia del programa académico de Ingeniería Industrial de la Universidad Francisco de Paula Santander”

Toda información que sea suministrada tendrá un uso de índole académico, y será manipulada bajo el cumplimiento de la ley 1581 de 2012 de protección de datos.

### Instrucciones:

- **Valoración: escala de 0 a 5.**
  - 0= No sabe/No aplica
  - 1=Muy bajo
  - 2=Bajo
  - 3=Medio
  - 4=Alto
  - 5=Muy alto

### Sección 1. Información general

1. Empresa u organización que representa: \_\_\_\_\_
2. Departamento donde está ubicada la empresa u organización: \_\_\_\_\_
3. Municipio donde está ubicada la empresa u organización: \_\_\_\_\_
4. Sector al que pertenece la empresa:
  - A. Publico
  - B. Privado
  - C. Mixto
  - D. Otro, ¿cuál? \_\_\_\_\_
5. Sector económico al que pertenece la empresa u organización (múltiple respuesta).
  - A. Industrial

- B. Servicios
  - C. Salud
  - D. Educación
  - E. Agropecuario
  - F. Otro, ¿cuál? \_\_\_\_\_
6. **Ámbito de la organización.**
- A. Nacional
  - B. Internacional
  - C. Multinacional
  - D. Local

### **Sección 2. Competencias del ingeniero industrial de la UFPS.**

1. Valore el grado de satisfacción con el desempeño del ingeniero industrial de la UFPS.
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
2. De acuerdo con el desempeño del ingeniero industrial de la U.F.P.S, ¿Considera usted que el perfil es adecuado para las exigencias que actualmente demanda el mercado laboral?
  - A. SI
  - B. NO

De acuerdo con las competencias del ingeniero industrial adquiridas durante su carrera, en su percepción como empleador que habilidades considera que debe mejorar y/o profundizar el programa.

#### **Sección 2.1 competencias en gestión de la producción y las operaciones.**

1. Identifica herramientas analíticas para el control estadístico de la calidad.
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
2. Reconoce modelos de pronósticos, planeación de la capacidad, planeación agregada e inventarios, planeación de materiales y programación y control de centros de trabajo.
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto

3. Gestiona los diferentes recursos con que se cuenta para el desarrollo de un proceso productivo.
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
4. Identifica las causas que generan desperdicios, reprocesos, cuellos de botella y tiempos muertos en el proceso.
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
5. Construye modelos de optimización que interpreten un sistema de producción en tiempo real.
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
6. Es responsable socialmente en el manejo eficiente de recursos no renovables.
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
7. Grado de interacción con otras disciplinas para la consecución de índices de productividad fijados por la organización.
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
8. Es organizado en el desarrollo de actividades secuenciales que integran procedimientos misionales.
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto

## **Sección 2.2 gestión organizacional**

1. Aplica las diferentes normas internacionales y nacionales que establecen sistemas de gestión de la calidad, medio ambiente, seguridad y salud en el trabajo.
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
2. Maneja referencias teóricas acerca de desarrollo organizacional y metodologías para la gestión gerencial.
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
3. Maneja conceptos y las fases que soporta el diseño y desarrollo de nuevos productos.
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
4. Conoce las fases que conlleva la elaboración de un plan estratégico de mercadeo basado en la investigación de mercados.
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
5. Conoce las herramientas necesarias para un adecuado plan de negocios.
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
6. Conoce normatividad legal vigente que regula las organizaciones a nivel mercantil, ambiental y tributario.
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
7. Diseña e implementa sistemas de gestión de la calidad, medio ambiente, seguridad y salud en el trabajo.
  - No sabe/No aplica

- Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
8. Aplica recursos y técnicas del mejoramiento continuo, orientados a la satisfacción del cliente y al logro de la competitividad empresarial.
- No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
9. Lidera procesos de cambio y reingeniería administrativa.
- No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
10. Objetivo en la toma de decisiones.
- No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
11. Asume procesos comunicativos asertivos.
- No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
12. Asume la ética y la responsabilidad profesional, legal, social y medioambiental.
- No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto

### **Sección 2.3 gestión financiera**

1. Conoce la estimación de costos y modelos de costeo de los sistemas de producción y de las operaciones.
- No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto

- Muy alto
2. Conoce las herramientas, conceptos y técnicas cuantitativas para la determinación y análisis de la situación financiera de una empresa.
    - No sabe/No aplica
    - Muy bajo
    - Bajo
    - Alto
    - Muy alto
  3. Conoce los estudios y técnicas que son utilizadas en la formulación y evaluación de proyectos.
    - No sabe/No aplica
    - Muy bajo
    - Bajo
    - Alto
    - Muy alto
  4. Utiliza herramientas de ingeniería económica para evaluar un proyecto y escoger la mejor alternativa de inversión.
    - No sabe/No aplica
    - Muy bajo
    - Bajo
    - Alto
    - Muy alto
  5. Utiliza herramientas financieras para evaluar un proyecto y conocer su viabilidad.
    - No sabe/No aplica
    - Muy bajo
    - Bajo
    - Alto
    - Muy alto
  6. Mentalidad enfocada a la resolución de problemas prácticos.
    - No sabe/No aplica
    - Muy bajo
    - Bajo
    - Alto
    - Muy alto
  7. Muestra actitud crítica y responsable.
    - No sabe/No aplica
    - Muy bajo
    - Bajo
    - Alto
    - Muy alto
  8. Responsable en el manejo eficiente de recursos económicos de la organización.
    - No sabe/No aplica
    - Muy bajo



- Bajo
- Alto
- Muy alto

#### **sección 2.4 transformación y procesamiento de los materiales**

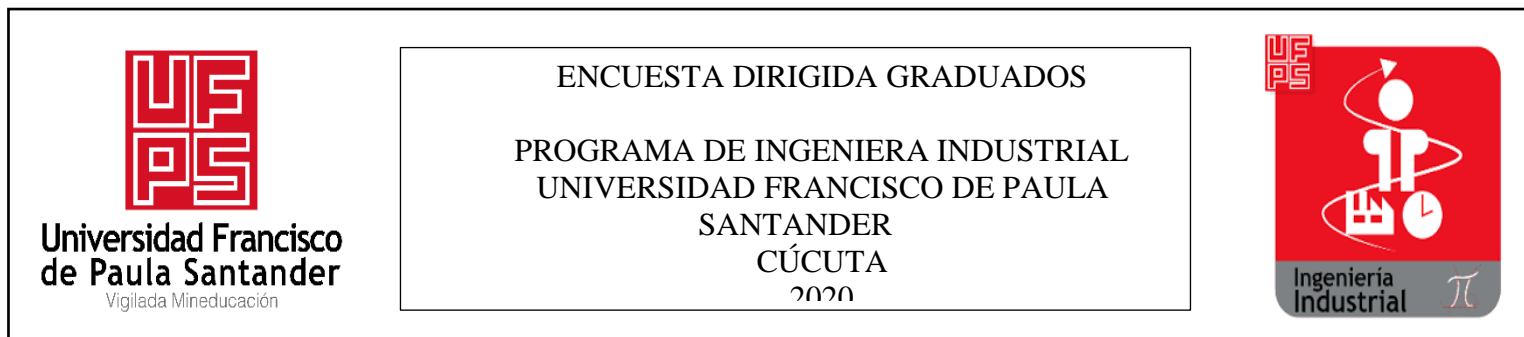
1. Conoce métodos de caracterización de los materiales e interpreta los resultados para tomar decisiones acertadas sobre su comportamiento.
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
2. Identifica los diversos materiales utilizados a nivel industrial.
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
3. Reconoce los procesos industriales involucrados en la transformación de los materiales, desde el punto de vista tecnológico y económico, para la obtención de un producto de calidad.
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
4. Conoce la terminología técnica propia de la industria de transformación de los materiales.
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
5. Mentalidad enfocada a la resolución de problemas prácticos.
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto

**Selección 5.** Debido a la globalización y a la necesidad de generar ingenieros competitivos en todos los ámbitos, desde su percepción cuales de las nuevas competencias le ayudarían a su compañía.

1. Habilidades en manejo de TICS.
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
  
2. Competencias sistemas de producción flexibles, inteligentes y conectados
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
  
3. Competencias sistemas de recolección, visualización y gestión de datos (Big Data)
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
  
4. Competencias sistemas y modelos de mantenimiento predictivo de sistemas productivos.
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
  
5. Competencias sistemas virtuales de simulación y control de procesos y planta.
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
  
6. Competencia en servicios ligados a la fabricación y utilización de datos en tiempo real en línea.
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
  
7. Competencia en procesos de fabricación eficientes de materiales avanzados.
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo

- Alto
  - Muy alto
8. Competencias en inteligencia artificial dirigido a la ingeniería industrial.
- No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
9. Competencias en Internet de las Cosas (IoT).
- No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
10. Competencias en la rama de la robótica.
- No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto

### Anexo 13. Encuesta graduados.



**Objetivo:** la siguiente encuesta tiene como objetivo saber la percepción de los graduados con respecto a las habilidades adquiridas en el proceso de la carrera de ingeniería industrial de la universidad Francisco de Paula Santander, la información suministrada aportara para la ejecución del proyecto “Estudio de pertinencia del programa académico de Ingeniería Industrial de la Universidad Francisco de Paula Santander”

Toda información que sea suministrada tendrá un uso de índole académico, y será manipulada bajo el cumplimiento de la ley 1581 de 2012 de protección de datos.

#### **Instrucciones:**

**Valoración: escala de 1 a 5.**

**0= No sabe/No aplica**

**1=Muy bajo**

**2=Bajo**

**3=Medio**

**4=Alto**

**5=Muy alto**

#### **Sección 1. Información general**

1. Nombres y apellidos \_\_\_\_\_
2. Genero \_\_\_\_\_
3. Correo electrónico \_\_\_\_\_
4. Año de graduó de la Universidad \_\_\_\_\_
5. ¿Cuántos meses utilizó, después de la graduación, hasta encontrar el primer trabajo relacionado con su carrera?
  - 0 a 3 meses
  - 3 a 6 meses
  - 6 a 12 meses
  - Mas de 12 meses
6. ¿Ejerce Usted la profesión para la cual se formó en la universidad Francisco de Paula Santander?
  - A. Si
  - B. No
7. Actividad a la que se dedica actualmente.
  - A. Estudia
  - B. Trabaja
  - C. Estudia y trabaja
  - D. Emprendimiento
  - E. No estudia y no trabaja
  - 7.1. Si estudia, indicar si es.
    - A. Especialidad
    - B. Maestría
    - C. Doctorado
    - D. Otro, ¿Cuál? \_\_\_\_\_
  - 7.2. Si tiene emprendimiento, está relacionada con la carrera de ingeniería industrial.
    - A. SI
    - B. NO
  - 7.3. Si labora
    - 7.3.1 Departamento donde Trabaja actualmente: \_\_\_\_\_
    - 7.3.2. Municipio donde Trabaja actualmente: \_\_\_\_\_
    - 7.3.3. Sector al que pertenece la empresa:
      - A. Público
      - B. Privado
      - C. Mixto
    - 7.3.4. Ámbito de la empresa:

- A. Multinacional
- B. Nacional
- C. Departamental
- D. Municipal

**Sección 2. Valore el programa académico con respecto a su:**

1. Calidad.
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
2. Capacidad de respuesta a las necesidades de sus graduados.
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto

**Sección 3. Valore la utilidad de la carrera que usted realizó para**

1. Encontrar un trabajo adecuado después de terminar sus estudios.
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
2. Asumir las responsabilidades que el ejercicio profesional le ha exigido
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
3. El desarrollo económico y social de su país
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
4. El desarrollo personal
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto

**Sección 3. Valore el grado de satisfacción con su ocupación actual con respecto a:**

1. El salario
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
2. Posición profesional alcanzada
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
3. Oportunidad de beneficio sociales
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
4. Oportunidad de desarrollo profesional (ascensos, capacitación)
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
5. Estabilidad
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto

**Sección 4. Valoración del grado en que estas competencias fueron desarrolladas en la Universidad.**

De acuerdo con las competencias del ingeniero industrial adquiridas durante su carrera, en su percepción como graduado de acuerdo a su experiencia que habilidades considera que debe mejorar y/o profundizar el programa en perfil de un ingeniero industrial.

### **Sección 4.1 competencias en gestión de la producción y las operaciones.**

1. Identifica herramientas analíticas para el control estadístico de la calidad.
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
2. Reconoce modelos de pronósticos, planeación de la capacidad, planeación agregada e inventarios, planeación de materiales y programación y control de centros de trabajo.
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
3. Gestiona los diferentes recursos con que se cuenta para el desarrollo de un proceso productivo.
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
4. Identifica las causas que generan desperdicios, reprocesos, cuellos de botella y tiempos muertos en el proceso.
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
5. Construye modelos de optimización que interpreten un sistema de producción en tiempo real.
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
6. Es responsable socialmente en el manejo eficiente de recursos no renovables.
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto



7. Grado de interacción con otras disciplinas para la consecución de índices de productividad fijados por la organización.
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
8. Es organizado en el desarrollo de actividades secuenciales que integran procedimientos misionales.
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto

#### **Sección 4.2 gestión organizacional**

1. Aplica las diferentes normas internacionales y nacionales que establecen sistemas de gestión de la calidad, medio ambiente, seguridad y salud en el trabajo.
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
2. Maneja referencias teóricas acerca de desarrollo organizacional y metodologías para la gestión gerencial.
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
3. Maneja conceptos y las fases que soporta el diseño y desarrollo de nuevos productos.
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
4. Conoce las fases que conlleva la elaboración de un plan estratégico de mercadeo basado en la investigación de mercados.
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto

- Muy alto
5. Conoce las herramientas necesarias para un adecuado plan de negocios.
    - No sabe/No aplica
    - Muy bajo
    - Bajo
    - Alto
    - Muy alto
  6. Conoce normatividad legal vigente que regula las organizaciones a nivel mercantil, ambiental y tributario.
    - No sabe/No aplica
    - Muy bajo
    - Bajo
    - Alto
    - Muy alto
  7. Diseña e implementa sistemas de gestión de la calidad, medio ambiente, seguridad y salud en el trabajo.
    - No sabe/No aplica
    - Muy bajo
    - Bajo
    - Alto
    - Muy alto
  6. Aplica recursos y técnicas del mejoramiento continuo, orientados a la satisfacción del cliente y al logro de la competitividad empresarial.
    - No sabe/No aplica
    - Muy bajo
    - Bajo
    - Alto
    - Muy alto
  7. Lidera procesos de cambio y reingeniería administrativa.
    - No sabe/No aplica
    - Muy bajo
    - Bajo
    - Alto
    - Muy alto
  8. Objetivo en la toma de decisiones.
    - No sabe/No aplica
    - Muy bajo
    - Bajo
    - Alto
    - Muy alto
  9. Asume procesos comunicativos asertivos.
    - No sabe/No aplica
    - Muy bajo

- Bajo
  - Alto
  - Muy alto
10. Asume la ética y la responsabilidad profesional, legal, social y medioambiental.
- No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto

### **Sección 4.3 gestión financiera**

1. Conoce la estimación de costos y modelos de costeo de los sistemas de producción y de las operaciones.
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
2. Conoce las herramientas, conceptos y técnicas cuantitativas para la determinación y análisis de la situación financiera de una empresa.
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
3. Conoce los estudios y técnicas que son utilizadas en la formulación y evaluación de proyectos.
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
4. Utiliza herramientas de ingeniería económica para evaluar un proyecto y escoger la mejor alternativa de inversión.
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
5. Utiliza herramientas financieras para evaluar un proyecto y conocer su viabilidad.
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo

- Bajo
  - Alto
  - Muy alto
6. Mentalidad enfocada a la resolución de problemas prácticos.
- No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
7. Muestra actitud crítica y responsable.
- No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
8. Responsable en el manejo eficiente de recursos económicos de la organización.
- No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto

#### **sección 4.4 transformación y procesamiento de los materiales**

1. Conoce métodos de caracterización de los materiales e interpreta los resultados para tomar decisiones acertadas sobre su comportamiento.
- No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
2. Identifica los diversos materiales utilizados a nivel industrial.
- No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
3. Reconoce los procesos industriales involucrados en la transformación de los materiales, desde el punto de vista tecnológico y económico, para la obtención de un producto de calidad.
- No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo

- Alto
  - Muy alto
4. Conoce la terminología técnica propia de la industria de transformación de los materiales.
    - No sabe/No aplica
    - Muy bajo
    - Bajo
    - Alto
    - Muy alto
  5. Mentalidad enfocada a la resolución de problemas prácticos.
    - No sabe/No aplica
    - Muy bajo
    - Bajo
    - Alto
    - Muy alto

**Selección 5.** Debido a la globalización y a la necesidad de generar ingenieros competitivos en todos los ámbitos, desde su percepción cuales de las nuevas competencias del mercado debería tener un ingeniero industrial de la UFPS.

1. Habilidades en manejo de TICS.
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
2. Competencias sistemas de producción flexibles, inteligentes y conectados
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
3. Competencias sistemas de recolección, visualización y gestión de datos (Big Data)
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
4. Competencias sistemas y modelos de mantenimiento predictivo de sistemas productivos.
  - No sabe/No aplica
  - Muy bajo

- Bajo
  - Alto
  - Muy alto
5. Competencias sistemas virtuales de simulación y control de procesos y planta.
- No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
6. Competencia en servicios ligados a la fabricación y utilización de datos en tiempo real en línea.
- No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
7. Competencia en procesos de fabricación eficientes de materiales avanzados.
- No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
8. Competencias en inteligencia artificial dirigido a la ingeniería industrial.
- No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
9. Competencias en Internet de las Cosas (IoT).
- No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto
10. Competencias en la rama de la robótica.
- No sabe/No aplica
  - Muy bajo
  - Bajo
  - Alto
  - Muy alto

### Anexo 14. Protocolo de Ponderación por pilares.

<b>Protocolo: Calificación de Indicadores</b>		
<b>Indicador</b>	<b>Descripción</b>	<b>Escala</b>
Valoración de pertinencia	Califica según escala numérica la percepción de cumplimiento del elemento.	Numérica
Ponderación	Pondera según escala numérica la percepción de cumplimiento del elemento.	Porcentual
Nivel de pertinencia	Suma por puntaje según escala porcentual la percepción de cumplimiento del factor.	Porcentual
Grado de pertinencia	Promedia por puntaje según escala porcentual la percepción de cumplimiento de la dimensión.	Porcentual
Grado de percepción de la pertinencia	Clasifica por según escala porcentual en escala textual la percepción de cumplimiento de la dimensión.	Textual

<b>Protocolo: Escalas de Valoración</b>		
<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Rango</b>
Numérica	De 1 a 10, siendo 1 la calificación más baja y 10 la calificación más alta.	(1-10)
Porcentual	Siendo la ponderación que describe el nivel más bajo donde la pertinencia es deficiente.	(1% a 20%)
	Siendo la ponderación que describe el nivel bajo donde la pertinencia es incoherente con las necesidades de la dimensión.	(21% a 40%)
	Siendo la ponderación que describe el nivel medio donde la pertinencia es coherente con las necesidades de la dimensión, pero demuestra retos inalcanzables a corto plazo.	(41% a 60%)
	Siendo la ponderación que describe el nivel alto donde la pertinencia es coherente con las necesidades de la dimensión, pero demuestra retos alcanzables a corto plazo.	(61% a 80%)
	Siendo la ponderación que describe el nivel Eficiente donde la pertinencia es coherente con las necesidades de la dimensión.	(81% a 100%)
Textual	Deficiente	(1% a 20%)
	Bajo	(21% a 40%)
	Medio	(41% a 60%)
	Alto	(61% a 80%)
	Eficiente	(81% a 100%)