



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



ETS INGENIEROS DE CAMINOS,  
CANALES Y PUERTOS

# TRABAJO DE FIN DE MASTER

---

Diagnóstico del Impacto de Investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) sobre el rendimiento de las empresas.

---

*Presentado por*

López Jiménez, Salvador III

---

*Para la obtención del*

Master Universitario en Planificación y Gestión en Ingeniería Civil

*Curso: 2017/2018*

*Fecha: Julio 2019*

*Tutor: Dr. Víctor Yepes Piqueras*

*Cotutor:*



## DEDICATORIA

*A mis padres, por ser mi motor, mi fuerza e inspiración.  
Gracias por apoyarme a pesar de los momentos difíciles,  
por ser siempre el rayo de luz que guía mi vida y darme la  
fortaleza para seguir adelante.*

*A mi familia, por su incondicionalidad, alegría y amor.*

*Gracias por tanto...*

## AGRADECIMIENTOS:

*Al Dr. Víctor Yepes Piqueras, le agradezco su gentileza,  
profesionalismo y su tiempo.*

*A mis maestros, por su entrega, dedicación y por infundir  
en mí parte de su conocimiento y experiencia.*

*A mis compañeros, por ser siempre un grupo tan solidario.  
Les agradezco por compartir parte de este viaje llamado  
vida.*

*A toda la gente que es importante para mi vida, les  
agradezco por inspirarme a intentar dar lo mejor de mi  
cada día, por mostrarme que las pequeñas cosas de la  
vida son las que más felices nos hacen.*



---

***“No es posible resolver los problemas de hoy con las soluciones de  
ayer”***

*Roger Van Oech*

***“Nunca consideres el estudio como una obligación, sino como  
una oportunidad para penetrar en el bello y maravilloso mundo del  
saber.”***

*Albert Einstein*

***“No puedes nadar por nuevos horizontes hasta que tengas el coraje de  
perder de vista la orilla”.***

*William Faulkner*



## ÍNDICE GENERAL

<b>DEDICATORIA</b> .....	i
<b>AGRADECIMIENTOS:</b> .....	i
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	iii
<b>ÍNDICE DE GRÁFICOS</b> .....	v
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	vii
<b>ÍNDICE DE ECUACIONES</b> .....	viii
<b>RESUMEN EJECUTIVO</b> .....	ix
<b>RESUMEN</b> .....	xiii
<b>ABSTRACT</b> .....	xiv
<b>RESUM</b> .....	xv
<b>1.INTRODUCCIÓN</b> .....	1
1.1 Planteamiento del problema .....	2
1.1.1 Identificación del problema .....	2
1.1.2 Justificación .....	3
1.1.3 Pregunta de investigación .....	3
1.1.4 Preguntas secundarias .....	3
1.2 Alcance .....	4
1.3 Objetivos de la investigación .....	4
1.3.1 Objetivo general .....	4
1.3.2 Objetivos específicos .....	4
1.4 Contenido del trabajo fin de máster .....	5
1.5 Sistema de citas .....	5
<b>2. CONTEXTO Y SITUACIÓN ACTUAL</b> .....	6
2.1 Contexto de la investigación .....	6
2.2 Sector de la construcción en España .....	6
2.2.1 Estructura productiva .....	7
2.2.1.1 La aportación de la construcción al PIB .....	7
2.2.1.2 Licitación de Obra pública .....	8
2.2.2 Empresas .....	9
2.2.3 Mercado laboral .....	13
2.2.4 Actividades de I+D+i .....	20





2.3 Situación de la I+D a nivel nacional y con respecto a la UE.....	24
2.3.1 Situación de la I+D en España.....	24
2.3.2 Situación de la I+D Española respecto a la UE.....	25
2.4 Estrategias aplicadas en otros sectores favorables a la construcción.....	27
2.5 Iniciativas para el fomento a la I+D+i.....	28
2.5.1 Impulso colaborativo entre universidad y empresa.....	30
2.5.2 Inversiones del gobierno en I+D+i que no cuenten como déficit.....	30
2.5.3 Inversión en infraestructuras y equipamiento de investigación.....	31
<b>3.MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>32</b>
3.1 Clasificación y definición de la innovación desde múltiples perspectivas.....	32
3.1.1 Innovación en la organización.....	35
3.1.2 Innovación tecnológica.....	37
3.1.3 Innovación en procesos.....	38
3.1.4 Cultura de la innovación en la organización.....	39
3.1.4.1 Características del capital humano hacia la cultura de la innovación en la empresa.....	40
3.2 La innovación dirigida al sector de la construcción.....	41
3.2.1 Características del sector de la construcción.....	45
3.2.2 Factores que motivan la innovación en la construcción.....	49
3.2.3 Barreras del sector hacia la innovación.....	50
3.3 Marco conceptual.....	52
3.3.1 Definición de I+D.....	52
3.3.2 Definición de productividad.....	53
3.3.3 Definición de rendimiento (organizacional).....	53
3.3.4 Definición de competitividad.....	54
<b>4. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>55</b>
4.1 Tipo de investigación.....	55
4.2 Diseño de la investigación.....	55
4.2.1 Fase teórica y metodológica.....	57
4.2.2 Fase de validación empírica y analítica.....	57
4.2.2.1 Desarrollo y aplicación del instrumento de medición.....	57
4.2.2.2 Análisis de datos y resultados.....	65





<b>5. ANÁLISIS DE RESULTADOS</b> .....	66
5.1 Población y muestra.....	66
5.1.1 Descripción de la población.....	66
5.1.2 Descripción de la muestra.....	66
5.1.2.1 Profesión.....	67
5.1.2.2 Edad.....	68
5.1.2.3 Género.....	68
5.1.2.4 Titulación máxima alcanzada.....	69
5.1.2.5 Cargo desempeñado dentro de la empresa.....	69
5.1.2.6 Sub-sector/tipo de empresa.....	70
5.1.2.7 Tamaño de la empresa/Número de trabajadores.....	71
5.1.2.8 Años de experiencia de la empresa.....	72
5.2 Procedimiento de análisis de datos.....	72
5.2.1 Fiabilidad de la encuesta.....	73
5.2.2 Estadísticos descriptivos.....	74
5.3 Análisis factorial exploratorio.....	84
5.3.1 Justificación de la Aplicación del Método.....	84
5.3.2 Comunalidades.....	85
5.3.3 Varianza explicada por el modelo.....	86
5.3.4 Matriz de componentes rotados.....	88
5.3.5 Comparativa de constructos iniciales y finales.....	90
5.4 Análisis de regresión Lineal.....	92
5.5 Análisis de varianza.....	95
5.5.1 Profesión.....	95
5.5.2 Edad.....	98
5.5.3 Género.....	101
5.5.4 Titulación.....	103
5.5.5 Cargo desempeñado.....	106
5.5.6 Tipo de Empresa.....	108
5.5.7 Tamaño de la empresa.....	109
5.5.8 Años de experiencia de la empresa.....	110
<b>6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	113





---

6.1	Discusión.....	113
6.2	Resultados.....	114
6.2.1	Resultados respecto a los objetivos planteados .....	114
6.2.2	Resultados respecto a la caracterización de los encuestados.....	115
6.2.3	Resultados respecto a las preguntas del cuestionario .....	116
<b>7.</b>	<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>118</b>
7.1	Conclusiones generales.....	118
7.2	Recomendaciones .....	119
7.3	Limitaciones.....	119
7.4	Líneas de investigación futuras .....	120
	<b>REFERENCIAS</b> .....	<b>121</b>
	<b>ANEXOS</b> .....	<b>130</b>
	ANEXO 1. ENCUESTA .....	130
	ANEXO 2. Alfa de Cronbach de constructos teóricos .....	136





## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. APORTACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN AL PIB .....	7
TABLA 2. LICITACIÓN DE OBRA PÚBLICA EN EL AÑO 2018.....	8
TABLA 3. TOTAL DE EMPRESAS INSCRITAS EN LA SEGURIDAD SOCIAL .....	10
TABLA 4. ESTRUCTURA EMPRESARIAL DEL SECTOR .....	11
TABLA 5. SOCIEDADES MERCANTILES CREADAS SEGÚN SU ACTIVIDAD ECONÓMICA PRINCIPAL.....	13
TABLA 6. NÚMERO DE OCUPADOS EN EL SECTOR, 2018.....	15
TABLA 7. PORCENTAJE DE OCUPADOS POR ESTRATO DE EDAD .....	16
TABLA 8. NIVEL FORMATIVO ALCANZADO POR LOS TRABAJADORES DEL SECTOR.....	19
TABLA 9. TAMAÑO DE LAS EMPRESAS QUE HAN REALIZADO ACTIVIDADES DE I+D.....	23
TABLA 10. DEFINICIÓN DE LA INNOVACIÓN DESDE MÚLTIPLES PERSPECTIVAS .....	33
TABLA 11. INNOVACIÓN EN LA ORGANIZACIÓN.....	36
TABLA 12. VINCULACIÓN TECNOLÓGICA CON EL MERCADO.....	38
TABLA 13. VINCULACIÓN TECNOLÓGICA CON EL MERCADO.....	39
TABLA 14. CARACTERÍSTICAS DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN.....	49
TABLA 15. FACTORES QUE MOTIVAN LA INNOVACIÓN EN LA CONSTRUCCIÓN .....	50
TABLA 16. BARRERAS DE LA INNOVACIÓN EN LA CONSTRUCCIÓN .....	51
TABLA 17. CONSTRUCTO 1: INNOVACIÓN EN PROCESOS .....	59
TABLA 18. CONSTRUCTO 2: INNOVACIÓN EN PRODUCTOS .....	60
TABLA 19. CONSTRUCTO 3: INNOVACIÓN EN LA ORGANIZACIÓN .....	61
TABLA 20. CONSTRUCTO 4: ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN (I+D) .....	63
TABLA 21. ESCALA DE LIKERT .....	64
TABLA 22. ESTADÍSTICAS DE FIABILIDAD.....	73
TABLA 23. ESCALA DE VALORACIÓN.....	73
TABLA 24. KMO Y PRUEBA DE BARTLETT.....	84
TABLA 25. COMUNALIDADES.....	86
TABLA 26. VARIANZA TOTAL EXPLICADA .....	87
TABLA 27. MATRIZ DE COMPONENTES ROTADOS Y CLASIFICACIÓN DE CONSTRUCTOS TEÓRICOS.....	90
TABLA 28. CONSTRUCTOS INICIALES.....	90
TABLA 29. CONSTRUCTOS FINALES (TEÓRICOS) .....	91
TABLA 30. RESUMEN DEL MODELO DE REGRESIÓN LINEAL.....	92
TABLA 31. ANOVA DEL MODELO EXPLICATIVO .....	93
TABLA 32. COEFICIENTES DE REGRESIÓN LINEAL.....	93
TABLA 33. ECUACIÓN DEL MODELO DE REGRESIÓN LINEAL .....	93
TABLA 34. PRUEBA DE IGUALDAD DE VARIANZAS. PROFESIÓN .....	95
TABLA 35. ANOVA. PROFESIÓN .....	96







---

TABLA 36. PRUEBA DE IGUALDAD DE VARIANZAS. EDAD .....	98
TABLA 37. ANOVA. EDAD .....	99
TABLA 38. PRUEBA DE IGUALDAD DE VARIANZAS. GÉNERO.....	101
TABLA 39. ANOVA. GÉNERO.....	102
TABLA 40. PRUEBA DE IGUALDAD DE VARIANZAS. TITULACIÓN .....	103
TABLA 41. ANOVA. TITULACIÓN .....	103
TABLA 42. PRUEBA DE IGUALDAD DE VARIANZAS. CARGO.....	106
TABLA 43. ANOVA. CARGO.....	106
TABLA 44. PRUEBA DE IGUALDAD DE VARIANZAS. TIPO DE EMPRESA .....	108
TABLA 45. ANOVA. TIPO DE EMPRESA .....	108
TABLA 46. PRUEBA DE IGUALDAD DE VARIANZAS. TAMAÑO DE LA EMPRESA .....	109
TABLA 47. ANOVA. TAMAÑO DE LA EMPRESA.....	109
TABLA 48. PRUEBA DE IGUALDAD DE VARIANZAS. AÑOS DE EXPERIENCIA DE LA EMPRESA .....	110
TABLA 49. ANOVA. AÑOS DE EXPERIENCIA DE LA EMPRESA.....	111
TABLA 50. RESULTADOS DE LA CARACTERIZACIÓN DE LOS ENCUESTADOS .....	115
TABLA 51. RESULTADOS DEL CUESTIONARIO.....	117





## ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1. EVOLUCIÓN DEL VAB CONSTRUCCIÓN .....	8
GRÁFICO 2. EVOLUCIÓN DE LA LICITACIÓN PÚBLICA .....	9
GRÁFICO 3. NÚMERO DE EMPRESAS DE LA CONSTRUCCIÓN EN 2018.....	10
GRÁFICO 4. EVOLUCIÓN DEL EMPLEO .....	14
GRÁFICO 5. COMPARATIVA TASAS DE VARIACIÓN.....	14
GRÁFICO 6. EVOLUCIÓN OCUPADOS MENORES DE 35 AÑOS .....	16
GRÁFICO 7. EVOLUCIÓN OCUPADOS MAYORES DE 35 AÑOS .....	17
GRÁFICO 8. PORCENTAJE DE MUJERES EMPLEADAS EN EL SECTOR, 2018 .....	17
GRÁFICO 9. PORCENTAJE DE MUJERES EMPLEADAS EN EL SECTOR .....	18
GRÁFICO 10. NIVEL FORMATIVO OCUPADOS 2008 VS 2018.....	20
GRÁFICO 11. GASTOS INTERNOS DE I+D POR RAMA DE ACTIVIDAD 2017 .....	21
GRÁFICO 12. NÚMERO DE EMPRESAS QUE REALIZAN I+D .....	22
GRÁFICO 13. GASTO EN I+D INTERNA. MILES DE EUROS.....	22
GRÁFICO 14. EVOLUCIÓN DEL GASTO EN I+D INTERNA. TOTAL NACIONAL (MILLONES DE EUROS).....	24
GRÁFICO 15. RESULTADOS DE LOS SISTEMAS DE INNOVACIÓN DE LOS ESTADOS MIEMBROS DE LA UE25	
GRÁFICO 16. ÍNDICE GLOBAL DE LA INNOVACIÓN .....	26
GRÁFICO 17. COMPARATIVA DEL GASTO EN I+D .....	26
GRÁFICO 18. IMPULSO A INFRAESTRUCTURAS Y EQUIPAMIENTO DE INVESTIGACIÓN DE LAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS VALENCIANAS.....	31
GRÁFICO 19. DISTRIBUCIÓN POR PROFESIÓN .....	67
GRÁFICO 20. DISTRIBUCIÓN POR RANGO DE EDADES .....	68
GRÁFICO 21. DISTRIBUCIÓN POR GÉNERO.....	68
GRÁFICO 22. DISTRIBUCIÓN POR TITULACIÓN MÁXIMA ALCANZADA .....	69
GRÁFICO 23. DISTRIBUCIÓN POR CARGO DESEMPEÑADO .....	70
GRÁFICO 24. DISTRIBUCIÓN POR SUB-SECTOR/TIPO DE EMPRESA .....	70
GRÁFICO 25. DISTRIBUCIÓN POR TAMAÑO DE EMPRESA/NÚMERO DE TRABAJADORES .....	71
GRÁFICO 26. DISTRIBUCIÓN POR AÑOS DE EXPERIENCIA DE LAS EMPRESAS.....	72
GRÁFICO 27. TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO.....	74
GRÁFICO 28. MOTIVACIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.....	75
GRÁFICO 29. INSTRUMENTOS DE POLÍTICAS PÚBLICAS .....	75
GRÁFICO 30. CICLOS DE RETROALIMENTACIÓN. ....	76
GRÁFICO 31. TECNOLOGÍA DE LOS EQUIPOS. ....	76
GRÁFICO 32. INFLUENCIA DEL CLIENTE DE ACUERDO A SU EXIGENCIA, COMPETENCIA Y NIVEL DE SOFISTICACIÓN .....	77
GRÁFICO 33. CONTRATACIÓN DE NUEVOS GRADUADOS. ....	77





GRÁFICO 34. COLABORACIÓN, COOPERACIÓN Y RELACIONES DE COMPAÑERISMO POR PARTE DEL PERSONAL .....	78
GRÁFICO 35. INFLUENCIAS EXTERNAS .....	78
GRÁFICO 36. SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD CENTRADOS EN LA SATISFACCIÓN DEL CLIENTE ..	79
GRÁFICO 37. NIVEL DE IMPACTO DE LAS FUENTES DE INFORMACIÓN INTERNAS .....	79
GRÁFICO 38. NIVEL DE IMPACTO DE LAS FUENTES DE MERCADO.....	80
GRÁFICO 39. NIVEL DE IMPACTO DE LAS FUENTES DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN.....	80
GRÁFICO 40. NIVEL DE IMPACTO DE LAS ASOCIACIONES PROFESIONALES Y SECTORIALES .....	81
GRÁFICO 41. NIVEL DE IMPACTO DE LA ADQUISICIÓN DE SOFTWARE. ....	81
GRÁFICO 42. NIVEL DE IMPACTO DE LA CONTRATACIÓN DE TECNOLOGÍA.....	82
GRÁFICO 43. NIVEL DE IMPACTO DEL PERSONAL DEDICADO A INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO.....	82
GRÁFICO 44. NIVEL DE IMPACTO DE LA CREACIÓN DE ORGANIZACIONES DESCENTRALIZADAS.....	83
GRÁFICO 45. NIVEL DE IMPACTO DE LA APLICACIÓN DE I+D+i COMBINADA CON MEJORAMIENTO DEL CLIMA LABORAL.....	83
GRÁFICO 46. GRÁFICO DE SEDIMENTACIÓN.....	88
GRÁFICO 47. REPRESENTACIÓN DEL MODELO DE REGRESIÓN LINEAL .....	94
GRÁFICO 48. ANOVA. PROFESIÓN / TRANSFERENCIA DE APRENDIZAJES .....	97
GRÁFICO 49. ANOVA. PROFESIÓN / ASOCIACIONES PROFESIONALES.....	97
GRÁFICO 50. ANOVA. PROFESIÓN/ADQUISICIÓN DE SOFTWARE.....	98
GRÁFICO 51. ANOVA. EDAD / CONTRATACIÓN NUEVOS GRADUADOS .....	100
GRÁFICO 52. ANOVA. EDAD / COLABORACIÓN DEL PERSONAL.....	100
GRÁFICO 53. ANOVA. EDAD / ASOCIACIONES PROFESIONALES-SECTORIALES .....	101
GRÁFICO 54. ANOVA. GÉNERO / SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD.....	102
GRÁFICO 55. ANOVA. TITULACIÓN / EQUIPOS DE TRABAJO MOTIVADOS.....	104
GRÁFICO 56. ANOVA. TITULACIÓN / FUENTES DEL MERCADO .....	105
GRÁFICO 57. ANOVA. TITULACIÓN / ASOCIACIONES PROFESIONALES Y SECTORIALES.....	105
GRÁFICO 58. ANOVA. CARGO / INFLUENCIA DEL CLIENTE .....	107
GRÁFICO 59. ANOVA. TAMAÑO DE LA EMPRESA / CONTRATACIÓN DE NUEVOS GRADUADOS .....	110
GRÁFICO 60. ANOVA. AÑOS DE EXPERIENCIA DE LA EMPRESA / CICLOS DE RETROALIMENTACIÓN ..	112
GRÁFICO 61. ANOVA. AÑOS DE EXPERIENCIA DE LA EMPRESA / COLABORACIÓN ENTRE EL PERSONAL .....	112





---

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. COMPARATIVA ANUAL DE LA ESTRUCTURA EMPRESARIAL DEL SECTOR .....	12
FIGURA 2. IMPULSORES DE COMPAÑÍAS QUE INNOVAN CON EFICIENCIA .....	27
FIGURA 3. PRINCIPALES VÍAS DE FINANCIACIÓN I+D+i.....	29
FIGURA 4. ORIENTACIÓN DE LA INNOVACIÓN DE UNA ORGANIZACIÓN.....	34
FIGURA 5. INNOVACIONES DE LA CONSTRUCCIÓN EN EL ASPECTO TÉCNICO .....	42
FIGURA 6. INNOVACIONES DE VALOR.....	42
FIGURA 7. FACTORES QUE CONFIGURAN LA NATURALEZA DE LA INNOVACIÓN EN LA CONSTRUCCIÓN...	43
FIGURA 8. ESFUERZOS (ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN) / RESULTADOS.....	45
FIGURA 9. DEFINICIÓN DE CONSTRUCCIÓN .....	46
FIGURA 10. PECULIARIDADES DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN .....	47
FIGURA 11. PARTICULARIDADES DE LA CONSTRUCCIÓN REFERENTES AL MERCADO .....	48
FIGURA 12. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....	55
FIGURA 13. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN, FASE I.....	56
FIGURA 14. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN, FASE II.....	56
FIGURA 15. CARACTERIZACIÓN DEL ENCUESTADO .....	58
FIGURA 16. PLATAFORMA PARA BÚSQUEDA DE EMPRESAS .....	66





---

## ÍNDICE DE ECUACIONES

ECUACIÓN 1. CALCULO PARA TAMAÑO DE MUESTRA FINITA .....	67
ECUACIÓN 2. ALFA DE CRONBACH.....	73





**TÍTULO DEL TRABAJO DE FIN DE MÁSTER:**

DIAGNÓSTICO DEL IMPACTO DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN (I+D+i) SOBRE EL RENDIMIENTO DE LAS EMPRESAS

Autor: Salvador III López Jiménez

**RESUMEN EJECUTIVO**

1. Planteamiento del problema:

La industria de la construcción en general está rezagada en relación a: el grado tecnológico logrado por otros sectores de la industria; el nivel tecnológico conseguido en la I+D tanto en productos como procesos, así como; el nivel de progreso alcanzado en otros países. Un cúmulo de factores inciden en la demora en que son adaptados los nuevos avances tecnológicos en el sector. Entre estos factores se encuentran: (1) El alto grado conservador y opuesto al riesgo (2) El "aseguramiento de su existencia", por ejemplo, el cumplimiento de su misión, sus objetivos o sus metas y la obtención de rentabilidad; (3) Sus competidores son en mayoría altamente conservadores.

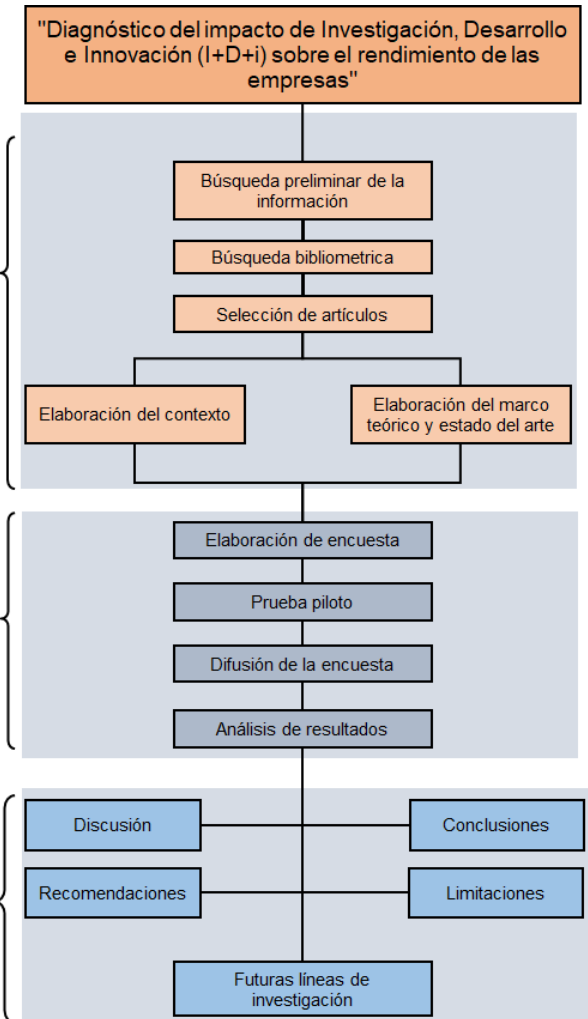
Aunado a lo anterior, la inversión en innovación se ve obstaculizada por la intensa competencia de costos que enfrenta la industria de la construcción y si se le añade que los bajos márgenes de ganancia recibidos por las empresas de construcción consideran que las inversiones en innovación son una estrategia improbable.

Partiendo de las premisas encontradas y con respecto al enfoque del trabajo, parece ser que las empresas de la construcción combinado con el enfoque de la I+D fuesen factores excluyentes o elementos que no terminan por conjuntarse para beneficiar al sector; sin embargo, a lo largo del desarrollo de este trabajo conoceremos lo que en la realidad representa.

2. Objetivos:

1. Validar un instrumento para evaluar como se ve afectado el rendimiento de las empresas constructoras, cuando se lleva a cabo I+D+i combinado con el mejoramiento del clima laboral.
2. Evaluar las definiciones operacionales e instrumentos más significativos que se han desarrollado para diagnosticar el impacto en el rendimiento de las empresas constructoras.
3. Conocer el estado actual y la evolución en los últimos años de la I+D en el sector de la construcción en España.
4. Determinar cómo se gestiona la innovación en las empresas de la construcción
5. Identificar las directrices de la I+D+i a futuro en el sector.



<p>3. Método:</p>	
<p>4. Estructura organizativa:</p>	<p>CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN                  CAPÍTULO 2: CONTEXTO Y SITUACIÓN ACTUAL                  CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO                  CAPÍTULO 4: DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN                  CAPÍTULO 5: ANÁLISIS DE RESULTADOS                  CAPÍTULO 6: RESULTADOS Y DISCUSIÓN                  CAPÍTULO 7: CONCLUSIONES                  REFERENCIAS                  ANEXOS</p>
<p>5. Cumplimiento de objetivos:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mediante la extracción de información provenientes de artículos y publicaciones científicas, que incorporen los elementos del tema en específico y conocer el estado</li> </ul>



	<p>actual del sector de la construcción español (En capítulos 2, 3 y 4). Posterior a ello, configurar el instrumento de medición (encuesta).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizando mediante informes macroeconómicos el actual estado del sector de la construcción en España y su comparación con el resto de países que conforman la Unión Europea (Capítulo 2)</li> <li>• Recopilando la información proveniente de las encuestas, en donde se obtengan los resultados y así poder conocer el gestionamiento de las prácticas de I+D en las mismas (Capítulo 5 y 6)</li> </ul>
<p>6. Contribuciones:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ampliación de la literatura existente sobre la innovación, basándose en la teoría de los impulsores externos e internos, innovación en procesos y cultura de la innovación en la organización en el contexto del tejido empresarial español, donde existe escasez de estudios empíricos aplicados al sector de la construcción. Así como abordar el estudio del impacto que tiene la I+D+i desde una perspectiva fundamentada fundamentada en lo anterior.</li> <li>• Mediante el estudio exploratorio se ha logrado conocer la experiencia, manejo, visión, gestión, puntos débiles y fuertes de las organizaciones.</li> <li>• La visión actual del personal con respecto a elementos que se consideraban olvidados y que ahora son objeto de interés y posterior estudio, revelando nuevas directrices a investigar.</li> </ul>
<p>7. Recomendaciones</p>	<p>Las conclusiones de esta investigación, desde las perspectivas en que se han abordado, podrían ser elementos que produzcan interés y elementos de utilidad para los empresarios del sector, debido a que se aportan algunos tipos de iniciativas de innovación, que, si son promovidos ajustándose a las necesidades de cada organización, podrían mejorar su competitividad, rentabilidad y visión a largo plazo para este sector tan importante de la economía.</p> <p>A las administraciones públicas, en su labor de impulsoras de la actividad económica española, les propone nuevos puntos de vista, en cuanto a la trascendencia que tiene reforzar sus programas de fomento a la innovación para contraer la brecha actual existente en la materia, en contraposición con otros</p>







	sectores de actividad, que afecta a la competitividad de la industria y a la rentabilidad de las empresas.
8.Limitaciones	<p>Algunas de las principales restricciones para este estudio se organizan de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La carencia de modelos de evaluación enfocados exclusivamente al sector de la construcción; es decir, que se adaptan de modelos generalistas y diseñados para empresas de otros sectores, lo que resulta en algunos casos difícil de comprender para los encuestados.</li> <li>• Si bien el estudio aporta información relevante, es complicado establecerlo como un parámetro único y a medida de todas las organizaciones, debido a que el tamaño de la muestra es pequeño con respecto a la magnitud del sector.</li> <li>• El procedimiento de recopilación de información fue muy largo y complicado, ya que no fue fácil que el personal de las empresas contase con el tiempo necesario para contestar una encuesta y menos por la vía telemática. Sin embargo, mejoró mucho la participación cuando se optó por la aplicación de las encuestas usando la técnica por "clúster" de manera presencial.</li> </ul>



---

## RESUMEN

A través de los últimos años, el concepto de innovación ha ido adquiriendo cada vez más una gran importancia convirtiéndose así en uno de los pilares del desarrollo de una sociedad que pretende aumentar su desarrollo y crecimiento económico. La competitividad de un país se sujeta en gran medida en la capacidad de sus industrias para innovar y evolucionar. El paulatino aumento de la competencia en la industria de la construcción ha concientizado al sector en cuestión de la innovación, la que ha sido revalorizada como el instrumento esencial para obtener ventajas competitivas en el futuro. Pero contrario a ello, hay características inherentes de la construcción que entorpecen su desarrollo. Así, es necesario contar con mecanismos que identifiquen los puntos clave para optimizar tanto el rendimiento como la tendencia a innovar.

El objetivo de este trabajo es plantear un instrumento de evaluación capaz de medir las repercusiones en el rendimiento de las empresas vinculadas al sector de la construcción, los elementos denominados de I+D, combinados con la mejora del clima laboral dentro de las organizaciones. Para ello, se ha estructurado un sistema de medición por encuestas basado en métodos cuantitativos, cuya aplicación permite estimar el impacto de los elementos descritos y generar los resultados correspondientes.

Este trabajo detalla la investigación efectuada, la elaboración del sistema de evaluación de los impactos en el rendimiento de las empresas, los resultados conseguidos del estudio de una muestra de ciento tres (103) personas vinculadas al sector de la construcción, empleando sus opiniones como validación y las principales conclusiones obtenidas. El estudio desempeñado identifica y discute siete factores clave que impactan en el rendimiento de las empresas. El sistema de evaluación propuesto, puede ser utilizado como instrumento para el desarrollo y mejoramiento del tejido productivo denominado construcción.

Palabras clave: Construcción, I+D, Rendimiento, Innovación de procesos, Clima laboral, Cultura de innovación

---

## ABSTRACT

Over the last few years, the concept of innovation has increasingly acquired great importance, becoming one of the pillars of the development of a society that aims to increase its development and economic growth. The competitiveness of a country can be measured to a large extent in the capacity of its industries to innovate and evolve. The future of competition in the construction industry has made the sector aware of the issue of innovation, it has been revalued as the essential instrument to obtain competitive advantages in the future. But contrary to this, there are inherent characteristics of the construction that hinder its development. Thus, it is necessary to have mechanisms that identify the key points to optimize both the performance and the tendency to innovate.

The objective of this paper is to propose an evaluation instrument capable of measuring the repercussions on the performance of companies linked to the construction sector, the so-called R & D elements, combined with the improvement of the work climate within organizations. For this purpose, a survey measurement system based on quantitative methods has been structured, whose application allows estimating the impact of the described elements and generating the corresponding results.

This paper details the carried out investigation, the elaboration of the system of evaluation of the impacts in the yield of the companies, the obtained results of the study of a sample of one hundred three (103) people linked to the sector of the construction, using their opinions as validation and the main conclusions obtained. The study performed identifies and discusses seven key factors that impact the performance of companies. The proposed evaluation system can be used as an instrument for the development and improvement of the productive fabric called construction.

Keywords: Construction, R & D, Performance, Process innovation, Work climate, Innovation culture

---

## RESUM

A través dels últims anys, el concepte d'innovació ha anat adquirint cada vegada més una gran importància convertint-se així en un dels pilars del desenvolupament d'una societat que pretén augmentar el seu desenvolupament i creixement econòmic. La competitivitat d'un país se subjecta en gran manera en la capacitat de les seues indústries per a innovar i evolucionar. El gradual augment de la competència en la indústria de la construcció ha \*concientizado al sector en qüestió de la innovació, la que ha sigut revaloritzada com l'instrument essencial per a obtindre avantatges competitius en el futur. Però contrari a això, hi ha característiques inherents de la construcció que entorpeixen el seu desenvolupament. Així, és necessari comptar amb mecanismes que identifiquen els punts clau per a optimitzar tant el rendiment com la tendència a innovar.

L'objectiu d'aquest treball és plantejar un instrument d'avaluació capaç de mesurar les repercussions en el rendiment de les empreses vinculades al sector de la construcció, els elements denominats d'I+D, combinats amb la millora del clima laboral dins de les organitzacions. Per a això, s'ha estructurat un sistema de mesurament per enquestes basat en mètodes quantitius, l'aplicació dels quals permet estimar l'impacte dels elements descrits i generar els resultats corresponents.

Aquest treball detalla la investigació efectuada, l'elaboració del sistema d'avaluació dels impactes en el rendiment de les empreses, els resultats aconseguits de l'estudi d'una mostra de cent tres (103) persones vinculades al sector de la construcció, emprant les seues opinions com a validació i les principals conclusions obtingudes. L'estudi exercit identifica i discuteix set factors clau que impacten en el rendiment de les empreses. El sistema d'avaluació proposat, pot ser utilitzat com a instrument per al desenvolupament i millorament del teixit productiu denominat construcció.

Paraules clau: Construcció, I+D, Rendiment, Innovació de processos, Clima laboral, Cultura d'innovació



---

# CAPÍTULO 1

---

## INTRODUCCIÓN



## 1.INTRODUCCIÓN

El objetivo de esta investigación es el diseño y contrastación empírica de un modelo que propicie analizar cuáles son los factores, considerados de innovación, que tienen un mayor nivel de impacto en el rendimiento de las empresas relacionadas con el sector de la construcción, así como los resultados obtenidos a través de la innovación.

Entre los múltiples estudios que se han desarrollado a lo largo de los últimos años, el concepto de innovación ha adquirido cada vez más una gran relevancia en numerosos campos y sectores productivos; es decir, la innovación mejora la ventaja competitiva de las naciones, las industrias y las empresas (OCDE, 2000). Hasta hace unos años, la tendencia innovadora de las empresas estaba enfocada en un sector delimitado, por ejemplo, la industria tecnológica, aeronáutica, telecomunicaciones, por mencionar algunas. Sin embargo, a medida que transcurre el tiempo, la tendencia global es que, si no se evoluciona y se innova, el panorama indica que muchas empresas correrán el riesgo de quedarse fuera (Guevara, 2018).

Cuando se investiga el proceso de innovación en las empresas de construcción, uno de los primeros factores que sobresalen, es que es más lento en comparación con los otros sectores de producción y que las nuevas ideas son más difíciles de adaptar al proceso y al producto (Loosemore, 2015). Es por esto que la construcción es considerada como un sector de bajo rendimiento, que exhibe bajas tasas de actividad innovadora (Gann, 1994; OCDE, 2000). El calificativo de bajo rendimiento tiene su explicación en diversas investigaciones consultadas relacionadas con autores como (Kapelko & Oude Lansink, 2015; Kapelko et al., 2014, 2015), en las cuáles se expresa que hay características específicas del sector de la construcción tradicional, como la naturaleza del producto de construcción, la forma del contrato o la forma de gestión, lo que causa que la productividad y el rendimiento innovador de estas empresas aparenten ser bajos. Por este motivo, el sector ha sido históricamente desaprobado por obstruir el intercambio de información y experiencia entre sus diferentes integrantes (Bessant, 2006).

A pesar de los atrasos y problemáticas que presenta el sector de la construcción con referencia a la innovación, diversas noticias han identificado que la innovación en la construcción se está convirtiendo en la principal herramienta competitiva para que las empresas logren penetrar en el mercado y aumente la rentabilidad (National Research Council of Canada 2001). Sin duda alguna, es posible determinar que las empresas del sector de la construcción constituyen un gran desafío para la investigación sobre gestión e innovación (Gann y Salter, 2000).

El trabajo se organiza en 7 capítulos. En el primer capítulo se delimitan los objetivos principales y secundarios, se describe el planteamiento del problema de investigación, que da origen a la pregunta y a los objetivos de la misma. A posteriori, se lleva a la práctica una detallada explicación del contexto, ahondando en distintos conceptos calificados como importantes para abordar el objeto de la investigación tales como: innovación de procesos, productos, aplicación de I+D y características del sector de la

construcción. Justo después de tener definidos estos antecedentes se dirige a la formulación del marco teórico que guía la investigación.

Luego de conseguir lo anterior, se transita a plantear la metodología de trabajo, así como la elaboración del instrumento de medición. Posterior a efectuar la distribución de la encuesta, se ejecuta el análisis estadístico fruto del procesamiento de los datos y así mismo identificar el nivel de repercusión que tienen las actividades planteadas para la investigación, en el rendimiento de las empresas.

Finalmente, una vez estudiadas las respuestas mediante el análisis estadístico, se concluirán, en el capítulo 7, los hallazgos de este trabajo y se dará respuesta a las preguntas de investigación. Dando las recomendaciones pertinentes, limitaciones y líneas futuras para trabajos posteriores relacionados con el tema.

## 1.1 Planteamiento del problema

### 1.1.1 Identificación del problema

La industria de la construcción en general está rezagada en relación a: el grado tecnológico logrado por otros sectores de la industria; el nivel tecnológico conseguido en la I+D tanto en productos como procesos, así como; el nivel de progreso alcanzado en otros países. Un cúmulo de factores inciden en la demora en que son adaptados los nuevos avances tecnológicos en el sector. Entre estos factores se encuentran: (1) El alto grado conservador y opuesto al riesgo; este rasgo proviene de que las empresas de construcción pequeñas y medianas todavía son específicas del negocio de la construcción, y debido al hecho de que tales empresas suelen ser una empresa familiar, algunos hábitos tradicionales continúan. Como ejemplo, se consideró más efectivo para el desempeño al prestar atención a la estructura tradicional en la estructura organizativa y realizar cambios menores. (2) La supervivencia del negocio, como factor principal, por ejemplo, el cumplimiento de su misión, sus objetivos o sus metas y la obtención de rentabilidad; (3) Sus competidores son en mayoría altamente conservadores. Sin lugar a duda, estos factores originan una cierta tendencia de la industria de la construcción ante el cambio y la innovación. Por ello, son escasas las empresas perciben las innovaciones tecnológicas como oportunidades poderosas para generar la rentabilidad anhelada a largo plazo.

Aunado a lo anterior, la inversión en innovación se ve obstaculizada por la intensa competencia de costos que enfrenta la industria de la construcción y si se le añade que los bajos márgenes de ganancia recibidos por las empresas de construcción consideran que las inversiones en innovación son una estrategia improbable. Puede ser contradictorio, pero España cuenta con una de las regulaciones fiscales más favorables de la OCDE para estimular la actividad innovadora. No obstante, se encuentra lejos de situarse en los niveles de gastos de I+D+i en comparación con los países de su entorno: el importe de los incentivos fiscales de España ronda una media del 0,03% respecto al

PIB, cifra tres veces menor que en Portugal y diez veces menor que en Francia según informes de innovación de la Fundación COTEC.

A pesar del panorama descrito, en la última década, las nuevas tecnologías, el entorno cambiante y la vigilancia del éxito que tienen otros sectores productivos, ha dado la pauta a que la industria de la construcción haga una pausa y se replantee una nueva perspectiva, ya que la innovación constituye un factor indispensable para el crecimiento económico del país y resulta clave para la creación de empleo, el crecimiento a largo plazo, la productividad y, en definitiva, la mejora de la competitividad.

Partiendo de las premisas encontradas y con respecto al enfoque del trabajo, parece ser que las empresas de la construcción combinado con el enfoque de la I+D fuesen factores excluyentes o elementos que no terminan por conjuntarse para beneficiar al sector; sin embargo, a lo largo del desarrollo de este trabajo conoceremos lo que en la realidad representa.

### 1.1.2 Justificación

Se lleva cabo el estudio porque se cree que existen más elementos que pueden ser considerados como innovativos en el sector y que es posible que no sean considerados o sean factores que son cotidianamente llamados informales. Por otra parte, sería importante conocer las relaciones que puedan tener los elementos considerados de I+D, en el rendimiento de las empresas de la construcción.

### 1.1.3 Pregunta de investigación

- ¿Cuál es el nivel de impacto que representa la aplicación de I+D+i (Investigación - desarrollo - innovación) combinado con el mejoramiento del clima laboral, en el rendimiento de la empresa?

### 1.1.4 Preguntas secundarias

- ¿Cómo ha sido definida y conceptualizada la productividad en las empresas constructoras?
- ¿Cuáles son las variables o dimensiones que deben incluirse para medir la repercusión en las empresas constructoras?
- ¿Cuál es la estructura que debe tener un instrumento para medir el nivel de impacto que se tiene en las empresas constructoras?
- ¿Cuál es el estado actual y la evolución en los últimos años de la I+D en el sector de la construcción en España.



## 1.2 Alcance

1. **Localización:** La investigación en curso se realiza en España.
2. **Población:** Empresas relacionadas a la construcción, sean constructoras, consultoras, proveedoras de materiales. Incluyendo todos los tamaños correspondientes a la clasificación de empresas (PYMEs y Grandes).
3. **Actividad:** Investigar mediante la construcción de un instrumento la repercusión que tienen las actividades de innovación en el rendimiento de las empresas relacionadas a la construcción.

## 1.3 Objetivos de la investigación

Esta investigación plantea obtener los siguientes objetivos.

### 1.3.1 Objetivo general

- Validar un instrumento para evaluar como se ve afectado el rendimiento de las empresas constructoras, cuando se lleva a cabo I+D+i combinado con el mejoramiento del clima laboral.

### 1.3.2 Objetivos específicos

- Evaluar las definiciones operacionales e instrumentos más significativos que se han desarrollado para diagnosticar el impacto en el rendimiento de las empresas constructoras.
- Conocer el estado actual y la evolución en los últimos años de la I+D en el sector de la construcción en España.
- Determinar cómo se gestiona la innovación en las empresas de la construcción
- Identificar las directrices de la I+D+i a futuro en el sector.

#### 1.4 Contenido del trabajo fin de máster

- **Capítulo 1: Introducción.** Contiene el preámbulo al objeto de estudio, el planteamiento del problema, la justificación y alcance de la investigación, y los objetivos pretendidos.
- **Capítulo 2: Contexto.** Abarca la situación actual del sector de la construcción en España. Desde una perspectiva macroeconómica hasta la evolución actual de I+D+i.
- **Capítulo 3: Marco teórico y estado del arte.** Enumera los conceptos básicos y teorías, necesarios para el desarrollo de la investigación, tales como innovación, aplicación de I+D+i, impulsores y obstáculos de la innovación en el sector de la construcción.
- **Capítulo 4: Diseño de la investigación.** Se describen los pasos efectuados para la elaboración del instrumento de medición, así como su fundamento teórico.
- **Capítulo 5: Análisis de resultados.** Se detalla el procedimiento del estudio de las respuestas obtenidas en la encuesta, mediante un análisis completo estadístico.
- **Capítulo 6: Resultados y discusión.** Muestra los hallazgos detallados de cada una de las variables planteadas.
- **Capítulo 7: Conclusiones.** Contiene las conclusiones, limitaciones y líneas futuras.
- **Referencias**
- **Anexos**

#### 1.5 Sistema de citas

Para el desarrollo de este trabajo de investigación, se utilizó el sistema de citas de la American Psychological Association (APA). Se basa en el apartado de formato de citas y referencias del Manual de estilo APA (Sexta Edición), el cual se puede consultar en la página web: [www.apastyle.org](http://www.apastyle.org).



---

# CAPÍTULO 2

---

## CONTEXTO Y SITUACIÓN ACTUAL



## 2. CONTEXTO Y SITUACIÓN ACTUAL

### 2.1 Contexto de la investigación

El sector de la construcción tradicional, constituido por empresas enfocadas en los ciclos de construcción de las infraestructuras, ha venido representando un papel crucial en el desarrollo de la economía de los países, a pesar de los períodos de inestabilidad en las economías. Así pues, los elementos fundamentales para la modernización y el mantenimiento de la economía son: la construcción de viviendas, la rehabilitación, la construcción de instalaciones de producción, la infraestructura y las obras públicas, las áreas urbanas, la infraestructura de comunicación y la actividad turística, la promoción, por una parte, la actividad productiva e industrial y, por otro lado, el bienestar de la sociedad (Free College of Emeritus, 2010; Pellicer, 2004). La relevancia de este sector no se ha restringido a su efecto directo en la economía, sino que se ha visto acrecentado por el denominado "efecto tractor" que el sector ejerce sobre otras actividades económicas, lo que duplica su efecto total (Free College of Emérito, 2010).

Las causas clave de la crisis que ha sacudido al sector de la construcción española resulta de una combinación de factores que se mencionan a continuación: el decrecimiento de la demanda de vivienda desde 2006, la 'burbuja inmobiliaria' que explotó en 2007, el inicio de la crisis financiera internacional y los fuertes recortes en el presupuesto para infraestructura pública, alineado con las políticas de ajuste financiero de la unión europea (las disposiciones de capital se redujeron en un 74% entre 2006 y 2011 (Herrero, Escavy y Bustillo, 2013)). Por esta razón, el número de empresas en el sector cayó de 246,271, en 2006, a 152,562, en 2010 (Laborda, 2012).

Otros factores que demuestran el cambio de ciclo mencionado son los siguientes: entre 2007 y 2011, el sector ha visto una reducción del 75% en la producción de edificios residenciales, una caída del 67% en la contratación pública y representa aproximadamente el 75% de las pérdidas de empleos en España (Oviedo-Haito., Jiménez, Cardoso, & Pellicer, 2013).

Se hace énfasis en que el desarrollo del sector de la construcción se supedita en gran medida al tamaño de la empresa y la capacidad financiera, lo que les permite desarrollar un modelo de crecimiento ideal, con mayor intensidad que el resto, y de encontrar formas de acceder a los mercados internacionales (Martín y González, 2010). Lo anterior hace reflexionar, ya que en España casi todas las empresas relacionadas a la construcción son pequeñas y medianas.

### 2.2 Sector de la construcción en España

El sector de la construcción se está restableciendo desde hace algunos años y ahora se sitúa en un proceso de transformación en el que ejes como la digitalización, la

innovación, la sostenibilidad y la eficiencia energética, están reconfigurando los patrones tradicionales.

Según un estudio de la consultora DBK, el sector de la construcción continuará progresando debido a la recuperación de la edificación y al paulatino restablecimiento de los trabajos de obra civil. Se espera que el valor total de los trabajos de construcción alcance los 120.800 millones de euros a finales del año 2018 (+7%). El sector de la construcción creció un 7,8% en 2017 con la edificación residencial (+10,5%) y los trabajos de rehabilitación y mantenimiento (+10%) como áreas de mayor crecimiento.

## 2.2.1 Estructura productiva

### 2.2.1.1 La aportación de la construcción al PIB

El valor del PIB a precios corrientes para el conjunto del año 2018 se situaba en 1.206.878 millones de euros, un 3,5% superior al de 2017, según la publicación avance de la Contabilidad Nacional Trimestral, ver tabla 1.

	2018	2017	Var. Inter 2018 /2017
<b>Producto interior bruto a precios de mercado. Millones de euros</b>	<b>1.206.878</b>	<b>1.166.319</b>	<b>3,50%</b>
VAB Construcción	70.472	64.751	8,80%
VAB Construcción sobre PIB	5,80%	5,60%	3,60%
FBCF. Activos fijos materiales. Construcción	129.793	119.758	8,40%
FBCF. Activos fijos materiales. Construcción. Viviendas	67.676	61.082	10,80%
FBCF. Activos fijos materiales. Construcción. Otros edificios y construcciones	62.117	58.676	5,90%
FBCF Construcción sobre PIB	10,80%	10,30%	4,90%
FBCF Viviendas sobre PIB	5,60%	5,20%	7,70%
FBCF Otros edificios y construcciones sobre PIB	5,10%	5,00%	2,00%

Tabla 1. Aportación de la construcción al PIB

Fuente: Elaboración propia con datos de Contabilidad Nacional Trimestral. Datos Avance. INE

La contribución que ha tenido el sector de la construcción al PIB, a partir del primer trimestre del 2015 hasta finales del 2018, presenta crecimiento interanual positivo, después de veinticuatro trimestres de tasas interanuales negativas, iniciadas en el primer trimestre del 2009, y está aproximándose a los niveles que presentaba en el 2011. Expresado en porcentaje, el Valor Añadido Bruto de Construcción respecto al PIB, en el conjunto de 2018, es de un 5,8% (construcción, 2018).

De acuerdo con los datos anteriores, el gráfico siguiente, muestra las tendencias que ha tenido la construcción al PIB.

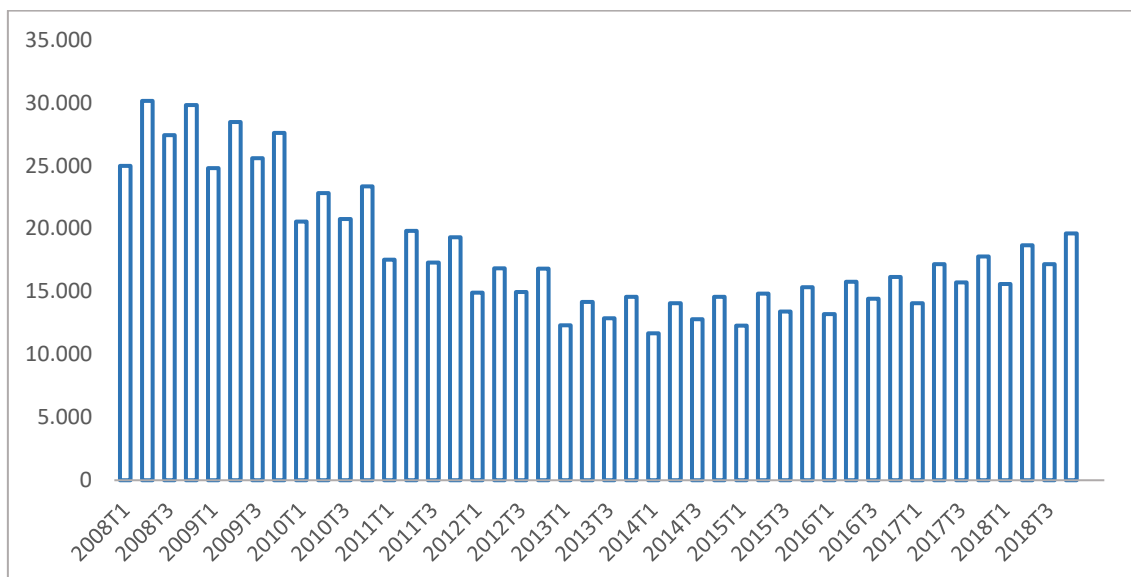


Gráfico 1. Evolución del VAB Construcción

Fuente: Elaboración propia con información de: Contabilidad Nacional Trimestral. Datos Avance. INE

### 2.2.1.2 Licitación de Obra pública

Los datos publicados por la Asociación de Empresas Constructoras y Concesionarias de Infraestructuras (Seopan) exponen que las licitaciones de obra pública en el año 2018 se incrementan a 16.763,8 millones de euros, lo que implica un crecimiento del 1,8% respecto al volumen licitado en el año 2017, cuando se alcanzaron los 12.677,3 millones de euros. Con este aumento en la licitación, se acumulan dos años consecutivos de aumento y el volumen alcanzado este último año es el mejor dato desde 2010, ver tabla siguiente.

	2018	2017	Var. Anual
<b>Licitación. Total</b>	<b>16.763.767</b>	<b>12.677.318</b>	<b>32,2%</b>
Edificación	5.560.481	4.535.047	22,6%
Ingeniería civil	11.203.286	8.142.271	37,6%
Adm. central	5.421.296	3.829.131	41,6%
Adm. autonómica	4.192.660	3.847.119	9,0%
Adm. local	7.149.811	5.001.069	43,0%

Tabla 2. Licitación de obra pública en el año 2018

Fuente: Elaboración propia con información de Seopan. Datos en miles de euros.

Del total licitado, un 42,7% corresponde a licitaciones de la administración local, un 32,3% a la central y un 25,0% a la autonómica. Por tipo de obra, la licitación en obra civil abarcó el 66,8% del volumen licitado y la de edificación un 33,2%.

Para contextualizar el incremento anual de la licitación y el acrecentamiento producido también en el año 2017, es preciso ser consciente del contexto de los últimos diez años, como se muestra en el siguiente gráfico 2, y que el aumento de la licitación viene principalmente impulsado por el incremento a infraestructuras ferroviarias en un 200% anual y el de las entidades locales, por lo que la lectura de los datos de recuperación deben interpretarse con cautela.

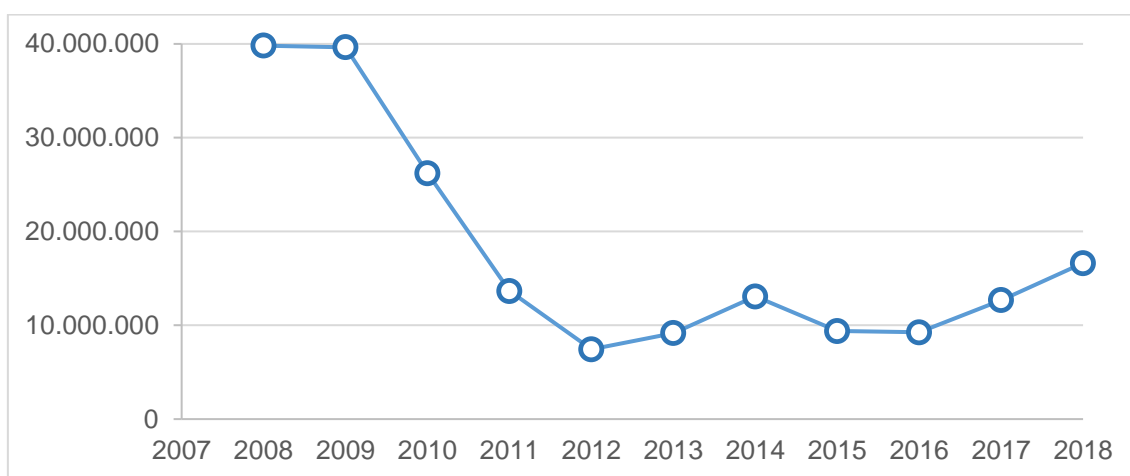


Gráfico 2. Evolución de la Licitación Pública

Fuente: Elaboración propia con datos de:SEOPAN y (construcción, 2018). Datos en millones de euros.

Un promotor categórico tanto en la actividad de la industria de la construcción como una alta repercusión en el impacto social, es sin lugar a dudas la licitación de obra pública, debido a que proporciona las infraestructuras y servicios indispensables para la sociedad de bienestar. La inversión en infraestructuras y su conservación tendría que complementarse para su sostenibilidad en elementos de financiación como la colaboración público-privada y no servir como elemento de ajuste presupuestario en periodos económicos desfavorables ni sufrir los vaivenes de la incertidumbre política y presupuestaria.

### 2.2.2 Empresas

La cantidad de empresas de la construcción con asalariados inscritas en la Seguridad Social en el año 2018 (datos a 31 de diciembre) ha sido de 124.484, una cifra superior en 5.381 empresas a la del año 2017, con una variación interanual del 4,5%.

El incremento en el número de empresas es paulatino desde el año 2014 y las tasas de crecimiento desde el inicio de ese año son constantes, alojándose alrededor de un 4,6%.

El crecimiento en el año 2018 está apenas medio punto por debajo del experimentado en 2017 (ver tabla 3), cuando el número de empresas creció un 5,0%.

	2018	2017	Var. Anual
<b>Total Empresas Inscritas Seguridad Social</b>	<b>124.484</b>	<b>119.103</b>	<b>4,50%</b>
De 1 a 2 trabajadores	64.434	62.394	3,30%
De 3 a 5 trabajadores	29.321	28.082	4,40%
De 6 a 9 trabajadores	13.620	12.983	4,90%
De 10 a 49 trabajadores	15.491	14.251	8,70%
De 50 a 249 trabajadores	1.499	1.284	16,70%
De 250 a 499 trabajadores	71	61	16,40%
500 o más trabajadores	48	48	0,00%

Tabla 3. Total de empresas inscritas en la seguridad social  
Fuente: Elaboración propia con información de: MITRAMISS

Por tamaño de empresas, las categorías que han experimentado mayor crecimiento, en el último año han sido las de 50 a 249 trabajadores, con un incremento del 16,7%, junto con el de 250 a 499 trabajadores, con un aumento del 16,4%. Todas las categorías han experimentado un crecimiento menor al del año 2017, excepto el de 1 a 2 trabajadores, con un crecimiento 0,9 puntos por encima.

Los datos clasificados por tamaño de empresa (microempresas, pequeñas, medianas y grandes empresas) escasamente presentan variación en referencia al año 2017, puesto que un 86,3% de las empresas del sector son microempresas de entre 1 y 9 trabajadores, seguidas del estrato de pequeña empresa (de 10 a 49 trabajadores) con un 12,4%, mientras que las medianas y grandes empresas tan sólo representan un 1,2% y un 0,1% respectivamente, ver gráfico siguiente.

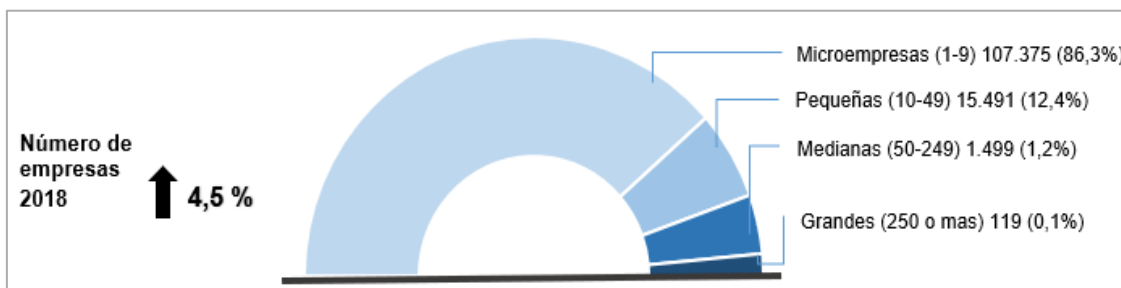


Gráfico 3. Número de empresas de la construcción en 2018

Fuente: Elaboración propia con información del Informe sobre el sector de la construcción 2018





El sector expone una configuración empresarial muy dispersa, en la que un 98,7% del total de las empresas son Pymes. Sería de suma importancia para el desarrollo de la industria de la construcción que la categoría de empresas de 50 a 249 trabajadores representará un mayor porcentaje al actual de apenas un 1,2%, debido a que las empresas de tamaño medio y las grandes empresas, en general, resisten mejor las coyunturas económicas adversas, además de que cuentan con mejores condiciones de financiación y son más competitivas. Las empresas de tamaño pequeño ven dificultado su crecimiento por el difícil acceso a la financiación, los riesgos de impagos y la inviabilidad, en la mayor parte de las empresas, de expandirse a mercados internacionales.

El análisis de la estadística de los códigos de cuentas de cotización de las empresas inscritas en la Seguridad Social según su actividad económica, manifiesta que la actividad del sector continúa en vías de recuperación progresiva desde el 2014, año en el que a nivel general del sector se muestran tasas interanuales positivas. Asimismo, con esta predisposición se hace énfasis en que la CNAE 43, Actividades de construcción especializada, comenzó un año antes, en 2013, a presentar esta tasa de crecimiento positiva. En contraposición, la CNAE 42, Ingeniería Civil, incurre en la caída gradual en el número de cuentas de empresas del subsector, con una reducción continua desde el año 2009, presentando una tasa interanual negativa de tan solo 0,4%.

	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009
TOTAL CNAES	143.064	138.375	134.209	131.009	125.474	127.193	142.729	166.887	185.707	211.061
41. Construc . De edificios	60.858	58.125	56.004	54.622	52.986	54.908	62.423	74.424	84.073	96.053
42. Ing. Civil	4.456	4.472	4.511	4.693	4.704	4.993	5.914	7.450	8.916	11.393
43. Construc . Espec.	77.750	75.778	73.694	71.694	67.784	67.292	74.392	85.013	92.718	103.615

Tabla 4. Estructura empresarial del sector

Fuente: Elaboración propia con datos de: MITRAMISS. Códigos cuentas de cotización a fin de mes



Un hecho preocupante es la disminución tan pronunciada, de más del 60%, de las cuentas de empresas de Ingeniería Civil en los últimos diez años, principalmente si se considera que las demandas de digitalización del sector y la aparición de nuevas metodologías de trabajo colaborativas en el ámbito de la Ingeniería Civil, apoyadas en alta tecnología, como por ejemplo Building Information Modeling (BIM) o Lean Construction, que requerirán de una presencia empresarial estable y sólida capaz de hacer frente a estos nuevos retos.

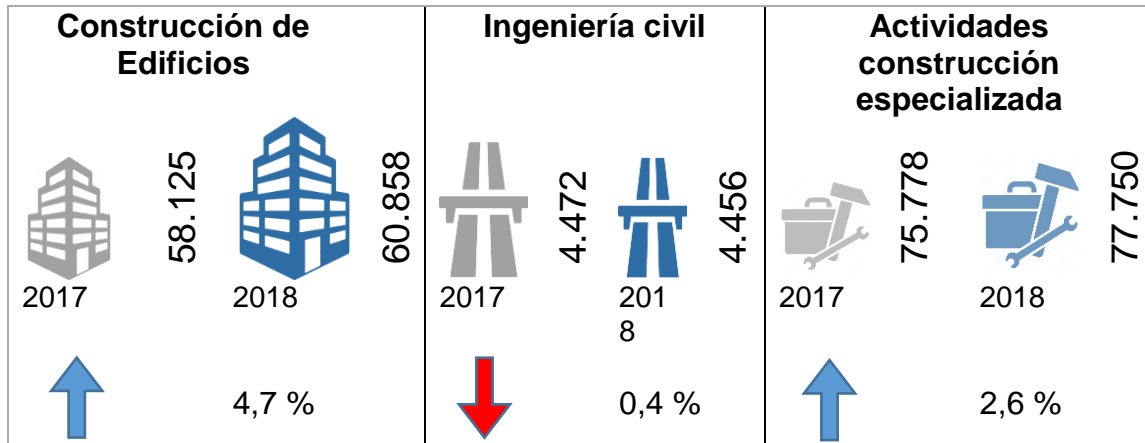


Figura 1. Comparativa anual de la estructura empresarial del sector

Fuente: Elaboración propia con datos del Informe sobre el sector de la construcción 2018

Otro indicador para estudiar el comportamiento de las empresas del sector es la estadística de sociedades mercantiles publicada en el INE y obtenida del Registro Mercantil, en la que se aprecia que el 14,4% del saldo neto de sociedades mercantiles creadas durante el 2018 le compete a empresas de Construcción, siendo una de las tres actividades económicas con mayor contribución de sociedades mercantiles de nueva creación, además de ser la actividad con mayor incremento respecto a las cifras de 2017, lo que revela la importancia del sector como uno de los elementos motores de la recuperación económica del país (ver la tabla 5).

Saldo neto de sociedades mercantiles creadas según su actividad económica principal	Porcentaje 2018	Porcentaje 2017	Tasa de variación
A Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	3,7	3,2	12,6%
Industria y energía	6,8	5,9	15,0%
<b>F Construcción</b>	<b>14,4</b>	<b>12</b>	<b>19,8%</b>
G Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos de motor y motocicletas	20,4	22,5	-9,5%
H Transporte y almacenamiento	3,9	3,7	5,8%
I Hostelería	11,9	12,4	-3,8%
J Información y comunicaciones	4,2	4,4	-4,9%
Inmobiliarias financieras y seguros	15,8	14,6	8,6%
M Actividades profesionales, científicas y técnicas	8,4	9,1	-7,7%
N Actividades administrativas y servicios auxiliares	3,6	4,2	-15,5%
Resto de servicios	7	7,9	-11,9%

Tabla 5. Sociedades mercantiles creadas según su actividad económica principal  
Fuente: Elaboración propia con datos de: Estadística Sociedades Mercantiles. INE

### 2.2.3 Mercado laboral

Para establecer un panorama de la estructura laboral del sector es muy significativo estar enterado de la evolución del resto de sectores de la economía nacional española. Con el respaldo de los gráficos posteriores, el sector de la construcción tuvo una pérdida de empleo más acentuada que el conjunto de sectores de la economía, de manera que la recuperación de la fuerza de trabajo es más lenta (ver gráfico 4).

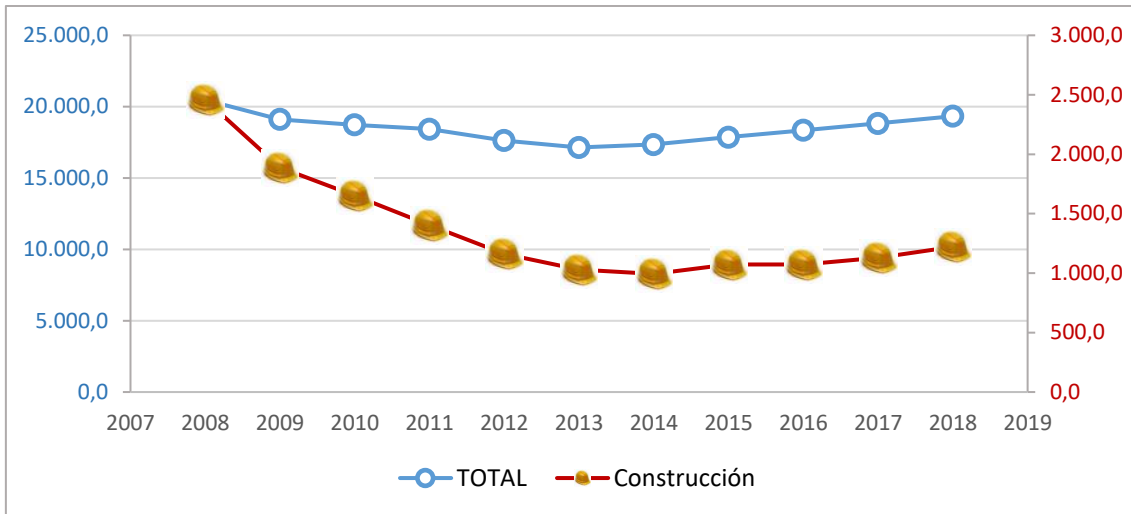


Gráfico 4. Evolución del empleo

Fuente: Elaboración propia con valores de la encuesta de Población Activa. INE. Miles de personas

Considerando la tendencia de las tasas de variación interanuales, el sector de la construcción comienza a incrementarse el nivel de ocupación desde el inicio del año 2014; sin embargo, el empleo había decaído mucho más que en el resto de la economía, de manera que sobresale la intensidad en la recuperación de la ocupación y el mantenimiento de tasas de crecimiento por encima de la media de sectores desde el año 2016. Esta cuestión representa la buena marcha del sector en la recuperación del empleo, aunque se espera que las tasas de crecimiento sean mejores para los próximos años (construcción, 2018).

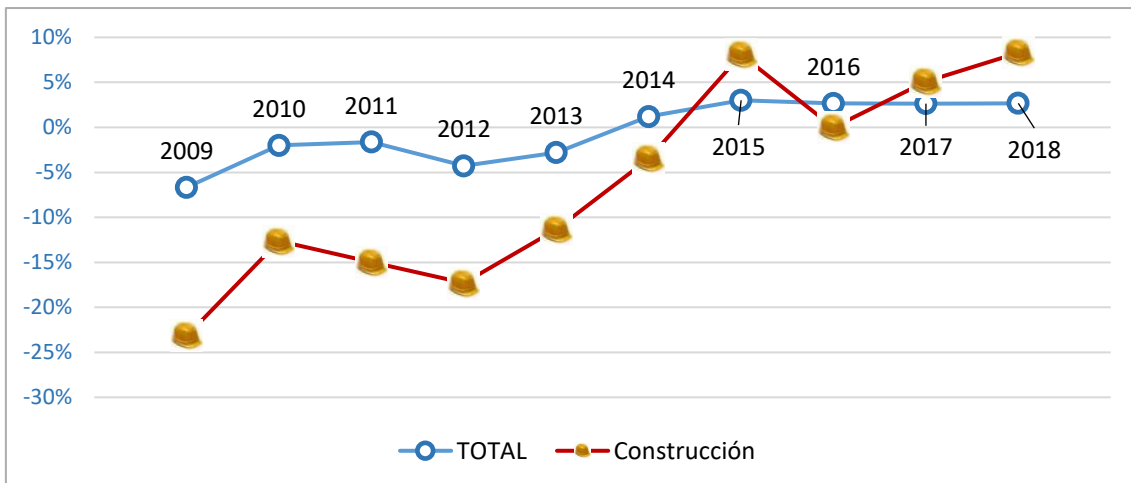


Gráfico 5. Comparativa tasas de variación  
Fuente: Encuesta de Población Activa. INE.

En el año 2018, el número de ocupados en el sector fue de 1.221.800 conforme a los datos de la Encuesta de Población Activa del Instituto Nacional de Estadística, la mayor cifra desde el año 2011, creciendo un 8,3% con respecto al año anterior (ver tabla siguiente).

	2018	2017	Variación interanual
Ocupados	1.221,8	1.128,30	8,3%
Menores de 30	106,1	98,80	7,4%
De 30 a 59 años	1.046,8	962,30	8,8%
Mayores de 60 años	68,9	67,20	2,5%
Mujeres (Porcentaje)	8,7	8,80	-0,9%
Extranjeros	15,8	14,70	7,5%
Contrato Temporal (Porcentaje)	40,7	41,90	-2,9%
Jornada Parcial (Porcentaje)	4,5	5,20	-13,5%
Tasa de Paro (Porcentaje)	9,9	11,70	-15,7%
Parados	134,8	150,30	-10,3%

Tabla 6. Número de ocupados en el sector, 2018

Fuente: Elaboración propia con valores de la encuesta de Población Activa. INE. Miles de personas

Con el surgimiento de nuevos sistemas de trabajo vinculados al avance tecnológico, el uso de nuevos materiales y la optimización de los procesos productivos exigen una fuerza de trabajo cada vez más instruida y profesionalizada, y con un adecuado relevo generacional, sobre todo en un sector en el que apenas un 9% de los trabajadores tienen menos de 30 años.

En la tabla 7 se expone el porcentaje de ocupados por estrato de edad en el sector durante los últimos diez años. Un dato sorprendente es que hace diez años el porcentaje de jóvenes menores de 34 años que trabajaban en el sector era del 42%, mientras que en el 2018 ese porcentaje es del 19%.



Año	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Ocup.	2.459,9	1.889,8	1.651,4	1.403,9	1.161,3	1.029,5	993,5	1.073,7	1.073,8	1.128,3	1.221,8
De 16 a 19	2%	1%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
De 20 a 24	8%	7%	5%	5%	4%	3%	3%	2%	2%	2%	3%
De 25 a 34	32%	31%	29%	28%	25%	24%	23%	21%	18%	17%	16%
De 35 a 44	29%	31%	33%	34%	34%	35%	36%	36%	35%	35%	35%
De 45 a 54	19%	20%	21%	21%	24%	26%	27%	27%	30%	30%	31%
Mayor de 55	9%	11%	11%	11%	13%	13%	12%	13%	15%	16%	16%

Tabla 7. Porcentaje de ocupados por estrato de edad  
Fuente: Elaboración propia, con valores obtenidos de INE. EPA. Miles

La información segmentada y expuesta gráficamente vuelve a manifestar un incremento de los ocupados de mayor edad frente a la incorporación de trabajadores jóvenes (ver el gráfico 6).

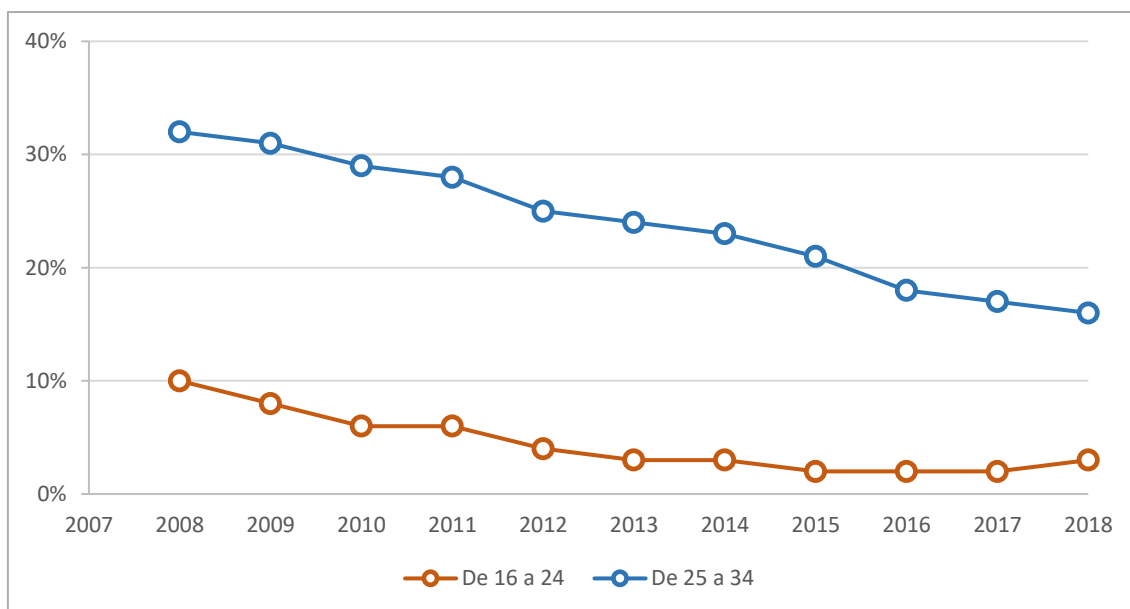


Gráfico 6. Evolución ocupados menores de 35 años  
Fuente: Elaboración propia con información de microdatos EPA. INE



Con lo anterior y observando la tendencia del estrato de ocupados en el sector, es posible mencionar que el sector está envejeciendo. (ver gráfico siguiente).

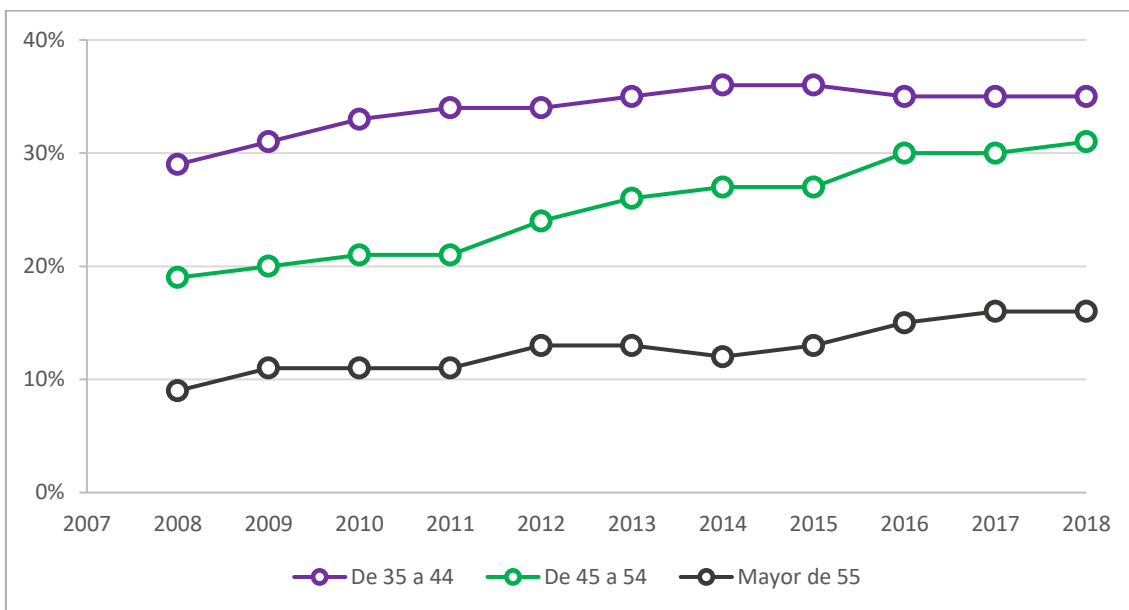


Gráfico 7. Evolución ocupados mayores de 35 años  
Fuente: Elaboración propia con información obtenida en: Microdatos EPA. INE

Profundizando un poco más en la estructura laboral del sector, se revela la evolución de las mujeres ocupadas en la industria de la construcción, aunque su peso en el sector no ha llegado a superar el 9% en la última década (ver gráficos siguientes).

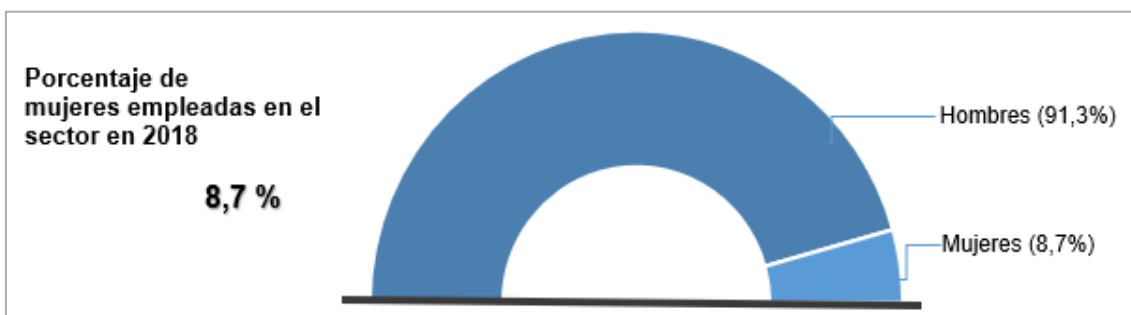


Gráfico 8. Porcentaje de mujeres empleadas en el sector, 2018  
Fuente: Elaboración propia con información de: Microdatos EPA. INE

A pesar de que es una cifra baja, la presencia de mujeres en el sector se ha mantenido en referencia a los años anteriores, sin embargo, se espera un aumento considerable en lo posterior, gracias al ejemplo de algunas empresas líderes a nivel mundial que han trabajado por la inclusión.

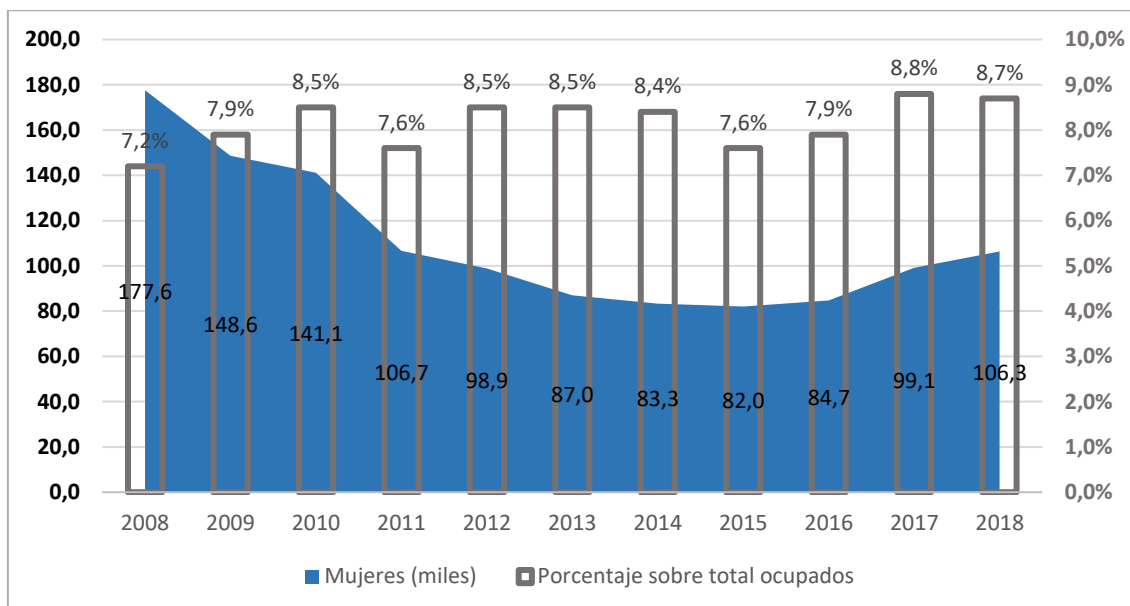


Gráfico 9. Porcentaje de mujeres empleadas en el sector  
Fuente: Elaboración propia con información de Microdatos EPA. INE

Por lo que corresponde al nivel formativo logrado por los trabajadores del sector, se muestran los resultados en porcentaje obtenidos de los microdatos de la EPA, según la Clasificación Nacional de Educación (CNED-A).

Se han agrupado en cuatro niveles, siendo el primero el de los trabajadores con un nivel igual o inferior al de la Educación primaria; el segundo grupo se corresponde con aquellos que han finalizado la Primera etapa de educación secundaria (ESO, certificados de profesionalidad niveles 1 y 2); seguidos de los que finalizan estudios de Segunda etapa de educación secundaria (bachillerato, certificados de profesionalidad nivel 3, formación profesional de grado medio); y por último figura el grupo con estudios de Educación superior.





La tabla 8 describe la evolución del personal empleado en el sector, de acuerdo a su escolaridad.

Año	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Ocupados	2.459,9	1.889,8	1.651,4	1.403,9	1.161,3	1.029,5	993,5	1.073,7	1.073,8	1.128,3	1.221,8
E. Primaria e inferior	24%	22%	20,0%	18%	15%	13%	10%	11%	11%	10%	10%
1ª. etapa de educ. sec. y similar	38%	37%	38%	39%	39%	39%	41%	43%	42%	43%	43%
2a etapa de educ. secundaria	21%	22%	22%	22%	22%	21%	22%	20%	23%	23%	22%
Educación superior	17%	19%	21%	21%	25%	27%	27%	26%	24%	24%	25%

Tabla 8. Nivel formativo alcanzado por los trabajadores del sector  
Fuente: Elaboración propia con valores de Microdatos EPA. INE. Ocupados en miles

La dimensión de trabajadores con un nivel de Educación primaria o inferior se ha visto reducido en los últimos diez años de una forma significativa, lo que supone un aspecto muy positivo. Se podría concluir que, aunque el sector está incrementando su actividad, no ha recurrido como en tiempos precedentes a mano de obra sin cualificar, sino que los requerimientos para trabajar en el sector pasan por la profesionalización (ver gráfico 10). Sin embargo, el progreso en el nivel formativo ha derivado en que los mayores porcentajes de trabajadores se clasifiquen en la Primera etapa de educación secundaria y en la Educación superior, lo que implica una menor proporción de ocupados con niveles formativos de Segunda etapa de educación secundaria, cuando existe una clara demanda del sector sobre estos perfiles formativos.



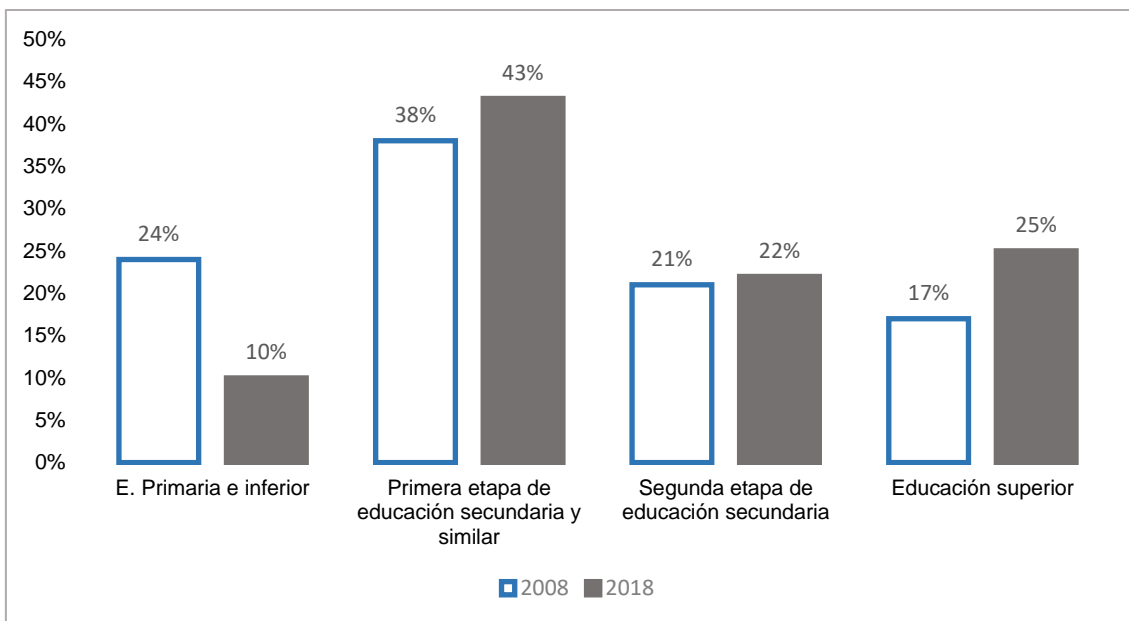


Gráfico 10. Nivel formativo ocupados 2008 vs 2018  
Fuente: Elaboración propia con información de: Microdatos EPA. INE

De esta condición se deriva que la formación profesional reglada en la familia de Edificación y Obra Civil no está concediendo al sector la fuerza de trabajo necesaria para determinados perfiles profesionales, creando una polaridad acentuada de los ocupados en la construcción hacia los niveles formativos básicos y superiores, con una carencia de niveles intermedios.

Es indispensable una mejora de la oferta en la formación profesional reglada, con ciclos formativos vinculados con el mercado laboral que respondan de una forma ágil a las demandas de las empresas y con una proyección laboral interesante para los jóvenes. Para ello es necesario contar con suficientes plazas y recursos, ya que es una demanda vital del sector en el futuro inmediato.

#### 2.2.4 Actividades de I+D+i

Según la Encuesta de Actividades de I+D que difunde el INE concerniente al año 2017, el gasto en Investigación y Desarrollo (I+D) interna en España ascendió a 14.052 millones de euros en 2017, lo que significó un aumento del 6,0% respecto al año anterior. Dicho gasto representó el 1,20% del Producto Interior Bruto (PIB), frente al 1,19% del año 2016.

Sobre la distribución del gasto en I+D interna por ramas de actividad, las empresas del sector Servicios concentraron el 49,0% del gasto en I+D interna empresarial en el año 2017, en cambio las de Industria concentraron el 48,5%. Por ramas de actividad, destacaron Servicios de I+D (con un 21,8% del total del gasto), Farmacia (9,0%) y Programación, consultoría y otras actividades informáticas (7,6%).

Las cantidades referentes a las empresas del sector de la construcción muestran que escasamente concentraron un 1,4% del total del gasto. En el desglose de la estadística por rama de actividad, dentro del Total de la Industria que engloba a las empresas de 21 actividades industriales correspondientes a 39 CNAEs, las actividades referidas a empresas de construcción se muestran a mitad de tabla y por debajo del gasto medio por epígrafe, situación que no se corresponde con la relevancia del sector para la economía nacional y su aportación al Producto Interior Bruto.

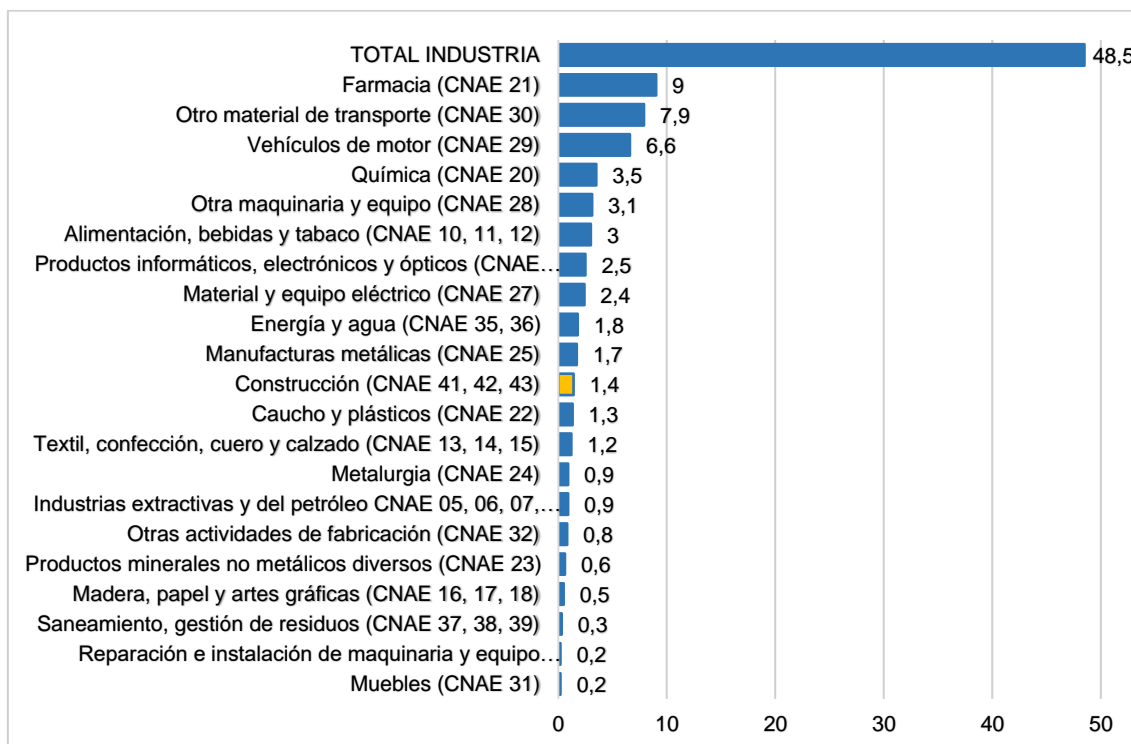


Gráfico 11. Gastos internos de I+D por rama de actividad 2017  
Fuente: Elaboración propia con información estadística sobre actividades I+D. INE.

En el gráfico siguiente referente a los últimos diez años es destacable el descenso en el número de empresas que realizan actividades de I+D disminuyendo de las 877 del año 2008 a apenas 259 en 2017, un 70,5% menos.

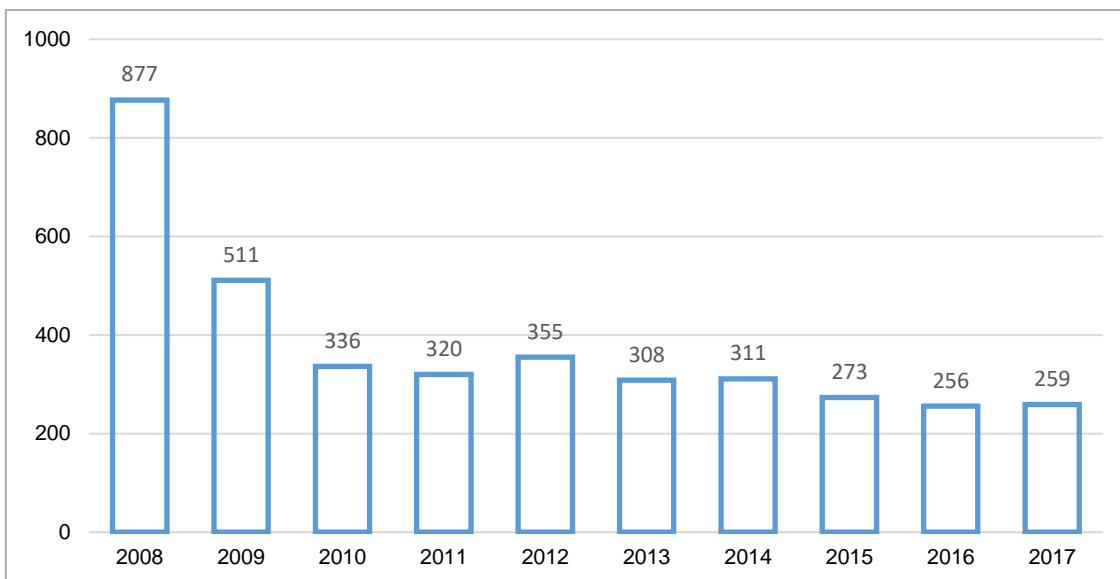


Gráfico 12. Número de empresas que realizan I+D  
Fuente: Elaboración propia con referencia a: Estadística sobre actividades I+D. INE.

En cuanto al gasto realizado en I+D por estas empresas, ha ido disminuyendo progresivamente desde el año 2008 hasta el 2016, salvo en el año 2014 en el que experimentó una tasa interanual positiva del 5,5%, y en este último año 2017, en el que se logra un aumento del 16,3%.

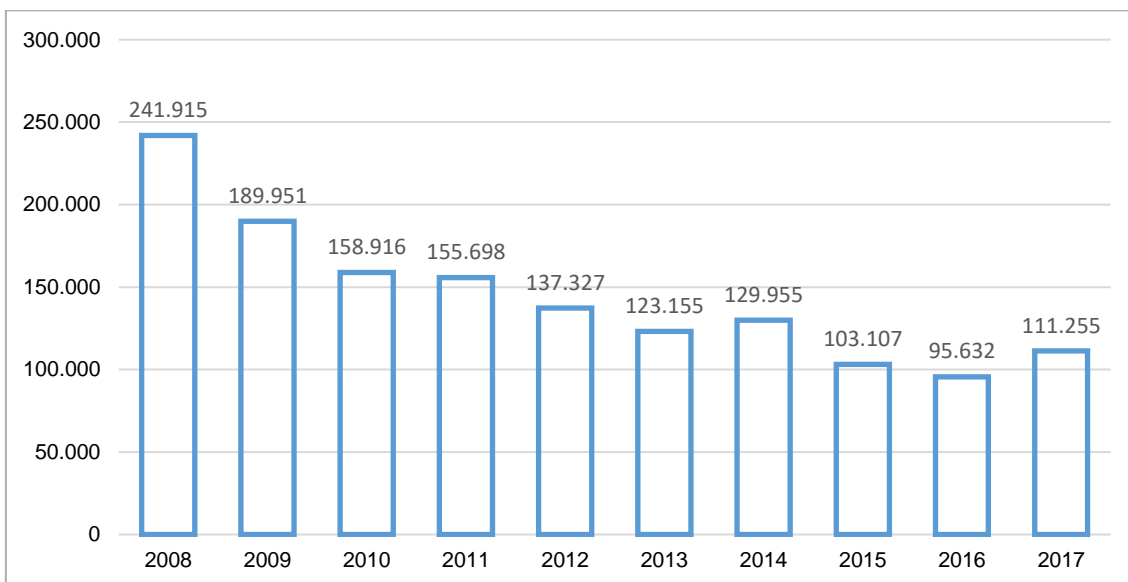


Gráfico 13. Gasto en I+D interna. Miles de euros  
Fuente: Elaboración propia, con información de Estadística sobre actividades I+D. INE.

Si se analiza la estadística desde la perspectiva del tamaño de las empresas que han efectuado actividades de I+D y lo comparamos con el número de empresas inscritas en la Seguridad Social del mismo año 2017, obtenemos una ratio muy diferente según

tamaño: en referencia al número de empresas, 2 de cada 1.000 empresas de menos de 250 trabajadores realizan actividades innovadoras, frente a las 514 por cada 1.000 de más de 250 trabajadores.

<b>Año 2017</b>	<b>Menos de 250 empleados</b>	<b>250 y más empleados</b>
Número de empresas que realizan I+D	204	56
Personal total dedicado a I+D (número de personas)	1.193	1.883
Gastos en I+D interna (miles de euros)	37.488	73.767

Tabla 9. Tamaño de las empresas que han realizado actividades de I+D  
Fuente: Elaboración propia con datos de: Estadística sobre actividades I+D

Según la tabla 9, son 260 empresas las que realizan innovación. Debido a lo anterior, es evidente que las actividades de innovación se realizan principalmente por empresas de gran tamaño que tan solo representan el 0,1% del total de empresas del sector, por lo que es indispensable realizar acciones para incentivar y promover las actividades innovadoras en las empresas de menor tamaño. Los nuevos procesos, productos y modelos de negocio que se desarrollan con nuevas tecnologías (Building Information Modeling, fabricación 3D, uso de drones, Big data, modularización y robótica, etc.) a medio plazo serán elementos comunes de la realidad del sector, y competirán a toda la industria de la construcción, por lo que la resiliencia de las empresas de menor tamaño y el incremento de su competitividad y mejora de oportunidades reside en la implantación de los elementos ahora considerados innovadores, que marcarán el fomento de la eficiencia y la conexión con la industria 4.0 del sector de la construcción.

## 2.3 Situación de la I+D a nivel nacional y con respecto a la UE

### 2.3.1 Situación de la I+D en España

En 2017, la inversión nacional se elevó a 14.052 millones de euros, un 6% más que en el año anterior, marcando el segundo ejercicio consecutivo de incremento en el gasto y situando el esfuerzo inversor en un 1,2% sobre el PIB. Como se representa en el siguiente gráfico 14.

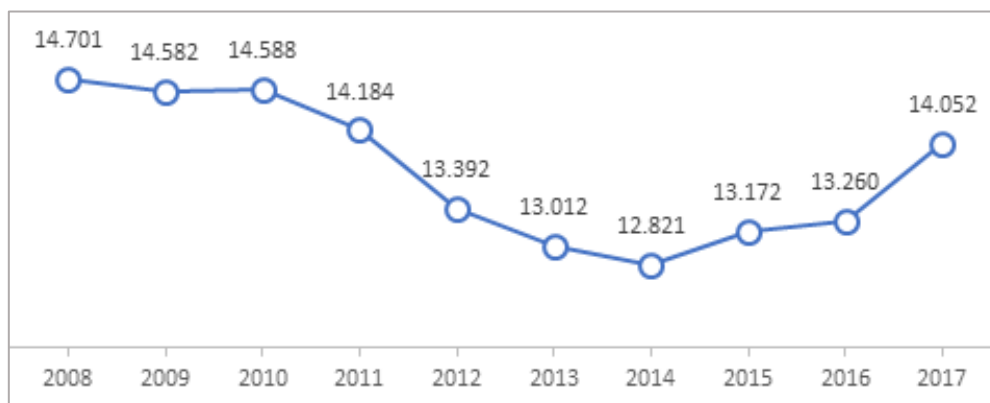


Gráfico 14. Evolución del gasto en I+D interna. Total Nacional (millones de euros)  
Fuente: Elaboración propia, con información del INE

Los datos publicados, por el Instituto Nacional de Estadística (INE, 2018) también ratificaron otras tendencias que ya se habían apuntado el año anterior. Por ejemplo, que el peso del gasto empresarial en el conjunto de la inversión en I+D sigue ampliándose, en 2017 mejoró un 8,3% y ya supone el 55% del total nacional, como también lo hace el procedente de la enseñanza superior, que representa el 27% del esfuerzo global.

En cuanto a la fuerza laboral dedicada a la innovación, España tenía al cierre de 2017 cerca de 216.000 profesionales realizando actividades de I+D, un 4,8% más respecto al año anterior, de los que 133.000 eran investigadores.

Con la expectativa de conocer lo que ocurrirá con el proyecto de presupuestos generales para el próximo año, los de 2018 recogían un incremento en la inversión en I+D del 8,4%, para situarla en algo más de 7.000 millones de euros (lo que suponía un 1,5% del conjunto de la inversión pública para 2018). Hay que tener en cuenta que la innovación representó en 2008 el 2,7% de las cuentas estatales, superando los 9.400 millones de euros (López, 2018), y que la Confederación de Sociedades Científicas de España (Cosce) ha alertado de que el sistema español de I+D sufre una “desinversión” de 20.000 millones.

### 2.3.2 Situación de la I+D Española respecto a la UE

La innovación española se sitúa por debajo del nivel que le correspondería al país por tamaño económico y demográfico. Según el indicador de la Innovación Europea, ver gráfico 15, España es un país “moderadamente innovador”, lo que significa que hay dos grupos de países que lo hacen mejor: los fuertemente innovadores y los líderes de la innovación.

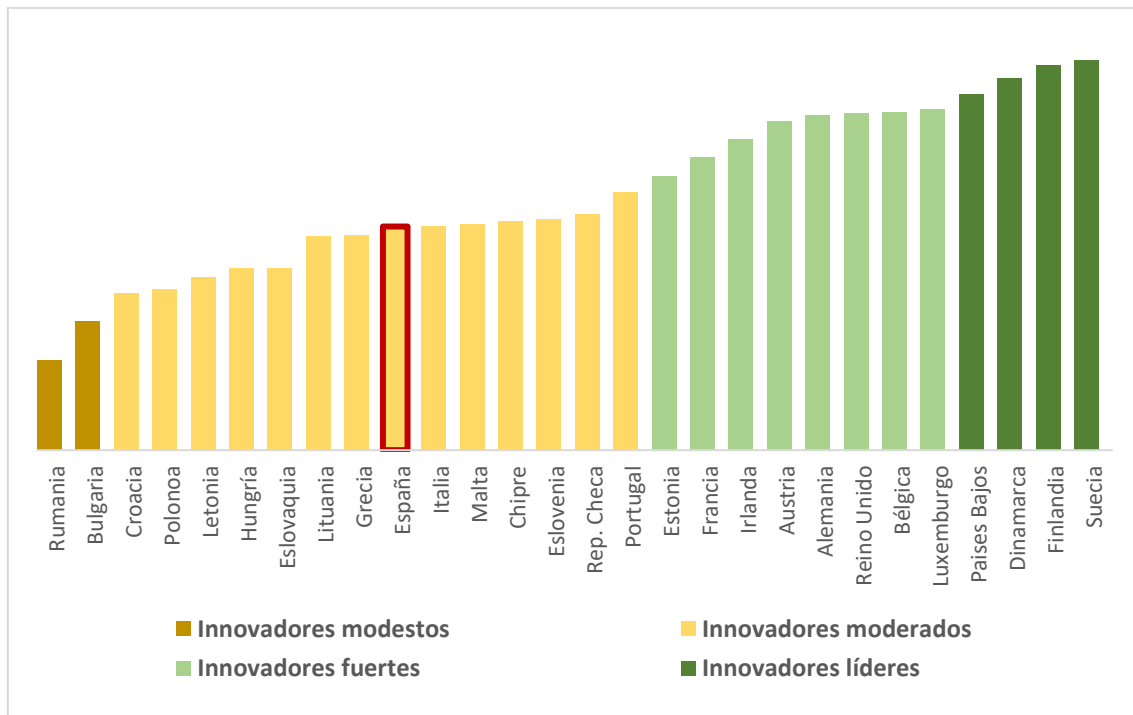


Gráfico 15. Resultados de los sistemas de innovación de los Estados miembros de la UE  
Fuente: Elaboración propia con información del cuadro europeo de indicadores de la innovación, 2018

En realidad, la I+D española se sitúa en ese ranking por debajo de la media europea y, si se considera a las grandes economías del continente, sólo aventaja a la italiana. Principalmente, porque recibe puntuaciones bajas en apartados como la innovación en el segmento de la pyme, la vinculación entre el ámbito investigador y el empresarial o la capacidad para vender en el exterior los productos y servicios derivados de esa innovación.

Los ejemplos a seguir, según esta clasificación, son Suecia, Dinamarca, Finlandia, Holanda, entre otros. Estos nombres lideran también el índice mundial de la Innovación (WIPO, 2018), realizado por la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual. Este ranking sitúa a Suiza como el país más innovador del mundo, seguido de Holanda, Suecia y Reino Unido. (ver gráfico 16)

España ocupa la 28ª posición a escala global. Es uno de los países avanzados que todavía no ha regresado a los niveles de inversión previos a la crisis (ver el gráfico 16).

Country/Economy	Score		Efficiency				Median: 0,61
	(0-100)	Rank	Income Rank	Region	Rank	Ratio	
Switzerland	68.40	1 HI	1	EUR	1	0,96	1
Netherlands	63.32	2 HI	2	EUR	2	0,91	4
Sweden	63.08	3 HI	3	EUR	3	0,82	10
United Kingdom	60.13	4 HI	4	EUR	4	0,77	21
Singapore	59.83	5 HI	5	SEAO	1	0,61	63
U.S.A	59.81	6 HI	6	NAC	1	0,76	22
Finland	59.63	7 HI	7	EUR	5	0,76	24
Denmark	58.39	8 HI	8	EUR	6	0,73	29
Germany	58.03	9 HI	9	EUR	7	0,83	9
<b>Spain</b>	<b>48.68</b>	<b>28 HI</b>	<b>27</b>	<b>EUR</b>	<b>18</b>	<b>0,7</b>	<b>36</b>
Cyprus	47.83	29 HI	28	NAWA	2	0,79	18
Slovenia	46.87	30 HI	29	EUR	19	0,74	27
Italy	46.32	31 HI	30	EUR	20	0,7	35

Gráfico 16. Índice global de la innovación

Fuente: Elaboración propia con valores de WIPO. (2018). Global innovation index 2018: Rankings.

Este es el principal motivo por el que la innovación a nivel nacional en España no se posiciona favorablemente en ningún ranquin. Al fin y al cabo, España dedica un 1,2% de su PIB a la I+D, frente al 2% del conjunto de la UE (INE, 2018).

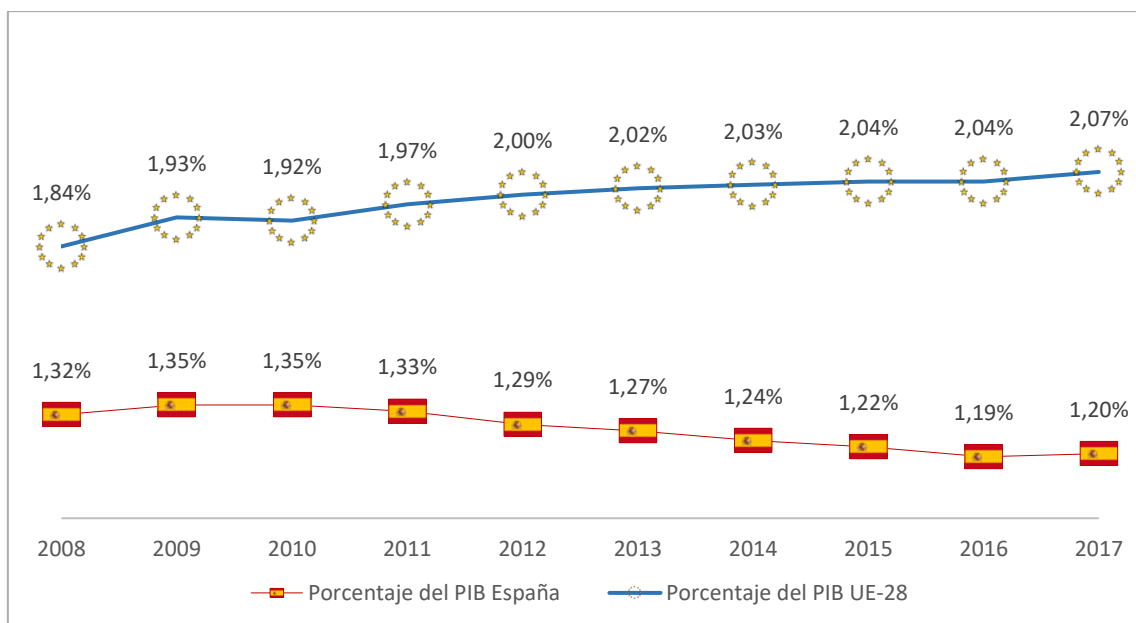


Gráfico 17. Comparativa del gasto en I+D

Fuente: Elaboración propia con datos del INE.



Se trata de un gasto de 288,5 euros por habitante, frente a los 590 euros de la media europea y los 1.511 euros que se invierten en Suecia, según indica un estudio de EAE Business School. Por otra parte, en el informe COTEC del 2018, se expone que el nivel de gasto sigue siendo un 9% más bajo que el registrado en 2009, mientras que el conjunto de la UE ya destina un 27% más. Otra peculiaridad española, a nivel empresarial, es que el sector privado aporta el 55% de la inversión, mientras que la media de las compañías europeas es del 65%. Conociendo los datos anteriores, no parece equilibrado proponer como objetivo un esfuerzo español en I+D equiparable con el de los países del entorno (Innovación, 2018)., si no se logra una implicación mucho mayor de las empresas a nivel nacional; sin embargo, en concordancia con el argumento de Pedro Duque (Duque, 2019), Ministro de Ciencia, Innovación y Universidades, es sabido que en España hay I+D que se hace y que no se presenta como tal al Estado por las trabas administrativas

#### 2.4 Estrategias aplicadas en otros sectores favorables a la construcción

Una metodología que está siendo utilizada en otros sectores productivos, como el industrial, es mediante el uso de cooperación inter empresariales. Es por esto que uno de los principales objetivos de dichas redes, recae en generar espacios de cooperación entre empresas de construcción, mediante una metodología basada en el aprendizaje compartido a través de la experiencia y con el grupo de trabajo para facilitar la innovación, ya sea en productos, procesos y de gestión (Carballo, 2006).

Dicho lo anterior, es casi imposible que una empresa genere sola toda la innovación que necesita, y que una buena metodología ante el imperativo de la escasez, variabilidad de recursos propios y continuas exigencias del mercado, es la estandarización del desarrollo cooperativo con externos e internos (APD innovación, número 294 feb 2014). De acuerdo con (Madrid, 2018), los principales impulsores que comparten en cualquier sector las compañías que innovan con eficiencia, se representan en la Figura 2.

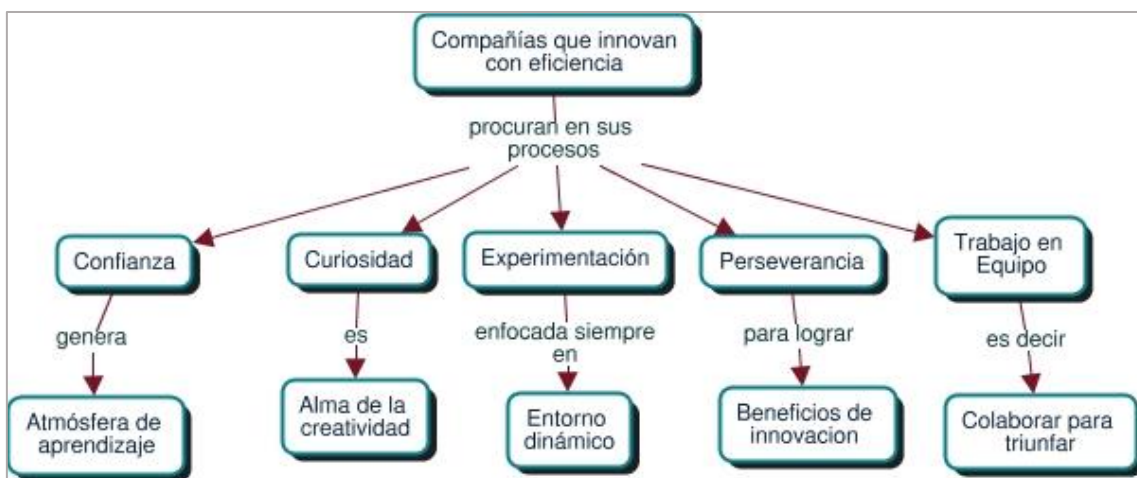


Figura 2. Impulsores de compañías que innovan con eficiencia  
Fuente: Elaboración propia con información del periódico Expansión, 2018

Como ejemplo en otros sectores estratégicos aplicables a la construcción, se encuentra que el gobierno de España trabaja en la estrategia denominada “España Nación Emprendedora”, pero trasciende a sólo ser una serie de ayudas dirigidas a las start up. Representa una estrategia para favorecer la conexión entre el emprendimiento digital y los demás agentes económicos y sociales - pymes, grandes empresas, asociaciones, universidades, centros tecnológicos, investigadores, fundaciones, de forma que la eficiencia, la productividad y la innovación que traen las start up impregne al conjunto de España (Galisteo, 2019).

## 2.5 Iniciativas para el fomento a la I+D+i

En un sector tan tradicionalista como el de la construcción, una buena alternativa es fomentar la innovación a través de cambios normativos, que exijan introducir novedades en los procesos (López, 2018).

De acuerdo con los desafíos a los que se enfrentan las empresas del sector de la construcción en la actualidad, y en referencia a los datos estadísticos de carácter económico analizados, se aprecia que la conciencia está creciendo tanto en el sector productivo como en la administración pública con respecto a la I + D y la innovación, lo que genera una cadena de acciones a diferentes niveles, como los beneficios fiscales existentes para la inversión en I + D e innovación (Pellicer et al., 2012) y la estandarización de los procesos de innovación a través del conjunto de estándares UNE 166000, uno de los primeros estándares en el mundo en ofrecer un sistema de gestión estandarizado certificable para innovación. Este conjunto de estándares, desarrollado por la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR), mantiene como principal objetivo la sistematización de la innovación para el fomento de las actividades de I+D+i en general, así como ayudar a la consecución de una mejor gestión de dichos proyectos de forma estructurada y sistemática (Mir & Casadesús, 2011, 2008). El Ministerio de Desarrollo español introdujo otro cambio en esta dirección en 2006, mediante el cual es posible revalorizar la puntuación final en las licitaciones públicas si se incluyen actividades de I + D + i en el proyecto, con un puntaje de entre el 10 y el 25% más (Pellicer et al., 2012).

De los más recientes cambios en las normativas de contratación y licitación públicas, en diciembre del 2018 fue la fecha impuesta por parte de la Unión Europea para exigir el uso de la metodología BIM en todos los proyectos constructivos de edificación con financiación pública. Asimismo, para los proyectos de infraestructuras, se ha dejado un poco más de margen, teniendo en cuenta la menos avanzada maduración del mercado, siendo el día 26 de julio de 2019 la fecha establecida (Ramírez, A.,2018).

Lo anterior se fundamenta en la Directiva 2014/24/UE del Parlamento Europeo que insta a los países miembros a modernizar las normativas de contratación y licitación públicas con metodologías y tecnologías que mejoran y agilizan los procesos de contratación.

Un ejemplo reciente de apoyo directo a las actividades de I+D, se registró en la comunidad de castilla y león, ya que se considera que el tamaño de las empresas es un factor de peso para la productividad y el progreso económico. Por esta razón, se apuesta por fomentar la internacionalización y la innovación tecnológica, mediante líneas de apoyo para que las organizaciones mejoren su eficiencia en este aspecto (casas, J. d. 2018). Es decir, que los sectores de futuro deben conducir a aquellos más tradicionales. Un ejemplo de esto, es la industria que es considerada como el sector más importante de la economía debido a su capacidad de arrastre sobre los demás.

Otra de las fórmulas que se ha comenzado a emplear como impulso de la I+D española es la compra pública de innovación, muy asentada en EEUU, pero de nuevo arribo a Europa (López, R. G., 2018). En España, un ejemplo reciente de la práctica de lo mencionado, es la financiación de un importante proyecto en Galicia. Considerándose el modelo como un sustituto a las subvenciones tradicionales a la innovación.

Por otra parte, existen rebajas fiscales bonificaciones, subvenciones y ayudas que son las fórmulas habituales con las que el sector público impulsa la I+D empresarial. El centro para el Desarrollo Tecnológico e Industrial (CDTI) es uno de los principales organismos públicos que gestionan la financiación de la I+D empresarial española.

Enumerando las principales vías de financiación, se podría clasificar de la siguiente manera:

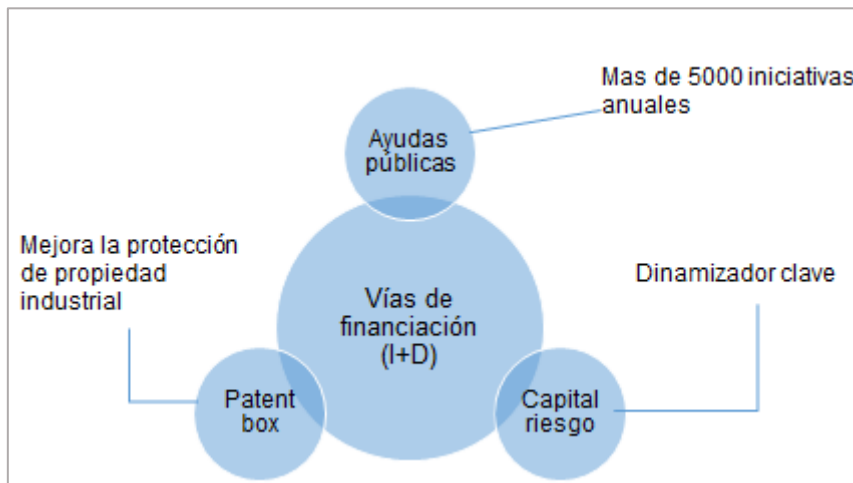


Figura 3. Principales vías de financiación I+D+i  
Fuente: Elaboración propia con información de CDTI

La parte de los impulsos a la I+D+i no es tanto un problema de la administración sino de impulso desde el sector privado (Quesada, 2018).

Otro aspecto que se considera de importancia para esta investigación, es la enmienda al proyecto de ley de refuerzo de la lucha contra la morosidad y en la reforma de Ley 7/1996, de 15 de enero, de Ordenación del Comercio minorista. Basada en la

promulgación de la Ley de pago a 30 días implementada en Chile, con el objetivo de beneficiar a las Pymes.

Dicha norma, tomada del modelo de Chile, garantiza el pago de facturas en el plazo máximo de un mes; tiempo que antes era de hasta 120 días. No obstante, la norma va a tener un plazo de transición para ir reduciendo progresivamente el plazo de pago de los 60 días a los 45, para llegar a los 30 dentro de dos años. Asimismo, la ley instaura la aplicación de intereses moratorios por cada día de atraso en el pago y una penalización por la demora. Esta ley exigirá las mismas condiciones de pago tanto al sector privado como al público. Además, el incumplimiento sistemático de los plazos dispuestos en la ley se considerará como una práctica de competencia desleal y se sancionará como tal (Brachfield, 2019).

Al día de hoy, aún no ha sido resuelta la enmienda, que se pronosticaba ser resuelta en el primer trimestre del 2019.

### 2.5.1 Impulso colaborativo entre universidad y empresa

En España, alrededor del 60% de la producción científica se efectúa en las universidades, lo que demuestra la necesidad de impulsar y favorecer siempre una investigación ligada a la docencia. Sin duda alguna, la universidad del siglo XXI pasa por la investigación colaborativa con empresas, de tal forma que se constituyan sinergias entre las capacidades de los grupos de investigación y las necesidades del tejido productivo (Montaner, 2018). Asimismo, en España debe aumentar la colaboración entre empresas y las universidades para ganar competitividad, debido al evidente retroceso en comparación con otros países miembros de la UE.

Al día de hoy, la relación es todavía pequeña, y si se examinan la cantidad de causas que perjudican dicha colaboración; sin embargo, en fechas recientes se ha aprobado un nuevo incentivo para la transferencia con la empresa mediante un marco global de la universidad dándole más autonomía y rendición de cuentas. Con esto se intenta que las universidades se adapten de manera más rápida y produzcan estudios más apegados a las nuevas tendencias del entorno (Duque, 2019).

### 2.5.2 Inversiones del gobierno en I+D+i que no cuenten como déficit

Un buen ejemplo para determinar alternativas en beneficio de la innovación en el sector, es una propuesta planteada por el presidente de la Generalitat valenciana, que planea la no contabilización de la parte pública de aquellos proyectos de Investigación, Desarrollo e innovación (I+D+i) cofinanciados entre el sector público y el privado como objetivo de déficit. Sería una buena iniciativa para apostar por la innovación entre los estados miembros.

Por otra parte, el mismo presidente de la Generalitat valenciana, asegura que en estos tiempos es esencial una coalición entre el mundo académico, las empresas y la sociedad para avanzar en el ámbito de la investigación (R.M/E.P, 2018).

### 2.5.3 Inversión en infraestructuras y equipamiento de investigación

Una pauta más, analizada en la misma comunidad Valenciana y que hace evidente la importancia de los apoyos en la I+D+i es el impulso que se está destinando a la investigación, por medio de la dedicación de fondos por parte de la Conselleria, para equipamiento e infraestructuras de investigación de las universidades públicas. (Ver gráfico 18).

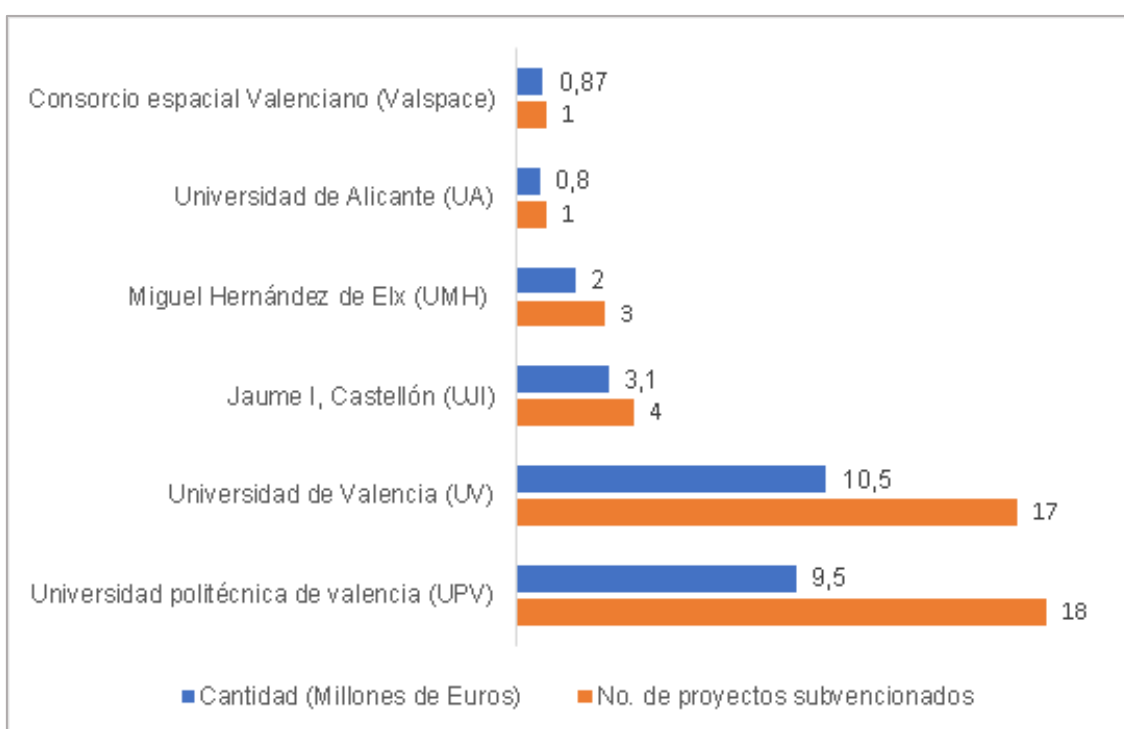


Gráfico 18. Impulso a infraestructuras y equipamiento de investigación de las universidades públicas valencianas

Fuente: Elaboración propia, con datos del periódico Expansión, 2018 (R.M., 2018)

Un dato esperanzador es que la política de investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i) civil contará en el 2019 con 6729 millones de euros, 357 millones más que el año pasado. En mayor cantidad, 3884 millones de euros, son créditos para préstamos y anticipos (3,9% más que hace un año), y 2845 millones son subvenciones directas a la investigación, 212 millones más (8%) que hace un año. Por distribución del gasto, casi la mitad del presupuesto (44,6%) será para el programa de Fomento y coordinación de la investigación científica y técnica (Manzo, 2019). En comparación con 2018, cuenta con 111 millones más para mejorar las convocatorias de la Agencia Estatal de Investigación.



---

# CAPÍTULO 3

---

## MARCO TEÓRICO



### 3.MARCO TEÓRICO

#### 3.1 Clasificación y definición de la innovación desde múltiples perspectivas

Entre los múltiples estudios que se han desarrollado a lo largo de los últimos años, el concepto de innovación ha adquirido cada vez más, una gran relevancia en numerosos campos y sectores productivos. Hasta hace unos años, la tendencia innovadora de las empresas estaba enfocada en un sector delimitado, por ejemplo, la industria tecnológica, aeronáutica, telecomunicaciones, por mencionar algunas. Sin embargo, a medida que transcurren los años, la tendencia global es que, si no se evoluciona y se innova, el panorama indica que muchas empresas correrán el riesgo de quedarse fuera (Guevara, 2018).

La innovación mejora la ventaja competitiva de las naciones, las industrias y las empresas (OCDE 2000). Sin lugar a dudas, es tiempo de que la innovación se integre a la corriente principal del pensamiento gerencial, para alcanzar el lugar que le corresponde junto con la administración financiera y la planificación estratégica como un factor definitivo en el éxito de la empresa (PWC 2003).

Parece ser que el término innovación va muy relacionado con la palabra tecnología, sin embargo, su significado trasciende mucho más. Con respecto al diccionario de la Real Academia Española, innovar denota mudar o alterar algo, implementando novedades. Cualquier desarrollo tecnológico supone comenzar algo nuevo que transforma un proceso antiguo, aunque muchas empresas han asimilado ya que hacer las cosas de forma distinta también es innovar, aunque no se use ninguna nueva tecnología (Viaña, 2018).

En virtud de su especial relevancia como factor clave para la competitividad de las empresas, el concepto de innovación ha sido investigado por múltiples autores a través del tiempo. En este apartado se incluyen algunas de las principales aportaciones que es posible encontrar en la literatura científica, ver tabla siguiente:

Definición	Autor
La innovación es la búsqueda intencionada de nuevos conocimientos y la aplicación sistemática de estos conocimientos en la producción.	(Lim, Schultmann, & Ofori, 2010)
La innovación es la introducción en el mercado de un producto o proceso nuevo o significativamente mejorado o el desarrollo de nuevas técnicas de organización y comercialización.	Manual de oslo tercera edición (OECD, 2005)
La innovación es la forma en que se aplica el nuevo conocimiento a la industria; esta aplicación puede llevarse a cabo en forma de productos, procesos, cambios sociales y organizativos.	(Firth y Mellor, 1999).

continuación de Tabla 10

Definición	Autor
Cualquier mejora en un proceso, producto o sistema que sea novedoso para la institución que desarrolla el cambio, se ha definido como una innovación.	(Freeman, 1989)
La innovación definida como una nueva combinación potencial, que da como resultado rupturas radicales con el pasado, lo que hace que una parte sustancial del conocimiento acumulado se vuelva obsoleto.	Lundvall (1992)
El concepto de innovación definido como la aplicación efectiva de procesos y productos a la nueva organización.	(Wong, 2009)
La innovación fue descrita como: Ejecutar con éxito una idea que es nueva para la unidad a la que se aplica.	(Egbu, 2001)
Innovación como la implementación exitosa de ideas creativas dentro de la organización.	(Amabile, 1996)
Cambio organizativo para reaccionar ante influencias externas o para influir en el entorno externo a nivel organizativo. Por ello, es admisible definir a la innovación a través de fuentes internas, así como a través de fuentes externas.	(Damanpour, 1996)
El proceso de innovación es definido como la aplicación de tecnología que es nueva para una organización y que mejora significativamente la fase de diseño y la ejecución al disminuir los costes, incrementar el rendimiento y mejorar el proceso empresarial. No obstante, la tecnología no es la única fuente de innovación que puede llevar a mejoras en la cadena de valor. Además, el resultado del proceso de innovación se define habitualmente como el producto, lo que conduce a un alcance limitado para el sistema de innovación.	(Toole, 1998)
Innovar implica combinar diferentes tipos de conocimiento, competencias, capacidades y recursos (Fagerberg, 2003) en procura de una ventaja competitiva, sea por disminución en los costos de producción o por el desarrollo de nuevos productos o por cambios en los existentes. Esta combinación, lejos de ser pasiva, implica la realización de esfuerzos explícitos tendientes a mejorar o crear competencias y capacidades tecnológicas (Lall, 2001).	(Fagerberg, 2003); (Lall, 2001)

Tabla 10. Definición de la innovación desde múltiples perspectivas  
Fuente: Elaboración propia basada en la revisión de la literatura

Por otra parte, Damanpour y Wischnevsky (2006) definen la creación de innovación como una incorporación de ideas o productos que son nuevos para el mercado o la industria. La creación de innovación resulta de la generación y transformación de la novedad (Lai y Yusof, 2011). En contraste, la adopción de la innovación ocurre cuando una organización adopta ideas o productos que reconoce como nuevos; por lo tanto, la adopción tiende a ser el resultado de una imitación creativa (Damanpour y Wischnevsky, 2006; Naranjo-Valencia et al., 2011).

Las innovaciones pueden catalogarse como tecnológicas u organizativas: las primeras tienen un carácter técnico o físico y, regularmente, implican innovación de productos o procesos, por el contrario, las últimas se dirigen a prácticas empresariales avanzadas y, por lo regular, implican innovación de marketing o de gestión. La OCDE (2005) también



clasifica la novedad de las innovaciones, distinguiendo entre las nuevas empresas, el mercado y el mundo.

Con respecto a las orientaciones de la innovación, la mayor parte de los estudios concuerdan en que la creación o adopción de cambios debe reconocerse como innovación (Schumpeter, 1934; Fagerberg, 2009; Davidson, 2013), lo que evidencia que la innovación se compone de dos orientaciones diferentes: creación y adopción. No obstante, esta conformidad no significa que la creación y adopción de cambios sean idénticas (Ravichandran, 1999; Damanpour y Wischnevsky, 2006; Lai y Yusof, 2011; Kamal et al., 2016). Las orientaciones de innovación surgen en ámbitos con términos diferentes, y pueden ser clasificadas en dos orientaciones diferentes: nuevas para el mercado (creación) y nuevas para la organización adoptante (adopción) (Pérez-Luño et al., 2011).

Para especificar las orientaciones de la innovación de una manera más simple, Damanpour y Wischnevsky (2006) plantean un modelo para clasificar la orientación de innovación de una organización (ver figura 4) de la siguiente manera:

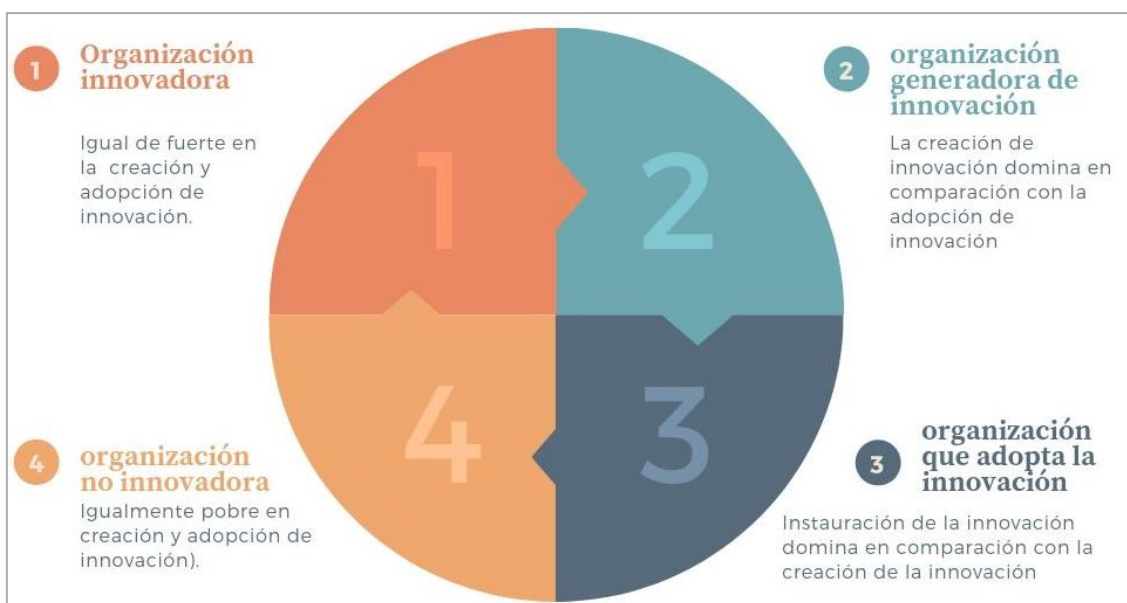


Figura 4. Orientación de la innovación de una organización  
Fuente: Elaboración propia con información de Damanpour y Wischnevsky (2006)

Con lo anterior se puede hacer énfasis en que las organizaciones encaminadas a la adquisición de innovaciones tienen menos incertidumbres debido a que introducen sólo aquellos productos que han probado ser exitosos o han sido aceptados considerablemente por el mercado (Naranjo Valencia et al., 2011; Zhou, 2006). Por el contrario, en el trabajo de Pérez-Luño et al. (2011) se indica que la creación de innovación está asociada con un alto riesgo. El grado de incertidumbre es relativamente alto con respecto a la adopción de la innovación, ya que la creación de la innovación generalmente requiere más tiempo y gasto (Agarwal y Bayus, 2002). En consecuencia,

a diferencia de las organizaciones que adoptan la innovación, las organizaciones que implementan la creación de innovación deben tener una mayor tolerancia al riesgo (Min et al., 2006).

Una considerable parte de la literatura económica ha coincidido en resaltar la incidencia positiva de la innovación sobre los principales indicadores de desempeño de las empresas. En efecto, aquellas firmas que dedican esfuerzos a realizar actividades de innovación muestran mejores indicadores en términos de ventas, exportaciones, productividad y empleo. Debe ser especialmente destacado que el mejor desempeño no sólo se refiere a una tendencia positiva más pronunciada, sino también a trayectorias más estables. (Chudnovsky et al., 2004; De Negri et al., 2005; Fagerberg y Verspagen, 2002; Kemp et al., 2003; Kosacoff, 1998; Lall, 2004; Lugones et al., 2007; Lundvall, 1992; Ocampo, 2005; Reinert, 1996; Tether y Swann, 2003; Suárez, 2007).

Complementando la idea anterior, en un estudio de Drucker (Drucker, 2002), se indica que, en general, para las empresas, el éxito de la innovación es más probable que surja de la búsqueda sistemática de oportunidades que de un destello de genialidad; la intención de innovar debería ser un propósito constante, es decir, la constancia del propósito proporcionará el ambiente seguro en el que puede florecer la innovación (Pedersen, 1996).

### 3.1.1 Innovación en la organización

Las capacidades para generar, adquirir, adaptar y usar nuevos conocimientos son un factor crecientemente estratégico en la evolución de los niveles de competitividad de las organizaciones.

La innovación organizacional, es definida en el Manual de Oslo en su tercera edición (OECD, 2005), como la aplicación de nuevos métodos organizativos, cambios en las prácticas de negocio, en la organización del lugar o espacio de trabajo y en las relaciones externas de la empresa.

Por lo anterior, y de acuerdo a la revisión de la literatura, se construye la tabla 11 en la que se destacan puntos esenciales correspondientes a la innovación en la organización:

Innovación en la organización	Autor
Mejorar los niveles de comunicación o el nivel de interacción entre los proyectos son motivaciones para desarrollar innovación organizacional.	(OECD, 2005)
Las políticas o las estrategias de negocio de la empresa sirven como recursos de entrada para desarrollar innovaciones organizacionales.	(Ortega, 2015)
La gestión de conocimiento se desarrolla como soporte de la innovación organizacional.	(AENOR, 2014).
El escaso flujo de información y coordinaciones (interno a externo y viceversa) obstaculiza el desarrollo de innovación organizacional.	(Ozorhon, 2014).
Equipos altamente motivados y la cultura de innovación de la empresa se definen como facilitadores para desarrollar innovación organizacional.	(Ling, 2003) y (Blayse & Manley, 2004)

Tabla 11. Innovación en la organización  
Fuente: Elaboración propia fundamentada en la revisión de la literatura

En la exploración de la literatura se contemplan numerosos estudios que examinan el impacto de los factores organizacionales individuales en la capacidad innovadora de las empresas. El impacto en las innovaciones de la estructura organizativa (Tatum 1986, 1987), el tipo de liderazgo (Nam y Tatum 1997), la disponibilidad de recursos limitados (Keegan y Turner 2002) y las prácticas de gestión del conocimiento y el capital intelectual (Egbu et al. 2001). Las organizaciones descentralizadas, a menudo denominadas "skunkworks", fomentan la innovación (Peters y Austin 1985; Quinn 1985). La integración de actividades funcionales clave, como la investigación y el desarrollo, la comercialización y la producción, fomenta el desarrollo de nuevos productos y su comercialización (Shrivastava y Soulder, 1985).

Al hablar de impulsores internos se hace referencia a los elementos interiores de la organización en el que el aporte de los equipos de trabajo altamente motivados mengua los obstáculos que se presenten en el desarrollo de innovaciones de proceso (Ling, 2003). Es decir, que una buena motivación está relacionada con el entorno de trabajo del personal, la capacidad para desempeñar su papel designado y los alicientes recibidos, son los principales factores que influyen en su desempeño en una organización (Lam y Tang, 2003).

Otro elemento esencial interno, es el fácil acceso al conocimiento debido a la innovación organizacional, que aumenta el nivel de competencias en colaboradores y el rendimiento de la empresa. (Pellicer et al., 2012). En un estudio de Uzzi (1997), argumenta que las empresas que aprenden a trabajar unidas a través de la resolución de problemas de forma conjunta, generan un potente efecto aprendizaje organizacional debido a que obtienen información directa de los socios. Incluso hoy en día, donde es muy habitual externalizar parte de la producción, es necesario no olvidarse del conocimiento interno en cuestiones técnicas, de diseño, y del propio capital humano, ya que es fundamental el complemento de ambas. El conocimiento interno es fundamental: la experiencia, la

formación, el saber hacer (know how) propio, los flujos de información interdepartamentales, son vitales para el proceso de innovación.

Si ahora nos enfocamos en los factores externos, la innovación empresarial puede verse influenciada por el nivel de sofisticación, competencia y exigencia del cliente (Nam y Tatum 1997; Barlow 2000; Gann y Salter 2000; Kumaraswamy y Dulaimi 2001; Seaden y Manseau 2001; Manley 2006). El impulso a la innovación surge cuando los clientes exigen resultados que sobrepasan los negocios habituales; es decir, que a medida que el cliente sea más exigente y experimentado, es más factible que la innovación se impulse en los proyectos encargados (Barlow 2000; Manley 2006). En contraparte y atendiendo un estudio de Manley, McFallan, & Kajewski (Manley, McFallan, & Kajewski, 2009) los innovadores considerados como “bajos” presentan un interés menor en la reducción de los costos de los clientes con respecto a los innovadores altos, lo que es contrario a las prioridades de los clientes (Egan 1998; Fairclough 2002; DISR 2004 y recomienda que los clientes de los innovadores bajos no son concretamente exigentes.

Atendiendo a los resultados obtenidos de una entrevista a profesionales de la construcción, en un estudio de (Lim, Schultmann, & Ofori, 2010), se aprecia que una de las razones de la lenta aceptación de las estrategias de innovación por parte de los contratistas se debe a la tendencia general que los retornos en la innovación de los procesos de construcción no se corresponden con los riesgos de la inversión.

### 3.1.2 Innovación tecnológica

Si se enfoca la innovación tecnológica en términos de adaptarla en las actividades del sector, hablaremos entonces de un dominio tecnológico que, de acuerdo a la revisión de la literatura, es definido como: La capacidad de asimilar y adaptar tecnologías provenientes del exterior de la firma, de forma de aumentar rápidamente la productividad, introducir mejoras de diseño en los productos, etc. No se trata necesariamente del logro de innovaciones mayores sino de ir ganando experiencia y desarrollando la capacidad productiva al adaptar y mejorar los conocimientos tecnológicos obtenidos, tanto en materia de productos como de procesos de producción. (Lugones, 2007).

Como es sabido, el sector de la construcción no representa ser un: creador nato de tecnología, sin embargo, el enfoque de emplear la tecnología vinculada con el mercado, es lo que dará resultados más positivos.

Con lo anterior se construye la siguiente tabla 12 referente a la vinculación tecnológica con el mercado.

Vinculación tecnológica con el mercado	Autor
Las asociaciones o empresas conjuntas que constituirá la empresa constructora son ejemplos de recursos crecientes y redefinidos. El análisis innovador de este proceso, tanto en términos legales como organizativos, es una actividad de innovación que afecta positivamente el desempeño de la organización.	(Ercan, T.,2016)
El área de innovación de la red de trabajo es el área más efectiva en términos de desempeño organizacional en empresas de construcción pequeñas y medianas. Este hallazgo es consistente con los hallazgos de Barrett y otros (2008). Barrett et al. (2008) que enfatizaron la importancia de componer redes de trabajo en las que se fundamente la participación de las partes interesadas en la ejecución de la innovación debido a la estructura de múltiples partes interesadas del trabajo de construcción.	(Barrett y otros, 2008)

Tabla 12. Vinculación tecnológica con el mercado.  
Fuente: Elaboración propia basada en la literatura revisada

### 3.1.3 Innovación en procesos

Las innovaciones de proceso son las relacionadas con la forma o los métodos de elaboración de los mismos (Lugones, 2007). Implica recrear o modificar el proceso de elaboración de productos o la prestación de servicios, como resultado de utilizar nuevos equipos, nuevos insumos, nuevas soluciones tecnológicas o nuevo software. Incluye modificaciones en la logística de insumos o de productos terminados (por ejemplo, introducción de GPS o códigos de barra), Puede tener como objetivo producir o entregar productos tecnológicamente nuevos o mejorados, que no puedan producirse ni entregarse utilizando métodos de producción existentes, o bien aumentar la eficiencia de producción o entrega de productos ya conocidos por la empresa.

A manera de resumir la revisión de la literatura, se formula la tabla siguiente, con la información sintetizada.

Innovación de procesos	Autor
La innovación de procesos implica ingeniería de cambios y significa el desarrollo de operaciones y capacidades internas.	(Kılıç, 2013)
La innovación del proceso, en lugar del producto, es más efectiva para el desempeño organizacional. La innovación de productos en el negocio de la construcción es más difícil y rara.	(Ercan, T.,2016)
La presión por mantener competitividad en el mercado incentiva a la generación de innovaciones de proceso.	(OECD, 2005)
Las políticas o las estrategias de negocio de la empresa sirven como recursos de entrada para desarrollar innovaciones de proceso.	(Ortega, 2015)

Continuación de tabla 13

Innovación de procesos	Autor
La gestión de la calidad, la mejora continua y la vigilancia tecnológica se ejecuta para el desarrollo de innovaciones de proceso.	(AENOR, 2014)
La influencia del entorno empresarial externo obstaculiza el desarrollo innovaciones de proceso.	(Pellicer et al., 2012)
Se evidencia que las innovaciones de proceso propician el aumento de capacidad técnica para resolver los problemas y desarrollar procesos más eficientes.	(Blayse & Manley, 2004)
Las innovaciones de proceso generalmente involucran nuevos métodos de producción o nueva maquinaria. Estos bienes de capital pueden producir productos existentes de manera más eficiente o pueden ser necesarios para nuevos productos.	(Rosenberg, N., 1982)

Tabla 13. Vinculación tecnológica con el mercado.  
Fuente: Elaboración propia fundamentada en la literatura existente

### 3.1.4 Cultura de la innovación en la organización

Una definición de lo que es la cultura organizacional sería, la manera en que la empresa ha aprendido a manejar su ambiente, una combinación compleja de supuestos, conductas, relatos, mitos, metáforas y otras ideas que definen lo que representa trabajar en una organización particular (Schein, 1985).

La cultura de una empresa tiene su fundamento en aspectos como su historia y su entorno; se revela en aspectos como la comunicación, el lenguaje, el sistema de producción de bienes materiales, sociales e inmateriales, las relaciones interpersonales, el liderazgo y las subculturas (Zapata y Rodríguez, 2008). Lo mencionado se ajusta con un estudio de Davis (1993), quien propone que las organizaciones, de la misma forma que las huellas digitales, son siempre singulares. La fortaleza de la cultura organizacional se puede representar como el grado de presión que actúa sobre los integrantes de la empresa y sobre sus comportamientos. La amplitud de la cultura es una medida de su fortaleza, que será mayor si la extensión y aceptación abarca a toda la empresa (Sonrensen, 2002).

Centrándose en una perspectiva analítica para el estudio la cultura organizacional, Morcillo (2007) resalta los valores, la ética, el liderazgo, solidaridad, el éxito, las ventajas competitivas y la innovación. Desde otra perspectiva, la teoría económica institucional y la teoría de los recursos y capacidades determinan un marco de referencia para el estudio de la cultura organizacional; el enfoque institucional de North (1990), demuestra que los objetivos, acciones de los individuos y de los grupos están fuertemente influenciados por las instituciones del entorno, y la teoría de los recursos y capacidades establece que la cultura genera activos intangibles estratégicos inimitables que explican el éxito competitivo empresarial (Barney, 1991; Cuervo, 1993).

La cultura organizacional si es considerada como un recurso o medio para lograr objetivos, y si aparte añade valor, es diferente a la cultura de otras empresas y

difícilmente se puede emular por la competencia, puede entonces transformarse en una ventaja competitiva y en un activo estratégico que fundamente el éxito (Barney, 1986). La cultura, por lo tanto, podría ser empleada como un medio administrado para mejorar el desempeño y el logro de los objetivos (Smircich, 1983). La dirección de una organización puede entonces formular una estrategia interna para acentuar la identificación y la cohesión de los integrantes alrededor de los valores claves para la estrategia externa.

Finalmente, Instaurar una cultura de innovación es una inversión crucial para el porvenir de una empresa. Las empresas con un modelo y estructura de innovación formalizada obtienen mejores resultados: en un 51% de los casos se encuentran entre las primeras en comercializar nuevos servicios y productos (Madrid, 2018). Y es que la cultura organizacional debe ser algo más que un concepto abstracto, debe producir un cambio medible y cuantificable.

#### 3.1.4.1 Características del capital humano hacia la cultura de la innovación en la empresa

Es necesario tener en cuenta que para que se lleve a cabo una manera distinta de hacer las cosas, debe existir una colaboración entre los diversos niveles del organigrama, es decir, que haya participación y compromiso por parte de los trabajadores y de la gerencia, para el desarrollo y adaptación de la innovación tecnológica. No cabe duda que el carácter innovador en las personas y en específico de los empresarios, surge de una necesidad.

Un empresario innovador trabaja por instaurar medidas en la empresa que estimulen la conexión con fuentes de innovación y modelos organizativos sin dejar a un lado la creatividad y comunicación en la empresa. Es un facilitador para la mejora continua, cambios futuros y cooperación con otras organizaciones (Sempere Massa, Toledo Alarcón, & Universidad de Alicante., 2008).

El motivo fundamental para que el enfoque y la cultura de la innovación se establezca en las empresas, recae en la sensibilización de los empresarios. Dicho lo anterior, el primer paso hacia ese cambio comienza con la formación de personas creativas e innovadoras, preparadas para el cambio y comprometidas en llevar a cabo procesos de aprendizaje permanentes (COTEC, 2018). Asimismo, los empresarios con perfil innovador, tendrán en mente que la innovación tecnológica tiene un costo inicial visto como una inversión para cosechar a futuro un equipo de trabajo altamente capacitado. Por otra parte, necesitan establecer un entorno de libertad y autonomía, para que los trabajadores puedan plasmar nuevas ideas dentro del proyecto, y finalmente tener en la mente la tolerancia de errores, manteniendo la posibilidad inherente al riesgo en caso de no concretarse en la práctica (Ca, V. A. G., & Walker, R. B., 2012).

Otros autores como (Schein, 1988) vinculan la cultura empresarial a la figura de un líder que representa un papel determinante en su implantación. Considera que la introducción de una nueva tecnología o proceso en la organización, implica un cambio cultural y la consolidación de una nueva cultura innovadora.

En el cambio cultural, no se pueden descartar los efectos desestabilizadores que producen las innovaciones; es decir, para que una cultura innovadora se materialice, es necesario que la alta dirección asuma riesgos, se involucre en el proyecto e incentive la creatividad. Cuando se comparten las responsabilidades, es más fácil que se lleve a cabo la participación de todos los miembros.

### 3.2 La innovación dirigida al sector de la construcción

En la industria de la construcción, todo lo que se ha hecho en el pasado ha tenido resultados positivos, la prueba es que se han conseguido muchos avances importantes, sin embargo, para conseguir objetivos diferentes, es necesario hacer las cosas de forma distinta. Con respecto a Viaña, (Viaña, 2018), la tecnología es un facilitador; una herramienta que nos ayuda a innovar, pero innovación es otra cosa, debe implicar a toda la empresa, desde el producto hasta las personas.

Es verdad que, en el caso del sector, hay escasa información estadística de lo que sería el esfuerzo innovador correspondiente. Aunque, definitivamente los procesos innovadores existen, ya que es evidente la evolución tecnológica de la construcción.

La percepción que se tiene de la innovación en general y en específico en la industria de la construcción está relacionada con decisiones arriesgadas y resultados dudosos (Mishra y Srinivasan, 2005; Ahmed, 1998) y con frecuencia es de naturaleza compleja (Enebuma et al., 2014; Anderson et al., 2014). A pesar de ello, los estudios vinculados con la innovación en la industria de la construcción tienden a omitir las complejidades de la innovación, como la orientación a la innovación (Panuwatwanich y Stewart, 2012; Cheung et al., 2012; Yusof y Zainul-Abidin, 2011). En consecuencia, la innovación afronta desafíos en términos de cómo es percibida conceptualmente por las partes interesadas en el mundo académico y la industria (Whyte y Sexton, 2011; Davidson, 2013; Yusof et al., 2014).

Algunas definiciones de lo que es la innovación en la industria de la construcción, conducen a precisarla cómo el proceso mediante el cual las nuevas ideas se convierten en nuevos componentes de productos construidos que tienen un valor económico, funcional o tecnológico. Asimismo, la innovación es una mejora original en un producto, proceso o sistema que realmente se usa y que es singular para la compañía que lo fomenta o practica (Slaughter, 2000).



En el estudio realizado por Slaughter (2000), son propuestas cinco innovaciones que se ajustan con la esencia de la industria de la construcción, especialmente en el aspecto técnico (ver figura 5).

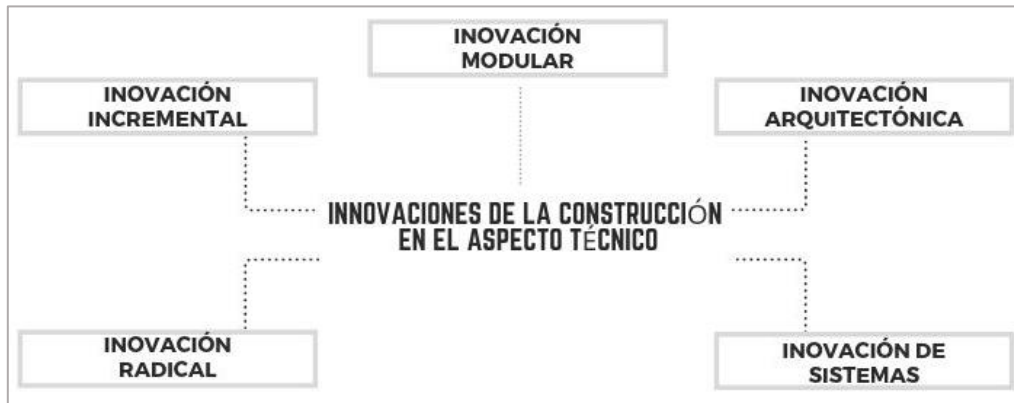


Figura 5. Innovaciones de la construcción en el aspecto técnico  
Fuente: Elaboración propia adaptado de (Slaughter, 2000)

Así pues, deben considerarse innovaciones, todo tipo de mejoras provenientes de la cadena de valor de la construcción y el sistema de negocios, como resultado de nuevas ideas que conducen a un mayor valor para el cliente, riqueza para los interesados, o una mayor ventaja competitiva. Las innovaciones de valor, según lo definen Kim y Mauborgne (1999), son percibidas como en la figura 6.



Figura 6. Innovaciones de valor  
Fuente: Elaboración propia adaptado de Kim y Mauborgne (1999)

Donde la parte de los beneficios intangibles, como es el caso de la reputación, se convierten en futuras fortalezas en las organizaciones y que definitivamente no todas las empresas cuentan con ello.

Según un estudio de (Reichstein, 2005) Identificó seis factores que dan forma a la naturaleza de la innovación en la construcción, los cuales son descritos en la figura siguiente:



Figura 7. Factores que configuran la naturaleza de la innovación en la construcción  
Fuente: Elaboración propia adaptada de (Reichstein, 2005)

Los profesionales de la construcción y sus clientes generalmente interpretan la aplicación de prácticas y métodos de construcción convencionales en situaciones nuevas como un comportamiento innovador. Sin embargo, no hay evidencia de mejoras continuas en la adopción e implementación de procesos y productos por parte de la industria que tales innovaciones rutinarias deberían haber producido. (Lim, Schultmann, & Ofori, 2010).

La innovación en el sector de la construcción habitualmente se lleva a cabo para un propósito determinado (ad-hoc); puede considerarse como un proceso social complejo alcanzable de forma gradual con la participación de todos los interesados en el sistema como partes en diferentes procesos del trabajo (Ercan, T., 2016); es decir, que, para las empresas del sector, el objetivo de la innovación se ve restringido a un solo proyecto, para un solo cliente.

Otro rasgo inconfundible del sector, es que la innovación no es desarrollada en laboratorios con métodos y materiales especulativos - experimentales, sino que desarrollan activamente la innovación en el proceso (Loosemore, 2015). En el mismo contexto, Winch (Winch, 1998) publicó que la industria de la construcción es una Industria de productos complejos (Miller, Hobday, Leroux-Demers y Olleros, 1995), por lo que el funcionamiento y el proceso de la innovación se diferencian notablemente con

los del modelo de innovación Schumpeteriano convencional, que propende a asumir industrias de producción en masa y productos relativamente simples. En contraposición a muchas otras industrias, las innovaciones en la construcción, generalmente, no se implementan dentro de la misma empresa, sino en los proyectos en los que la empresa está comprometida (Winch, 1998).

Ahora, si se analizan las posibles ventajas de la innovación en el sector de la construcción, habrá que tener en cuenta que el rendimiento de la innovación en dicho sector es muy irregular. En la industria de la construcción recae la responsabilidad de configurar al entorno construido que fundamenta toda actividad social y económica, aunque ha recibido poca atención en la investigación de innovación en comparación con otros sectores como la industria manufacturera (Manley, McFallan, & Kajewski, 2009).

Por otra parte, en cuestión a la inversión que se necesita para implementar la innovación en el sector y a las estrategias de recuperación de la misma, un estudio de Schultmann y Sunke (2006) demuestra que la recuperación en la construcción es mucho más complicada que en la industria manufacturera.

En referencia a la opinión de otros autores (Barrett, Abbott, Sexton y Ruddock, 2007; NESTA (National Endowment for Science, Technology & the Arts, 2006), confirman que gran parte de la innovación que se genera en el sector de la construcción no es captada por los modelos actuales de evaluación de la innovación y, por consiguiente, permanece oculta, refiriéndose a este aspecto como innovación oculta.

Aunque la mayor parte de los estudios indican las dificultades, obstáculos y la complejidad de querer adaptar al sector de la construcción a los requerimientos actuales, un estudio de Ball, (Ball, 1988) argumentó que la innovación en construcción no marcha hacia atrás, sino que avanza de manera diferente. A pesar de ese avance diferente, hoy en día, los factores referentes a los sistemas de gestión de la calidad enfocados a la satisfacción del cliente que anteriormente eran considerados como poco significativos, han comenzado a emplearse notablemente en pequeñas y medianas empresas de la construcción (Ercan, T.,2016). Lo anterior, concuerda con el estudio realizado por Barrett (2008), en el que se concluye que la fuente de innovación más importante durante el proceso de construcción, es el cliente. De igual manera, Barrett (2008) consideró al cliente como el motor de la innovación en la construcción.

En los estudios de Craig y Roy (1999) y Lim y Ofori (2007) se percataron de que los consumidores se enfocan en la calidad de los productos de construcción y en el descenso en la reparación de defectos. Estas perspectivas advierten que el efecto de la innovación de las empresas de la construcción está influenciado por la productividad y la calidad del producto final.

Por otra parte, en un estudio de (Groak, 1992), se llegó a la conclusión de que la innovación en las empresas de construcción a menudo es informal, no registrada y hecha a medida para un solo proyecto. Si se pudiera representar mediante un esquema Esfuerzo - resultado de llevar a cabo prácticas innovadoras en la construcción, existe un prototipo estándar que se describe en la figura siguiente:

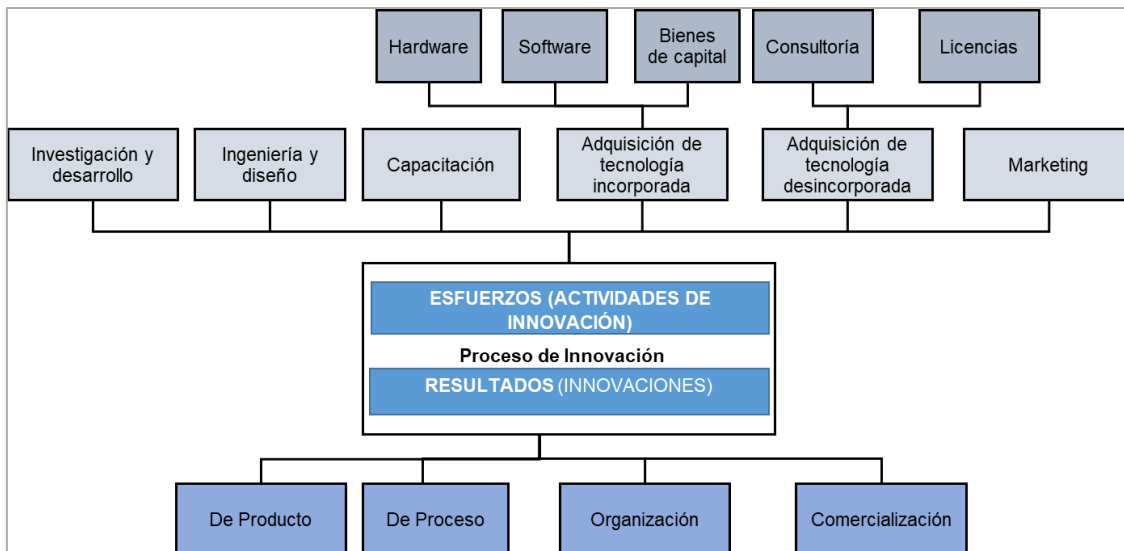


Figura 8. Esfuerzos (actividades de innovación) / resultados.  
Fuente: Elaboración propia con datos del centro redes

A pesar de los atrasos y problemáticas que presenta el sector de la construcción con referencia a la innovación, diversas noticias han identificado que la innovación en la construcción se está convirtiendo en la principal herramienta competitiva para que las empresas logren penetrar en el mercado y aumente la rentabilidad (National Research Council of Canada 2001). Sin duda alguna, es posible determinar que las empresas del sector de la construcción constituyen un gran desafío para la investigación sobre gestión e innovación (Gann y Salter, 2000).

### 3.2.1 Características del sector de la construcción

Una definición de la industria de la construcción como un sector aislado, resulta complicada. Sin embargo, el informe de innovación en la construcción (COTEC, 2000), lo define como un conjunto de empresas cuya actividad consiste en la ejecución total o parcial de obras, tanto de edificación como de ingeniería civil/ industrial.

Parte de la definición anterior, se complementa con la siguiente figura 9:

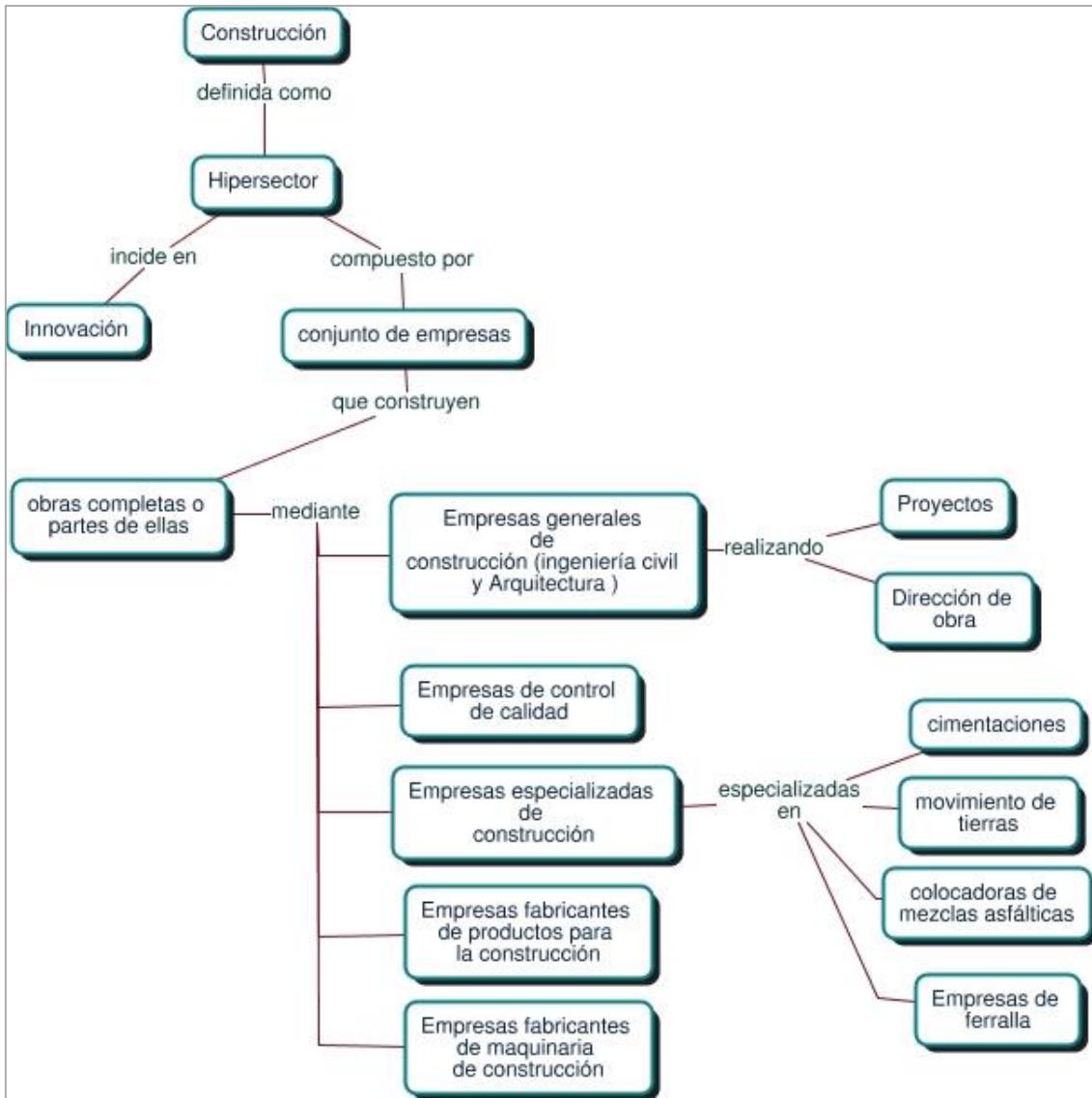


Figura 9. Definición de construcción  
Fuente: Elaboración propia, adaptado del Informe COTEC

Como se muestra en la figura 9, el tejido industrial que da forma al producto final llamado construcción está compuesto por varias empresas que, a su vez, estas empresas están integradas en asociaciones y éstas en confederaciones, dando así forma al citado tejido industrial.

En cuestión a las peculiaridades del sector, el Informe COTEC (COTEC, 2000), define lo siguiente:

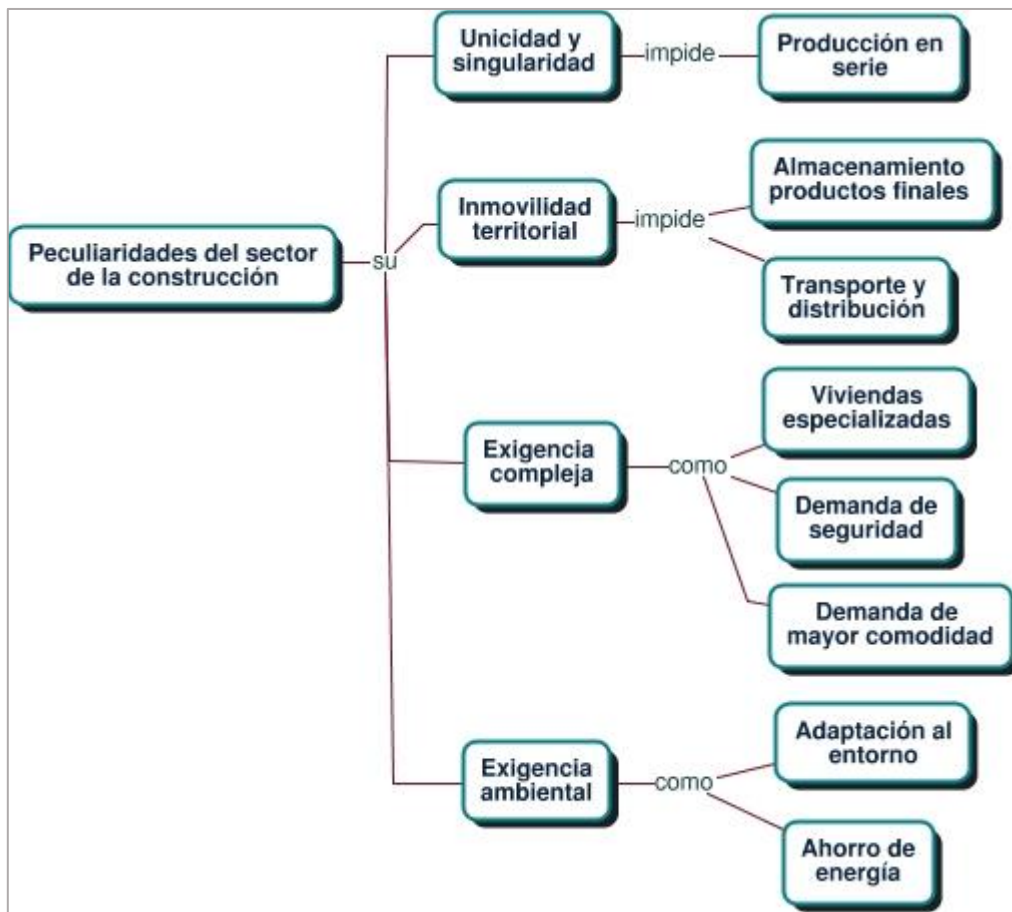


Figura 10. Peculiaridades del sector de la construcción  
Fuente: Elaboración propia, adaptado del Informe COTEC

Adicionalmente, y en gran parte como consecuencia de las características de los productos demandados, surgen determinadas connotaciones tecnológicas y organizativas de la oferta, como las que, a continuación, se reseñan:

- Dispersión geográfica de la producción y su carácter marcadamente local.
- Elevada intensidad del factor trabajo y la baja utilización del capital.
- La menor productividad de la mano de obra (del orden del 50% de la industria manufacturera).
- El poco atractivo de la construcción para el mundo laboral (sector calificado por las tres DDD en el mundo anglosajón: Dirty, Dangerous, Difficult).
- El claro predominio de pequeñas empresas en el sector (más del 90% de las firmas que operan ocupan, cada una de ellas, a menos de 10 empleados).
- Su reducido grado de concentración (las cinco empresas constructoras españolas más importantes sólo llegan a producir el 18% del total del sector).

La coincidencia de los factores expuestos se traduce en determinadas peculiaridades del mercado, como:

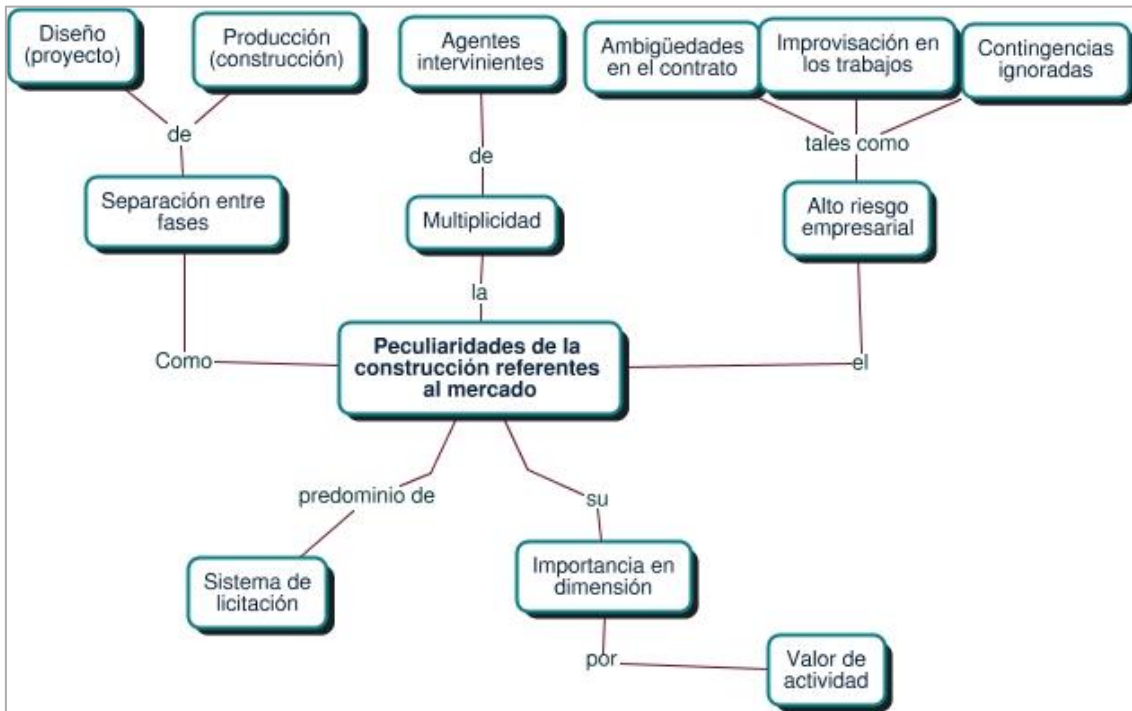


Figura 11. Particularidades de la construcción referentes al mercado  
Fuente: Elaboración propia, adaptado del Informe COTEC

De acuerdo con la revisión de la literatura, existen más características específicas al sector de la construcción que se muestran en la siguiente tabla:



Características	Autor
El sector de la construcción no es una industria de procesos de producción especializados que generen productos idénticos en serie. Por el contrario, es un sector que produce activos heterogéneos y distintos, que se ejecutan en distintos lugares y en diversos ambientes, con procedimientos poco automatizados y que se elaboran a medida y al aire libre con una perspectiva de actividad temporal, que se supedita en todo momento a la duración del proyecto en cada caso.	(Free College of Emeritus, 2010; Pellicer, 2004)
Las empresas del sector convergen en algunos atributos únicos, definiendo a estas empresas como formas de empresas basadas en proyectos y servicios mejorados, por lo que las prácticas de estas empresas se diferencian significativamente de las actividades en otros sectores, como la industria, fundamentados en sistemas de producción más consistentes, que fabrican productos y servicios en masa. En las redes de producción basadas en proyectos, los nexos entre las empresas y otras instituciones se diferencian de los que se encuentran en los enfoques de fabricación tradicionales, que se enfocan en las empresas de manera individual que trabajan en relaciones exclusivamente de compra-venta. En las redes productivas basadas en proyectos, las empresas tienen la obligación de gestionar redes con interfaces complejas	(Gann y Salter, 2000)

Tabla 14. Características del sector de la construcción  
Fuente: Elaboración propia basada en la revisión de la literatura

### 3.2.2 Factores que motivan la innovación en la construcción

Uno de los impulsos básicos que fomentan a la innovación es la posición de escasez. Dicha posición de escasez representa la competitividad que se tiene entre las empresas, las alteraciones en el modelo de demanda y la implicación de un mercado que no está seguro y se tiene que seguir ganando con el día a día (Carballo, 2006). Sin embargo, esa misma posición, propicia la superación de los riesgos, mediante la apuesta a nuevos procesos y fórmulas innovadoras. De acuerdo con la exploración de diversos estudios en cuestión a los elementos que estimulan la optimización de las actividades en el sector, se construye la siguiente Tabla 15:

Factores	Autor
El nivel de competencia, la mejora en el rendimiento del proyecto, los desarrollos tecnológicos, la responsabilidad social corporativa, las tendencias de diseño, los enfoques medioambientales y de sostenibilidad y las normativas legales son otros desencadenantes de la innovación.	(Ozorhon, 2015)
Los proveedores representan los principales instrumentos que realizan un papel activo en la superación de los desafíos de la innovación. Del mismo modo, la cooperación es el factor más importante para superar esos mismos desafíos aplicados al sector de la construcción. Una innovación exitosa requiere una alta integración, colaboración e integridad de comunicación entre el contratista, subcontratistas, proveedores, arquitectos, consultores y el cliente. Además de la cooperación, los obstáculos frente a la innovación se pueden enumerar como la participación de la firma contratista al inicio del proyecto, el estilo de liderazgo, la gestión de la información y la existencia del sistema de recompensa.	(Ercan, T.,2016).





Continuación de tabla 15

Factores	Autor
La demanda de los clientes es uno de los principales impulsores que motivan a empresas para innovar (Blayse & Manley, 2004). Asimismo, la motivación por alcanzar procesos más eficientes, aumentar calidad de productos o servicios; seguimiento y aplicación de tendencias tecnológicas; y certeza de rentabilidad esperada de la innovación (OECD, 2005), también son considerados como impulsores.	(Blayse & Manley, 2004)  (OECD, 2005)
Los proveedores del sector construcción siempre están buscando innovar y pueden desarrollar tecnologías que impacten positiva y sosteniblemente en los procesos de sus clientes: reducen los costos y aumentan la productividad.	(Pries & André, 2005).
En el sector de la construcción, el surgimiento de ideas de innovación frecuentemente es por medio de los trabajadores que están más cercanamente vinculados con el cliente (Ercan, T.,2016). Aunado a lo anterior, en un estudio de Ozorhon (2013) resulta sustentado el mismo argumento y enfatizó que la innovación en el sector de la construcción se desarrolló a través de entornos de trabajo colaborativos de los miembros del equipo en entornos de múltiples partes interesadas.	(Ercan, T.,2016); (Ozorhon, 2013)
En la industria de la construcción, cotidianamente la innovación se ve estimulada por la exigencia de una respuesta innovadora a un problema inminente o para satisfacer las necesidades específicas del cliente. Es por esto que cada proyecto, ya sea un trabajo nuevo o una reparación, puede considerarse un prototipo, ya que cada proyecto de construcción se realiza en un sitio nuevo y diferente y, con mayor frecuencia, para un propietario diferente (Manseau y Seaden, 2001).	(Manseau y Seaden, 2001).
El papel dominante del ambiente en las innovaciones de la construcción.	(Pries y Janszen, 1995)

Tabla 15. Factores que motivan la innovación en la construcción  
Fuente: Elaboración propia basada en la revisión de la literatura

3.2.3 Barreras del sector hacia la innovación

Para comprender un poco mejor los motivos que obstaculizan la implementación de sistemas de innovación en el sector constructivo, se ha realizado una revisión de dichos elementos, llegando a elaborar la siguiente tabla 16:



Barreras de la innovación	Autor
El sector de la construcción tiene características específicas que obstaculizan el flujo de la innovación, por ello, uno de los principales obstáculos para la implementación de procesos innovadores en este sector es la organización segmentada del proceso de construcción.	(Pries y Janszen, 1995)
El carácter temporal de la construcción, como Dubois y Gadde (Dubois y Gadde, 2002) argumentaron que representa una gran desventaja para la innovación y posterga la transferencia de conocimiento dentro de la empresa entre diferentes organizaciones que participan en un proyecto. Estas relaciones se consideran como elementos sueltos, porque las relaciones comerciales entre las compañías finalizan cuando termina cada uno de sus proyectos de colaboración, y cada compañía persigue nuevos proyectos por individual. Cualquier proceso de aprendizaje iniciado en el transcurso del proyecto anterior no está codificado y la información se pierde.	(Dubois y Gadde, 2002)
Debido a la responsabilidad de la separación, la transmisión de lecciones aprendidas de un proyecto a otro es casi imposible, dado que, en su mayoría, los equipos se disuelven al final de los proyectos. Estas naturalezas episódicas de las actividades en la construcción frecuentemente limitan la oportunidad de obtener "economías de repetibilidad" en sus resultados de innovación (Davies y Brady, 2000).	(Davies y Brady, 2000).
Los ciclos económicos cambiantes en el mercado de la construcción ocasionan que muchas empresas instauren estrategias de diversificación. Estas estrategias se enfocan en cambios a corto plazo y en el mercado, en repercusión a la situación del momento; una postura que complica la planificación de estrategias de innovación a medio y largo plazo.	(Pries y Janszen, 1995)
La insuficiencia de recursos financieros puede calificarse como el mayor obstáculo para la innovación en la industria de la construcción. Dicha carencia perjudicará la realización de inversiones de innovación y disminuirá la disposición de la empresa hacia la innovación (Ozorhon, 2015) & (Slaughter, 2000). Además de esto, la cultura de la organización desaprobada, la estructura momentánea de los proyectos, la complejidad de obtener materiales, la carencia de trabajadores con experiencia y formación, las restricciones de tiempo se pueden pormenorizar como otros obstáculos para la innovación.	(Ozorhon, 2015) & (Slaughter, 2000)
El problema es que muchas de las empresas de la construcción es que están encauzadas a conservar sus negocios a flote. Esto implica una inversión escasa en innovación, lo que les resta competitividad.	(Galisteo, 2019)
Un factor que es importante y que muchas empresas permiten en el sector de la construcción tradicional, son los problemas que surgen en los proyectos, de acuerdo con el estudio de Vrijhoef y Koskela (Vrijhoef y Koskela, 2000), catalogándolos como: características naturales del sector, que se admiten y se consideran inevitables. Sin la debida atención, es prácticamente imposible encontrar alguna solución. Oglesby, Parker y Howell, G.A. (Oglesby et al., 1988) aportaron pruebas complementarias de estas fallas en la administración, considerando que los problemas cotidianos se resuelven improvisando a medida que van surgiendo por la administración y que gran parte del tiempo y del esfuerzo, se debe a la misma consideración.	(Vrijhoef y Koskela, 2000); (Oglesby et al., 1988)
En el estudio de (Nam y Tatum, 1988), que consistía en la comparativa de productos llevados a cabo en la construcción y los de fabricación, discutiendo que son cinco las diferencias específicas que restringen el progreso de la tecnología en la construcción, los cuáles son: inmovilidad, complejidad, durabilidad, costo y alto grado de responsabilidad social.	(Nam y Tatum, 1988)

Tabla 16. Barreras de la innovación en la construcción  
Fuente: Elaboración propia apoyada en la exploración de la literatura



El proceso de construcción tradicional conforme el estudio de Barlow (Barlow, 2000) regularmente se distribuye dividiendo el trabajo en partes discretas y asignando cada parte a los especialistas relevantes. En consecuencia, las empresas efectúan contratos legales e inmediatamente transfieren el riesgo al siguiente agente en la cadena de suministro. Este procedimiento de trabajo se limita a soluciones comprobadas de reducción de riesgos, omitiendo prácticas de trabajo nuevas e innovadoras.

De la misma forma, muchas empresas pequeñas y medianas participan en proyectos de construcción, con pocos recursos, lo que se traduce como un deterioro considerable a los incentivos para implicarse en procesos costosos como la innovación. Además, cada empresa en un proyecto conjunto solo gestiona una parte del proceso global, lo que supone un riesgo de coordinación global ineficaz (Pries y Janszen, 1995). En este sentido, Oviedo-Haito et al. (Oviedo-Haito et al., 2013) argumentaron que la subcontratación en este sector genera los siguientes problemas: los subcontratistas de bajo nivel emplean mano de obra, materiales y equipos más baratos; esto implica malas prácticas comerciales y rendimiento, y un producto final de baja calidad. Con lo anterior, en un estudio de (Zubizarreta, Cuadrado, Iradi, García, & Orbe, 2017) concluyen que el número de empresas implicadas en el proceso hace que el flujo de comunicación en toda la cadena de suministro sea especialmente ineficiente. Debido a lo anterior, hay una necesidad adicional de coordinar y controlar, para neutralizar de alguna manera la reducción de los gastos generales.

### 3.3 Marco conceptual

#### 3.3.1 Definición de I+D

La encuesta nacional sobre innovación y consulta tecnológica Nacional, E., & Tecno, C. (2005) la define como el trabajo creativo desempeñado de forma sistemática, con el objetivo de generar un nuevo conocimiento (científico o técnico) o de emplear o beneficiarse de un conocimiento ya existente o desarrollado por otro. Dentro de la I+D pueden distinguirse tres grandes categorías: la investigación básica (generar un nuevo conocimiento generalmente abstracto o teórico dentro de un área científica o técnica, es decir, sin un objetivo o finalidad fijada de forma previa), la investigación aplicada (generar un nuevo conocimiento teniendo desde un principio el propósito o meta a la que se desea arribar) o el desarrollo experimental (fabricación y puesta a prueba de un prototipo, es decir, un modelo original o situación de examen que incluye todas las características y desempeños del nuevo producto, proceso o técnica organizacional o de comercialización). La creación de software se considera I+D, en tanto y en cuanto implique lograr avances científicos o tecnológicos.

Las actividades de I+D no siempre se llevan a cabo en el entorno de un laboratorio o de un departamento de I+D. Además, muchas empresas, especialmente medianas y pequeñas, no cuentan con estructuras formales de I+D y ello no implica que no realicen este tipo de actividades. A pesar de no ser una misión sencilla, es necesario determinar

las actividades de I+D que se realizan sin una estructura formal. La única restricción para que una actividad sea considerada de I+D es que su finalidad se base en generar nuevos conocimientos y de forma sistemática.

Por otra parte, la I+D considerada como externa, será el trabajo creativo, que no se realiza dentro de la empresa o con personal de la empresa, sino que se encarga a un tercero, ya sea mediante la contratación o financiación de un grupo de investigadores, institución o empresa con el acuerdo de que los resultados del trabajo serán de propiedad, total o parcial, de la empresa contratante.

### 3.3.2 Definición de productividad

Aumentar la productividad resulta de disponer de mano de obra más cualificada en la industria, y de un mayor volumen de profesionales capacitados en el sector de la construcción. En la proporción en que las empresas continúen incrementando su intensidad tecnológica y se logre una mayor adaptación de la mano de obra a lo que demanda el mercado, los trabajadores desarrollarán mayor productividad.

En consecuencia, la inversión en nuevas tecnologías y en capital humano debe llevar implícitos otros cambios, como el incremento del tamaño medio de las empresas o el fomento de mejores prácticas empresariales. (Pampillón, 2019)

### 3.3.3 Definición de rendimiento (organizacional)

Definir con precisión el rendimiento organizacional es complejo y aún subjetivo; además, los indicadores difieren según el aspecto que se esté analizando: los recursos humanos, las finanzas, los procesos operativos, etc. Los buenos resultados contables y el alza de la cotización de las acciones no indican necesariamente que una empresa sea sólida en el sentido de que sea capaz de sostener sus resultados actuales y crear negocios rentables en el futuro; por ello es necesaria una visión más amplia para analizar el rendimiento organizacional (Dobbs y Koller, 2006).

A nivel internacional se han desarrollado diferentes metodologías y herramientas para medir el rendimiento de las empresas. Las hay de tipo financiero, operativo y de eficacia. Algunas son objetivas, es decir, se extraen de cifras o datos, de sistemas contables y presupuestales o del sistema de mando integral (Balanced Score Card), mientras que otras son subjetivas, es decir, se obtienen explorando la percepción o los puntos de vista de actores involucrados en los procesos de la empresa y, en algunos casos, de observadores externos. Sin embargo, hasta el momento no existe acuerdo respecto de un indicador generalizable para medir el rendimiento (Estrada y Sánchez, 2009).

La mayoría de las organizaciones consideran su desempeño en términos de aspectos que aseguran su supervivencia, por ejemplo, el cumplimiento de su misión, sus objetivos o sus metas; pero desde los años setenta han surgido otras variables que se agregan al análisis, como la moral, la innovación, la adaptabilidad y la orientación al cambio (Lusthaus et al., 2002).



---

### 3.3.4 Definición de competitividad

Las capacidades para crear, obtener, adecuar y emplear nuevos conocimientos son las principales causas estratégicas en la transformación de los niveles de competitividad en las empresas. Las empresas, como núcleo de los procesos de innovación (Manual de Oslo, OECD, 2005), se basan en esas capacidades para obtener ventajas competitivas sostenibles y acumulativas, definidas como genuinas por Fernando Fajinzyber (1988). En referencia al autor citado, la competitividad genuina es la fundamentada en factores tales como eficiencia productiva, atributos del bien (calidad, prestaciones, etc.), redes de comercialización, entre otros y, por tanto, puede ser sostenible en el tiempo.





---

# CAPÍTULO 4

---

## DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN



## 4. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

### 4.1 Tipo de investigación

De acuerdo a la naturaleza de los objetivos planteados inicialmente, esta es una investigación causal, en la que se pretende considerar los efectos que se tendrán al aplicar elementos en el problema planteado. Dado el origen de la información que se recopila, esta es una investigación cuantitativa.

### 4.2 Diseño de la investigación

El diseño de la investigación se sustenta en dos grandes bloques, por una parte, es la etapa teórica y metodológica y por otra, la parte de la Validación empírica y analítica (ver figura 12).

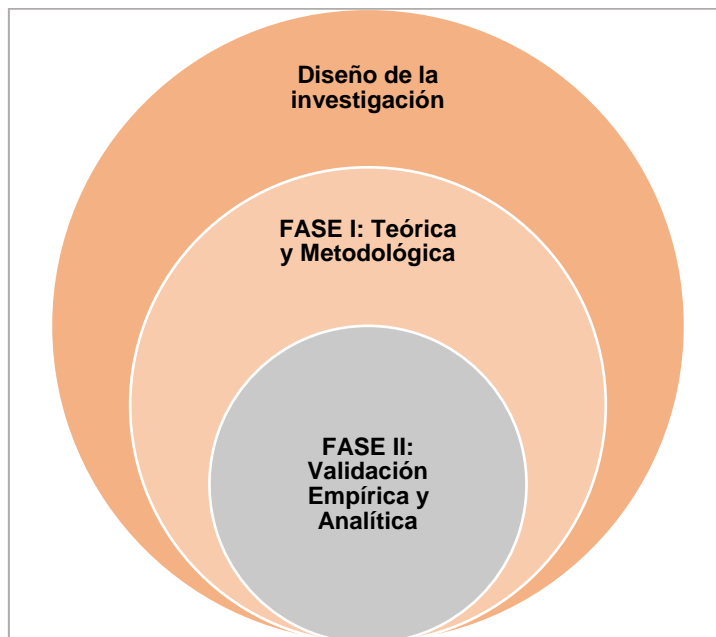


Figura 12. Diseño de la investigación  
Fuente: Elaboración propia

Separando el diseño de la investigación por fases, para dar una mayor claridad a la jerarquización de pasos a seguir, se obtienen las siguientes dos figuras, en las que se detallan las acciones con su breve explicación.



Figura 13. Diseño de la investigación, Fase I  
Fuente: Elaboración propia

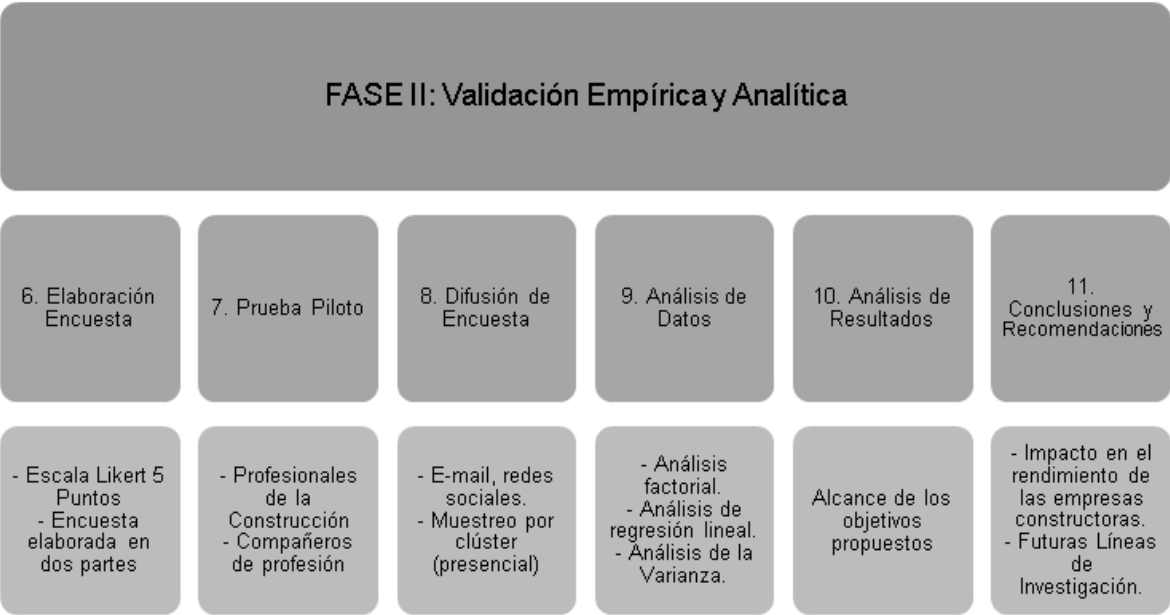


Figura 14. Diseño de la investigación, Fase II  
Fuente: Elaboración propia



#### 4.2.1 Fase teórica y metodológica

En esta fase se incluye el marco teórico conceptual y el estado del arte, con el propósito de precisar el contexto de la presente investigación. La sucesión de las actividades desarrolladas en esta fase (ver figura 13), son descritos a continuación.

- **Exploración preliminar de la información:** Se efectuó a través de la revisión de información acerca de las actividades de I+D+i en las empresas de la construcción, difundida en trabajos de fin de máster (TFM), Tesis doctorales, libros, revistas de divulgación científica, entre otras.
- **Búsqueda bibliométrica:** Realizada con la ayuda del uso de bases de datos (Scopus y Web of Science), las cuales funcionan con filtros relacionados con palabras claves, que para esta investigación fueron: R&D, INNOVATION, CONSTRUCTION, PERFORMANCE, INNOVATION CULTURE.
- **Clasificación de artículos:** Para esta etapa fue desarrollada en base a la relación e importancia de los artículos consultados con el tema de la presente investigación; los temas afines que se buscaron fueron: la innovación en la organización, innovación de procesos, Innovación en productos, Actividades de I+D+i implícitas en el sector de la construcción, y las repercusiones que se tienen en el rendimiento de las empresas.
- **Elaboración del contexto:** Se elaboró con la finalidad de comprender el estado actual de la construcción en España, su vínculo con las fluctuaciones económicas y políticas, así como la repercusión de las actividades de innovación en beneficio de las empresas.
- **Elaboración del marco teórico y estado del arte:** Basado en la revisión de la literatura que fundamenta en forma y fondo los aspectos más relevantes de esta investigación.

#### 4.2.2 Fase de validación empírica y analítica

En esta etapa se incluye el desarrollo de tareas conformadas en 3 fases. La primera se relaciona con la creación de la encuesta con una escala de Likert de cinco puntos, prueba piloto y la difusión de la encuesta.

La segunda fase le corresponde al análisis de datos mediante las técnicas estadísticas mencionadas con anterioridad y la fase 3. corresponde al análisis de resultados.

##### 4.2.2.1 Desarrollo y aplicación del instrumento de medición

Para materializar el respaldo de la información contenida en el marco teórico, se llevaron a cabo el siguiente método basado en las siguientes etapas:

A. Elaboración de la encuesta:

Para la construcción de la encuesta, se llevó a cabo una búsqueda preliminar exhaustiva en la que se incluyeran los puntos delimitados en los objetivos, en lo que posteriormente se consiguió agrupar la información. Una vez depurados los temas, se comenzó con la estructura de los constructos, que dieron forma al instrumento de medición.

De este modo, se puso en funcionamiento la encuesta, cuya estructura se sustenta en 2 fases. las cuáles son:

1. La formulación de 8 preguntas de caracterización. En esta primera fase, el propósito consiste en identificar los rasgos profesionales del encuestado. En la Figura 15. son mostradas las preguntas de la primera fase y las alternativas de respuesta.

CARACTERIZACIÓN DEL ENCUESTADO		
*Obligatorio		
Dirección de correo electrónico * _____		
<b>1. Profesión *</b> <input type="checkbox"/> Ingeniero Civil <input type="checkbox"/> Ingeniero de caminos canales y puertos <input type="checkbox"/> Arquitecto <input type="checkbox"/> Economista/Financiero <input type="checkbox"/> Abogado <input type="checkbox"/> Otra (especificar): _____	<b>5. Cargo desempeñado *</b> <input type="checkbox"/> Director <input type="checkbox"/> Jefe de servicios técnicos <input type="checkbox"/> Jefe de obras <input type="checkbox"/> Jefe de servicios administrativos <input type="checkbox"/> Otra (especificar): _____	<b>7. Tamaño de la empresa *</b> <input type="checkbox"/> Microempresa (Hasta 10 Trabajadores) <input type="checkbox"/> Pequeña(> 10 y hasta 50 Trabajadores) <input type="checkbox"/> Mediana(> 51 hasta 200 Trabajadores) <input type="checkbox"/> Grande (> 200 Trabajadores)
2. Edad * _____		
<b>3. Sexo *</b> <input type="checkbox"/> Mujer <input type="checkbox"/> Hombre	<b>6. Sub-sector/tipo de empresa *</b> <input type="checkbox"/> Constructora <input type="checkbox"/> Consultoría (Estudios, Diseños) <input type="checkbox"/> Interventoría (supervisión) <input type="checkbox"/> Proveedor (Equipos, Maquinaria) <input type="checkbox"/> Proveedor (Materiales, insumos) <input type="checkbox"/> Otra (especificar): _____	<b>8. Años de experiencia de la empresa *</b> <input type="checkbox"/> <= 2 años <input type="checkbox"/> > 5 años hasta 10 años <input type="checkbox"/> > 10 años hasta 20 años <input type="checkbox"/> > 20 años hasta 30 años <input type="checkbox"/> > 30 años
<b>4. Titulación máxima alcanzada *</b> <input type="checkbox"/> Grado <input type="checkbox"/> Posdoctorado <input type="checkbox"/> Máster <input type="checkbox"/> Otra (especificar): _____ <input type="checkbox"/> Doctorado		

Figura 15. Caracterización del encuestado

Fuente: Elaboración propia, basado en encuesta de innovación del INE.

2. La segunda fase consiste de 18 preguntas más 1 que compete a la variable dependiente, las cuales están agrupadas en 4 constructos, según las tablas siguientes, que muestran y dan validez al origen de las afirmaciones, así como el enfoque planteado para esta investigación.

La clasificación del constructo 1, corresponde a la innovación en procesos.

<b>Constructo 1: Innovación en procesos</b>			
<i>Indicar el grado de afectación (impacto), que repercute en el rendimiento de las actividades de innovación de la empresa, con respecto a las siguientes proposiciones:</i>			
<b>Base</b>	<b>Pregunta TFM</b>	<b>Pregunta original (Enunciado / Concepto del cual deriva)</b>	<b>Referencia</b>
Transferencia de conocimiento	9. La transferencia de los aprendizajes del proyecto a prácticas comerciales continuas.	Gann y Salter (2000) enfatizaron originalmente la estrategia reflexiva de transferir los aprendizajes del proyecto a prácticas comerciales continuas, quienes sugirieron que las empresas basadas en proyectos a menudo tienen dificultades para aprender entre proyectos y tienen procesos internos débiles para almacenar y volver a aplicar ideas innovadoras.	(Gann y Salter, 2000)
Motivación de equipos de trabajo	10. Equipos de trabajo altamente motivados	El aporte de equipos altamente motivados mengua los obstáculos que se presentan en el desarrollo de innovaciones de proceso.	(Ling, 2003)
Políticas públicas	11. Instrumentos de políticas públicas	Seaden y Manseau (2001) informaron observaciones específicas de cada país extraídas de estudios de caso de 15 países para discutir la efectividad de los instrumentos de políticas públicas para fomentar la innovación en la industria de la construcción.	(Seaden & Manseau, 2001)
Transferencia de conocimiento	12. Ciclos de retroalimentación en varias etapas de la innovación.	Existe un consenso cada vez mayor sobre cómo los procesos de innovación contribuyen a mejorar los resultados comerciales de las empresas de construcción, con investigadores clave que identifican características similares en sus modelos interactivos (por ejemplo, Winch 1998; Seaden et al. 2003; Sexton y Barrett 2003; Manley y McFallan 2008; Hartman 2006). Todos estos modelos enfatizan la existencia de ciclos de retroalimentación importantes entre varias etapas de innovación, al tiempo que reconocen dos tipos principales de impulsores de innovación: los externos a la empresa (factores ambientales) y los internos a la empresa (estrategias, capacidades y características).	(Winch 1998; Seaden et al. 2003; Sexton y Barrett 2003; Manley y McFallan 2008; Hartman 2006).

Tabla 17. Constructo 1: Innovación en procesos  
Fuente: Elaboración propia fundamentada en la revisión de la bibliografía

La tabla siguiente, agrupa las afirmaciones referentes a innovación en productos

<b>Constructo 2: Innovación en productos</b>			
<i>Indicar el grado de afectación (impacto), que repercute en el rendimiento de las actividades de innovación de la empresa, con respecto a las siguientes proposiciones:</i>			
<b>Base</b>	<b>Pregunta TFM</b>	<b>Pregunta original (Enunciado / Concepto del cual deriva)</b>	<b>Referencia</b>
Tecnología de los equipos	13. La tecnología de los equipos	La tecnología de los equipos es un factor clave en la mejora a largo plazo de la productividad.	Goodrum y Haas (2002)

Tabla 18. Constructo 2: Innovación en productos  
Fuente: Elaboración propia fundamentada en la literatura

Al constructo 3, le corresponde a la agrupación de la innovación en la organización, representado en la siguiente, tabla 19.

<b>Constructo 3: Innovación en la organización</b>			
<i>Indicar el grado de afectación (impacto), que repercute en el rendimiento de las actividades de innovación de la empresa, con respecto a las siguientes proposiciones:</i>			
<b>Base</b>	<b>Pregunta TFM</b>	<b>Pregunta original (Enunciado / Concepto del cual deriva)</b>	<b>Referencia</b>
Impulsores de innovación empresarial	14. La influencia del cliente de acuerdo a su exigencia, competencia y nivel de sofisticación	La innovación empresarial puede verse influenciada por el nivel de sofisticación, competencia y exigencia del cliente.	(Nam y Tatum 1997; Barlow 2000; Gann y Salter 2000; Kumaraswamy y Dulaimi 2001; Seaden y Manseau 2001; Manley 2006).
Contratación de personal	15. La contratación de nuevos graduados: Visto desde una perspectiva de "mentoring inverso". Es decir, no sólo los más veteranos acompañan a los nuevos talentos, sino que son los recién llegados a la empresa los que sugieren y aportan valor a los profesionales con más experiencia.	Manley y McFallan (2008), sostienen que la contratación de nuevos graduados es fundamental para apoyar la actividad de innovación dentro de las empresas de construcción.	Manley y McFallan (2008)

Continuación de la tabla 19

Constructo 3: Innovación en la organización			
<i>Indicar el grado de afectación (impacto), que repercute en el rendimiento de las actividades de innovación de la empresa, con respecto a las siguientes proposiciones:</i>			
Base	Pregunta TFM	Pregunta original (Enunciado / Concepto del cual deriva)	Referencia
Entorno de trabajo	16. La colaboración, cooperación y relaciones de compañerismo por parte del personal	La mayoría de las organizaciones consideran su rendimiento en términos de aspectos que aseguran su supervivencia, como por ejemplo el cumplimiento de su misión, sus objetivos o sus metas; sin embargo, desde los años setenta han surgido otras variables que complementan dichos aspectos, como la moral, la innovación, la adaptabilidad y la orientación al cambio. La moral definida como: el grado en que los miembros perciben que colaboran y cooperan entre sí, se apoyan mutuamente y mantienen relaciones de amistad y compañerismo.	(Lusthaus, Adrien, Anderson, Carden y Montalvan, 2002).
Influencias externas	17. Las Influencias externas. Por ejemplo: (Contratistas, sindicatos, empleadores, asociaciones comerciales, etc)	Las influencias de los contratistas, sindicatos, empleadores y asociaciones comerciales sobre las condiciones de trabajo desalientan a los subcontratistas innovadores a introducir acuerdos de trabajo más productivos o eficientes en sus empresas y, por lo tanto, actúan como una restricción en el crecimiento de la productividad futura.	(Gulezian y Samelian, 2003; Hanna et al. , 2005).
Gestión de la calidad	18. Los sistemas de gestión de la calidad centrados en la satisfacción del cliente	Los sistemas de gestión de la calidad centrados en la satisfacción del cliente han comenzado a aplicarse ampliamente en empresas de construcción pequeñas y medianas. Este hallazgo coincide con el argumento de que Barret (2008) fue la fuente de innovación más importante para el cliente durante el proceso de construcción. Barrett (2008) consideró al cliente como el motor de la innovación en la construcción.	(Ercan, T., 2016); Barrett (2008)

Tabla 19. Constructo 3: Innovación en la organización  
Fuente: Elaboración propia basada en las publicaciones

A las actividades de Innovación (I+D), les corresponde el constructo 4, el cual está representado en la próxima tabla 20.



Constructo 4: Actividades de innovación (I+D)			
Indicar el grado de afectación (impacto), que repercute en el rendimiento de las actividades de innovación de la empresa, con respecto a las siguientes proposiciones:			
Base	Pregunta TFM	Pregunta original (Enunciado / Concepto del cual deriva)	Referencia
Fuentes de innovación	<p>19. Las fuentes de información internas. Referentes a: (grupos de empresas, departamentos, trabajadores...)</p> <p>20. Las fuentes del mercado, Por ejemplo: (competidores u otras empresas de su misma rama de actividad)</p> <p>21. Las fuentes de educación e investigación. Referente a: (universidades u otros centros de enseñanza superior).</p> <p>22. Las asociaciones profesionales y sectoriales Por ejemplo: (cámaras de comercio, colegios de ingenieros, etc....)</p>	<p>En el periodo 2014-2016, ¿qué importancia han tenido para las actividades de innovación de su empresa cada una de las fuentes de información siguientes?</p> <p>* Interna: Dentro de la empresa o grupo de empresas (departamentos, empleados...)</p> <p>*Fuentes del mercado: Competidores u otras empresas de su misma rama de actividad</p> <p>*Educación e investigación: Universidades u otros centros de enseñanza superior</p> <p>*Otras fuentes: Asociaciones profesionales y sectoriales.</p>	INE, 2016
Equipo tecnológico	<p>23. La adquisición de software</p> <p>24. La contratación de tecnología Contratación de tecnología referente a: adquisición de derechos de uso de patentes, inventos no patentados, licencias, marcas, diseños, know-how, asistencia técnica o servicios tecnológicos.</p>	<p>Para examinar el impacto que repercute en el rendimiento de la empresa con respecto al as siguientes actividades</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adquisición de software</li> <li>• Contratación de tecnología</li> </ul>	ENIT, 2005
Personal de investigación	<p>25. El personal dedicado a investigación y desarrollo, en unidades o departamentos, enfocados específicamente a estas actividades de manera formal.</p>	<p>Personas dedicadas a investigación y desarrollo, en unidades o departamentos, abocados específicamente a estas actividades de manera formal en 2005.</p>	ENIT, 2005



Continuación de la Tabla 20

Constructo 4: Actividades de innovación (I+D)			
<i>Indicar el grado de afectación (impacto), que repercute en el rendimiento de las actividades de innovación de la empresa, con respecto a las siguientes proposiciones:</i>			
Base	Pregunta TFM	Pregunta original (Enunciado / Concepto del cual deriva)	Referencia
Estrategias	26. La creación de organizaciones descentralizadas a menudo denominadas "skunkworks"  <i>Descentralizada se refiere a: Organizaciones con alto grado de autonomía en las que laboran un reducido y estructurado grupo de personas que investigan y desarrollan un proyecto principalmente en aras de la innovación.</i>	Las organizaciones descentralizadas, a menudo denominadas "skunkworks", fomentan la innovación (Peters y Austin 1985; Quinn 1985).	(Peters y Austin 1985; Quinn 1985)

Tabla 20. Constructo 4: Actividades de innovación (I+D)  
Fuente: Elaboración propia, basada en la literatura

La construcción del enunciado que representa la variable dependiente de acuerdo con la pregunta de investigación planteada, se representa mediante la siguiente proposición:

27. Indique el impacto que representa la aplicación de I+D+i (Investigación - desarrollo - innovación) combinado con el mejoramiento del clima laboral, en el rendimiento de la empresa

B. Escala de Likert:

El procedimiento empleado para la elaboración de la encuesta, ha sido una escala tipo "Likert de 5 puntos", la cual a diferencia de las preguntas dicotómicas con respuesta si/no, permite medir actitudes e identificar el grado de conformidad del encuestado con cualquier afirmación que se le proponga.

La encuesta estuvo sustentada por 5 alternativas de respuesta correlacionadas con los valores numéricos mostrados en la tabla 21. El objetivo de la investigación fue evaluar el grado de repercusión que tienen diversas actividades de innovación en el rendimiento de la empresa.

Valor numérico	1	2	3	4	5
Nivel de impacto	<i>Muy bajo</i>	<i>Bajo</i>	<i>Ni bajo ni alto</i>	<i>Alto</i>	<i>Muy alto</i>

Tabla 21. Escala de Likert

Fuente: Elaboración propia, basada en encuesta de innovación del INE

### C. Prueba piloto

Se ejecutó la prueba piloto, con el propósito de asegurar de que las afirmaciones y alternativas de respuesta fuesen comprendidas por los participantes sujetos de aplicación y que éstos tuviesen la capacidad de discriminación requerida. Esta prueba fue remitida a 15 personas, entre profesionales y condiscípulos del sector de la construcción. En este apartado se habilitó la sección de comentarios y propuestas de mejora de la misma, que en el caso fue de gran ayuda para la elaboración del cuestionario final.

Básicamente las observaciones hechas fueron:

- Sintetizar la manera de abordar las afirmaciones, y evitar la repetitividad.
- Habilitar la opción “otros”, en la fase de caracterización, que tenía algún problema y no se podía escribir.
- Especificar y proponer algunos ejemplos y descripciones, en afirmaciones que tenían un sentido ambiguo, para esclarecer el contexto.

Todas las observaciones anteriores, le dieron un enfoque más claro a la encuesta; sin dejar de mencionar que el fondo de las afirmaciones fue respetado de acuerdo a los autores, y se trabajó en la modificación de la “forma”.

### D. Difusión de la encuesta

Para la divulgación de la encuesta, se trabajó en 3 etapas.

1. Mediante la consulta del padrón de empresas a nivel nacional en España, mediante la base de datos SABI. En cuya estructura de búsqueda, se daba prioridad a las empresas relacionadas con la construcción, edificación e ingeniería civil.
2. Una vez delimitado el "universo de empresas", se trabajó en contactar a cada una de ellas y hacer la invitación para responder el cuestionario.



3. Cuando la cantidad de muestras respondidas quedaron inmóviles, se optó por aplicar un muestreo de "clúster" visitando algunas empresas de construcción en Valencia, ciudad.

#### E. Almacenamiento de datos

Las respuestas obtenidas se almacenaron en las hojas de cálculo mediante la aplicación de Google forms. El período de disponibilidad de la encuesta fue de febrero a junio de 2019.

#### 4.2.2.2 Análisis de datos y resultados

##### A. Análisis de datos

Una vez completado el período de recolección de respuestas, se trabajó en la validación de las mismas, para su posterior análisis estadístico:

- Análisis de la población y muestra.
- Análisis de los encuestados respecto a las preguntas de caracterización.
- Confiabilidad de la encuesta a través de Alfa de Cronbach.
- Análisis de las encuestas mediante la estadística descriptiva.
- Análisis factorial exploratorio.
- Análisis de regresión lineal.
- Análisis de varianza.

El procesamiento de datos se realizó mediante el programa estadístico SPSS.

##### B. Análisis de resultados

En esta fase de la investigación, se realizó una comparación respecto al marco teórico y el estado del arte, de igual manera, se elaboró un informe estadístico con tablas y gráficos. Fueron identificadas las principales limitaciones, recomendaciones y líneas futuras de investigación, para abrir la posibilidad de una futura aplicación en el sector de la construcción.



---

# CAPÍTULO 5

---

## ANÁLISIS DE RESULTADOS



## 5. ANÁLISIS DE RESULTADOS

### 5.1 Población y muestra

#### 5.1.1 Descripción de la población

La población está constituida por empresas del sector de la construcción con sede en España, entre las cuáles se destacan las constructoras, consultoras (estudios y diseños), proveedores materiales e insumos, entre otras.

Para esta investigación, se ha empleado el criterio de proponer una población finita, ya que la base de datos tiene actualizada la plataforma de empresas constructoras a lo largo de España, incluso las que recientemente han sido dadas de baja.

Para esta investigación se tomó como universo de población las 4801 empresas que presenta dicha base de datos.

#### 5.1.2 Descripción de la muestra

Es posible determinar que, a lo largo de la investigación, se llevaron a cabo dos metodologías para la recopilación de la información. En primera instancia, se efectuó un muestreo no probabilístico por conveniencia puesto que no se tenía un marco muestral que favoreciera realizar un muestreo aleatorio. Por ello, los participantes fueron aquellas empresas identificables mediante el uso de la plataforma "SABI" (ver figura 16), cuya forma de identificación se basa en (correo electrónico, teléfono, etc.) y que por voluntad propia aceptaron responder a la encuesta enviada de manera E-mail.



Figura 16. Plataforma para búsqueda de empresas  
Fuente: Elaboración propia obtenida de plataforma SABI

Por otra parte, una vez que las respuestas telemáticas fueron a menos, se optó por la realización de muestreos por clúster, en algunas empresas instaladas en la ciudad de Valencia.

A los encuestados, se les informó que el período para responder el cuestionario, permanecería activo de febrero a junio del 2019.

El tamaño de la muestra resultante es de 94 empresas, obtenidas mediante la propuesta de manejar un nivel de confianza del 95%, un error de estimación del 6% y una probabilidad de que ocurra el evento estudiado del 10%

P: Probabilidad de éxito o proporción esperada

q: Probabilidad de fracaso

N: Tamaño de la muestra

Z: Nivel de confianza

$$N \geq \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q} = 94,18 \cong 94$$

Ecuación 1. Cálculo para tamaño de muestra finita

Fuente: Elaboración propia, basada en el cálculo de una población finita

Después del lapso de cuatro (4) meses para la recolección de la información, se consiguió reunir información de 103 empresas con lo que se cumple con la cantidad necesaria del tamaño de la muestra. En seguida se describen las ocho preguntas de caracterización de las empresas encuestadas.

### 5.1.2.1 Profesión

En el gráfico 19, se representan las respuestas obtenidas relativas a la profesión de los encuestados, se reconoce un primer grupo que corresponde al 32,0% los cuales son Ingenieros Civiles, un segundo grupo con el 29,1% correspondiente a los Arquitectos/Arquitectos técnicos, un tercer grupo conformado por los Ingenieros de caminos canales y puertos con el 18,4%, con el 4,9 los Economistas/Financieros y por último la categoría de Otros con un 15,5%.

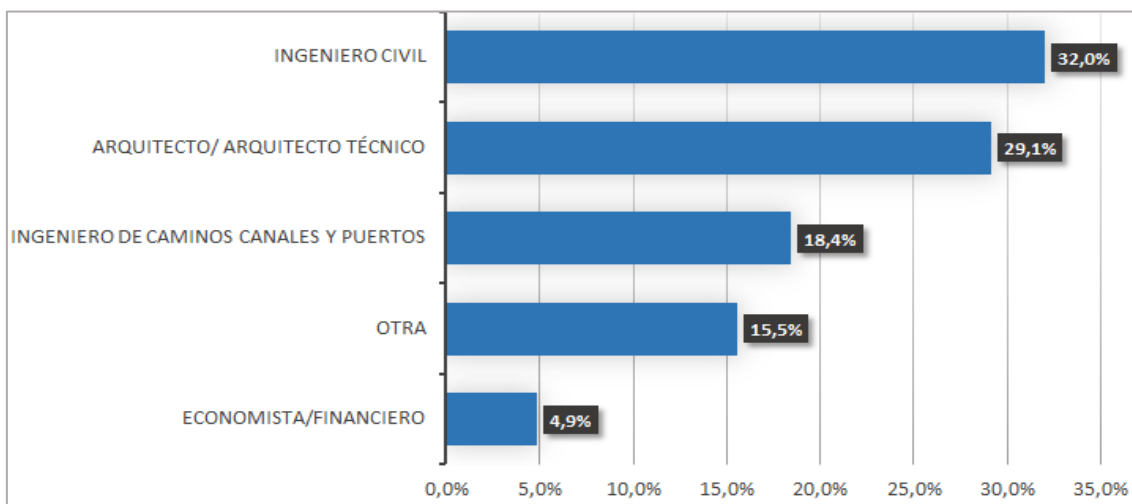


Gráfico 19. Distribución por profesión

Fuente: Elaboración propia

### 5.1.2.2 Edad

Realizando una clasificación de información por jerarquización de edades, se obtiene que la categoría de 41 a 50 años cuenta con un porcentaje del 45,6%, teniendo predominio con referencia a las otras categorías de 23 a 30 años (11,7 %), 31 a 40 años (27,2 %) y mayores de 51 con un 15,5 %. Dichos porcentajes, en el rango de predominio, coinciden con las encuestas de población activa del 2018 (INE, 2018). En el mismo estrato se concentra la mayor parte de los asalariados.

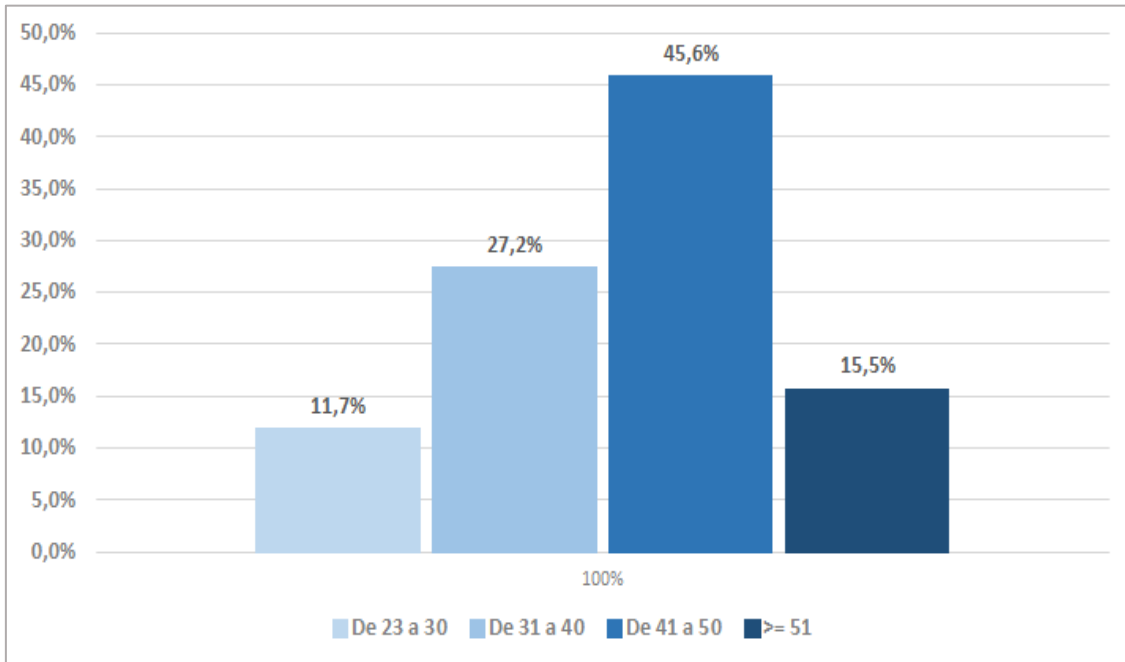


Gráfico 20. Distribución por rango de edades  
Fuente: Elaboración propia

### 5.1.2.3 Género

En lo referente a la muestra lograda en este trabajo, se contó con la participación de un 21,4% correspondiente a las mujeres que contestaron la encuesta, mientras que el 78,6% restante les corresponde a los hombres.

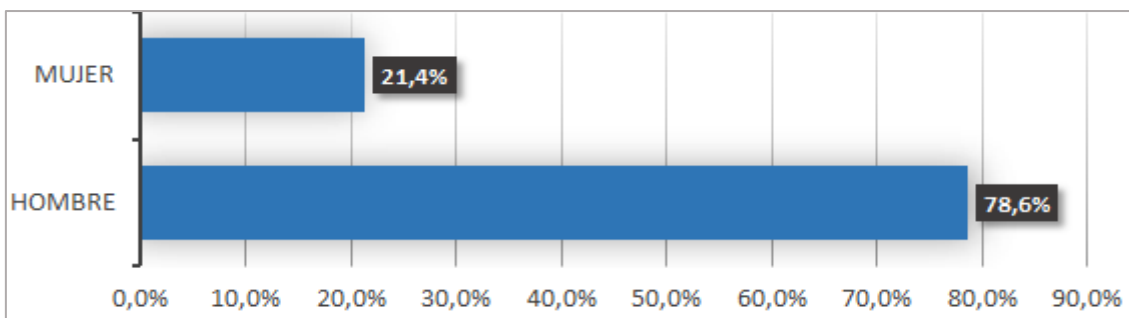


Gráfico 21. Distribución por género  
Fuente: Elaboración propia

#### 5.1.2.4 Titulación máxima alcanzada

Según indica el gráfico 22, se muestra la distribución de acuerdo a la máxima titulación lograda por los encuestados, en el cual la mayor cantidad corresponde a profesionales con máster (62,1%), seguido por los encuestados que cuentan con un grado (33,0%), la población restante con alguna otra titulación se encuentra en el 4,9%. Alguna otra titulación corresponde a: Titulados medios, Ingenieros técnicos, Especialistas, Formación profesional, Ingenieros superiores y estudiantes.

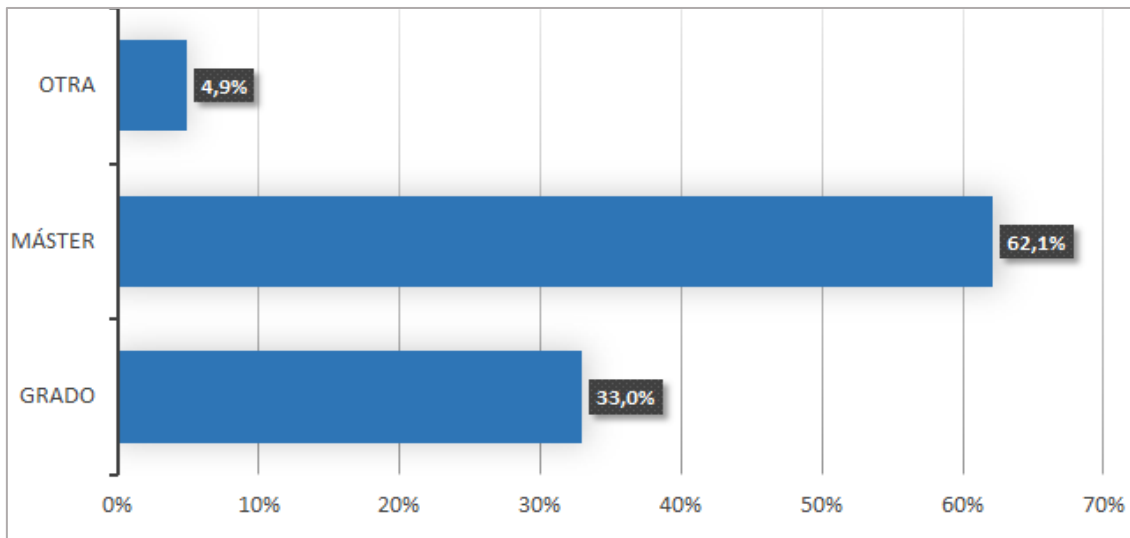


Gráfico 22. Distribución por titulación máxima alcanzada  
Fuente: Elaboración propia

#### 5.1.2.5 Cargo desempeñado dentro de la empresa

En cuanto al cargo que desempeña ahora en la empresa, la disposición es la siguiente: el 27,2% de los encuestados se desempeñan como Jefe de Obra. El 19,4% corresponden a jefes de servicios técnicos. El 14,6% son directores de empresas. El 13,6% representan a los jefes de servicios administrativos. Del 25,2% restante, el 8,7% le toca a las Jefaturas de departamentos, tales como: jefes de planta, producción y explotación. El 4,9% para los Directores de I+D+i y calidad; las últimas 3 categorías cuentan con un 3,9% cada una, y son: los servicios técnicos, Gerencias/Subgerencias y Becarios/Auxiliares.

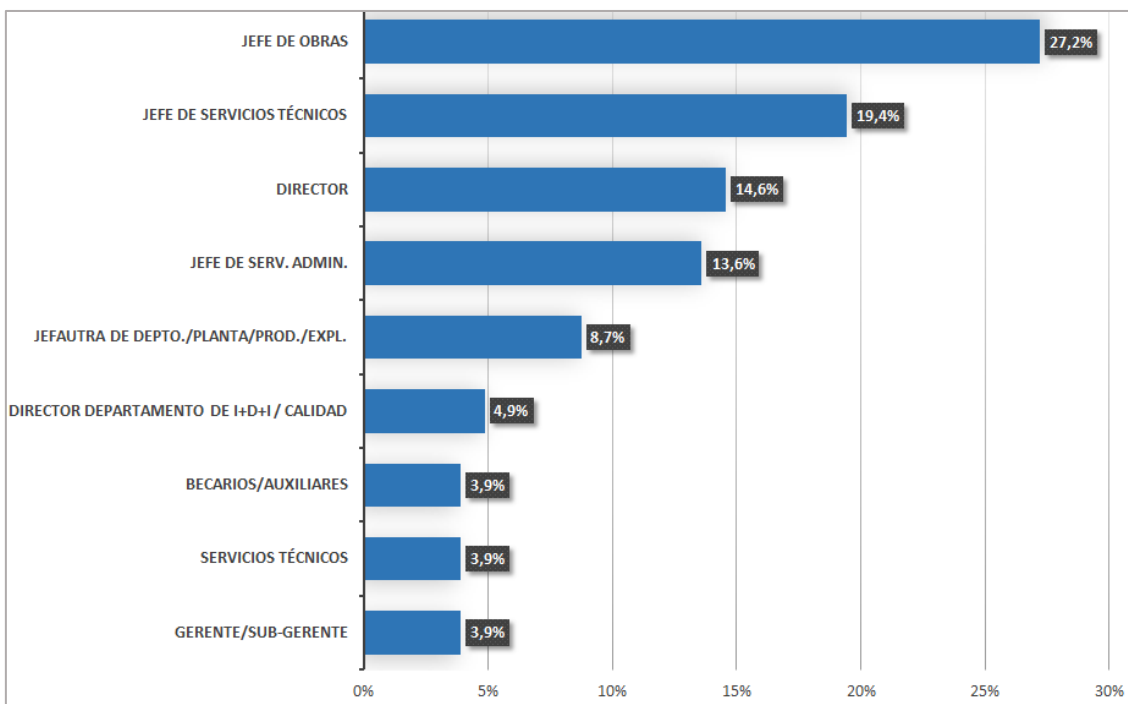


Gráfico 23. Distribución por cargo desempeñado  
Fuente: Elaboración propia

#### 5.1.2.6 Sub-sector/tipo de empresa

Según el gráfico 24, se representa la distribución de los encuestados con respecto al sub-sector de la construcción. En primer lugar, se tiene un 69,9% para las empresas Constructoras, en un segundo lugar las firmas de Consultoría con un 23,3%, seguido de un 4,9% para otras empresas. En última instancia se tiene los Proveedores de materiales e insumos, con un 1,9%.

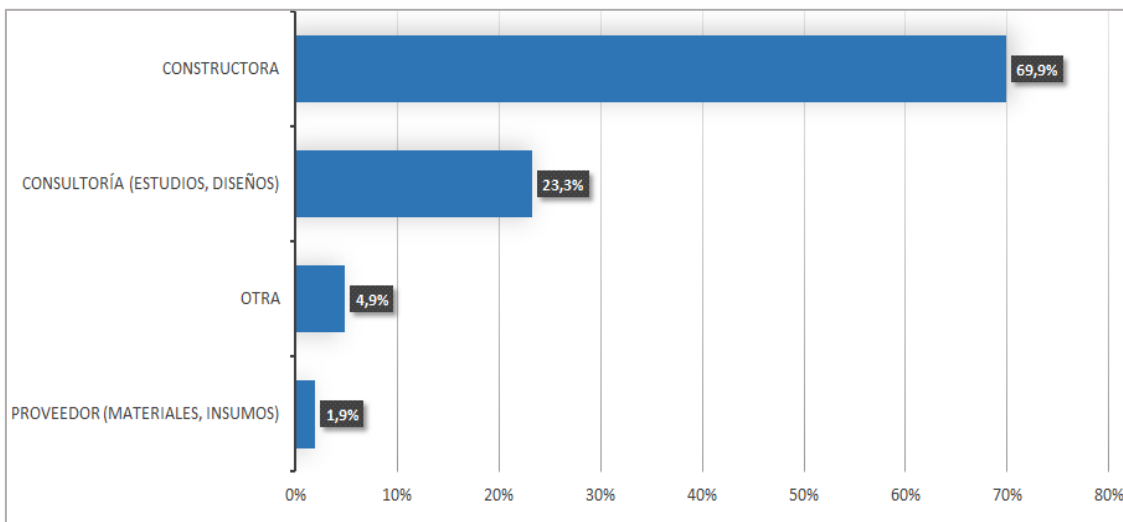


Gráfico 24. Distribución por sub-sector/tipo de empresa  
Fuente: Elaboración propia

### 5.1.2.7 Tamaño de la empresa/Número de trabajadores

En lo que respecta al tamaño de la empresa, se tuvo en cuenta la clasificación de las empresas según su tamaño. Según un artículo de (Nicuesa, 2016), se tiene la siguiente jerarquización:

1. Microempresa: Plantilla de personal máximo de diez trabajadores.
2. Pequeña empresa: Tienen un personal en plantilla de once hasta cincuenta trabajadores
3. Mediana: Con personal entre cincuenta y uno hasta doscientos trabajadores.
4. Grande: Con una plantilla mayor a doscientos trabajadores.

Según el siguiente gráfico, la clasificación de la información indica que el 25,2% les corresponde a las microempresas; el 24,3% son pequeñas empresas; el 17,5% son medianas y en el caso particular para esta investigación, se tiene que el 33% fueron empresas grandes.

Si bien los porcentajes generan incertidumbre al no coincidir con los datos estadísticos de las empresas en España, la razón del elevado número es por la aplicación de un muestreo combinado; es decir, que se trabajó en la recopilación de información, primero de forma telemática y después mediante muestreo por clúster, en su mayoría en grandes empresas.

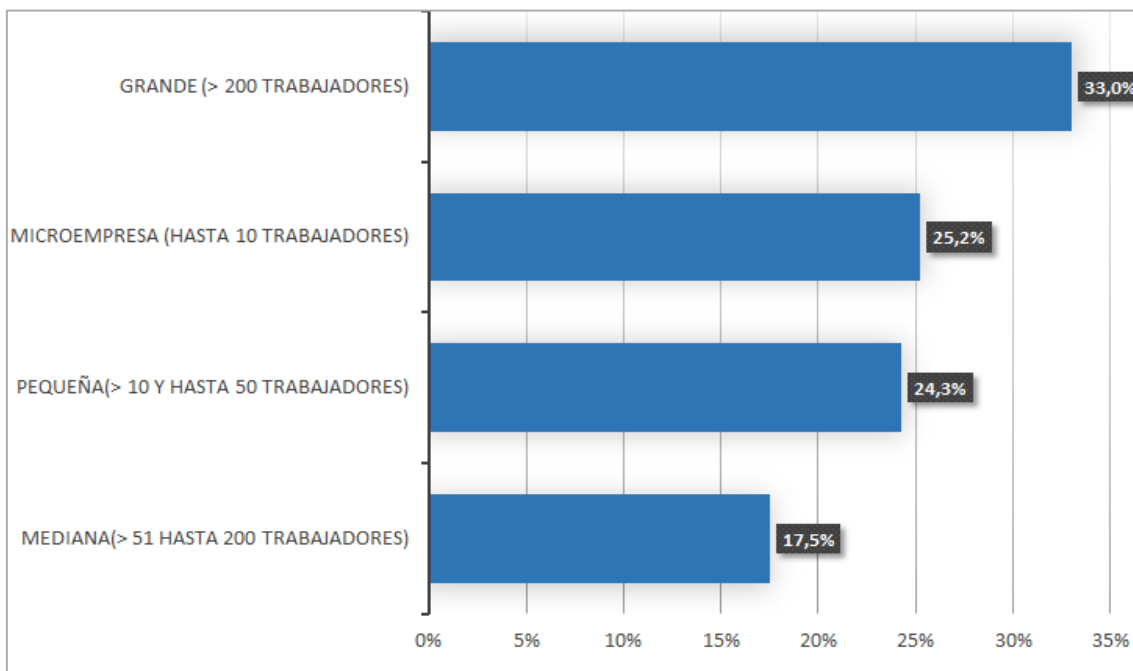


Gráfico 25. Distribución por tamaño de empresa/número de trabajadores  
Fuente: Elaboración propia



### 5.1.2.8 Años de experiencia de la empresa

La distribución de la muestra referente a los años de experiencia de las empresas encuestadas, se muestra en el gráfico 26. Del mismo modo, se tiene que los tres primeros lugares para este trabajo los ocupan las empresas entre diez y veinte años, mayores de veinte hasta treinta años y las clasificadas entre cinco y diez años, con porcentajes respectivos del 21,4%, 20,4% y 19,4%.

En un segundo bloque, vendrían las empresas mayores a 30 años con un 17,5%, seguidas de las empresas menores o iguales a dos años, con un 14,6%. Por último, quedarían las empresas entre dos y cinco años con un 6,8%.

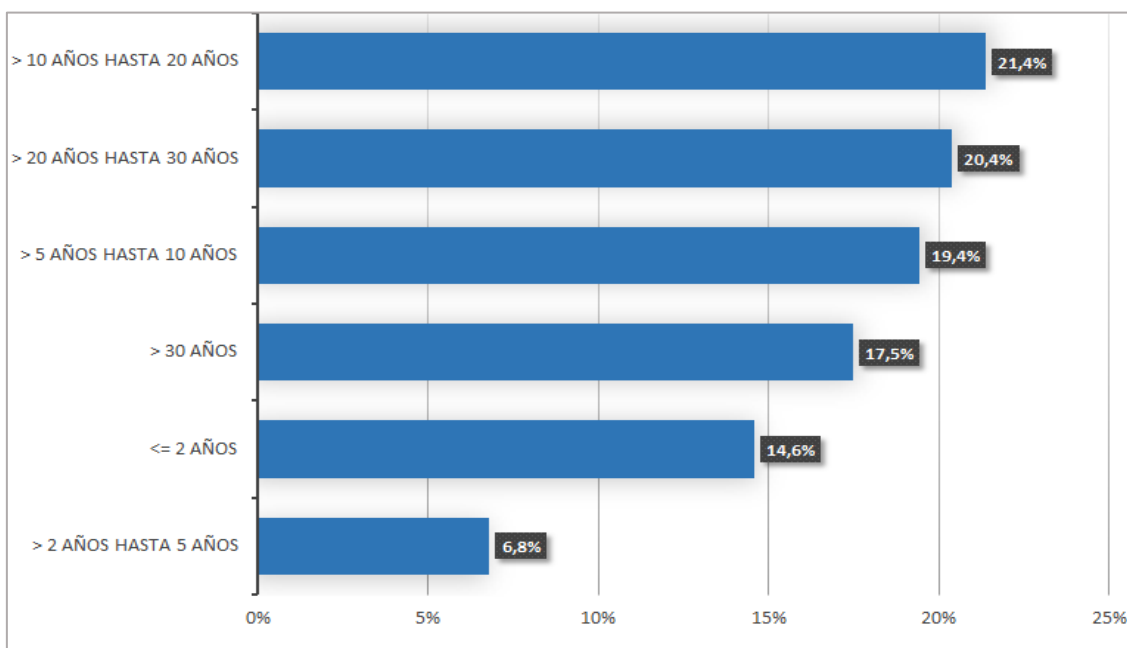


Gráfico 26. Distribución por años de experiencia de las empresas  
Fuente: Elaboración propia

### 5.2 Procedimiento de análisis de datos

Para comenzar a describir el proceso de análisis de datos, se efectuó la medición de la fiabilidad de la encuesta por medio del alfa de Cronbach, la cual se aplicó para todas las variables y para cada uno de los constructos. Como segundo paso se realizaron todos los estadísticos descriptivos. Una vez obtenido lo anterior, se hizo el análisis factorial exploratorio, con el fin de localizar los constructos reales y contrastarlos con los enunciados inicialmente. Luego, se llevó a cabo el análisis de regresión lineal, con el fin de determinar la relación de las variables con respecto a la variable dependiente. Finalmente se procedió con el análisis de varianza, con respecto a todas las categorías generadas en la caracterización de los encuestados.

### 5.2.1 Fiabilidad de la encuesta

Para conocer la fiabilidad del instrumento se evaluó el Alfa de Cronbach, que determina la consistencia interna del cuestionario, mediante la siguiente ecuación:

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[ 1 - \frac{\sum V_i}{V_t} \right]$$

Ecuación 2. Alfa de Cronbach  
Fuente: Elaboración propia

Se desarrolló el cálculo correspondiente obteniéndose un valor de 0,843 (ver tabla siguiente).

Alfa de Cronbach	Número de elementos
0,843	18

Tabla 22. Estadísticas de fiabilidad  
Fuente: Elaboración propia

Se toma en consideración la escala obtenida de De Vellis (en García, 2006) que valores de alfa mayores a 0,80 son muy buenos, generando una alta fiabilidad del instrumento, para esta investigación, se ha cumplido con los rangos de fiabilidad.

Rango	Calificación
< 0,60	Inaceptable
De 0,60 a 0,65	Indeseable
Entre 0,65 y 0,70	Mínimamente aceptable
De 0,70 a 0,80	Respetable
De 0,80 a 0,90	Muy buena

Tabla 23. Escala de valoración  
Fuente: Elaboración propia, con información de (García, 2006)

Por lo tanto, el coeficiente de consistencia de Cronbach resultó de 0,843, con lo que determina que el instrumento empleado es fiable en la medición de los objetivos planteados para esta investigación.

### 5.2.2 Estadísticos descriptivos

Los estadísticos descriptivos posibilitan reunir, clasificar, analizar y exponer un conjunto de datos, con la finalidad de especificar adecuadamente las características de cada una de las variables (preguntas) de la encuesta. Los resultados se muestran en los gráficos a partir del 27 hasta el 45. En estos se indican los valores de la media, la mediana, la moda y la desviación estándar de cada variable. De este proceso de datos se hace una clasificación del grado de reacción con respecto a las preguntas, con respecto a las opciones establecidas en la misma, obteniéndose las siguientes características:

Pregunta 9. ¿Qué nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa la transferencia de los aprendizajes del proyecto a prácticas comerciales continuas?

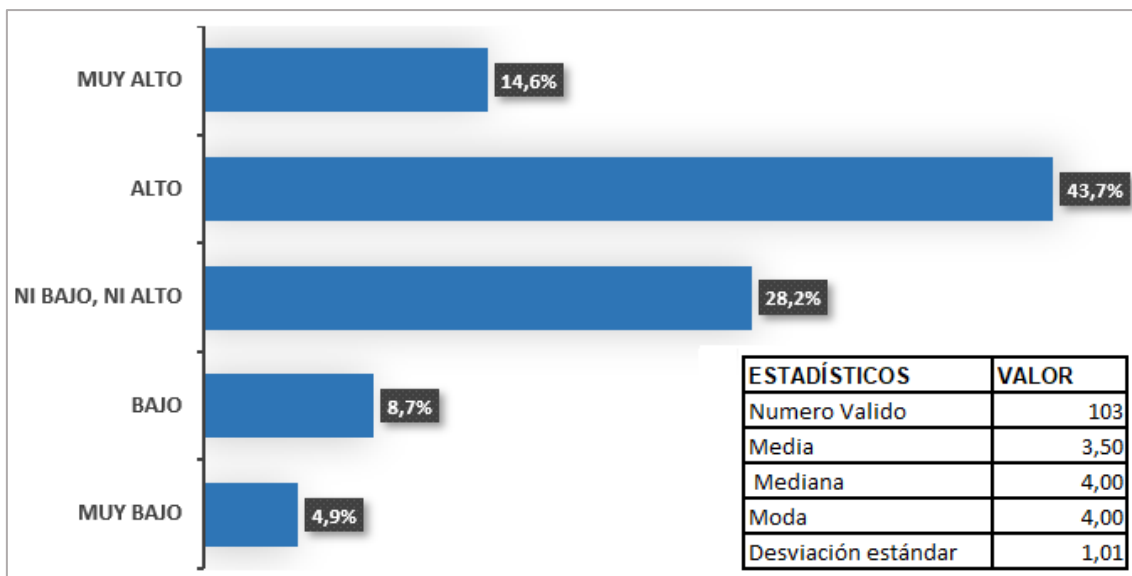


Gráfico 27. Transferencia de conocimiento  
Fuente: Elaboración propia

Pregunta 10. ¿Qué nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa los equipos de trabajo altamente motivados?

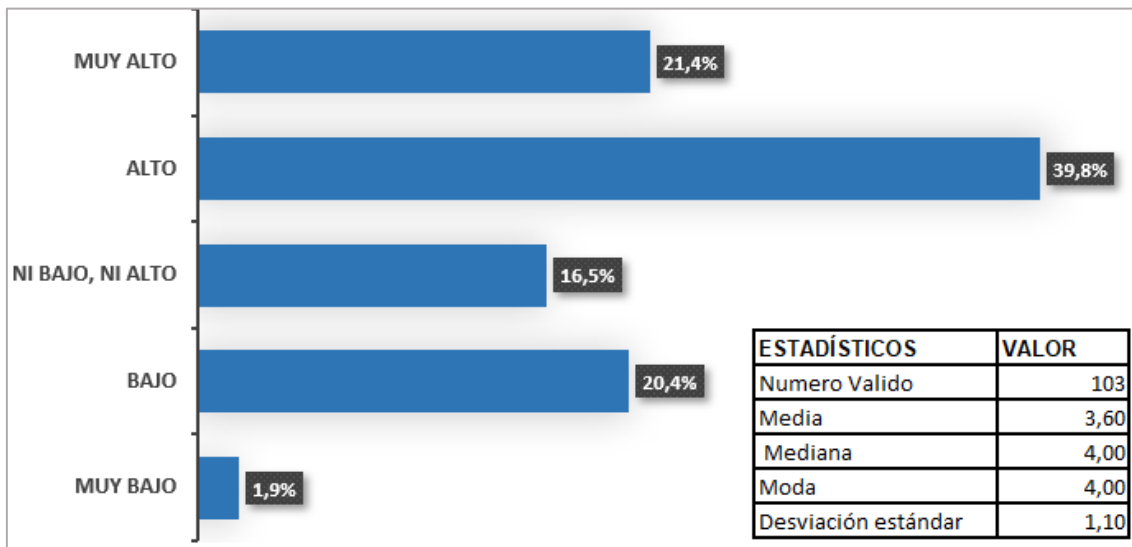


Gráfico 28. Motivación de los equipos de trabajo  
Fuente: Elaboración propia

Pregunta 11. ¿Qué nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa los instrumentos de políticas públicas?

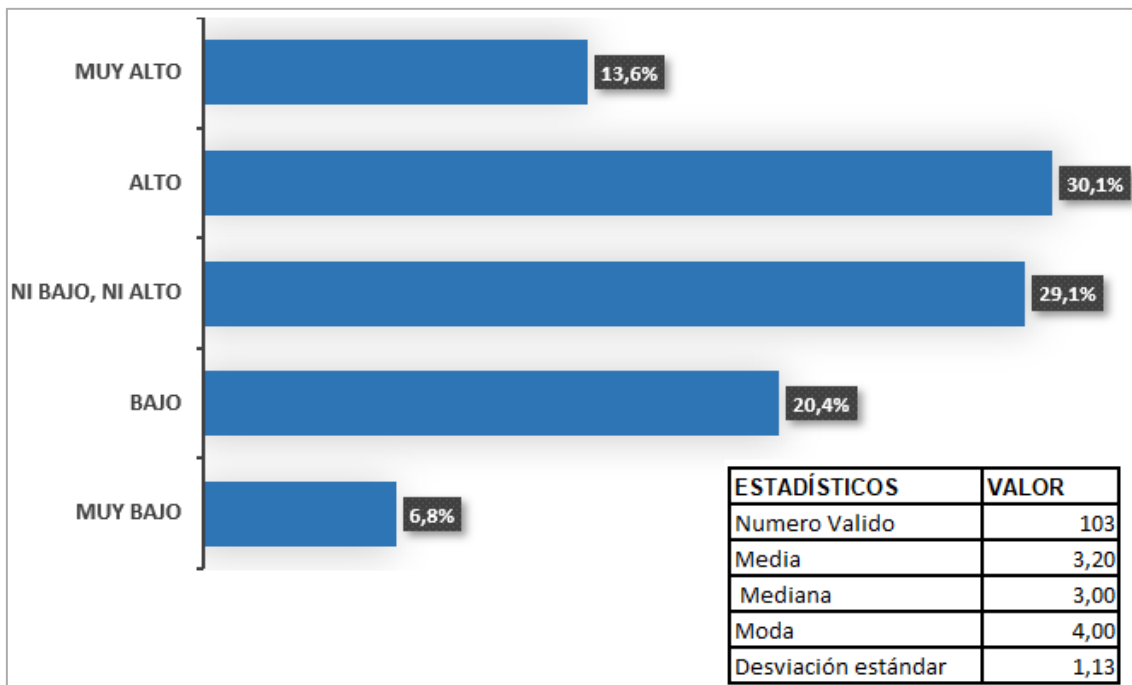


Gráfico 29. Instrumentos de políticas públicas  
Fuente: Elaboración propia

Pregunta 12. ¿Qué nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa los ciclos de retroalimentación en varias etapas de la innovación?

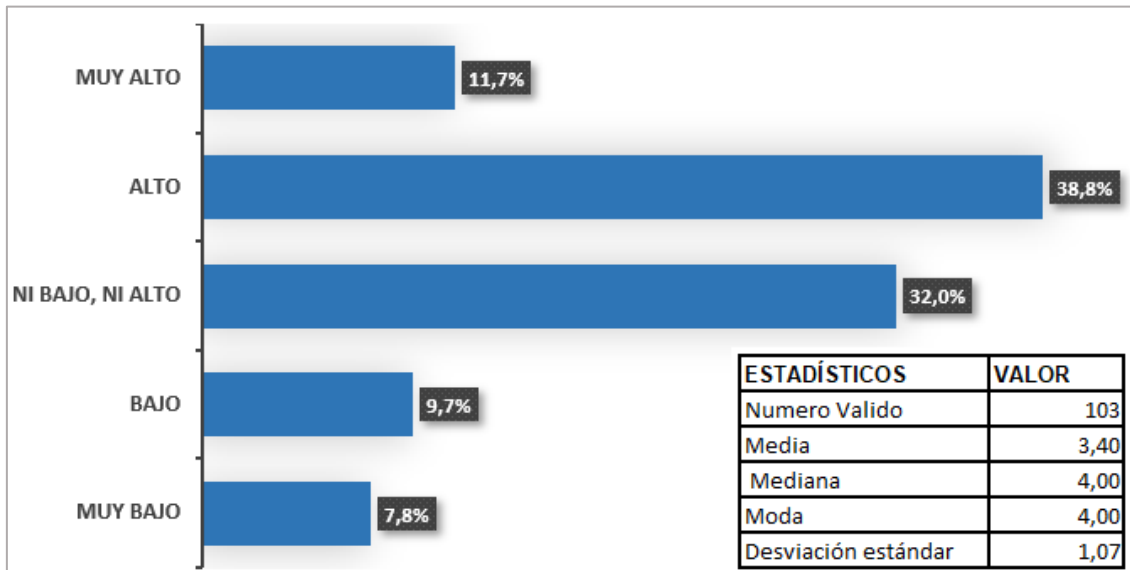


Gráfico 30. Ciclos de retroalimentación.  
Fuente: Elaboración propia

Pregunta 13. ¿Qué nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa la tecnología de los equipos?

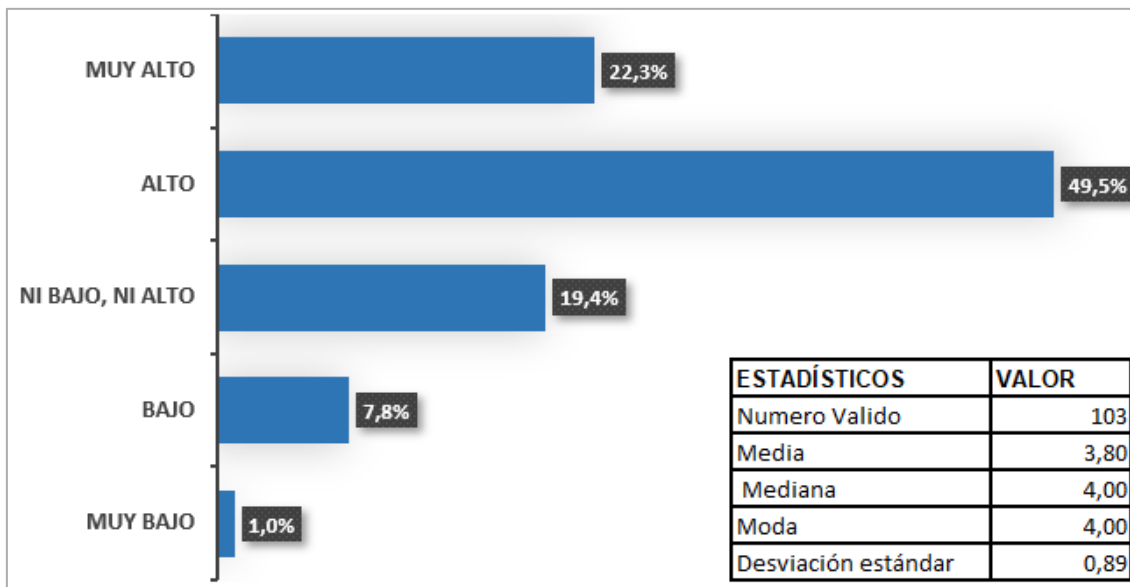


Gráfico 31. Tecnología de los equipos.  
Fuente: Elaboración propia

Pregunta 14. ¿Qué nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa la influencia del cliente de acuerdo a su exigencia, competencia y nivel de sofisticación?

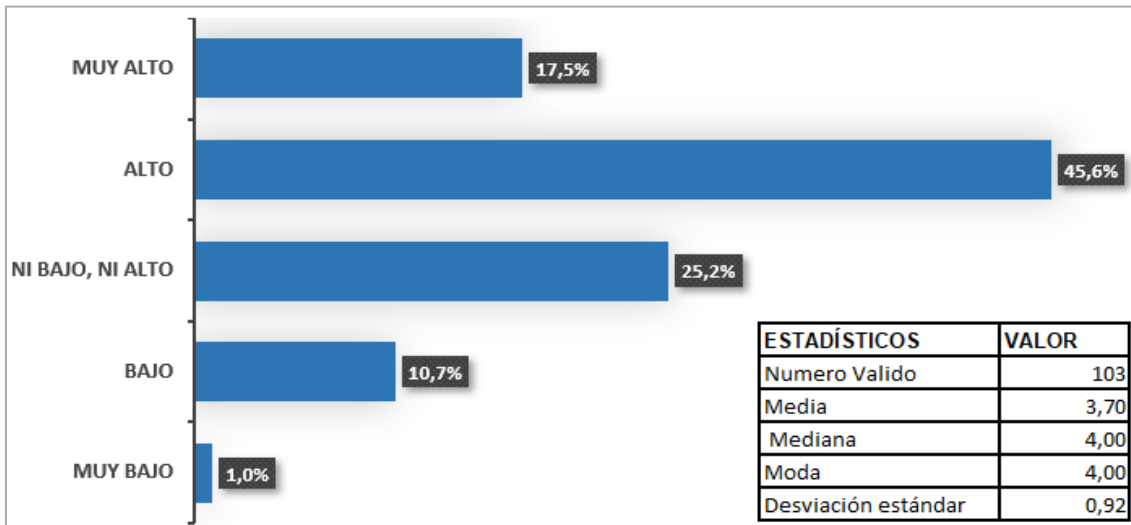


Gráfico 32. Influencia del cliente de acuerdo a su exigencia, competencia y nivel de sofisticación  
Fuente: Elaboración propia

Pregunta 15. ¿Qué nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa la contratación de nuevos graduados? (Visto desde una perspectiva de “mentoring inverso”. Es decir, no sólo los más veteranos acompañan a los nuevos talentos, sino que son los recién llegados a la empresa los que sugieren y aportan valor a los profesionales con más experiencia)

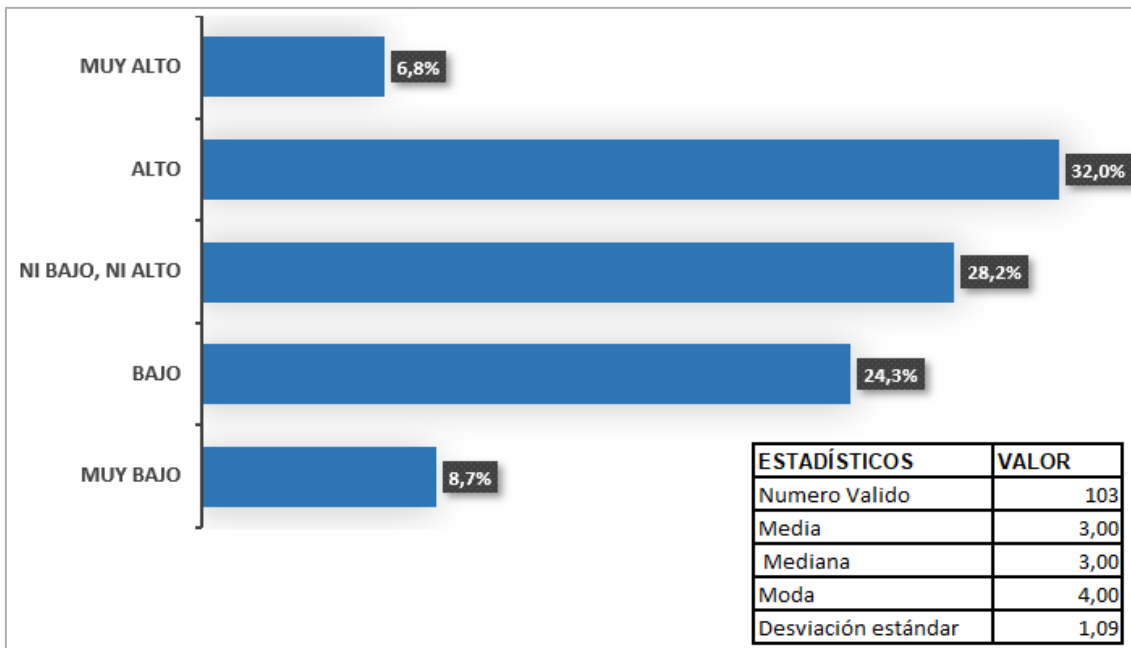


Gráfico 33. Contratación de nuevos graduados.  
Fuente: Elaboración propia

Pregunta 16. ¿Qué nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa la colaboración, cooperación y relaciones de compañerismo por parte del personal?

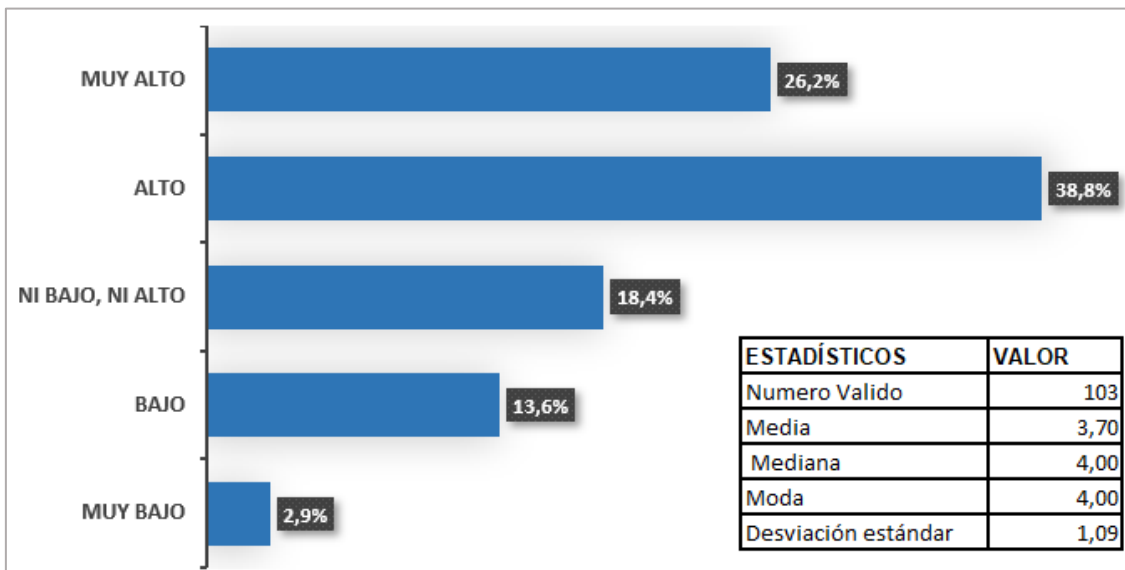


Gráfico 34. Colaboración, cooperación y relaciones de compañerismo por parte del personal  
Fuente: Elaboración propia

Pregunta 17. ¿Qué nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa las Influencias externas? (Por ejemplo: (Contratistas, sindicatos, empleadores, asociaciones comerciales, etc.)

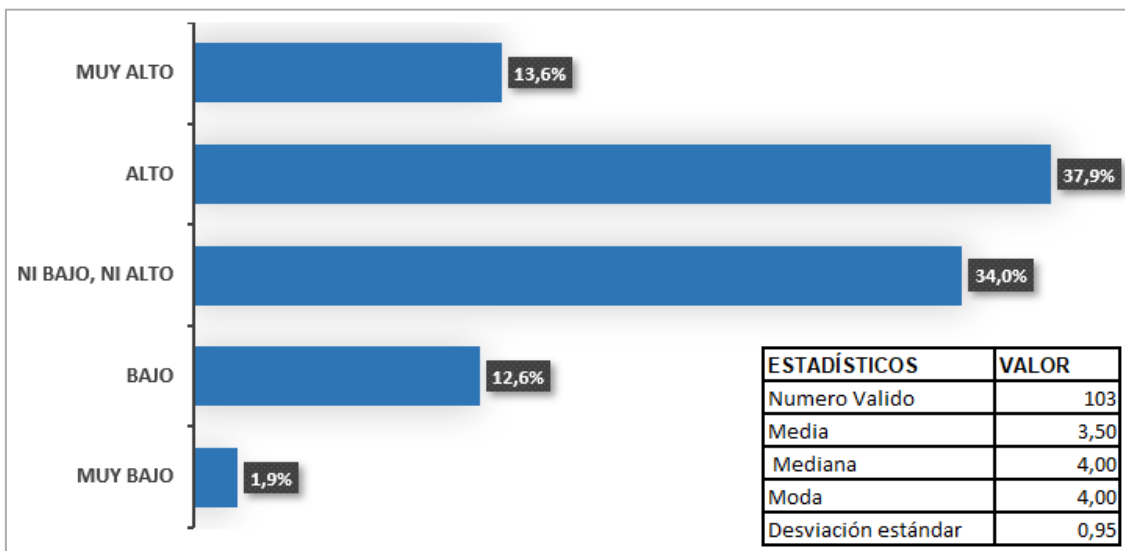


Gráfico 35. Influencias externas  
Fuente: Elaboración propia

Pregunta 18. ¿Qué nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa los sistemas de gestión de la calidad centrados en la satisfacción del cliente?

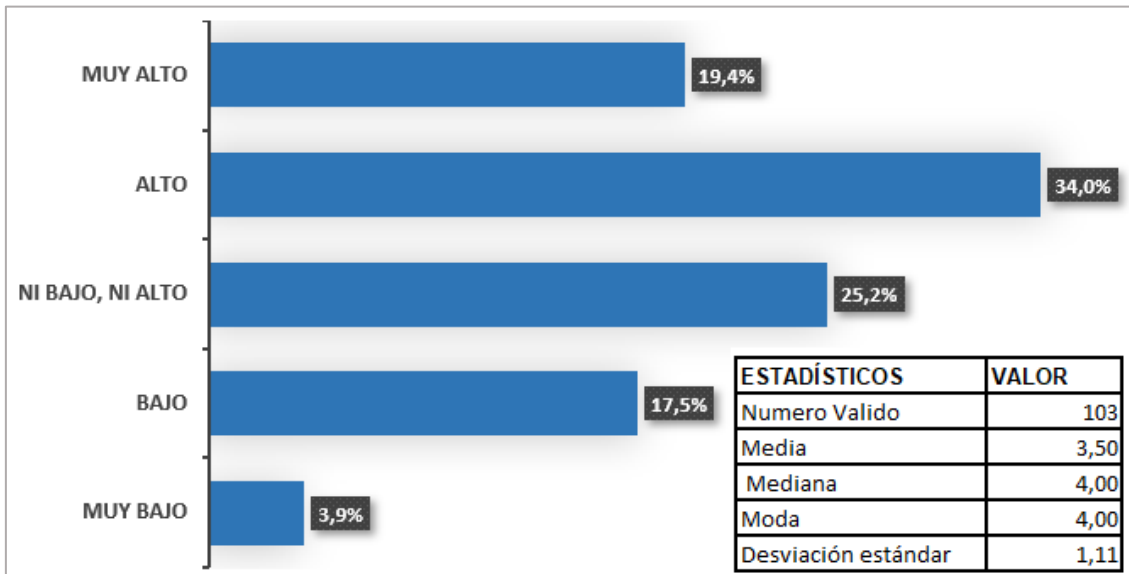


Gráfico 36. Sistemas de gestión de la calidad centrados en la satisfacción del cliente  
Fuente: Elaboración propia

Pregunta 19. ¿Qué nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa las fuentes de información internas? (Referentes a: (grupos de empresas, departamentos, trabajadores...))

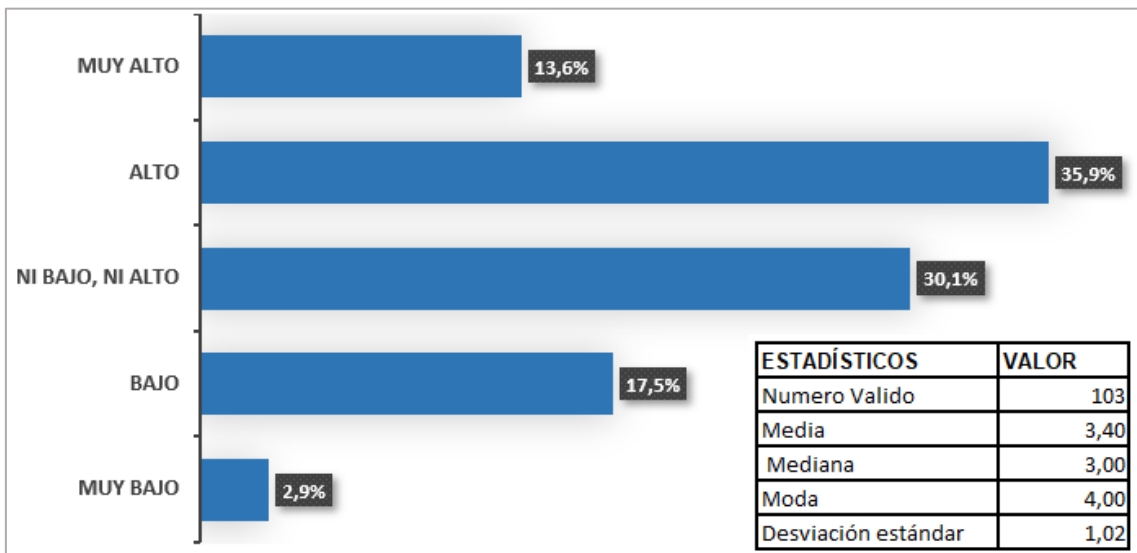


Gráfico 37. Nivel de impacto de las fuentes de información internas  
Fuente: Elaboración propia



Pregunta 20. ¿Qué nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa, las fuentes del mercado? (Por ejemplo: (competidores u otras empresas de su misma rama de actividad))

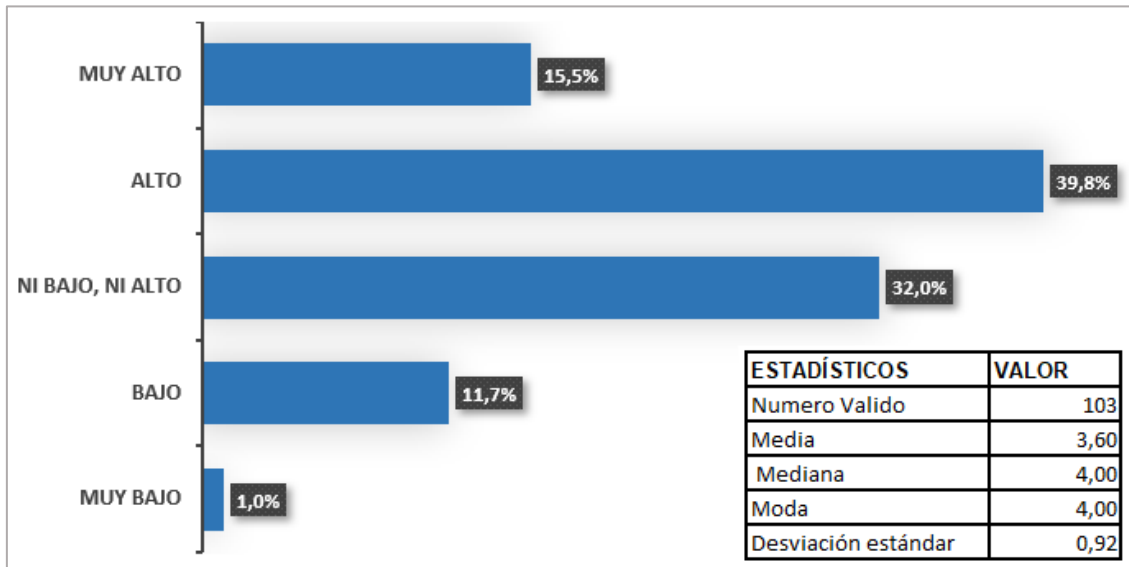


Gráfico 38. Nivel de impacto de las fuentes de mercado  
Fuente: Elaboración propia

Pregunta 21. ¿Qué nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa las fuentes de educación e investigación? (Referente a: (universidades u otros centros de enseñanza superior))

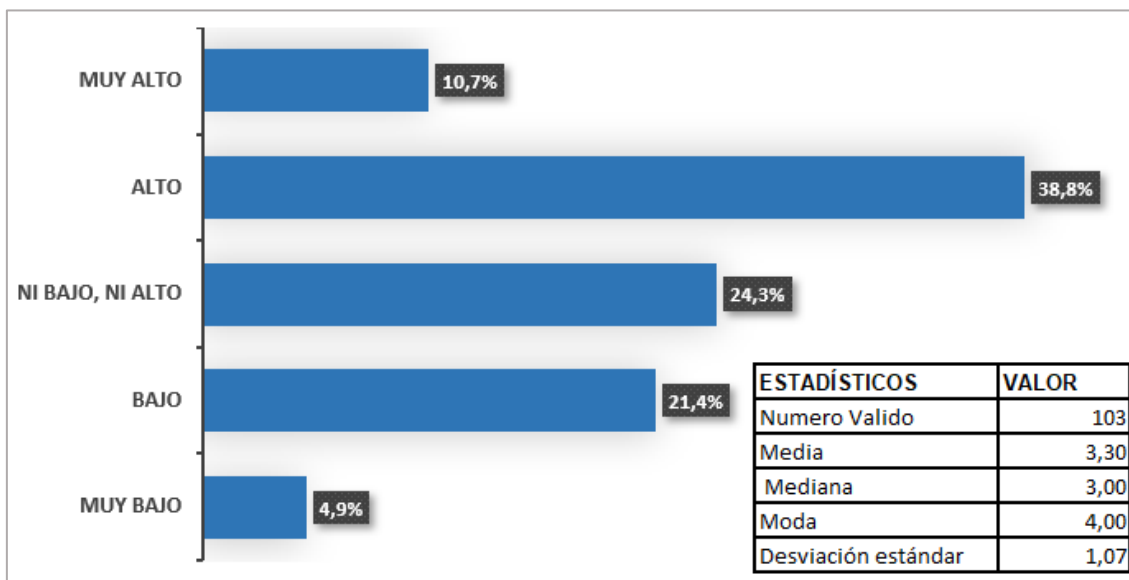


Gráfico 39. Nivel de impacto de las fuentes de educación e investigación  
Fuente: Elaboración propia

Pregunta 22. ¿Qué nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa las asociaciones profesionales y sectoriales? (Por ejemplo: (cámaras de comercio, colegios de ingenieros, etc....)

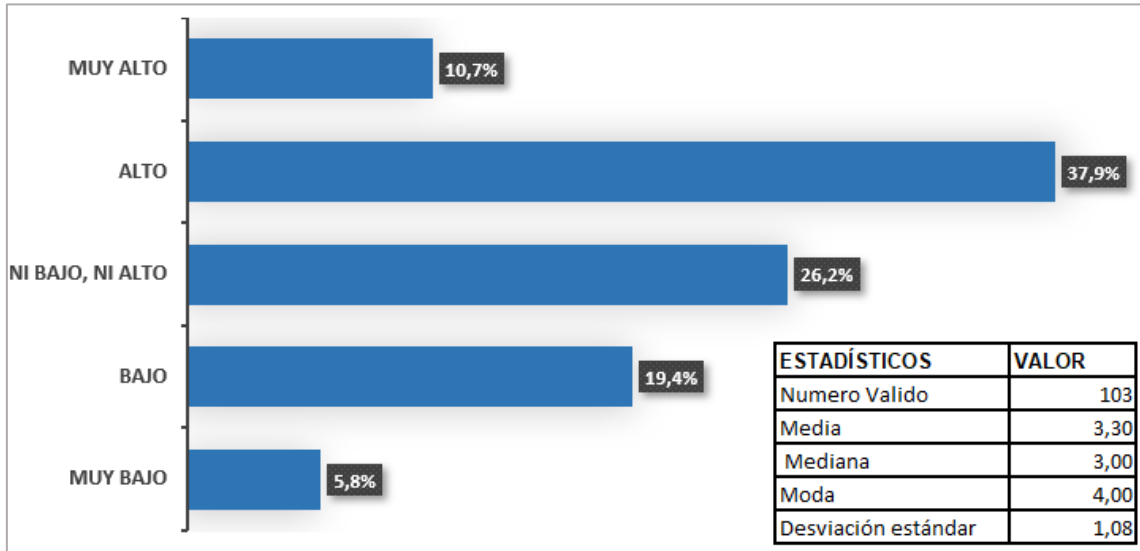


Gráfico 40. Nivel de impacto de las asociaciones profesionales y sectoriales  
Fuente: Elaboración propia

Pregunta 23. ¿Qué nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa la adquisición de software?

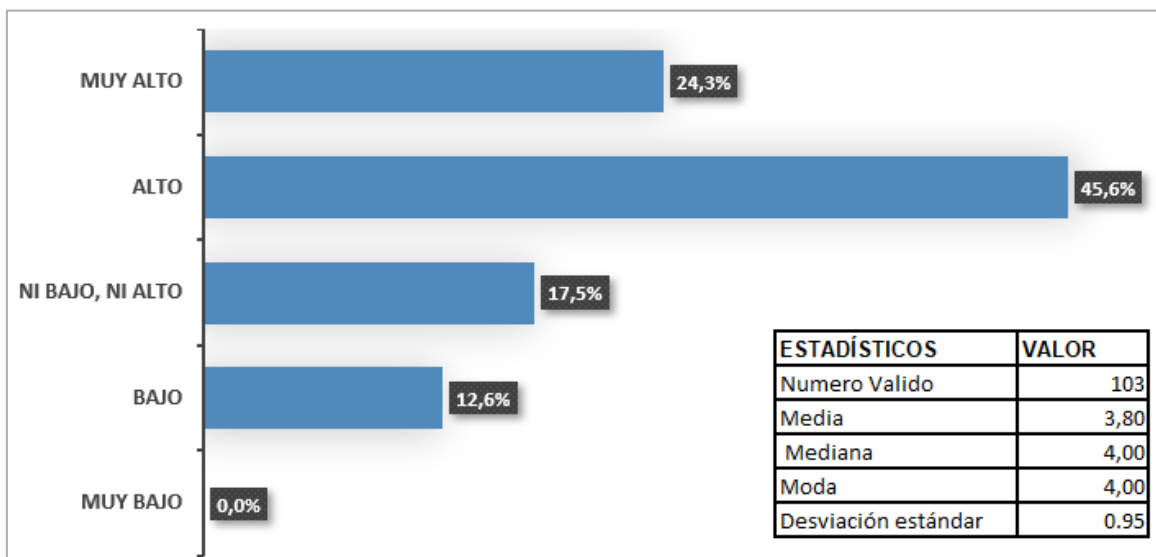


Gráfico 41. Nivel de impacto de la adquisición de software.  
Fuente: Elaboración propia

Pregunta 24. ¿Qué nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa la contratación de tecnología? (Contratación de tecnología referente a: adquisición de derechos de uso de patentes, inventos no patentados, licencias, marcas, diseños, know-how, asistencia técnica o servicios tecnológicos)

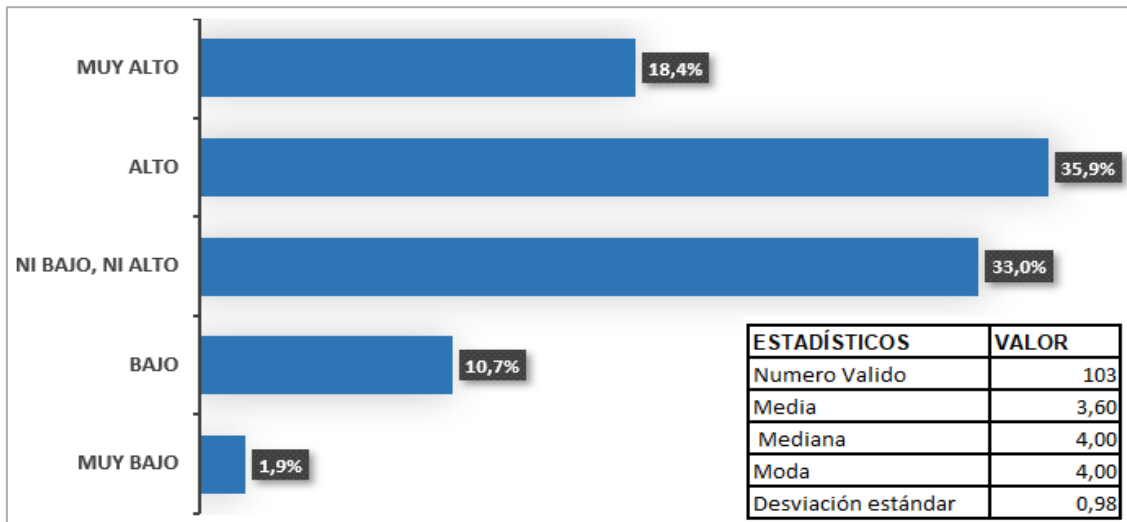


Gráfico 42. Nivel de impacto de la contratación de tecnología.  
Fuente: Elaboración propia

Pregunta 25. ¿Qué nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa el personal dedicado a investigación y desarrollo, en unidades o departamentos, enfocados específicamente a estas actividades de manera formal?

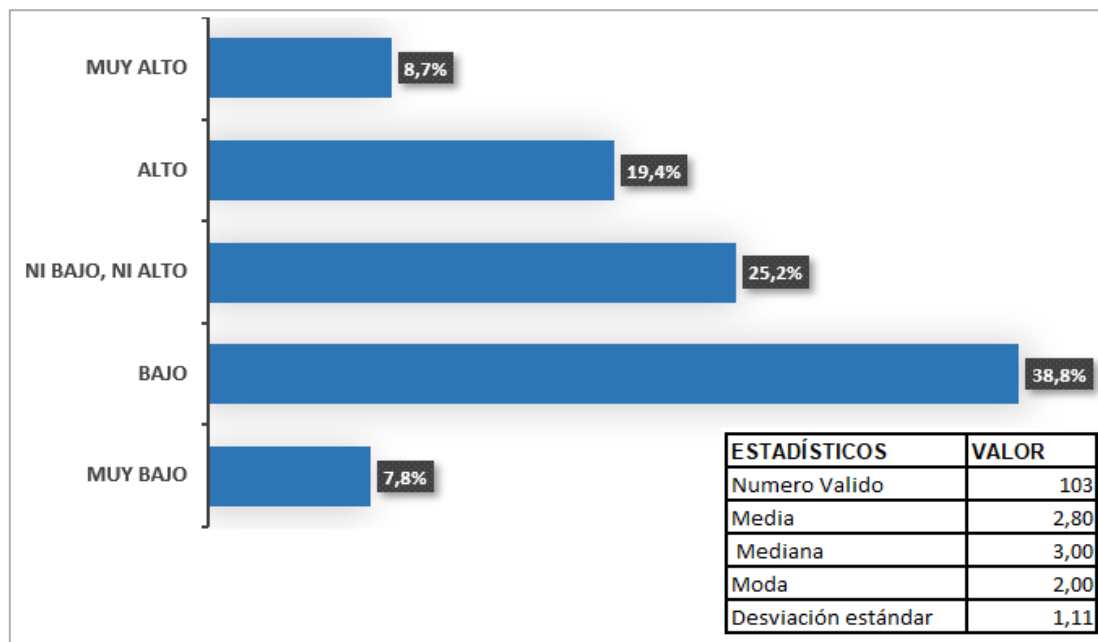


Gráfico 43. Nivel de impacto del personal dedicado a investigación y desarrollo.  
Fuente: Elaboración propia

Pregunta 26. ¿Qué nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa la creación de organizaciones descentralizadas a menudo denominadas "skunkworks"? (Descentralizada se refiere a: Organizaciones con alto grado de autonomía en las que laboran un reducido y estructurado grupo de personas que investigan y desarrollan un proyecto principalmente en aras de la innovación)

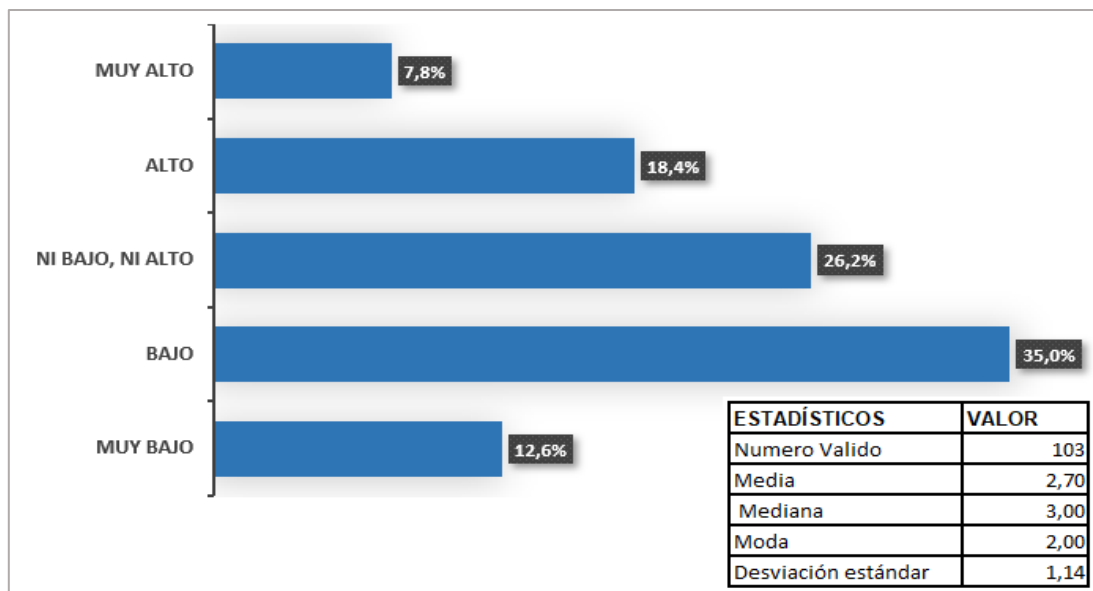


Gráfico 44. Nivel de impacto de la creación de organizaciones descentralizadas.  
Fuente: Elaboración propia

Pregunta 27. ¿Indique el impacto que representa la aplicación de I+D+i (Investigación - desarrollo - innovación) combinado con el mejoramiento del clima laboral, en el rendimiento de la empresa?

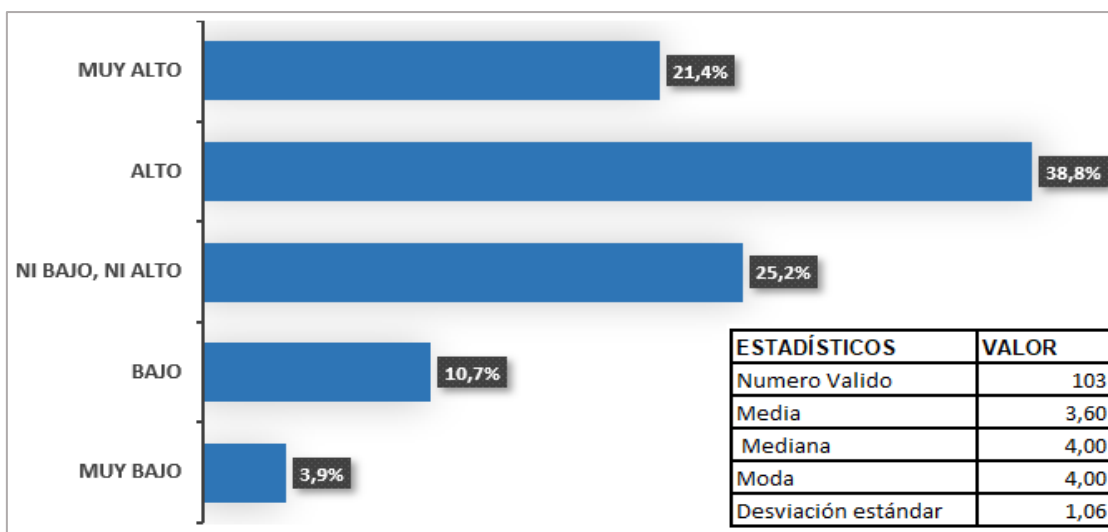


Gráfico 45. Nivel de impacto de la aplicación de I+D+i combinada con mejoramiento del clima laboral.  
Fuente: Elaboración propia

### 5.3 Análisis factorial exploratorio

Se realiza un análisis de componentes principales con el propósito de asociar las variables, sintetizando la dimensionalidad, considerando las correlaciones. Esto posibilitará tener mayor claridad al momento de describir las características más importantes de las empresas en relación a la innovación.

#### 5.3.1 Justificación de la Aplicación del Método

En primera instancia se requiere evaluar qué tan acertado resulta la aplicación de un análisis factorial a los datos procesados obtenidos de las encuestas. Existen dos métodos idóneos para esto: la medida de KMO y la prueba de esfericidad de Bartlett.

El índice de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), mide la adecuación de la muestra e indica qué tan conveniente es aplicar el análisis factorial. Los valores entre 0,5 y 1 indican que es apropiado aplicarlo. Los valores pequeños significan que el análisis factorial podría ser una mala idea, debido a que las correlaciones entre los pares de variables no pueden ser explicadas por otras variables. Los menores que 0,5 indican que no debe utilizarse el análisis factorial con los datos muestrales que se están analizando. La Tabla 24, muestra que el valor de KMO para la base de datos a utilizar es de 0,785 lo que indica que el análisis factorial sí es apropiado para dichos datos.

Por otra parte, se encuentra la prueba de esfericidad de Bartlett que se utiliza para probar la Hipótesis Nula que afirma que las variables no están correlacionadas en la población. Es decir, comprueba si la matriz de correlaciones es una matriz de identidad. Se pueden tomar como admisibles aquellos resultados que nos presenten un valor elevado del test y cuya fiabilidad sea menor a 0,05. En este caso se rechaza la Hipótesis Nula y se continúa con el Análisis.

Para el caso estudiado, el valor de significancia es cero (Ver Tabla 24), con lo que se respalda que un análisis de componentes principales es adecuado para nuestra investigación.

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.		,785
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aproximado	528,671
	gl	153
	Sig.	,000

Tabla 24. KMO y prueba de Bartlett  
Fuente: Elaboración propia, con información de SPSS.

Se procede entonces a desarrollar en Análisis de Componentes Principales en el programa SPSS.

### 5.3.2 Comunalidades

Las comunalidades informan del nivel en el que cada una de las variables viene explicada por una serie de factores comunes con el resto de variables. Evidentemente, un mayor valor de comunalidad implica que la variable tiene una mejor representación en el resultado obtenido; es decir, sería igual a 0 si los factores comunes no explicaran nada la fluctuación de una variable, y sería igual a 1 si quedase totalmente explicada, ver siguiente Tabla 25.

	Inicial	Extracción
10. ¿Qué nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa los equipos de trabajo altamente motivados?	1	0,577
17. ¿Qué nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa las Influencias externas? (Por ejemplo: (Contratistas, sindicatos, empleadores, asociaciones comerciales, etc.)	1	0,612
16. ¿Qué nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa la colaboración, cooperación y relaciones de compañerismo por parte del personal?	1	0,615
12. ¿Qué nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa los ciclos de retroalimentación en varias etapas de la innovación?	1	0,619
19. ¿Qué nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa las fuentes de información internas? (Referentes a: (grupos de empresas, departamentos, trabajadores...)	1	0,63
24. ¿Qué nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa la contratación de tecnología? (Contratación de tecnología referente a: adquisición de derechos de uso de patentes, inventos no patentados, licencias, marcas, diseños, know-how, asistencia técnica o servicios tecnológicos)	1	0,675
11. ¿Qué nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa los instrumentos de políticas públicas?	1	0,688
18. ¿Qué nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa los sistemas de gestión de la calidad centrados en la satisfacción del cliente?	1	0,712
20. ¿Qué nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa, las fuentes del mercado? (Por ejemplo: (competidores u otras empresas de su misma rama de actividad)	1	0,714
22. ¿Qué nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa las asociaciones profesionales y sectoriales? (Por ejemplo: (cámaras de comercio, colegios de ingenieros, etc....)	1	0,718
9. ¿Qué nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa la transferencia de los aprendizajes del proyecto a prácticas comerciales continuas?	1	0,719

Continuación de la tabla 25

	Inicial	Extracción
13. ¿Qué nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa la tecnología de los equipos?	1	0,722
14. ¿Qué nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa la influencia del cliente de acuerdo a su exigencia, competencia y nivel de sofisticación?	1	0,732
21. ¿Qué nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa las fuentes de educación e investigación? (Referente a: (universidades u otros centros de enseñanza superior)	1	0.744
15. ¿Qué nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa la contratación de nuevos graduados? (Visto desde una perspectiva de "mentoring inverso". Es decir, no sólo los más veteranos acompañan a los nuevos talentos, sino que son los recién llegados a la empresa los que sugieren y aportan valor a los profesionales con más experiencia)	1	0.745
26. ¿Qué nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa la creación de organizaciones descentralizadas a menudo denominadas "skunkworks"? (Descentralizada se refiere a: Organizaciones con alto grado de autonomía en las que laboran un reducido y estructurado grupo de personas que investigan y desarrollan un proyecto principalmente en aras de la innovación)	1	0.766
25. ¿Qué nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa el personal dedicado a investigación y desarrollo, en unidades o departamentos, enfocados específicamente a estas actividades de manera formal?	1	0.77
23. ¿Qué nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa la adquisición de software?	1	0.799

Tabla 25. Comunalidades

Fuente: Elaboración propia, con información de SPSS.

En general, el resultado es muy bueno, prácticamente todas las variables se explican en más del 60%, lo que conlleva a que gran parte de la información sea agregada al modelo factorial. Esto propicia que el análisis sea más pertinente y favorable.

### 5.3.3 Varianza explicada por el modelo

La Tabla 26, presenta los componentes y sus valores de varianza explicada correspondientes. Se procura seleccionar la menor cantidad de componentes expliquen la mayor cantidad de valores posibles. Los primeros siete componentes explican prácticamente el 70% de la variación, un porcentaje muy bueno y que permite reducir en conglomerados todas las variables.

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	4,992	27,735	27,735	4,992	27,735	27,735	2,097	11,647	11,647
2	1,871	10,396	38,132	1,871	10,396	38,132	1,983	11,018	22,665
3	1,519	8,440	46,572	1,519	8,440	46,572	1,783	9,904	32,569
4	1,163	6,461	53,033	1,163	6,461	53,033	1,767	9,817	42,386
5	1,082	6,011	59,044	1,082	6,011	59,044	1,754	9,743	52,129
6	,979	5,441	64,485	,979	5,441	64,485	1,698	9,433	61,562
7	,949	5,271	69,755	,949	5,271	69,755	1,475	8,193	69,755
8	,763	4,240	73,995						
9	,713	3,958	77,954						
10	,666	3.698	81,652						
11	,588	3.268	84,920						
12	,526	2.925	87,844						
13	,454	2.524	90,368						
14	,445	2.471	92,839						
15	,388	2.155	94,994						
16	,340	1.890	96,883						
17	,306	1,702	98,586						
18	,255	1,414	100,000						

Tabla 26. Varianza total explicada  
Fuente: Elaboración propia, con información de SPSS.

Otra alternativa de conocer cuál es la cantidad conveniente de componentes a tomar para el análisis, es visualizando el gráfico de sedimentación (Gráfico 46). Aquí hay dos criterios empleados, el primero es observar para cuáles componentes la pendiente de los segmentos es alta, cuando ya la inclinación de dichos segmentos de recta sea pequeña significa que un componente más no aporta demasiada información al modelo y no es conveniente incluir más factores. Y el segundo es que establecemos que una vez que se pase por debajo del 1 en el autovalor, es cuando será ideal analizar los componentes. Casi siempre coinciden ambos criterios.

Según el gráfico de sedimentación, hasta el componente número 7 hay un cambio importante y la pendiente de la recta es pronunciada. Se concluye entonces que es importante tomar los primeros siete componentes del análisis para la interpretación del modelo.



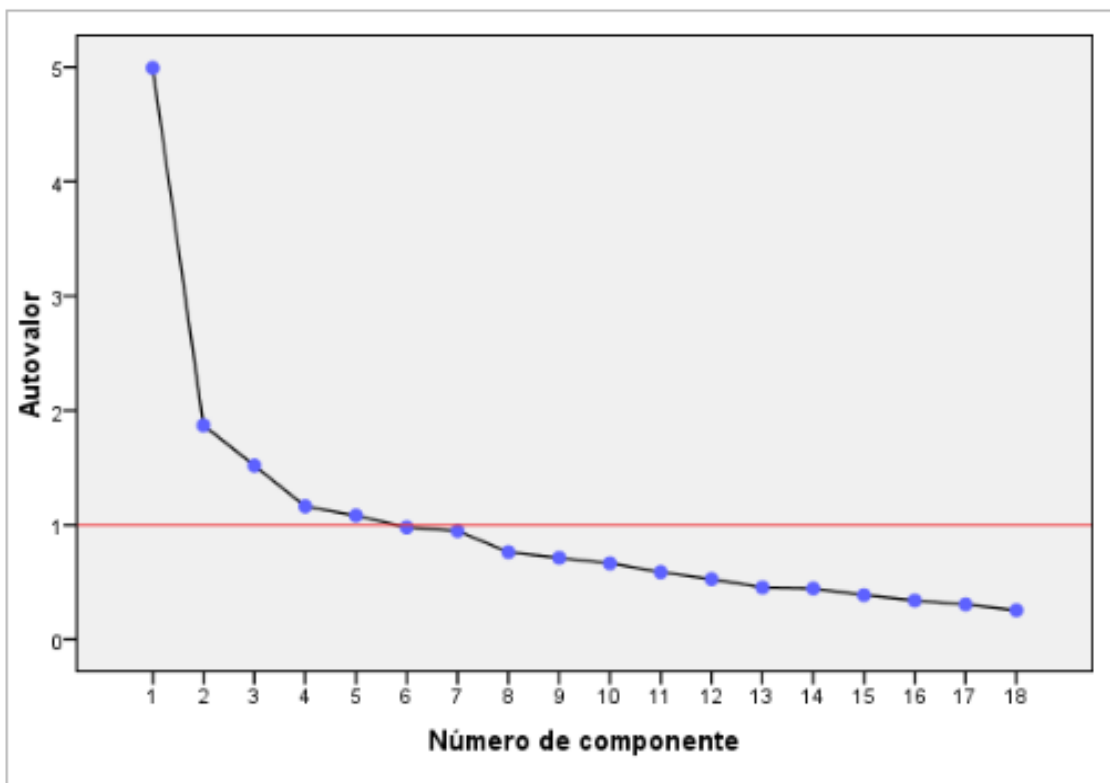


Gráfico 46. Gráfico de sedimentación  
Fuente: Elaboración propia, con información de SPSS.

### 5.3.4 Matriz de componentes rotados

Una vez establecidos los componentes, se continúa con el análisis de los coeficientes de la matriz de componentes rotados (ver tabla 27) obtenida de la normalización varimax por el método de Kaiser. Dicha matriz proporciona las correlaciones de las variables con los factores analizados, y mediante la agrupación de los valores mayores se obtiene, en nuestro caso, la formación de los "constructos teóricos"

Constructo		Componente						
		1	2	3	4	5	6	7
Impulsores internos de innovación	¿Que nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa los equipos de trabajo altamente motivados?	,644						
	¿Que nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa los sistemas de gestión de la calidad centrados en la satisfacción del cliente?	,806						
	¿Que nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa las fuentes de información internas? (Referentes a: (grupos de empresas, departamentos, trabajadores...))	,584						

Continuación de la tabla 27

Constructo		Componente						
		1	2	3	4	5	6	7
Innovación en la organización	¿Que nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa las fuentes de educación e investigación? (Referente a: (universidades u otros centros de enseñanza superior)		,498					
	¿Que nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa el personal dedicado a investigación y desarrollo, en unidades o departamentos, enfocados específicamente a estas actividades de manera formal?		,763					
	¿Que nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa la creación de organizaciones descentralizadas a menudo denominadas "skunkworks"? (Descentralizada se refiere a: Organizaciones con alto grado de autonomía en las que laboran un reducido y estructurado grupo de personas que investigan y desarrollan un proyecto principalmente en aras de la innovación)		,733					
Innovación tecnológica	¿Que nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa la tecnología de los equipos?			,757				
	¿Que nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa la contratación de tecnología? (Contratación de tecnología referente a: adquisición de derechos de uso de patentes, inventos no patentados, licencias, marcas, diseños, know-how, asistencia técnica o servicios tecnológicos)			,710				
Vinculación tecnológica con el medio	¿Que nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa las asociaciones profesionales y sectoriales? (Por ejemplo: (cámaras de comercio, colegios de ingenieros, etc....)				,764			
	¿Que nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa la adquisición de software?				,742			
Impulsores externos de innovación	¿Que nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa los instrumentos de políticas públicas?					,599		
	¿Que nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa la influencia del cliente de acuerdo a su exigencia, competencia y nivel de sofisticación?					,504		
	¿Que nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa las Influencias externas? (Por ejemplo: (Contratistas, sindicatos, empleadores, asociaciones comerciales, etc)					,753		
	¿Que nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa, las fuentes del mercado? (Por ejemplo: (competidores u otras empresas de su misma rama de actividad)					,534		

Continuación de la tabla 27

Constructo		Componente						
		1	2	3	4	5	6	7
Innovación en procesos	¿Que nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa la transferencia de los aprendizajes del proyecto a prácticas comerciales continuas?						,767	
	¿Que nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa los ciclos de retroalimentación en varias etapas de la innovación?						,543	
Cultura de la innovación en la organización	¿Que nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa la contratación de nuevos graduados? (Visto desde una perspectiva de "mentoring inverso". Es decir, no sólo los más veteranos acompañan a los nuevos talentos, sino que son los recién llegados a la empresa los que sugieren y aportan valor a los profesionales con más experiencia)							,745
	¿Que nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa la colaboración, cooperación y relaciones de compañerismo por parte del personal?							,646

Tabla 27. Matriz de componentes rotados y clasificación de constructos teóricos  
Fuente: Elaboración propia, con información de SPSS.

### 5.3.5 Comparativa de constructos iniciales y finales

Se definió medir dieciocho (18) variables definidas en el capítulo anterior, las cuales fueron agrupadas en cuatro (4) constructos, los cuales se representan en la tabla siguiente:

Innovación en procesos	Transferencia de conocimiento / Motivación de equipos de trabajo
	Políticas públicas
	Transferencia de conocimiento
Innovación en productos	Tecnología de los equipos
	Impulsores de innovación empresarial
Innovación en la organización	Contratación de personal
	Entorno de trabajo
	Influencias externas
	Gestión de la calidad
Actividades de innovación (I+D)	Fuentes de innovación
	Equipo tecnológico
	Personal de investigación
	Estrategias

Tabla 28. Constructos iniciales  
Fuente: Elaboración propia

Una vez concretada la matriz de componentes rotados, se obtuvieron siete (7) constructos, caracterizados por las variables con mayor peso, dando como resultado lo descrito en la tabla 29 siguiente:

<b>Impulsores internos de innovación</b>	Equipos de trabajo altamente motivados Sistemas de gestión de la calidad centrados en la satisfacción del cliente Fuentes de información internas
<b>Innovación en la organización</b>	Fuentes de educación e investigación Personal dedicado a investigación y desarrollo, en unidades o departamentos, enfocados específicamente a estas actividades de manera formal Creación de organizaciones descentralizadas a menudo denominadas "skunkworks"
<b>Innovación tecnológica</b>	Tecnología de los equipos Contratación de tecnología
<b>Vinculación tecnológica con el medio</b>	Asociaciones profesionales y sectoriales Adquisición de software
<b>Impulsores externos de innovación</b>	instrumentos de políticas públicas Influencia del cliente de acuerdo a su exigencia, competencia y nivel de sofisticación Influencias externas Fuentes del mercado
<b>Innovación en procesos</b>	Transferencia de los aprendizajes del proyecto a prácticas comerciales continuas Los ciclos de retroalimentación en varias etapas de la innovación
<b>Cultura de la innovación en la organización</b>	La contratación de nuevos graduados Colaboración, cooperación y relaciones de compañerismo por parte del personal

Tabla 29. Constructos finales (teóricos)

Fuente: Elaboración propia.

### 5.4 Análisis de regresión Lineal

El objetivo del presente estudio se centra en ver cómo las variables observadas (variables independientes) en la encuesta pueden describir el impacto que tiene la implementación de I+D+i combinado con el mejoramiento del clima laboral en el rendimiento de la empresa constructora (variable dependiente), para esto se desarrolla un análisis de regresión lineal múltiple que permita encontrar una ecuación matemática que modele dicha relación de dependencia y permita realizar pronósticos a futuro.

Para realizar el procedimiento se toman como variables independientes o regresoras los constructos encontrados en el Análisis Factorial desarrollado en el subtema anterior y como variable a explicar la pregunta número 27 de la encuesta: “Indicar el grado de impacto que representa la aplicación de I+D+i (Investigación - desarrollo - innovación) combinado con el mejoramiento del clima laboral, en el rendimiento de la empresa. La Tabla 30. muestra el resumen del modelo.

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación	Estadísticos de cambio				
					Cambio en R cuadrado	Cambio en F	gl1	gl2	Sig. del cambio en F
1	,737	,543	,509	,741	,543	16,123	7	95	,000
a. Variables predictoras: (Constante), Cultura de la innovación en la organización, Innovación en procesos, Impulsores externos de la innovación, Vinculación tecnológica con el medio, Innovación tecnológica, Innovación en la organización, Impulsores internos de innovación.									
b. Variable dependiente: ¿Indique el impacto que representa la aplicación de I+D+i (Investigación - desarrollo - innovación) combinado con el mejoramiento del clima laboral, en el rendimiento de la empresa?									

Tabla 30. Resumen del modelo de regresión lineal  
Fuente: Elaboración propia, con información de SPSS.

Se obtiene un R cuadrado de 0,543, lo que significa que las variables independientes del modelo explican un 54% la variabilidad de la variable dependiente.

La Tabla 31, expone el resultado del ANOVA en donde se comprueba si verdaderamente el modelo es significativo. Se dispone de un valor del estadístico F de 16,123 con una significancia de 0,000, lo que indica que el modelo en general sí es significativo.



Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	61,887	7	8,841	16,123	,000 <sup>a</sup>
	Residual	52,093	95	,548		
	Total	113,981	102			

a. Variables predictoras: (Constante), Cultura de la innovación en la organización, Innovación en procesos, Impulsores externos de la innovación, Vinculación tecnológica con el medio, Innovación tecnológica, Innovación en la organización, Impulsores internos de innovación.

b. Variable dependiente: ¿Indique el impacto que representa la aplicación de I+D+i (Investigación - desarrollo - innovación) combinado con el mejoramiento del clima laboral, en el rendimiento de la empresa?

Tabla 31. ANOVA del modelo explicativo  
Fuente: Elaboración propia, con valores de SPSS.

Comprendiendo que el modelo es significativo, se obtiene la ecuación de regresión lineal. La Tabla 32, muestra los coeficientes que configuran la fórmula.

Modelo		Coefficientes
1	(Constante)	3,631
	Impulsores internos de innovación (X1)	,193
	Innovación en la organización (X2)	,377
	Innovación tecnológica (X3)	,183
	Vinculación tecnológica con el medio (X4)	,340
	Impulsores externos de la innovación (X5)	,294
	Innovación en procesos (X6)	,396
	Cultura de la innovación en la organización (X7)	,184

Tabla 32. Coeficientes de regresión lineal  
Fuente: Elaboración propia, con información de SPSS.

La ecuación del modelo resultante del análisis queda determinada entonces por:

$$\text{Impacto I+D+i/clima laboral} = 3,631 + 0,193 X1 + 0,377 X2 + 0,183 X3 + 0,340 X4 + 0,294 X5 + 0,396 X6 + 0,184 X7$$

Tabla 33. Ecuación del modelo de regresión lineal  
Fuente: Elaboración propia, con información de SPSS.



La ecuación anterior revela que los factores menos influyentes en la innovación son: innovación tecnológica y la cultura de la innovación en la organización. Esto significa que, a la hora de medir el impacto y la mejora del ambiente laboral en la organización, dichos factores, afectan positivamente a la variable dependiente, aunque de forma discreta.

Por otra parte, el factor con mayor coeficiente, es decir, con un peso mayor dentro de la ecuación es la innovación en procesos. Se deduce entonces, que la innovación en procesos es un factor sumamente importante a la hora de medir el impacto que tienen los elementos de innovación en las empresas de la construcción, junto con la vinculación tecnológica con el medio (ver gráfico siguiente).

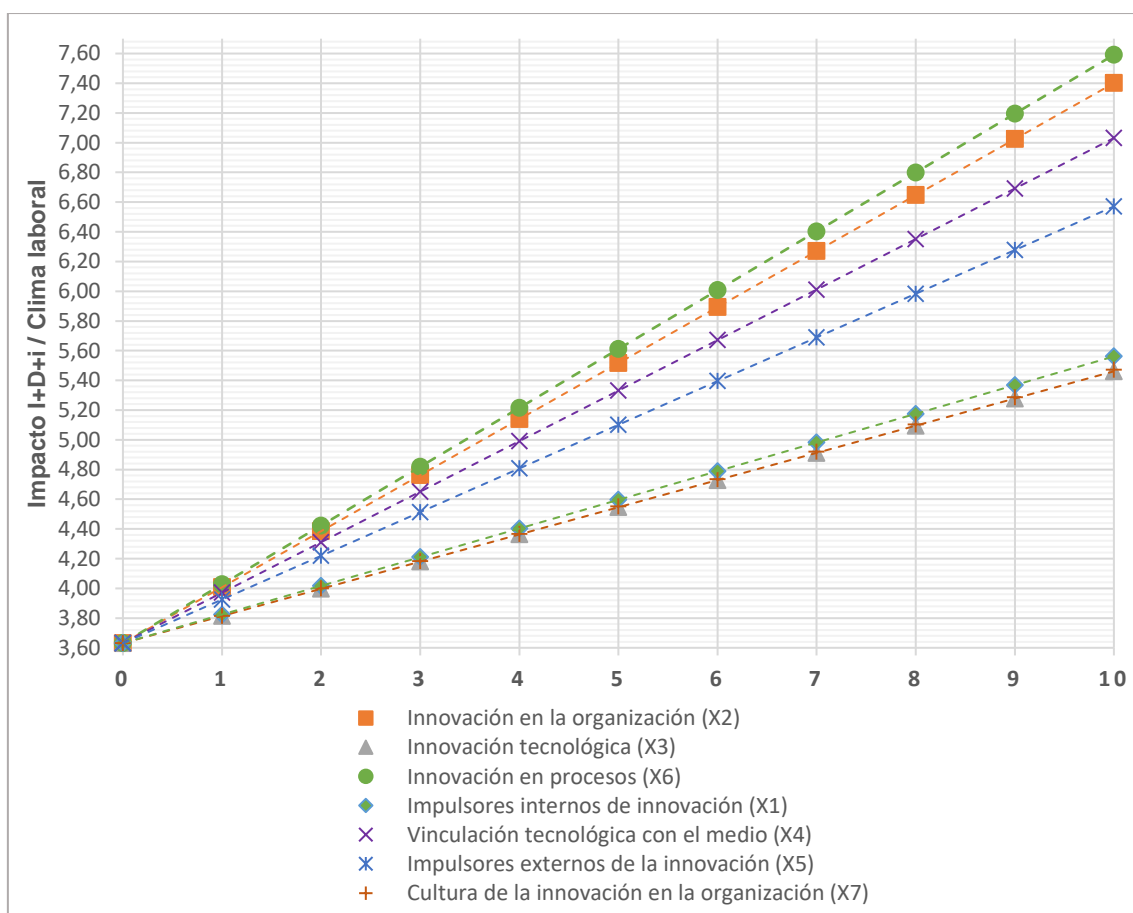


Gráfico 47. Representación del modelo de regresión lineal  
Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de SPSS.

## 5.5 Análisis de varianza

Por último, se lleva a cabo el análisis de varianza para contrastar las categorías de las variables de caracterización en cada una de las variables estudiadas. Se quiere determinar si hay diferencias significativas entre dichas variables.

El Análisis de Varianza equipara las varianzas entre los grupos y dentro de los grupos y por último calcula un estadístico y su respectiva significancia. La hipótesis contrastada en este tipo de procedimiento supone que el comportamiento promedio de las empresas en las categorías es igual. Por contraparte, si se obtiene una significación menor del 5% se rechaza dicha hipótesis y se concluye que existen diferencias significativas entre las categorías de la variable evaluada.

En los siguientes análisis, se mostrarán las tablas de varianza y ANOVA por factor, solo en los elementos que sean significativos, para no generar un exceso de información.

### 5.5.1 Profesión

Se realiza el ANOVA (Análisis de Varianza) para la variable “Profesión” que tiene cinco categorías, a saber: Ingeniero civil, Ingeniero de caminos canales y puertos, Arquitecto/ Arquitecto técnico, Economista/Financiero y Otra. Se pretende tener conocimiento si dichas categorías se comportan de manera significativamente distinta en cada una de las variables estudiadas.

Para que el desarrollo de esta técnica cuente con la validez estadística, es necesario corroborar primero el cumplimiento del supuesto de homogeneidad de varianzas que soporta el ANOVA. La Tabla 34, exhibe los resultados de esta prueba que se lleva a cabo con el estadístico de Levene, siendo “Profesión” el factor de comparación en las preguntas de la 9 a la 27, para todas las preguntas se tiene un valor de significancia mayor a 0.05, que indica que el supuesto de homocedasticidad (varianzas iguales) se cumple. La pregunta 25 tiene el valor de significación más pequeño ( $0.034 < 0.05$ ), sin embargo, no es suficiente para no rechazar la hipótesis con un nivel de significancia de 27.1% para la prueba.

Variables	Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
25. ¿Qué nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa el personal dedicado a investigación y desarrollo, en unidades o departamentos, enfocados específicamente a estas actividades de manera formal?	2,718	4	98	,034

Tabla 34. Prueba de Igualdad de Varianzas. Profesión  
Fuente: Elaboración propia, con resultados de SPSS.





Del mismo modo, se continúa con el desarrollo del Análisis de la varianza para todas las preguntas comparando la "Profesión" de las empresas. Se muestran en la tabla siguiente (Tabla 35) solo las variables en las que resultó significativa la diferencia entre categorías de la variable "profesión" debido a que muestran un nivel de significancia menor al 5%.

Variables		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
9. ¿Qué nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa la transferencia de los aprendizajes del proyecto a prácticas comerciales continuas?	Inter-grupos	10,634	4	2,659	2,804	,030
	Intra-grupos	92,919	98	,948		
	Total	104	102			
22. ¿Qué nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa las asociaciones profesionales y sectoriales? (Por ejemplo: (cámaras de comercio, colegios de ingenieros, etc....))	Inter-grupos	12,961	4,000	3,240	2,999	,022
	Intra-grupos	105,874	98,000	1,080		
	Total	119	102			
23. ¿Qué nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa la adquisición de software?	Inter-grupos	10,037	4,000	2,509	3,019	,021
	Intra-grupos	81,458	98,000	,831		
	Total	91	102			

Tabla 35. ANOVA. Profesión  
Fuente: Elaboración propia, con información de SPSS.

Indican entonces que en las profesiones de las empresas se diferencian significativamente en tres perspectivas: Transferencia de los aprendizajes a prácticas comerciales continuas, Asociaciones profesionales-sectoriales y en la Adquisición de software.



El gráfico 48, presenta la tendencia de las medias por tipo de profesión para las variables 9, 22 y 23, descritas con anterioridad. Se representa con claridad que, en cuestión a la transferencia de los aprendizajes del proyecto a prácticas comerciales continuas, los profesionales que más están de acuerdo con esta variable son perfiles Económicos/Financieros, seguidos por los Arquitectos Técnicos.

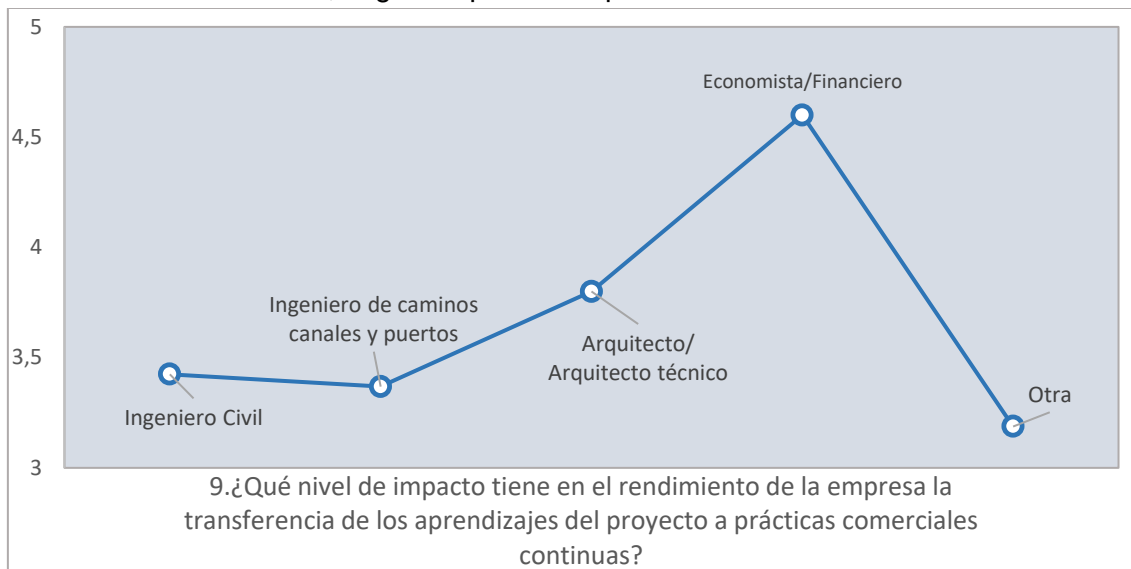


Gráfico 48. ANOVA. Profesión / Transferencia de aprendizajes  
Fuente: Elaboración propia, con información de SPSS.

El Gráfico 49, contiene la representación de medias para la variable 22, en la que se investigó acerca de las asociaciones profesionales y sectoriales, en donde nuevamente el personal con formación Económica/Financiera mostraron una mayor aceptación, seguido nuevamente por los Arquitectos técnicos.

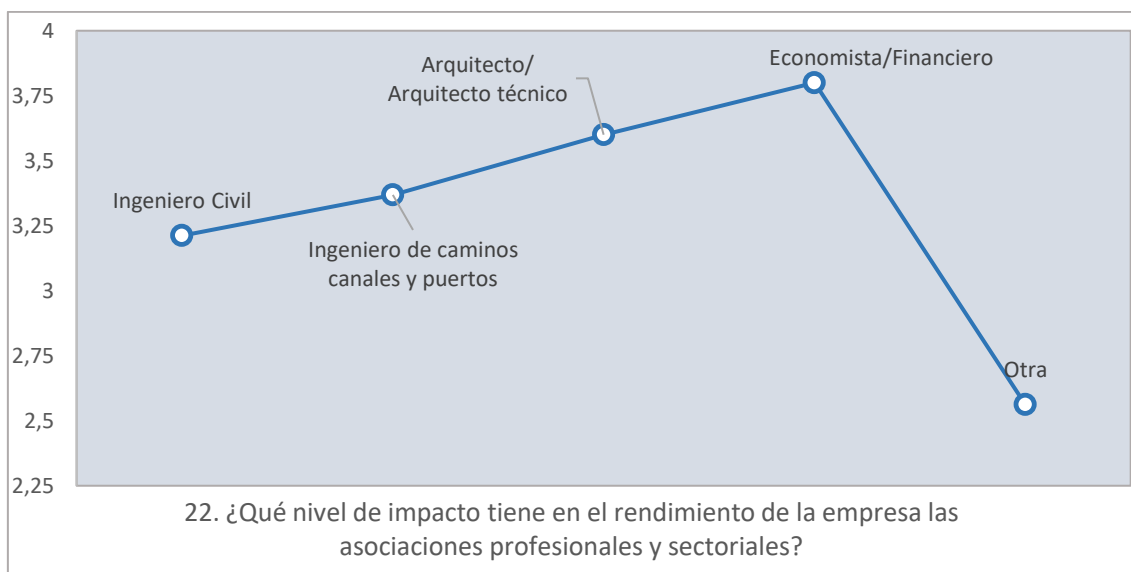


Gráfico 49. ANOVA. Profesión / Asociaciones profesionales  
Fuente: Elaboración propia, con información de SPSS.

Del mismo modo, el gráfico 50, contiene el nivel de aceptación que se tiene por el medio profesional acerca de la adquisición de software. En este apartado, se ve que prevalece una tendencia mayor para los Arquitectos Técnicos, considerando que es de suma importancia dicha variable.

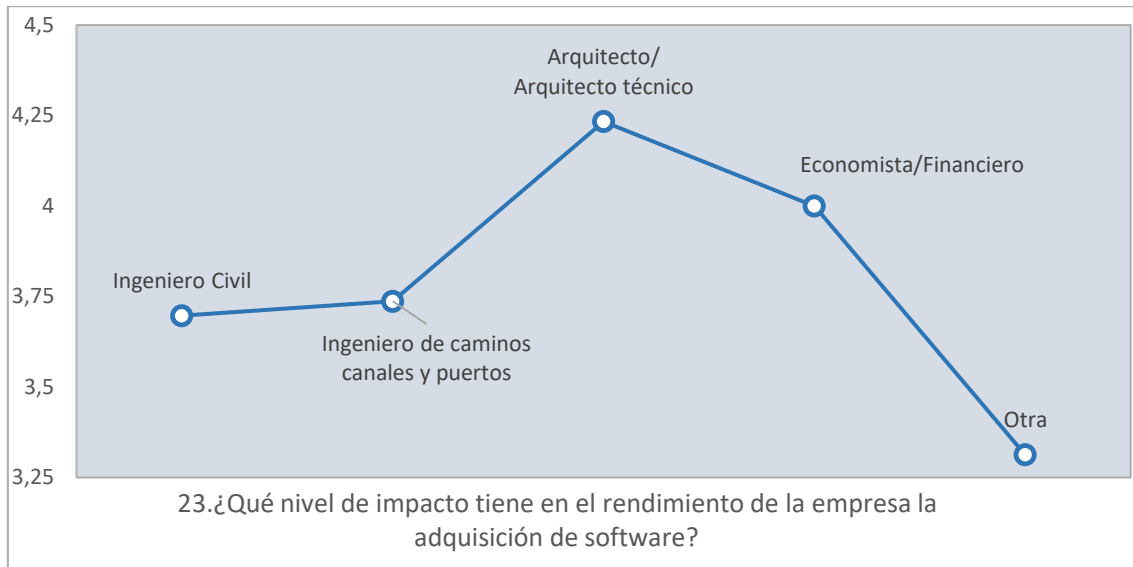


Gráfico 50. ANOVA. Profesión/Adquisición de software  
Fuente: Elaboración propia, con información de SPSS.

### 5.5.2 Edad

Se realiza también el análisis de comparación de medias o análisis de varianza según la edad del personal en las empresas. La Tabla 36, muestra la prueba de igualdad de varianzas para este caso, mencionando que se colocaron los valores más próximos al límite, para resumir la información.

Variables	Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
¿Qué nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa la transferencia de los aprendizajes del proyecto a prácticas comerciales continuas?	2,626	3	99	,055
¿Qué nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa las Influencias externas? (Por ejemplo: (Contratistas, sindicatos, empleadores, asociaciones comerciales, etc)	2,412	3	99	,071

Tabla 36. Prueba de Igualdad de Varianzas. Edad  
Fuente: Elaboración propia, con información de SPSS.

Se observa entonces que el supuesto de homocedasticidad (homogeneidad de varianzas) se cumple para todas las variables, debido a que se tienen valores por encima del 5% lo que significa una aceptación de la hipótesis de igualdad de varianzas.

Ahora bien, en la tabla posterior, se tiene el ANOVA resumido, para las edades en el que se resaltan los valores que se encuentran con un nivel de significancia menor al 5%.

Variables		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
15. ¿Qué nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa la contratación de nuevos graduados? (Visto desde una perspectiva de "mentoring inverso". Es decir, no sólo los más veteranos acompañan a los nuevos talentos, sino que son los recién llegados a la empresa los que sugieren y aportan valor a los profesionales con más experiencia)	Inter-grupos	10,982	3,000	3,661	3,269	,024
	Intra-grupos	110,863	99,000	1,120		
	Total	122	102			
16. ¿Qué nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa la colaboración, cooperación y relaciones de compañerismo por parte del personal?	Inter-grupos	10,614	3,000	3,538	3,178	,027
	Intra-grupos	110,221	99,000	1,113		
	Total	121	102			
22. ¿Qué nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa las asociaciones profesionales y sectoriales? (Por ejemplo: (cámaras de comercio, colegios de ingenieros, etc....))	Inter-grupos	12,188	3,000	4,063	3,772	,013
	Intra-grupos	106,646	99,000	1,077		
	Total	119	102			

Tabla 37. ANOVA. Edad

Fuente: Elaboración propia, con información de SPSS.

A continuación, se presentan los gráficos de las medias correspondientes a las preguntas 15, 16 y 22. En donde se tiene un nivel de significancia del ANOVA menor al 5%.

En el gráfico siguiente, se estudia la relación que existe entre el estrato de edad y la repercusión que se le da a la contratación de nuevos graduados, determinándose que el estrato situado de los 23 a 30 años afirma que la contratación de nuevos graduados repercute de manera importante en el rendimiento de la empresa.

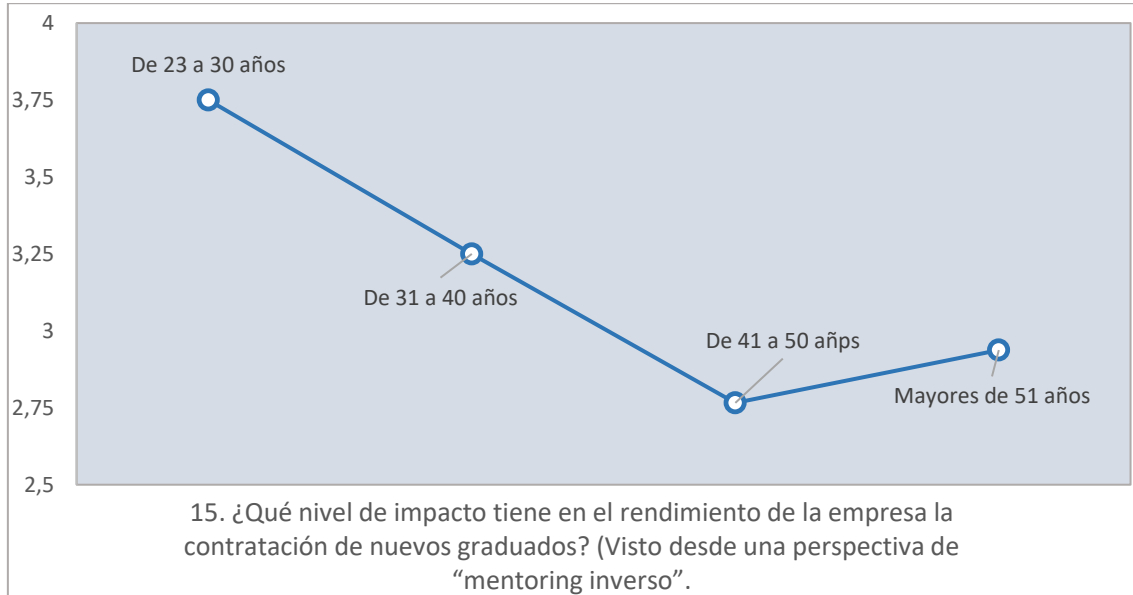


Gráfico 51. ANOVA. Edad / Contratación nuevos graduados  
Fuente: Elaboración propia, con información de SPSS.

Es interesante observar en el gráfico 52, que, en el estrato de edades de 23 a 30 años, la importancia que los trabajadores le dan a un buen ambiente de trabajo sustentado en la colaboración, cooperación y relaciones de compañerismo.

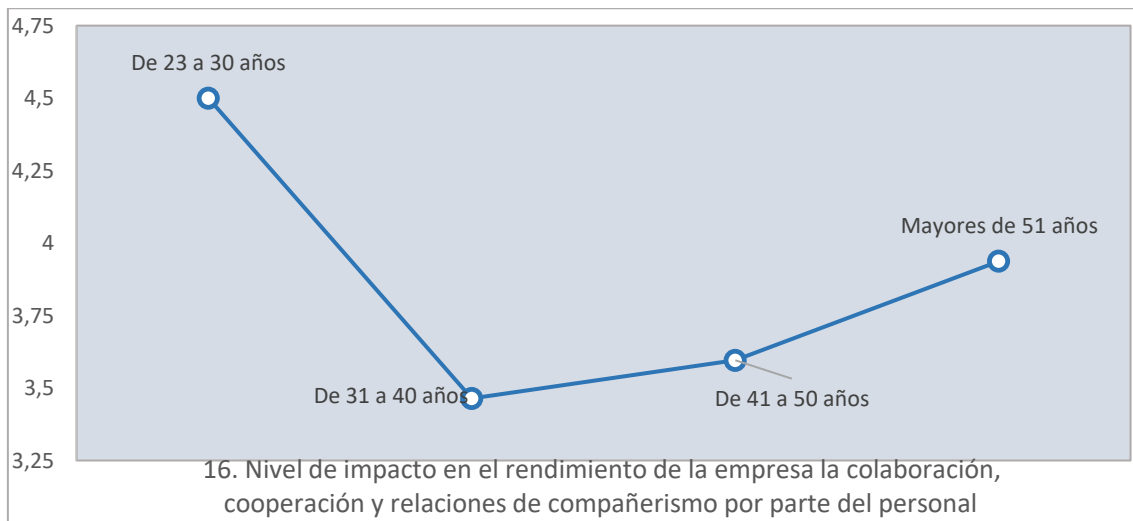


Gráfico 52. ANOVA. Edad / Colaboración del personal  
Fuente: Elaboración propia, con información de SPSS.

Por otra parte, el gráfico 53 describe la importancia que se le da a las asociaciones profesionales y sectoriales por parte de los trabajadores, siendo la categoría situada entre los 41 a 50 años la que mayor peso le otorga.

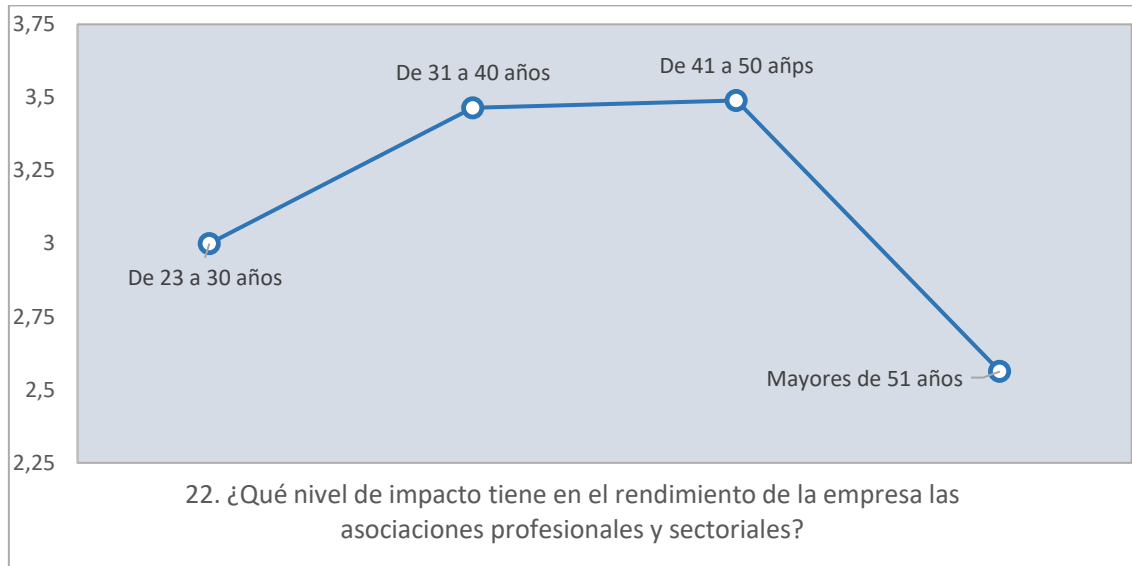


Gráfico 53. ANOVA. Edad / Asociaciones profesionales-sectoriales  
Fuente: Elaboración propia, con información de SPSS.

### 5.5.3 Género

Se observa que, en este apartado, la homogeneidad de las varianzas se encuentra en todos los casos por encima del 5%, Excepto en la pregunta 26 que es del 1%; sin embargo, se encuentra dentro del límite inferior para poder efectuar el ANOVA

Variables	Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
26. ¿Qué nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa la creación de organizaciones descentralizadas a menudo denominadas "skunkworks"? (Descentralizada se refiere a: Organizaciones con alto grado de autonomía en las que laboran un reducido y estructurado grupo de personas que investigan y desarrollan un proyecto principalmente en aras de la innovación)	6,826	1	101	,010

Tabla 38. Prueba de Igualdad de Varianzas. Género  
Fuente: Elaboración propia, con información de SPSS.

Después de realizado el ANOVA, a manera de resumen se tiene que existen diferencias significativas en la pregunta 18 que se encuentra debajo del 5%

Variables		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
18. ¿Qué nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa los sistemas de gestión de la calidad centrados en la satisfacción del cliente?	Inter-grupos	7,689	1,000	7,689	6,582	,012
	Intra-grupos	118,000	101,000	1,168		
	Total	126	102			

Tabla 39. ANOVA. Género  
Fuente: Elaboración propia, con información de SPSS

En el gráfico 54, se traza la percepción de acuerdo al género en la importancia que se tiene acerca de la gestión de la calidad centrada en la satisfacción del cliente, en la que se denota una diferencia muy marcada entre hombres y mujeres.

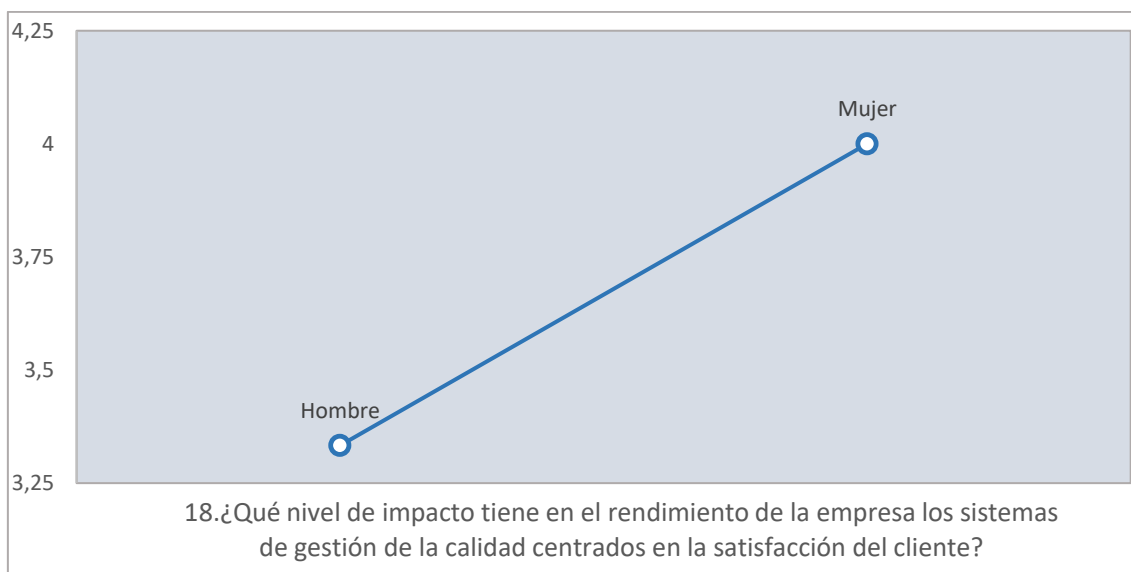


Gráfico 54. ANOVA. Género / Sistemas de gestión de la calidad  
Fuente: Elaboración propia, con información de SPSS.

### 5.5.4 Titulación

Con respecto a la titulación máxima alcanzada por parte del personal, se analiza la prueba de igualdad de varianzas, en las que son representadas en la Tabla 40, se muestran que están por debajo del 5%; sin embargo, no sobrepasan el límite del 1%, por lo cual es posible realizar el ANOVA.

	Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
9. ¿Qué nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa la transferencia de los aprendizajes del proyecto a prácticas comerciales continuas?	4,675	2	100	,011
10. ¿Qué nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa los equipos de trabajo altamente motivados?	3,252	2	100	,043
13. ¿Qué nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa la tecnología de los equipos?	4,305	2	100	,016
19. ¿Qué nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa las fuentes de información internas? (Referentes a: (grupos de empresas, departamentos, trabajadores...))	4,374	2	100	,015

Tabla 40. Prueba de Igualdad de Varianzas. Titulación  
Fuente: Elaboración propia, con información de SPSS.

Ya que se efectuó el análisis entre grupos, se localiza que para las variables 10, 20 y 22 existen diferencias significativas que se procederán a analizar en lo posterior.

Variables		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
10. ¿Qué nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa los equipos de trabajo altamente motivados?	Inter-grupos	8,352	2,000	4,176	3,641	,030
	Intra-grupos	114,696	100,000	1,147		
	Total	123	102			
20. ¿Qué nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa, las fuentes del mercado? (Por ejemplo: (competidores u otras empresas de su misma rama de actividad))	Inter-grupos	6,149	2,000	3,074	3,793	,026
	Intra-grupos	81,055	100,000	,811		
	Total	87	102			
22. ¿Qué nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa las asociaciones profesionales y sectoriales? (Por ejemplo: (cámaras de comercio, colegios de ingenieros, etc....))	Inter-grupos	17,256	2,000	8,628	8,494	,000
	Intra-grupos	101,579	100,000	1,016		
	Total	119	102			

Tabla 41. ANOVA. Titulación  
Fuente: Elaboración propia, con información de SPSS



En el gráfico 55, se describe el nivel de apreciación que se tiene de acuerdo a la relación de titulados con equipos de trabajo motivados, en los que el predominio es para la categoría de “otros”, seguido por los profesionales que cuentan con un máster.

La composición de la categoría “otra” se compone de: Titulados medios, Ingenieros técnicos, Especialistas, formación profesional, Ingenieros superiores y estudiantes.

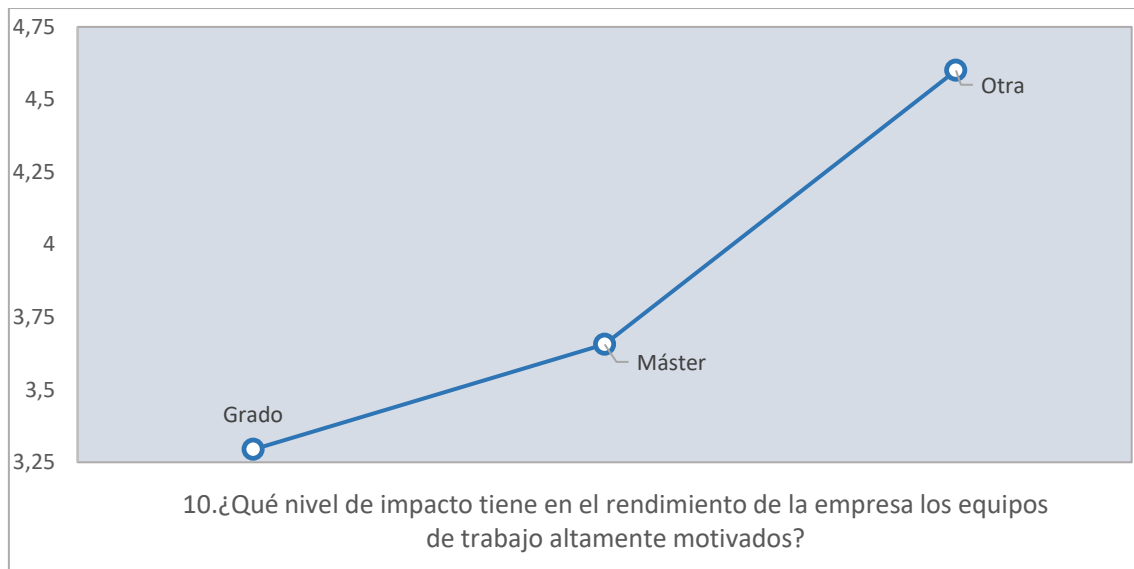


Gráfico 55. ANOVA. Titulación / Equipos de trabajo motivados  
Fuente: Elaboración propia, con información de SPSS.

Con respecto a la importancia de influencia de las fuentes del mercado en el sector de la construcción, nuevamente el grupo que predomina en la percepción de mayor peso, es la categoría de “otra”, descrita en el apartado anterior, seguida de los profesionales que cuentan con un máster.

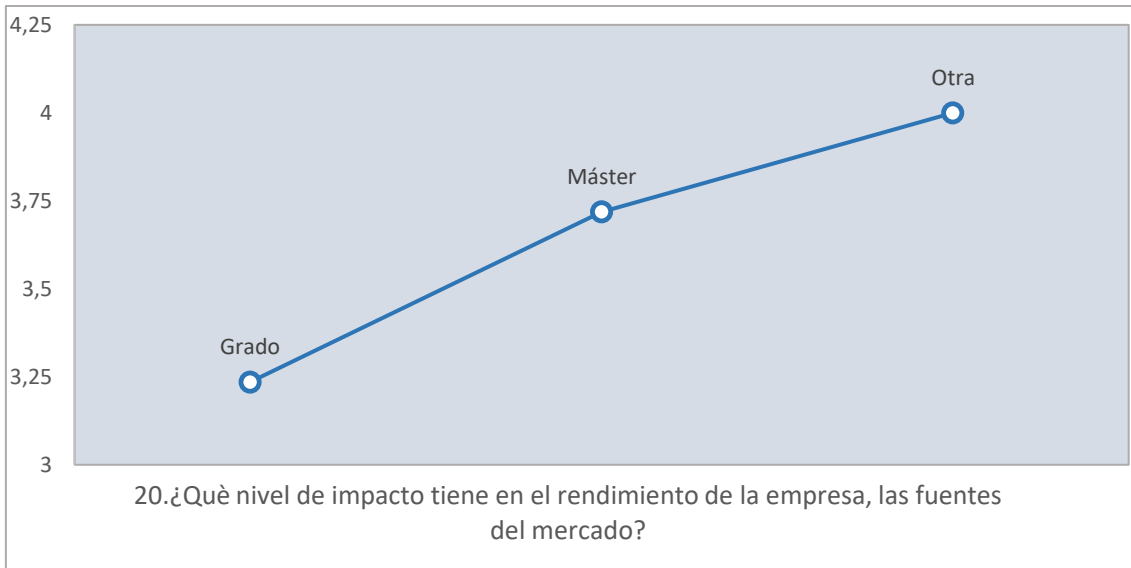


Gráfico 56. ANOVA. Titulación / Fuentes del mercado  
Fuente: Elaboración propia, con información de SPSS.

Sin embargo, en el gráfico subsecuente, se manifiesta que los profesionales que cuentan con un máster, ven con un mayor grado de importancia la influencia que puede tener en las empresas de la construcción las asociaciones profesionales y sectoriales que las otras categorías.

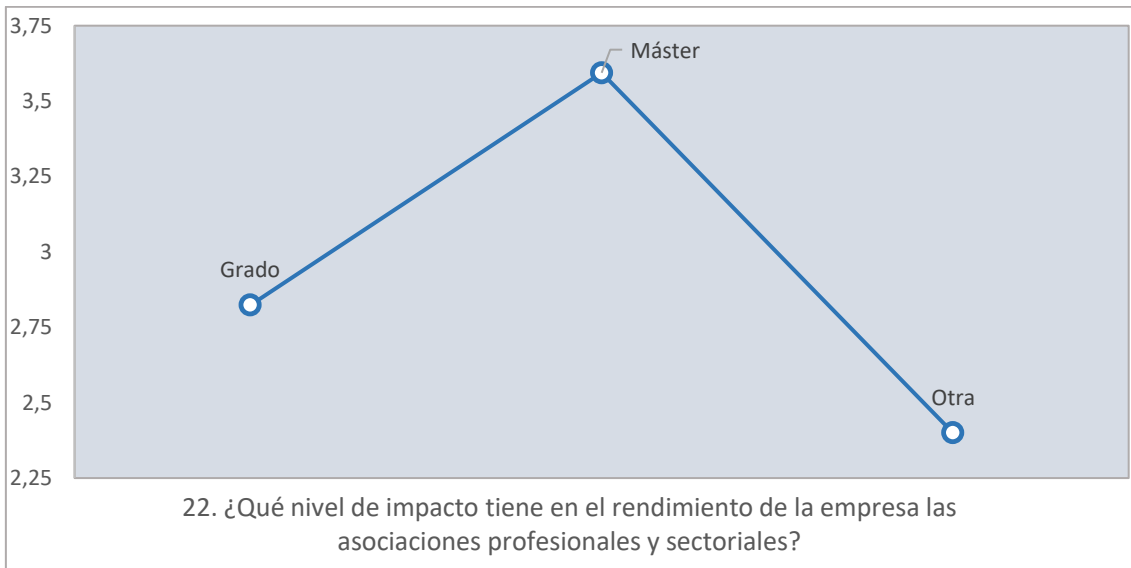


Gráfico 57. ANOVA. Titulación / Asociaciones profesionales y sectoriales  
Fuente: Elaboración propia, con información de SPSS.

### 5.5.5 Cargo desempeñado

Ahora el factor de comparación empleado para analizar es el cargo desempeñado por el personal de las empresas encuestadas. La tabla 42, muestra que en todos los casos la prueba de significancia es mayor a 0,05, excepto en las preguntas 15 y 16.

En específico, en la pregunta 15, se tiene un valor de 0,001, el cual está por debajo del 1%. Lo que indica que se rechaza la hipótesis nula para este caso. En el caso de la pregunta 16, está por encima del 1%.

	Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
15. ¿Qué nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa la contratación de nuevos graduados? (Visto desde una perspectiva de "mentoring inverso". Es decir, no sólo los más veteranos acompañan a los nuevos talentos, sino que son los recién llegados a la empresa los que sugieren y aportan valor a los profesionales con más experiencia)	3,772	8	94	,001
16. ¿Qué nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa la colaboración, cooperación y relaciones de compañerismo por parte del personal?	2,491	8	94	,017

Tabla 42. Prueba de Igualdad de Varianzas. Cargo  
Fuente: Elaboración propia, con información de SPSS.

La Tabla 43, de manera resumida, muestra que sólo en la variable 14 se tiene un nivel de significancia menor al 5%. Lo que hace que se haga una descripción más detallada en el gráfico 58.

Variables		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
14. ¿Qué nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa la influencia del cliente de acuerdo a su exigencia, competencia y nivel de sofisticación?	Inter-grupos	13,157	8,000	1,645	2,110	,042
	Intra-grupos	73,270	94,000	,779		
	Total	86	102			

Tabla 43. ANOVA. Cargo  
Fuente: Elaboración propia, con información de SPSS

Si se analiza el siguiente gráfico de acuerdo a la representatividad que tienen los directores de departamentos de I+D+i/ calidad, para la investigación desarrollada, se tiene en un alto grado de consideración la influencia que tiene el cliente de acuerdo a su exigencia, competencia y nivel de sofisticación, con respecto al grado de impacto en las empresas de la construcción.

Después vienen los jefes de obra, servicios técnicos y directores, los cargos que ponderan esta variable de manera positiva.

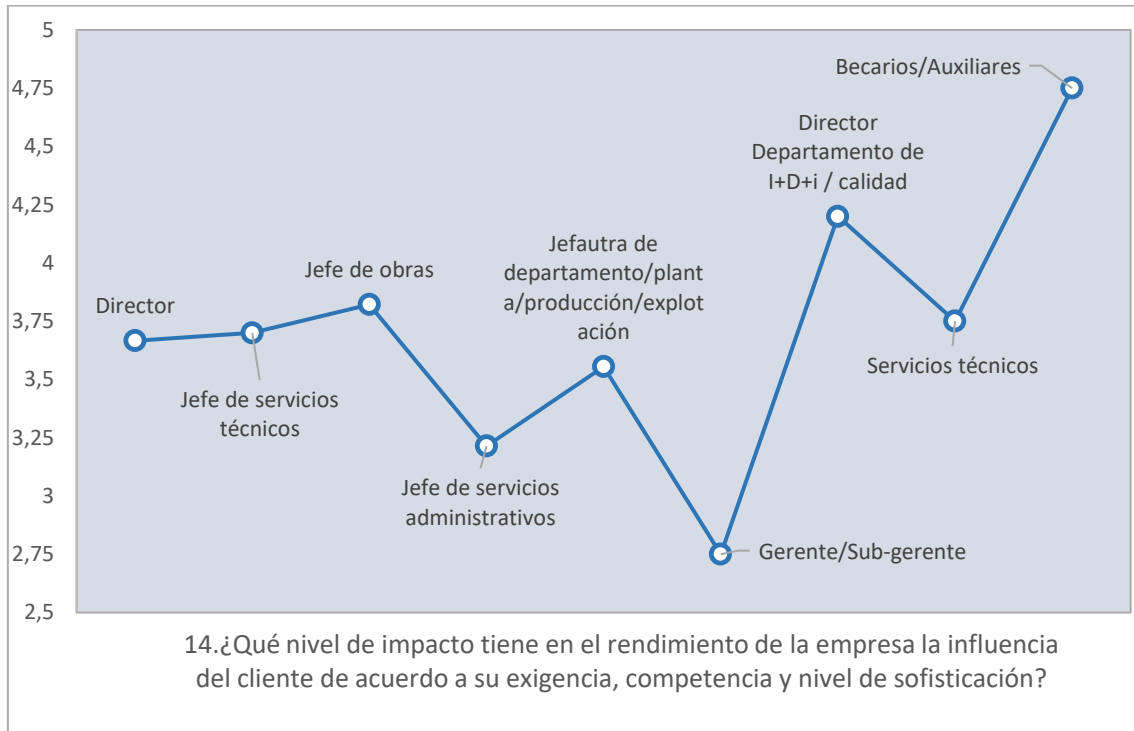


Gráfico 58. ANOVA. Cargo / Influencia del cliente  
Fuente: Elaboración propia, con información de SPSS.

### 5.5.6 Tipo de Empresa

En este apartado se llevaron a cabo los análisis correspondientes, en los cuáles no se observaron diferencias significativas. Se incluyen los valores, a manera de resumen, de los que más se aproximaban a los límites.

Variables	Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
9. ¿Qué nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa la transferencia de los aprendizajes del proyecto a prácticas comerciales continuas?	2,413	3	99	,071
11. ¿Qué nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa los instrumentos de políticas públicas?	2,413	3	99	,071
24. ¿Qué nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa la contratación de tecnología? (Contratación de tecnología referente a: adquisición de derechos de uso de patentes, inventos no patentados, licencias, marcas, diseños, know-how, asistencia técnica o servicios tecnológicos)	2,478	3	99	,066
27. ¿Indique el impacto que representa la aplicación de I+D+i (Investigación - desarrollo - innovación) combinado con el mejoramiento del clima laboral, en el rendimiento de la empresa?	2,528	3	99	,062

Tabla 44. Prueba de Igualdad de Varianzas. Tipo de empresa  
Fuente: Elaboración propia, con información de SPSS.

Variables		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
22. ¿Qué nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa las asociaciones profesionales y sectoriales? (Por ejemplo: (cámaras de comercio, colegios de ingenieros, etc....))	Inter-grupos	8,682	3	2,894	2,601	,056
	Intra-grupos	110,153	99	1,113		
	Total	118,835	102			
23. ¿Qué nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa la adquisición de software?	Inter-grupos	5,892	3	1,964	2,272	,085
	Intra-grupos	85,603	99	,865		
	Total	91,495	102			

Tabla 45. ANOVA. Tipo de empresa  
Fuente: Elaboración propia, con información de SPSS

### 5.5.7 Tamaño de la empresa

En el análisis de comparación de medias o análisis de varianza, el tamaño de la empresa no podía quedar descartado. La Tabla 46, muestra la prueba de igualdad de varianzas para este caso.

Variables	Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
17. ¿Qué nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa las Influencias externas? (Por ejemplo: (Contratistas, sindicatos, empleadores, asociaciones comerciales, etc)	3,562	3	99	,017

Tabla 46. Prueba de Igualdad de Varianzas. Tamaño de la empresa  
Fuente: Elaboración propia, con información de SPSS.

Se extrae que el supuesto de homocedasticidad se cumple para todas las variables excepto para la pregunta 17 cuyo nivel de significación es menor que el 5% lo que significa que está dentro del parámetro entre 1% y 5% con lo que se puede continuar con el análisis ANOVA.

Variables		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
15. ¿Qué nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa la contratación de nuevos graduados? (Visto desde una perspectiva de "mentoring inverso". Es decir, no sólo los más veteranos acompañan a los nuevos talentos, sino que son los recién llegados a la empresa los que sugieren y aportan valor a los profesionales con más experiencia)	Inter-grupos	9,297	3,000	3,099	2,726	,048
	Intra-grupos	112,548	99,000	1,137		
	Total	122	102			

Tabla 47. ANOVA. Tamaño de la empresa  
Fuente: Elaboración propia, con información de SPSS

En el gráfico 59, se muestra la importancia que le dan las micro y grandes empresas a la contratación de nuevos graduados. Es muy interesante analizar el significado que tiene, ya que las microempresas por lo general al no contar con muchos años de experiencia ni a tener mucho personal, son capaces de estar abiertas a la experimentación; mientras que las grandes empresas al contar con una estructura más sólida, se pueden permitir la inclusión de dichos profesionales para implementar nuevas ideas a la organización, adaptarse a los cambios y mantener su competitividad.

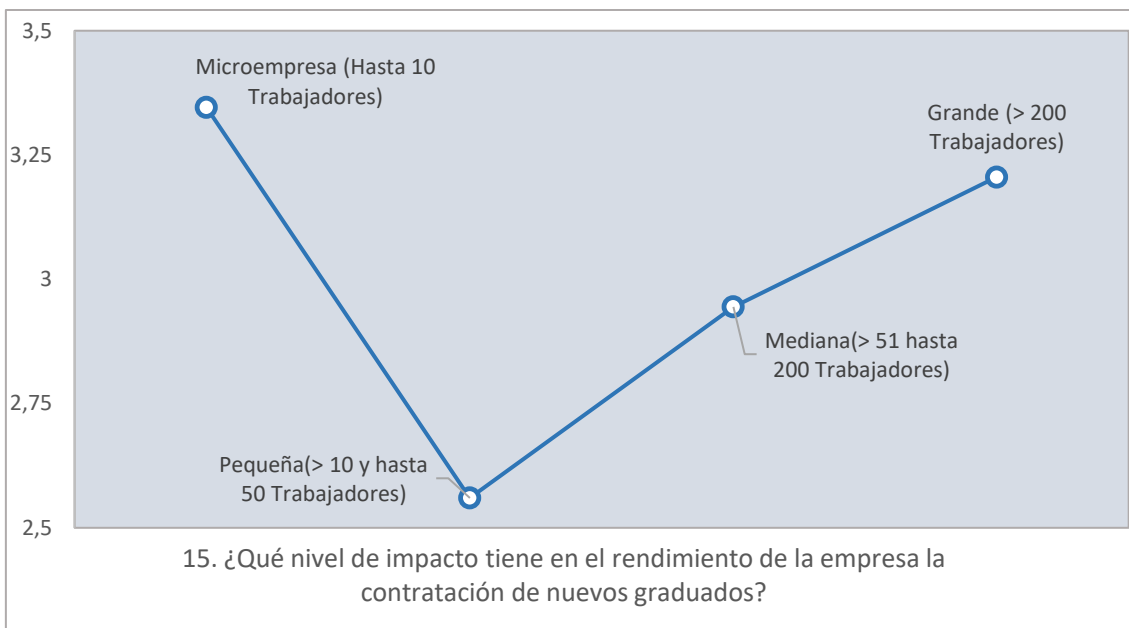


Gráfico 59. ANOVA. Tamaño de la empresa / Contratación de nuevos graduados  
Fuente: Elaboración propia, con valores de SPSS.

### 5.5.8 Años de experiencia de la empresa

En el caso de la experiencia de las empresas medida a través de sus años de existencia, se realiza la prueba de igualdad de varianzas, mostrado en la tabla posterior.

Variables	Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
12. ¿Qué nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa los ciclos de retroalimentación en varias etapas de la innovación?	2,426	5	97	,041
16. ¿Qué nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa la colaboración, cooperación y relaciones de compañerismo por parte del personal?	2,416	5	97	,041
22. ¿Qué nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa las asociaciones profesionales y sectoriales? (Por ejemplo: (cámaras de comercio, colegios de ingenieros, etc....))	3,609	5	97	,005

Tabla 48. Prueba de Igualdad de Varianzas. Años de experiencia de la empresa  
Fuente: Elaboración propia, con información de SPSS.

Para la prueba de homogeneidad de varianzas, se satisfacen los valores de las variables en estudio con respecto a los parámetros de aceptación, sin embargo, para la pregunta 22 se reportan niveles de significación son menores que el 1% lo que significa un rechazo rotundo de la hipótesis de igualdad de varianzas.

Variables		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
12. ¿Qué nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa los ciclos de retroalimentación en varias etapas de la innovación?	Inter-grupos	14,833	5,000	2,967	2,845	,019
	Intra-grupos	101,148	97,000	1,043		
	Total	116	102			
16. ¿Qué nivel de impacto tiene en el rendimiento de la empresa la colaboración, cooperación y relaciones de compañerismo por parte del personal?	Inter-grupos	15,491	5,000	3,098	2,853	,019
	Intra-grupos	105,344	97,000	1,086		
	Total	121	102			

Tabla 49. ANOVA. Años de experiencia de la empresa  
Fuente: Elaboración propia, con información de SPSS

Se deduce que las empresas entre 2 y 5 años de experiencia son las que ponderaron con un mayor nivel de impacto los ciclos de retroalimentación en varias etapas de la innovación. Es muy interesante observar cómo las empresas con entre 20 y 30 años de experiencia no consideran esta variable tan importante con respecto a las otras categorías.



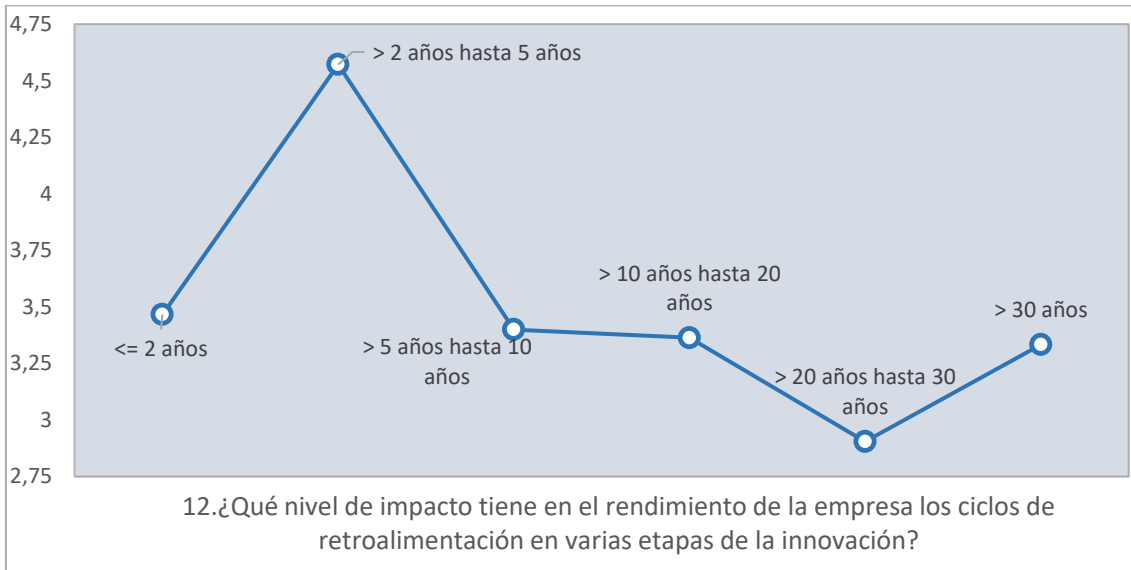


Gráfico 60. ANOVA. Años de experiencia de la empresa / Ciclos de retroalimentación  
Fuente: Elaboración propia, con información de SPSS.

Asimismo, las empresas más jóvenes y las de mayor experiencia coinciden en la importancia que tiene la colaboración y el trabajo en equipo por parte del personal.

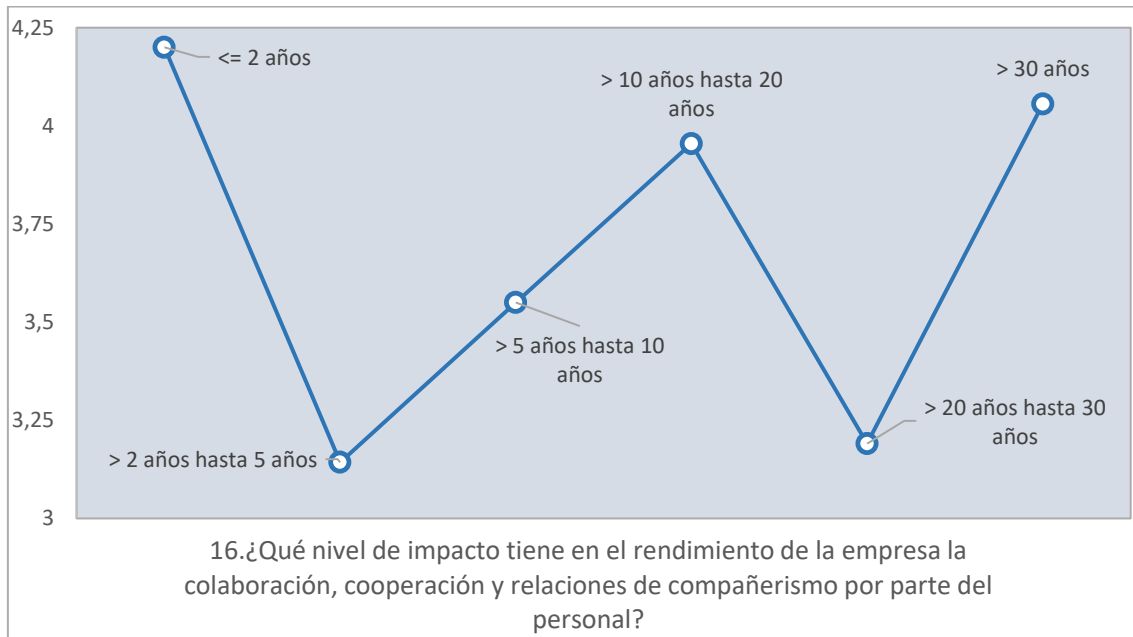


Gráfico 61. ANOVA. Años de experiencia de la empresa / Colaboración entre el personal  
Fuente: Elaboración propia, con información de SPSS.



---

# CAPÍTULO 6

---

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN



## 6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 6.1 Discusión

Cada vez más, la gestión de calidad centrados en la satisfacción del cliente, desde la perspectiva del sector de la construcción, ha ido incrementándose. Esta tendencia se refleja en los resultados obtenidos de la encuesta, y coincide con los trabajos de Vanhaverbeke y Torremans (Vanhaverbeke y Torremans, 1999) en los que se concluye que las empresas vanguardistas se gestionan fundamentándose en procesos que se encaminan a transformar las organizaciones verticales, estructuradas según funciones, en otras de tipo horizontal, dirigidas hacia actividades que aportan valor añadido al cliente (Vanhaverbeke y Torremans 1999).

Así como con la investigación de Ercan, T (Ercan, T.,2016) en donde los factores referentes a los sistemas de gestión de la calidad enfocados a la satisfacción del cliente que anteriormente eran considerados como poco significativos, han comenzado a emplearse de forma considerable en pequeñas y medianas empresas de la construcción (Ercan, T.,2016). Lo anterior, concuerda con el estudio realizado por Barrett (2008), en el que se concluye que la fuente de innovación más importante durante el proceso de construcción, es el cliente. De igual manera, Barrett (2008) consideró al cliente como el motor de la innovación en la construcción.

También, en lo que respecta a la influencia del cliente de acuerdo a su exigencia, competencia y nivel de sofisticación. En este estudio, se obtuvo un nivel de impacto alto, mismo que coincide con los trabajos de Lim, Schultmann, & Ofori (Lim, Schultmann, & Ofori, 2010) en donde se concluye que el alcance de la innovación de las empresas está influenciado por la productividad y las demandas de calidad de los clientes.

En referencia a los ciclos de retroalimentación y contratación de nuevos graduados, en los que se obtuvieron niveles de impacto fuertes, coinciden con los trabajos de Allmon (Allmon, 2000) en el que se afirmaba que no había duda de que la efectividad de la gestión en última instancia determina la rentabilidad en la mayoría de los casos y reveló cuatro formas principales de aumentar la productividad a través de la gestión, a saber:

1. Planificación
2. Suministro y control de recursos
3. Suministro de información y retroalimentación
4. Selección de las personas adecuadas para controlar ciertos factores.

En cuestión a la motivación del personal, que fue otro de los elementos que logró un nivel alto de importancia, coincide con el trabajo de Ling (Ling, 2003) que asevera que el aporte de equipos altamente motivados mengua los obstáculos que se presenten en el desarrollo de innovaciones de proceso.

Acerca de la jerarquización de edades, se obtiene que la categoría de 41 a 50 años cuenta con un porcentaje del 45,6%, teniendo predominio con referencia a las otras categorías de 23 a 30 años (11,7 %), 31 a 40 años (27,2 %) y mayores de 51 con un 15,5 %. Dichos porcentajes, en el rango de predominio, coinciden con las encuestas de población activa del 2018 (INE, 2018). En el mismo estrato se concentra la mayor parte de los asalariados.

## 6.2 Resultados

### 6.2.1 Resultados respecto a los objetivos planteados

Se ha validado y elaborado un instrumento para la medición del impacto sustentando las variables consideradas de innovación para esta investigación, mediante la revisión de la bibliografía, la adaptación de encuestas de innovación llevadas a cabo por el INE (Instituto Nacional de Estadística, en España) y ENIT (Encuesta nacional sobre innovación y conducta tecnológica, de Argentina).

6.2.2 Resultados respecto a la caracterización de los encuestados

Los hallazgos logrados a partir de la caracterización de los encuestados con respecto a las variables que contenían una variación significativa, son las siguientes:

Variable	Relación sign. con pregunta	Resultados
Profesión	9	Los perfiles profesionales con formación económica/financiera, aseguran la transferencia de los aprendizajes del proyecto a prácticas comerciales continuas representan un nivel de impacto mayor ( ** ).
	22	Nuevamente, el personal con perfil económico / financiero afirma que las Asociaciones profesionales y sectoriales provocan un impacto positivo ( ** )
	23	Mientras que los Arquitectos en general, incluidos los Arquitectos técnicos, apoyan el argumento de que la adquisición de software con su actualización periódica, repercute positivamente ( ** ).
Edad	15	La categoría de edades situado de los 23 a 30 años afirma que la contratación de nuevos graduados tiene un alto impacto ( ** ).
	16	El estrato de edades conformado entre los 23 y 30 años, están convencidos de que un ambiente de trabajo mejorado mediante la colaboración, cooperación y relaciones de compañerismo por parte del personal, genera un impacto positivo ( ** ) .
	22	El conglomerado de edades comprendido entre los 41 a 50 años, confía en la importancia que tiene estar relacionado con las Asociaciones profesionales y sectoriales, calificándolas como un componente que produce un alto impacto ( ** ).
Género	18	La cantidad de mujeres encuestadas asegura que los sistemas de gestión de la calidad centrados en la satisfacción del cliente en el ámbito de la construcción le genera un alto impacto ( ** ).
Titulación	10 y 20	La composición de la categoría “otros”, conformada por Titulados medios, Ingenieros técnicos, Especialistas, formación profesional, Ingenieros superiores y estudiantes, califica que los Equipos de trabajo altamente motivados y las fuentes del mercado tienen un alto impacto ( ** ).
	22	Los profesionales del sector que cuentan con un máster, avalan que las Asociaciones profesionales y sectoriales provocan un impacto positivo ( ** ).
Cargo desempeñado	14	Reservando las opiniones de los becarios y auxiliares que contestaron la encuesta, los Directores de departamentos de I+D/ Calidad, junto con los jefes de obra, sustentan que la Influencia del cliente de acuerdo a su exigencia, competencia y nivel de sofisticación tiene un impacto positivo ( ** ).
Tamaño de la empresa	15	Tanto las micro como las grandes empresas, consideran que la contratación de nuevos graduados, visto desde la perspectiva mencionada, tiene una alta repercusión ( ** ).
Años de experiencia de la empresa	12	Las empresas entre 2 y 5 años de experiencia son las que ponderaron con un mayor nivel de impacto (**), los ciclos de retroalimentación en varias etapas de la innovación.
	16	las empresas más jóvenes (menores o iguales a 2 años) y las de mayor experiencia (mayores a 30 años) coinciden en la importancia que tiene la colaboración y el trabajo en equipo por parte del personal, calificándolas como un elemento de impacto alto ( ** ).

Tabla 50. Resultados de la caracterización de los encuestados  
Fuente: Elaboración propia.

(\*\*) Significa: “En el rendimiento de las empresas vinculadas al sector de la construcción”

### 6.2.3 Resultados respecto a las preguntas del cuestionario

Para generar el epílogo que complementa esta investigación, se genera la tabla de resultados siguiente (Tabla 51), correspondiente al bloque de la encuesta que no incluye la caracterización de los encuestados.

Constructo al que pertenece	Pregunta	Porcentaje	Nivel de Impacto	Resultados
Impulsores internos de innovación	10	39,8%	Alto ↑	Alrededor del 40% de los encuestados afirma que los Equipos de trabajo altamente motivados tienen un alto impacto (*).
	18	34%	Alto ↑	El 34% de la población encuestada cree que comenzar a incluir sistemas de gestión de la calidad centrados en la satisfacción del cliente en el ámbito de la construcción le genera un alto impacto (*).
	19	35,9% y 30,1%	Alto e Indif. ↔	Alrededor del 65% de los participantes, está clasificado en dos estratos, por una parte los que aseguran que las fuentes de información internas tienen un alto impacto (36%) y por otra parte los que se encuentran indecisos, si es alto o bajo el nivel de impacto (*).
Innovación en la organización	21	38,8%	Alto ↑	Casi el 40% de las respuestas obtenidas califican que las fuentes de educación e investigación, afectan positivamente (*).
	25	38,8%	Bajo ↓	En torno al 40% de los encuestados estima que el personal dedicado a I+D, en unidades o departamentos, enfocados específicamente a estas actividades de manera formal, representan un bajo nivel de impacto (*).
	26	35,0%	Bajo ↓	El 35% del personal encuestado, no considera que la creación de organizaciones descentralizadas a menudo denominadas "skunkworks", produzca un impacto significativo (*).
Innovación tecnológica	13	49,5%	Alto ↑	Prácticamente la mitad de la población encuestada asegura que contar con herramientas tecnológicas le aporta un impacto positivo (*).
	24	35,9% y 33,0%	Alto e Indif. ↔	Aproximadamente el 70% del grupo encuestado está agrupado entre los que aseguran que la contratación de tecnología (referente a: adquisición de derechos de uso de patentes, inventos no patentados, licencias, marcas, diseños, know-how, asistencia técnica o servicios tecnológicos) le aporta un beneficio alto (36%) y otros que se encuentran indiferentes si es alto o bajo el impacto (*).
Vinculación tecnológica con el medio	22	37,9%	Alto ↑	Cerca del 40% estima que las Asociaciones profesionales y sectoriales aportan un alto impacto (*).
	23	45,6%	Alto ↑	Por encima del 45% de los encuestados opina que actualizar periódicamente los programas de software así como la capacitación para el óptimo manejo del mismo, le aportan un impacto alto (*).

Continúa la tabla 51 en la siguiente página

NOTA: El (\*) significa, "En el rendimiento de las empresas vinculadas al sector de la construcción"

continuación de tabla 51, Resultados del cuestionario










Constructo al que pertenece	Pregunta	Porcentaje	Nivel de Impacto	Resultados
Impulsores externos de innovación	11	30,1% y 29,1%	Alto e Indif. 	Aproximadamente, el 60% de los encuestados se encuentra diseminado entre los que consideran que los instrumentos de políticas públicas representan un alto impacto (30%) y los que se consideran indiferentes a la repercusión (*).
	14	45,6%	Alto 	Ligeramente superior al 45% de aceptación de la población muestreada, consideran que no sólo en otros sectores productivos, si no también en la construcción la influencia del cliente de acuerdo a su exigencia, competencia y nivel de sofisticación tiene un impacto positivo (*).
	17	37,9% y 34%	Alto e Indif. 	Alrededor del 70% de las respuestas obtenidas acerca de las influencias externas, están divididas en dos niveles. Por una parte hay quienes consideran que las influencias de contratistas, sindicatos, empleadores y asociaciones comerciales representan un alto impacto (40%) y por otra parte hay quienes lo consideran que su nivel de impacto es indiferente (*).
	20	39,8%	Alto 	El 40% de los encuestados confirma que los competidores u otras empresas generan un grado de competencia positiva, considerando que produce un alto impacto (*).
Innovación en procesos	9	43,7%	Alto 	Prácticamente el 45% del personal sondeado avala la importancia que tiene transferir los aprendizajes del proyecto a prácticas comerciales continuas, definiendola como generadora de un alto impacto (*).
	12.	38,8%	Alto 	Con proximidad al 40% del total de la muestra, está de acuerdo con representar los ciclos de retroalimentación en varias etapas de la innovación como generador de un alto impacto (*).
Cultura de la innovación en la organización	15	32% y 28,2%	Alto e Indif. 	Alrededor del 60% de los encuestados están divididos en dos grandes bloques, los que consideran a los nuevos graduados como sujetos que representan un alto impacto en el rendimiento de la empresa (32%), y los que creen que no tiene relevancia (*).
	16	38,8%	Alto 	En cuestión a la preocupación de constituir de un ambiente de trabajo mejorado mediante la colaboración, cooperación y relaciones de compañerismo por parte del personal; rozando el 40% del total de participantes consideró que impacta de manera alta (*).
Variable dependiente	27	38,8%	Alto 	En torno del 40% de los encuestados asegura que la combinación de actividades de I+D con la siempre disposición de una mejora del clima laboral (más bien definido como cultura organizacional) significa en alto impacto (*).

Tabla 51. Resultados del cuestionario  
Fuente: Elaboración propia.

Nota: El (\*) significa, “En el rendimiento de las empresas vinculadas al sector de la construcción”



---

# **CAPÍTULO 7**

---

## **CONCLUSIONES**





## 7.CONCLUSIONES

### 7.1 Conclusiones generales

En esta investigación se ha estudiado la correlación que tienen elementos considerados de innovación con el rendimiento de las empresas del sector en España, a través del manejo de una muestra de 103 empresas. De esta manera, la investigación ayuda a ampliar la literatura existente sobre la innovación, basándose en la teoría de los impulsores externos e internos, innovación en procesos y cultura de la innovación en la organización en el contexto del tejido empresarial español, donde existe escasez de estudios empíricos aplicados al sector de la construcción.

En proporción a las actividades consideradas de innovación y su repercusión sobre el rendimiento, denominado "nivel de impacto" para esta investigación, es posible concluir lo siguiente:

1. La innovación en la organización, la innovación tecnológica, Innovación en procesos, la vinculación tecnológica con el medio, la cultura de la innovación en la organización y los impulsores de innovación, tanto internos como externos causan un efecto positivo y considerable sobre el rendimiento de las empresas del sector de la construcción español. En este aspecto, los resultados concuerdan con sinnúmero de estudios empíricos previos, revisados durante la construcción del marco teórico, en los que se resuelve que, para esta investigación, los elementos considerados de innovación tienen un nivel de impacto positivo en el desempeño de la empresa y en su rendimiento, respondiendo así a la pregunta de investigación planteada.
2. Las empresas más jóvenes ( $\leq 2$  años) y las de mayor experiencia ( $>30$  años) coinciden en el alto nivel de impacto que tiene la colaboración y el trabajo en equipo por parte del personal. Se deduce que las categorías de empresas clasificadas entre estas dos, se preocupa más por la propia supervivencia y generación de ingresos, dejando como secundario, la implementación y mejora de los equipos de trabajo, mientras que las más jóvenes y las más experimentadas, tienen otra visión.
3. Las micro y grandes empresas son más proclives a contratar nuevos graduados. Esto confirma, por una parte, que las microempresas, al tener el ímpetu de consolidarse y posicionarse en el mercado, están más abiertas a las nuevas tendencias. Por otra parte, las grandes empresas, al tener una "solidez", comienzan a combinar el personal de experiencia y los nuevos graduados, adaptándose así a los actuales requerimientos del mercado.
4. La visión del personal femenino, con respecto a la importancia que tiene la gestión de la calidad centrada en la satisfacción al cliente dentro del sector, se convierte en un elemento trascendente para implementarse, así como su estudio

más detallado a futuro. Sin duda alguna, todo lo relacionado al cliente y su influencia, ha ido en aumento en los últimos años en el sector de la construcción.

5. Actualmente, la figura de un responsable de I+D establecida de manera formal, es considerada como rara, intrascendente y prácticamente no existe en las empresas del sector de la construcción.
6. Es esperanzador saber que el personal de las empresas relacionadas con la construcción, estén conscientes de la importancia que tiene la transferencia de los aprendizajes del proyecto a prácticas comerciales continuas. Sin duda alguna, es uno de los puntos débiles del sector, sin embargo, está latente la necesidad e importancia de implementarlo.
7. El personal que labora en las empresas del sector, es consciente de la importancia y el efecto que produce estar en continua capacitación y en constante actualización de las herramientas de trabajo, en este caso el software.
8. De acuerdo a algunos comentarios, en el momento de realizar las encuestas, coinciden en que la innovación en el sector de la construcción existe, de una manera informal.

## 7.2 Recomendaciones

Las conclusiones de esta investigación, desde las perspectivas en que se han abordado, podrían ser elementos que produzcan interés y elementos de utilidad para los empresarios del sector, debido a que se aportan algunos tipos de iniciativas de innovación, que, si son promovidos ajustándose a las necesidades de cada organización, podrían mejorar su competitividad, rentabilidad y visión a largo plazo para este sector tan importante de la economía.

A las administraciones públicas, en su labor de impulsoras de la actividad económica española, les propone nuevos puntos de vista, en cuanto a la trascendencia que tiene reforzar sus programas de fomento a la innovación para contraer la brecha actual existente en la materia, en contraposición con otros sectores de actividad, que afecta a la competitividad de la industria y a la rentabilidad de las empresas.

## 7.3 Limitaciones

Algunas de las principales restricciones para este estudio se organizan de la siguiente manera:

- La carencia de modelos de evaluación enfocados exclusivamente al sector de la construcción; es decir, que se adaptan de modelos generalistas y diseñados para empresas de otros sectores, lo que resulta en algunos casos difícil de comprender para los encuestados.



- Si bien el estudio aporta información relevante, es complicado establecerlo como un parámetro único y a medida de todas las organizaciones, debido a que el tamaño de la muestra es pequeño con respecto a la magnitud del sector.
- El procedimiento de recopilación de información fue muy largo y complicado, ya que no fue fácil que el personal de las empresas contase con el tiempo necesario para contestar una encuesta y menos por la vía telemática. Sin embargo, mejoró mucho la participación cuando se optó por la aplicación de las encuestas usando la técnica por "clúster" de manera presencial.

#### 7.4 Líneas de investigación futuras

De acuerdo al desarrollo de esta investigación, en el que se incluye una extensa revisión de literatura existente relacionada con el tema, se proponen las siguientes líneas de investigación:

- Investigar a fondo la relevancia que tienen las figuras de I+D en empresas constructoras de manera formal y compararlas con las mismas figuras de otras ramas de actividad.
- Analizar si es posible la adaptación del "sandbox" (ese espacio de pruebas, regulado) para la industria de la construcción, y estudiar si es posible obtener resultados favorables en otros sectores como: la generación de nuevas iniciativas que aceleren la transformación de la innovación, originen mayor competencia, reduzcan las barreras de acceso y agilicen los procesos en el sector.
- Profundizar el estudio de la correlación entre innovación en la construcción y la gestión de la calidad centrada en la satisfacción del cliente.
- Profundizar en los cambios normativos que exijan introducir novedades en los procesos y analizar su desarrollo.





## REFERENCIAS

(APD innovación, número 294 feb 2014)

- AENOR. (Mayo de 2014). Gestión de la I+D+i: Requisitos del Sistema de Gestión de la I+D+i. Norma Española UNE 166002. Asociación Española de Normalización y Certificación. Madrid, España: AENOR.
- Agarwal, R. and Bayus, B.L. (2002), "The market evolution and sales takeoff of product innovations", *Management Science*, Vol.48 No.8, pp.1024-1041.
- Ahmed, P.K. (1998), "Culture and climate for innovation", *European Journal of Innovation Management*, Vol. 1 No. 1, pp. 30-43.
- Allmon, E.; Haas, C. T.; Borcharding, J. D.; Goodrum, P. M. 2000. U.S. construction labor productivity trends, 1970– 1998, *Journal of Construction Engineering and Management* 126(2): 97–104.
- Amabile, T.M. (1996) *Creativity and Innovation in Organizations*, Harvard Business Review, Oca.
- Anderson, N., Potocnik, K. and Zhou, J. (2014), "Innovation and creativity in organizations: a state-of-the-science review, prospective commentary, and guiding framework", *Journal of Management*, Vol. 40 No. 5, pp. 1297-1333.
- Ball, M. 1988. *Rebuilding construction*, Routledge, London.
- Barlow, J. 2000. "Innovation and learning in complex offshore construction projects." *Res. Policy*, 297–8, 973–989.
- Barney, J. B. (1986). Organizational culture can be a source of sustained competitive advantage. *Academy of Management Review*, 11 (3), 656-665.
- Barney, J. B. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management*, 17 (1), 99-120.
- Barrett, P. (2008) *A Global Agenda for Revaluing Construction: The Client's Role, in Clients Driving Innovation* (eds P. Brandon and S.-L. Lu), Wiley-Blackwell, Oxford, Inglaterra.
- Barrett, P., Abbott, C., Sexton, M., & Ruddock, L. (2007). Hidden innovation in the construction and property sectors. *RICS Research Paper Series*, 7, 1–21.
- Barrett, P., Sexton, M. y Lee, A. (2008) *Innovation in small construction firms*, Spon, London.
- Bessant, J. (2006). Innovation perspectives in construction. *Building Research & Information*, 34, 180–183.
- Blayse, A., & Manley, M. (Setiembre de 2004). Key influences on construction innovation. *Construction Innovation*, 4(3), 143-154.
- Brachfield, P. (17 de Enero de 2019). Chile vs. España: plazos de pago a proveedores. *Expansión*, pág. 54.
- Ca, V. A. G., & Walker, R. B. (2012). Innovación Tecnológica en la Construcción ahora es cuando. *Revista Ingeniería de Construcción*, (14), 9-18.
- Carballo, R. (2006). *Innovación y gestión del conocimiento: modelo, metodología, sistemas y herramientas de innovación*. Madrid: Madrid : Díaz de Santos, D.L. 2006.
- Casas, J. d. (26 de Noviembre de 2018). Castilla y León apuesta por activar el emprendimiento y la innovación. *Expansión*, pág. 28.
- Cheung, S.O., Wong, P.S.P. and Lam, A.L. (2012), "An investigation of the relationship between organizational culture and the performance of construction organizations", *Journal of Business Economics and Management*, Vol. 13 No. 4, pp. 688-704.





- Chudnovsky, D., López, A. y Pupato, G. (2004): "Innovation and productivity: A study of Argentine manufacturing firms' behavior (1992-2001)", Documento de Trabajo 70, Depto. de Economía, Universidad de San Andrés.
- Commonwealth Department of Industry, Science and Resources, Australia DISR. 2004. Building and Construction Industries Action Agenda Evaluation Report, DISR, Canberra.
- construcción, O. i. (2018). Informe sobre el sector de la construcción. Madrid.
- COTEC. (2000). Informe COTEC. Madrid: Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica.
- Craig, D., and Roy, R. 1999. Developing a customer service culture in the speculative housebuilding industry, Warwick Manufacturing Group, University of Warwick, Coventry, U.K.
- Cuadro europeo de indicadores de la innovación. (2018). Obtenido de [http://europa.eu/rapid/press-release\\_IP-18-4223\\_es.pdf](http://europa.eu/rapid/press-release_IP-18-4223_es.pdf). Retrieved January 22, 2019,
- Cuervo, G. A. (1993). El papel de la empresa en la competitividad. Papeles de Economía Española, 56, 363-377.
- Damanpour, F., (1996) "Organizational complexity and innovation: Developing and testing contingency models", *Management Science*, Say: 42, No:5, s.693-701.
- Damanpour, F. and Wischnevsky, J.D. (2006), "Research on innovation in organizations: distinguishing innovation-generating from innovation-adopting organizations", *Journal of Engineering and Technology Management*, Vol.23 No.4, pp.269-291.
- Davidson, C. (2013), "Innovation in construction-before the curtain goes up", *Construction Innovation*, Vol. 13 No. 4, pp. 344-351.
- Davies, A., and Brady, T. 2000. "Organisational capabilities and learning in complex product systems: Towards repeatable solutions." *Res. Policy*, 297-8, 931-953.
- Davis, S. (1993). Cultura corporativa y estrategia, dos piezas que deben ir juntas. *Revista Management y Gestión*, 2 (112), 32-34.
- De Negri, J. A., Saleno, M. S. y Barros de castro, A. (2005): "Inovações, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras" en De Negri y Salerno (eds.): *Inovações, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras*, San Pablo, IPEA.
- Dobbs, R. y Koller, T. (2006). La medición del rendimiento a largo plazo. *Harvard-Deusto Finanzas y Contabilidad*, 69, 4-12.
- Drucker, P. F. 2002. *Managing in the next society*, St. Martin's Press, New York.
- Dubois, A., & Gadde, L. (2002). The construction industry as a loosely coupled system: Implications for productivity and innovation. *Construction Management and Economics*, 20, 621-631.
- Duque, P. (21 de Enero de 2019). La necesidad laboral de las empresas debe tener más protagonismo en la universidad. (J. M. Garrido, Entrevistador)
- Egan, J. 1998. *Rethinking construction*, Dept. for Environment, Transport and Regions, London.
- Egbu, C., Botterill, K., and Bates, M. (2001). "The influence of knowledge management and intellectual capital on organizational innovations." *Proc., ARCOM Conf., Univ. of Salford, Greater Manchester, U.K., Vol. 2, 555-574.*
- Egbu, C.O. (2001) "Managing innovation in construction organisations: an examination of critical success factors", *Perspectives on Innovation in Architecture, Engineering and Construction*, Eds. Anumba, C.J., Egbu, C., Thorpe, A., Center for Innovative Construction Engineering, Loughborough University, Inglaterra.





- Encuesta sobre Innovación en las Empresas. (2016). Retrieved January 10, 2019, from [http://www.ine.es/daco/daco42/daco4221/ite\\_cues16.pdf](http://www.ine.es/daco/daco42/daco4221/ite_cues16.pdf)
- Enegbuma, W.I., Aliagha, U.G. and Ali, K.N. (2014), "Preliminary building information modelling adoption model in Malaysia: a strategic information technology perspective", *Construction Innovation*, Vol. 14 No. 4, pp. 408-432.
- Ercan, T. (2016). Yapım Firmalarında İnovasyon Alanlarının Örgüt Performansına Etkisinin Barretilrdelenmesi. *Megaron*, 11(2).
- España en cifras. (2018). Retrieved April, 30, 2019, from [http://www.ine.es/prodyser/espa\\_cifras](http://www.ine.es/prodyser/espa_cifras)
- Estrada, R. y Sánchez, V. G. (2009). Herramientas estratégicas en la Pyme y su efecto en la planeación y el rendimiento: una evidencia empírica.
- Fagerberg, J. (2003): "Innovation: A Guide to the Literature", Centre for Technology, Innovation and Culture, University Oslo.
- Fagerberg, J. (2009), "Innovation: a guide to the literature", *Oxford Handbooks Online*, available at: [www.oxfordhandbooks.com](http://www.oxfordhandbooks.com)
- Fagerberg, J. y Verspagen, B. (2002): "Technology-gaps, innovation-diffusion and transformation: an evolutionary interpretation" *Research Policy*, 31.
- Fairclough, J. 2002. Rethinking construction innovation and research, Dept. of Trade and Industry, London.
- Fajinzylber, F. (1989): "Industrialización de América Latina: de la 'caja negra' al 'casillero vacío'", Cuadernos de la CEPAL, N° 60.
- Firth, L. y Mellor, D. (1999) "The Impact of Regulation on Innovation", *European Journal of Law and Economics*, Sayi: 8, s. 199-205.
- Free College of Emeritus (2010). The construction sector in Spain: Analysis, perspectives and proposals.
- Freeman, C. (1989). The economics of industrial innovation, MIT Press, Cambridge, Mass.
- Galisteo, C. S. (2 de Enero de 2019). 2019, un año cargado de oportunidades para la pyme. *Expansión*, pág. 4.
- Gann, D. 1994. "Innovation in the construction sector." *The handbook of industrial innovation*, M. Dodgson and R. Rothwell, eds., E. Elgar Pub. Co., Gloucester, U.K., 202–212.
- Gann, D., and Salter, A. 2000. "Innovation in project-based, service enhanced firms: The construction of complex products and systems." *Res. Policy*, 297–8, 955–972.
- García Cadena Cirilo H. (2006), "La medición en ciencias sociales y en la psicología", en *Estadística con SPSS y metodología de la investigación*, de René Landeros Hernández y Mónica T. González Ramírez (comp.), México, Trillas.
- Goodrum, P. M. and Haas, C. T. (2002) Partial factor productivity and equipment technology change at activity level in the U.S. construction industry, *Journal of Construction Engineering and Management*, 128(6), 463–472.
- Groak, S. 1992. The idea of building: Thought and action in the design and production of buildings, E & FN Spon, London.
- Guevara, R. (25 de Septiembre de 2018). La digitalización como palanca de cambio de la estructura productiva. *Expansión*, pág. 34.
- Gulezian, R. and Samelian, F. (2003), "Baseline determination in construction labour productivity-loss claims", *Journal of Management in Engineering*, Vol. 19 No. 4, pp. 160-165.





- Hanna, A.S., Taylor, C.S. and Sullivan, K.T. (2005), "Impact of extended overtime on construction labor productivity", *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 131 No. 6, pp. 734-739.
- Hartmann, A. (2006). "The context of innovation management in construction firms." *Constr. Manage. Econom.*,24(6), 567–578.
- Herrero, M. J., Escavy, J. I., & Bustillo, M. (2013). The Spanish building crisis and its effect in the gypsum quarry production (1998–2012). *Resources Policy*, 38, 123– 129.
- <https://www.ine.es>. (20 de diciembre de 2017). Obtenido de [https://www.ine.es/prensa/eie\\_2016.pdf](https://www.ine.es/prensa/eie_2016.pdf)
- I+D+i. Norma Española UNE 166002. Asociación Española de Normalización y Certificación. Madrid, España: AENOR.
- INE. (2019). Contabilidad nacional trimestral - Instituto Nacional de Estadística. Obtenido Marzo 8, 2019 de <http://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm>
- INE. (28 de Noviembre de 2018). Instituto Nacional de Estadística. Obtenido de <https://www.ine.es>
- Innovación, F. C. (2018). Informe COTEC. Madrid: PalauGea Comunicación.
- Kamal, E.M., Yusof, N.A. and Iranmanesh, M. (2016), "Innovation creation, innovation adoption, and firm characteristics in the construction industry", *Journal of Science and Technology Policy Management*, Vol.7 No.1, pp.43-57.
- Kapelko, M., & Oude Lansink, A. (2015). Technical efficiency and its determinants in the Spanish construction sector pre-and post-financial crisis. *International Journal of Strategic Property Management*, 19, 96–109.
- Kapelko, M., Oude Lansink, A., & Stefanou, S. E. (2014). Assessing dynamic inefficiency of the Spanish construction sector pre- and post-financial crisis. *European Journal of Operational Research*, 237, 349–357.
- Keegan, A., and Turner, J. R. (2002). "The management of innovation in project-based firms." *Long Range Planning*, 35–4!, 367–388.
- Kemp, R., De Jongm, P., Folkeringa, M. y Wubben, E. (2003): "Innovation and firm performance. Differences between small and medium-sized firms", SCALES-paper N200213, EIM, Business & Policy Research - SCALES, Scientific Analysis of Entrepreneurship and SMEs.
- Kılıç, S., Y., (2013) İnovasyon ve İnovasyon Yönetimi, Seçkin Basımevi, İstanbul.
- Kim, W. C., and Mauborgne, R. (1999). "Strategy, value innovation, and the knowledge-economy." *Sloan Manage. Rev.*, Spring, 40~3!, 41–54.
- Kosacoff, B. (1998): "Estrategias empresariales en tiempos de cambio", en B. Kosacoff (ed.): *Estrategias empresariales en tiempos de cambio*, Buenos Aires, CEPAL-UNQ.
- Kumaraswamy, M., and Dulaimi, M. 2001. "Empowering innovative improvements through creative construction procurement." *Eng., Constr., Archit. Manage.*, 85–6, 325–335.
- Laborda, A. (2012). ¿Cuántas empresas se ha llevado la crisis? Informe Económico Esade.
- Lai, K.S. and Yusof, N.A. (2011), "Organizational culture and innovation adoption/generation: a proposed model", *International Journal of Social, Behavioral, Educational, Economic and Management Engineering*, Vol.5 No.10, pp.186-191.
- Lall, S. (2001): *Competitiveness, Technology and Skills*, Chettenham, Edward Elgar Publishing Ltd.
- Lall, S. (2004): *Reinventing Industrial Strategy: The role of Government Policy in Building Industrial Competitiveness*, G-24 Discussion Paper Series.





- Lam, S.Y.W. and Tang, C.H.W. (2003) Motivation of survey employees in construction projects. *Journal of Geospatial Engineering*, 5(1), 61–6.
- Lim, J. N., and Ofori, G. 2007. "Classification of innovation for strategic decision-making for construction businesses." *Constr. Manage. Econom*, 259, 963–978.
- Ling, F. (Setiembre de 2003). Managing the implementation of construction. *Construction Management and Economics*, 21, 635-649.
- Loosemore, M. (2015). "Construction Innovation: Fifth Generation Perspective." *Journal of Management in Engineering*, Cilt:31, Sayı:6, s.145-456.
- López, R. G. (29 de Noviembre de 2018). ESPAÑA PROGRESA ADECUADAMENTE. *Expansión*, pág. 22.
- Lugones, G. (2007). Módulo de capacitación para la recolección y el análisis de indicadores de innovación. *Centro redes*.
- Lundvall, B. A. 1992. *National systems of innovations: Towards a theory of innovation and interactive learning*, Pinter, London.
- Lusthaus, C.; Adrien, M.; Anderson, G.; Carden, F. y Montalvan G. (2002). *Evaluación organizacional*. Washington DC: BID.
- Madrid, E. (26 de Noviembre de 2018). Claves para introducir la innovación en su empresa. *Expansión*, pág. 6.
- Manley, K. 2006. "The innovation competence of repeat public sector clients in the Australian construction industry." *Constr. Manage. Econom.*, 2412, 1295–1304.
- Manley, K., Kajewski, S., McFallan, E. y Swainston, M. (2008). Assessing the value of different business strategies to innovation by firms in the construction industry. *Proc. IEEE Int. Conf. Manage. Innov. Technol., ICMIT*, 588-593.
- Manley, K., McFallan, S., & Kajewski, a. S. (2009). Relationship between Construction Firm Strategies and Innovation Outcomes. *Journal of Construction Engineering and Management*, 764-771.
- Manseau, A., and Seaden, G. 2001. *Innovation in construction: An international review of public policies*, E & FN Spon, London.
- Manzo, E. S. (15 de Enero de 2019). El esfuerzo financiero del estado. *Expansión*, pág. 13.
- Martín, R., & González, J. (2010). El reposicionamiento estratégico de las constructoras españolas. *Informes de la Construcción*, 62, 67–84.
- Miller, R., Hobday, M., Leroux-Demers, T., & Olleros, X. (1995). Innovation in complex systems industries: The case of flight simulation. *Industrial and Corporate Change*, 4, 363–400.
- Min, S., Kalwani, M.U. and Robinson, W.T. (2006), "Market pioneer and early follower survival risks: a contingency analysis of really new vs incrementally new product-markets", *Journal of Marketing*, Vol.70 No.1, pp.15-33.
- Ministerio de Trabajo, M. y. (2019). Página principal. Ministerio de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social. Obtenido: febrero 15, 2019, de <https://www.mitramiss.gob.es/>
- Mir, M., & Casadesús, M. (2008). UNE 166002: 2006: estandarizar y sistematizar la I+D+I: La norma y la importancia de las tic en su implementación, 83, *DYNA-Ingeniería e Industria* 325–331.
- Mir, M., & Casadesús, M. (2011). Standardised innovation management systems: A case study of the spanish standard UNE 166002: 2006. *Innovar*, 21, 171–188. NESTA (National Endowment for Science, Technology and the Arts) (2006). *The innovation gap*.
- Mishra, B.P. and Srinivasan, R. (2005), "A framework for technology innovation", *Journal of Advances in Management Research*, Vol. 2 No. 1, pp. 61-69.







- Montaner, R. (25 de Septiembre de 2018). El rey llama a impulsar la “investigación colaborativa” entre universidades y empresa. Levante.
- Morcillo, P. (2007). Cultura e innovación empresarial: la conexión perfecta. España: Thomson.
- Nacional, E., & Tecnol, C. (2005). Encuesta Nacional sobre Innovación y Conducta Tecnológica.
- Nam, C. H., and Tatum, C. B. 1988. “Major characteristics of constructed products and resulting limitations of construction technology.” *Constr. Manage. Econom.*, 62, 133–148.
- Nam, C., and Tatum, C. 1997. “Leaders and champions for construction innovation.” *Constr. Manage. Econom.*, 153, 259–270. The Organization for Economic Co-operation and Development OECD.
- Naranjo-Valencia, J.C., Jimenez-Jimenez, D. and Sanz-Valle, R. (2011), “Innovation or imitation? – the role of organizational culture”, *Management Decision*, Vol.49 No.1, pp.55-72.
- National Research Council of Canada. 2001. “Construction innovation—Opportunities for better value and profitability.” *Int. Symp. Preliminary Proc.*, National Research Council of Canada, Ottawa.
- NESTA (National Endowment for Science, Technology and the Arts) (2006). The innovation gap.
- North, D. (1990). *Institutions, institutional change, and economic performance*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Ocampo, J. A. (2005): *Beyond Reforms. Structural Dynamics and Macroeconomic Theory*, Stanford University Press.
- OECD (2005), *Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data*, 3rd ed., Organisation for Economic Cooperation and Development & Eurostat, European Commission, Paris.
- Oglesby, C. H., Parker, H. W., & Howell, G. A. (1988). *Productivity improvement in construction*. New York, USA: Mcgraw Hill..
- Ortega, F. (Noviembre de 2015). Políticas de CTI.
- Oviedo-Haito, R. J., Jiménez, J., Cardoso, F. F., & Pellicer, E. (2013). Survival factors for subcontractors in economic downturns. *Journal of Construction Engineering and Management*, 140, 40130501–40130510.
- Ozorhon, B. (2013) “Analysis of Construction Innovation Process at Project Level.” *J. Manage. Eng.*, 10.1061/(ASCE)ME.1943- 5479.0000157, 455-463.
- Ozorhon, B., Abbott, C., & Aouad, G. (Marzo-Abril de 2014). Integration and Leadership as Enablers of Innovation in Construction: Case Study. *Journal of Mangement in Engineering*, 30(2), 256-263.
- Ozorhon, B., Oral, K., and Demirkesen, S. (2015) “Investigating the Components of Innovation in Construction Projects.” *Journal of Management in Engineering*, 10.1061/(ASCE) ME.1943-5479.0000419, 04015052.
- Pampillón, R. (4 de Enero de 2019). El mercado laboral frena su mejoría. *Expansión*, pág. 20.
- Panuwatwanich, K., Stewart, R.A. and Mohamed, S. (2008), “The role of climate for innovation in enhancing business performance: the case of design firms”, *Engineering, Construction and Architectural Management*, Vol. 15 No. 5, pp. 407-422.
- Pedersen, D. O. 1996. “The economics of innovation in construction.” *Proc.*, Economic Management of Innovation, Productivity and Quality in Construction: CIB W 55 Building Economics 7th Int. Symp., M. Katavic, ed., Univ. of Zagreb, Zagreb, Croatia, 158–184.
- Pellicer, E., Correa, C. L., Yepes, V., & Alarcón, L. F. (2012). Organizational improvement through standardization of the innovation process in construction firms. *Engineering Mngement Journal*, 24, 40–53.





- Pellicer, T. M. (2004). *El sector de la construcción: Una perspectiva internacional*. Valencia, Spain: Universidad Politécnica de Valencia.
- Pérez-Luño, A., Wiklund, J. and Cabrera, R.V. (2011), "The dual nature of innovative activity: how entrepreneurial orientation influences innovation generation and adoption", *Journal of Business Venturing*, Vol.26 No.5, pp.555-571.
- Peters, T. and Austin, N. (1985). *A passion for excellence: the leadership difference*, Random House, New York, N.Y.
- PriceWaterhouseCoopers (PWC). (2003). *Innovation*, PWC Global Services, London.
- Pries, F., & André, D. (Julio de 2005). A century of innovation in the Dutch construction. *Construction Management and Economics*, 23, 561-564.
- Pries, F., & Janszen, F. (1995). Innovation in the construction industry: The dominant role of the environment. *Construction Management and Economics*, 13, 43–51.
- Quesada, J. (2018). *El futuro de la colaboración ciencia-empresa*. Valencia.
- Quinn, J. B. (1985). "Managing innovation: controlled chaos." *Harvard Business Rev.*, May-Jun., 73-84.
- R.M/E.P. (2 de Octubre de 2018). Puig reclama a la UE que la inversión del Consell en I+D+i no cuente como déficit. *Levante*, pág. 12.
- Ramírez, A. (2018). El BIM será obligatorio en España para licitaciones públicas de edificación. Retrieved May 10, 2019, from <https://www.e-zigurat.com/blog/es/bim-obligatorio-espana-licitaciones-publicas-edificacion/>
- Ravichandran, T. (1999), "Redefining organizational innovation: towards the theoretical advancements", *The Journal of High Technology Management Research*, Vol.10 No.2, pp.243-274.
- Reichstein, T., Salter, A. J., and Gann, M. D. 2005. "Last among equals: A comparison of innovation in construction, services and manufacturing in the UK." *Constr. Manage. Econom.*, 236, 631–644.
- Reinert, E. (1996): "The role of technology in the creation of rich and poor nations: underdevelopment in a Schumpeterian system", en *Rich nations-poor nations*.
- Rosenberg, N. (1982): *Inside the black box: Technology and economics*. Cambridge.
- Schein, E. (1985). *Organizational Culture and Leadership*. San Francisco, California: Jossey-Bass.
- Schein, E. H. (1988). *La cultura empresarial y el liderazgo: una visión dinámica*. Plaza & Janés,.
- Schultmann, F., and Sunke, N. 2006. "Closed-loop oriented project management in construction—An approach for sustainable construction management." *Proc., Conf. Rethinking Sustainable Construction 2006*, 1–27.
- Schumpeter, J.A. (1934), *The Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest, and the Business Cycles*, Oxford University Press, London.
- Seaden, G. and Manseau, A. 2001: Public policy and construction innovation, *Building Research and Information*. 29 (3), 182–96.
- Seaden, G., Guolla, M., Doutriaux, J., and Nash, J. (2003). "Strategic decisions and innovation in construction." *Constr. Manage. Econom.*, 21(6), 603–612.
- Sempere Massa, I. L., Toledo Alarcón, E., & Universidad de Alicante. (2008). *Innovación y creatividad en la empresa un acercamiento práctico*. Publicaciones de la Universidad de Alicante.





- Sexton M., Barret P. (2003) "A literatura síntesis of innovation in small construction firms: insights, ambiguities and questions". *Construction Management and Economics*, 21(6), pp. 613-622.
- Shrivastava, P., and Soulder, W. E. (1985). "Phase transfer models for technological innovation." *Advances in strategic management*, 3, 135-147.
- Slaughter, S.E. (2000), "Implementation of construction innovations", *Building Research and Information*, Vol.28 No. 1, pp.2-17.
- Smircich, L. (1983). Concepts of culture and organizational analysis. *Administrative Science Quarterly*, 28 (3), 339-358.
- Sonrensen, J. (2002). The strength of corporate culture and the reliability of firm performance. *Administrative Science Quarterly*, 47, 70-91.
- Suárez, D. (2007): "Dinámica innovativa y estructura de vinculaciones en la industria manufacturera argentina", ponencia presentada en ALTEC 2007.
- Tatum, C. B. (1987). "Process of innovation in construction firm." *J. Constr. Eng. Manage.*, 113~4!, 648~663.
- Tatum, C. B., (1986). "Potential mechanisms for construction innovation." *J. Constr. Eng. Manage.*, 112~2!, 178~191.
- Tether, B. y Swann, P. (2003): "Sourcing Science. The use by industry of the Science Base for Innovation. Evidence from the UK's Innovation Survey", CRIC Discussion Paper N° 64.
- The organization for Economic Co-operation and Development (OECD). (2000). *A new economy? The changing role of innovation and information technology in growth*, OECD, Paris.
- Toole, T. M. (1998). "Uncertainty and home builders' adoption of technological innovations." *J. Constr. Eng. Manage.*, 124~4!, 323~332.
- Uzzi, B., 1997. Social structure and competition in interfirm networks: the paradox of embeddedness. *Administrative Science Quarterly*, Volume 42, pp. 35-67.
- Viaña, E. (11 de Diciembre de 2018). *Innovación no sólo es tecnología. Expansión*, pág. 52.
- Vrijhoef, R., & Koskela, L. J. (2000). The four roles of supply chain management in construction. *European Journal of Purchasing & Supply Management*, 6, 169~178.
- Whyte, J. and Sexton, M. (2011), "Motivations for innovation in the built environment: new directions for research", *Building Research and Information*, Vol. 39 No. 5, pp. 473-482.
- Winch, G. (1998). "Zephyrs of creative destruction: understanding the management of innovation in construction." *Build. Res. Inf.*, 26(4), 268~279.
- WIPO. (2018). *Global innovation index 2018: Rankings*. Obtenido febrero, 22, 2019, de [https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo\\_pub\\_gii\\_2018-intro5.pdf](https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2018-intro5.pdf)
- Wong, A., Tjosvold, D. ve Liu, C. (2009) "Innovation by Teams in Shanghai, China: Cooperative Goals for Group Confidence and Persistence", *British Journal of Management*, Sayi:20, s. 238~251. doi: 10.1111/j.1467-8551.2008.00563.
- www.cotec.es (2018). *Informe COTEC. 2018*. Obtenido marzo, 26, 2019.
- Yusof, N.A. and Zainul-Abidin, N. (2011), "Does organizational culture influence the innovativeness of public-listed housing developers?", *American Journal of Applied Sciences*, Vol. 8 No. 7, pp. 724-735.
- Yusof, N.A., Kamal, E.M., Kong-Seng, L. and Iranmanesh, M. (2014), "Are innovations being created or adopted in the construction industry? Exploring innovation in the construction industry", *Sage Open*, Vol. 4, pp. 1-9.





- 
- Zapata, A. y Rodriguez, A. (2008). Gestión de la cultura organizacional, bases conceptuales para su implementación. Cali, Colombia: Facultad de Ciencias de la Administración. Universidad del Valle.
- Zhou, K.Z. (2006), "Innovation, imitation, and new product performance: the case of China", *Industrial Marketing Management*, Vol.35 No.3, pp.394-402.
- Zubizarreta, M., Cuadrado, J., Iradi, J., García, H., & Orbe, A. (2017). Innovation evaluation model for macro-construction sector companies: A study in Spain.



## ANEXOS

### ANEXO 1. ENCUESTA

# IMPACTO DE ACTIVIDADES DE (I+D+i) SOBRE EL RENDIMIENTO EN LAS EMPRESAS DE LA CONSTRUCCIÓN

#### A. Descripción de la encuesta.

La Universidad Politécnica de Valencia (España), está realizando un estudio para dar un diagnóstico detallado de la repercusión que tiene en el rendimiento de las empresas constructoras la aplicación de I+D+i (Investigación-desarrollo e innovación) y el mejoramiento del clima laboral en el rendimiento de las empresas constructoras.

Es conocido que la industria de la construcción es uno de los pilares de crecimiento de un País y, por ende, las unidades en donde se gesta ese desarrollo potencial es dentro de las empresas constructoras. Es de suma importancia conocer el estado en el que se encuentran las empresas de la construcción en materia de Innovación, y la importancia de como se está llevando a cabo la gestión del personal.

El objetivo de la encuesta es valorar el grado de impacto que tienen diversas actividades que son consideradas esenciales para esta investigación, vistas desde una perspectiva empresarial, para su posterior análisis de factibilidad e implementación.

#### B. Participación

Su colaboración es muy valiosa, completamente voluntaria y de carácter confidencial. En virtud de lo previsto en el art. 4.1 del Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento y del Consejo de 27 de abril de 2016 relativo a la protección de datos de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos y por el que se deroga la Directiva 95/46/CE (Reglamento General de Protección de datos; en adelante RGPD).

Se estima que el tiempo necesario para rellenar la encuesta oscila entre 10 a 15 minutos.

De antemano se agradece su atención por brindar este valioso espacio de tiempo.

#### C. Información

Ingeniero Civil. Salvador III López Jiménez  
Aspirante a M.S c Planificación y gestión en Ingeniería Civil.  
Universidad Politécnica de Valencia, Escuela técnica superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Camino de Vera s/n 46022 Valencia (España).  
[salloyi@edificacion.upv.es](mailto:salloyi@edificacion.upv.es)  
0034654999334

Dr. Víctor Yepes Piqueras  
Profesor Titular de Universidad Politécnica de Valencia, Camino de Vera s/n, 46022 Valencia (España)  
[vyepasp@cti.upv.es](mailto:vyepasp@cti.upv.es)

\*Obligatorio

## Caracterización del encuestado

### 1. Dirección de correo electrónico \*

\_\_\_\_\_

**1. Profesión \***

Marca solo un óvalo.

- Ingeniero Civil
- Ingeniero de caminos canales y puertos
- Arquitecto
- Economista/Financiero
- Abogado
- Otros: \_\_\_\_\_

**2. Edad \***

\_\_\_\_\_

**3. Sexo \***

Marca solo un óvalo.

- Mujer
- Hombre

**4. Titulación máxima alcanzada \***

Marca solo un óvalo.

- Grado
- Máster
- Doctorado
- Posdoctorado
- Otros: \_\_\_\_\_

**5. Cargo desempeñado dentro de la empresa**

Marca solo un óvalo.

- Director
- Jefe de servicios técnicos
- Jefe de obras
- Jefe de servicios administrativos
- Otros: \_\_\_\_\_

**6. Sub-sector/tipo de empresa**

Marca solo un óvalo.

- Constructora
- Consultoría (Estudios, Diseños)
- Interventoría (supervisión)
- Proveedor (Equipos, Maquinaria)
- Proveedor (Materiales, insumos)
- Otros: \_\_\_\_\_

**7. Tamaño de la empresa/Número de trabajadores**

Marca solo un óvalo.

- Microempresa (Hasta 10 Trabajadores)
- Pequeña(> 10 y hasta 50 Trabajadores)
- Mediana(> 51 hasta 200 Trabajadores)
- Grande (> 200 Trabajadores)

**8. Años de experiencia de la empresa**

Marca solo un óvalo.

- <= 2 años
- > 2 años hasta 5 años
- > 5 años hasta 10 años
- > 10 años hasta 20 años
- > 20 años hasta 30 años
- > 30 años

**Indicar el grado de afectación (impacto), que repercute en el rendimiento de las actividades de innovación de la empresa, con respecto a las siguientes proposiciones:**

**9. La transferencia de los aprendizajes del proyecto a prácticas comerciales continuas \***

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Muy bajo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy alto

**10. Equipos de trabajo altamente motivados \***

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Muy bajo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy alto

**11. Instrumentos de políticas públicas \***

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Muy bajo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy alto

**12. Ciclos de retroalimentación en varias etapas de la innovación. \***

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Muy bajo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy alto

**13. La tecnología de los equipos \***

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Muy bajo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy alto

**14. La influencia del cliente de acuerdo a su exigencia, competencia y nivel de sofisticación \***

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Muy bajo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy alto

**15. La contratación de nuevos graduados \***

Visto desde una perspectiva de "mentoring inverso". Es decir, no sólo los más veteranos acompañan a los nuevos talentos, sino que son los recién llegados a la empresa los que sugieren y aportan valor a los profesionales con más experiencia.

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Muy bajo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy alto

**16. La colaboración, cooperación y relaciones de compañerismo por parte del personal \***

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Muy bajo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy alto

**17. Las Influencias externas \***

Por ejemplo: (Contratistas, sindicatos, empleadores, asociaciones comerciales, etc)

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Muy bajo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy alto

**18. Los sistemas de gestión de la calidad centrados en la satisfacción del cliente \***

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Muy bajo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy alto

**19. Las fuentes de información internas**

Referentes a: (grupos de empresas, departamentos, trabajadores...)

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Muy bajo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy alto



**20. Las fuentes del mercado \***

Por ejemplo: (competidores u otras empresas de su misma rama de actividad)  
Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Muy bajo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy alto

**21. Las fuentes de educación e investigación \***

Referente a: (universidades u otros centros de enseñanza superior)  
Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Muy bajo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy alto

**22. Las asociaciones profesionales y sectoriales \***

Por ejemplo: (cámaras de comercio, colegios de ingenieros, etc....)  
Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Muy bajo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy alto

**23. La adquisición de software**

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Muy bajo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy alto

**24. La contratación de tecnología \***

Contratación de tecnología referente a: adquisición de derechos de uso de patentes, inventos no patentados, licencias, marcas, diseños, know-how, asistencia técnica o servicios tecnológicos.  
Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Muy bajo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy alto

**25. El personal dedicado a investigación y desarrollo, en unidades o departamentos, enfocados específicamente a estas actividades de manera formal \***

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Muy bajo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy alto

**26. La creación de organizaciones descentralizadas a menudo denominadas "skunkworks" \***

Descentralizada se refiere a: Organizaciones con alto grado de autonomía en las que laboran un reducido y estructurado grupo de personas que investigan y desarrollan un proyecto principalmente en aras de la innovación.

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	5	
Muy bajo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy alto

**27. Indique el impacto que representa la aplicación de I+D+i (Investigación - desarrollo - innovación) combinado con el mejoramiento del clima laboral, en el rendimiento de la empresa \***

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	5	
Muy bajo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy alto

ANEXO 2. Alfa de Cronbach de constructos teóricos

<b>K</b>	19
$\sum V_i$	20,49
<b>Vt</b>	110,37
<b>Sección 1</b>	1,056
<b>Sección 2</b>	0,814
<b>Absoluto S2</b>	0,814
<b><math>\alpha</math></b>	<b>0,860</b>