



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y SOCIALES
CENTRO DE INVESTIGACIONES Y DESARROLLO EMPRESARIAL
COORDINACIÓN DE POSTGRADO



**SISTEMA DE MEDICIÓN DE LA GESTIÓN TECNOLÓGICA BASADO EN KPI PARA
EMPRESAS DE CONSULTORÍA EN INGENIERÍA DE LOS ANDES VENEZOLANOS**

Autor Ing. Carlos R. Gutiérrez Z.

Tutora Profa. Yajaira G. Olivo C.

Mérida, diciembre, 2025

Reconocimiento

Dedicatoria

En primer lugar, a **Dios** todopoderoso por la oportunidad y la fortaleza que me ha dado
para recorrer este camino.

A mi **esposa**, quien con su amor, apoyo y paciencia ha sido un pilar fundamental en
cada uno de mis pasos académicos y profesionales.

A mi **hija**, mi mayor inspiración, por ser la luz de mis ojos y la razón de mi esfuerzo.

A mi familia y amigos, por su invaluable apoyo y por estar siempre presentes en mi vida.

www.bdigital.ula.ve

Muchas gracias y bendiciones...

Agradecimientos

Agradezco profundamente a la **Universidad de Los Andes** y al **Centro de Investigaciones y Desarrollo Empresarial** (CIDE), hoy Instituto de Investigaciones en Administración (IIA), que con su excelencia académica y su ambiente de formación, me brindaron las herramientas necesarias para mi desarrollo profesional en esta etapa académica.

A la profesora **Yajaira Olivo**, mi tutora, por su invaluable apoyo, su paciencia y por ser una fuente de motivación fundamental para el exitoso desarrollo y culminación de este trabajo.

A mis compañeros de clase, y en particular, a los miembros de mi **grupo de estudio**. Su invaluable apoyo, dedicación y constante motivación fueron un pilar fundamental para culminar con éxito este proceso

Índice general

Resumen	17
Introducción	18
Capítulo I	20
Planteamiento del Problema	20
Objetivos	26
Objetivo general	26
Objetivos específicos	26
Justificación	27
Alcance	29
Limitaciones	30
Capítulo II	32
Antecedentes de la Investigación	32
Fundamentos Teóricos	37
Planificación Estratégica	37
Planificación Estratégica Tecnológica (PET)	37
Gestión Tecnológica como elemento clave para el desarrollo y competitividad de las organizaciones	38
Gestión Tecnológica en la Consultoría de Ingeniería apoyando la innovación	40
Modelos de Evaluación de la Gestión Tecnológica	41
Indicadores Clave de Desempeño (KPI, por sus siglas en inglés Key Performance Indicators)	43
Tipos de KPI en gestión tecnológica	44
Metodologías de Diseño y Análisis de KPI	46
Balanced Scorecard (BSC) y Adaptación de Perspectivas	46
SMART+KPI: Diseño de Indicadores Efectivos	46
Mejora Continua Basada en KPIs	47
Evaluación Continua con Balanced Scorecard y KPIs	47
Empresas de Servicio de Ingeniería	47
Satisfacción del Cliente en Empresas de Ingeniería	49
Tecnologías emergentes relevantes	50
Innovación y Desarrollo Tecnológico	51
Herramientas de visualización de datos	51
Teorías que sustentan la investigación	53
Bases legales	55
Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (2000)	55
Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación (2010)	55
Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación del Estado Mérida (2004)	56

Ley Sobre la Zona Libre Cultural, Científica y Tecnológica del Estado Mérida (1995)	56
Norma ISO 9001:2015	56
Norma ISO/IEC 20000-1:2018	57
Norma ISO 30401:2018	57
Norma ISO 55000:2024	57
Marco conceptual	57
Gestión tecnológica (variable dependiente)	59
Sistema de medición y control del desempeño tecnológico (KPI)	60
Planificación estratégica tecnológica	61
Orientación al cliente en la gestión tecnológica	61
Sistema de variables y operacionalización	62
Variable dependiente (principal): Gestión tecnológica	63
Variable explicativa clave: Sistema de medición y control del desempeño tecnológico (KPI)	63
Variable explicativa: Planificación estratégica tecnológica	63
Variable de contexto: Orientación al cliente en la gestión tecnológica	64
Capítulo III	67
Enfoque de la Investigación	67
Diseño de la Investigación	68
Tipo de Investigación	69
Población y Muestra	71
Perfil de las empresas objeto de estudio	74
Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	77
Pruebas de Confiabilidad y Validación de Instrumentos de Recolección de Datos	78
Capítulo IV	81
Presentación y Análisis de Resultados	81
Parte 1. Caracterización de las organizaciones y consultados	81
Resumen de los resultados de la caracterización de las organizaciones	87
Parte 2. Gestión tecnológica	88
Resultados asociados al Objetivo Específico 1: Describir la situación actual de la gestión tecnológica	89
Capacidades tecnológicas actuales	89
Recursos tecnológicos	89
Análisis por dimensión: Recursos tecnológicos	92
Nivel de automatización	93
Análisis por dimensión: Nivel de automatización	96
Competencias digitales	96
Análisis por dimensión: Competencias digitales	99

Gestión tecnológica organizacional	100
Planificación tecnológica	100
Análisis por dimensión: Planificación tecnológica	105
Implementación	106
Análisis por dimensión: Implementación	110
Evaluación de tecnología	111
Análisis por dimensión: Evaluación de tecnología	115
Síntesis del constructo: Capacidades tecnológicas actuales	117
Síntesis del constructo: Gestión tecnológica organizacional	118
Resumen de resultados del objetivo 1	118
Resultados asociados al Objetivo Específico 2: Demandas y Necesidades del Cliente y el grado de planificación estratégica orientada a atenderlas	120
Percepción de demandas y necesidades del cliente	120
Satisfacción del cliente	120
Análisis por dimensión: Satisfacción del cliente	125
Calidad percibida	126
Análisis por dimensión: Calidad percibida	129
Tiempos de respuesta	130
Análisis por dimensión: Tiempos de respuesta	132
Personalización de servicios	133
Análisis por dimensión: Personalización de servicios	135
Planificación tecnológica orientada al cliente	136
Planificación y despliegue	136
Análisis por dimensión: Planificación y despliegue	138
Síntesis del constructo: Percepción de demandas y necesidades del cliente	140
Resumen de resultados del objetivo 2	141
Resultados asociados al Objetivo Específico 3: Alineación y madurez estratégica de la gestión tecnológica	142
Alineación y madurez estratégica de la gestión tecnológica	142
Relevancia estratégica	142
Análisis por dimensión: Relevancia estratégica	147
Aplicabilidad	149
Análisis por dimensión: Aplicabilidad	152
Frecuencia de uso	154
Análisis por dimensión: Frecuencia de uso	156
Mecanismos de medición y control del desempeño tecnológico (KPI)	157
Uso del sistema de KPI	157
Análisis por dimensión: Uso del sistema de KPI	162
Resultados del uso de KPI	164

Análisis por dimensión: Resultados del uso de KPI	166
Calidad mediante KPI	168
Análisis por dimensión: Calidad mediante KPI	171
Innovación mediante KPI	172
Análisis por dimensión: Innovación mediante KPI	177
Satisfacción del cliente (dentro de KPI)	178
Análisis por dimensión: Satisfacción del cliente (dentro de KPI)	182
Síntesis del constructo: Percepción de demandas y necesidades del cliente	184
Síntesis del constructo: Percepción de demandas y necesidades del cliente	185
Resumen de resultados del objetivo 3	186
Capítulo V	188
Conclusiones	188
Conclusiones asociadas al primer objetivo específico	188
Conclusiones asociadas al segundo objetivo específico	189
Conclusiones asociadas al tercer objetivo específico	189
Conclusiones asociadas al cuarto objetivo específico	190
Conclusiones asociadas a las limitaciones del estudio	191
Recomendaciones	192
Recomendaciones para las empresas de consultoría en ingeniería	192
Fortalecer la planificación estratégica tecnológica (PET)	192
Consolidar la gobernanza del sistema de indicadores (KPI)	192
Impulsar la capacitación gerencial y técnica en gestión tecnológica	193
Avanzar en la estandarización de procesos y buenas prácticas de gestión	193
Mejorar los mecanismos de retroalimentación del cliente sobre la tecnología	193
Gestionar la obsolescencia y el retorno de la inversión tecnológica	194
Recomendaciones para futuras investigaciones	194
Validar e implementar el sistema de KPI propuesto	194
Ampliar el estudio a otros contextos y sectores	194
Explorar el uso de tecnologías emergentes para la gestión de KPI	195
Implementación del Sistema de Indicadores Clave de Desempeño (KPIs)	195
Capítulo VI	197
Propuesta de sistema de indicadores clave de desempeño	197
Criterios generales del sistema	197
Plantilla de Ficha Técnica	198
KPIs para la Gestión Tecnológica	200
Listado de KPI prioritarios por eje	200
Catálogo Propuesto de KPIs prioritarios para la Gestión Tecnológica	201

Diagnóstico de la gestión tecnológica	201
Disponibilidad de equipos críticos (%)	202
Cobertura de software actualizado (%)	202
Procesos clave automatizados (%)	203
Demandas y necesidades del cliente	204
Índice de Satisfacción Tecnológica (0-100)	204
Tasa de quejas tecnológicas (por 100 proyectos)	205
Entregables “aprobados a la primera” (%)	206
Valoración de variables clave	206
Alineación del portafolio tecnológico (%)	206
Adopción a 90 días (%)	207
Sistema de KPIs (desempeño del propio sistema)	208
Retrabajo por causa tecnológica (%)	208
Primera pasada aprobada (%)	209
Proyectos finalizados por empleado a tiempo completo (por mes) Output por FTE (Full-Time)	210
Gestión tecnológica (transversal)	210
Éxito de implementación (%)	210
Proyectos con evaluación post-implementación (%)	211
Catálogo opcional de KPIs para la Gestión Tecnológica	212
Listado del Catálogo opcional de KPI (23) por categorías	212
Diagnóstico de la gestión tecnológica	214
Reducción de errores por automatización (%)	214
Horas de capacitación digital por FTE (Full-Time Equivalent) (h/mes)	215
Personal con certificación/entrenamiento vigente (%)	215
Demandas y necesidades del cliente	216
Desviaciones técnicas, número de desviaciones técnicas por cada entregable (n/entregable)	216
Acuerdo de Nivel de Servicio (SLA) de respuesta inicial a cliente (%)	217
Lead time de entregables (mediana, días)	218
Proyectos con levantamiento de requisitos validado (%)	219
Proyectos con configuración/adaptación documentada (%)	220
Valoración de variables clave	220
Revisión periódica de inversión tecnológica	220
Uso efectivo por proceso (%)	221
Actividades digitalizadas (%)	222
Herramientas con uso regular (%)	223
Sistema de KPIs (desempeño del propio sistema)	224
Procesos en verde (%)	224

Costo operativo por entregable	225
Desviaciones detectadas a tiempo (%)	225
% de proyectos con tecnología nueva (<12 meses)	226
% ejecución presupuesto I+D	227
KPIs de cliente en verde (%)	228
Reducción de quejas tecnológicas (%)	229
Gestión tecnológica (transversal)	230
Ejecución del plan tecnológico en plazo (%)	230
Objetivos tecnológicos con KPI definido (%)	230
Tecnologías evaluadas anualmente (%)	231
Tiempo de baja de tecnologías obsoletas (días)	232
Referencias bibliográficas	234
Anexos	241
Anexo I	241
Instrumento:	241
Cuestionario de recolección de datos para evaluar la gestión tecnológica en empresas de servicio de Ingeniería que opera en Los Andes, Venezuela.	241
Anexo II	257
Resultados de las encuestas	257
Anexo III	264
Resultados de la prueba piloto	264
Anexo IV	271

Índice de Tablas

Tabla 1. Síntesis del marco conceptual de las variables.	58
Tabla 2. Cuadro de operacionalización de las variables.	65
Tabla 3. Empresas consideradas como población accesible	75
Tabla 4. Síntesis de resultados por dimensiones del objetivo 1	116
Tabla 5. Síntesis de resultados por dimensiones del objetivo 2	139
Tabla 6. Síntesis de resultados por dimensiones del objetivo 3	183
Tabla 7. Ficha técnica del KPI	199
Tabla 8. Ficha técnica: Disponibilidad de equipos críticos (%)	202
Tabla 9. Ficha técnica: Cobertura de software actualizado (%)	203
Tabla 10. Ficha técnica: Procesos clave automatizados (%)	203
Tabla 11. Ficha técnica: Índice de Satisfacción Tecnológica (0-100)	204
Tabla 12. Ficha técnica: Tasa de quejas tecnológicas (por 100 proyectos)	205
Tabla 13. Ficha técnica: Entregables “aprobados a la primera” (%)	206
Tabla 14. Ficha técnica: Alineación del portafolio tecnológico (%)	207
Tabla 15. Ficha técnica: Adopción a 90 días (%)	207
Tabla 16. Ficha técnica: Retrabajo por causa tecnológica (%)	208
Tabla 17. Ficha técnica: Primera pasada aprobada (%)	209
Tabla 18. Ficha técnica: Proyectos finalizados por empleado a tiempo completo (por mes) Output por FTE (Full-Time)	210
Tabla 19. Ficha técnica: Éxito de implementación (%)	211
Tabla 20. Ficha técnica: Proyectos con evaluación post-implementación (%)	211
Tabla 21. Ficha técnica: Reducción de errores por automatización (%)	214
Tabla 22. Ficha técnica: Horas de capacitación digital por FTE (Full-Time Equivalent) (h/mes)	215
Tabla 23. Ficha técnica: Personal con certificación/entrenamiento vigente (%)	216
Tabla 24. Ficha técnica: Desviaciones técnicas (n/entregable)	216
Tabla 25. Ficha técnica: Acuerdo de Nivel de Servicio (SLA) de respuesta inicial a cliente (%)	217
Tabla 26. Ficha técnica: Lead time de entregables (mediana, días)	218
Tabla 27. Ficha técnica: Proyectos con levantamiento de requisitos validado (%)	219
Tabla 28. Ficha técnica: Proyectos con configuración/adaptación documentada	220
Tabla 29. Ficha técnica: Revisión periódica de inversión tecnológica.	221
Tabla 30. Ficha técnica: Uso efectivo por proceso (%)	221
Tabla 31. Ficha técnica: Actividades digitalizadas (%)	222
Tabla 32. Ficha técnica: Herramientas con uso regular (%)	223
Tabla 33. Ficha técnica: Procesos en verde (%)	224
Tabla 34. Ficha técnica: Costo operativo por entregable	225

Tabla 35. Ficha técnica: Desviaciones detectadas a tiempo (%)	226
Tabla 36. Ficha técnica: % de proyectos con tecnología nueva (<12 meses)	226
Tabla 37. Ficha técnica: % ejecución presupuesto I+D	227
Tabla 38. Ficha técnica: KPIs de cliente en verde (%)	228
Tabla 39. Ficha técnica: Reducción de quejas tecnológicas (%)	229
Tabla 40. Ficha técnica: Ejecución del plan tecnológico en plazo (%)	230
Tabla 41. Ficha técnica: Objetivos tecnológicos con KPI definido (%)	231
Tabla 42. Ficha técnica: Tecnologías evaluadas anualmente (%)	231
Tabla 43. Ficha técnica: Tiempo de baja de tecnologías obsoletas (días)	232
Tabla 44. Respuestas Sección 1. Gestión tecnológica (10 ítems)	257
Tabla 45. Respuestas Sección 2. Demandas - necesidades del cliente (14 ítems)	258
Tabla 46. Respuestas Sección 3. Valoración de variables clave (14 ítems)	259
Tabla 47. Respuestas Sección 4. Sistema de KPIs (26 ítems)	260
Tabla 48. Gestión tecnológica (planificación, implementación, evaluación) (16 ítems)	262
Tabla 49. Respuestas Sección 1. Gestión tecnológica (10 ítems)	264
Tabla 50. Respuestas Sección 2. Demandas - necesidades del cliente (14 ítems)	265
Tabla 51. Respuestas Sección 3. Valoración de variables clave (14 ítems)	266
Tabla 52. Respuestas Sección 4. Sistema de KPIs (26 ítems)	267
Tabla 53. Gestión tecnológica (planificación, implementación, evaluación) (16 ítems)	269
Tabla 54. Alfa de Cronbach por sección y global	271
Tabla 55. Coeficiente Alfa de Cronbach: Elementos Estadísticos Intermedios	271
Tabla 56. Medias y desviaciones estándar de los ítems - Sección 1.	272
Tabla 57. Medias y desviaciones estándar de los ítems - Sección 2.	272
Tabla 58. Medias y desviaciones estándar de los ítems - Sección 3.	273
Tabla 59. Medias y desviaciones estándar de los ítems - Sección 4.	273
Tabla 60. Medias y desviaciones estándar de los ítems - Sección 5.	274

Índice de Figuras

Figura 1. Ubicación geográfica de las empresas consultadas	82
Figura 2. Número de colaboradores dentro de la empresa	82
Figura 3. Área principal de ingeniería de las empresas consultadas	83
Figura 4. Tipo de servicio prestado	84
Figura 5. Cargo actual del encuestado	85
Figura 6. Profesión del encuestado	85
Figura 7. Años de experiencia del encuestado en la empresa	86
Figura 8. Departamentos o áreas de trabajo de los encuestados	87
Figura 9. Percepción sobre la suficiencia de equipos tecnológicos para proyectos de ingeniería	89
Figura 10. Percepción sobre la suficiencia de equipos tecnológicos para proyectos de ingeniería	90
Figura 11. Frecuencia de capacitación continua del personal en nuevas tecnologías	91
Figura 12. Percepción sobre la infraestructura tecnológica como diferencial competitivo	92
Figura 13. Grado de automatización de procesos de ingeniería con herramientas tecnológicas	93
Figura 14. Impacto de la automatización en la reducción de errores operativos	94
Figura 15. Disponibilidad de sistemas automatizados que integran fases de proyectos de ingeniería	95
Figura 16. Dominio de habilidades digitales por parte de los colaboradores	97
Figura 17. Existencia de un programa estructurado para el desarrollo de competencias digitales	98
Figura 18. Frecuencia de actualizaciones recibidas por colaboradores sobre nuevas herramientas digitales	99
Figura 19. Existencia de un plan formal para la adopción y gestión de tecnología	101
Figura 20. Monitoreo periódico de avances tecnológicos relevantes para nuestro sector	102
Figura 21. Inversión activa en la adquisición o mejora de tecnologías según un presupuesto planificado	102
Figura 22. Establecimiento de objetivos tecnológicos claros en nuestra planificación anual	103
Figura 23. Revisión y ajuste del plan tecnológico según la evolución del mercado y de la competencia	104
Figura 24. Reflejo de prioridades estratégicas en el presupuesto tecnológico	105
Figura 25. Percepción sobre la fluidez y éxito de los procesos de implementación de nuevas tecnologías	106
Figura 26. Evaluación formal de los resultados obtenidos después de implementar una nueva tecnología	107

Figura 27. Existencia de procedimientos estandarizados que guían la implementación de nuevas tecnologías	108
Figura 28. Asignación de responsables y recursos específicos para cada proyecto de implementación tecnológica	109
Figura 29. Cumplimiento de plazos en proyectos de implementación tecnológica	109
Figura 30. Evaluación periódica de la efectividad y pertinencia de las tecnologías en uso	111
Figura 31. Grado de integración de la tecnología en los diferentes departamentos y procesos de nuestra empresa	112
Figura 32. Existencia de protocolos para dar de baja tecnologías obsoletas o ineficientes	113
Figura 33. Medición del retorno de inversión de las tecnologías implementadas	114
Figura 34. Uso de los resultados de las evaluaciones para guía de futuras decisiones de adquisición tecnológica	114
Figura 35. Satisfacción del cliente con el uso de la tecnología en la prestación de servicios	120
Figura 36. Relación de reclamaciones de clientes con aspectos tecnológicos del servicio	121
Figura 37. Práctica de recabar opiniones de clientes sobre la experiencia tecnológica	122
Figura 38. Impacto del uso de tecnología en el fortalecimiento de la confianza del cliente	123
Figura 39. Impacto de las soluciones tecnológicas en la fidelización de clientes	124
Figura 40. Percepción del cliente sobre el fortalecimiento de la ventaja competitiva por adopción de tecnología	124
Figura 41. Percepción sobre la garantía de estándares de calidad por la tecnología	127
Figura 42. Percepción del cliente sobre el valor agregado de la tecnología en los servicios	128
Figura 43. Práctica de adaptación de soluciones tecnológicas a necesidades específicas del cliente	129
Figura 44. Impacto de la tecnología en la reducción de tiempos de respuesta al cliente	130
Figura 45. Satisfacción del cliente con la rapidez de atención por soporte tecnológico	131
Figura 46. Grado de adaptación de la oferta tecnológica a requerimientos específicos del cliente	133
Figura 47. Proceso de comprensión de las necesidades tecnológicas del cliente antes de proponer soluciones	134
Figura 48. Percepción de la personalización tecnológica como factor clave de la propuesta de valor	134
Figura 49. Percepción de la tecnología como factor crítico para el éxito estratégico de la empresa	142

Figura 50. Influencia de la adopción de nuevas tecnologías en la capacidad de innovación	143
Figura 51. Impacto de la gestión tecnológica en la ventaja competitiva	144
Figura 52. Alineación de la gestión tecnológica con los objetivos estratégicos de la empresa	145
Figura 53. Reflejo de prioridades estratégicas de crecimiento en inversiones tecnológicas	146
Figura 54. Revisión periódica del nivel de inversión tecnológica para aporte al plan estratégico	147
Figura 55. Percepción sobre la aplicabilidad y pertinencia de las tecnologías en operaciones diarias	149
Figura 56. Impacto de la tecnología en la facilitación de tareas y procesos clave	150
Figura 57. Grado de adaptación de soluciones tecnológicas a procesos de proyectos	150
Figura 58. Percepción sobre la simplificación de operaciones cotidianas por nuevas tecnologías	151
Figura 59. Demostración de pertinencia operativa de herramientas tecnológicas implementadas	152
Figura 60. Frecuencia de empleo de tecnologías digitales en actividades diarias de ingeniería	154
Figura 61. Evaluación periódica del uso de plataformas tecnológicas para maximizar eficiencia	155
Figura 62. Porcentaje de tareas operativas que utilizan herramientas digitales	155
Figura 63. Uso de KPIs para medir la eficiencia de procesos tecnológicos	157
Figura 64. Revisión periódica de KPIs tecnológicos para toma de decisiones estratégicas	158
Figura 65. Utilidad de los KPIs para identificar cuellos de botella en la gestión tecnológica	159
Figura 66. Existencia de KPIs específicos para medir el desempeño de software y hardware	160
Figura 67. Disponibilidad de tableros automatizados para monitoreo de KPIs tecnológicos en tiempo real	160
Figura 68. Impacto de los KPIs en la optimización de recursos y reducción de desperdicios	161
Figura 69. Ajuste de flujos de trabajo basado en análisis de KPIs para mejora de eficiencia	162
Figura 70. Evaluación del impacto de la tecnología en la productividad del equipo a través de KPIs	164
Figura 71. Percepción de mejoras en la productividad por seguimiento de KPIs tecnológicos	165
Figura 72. Uso de resultados de KPIs para redistribución de tareas y mejora de tiempos de entrega	165

Figura 73. Contribución de los KPIs tecnológicos a la minimización del tiempo de inactividad en procesos críticos	166
Figura 74. Uso de KPIs para medir la contribución de la tecnología a la calidad percibida de nuestros servicios por parte de los clientes	168
Figura 75. Aseguramiento de estándares de calidad en tecnología mediante resultados de KPIs	169
Figura 76. Detección rápida de desviaciones en la calidad técnica de nuestros servicios	169
Figura 77. Análisis de indicadores para asegurar consistencia en la calidad entregada al cliente	170
Figura 78. Impacto de la implementación de KPIs en la reducción de retrabajos por fallas tecnológicas	171
Figura 79. Existencia de KPIs para medir la capacidad de innovación tecnológica	173
Figura 80. Motivación para la búsqueda e implementación de tecnologías innovadoras mediante KPIs	174
Figura 81. Impulso de los KPIs para la exploración y adopción de tecnologías emergentes con regularidad	175
Figura 82. Evaluación del impacto de tecnologías emergentes en nuestra capacidad de innovar	176
Figura 83. Priorización de proyectos de I+D tecnológica basada en indicadores	176
Figura 84. Inclusión de métricas de satisfacción tecnológica del cliente en los KPIs	178
Figura 85. Identificación de oportunidades para mejorar la experiencia tecnológica del cliente a través de KPIs	179
Figura 86. Inclusión de métricas de satisfacción tecnológica que nos permiten anticipar necesidades del cliente	180
Figura 87. Impacto de los KPIs en la reducción de quejas relacionadas con fallas tecnológicas	181
Figura 88. Contribución de los indicadores de satisfacción a la mejora continua de la experiencia de uso de nuestras soluciones	182

SISTEMA DE MEDICIÓN DE LA GESTIÓN TECNOLÓGICA BASADO EN KPI PARA EMPRESAS DE CONSULTORÍA EN INGENIERÍA DE LOS ANDES VENEZOLANOS

Autor Ing. Carlos R. Gutiérrez Z.

Tutora Profa. Yajaira G. Olivo C.

Resumen

Las empresas de consultoría en ingeniería de Los Andes venezolanos han acelerado la adopción tecnológica tras la pandemia, pero carecen de un sistema homogéneo para medir y gestionar su desempeño tecnológico. Este estudio tiene como objetivo diseñar un sistema de medición basado de indicadores clave de desempeño (KPI) para evaluar la gestión tecnológica en dicho sector. Se aplicó un enfoque cuantitativo, de alcance descriptivo, con diseño no experimental y transeccional. Se utilizó una muestra intencional de 15 empresas de consultoría en ingeniería. El instrumento aplicado fue un cuestionario con valoración en escala Tipo Likert, validado por un juicio de expertos. Los datos se analizaron por secciones y dimensiones, donde los resultados evidenciaron fortalezas en la percepción de calidad y valor para el cliente, tiempos de respuesta y personalización. En contraste, se evidenciaron áreas de mejora en: planificación formal de la gestión tecnológica, programas estructurados de formación y actualización digital, protocolos para desincorporar tecnología obsoleta, medición de ROI y nivel de madurez del sistema de KPIs. Como principal aporte, se propone un sistema de trece (13) KPIs prioritarios, además de un catálogo ampliado de KPIs para futuro escalamiento como herramienta gerencial para la toma de decisiones en gestión tecnológica. Se recomienda aplicar una prueba piloto de la propuesta en empresas del sector, con ciclos de mejora continua para asegurar su aplicabilidad y sostenibilidad.

Palabras clave: Planificación estratégica tecnológica; gestión tecnológica; indicadores de gestión; KPIs; consultoría de ingeniería; calidad del servicio; innovación.

Introducción

En la última década, la aceleración de la transformación digital ha cambiado la manera en que las organizaciones diseñan, producen y entregan servicios profesionales. Este proceso se aceleró notablemente después de la pandemia de COVID-19, que impulsó el trabajo remoto, la automatización de procesos y el uso de plataformas colaborativas en todo el mundo. En América Latina, y especialmente en Venezuela, estas tendencias se entretajan con limitaciones presupuestarias, brechas en la infraestructura y la presión de competir en mercados cada vez más demandantes. En este panorama desafiante, las empresas de consultoría en ingeniería enfrentan el reto dual de preservar la calidad técnica mientras refinan su gestión tecnológica que incluye: infraestructura, software, competencias y procesos, siempre priorizando la satisfacción del cliente y la productividad en sus servicios.

En este contexto, la presente investigación se orienta al problema de la insuficiente planificación estratégica tecnológica (PET) y su impacto en la capacidad gerencial para medir, controlar y mejorar la gestión tecnológica. La literatura sobre gestión tecnológica y control gerencial destaca que la toma de decisiones mejora cuando existen métricas alineadas a objetivos, revisadas sistemáticamente y útiles para priorizar iniciativas, asignar recursos y orientar la mejora continua (Kaplan & Norton, 1996; Parmenter, 2015; Solleiro & Castañón, 2016). Por ello, se plantea como propósito central diseñar un sistema de medición basado en indicadores clave de desempeño (KPI) para evaluar la gestión tecnológica en empresas de consultoría en ingeniería de Los Andes venezolanos.

Para lograr este fin, el estudio se articula en un diseño que integra un diagnóstico empírico del sector mediante una encuesta estructurada y culmina con una propuesta técnica detallada. El alcance del estudio se delimita a las empresas de consultoría en ingeniería de los estados andinos de Venezuela (Mérida, Táchira y Trujillo) a través de un enfoque cuantitativo y un diseño no experimental. Como limitación, los datos recopilados reflejan percepciones empresariales y no la perspectiva del cliente final.

El estudio se organiza de la siguiente manera: el Capítulo I presenta el planteamiento del problema, objetivos, justificación, alcance y limitaciones; el Capítulo II desarrolla el marco teórico y la operacionalización de variables; el Capítulo III describe el marco metodológico; el Capítulo IV presenta y analiza los resultados; el Capítulo V expone conclusiones y recomendaciones; y el Capítulo VI contiene la propuesta del sistema de KPI.

www.bdigital.ula.ve

Capítulo I

Planteamiento del Problema

En Latinoamérica, el sector terciario refleja una tendencia muy baja al crecimiento, y en su mayoría, las actividades se caracterizan por un alto grado de informalidad. Tal es el caso, del comercio ambulante y los llamados servicios domésticos. Aunado a ello, los servicios en la región carecen de un nivel significativo de internacionalización. No obstante, en Latinoamérica, existen actividades de servicios que son productivas, las cuales se caracterizan por una capacidad innovadora orientada a mercados internacionales en diferentes sectores como: servicios empresariales, finanzas, seguros, ingeniería y de tecnología como los servicios informáticos y de telecomunicaciones. Sin embargo, su participación en el Producto Interno Bruto (PIB) es relativamente baja, por ejemplo, en 2021, el sector servicios representó el 67% del PIB de América Latina y el Caribe (Herreros & Durán, 2023), pero los servicios modernos y exportables, como los mencionados, constituyen una fracción menor dentro de este porcentaje. Como explican (Herreros & Durán, 2023) América Latina y el Caribe presenta una menor especialización exportadora en servicios que los países desarrollados, y también que el promedio de los países en desarrollo. En 2022, solo el 13% de las exportaciones totales de la región correspondió a servicios, lo que evidencia la limitada inserción internacional de este sector.

El sector servicios se percibe con muy buenos indicios de crecimiento a nivel mundial. Según el informe sobre Comercio Mundial de la OMC (2019) “la participación del sector de los servicios en el comercio mundial aumentará en el 50% para 2040”

(p.7). En el caso latinoamericano, se prevé que aumentará la participación de la producción de servicios alrededor de 10% de la producción total, lo que está muy por debajo del promedio mundial.

En Venezuela el sector terciario representa un 63% del PIB según cifras aportadas por el BCV (2018). A pesar de que el país ha enfrentado niveles de inflación extremadamente altos, en 2021 logró salir del proceso hiperinflacionario. Como señala Economía Hoy (2022): “La inflación en Venezuela en 2021 fue de 686,4%, una importante desaceleración desde el resultado de 2020, cuando fue de 2.960%, de acuerdo con cifras del Banco Central de Venezuela”.

En esta situación, las empresas de servicios de ingeniería en Venezuela, y en particular las que se agrupan en la Cámara Venezolana de Empresas Consultoras (CAVECON), enfrentan desafíos significativos en los ámbitos logístico, financiero y tecnológico, lo que demanda estrategias efectivas de gestión. Actualmente, no existen datos precisos sobre cuántas empresas de este sector continúan operativas. Cabe destacar que las empresas de servicios de ingeniería pueden ser incluidas dentro del grupo de compañías dedicadas a la consultoría.

En síntesis, el entorno competitivo pospandemia y la aceleración digital en el sector de servicios de ingeniería exigen pasar de una adopción reactiva de tecnología a una planificación estratégica explícita que articule objetivos, capacidades y resultados de las organizaciones. Esta dirección no solo orienta la priorización de inversiones, sino que habilita un marco de medición sistemática del desempeño tecnológico para sostener productividad, calidad y valor al cliente.

Cabe señalar que el impacto de la pandemia de COVID-19 ha transformado la dinámica laboral, debido al confinamiento y las restricciones de movilidad, lo que ha acelerado la adopción del trabajo remoto impulsado por las tecnologías digitales. Esta situación también ha afectado a las empresas del sector de consultoría, particularmente a las de servicios de ingeniería, que han tenido que adaptar sus procesos operativos y redefinir la relación con sus colaboradores y clientes. Desde esta perspectiva, Ushakova (2015) indica:

Las actividades vinculadas a las TIC plantean un problema particular, debido al mayor grado de formación e iniciativa. Como es sabido, el trabajo intelectual, por su naturaleza, exige una cierta autonomía del trabajador para tomar decisiones, organizar su tiempo y usar los recursos. (p.7)

La adopción de nuevas prácticas laborales para favorecer el trabajo remoto ha impulsado el uso más intensivo de la tecnología, lo que permite superar la brecha entre colaboradores y clientes y gestionar de manera más eficiente los recursos de infraestructura y software. Este avance tecnológico, junto con la creciente competitividad, ha convertido la gestión tecnológica en un elemento clave para el desarrollo y la sostenibilidad de las organizaciones. Según (Solleiro & Castañón, 2016),

La gestión de la tecnología es el conjunto de técnicas que permite la identificación del potencial y los problemas tecnológicos de la empresa, con el fin de elaborar e implantar sus planes de innovación y mejora continuas, a efectos de reforzar su competitividad. (p. 26)

En esta línea de evolución tecnológica, las organizaciones han ido incorporando más herramientas digitales para trabajar, colaborar y gestionar la información. Pero en el sector analizado esta apropiación se da generalmente de manera operativa y reactiva, sin llegar a una planificación estratégica tecnológica (PET) con metas, responsables y formas de control.

No obstante, gran parte de las empresas de consultoría en ingeniería de Los Andes venezolanos carecen de una Planificación Estratégica Tecnológica (PET) formal que priorice iniciativas, establezca metas medibles y defina responsables y medios de verificación. Esta brecha entre la adopción tecnológica operativa y una gestión estratégica orientada a resultados, dificulta el alinear la tecnología con la competitividad, y limita la posibilidad de medir, comparar y mejorar de manera continua.

Dentro de este marco, y ante la brecha identificada en la PET, contar con las herramientas adecuadas resulta relevante para el éxito de estas empresas. En este sentido, la capacidad de identificar y medir correctamente las variables clave puede ser una ventaja decisiva para optimizar los procesos y minimizar riesgos. En consonancia con lo anterior, el uso de indicadores clave de desempeño (Key Performance Indicators, KPI) es esencial para determinar qué aspectos pueden ser medidos y cuantificados, lo que permite evaluar el desempeño organizacional, detectar desviaciones y facilitar la toma de decisiones estratégicas.

Dado este entorno, las empresas de ingeniería en Venezuela pueden apoyarse en los KPI como una herramienta clave para mejorar su gestión y competitividad, ya que estos permiten evaluar de manera objetiva el rendimiento y la alineación con los

objetivos estratégicos. Siguiendo esta línea, Parmenter (2015) define los KPI como: “aquellos indicadores que se centran en los aspectos del desempeño organizacional, que son los más críticos para el éxito actual y futuro de la organización” (p.7). Desde una perspectiva más general sobre los indicadores, Beltrán (1999) define un indicador como “la relación entre las variables cuantitativas o cualitativas, que permite observar la situación y las tendencias de cambio generadas en el objeto o fenómeno observado, respecto de objetivos y metas previstos e influencias esperadas” (p.35).

A partir de esta situación, surge el problema de que para las empresas de servicios de ingeniería en la realidad económica venezolana actual se hace necesario un sistema sólido de indicadores clave de rendimiento (KPI) aplicables, comparables y sostenibles, en línea con la PET, para medir, controlar y mejorar la gestión tecnológica.

Esta demanda se alinea con la literatura de gestión tecnológica, la cual define la gestión tecnológica como un conjunto de instrumentos y métodos para hacer un uso efectivo de los recursos de la organización a través de planes de innovación y mejora continua para fortalecer su competitividad (Solleiro & Castañón, 2016, p. 12). De allí que el problema central que aborda este estudio sea la ausencia de una PET definida, apoyada en un sistema de KPI homogéneo para medir, controlar y mejorar la gestión tecnológica en las empresas dedicadas a los servicios de consultoría en ingeniería de Los Andes venezolanos. La literatura también señala que ser competitivo implica ser adaptable a los cambios del mercado y mantener prácticas constantes de innovación, para lo cual es necesario medir el desempeño tecnológico con indicadores que permitan el análisis comparativo y la toma de decisiones (Solleiro & Castañón, 2016). Sin este marco (visión estratégica, objetivos, responsables y métricas), la toma de decisiones sé

desvincula y se vuelve ineficiente, impactando la eficiencia operativa, la calidad del servicio y la innovación, en el sentido de métrica de la innovación tecnológica por indicadores (Solleiro & Castañón, 2016). En síntesis, el problema central puede formularse como la falta de planificación estratégica tecnológica (PET), que en términos operativos se manifiesta como una falta de sistematización de la gestión tecnológica para decisiones estratégicas, al no contar con prácticas homogéneas de planificación, seguimiento y medición (KPI) que orienten la priorización, el control y la mejora continua. Ante esta necesidad se plantean las siguientes interrogantes:

- ¿Cuál es la situación actual de las empresas dedicadas a la prestación de servicios de consultoría en Ingeniería en Venezuela?
- ¿Cómo perciben las empresas las demandas y necesidades de sus clientes y en qué medida planifican estratégicamente la implementación tecnológica para atenderlas?
- ¿En qué medida las empresas de consultoría en ingeniería de Los Andes venezolanos cuentan con una planificación estratégica tecnológica formal y con mecanismos de medición y control del desempeño tecnológico, y cómo se alinean estos con sus objetivos estratégicos?
- ¿Es factible diseñar un sistema de indicadores clave de desempeño (KPI) para evaluar la gestión tecnológica de los procesos clave de las empresas dedicadas a la prestación de servicios de Ingeniería en Los Andes venezolanos?

A partir de estas interrogantes, se formulan el objetivo general y específicos de la presente investigación.

Objetivos

Objetivo general

Diseñar un sistema de medición basado en indicadores clave de desempeño (KPI) para la evaluación de la gestión tecnológica en las empresas dedicadas a la prestación de servicios de consultoría en ingeniería en Los Andes venezolanos.

Objetivos específicos

1. Describir la situación actual en relación con la gestión tecnológica de las empresas de ingeniería dedicadas a la prestación de servicios de consultoría, ubicadas en Los Andes venezolanos.
2. Analizar desde la percepción de las empresas de consultoría en ingeniería de Los Andes venezolanos, las demandas y necesidades de sus clientes y el grado de planificación estratégica en la implementación tecnológica orientada a atenderlas.
3. Evaluar la existencia y la madurez de la planificación estratégica tecnológica, así como la presencia y uso de mecanismos de medición y control del desempeño tecnológico, y su alineación con los objetivos estratégicos de la empresa.
4. Proponer un sistema de medición con indicadores clave de desempeño (KPI) para fortalecer de la gestión tecnológica de las empresas dedicadas a la prestación de servicios de consultoría en ingeniería en Los Andes venezolanos.

Justificación

Esta investigación se justifica porque aborda una problemática relevante para las empresas de servicios de ingeniería ubicadas en Los Andes venezolanos: la ausencia de un sistema homogéneo para medir y gestionar su desempeño tecnológico. Aunque estas organizaciones han incrementado el uso de tecnologías tras la pandemia, no siempre disponen de herramientas que les permitan evaluar, de forma estructurada, cómo la gestión tecnológica contribuye a la eficiencia, la calidad del servicio y la satisfacción del cliente. En este orden de ideas, el diseño de un sistema de medición basado en indicadores clave de desempeño (KPI) encaminado en la gestión tecnológica adquiere relevancia académica y práctica.

Ahora bien, teóricamente la investigación contribuye al campo de estudio al integrar distintas perspectivas de gestión tecnológica y sistemas de medición de desempeño. En específico, se combinan aspectos de la teoría de recursos y capacidades, modelos de madurez tecnológica, gestión del conocimiento y el enfoque del Balanced Scorecard en la formulación de indicadores. En resumen, esto permite hilar y consolidar un marco teórico que intenta explicar cómo la tecnología, el conocimiento y los indicadores se conectan con la estrategia y el desempeño de las empresas consultoras de ingeniería.

En el ámbito metodológico, el estudio contribuye mediante el desarrollo de una matriz de indicadores para la evaluación de la gestión tecnológica. Todo ello se deriva de un proceso de operacionalización de variables, dimensiones e indicadores y de la aplicación de un instrumento con escala tipo Likert validado por juicio de expertos. De

igual forma, esta matriz concreta en un sistema estructurado de KPI, que organiza los indicadores en ámbitos como eficiencia, productividad, calidad, innovación y satisfacción del cliente. Es importante resaltar que el procedimiento seguido para su diseño, puede ser replicado y adaptado en futuros estudios o en otros contextos organizacionales que necesiten medir la gestión tecnológica.

Es importante destacar, desde el punto de vista práctico, que la investigación proporciona una propuesta adaptable a empresas reales de servicios de ingeniería en Los Andes venezolanos. Por un lado, el diagnóstico revela fortalezas y oportunidades de mejora en la gestión tecnológica, como la planificación formal, la capacitación y actualización digital, la desincorporación de tecnologías obsoletas y la medición del retorno de la inversión (ROI). Siguiendo este orden de ideas, el cuadro de mando de KPI se plantea como una herramienta de gestión que apoyará la toma de decisiones, la rendición de cuentas y la mejora continua de los procesos. Su uso puede hacer más competitivas a las empresas, mejorar el servicio a los clientes y, por extensión, mejorar el entorno económico y social en el que se desenvuelven.

En conjunto, la investigación se justifica porque desarrolla un aporte teórico que integra distintos enfoques de gestión tecnológica y medición del desempeño, un aporte metodológico basado en la construcción de una matriz de indicadores y un aporte práctico orientado al uso de un sistema de KPI en empresas reales de servicios de ingeniería, con posibilidades de réplica y adaptación en otros sectores y contextos.

Alcance

La población accesible estuvo conformada por quince (15) empresas privadas de consultoría en ingeniería, ubicadas en los estados Mérida, Táchira y Trujillo, que prestan servicios profesionales en áreas asociadas a tecnologías de información y comunicación (p. ej., Ingeniería Informática e Ingeniería de Sistemas) y a disciplinas como Ingeniería Mecánica, Civil, Industrial, Eléctrica y Geociencias. Sus actividades se enmarcan en el sector terciario (servicios) y, conforme a la Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas (CIIU, Rev. 4), se adscriben principalmente a la Sección M “Actividades profesionales, científicas y técnicas”, División 71 “Actividades de arquitectura e ingeniería; ensayos y análisis técnicos”, Clase 7110 “Actividades de servicios de arquitectura e ingeniería y actividades conexas de consultoría técnica”, que comprende servicios de ingeniería y asesoramiento técnico especializado (United Nations, 2008).

En cuanto a tamaño, predominan organizaciones de estructura reducida (micro y pequeñas empresas), con procesos intensivos en conocimiento y uso de herramientas digitales para la coordinación de proyectos y la entrega de servicios. La selección de las organizaciones se realizó mediante muestreo no probabilístico, intencional, considerando accesibilidad y disposición a participar; por tanto, los hallazgos se interpretan como representativos del grupo estudiado y no como generalizables estadísticamente al universo.

Esta investigación sigue una evolución metodológica que va desde un enfoque exploratorio, al analizar la gestión y planificación estratégica tecnológica de empresas

de consultoría en ingeniería de Los Andes venezolanos, considerando sus condiciones particulares como la limitada infraestructura tecnológica, la migración de talento y la escasez de información oficial. A partir de este diagnóstico inicial, se adopta un enfoque descriptivo, al caracterizar las principales variables relacionadas con la gestión tecnológica y la identificación de las demandas actuales de estas empresas, así como las necesidades de sus clientes. Finalmente, se desarrolla el enfoque descriptivo, usando la caracterización para examinar el rol de los KPI en la toma de decisiones estratégicas y proponer un sistema de medición que ayude a mejorar la eficiencia, competitividad y sostenibilidad de estas organizaciones.

En coherencia con lo anterior, el alcance del diseño es no experimental y transeccional (transversal), no se manipulan variables y la medición se realiza en un único momento, con énfasis en la percepción de informantes clave de empresas de consultoría en ingeniería de Los Andes venezolanos. Por tanto, los hallazgos se orientan a describir y comparar resultados por dimensiones e indicadores, sin calcular índices de asociación estadística, ni pretender establecer relaciones de causa y efecto; la inferencia se limita a la muestra y al período estudiado.

Limitaciones

Esta investigación se enfoca exclusivamente en las empresas de ingeniería que operan en la región de Los Andes en Venezuela y que cuentan con infraestructura tecnológica. No obstante, una de las principales limitaciones es el reducido número de empresas disponibles para el estudio, debido al cierre de muchas de ellas como consecuencia de la crisis económica y política del país. Además, la migración de talento

y de empresas hacia otros países de la región ha afectado significativamente la disponibilidad de información y el acceso a fuentes primarias de datos.

Otra restricción importante es la escasez de información y estadísticas oficiales por parte de las instituciones correspondientes en Venezuela, lo que dificulta la obtención de datos actualizados y fiables. Asimismo, el impacto de la pandemia de COVID-19 ha generado cambios en la operatividad de muchas empresas, lo que puede influir en la validez de ciertos hallazgos. Por último, la limitada cantidad de estudios previos sobre la aplicación de KPI en empresas de ingeniería representa un desafío para la construcción del marco teórico, requiriendo un esfuerzo adicional en la recopilación y adaptación de referencias de otros sectores.

www.bdigital.ula.ve

Capítulo II

Antecedentes de la Investigación

El artículo “Design and application of a key performance indicator (KPI) framework for autonomous shipping in Europe” de (Zis *et al.*, 2023), tiene relevancia para esta investigación, ya que presenta un marco integral que combina KPI económicos, ambientales y sociales para evaluar sistemas autónomos. La aplicación exitosa de KPIs en el sector marítimo autónomo respalda la viabilidad y utilidad de incorporar herramientas de evaluación de desempeño en sectores tecnológicos. En este orden de ideas, este enfoque robusto puede adaptarse al ámbito de la gestión tecnológica en empresas de servicios de ingeniería, optimizando la toma de decisiones estratégicas y mejorando la competitividad.

En la investigación de (Saavedra Larreátegui, 2022), con el título de “Balanced Scorecard como herramienta de gestión para la competitividad en la empresa constructora e inmobiliaria, Grupo SL Ingenieros S.A.C.” (Lambayeque, Perú), afirma que la implementación del Balanced Scorecard (BSC) mejora significativamente la competitividad de la empresa al contrarrestar déficits en recursos financieros, calidad, innovación y capacidad tecnológica mediante el control de KPI en el corto, mediano y largo plazo. Sus hallazgos demuestran que la traducción de estrategias en indicadores medibles, alineados con perspectivas financieras, de clientes y procesos internos, son positivos para la mejora de la gestión. Este estudio tiene relevancia al sugerir que la medición estratégica de indicadores puede mitigar limitaciones estructurales y potenciar la calidad de los servicios en un entorno complejo, como puede ser el caso venezolano.

Cabe resaltar, en la Investigación de (Delgado Paucar, 2021), intitulado “Mejora de procesos basado en la Metodología MP- ISOWO para la Gestión de Incidencias en una empresa de Tecnología” (Lima, Perú), el investigador busco alcanzar el objetivo de mejorar la gestión de incidencias en una empresa de Tecnología, aplicando la mejora de procesos basándose en la metodología MP-ISOWO. Obtuvo como conclusión más relevante para esta investigación, que la aplicación de Metodología MP- ISOWO mejora los valores de los KPI, a su vez concluye que “la implementación de la mejora de procesos, utilizando la metodología MP-ISOWO, incrementó el Porcentaje de Satisfacción al cliente en una empresa de Tecnología” (p. 45).

Por otra parte, (Manquillo Mera, 2021), en su investigación llevada a cabo en Bogotá - Colombia, tuvo como objetivo “proponer un procedimiento de colección de indicadores clave de desempeño KPI de calidad en el área de gestión de contabilidad mediante el uso del protocolo *Simple Network Management Protocol* (SNMP) sobre equipos de red simulados por software para la aplicación de aprendizaje de máquina”. Como resultado de su investigación, y de carácter relevante para el estudio por parte del autor:

La validación del procedimiento a través de una arquitectura de colección de datos simulada por software, con dispositivos de medición y una herramienta de gestión de red que cumple las tareas de las capas de colección, mediación y presentación; garantizan la calidad de los KPI definidos para la aplicación del aprendizaje de máquina en el área de gestión de contabilidad. (p. 117)

En la investigación de (Girón Céspedes, 2021), con el título de “Plan de inteligencia de negocios para mejorar la toma de decisiones en el área de ingeniería de una empresa hidrocarburos, Lote X, Talara, 2020” (Piura, Perú), se reflejó la ausencia de control sistemático de indicadores clave de desempeño (KPI) en los procesos del área de ingeniería, a pesar de su relevancia para la toma de decisiones estratégicas. La investigación arrojó que la empresa no implementaba un sistema integral de KPI, por lo que se propuso el uso de herramientas de inteligencia de negocios, para optimizar la gestión. Este estudio de maestría resulta significativo para la presente investigación, ya que refuerza la necesidad de integrar sistemas tecnológicos basados en KPI en organizaciones técnicas, como las empresas de servicios de ingeniería, para lograr una toma de decisiones basada en datos confiables.

En la investigación de (Quilárquez, 2020) que lleva por título: “Gestión tecnológica del conocimiento para mejorar la gestión de proyectos académicos: caso de estudio coordinación de producción”. “Creación de la Universidad Nacional Experimental de Guayana ‘Manuel Carlos Piar’ FUNDAUNEG” (Valencia, Venezuela), propone el diseño de un modelo de gestión tecnológica del conocimiento para mejorar la planificación, ejecución y control de proyectos académicos en una institución universitaria. La autora determina que la combinación de procesos formales de gestión del conocimiento con el uso de tecnologías apropiadas apoya la disponibilidad y el uso efectivo de la información, mejora la toma de decisiones y el desempeño de la organización. Es importante para el estudio, ya que evidencia que la gestión tecnológica se puede organizar en procesos, herramientas y criterios de desempeño definidos, proporcionando fundamentos conceptuales y metodológicos para diseñar un sistema de

medición de gestión tecnológica basado en indicadores en empresas consultoras de ingeniería.

En la tesis de (Serrano, 2021) titulada: “Aplicación de la industria 4.0 en los procesos gerenciales para transformarse en una organización inteligente: el caso de estudio de Molinos Nacionales Monaca, C.A.” (Valencia, Venezuela), en el que se aborda cómo la integración de tecnologías propias de la industria 4.0 impacta en la evolución de los procesos gerenciales de una organización hacia una empresa inteligente. El autor determina que la adopción planificada de soluciones tecnológicas (sistemas integrados de información, automatización, análisis de datos, etc.) requiere establecer políticas de gestión tecnológica que guíen las decisiones estratégicas. Este hecho es relevante para la investigación, ya que demuestra la necesidad de poseer esquemas definidos de gestión tecnológica y de medición, lo que se conecta con la propuesta de un sistema de medición de gestión tecnológica basado en KPI para empresas consultoras de ingeniería en Los Andes venezolanos.

Además de los aportes anteriores, también se consideran relevantes los trabajos de (Solleiro & Castañón, 2016), donde presentan la gestión tecnológica como un factor clave de competitividad en contextos empresariales latinoamericanos, resaltando la importancia de articular recursos, capacidades tecnológicas y estrategias de innovación para sostener ventajas en mercados dinámicos. Estos planteamientos son útiles para comprender cómo la gestión tecnológica puede fortalecer el desempeño de empresas de servicios, como las empresas de consultoría en ingeniería de Los Andes venezolanos.

Asimismo, en cuanto a la medición del desempeño, los aportes de (Kaplan & Norton, 1996) sobre el *Balanced Scorecard* (BSC) son ampliamente utilizados, como herramienta de la estrategia a indicadores claves. Ellos, en su modelo, plantean perspectivas como la financiera, de clientes, de procesos internos y de aprendizaje, las cuales permite tener la base para diseñar sistemas KPI alineados con la tecnología y la estrategia de la organización.

De igual forma, en cuanto a la evaluación de la gestión tecnológica, los aportes de (Phaal *et al.*, 2006), son pertinentes y oportunos, ya que sugieren modelos y herramientas para analizar el nivel de madurez tecnológica y planificar el desarrollo futuro de capacidades tecnológicas. Estos modelos evalúan la medida en que la tecnología está alineada con la estrategia del negocio y proporcionan una hoja de ruta para identificar áreas de mejora.

Y por último, es importante mencionar, como antecedente útil para este estudio, a (Nonaka & Takeuchi, 1995) que destacan la gestión del conocimiento como base para la innovación y el aprendizaje en las organizaciones. Este enfoque resalta que la habilidad de obtener, compartir y aplicar conocimiento es considerable para aprovechar la tecnología de manera más efectiva. Lo anterior, es clave en empresas de consultoría en ingeniería de Los Andes venezolano, donde el conocimiento técnico y la experiencia acumulada son un activo importante.

Fundamentos Teóricos

Planificación Estratégica

La planificación estratégica es un proceso proactivo y sistemático relevante para la gestión y supervivencia organizacional. En su núcleo administrativo, (Kotler *et al.*, 2006) la define como el proceso administrativo que busca “desarrollar y mantener una relación viable entre los objetivos y recursos de la administración y las cambiantes oportunidades del mercado” (p. 67). Esta labor es impulsada por los actores clave dentro de la organización, que, según (Goodstein *et al.*, 1998), son los miembros guías encargados de “prever su futuro y desarrollar los procedimientos y operaciones necesarias para alcanzarlo” (p. 5). De este modo, la planificación estratégica no se limita a la respuesta, sino que busca anticipar desafíos futuros y definir trayectorias deseadas, lo que permite implementar acciones estructuradas para lograr un éxito sostenible. Dicho de otro modo, el proceso enfatiza el cambio, la creatividad y una profunda alineación entre las capacidades internas y el entorno externo.

Planificación Estratégica Tecnológica (PET)

La Planificación Estratégica Tecnológica constituye un proceso de gestión vital que va más allá de la administración de recursos informáticos, para convertirse en un habilitador del éxito de las organizaciones. Según (Ward & Peppard, 2002), la planificación estratégica tecnológica no es un concepto único, sino la integración de dos componentes esenciales:

1. La Estrategia de SI (*IS Strategy*), que se enfoca en definir “los requerimientos de información y sistemas para apoyar la estrategia global del negocio” (p. 44).

2. La Estrategia de TI (*IT Strategy*), que describe “cómo la demanda de información y sistemas será soportada por la tecnología” (p. 44).

En tal sentido, este proceso, en conjunto permite identificar un portafolio de aplicaciones alineado al negocio y la arquitectura tecnológica necesaria para sostenerlo. En este sentido, la planificación tecnológica no funciona de manera aislada, sino que busca la alineación estratégica total; asegura que cada inversión en hardware, software y en infraestructura tecnológica en general responda directamente a una necesidad de la organización, y gestione los riesgos operativos creando una ventaja competitiva en un entorno digital siempre cambiante.

Gestión Tecnológica como elemento clave para el desarrollo y competitividad de las organizaciones

En un mundo marcado por rápidos avances tecnológicos, la gestión tecnológica se posiciona como una disciplina esencial para las organizaciones que buscan mantenerse relevantes en mercados altamente competitivos. Este enfoque no solo implica la incorporación de herramientas y procesos innovadores, sino también el desarrollo de estrategias integrales que abarquen la planificación, implementación y monitoreo de los recursos tecnológicos. Tal como destacan (Tidd *et al.*, 2005), “la gestión tecnológica es el proceso de planificar, organizar, dirigir y controlar los recursos tecnológicos de una organización con el objetivo de mejorar su competitividad y capacidad de innovación” (p.5). Este marco estratégico establece las bases para un aprovechamiento más eficiente de las capacidades tecnológicas, asegurando que estas contribuyan al logro de los objetivos organizacionales de manera sostenible.

En este contexto, la gestión tecnológica es un elemento clave para el desarrollo y la competitividad de las organizaciones, ya que les permite integrar nuevas herramientas y procesos de manera eficiente. Para que esta integración genere un impacto real, es fundamental contar con una infraestructura adecuada que soporte su implementación, así como con un equipo capacitado de colaboradores que pueda aprovechar ese potencial. La inversión en investigación y desarrollo (I+D) juega un papel esencial en este proceso, ya que permite a las empresas innovar y adaptarse a un entorno en constante cambio. Asimismo, la transferencia tecnológica entre sectores, universidades y empresas facilita la adopción de soluciones avanzadas, impulsando el crecimiento sostenible. Más allá de la simple adquisición de tecnología, una gestión estratégica de estos elementos permite maximizar su impacto y asegurar que su uso esté alineado con los objetivos organizacionales. Como señala (Tidd *et al.*, 2005), “la gestión eficaz de la innovación tecnológica y la transferencia es esencial para lograr ventajas competitivas sostenibles en un mundo cada vez más globalizado” (p. 16).

Asimismo, una gestión tecnológica efectiva no se limita a la incorporación de nuevas herramientas, sino que implica la construcción de un ecosistema organizacional sostenible y adaptable. Esto incluye la capacitación constante del talento humano, la promoción de una cultura de innovación y la implementación de mecanismos que aseguren la protección y el buen manejo de la información. En áreas como la consultoría en ingeniería, donde la tecnología influye directamente en la eficiencia de los proyectos, la adecuada gestión de los recursos tecnológicos se convierte en una ventaja competitiva. Además, la inversión estratégica en investigación, desarrollo y transferencia tecnológica permite a las organizaciones no solo adaptarse a los cambios

del entorno, sino también anticiparse a nuevas oportunidades y liderar procesos de transformación en su sector. Sin embargo, el acceso a financiamiento sigue siendo una barrera para muchas empresas que buscan modernizar sus procesos, especialmente en el contexto venezolano, donde las limitaciones económicas restringen la capacidad de innovación tecnológica en comparación con otros mercados. Como señala (Chesbrough, 2003), “la innovación abierta permite a las organizaciones aprovechar tanto recursos internos como externos para desarrollar nuevas tecnologías y adaptarse a un entorno dinámico” (p.36).

Gestión Tecnológica en la Consultoría de Ingeniería apoyando la innovación

La consultoría en ingeniería experimenta actualmente una transformación significativa, impulsada por la digitalización, la sostenibilidad y la integración de nuevas tecnologías. La adopción de metodologías como el *Building Information Modeling* (BIM) y el uso de inteligencia artificial (IA) optimizan el diseño y la ejecución de proyectos, lo que mejora la eficiencia operativa y reduce los costos. La implementación de sensores IoT y el análisis de datos en tiempo real potencian la capacidad predictiva en sectores como la infraestructura y la energía. (Autor, 2015) señala que “la tecnología amplifica la productividad al complementar habilidades humanas” (p.6), apoyando innovaciones sostenibles en la consultoría. Paralelamente, la creciente demanda de soluciones sustentables ha generado una evolución en el sector, con un enfoque en energías renovables, eficiencia energética y planificación urbana inteligente. Estos cambios responden no solo a necesidades tecnológicas, sino también a nuevas normativas ambientales que buscan mitigar el impacto del desarrollo industrial en el medioambiente.

Por otra parte, los servicios de consultoría en ingeniería han experimentado una transformación en sus modelos de negocio, con un enfoque creciente en la gestión integral de proyectos y la consultoría remota. La implementación de plataformas colaborativas y simulaciones en la nube facilita la integración de equipos multidisciplinarios, lo que permite una mayor flexibilidad y optimización en la toma de decisiones. (Phaal *et al.*, 2006) destacan que “las herramientas tecnológicas mejoran la gestión y coordinación de proyectos” (p.337), apoyando la eficiencia en entornos regulados. En este contexto, el cumplimiento normativo se ha convertido en un eje central, impulsando la necesidad de certificaciones especializadas en áreas como gestión de riesgos, calidad y sostenibilidad. Por lo tanto, la consultoría de ingeniería se enfrenta al desafío de adoptar nuevas tecnologías y a la responsabilidad de garantizar la seguridad, eficiencia y resiliencia de las infraestructuras en un entorno cada vez más complejo y regulado.

Modelos de Evaluación de la Gestión Tecnológica

En la búsqueda de herramientas que permitan valorar el uso estratégico de la tecnología, se han desarrollado diversos instrumentos para evaluar su gestión. Los modelos de evaluación de la gestión tecnológica funcionan como instrumentos de diagnóstico que ayudan a identificar fortalezas, debilidades y áreas de oportunidad en el aprovechamiento de la tecnología. Estos modelos permiten a las organizaciones medir y entender cómo están utilizando la tecnología en sus procesos y determinar si esta aporta valor a sus objetivos. A través de indicadores específicos, se analizan aspectos como la infraestructura tecnológica, la capacitación del talento humano, el nivel de innovación y la integración de nuevas herramientas en las operaciones diarias,

facilitando la toma de decisiones informadas para mejorar la competitividad y el desempeño organizacional. Como señala (Khalil, 2000), “la gestión tecnológica es clave para la competitividad y la creación de bienestar, ya que integra conocimiento, productos, procesos y sistemas para generar valor en las organizaciones” (p.6).

Existen distintos enfoques para evaluar la gestión tecnológica, cada uno adaptado a las características y necesidades del entorno en que se aplican. Algunos instrumentos se centran en comparar el desempeño tecnológico con otras organizaciones del sector, mientras que otros examinan el nivel de madurez interna, es decir, cuánto ha avanzado una empresa en el uso estratégico de la tecnología. De hecho, (Schilling, 2013) afirma que:

La evaluación de las capacidades internas de una organización, a través de un análisis de sus fortalezas y debilidades, así como la identificación de sus competencias clave, es un paso fundamental para definir su dirección estratégica en la gestión de la innovación tecnológica. (p.114)

Además, se han desarrollado modelos específicos que integran elementos de innovación, cultura organizacional y capacidad de adaptación al cambio, ofreciendo guías prácticas para transformar el conocimiento y la innovación en resultados concretos que impulsen el crecimiento y la sostenibilidad.

Entre estos modelos se destaca el Modelo de Madurez Tecnológica, el cual clasifica a las empresas en distintos niveles de integración y uso estratégico de la tecnología, permitiendo identificar en qué etapa se encuentran y qué áreas requieren desarrollo. Otros enfoques, como el modelo de la Fundación COTEC para la Innovación Tecnológica (COTEC), se centran en evaluar la competitividad tecnológica y la

capacidad de innovación en sectores particulares. Estos modelos se basan en indicadores clave —como la infraestructura tecnológica, la capacitación del talento humano, el nivel de innovación y la capacidad de adaptación al cambio— que, al ser aplicados, permiten identificar fortalezas, debilidades y áreas de oportunidad en el aprovechamiento de la tecnología. De este modo, las organizaciones pueden tomar decisiones informadas para mejorar su competitividad y lograr un crecimiento sostenible en un entorno cada vez más dinámico. Según (Porter, 1998), “la ventaja competitiva surge de la capacidad de una organización para innovar y adaptarse eficazmente a las demandas cambiantes del mercado y las condiciones del entorno” (p.40).

Indicadores Clave de Desempeño (KPI, por sus siglas en inglés Key Performance Indicators)

En términos generales, los Indicadores Clave de Desempeño (KPIs) constituyen herramientas esenciales para medir el nivel de cumplimiento de los propósitos de una organización (Villagra Villanueva, 2016). En esta línea, (Parmenter, 2015) define los KPI como “aquellos indicadores que se centran en los aspectos del desempeño organizacional, que son los más críticos para el éxito actual y futuro de la organización” (p.7). Desde una perspectiva más amplia, (Beltrán, 1999) los describe como “la relación entre las variables cuantitativas o cualitativas, que permite observar la situación y las tendencias de cambio generadas en el objeto o fenómeno observado, respecto de objetivos y metas previstos e influencias esperadas” (p.35).

Un KPI puede entenderse como una escala numérica diseñada para cuantificar el progreso hacia un objetivo específico (Villagra Villanueva, 2016). Su relevancia

primordial reside en su capacidad para representar prioridades o acuerdos significativos para la organización. De esta manera, un buen manejo de los indicadores facilita la comprensión de la efectividad de las acciones planificadas, así como validar las suposiciones realizadas en la planificación. En última instancia, los KPIs se consideran valiosos si su empleo induce cambios en las conductas del personal o de los grupos de interés que se vinculan directamente con los resultados deseados para el negocio.

La definición de los KPIs debe comenzar siempre por especificar con detalle el objetivo o propósito organizacional que se busca representar. Se subraya que la claridad del objetivo es fundamental, ya que la calidad de los indicadores depende directamente de la calidad de los objetivos que los sustentan. Para la identificación y diseño de KPIs, existen diversas metodologías que pueden ser empleadas, tales como el Enfoque Cliente Proveedor, el *Balanced Scorecard* y el Modelo de Excelencia *Malcolm Baldrige*. Frecuentemente, la dificultad en la definición de indicadores no radica en la dificultad de imaginar mediciones posibles, sino en la falta de claridad de los propósitos que se desean medir. Como señala (Villagra Villanueva, 2016) “un indicador es solo una herramienta para medir el cumplimiento de propósitos organizacionales; razón por la cual, la tarea más importante al establecer un indicador es entrar muy al detalle en la precisión del objetivo que da base al indicador” (p.VII). Por tanto, la claridad de los objetivos es un elemento clave en la definición efectiva de KPIs.

Tipos de KPI en gestión tecnológica

Los Indicadores Clave de Desempeño (KPIs) en gestión tecnológica son esenciales para evaluar el impacto de la tecnología en las organizaciones. Uno de los

tipos más relevantes son los KPIs de **eficiencia tecnológica**, que miden cómo se optimizan los recursos en procesos operativos. Según (Cetindamar *et al.*, 2009), “la gestión tecnológica incluye actividades como la adquisición y explotación de tecnología” (p.238), lo que permite diseñar indicadores como el porcentaje de utilización de herramientas digitales en proyectos. Estos KPIs son particularmente útiles en empresas de consultoría de ingeniería, donde la eficiencia puede marcar la diferencia en entornos con recursos limitados, como Los Andes venezolanos.

Otro tipo fundamental son los KPIs de **innovación tecnológica**, que evalúan la capacidad de las organizaciones para adoptar y desarrollar soluciones novedosas. En este sentido, (Sordan *et al.*, 2022) afirman que “la industria 4.0 crea oportunidades mediante nuevas tecnologías” (p.94), lo que se refleja en indicadores como el número de nuevas tecnologías implementadas anualmente. Estos indicadores son claves para medir el progreso en un sector donde la diferenciación es esencial, especialmente en contextos desafiantes donde las empresas deben adaptarse rápidamente a las demandas del mercado y superar barreras como la falta de infraestructura.

Finalmente, los KPIs de **calidad tecnológica** se centran en los resultados obtenidos mediante el uso de tecnología, asegurando que cumplan con las expectativas de los clientes. (Phaal *et al.*, 2006) señalan que “las herramientas de gestión tecnológica evalúan la calidad de los procesos” (p.337), lo que puede traducirse en métricas como la tasa de satisfacción del cliente con entregables técnicos. En el ámbito de la consultoría de ingeniería, estos KPIs son vitales para garantizar la precisión y confiabilidad de los servicios, un aspecto crítico en regiones como Los Andes

venezolanos, donde la confianza del cliente depende de soluciones efectivas y adaptadas a condiciones locales.

Metodologías de Diseño y Análisis de KPI

Balanced Scorecard (BSC) y Adaptación de Perspectivas

El *Balanced Scorecard* (BSC) es una metodología clave para diseñar KPIs que alineen la gestión tecnológica con los objetivos estratégicos. Esta herramienta organiza los indicadores en perspectivas como financiera, cliente, procesos internos y aprendizaje, adaptándolas según el contexto. (Kaplan & Norton, 1996) explican que “el BSC traduce la misión en medidas integrales de desempeño” (p.71), lo que permite, por ejemplo, redefinir “procesos internos” para medir la eficiencia tecnológica en empresas de consultoría. En el caso específico de Los Andes venezolanos, esto podría incluir indicadores como el tiempo de respuesta en proyectos, ajustados a las limitaciones locales.

SMART+KPI: Diseño de Indicadores Efectivos

El enfoque SMART asegura que los KPIs sean específicos, medibles, alcanzables, relevantes y temporales, optimizando su diseño y análisis. (Cetindamar *et al.*, 2009) señalan que “la gestión tecnológica requiere medir actividades como la explotación de tecnología” (p.238), lo que se traduce en indicadores SMART como el porcentaje de adopción de herramientas digitales en un trimestre. Esta metodología es esencial para empresas de ingeniería que necesitan metas claras y realistas, especialmente en entornos con recursos escasos, donde la precisión en el diseño es crítica.

Mejora Continua Basada en KPIs

La mejora continua, apoyada en el análisis de KPIs, es fundamental para optimizar la gestión tecnológica a largo plazo. (Phaal *et al.*, 2006) afirman que “las herramientas de gestión tecnológica identifican oportunidades de mejora en procesos” (p.337), lo que se refleja en indicadores como la tasa de implementación de soluciones innovadoras. En un contexto como Los Andes venezolanos, este enfoque ayuda a las empresas a superar brechas digitales y a perfeccionar sus operaciones, alineando los KPIs con objetivos de sostenibilidad y competitividad.

Evaluación Continua con Balanced Scorecard y KPIs

El análisis de KPIs mediante el *Balanced Scorecard* no solo mide el desempeño, sino que también fomenta la evaluación continua para ajustar estrategias. (Sordan *et al.*, 2022) destacan que “la Industria 4.0 conecta tecnologías digitales con datos para mejorar operaciones” (p.94), sugiriendo KPIs como la reducción de errores en procesos tecnológicos. Aplicado este enfoque permite monitorear la calidad de los entregables y adaptarse a desafíos como fallos de infraestructura, asegurando una gestión tecnológica efectiva.

Empresas de Servicio de Ingeniería

Las empresas de servicios de ingeniería a nivel global lideran proyectos complejos, impulsando innovación y sostenibilidad en sectores como energía y construcción. (Phaal *et al.*, 2006) destacan que “la gestión tecnológica mejora la competitividad en servicios” (p.37), como se observa en *American Engineering Company* (AECOM), que utiliza el *Building Information Modeling* (BIM), un sistema de

modelado digital, para optimizar eficiencia. Estas firmas enfrentan retos como la transición energética y la digitalización en un mercado competitivo.

En América Latina, las empresas de ingeniería operan entre oportunidades tecnológicas y limitaciones estructurales, adaptándose a contextos diversos. Sordan *et al.* (2022) señalan que “La Industria 4.0 ofrece oportunidades a pesar de desafíos en infraestructura” (p.94), como se ve en Techint (Argentina), que aplica tecnologías avanzadas en proyectos regionales. Sin embargo, la falta de inversión y conectividad frena el crecimiento, especialmente en países con economías menos desarrolladas.

Las empresas de servicios de ingeniería en Venezuela han enfrentado desafíos significativos debido a la prolongada crisis económica del país. Tras ocho años de contracción económica, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) estimó un crecimiento del 12% en el Producto Interno Bruto (PIB) venezolano para 2022, impulsado por la recuperación de la actividad petrolera (CEPAL, 2023). Sin embargo, este crecimiento no ha sido suficiente para revertir los efectos acumulados de la crisis, que ha limitado la capacidad operativa y el acceso a tecnología de las empresas de ingeniería.

Además, la crisis económica ha provocado una considerable emigración de profesionales altamente calificados. Se estima que Venezuela ha perdido alrededor del 16% de su fuerza de investigación científica en los últimos años debido a la emigración (Diez *et al.*, 2021). Esta fuga de talento ha debilitado la capacidad de las empresas de ingeniería para desarrollar proyectos innovadores y mantener estándares de calidad en sus servicios.

La combinación de una economía en declive y la pérdida de capital humano especializado ha generado un entorno desafiante para las empresas de servicios de ingeniería en Venezuela. Estas organizaciones se ven obligadas a buscar estrategias adaptativas para sobrevivir, como la diversificación de servicios, la colaboración con entidades internacionales y la inversión en la formación de nuevo talento, con el objetivo de mitigar los efectos adversos de la crisis y mantener su competitividad en el mercado.

Satisfacción del Cliente en Empresas de Ingeniería

En la consultoría de ingeniería, donde cada proyecto es único y complejo, la satisfacción del cliente surge cuando lo que recibe supera lo que esperaba. (Kotler & Keller, 2012) explica que es “el conjunto de sentimientos de placer o decepción que se genera en una persona como consecuencia de comparar el valor percibido en el uso de un producto (o resultado) contra las expectativas que se tenían” (p.128), un equilibrio entre lo que el cliente anticipa y lo que realmente obtiene. De manera similar, (Hernández Fernández, 2012) destaca que el valor percibido es “la evaluación del consumidor sobre la utilidad de un producto, según lo que recibe y lo que entrega” (p.7). Esto significa que una consultora debe ofrecer soluciones técnicas sólidas y beneficios claros, como eficiencia o calidad, para conquistar al cliente. En América Latina, y especialmente en Los Andes venezolanos, donde las empresas enfrentan mercados competitivos y recursos limitados, gestionar estas expectativas resulta clave para destacar y construir relaciones duraderas con los clientes.

La satisfacción del cliente no solo fortalece la confianza, sino que impulsa la competitividad y el crecimiento de las empresas de ingeniería. Un cliente feliz es más

leal y suele recomendar la empresa, lo que abre puertas a nuevos proyectos. (Ramírez Flores & Vergara Trincado, 2018) señalan que “la lealtad del cliente es un resultado directo de su satisfacción, impulsada por experiencias positivas y valor percibido” (p.8), un ciclo que beneficia tanto a la empresa como al cliente. Al medir cómo las expectativas se comparan con el desempeño, las consultoras pueden identificar qué mejorar, desde procesos técnicos hasta la atención al cliente. En Los Andes venezolanos, donde las limitaciones económicas y de infraestructura son un reto, este enfoque basado en KPIs permite a las empresas no solo fidelizar clientes, sino también innovar y mantenerse competitivas en un entorno exigente.

Tecnologías emergentes relevantes

Las tecnologías emergentes están transformando profundamente el campo de la consultoría en ingeniería, al optimizar procesos y responder a las crecientes demandas de eficiencia y sostenibilidad a nivel global. (Sordan *et al.*, 2022) sostiene que “Industria 4.0 integra tecnologías como IoT para mejorar operaciones” (p.94), lo cual fortalece las capacidades predictivas en proyectos de infraestructura. En la misma línea, (Autor, 2015) afirma que “la tecnología amplifica la productividad al complementar habilidades humanas” (p. 6), como se refleja en el uso de herramientas como el Building Information Modeling (BIM) y la inteligencia artificial (IA) para tareas de diseño y análisis. Estas innovaciones, junto con las simulaciones basadas en la nube, permiten a las empresas afrontar desafíos complejos, desde la gestión de riesgos hasta la planificación urbana sostenible, consolidándolas como actores clave en un entorno industrial en constante evolución.

Innovación y Desarrollo Tecnológico

La innovación y el desarrollo tecnológico están transformando la consultoría de ingeniería al introducir soluciones que mejoran la competitividad y abordan desafíos globales como la sostenibilidad. (Cetindamar *et al.*, 2009) argumentan que “la gestión tecnológica, como capacidad dinámica, implica actividades continuas de identificación, selección, adquisición, explotación y protección de tecnologías para mantener ventajas competitivas” (p. 238), lo que impulsa avances como la inteligencia artificial (IA) en el diseño de proyectos. Estas herramientas no solo optimizan procesos, sino que también permiten a las empresas adaptarse a entornos complejos. En un análisis similar, (Sordan *et al.*, 2022) destacan que “el paradigma de la cuarta revolución industrial ha creado nuevas oportunidades y desafíos en la gestión de manufactura, haciendo posible el uso de tecnologías inherentes a Industria 4.0, como el Internet de las Cosas y sistemas ciberfísicos” (p.94), potenciando aplicaciones en infraestructura y energía. Así, la innovación tecnológica no solo responde a necesidades operativas, sino que redefine los modelos de negocio hacia una mayor resiliencia y eficiencia en un mundo regulado y cambiante.

Herramientas de visualización de datos

Las herramientas de visualización de datos han revolucionado la consultoría en ingeniería al transformar información compleja en representaciones gráficas que facilitan la toma de decisiones estratégicas. Estas plataformas, como **Power BI**, **Google Data Studio** y **Tableau**, permiten analizar datos en tiempo real integrando diversas fuentes, lo cual es crucial para optimizar procesos y detectar tendencias. Según (Few,

2006), “la presentación visual de datos importantes permite a las personas monitorear la información de un vistazo, facilitando una comprensión más rápida y la identificación de patrones relevantes para la toma de decisiones”. Además, la capacidad de generar visualizaciones avanzadas -por ejemplo, mediante mapas interactivos y simulaciones 3D- mejora la precisión en la planificación urbana y la gestión de riesgos, respondiendo a la creciente demanda de soluciones innovadoras en un mundo impulsado por el big data.

Las herramientas de visualización de datos han revolucionado la consultoría de ingeniería al transformar información compleja en representaciones gráficas que facilitan la toma de decisiones. Según (Few, 2006), “Los dashboards no son tan diferentes de otros medios de presentación de información, pero cuando están diseñados adecuadamente, la visualización de datos integrados y finamente ajustados en una sola pantalla puede ofrecer una comprensión especialmente poderosa”. Estas plataformas permiten analizar datos integrados de diversas fuentes en una única pantalla, lo cual es fundamental para monitorear lo que está sucediendo en un instante y, por lo tanto, para optimizar procesos y detectar tendencias en diferentes tipos de proyectos. (Few, 2006) subraya “que la clave no está en la tecnología en sí, sino en un diseño visual bien pensado que comunique la información de manera clara y concisa”. Un **dashboard** bien diseñado debe mostrar la información más importante necesaria para alcanzar objetivos específicos, presentada de forma que pueda ser monitoreada de un vistazo. La capacidad de generar visualizaciones claras y directas mejora la comprensión de la información compleja y apoya la toma de decisiones estratégicas. Así, herramientas como estas no solo incrementan la eficiencia al facilitar una rápida

absorción de la información necesaria, sino que también responden a la creciente demanda de soluciones innovadoras y accesibles en un mundo impulsado por el **big data**.

Teorías que sustentan la investigación

Este estudio se apoya en varias teorías y enfoques que permiten engranar la relación entre la gestión tecnológica y la medición del desempeño con el uso de KPI. En primer lugar, se encuentra la Teoría de los Recursos y Capacidades (Resource-Based View, RBV) que expone, que la ventaja competitiva de una organización se construye a partir de recursos y capacidades valiosas, raras, organizadas y difíciles de imitar (Barney, 1991). En este sentido; la tecnología, el conocimiento y los sistemas de información, se consideran recursos estratégicos que, al ser gestionados de forma adecuada, pueden fortalecer el posicionamiento de las empresas de consultoría en ingeniería y cualquier organización en general.

El Balanced Scorecard (BSC) propuesto por (Kaplan & Norton, 1996) proporciona un marco para traducir la estrategia en indicadores concretos. Esta metodología es útil para el diseño de KPI, al organizar las métricas en diferentes perspectivas que van desde: clientes, procesos internos, aprendizaje e innovación y resultados financieros. En tal sentido, el BSC sirve como una base conceptual y de valor para el diseño de un sistema de medición que haga visible el aporte de la gestión tecnológica al cumplimiento de los objetivos estratégicos.

Por otro lado, el Modelo de Madurez Tecnológica, desarrollado por (Phaal et al., 2004), muestra como evaluar el nivel de desarrollo y uso estratégico de la tecnología en

una organización. Este tipo de modelos, ayuda a clasificar a las organizaciones según el grado de integración de la tecnología en sus procesos y en su planificación, lo que resulta útil con el interés de esta investigación por valorar la madurez de la gestión tecnológica..

Asimismo, en cuanto a la gestión del conocimiento (Nonaka & Takeuchi, 1995), aporta un fundamento clave para entender la dimensión del aprendizaje tecnológico. Desde esa perspectiva, la capacidad de poder crear, compartir y utilizar conocimiento técnico y organizacional, se vuelve un requisito fundamental para que la tecnología sea fuente de mejora para el desempeño. En el caso de las empresas de consultoría en ingeniería, donde el conocimiento especializado es importante, se refuerza la importancia de contar tanto con sistemas tecnológicos como con mecanismos de gestión del conocimiento.

www.bdigital.ula.ve

Finalmente, las normas ISO 9001:2015 e ISO/IEC 20000-1:2018, junto con la ISO 30401:2018 y la ISO 55000:2024, se consideran marcos de referencia internacionales que complementan estas teorías al proponer requisitos para la gestión de la calidad, de los servicios tecnológicos, del conocimiento y de los activos organizacionales (ISO, 2015, 2018, 2024). Estas guías ofrecen criterios para estructurar procesos, documentar prácticas y medir resultados. Todo lo anterior, se alinea directamente con la propuesta de diseñar un sistema de medición basado en KPI para la gestión tecnológica.

Bases legales

La presente investigación se sustenta en el ordenamiento jurídico de la República Bolivariana de Venezuela, siguiendo la jerarquía establecida en la pirámide de Kelsen. Se inicia con la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela y se desarrolla hasta las leyes locales pertinentes.

Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (2000)

La Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, promulgada en la Gaceta Oficial N.º 5.453 del 24 de marzo de 2000, constituye la norma suprema del ordenamiento jurídico venezolano. Su Artículo 110, reconoce el interés público de la ciencia, la tecnología, el conocimiento y la innovación, y sus aplicaciones en la promoción del desarrollo económico, social y político de la nación. Igualmente, establece la obligación del Estado de dedicar recursos suficientes y crear un sistema nacional de ciencia y tecnología, conforme a lo dispuesto en la ley y la responsabilidad sector privado en el aporte de recursos destinados a dichas actividades.

Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación (2010)

Esta Ley, busca orientar la generación de ciencia, tecnología e innovación en Venezuela, priorizando la soberanía nacional, la participación ciudadana, la justicia social y el respeto al medio ambiente y la diversidad cultural. Para ello, el Estado, a través de la autoridad competente, formulará políticas públicas dentro del Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social, con el fin de resolver problemas sociales mediante la integración de actores científicos y tecnológicos, fortaleciendo así el poder popular.

Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación del Estado Mérida (2004)

El articulado de esta ley busca alinear y desarrollar los principios constitucionales y legales existentes en materia de ciencia, tecnología e innovación, específicamente dentro del contexto del estado Mérida. Su objetivo principal es establecer un sistema estatal que organice y armonice las políticas y estrategias para promover, estimular y facilitar el uso y la transferencia de conocimiento tecnológico, impulsando así el desarrollo tanto del estado como de la nación.

Ley Sobre la Zona Libre Cultural, Científica y Tecnológica del Estado Mérida (1995)

Esta Ley establece el marco jurídico e institucional para la creación y regulación de la Zona Libre Cultural, Científica y Tecnológica (ZOLCCYT), con el objetivo de fomentar la producción, divulgación y distribución de bienes y actividades culturales, científicas y tecnológicas dentro de su jurisdicción y ámbito geográfico. Adicionalmente, esta Ley busca fortalecer la soberanía cultural, científica y tecnológica, tanto en el Estado Mérida como en el país en general.

Norma ISO 9001:2015

Establece los requisitos para un Sistema de Gestión de Calidad (SGC). No importa a qué se dedique la organización; esta norma guía a cómo organizar los procesos para garantizar que los productos o servicios sean consistentes y de calidad.

Norma ISO/IEC 20000-1:2018

Define los requisitos para un Sistema de Gestión de Servicios (SGS). Asegura que los servicios tecnológicos (como soporte, redes, desarrollo, etc.) estén alineados con las necesidades del negocio y sean entregados con calidad.

Norma ISO 30401:2018

Establece los requisitos para un Sistema de Gestión del Conocimiento. Su objetivo es evitar y asegurar que el conocimiento valioso se capture, se comparta y se utilice eficazmente dentro de la organización.

Norma ISO 55000:2024

Esta Norma proporciona una visión general y principios para la Gestión de Activos. Ayuda a las empresas a decidir, por ejemplo, cuándo es mejor reparar una máquina y cuándo es mejor comprar una nueva, basándose en costos, riesgos y desempeño.

Marco conceptual

El modelo conceptual de esta investigación se estructura en cuatro variables: gestión tecnológica (variable dependiente principal), sistema de medición y control del desempeño tecnológico (KPI), planificación estratégica tecnológica y orientación al cliente en la gestión tecnológica. Cada una de las variables se operacionaliza en dimensiones e indicadores específicos, recogidos en la Tabla 2.

En conjunto, todas estas variables permiten el describir la situación actual de la gestión tecnológica, analizar su relación con las necesidades del cliente, valorar la

madurez estratégica y caracterizar la medición y control mediante KPI. La gestión tecnológica integra aspectos de capacidades tecnológicas actuales y de gestión organizacional de la tecnología; el sistema de medición se centra en el uso y resultados de los KPI; la planificación estratégica tecnológica aborda la alineación entre tecnología y objetivos de negocio; y la orientación al cliente incorpora la percepción de satisfacción, calidad, tiempos de respuesta y personalización del servicio asociados a la tecnología.

A modo de resumen, en la Tabla 1 se presenta una síntesis del marco conceptual de las variables, donde se relacionan las variables, sus principales dimensiones, el tipo de indicadores utilizados y los autores teóricos de referencia que las sustentan, seguidamente se complementa con el desglose de las variables sustentadas por las teorías de los diferentes autores.

www.bdigital.ula.ve

Tabla 1.

Síntesis del marco conceptual de las variables.

Variable	Dimensiones	Tipo de indicadores / Propósito de medición	Autores base de referencia *
Gestión tecnológica (dependiente)	<ul style="list-style-type: none"> - Capacidades tecnológicas actuales: recursos tecnológicos, nivel de automatización, competencias digitales. - Gestión tecnológica organizacional: planificación tecnológica, implementación, evaluación de tecnología. 	Miden la disponibilidad y actualización de equipos y software, el grado de automatización, el dominio de habilidades digitales y la existencia/madurez de procesos de planificación, implementación y evaluación de la tecnología.	Solleiro & Castañón 2016; Phaal et al. 2006; Nonaka & Takeuchi 1996; Ward & Peppard 2002
Sistema de medición y control del desempeño tecnológico (KPI)	<ul style="list-style-type: none"> - Mecanismos de medición y control del desempeño tecnológico (KPI): uso del sistema de KPI, resultados del uso, calidad mediante KPI, innovación mediante KPI, satisfacción del cliente dentro de KPI. 	Evalúan la existencia y uso de KPI, su cobertura sobre procesos clave, la frecuencia de revisión, el impacto en productividad, calidad, innovación y satisfacción del cliente, así como el diseño de un sistema de medición coherente con la estrategia.	Kaplan & Norton (BSC) 1996; Parmenter (KPI) 2015; Phaal et al. 2006

	- Sistema propuesto de KPI: ámbitos de medición (eficiencia, productividad, calidad, innovación, satisfacción), fichas técnicas, metas, semáforos y tablero de control.		
Planificación estratégica tecnológica	- Alineación y madurez estratégica de la gestión tecnológica: relevancia estratégica, aplicabilidad y frecuencia de uso de la tecnología. - Planificación tecnológica orientada al cliente: planificación y despliegue de objetivos tecnológicos vinculados a necesidades del cliente.	Evalúan el grado de alineación entre la tecnología y los objetivos del negocio, la madurez de los procesos de planificación y la capacidad de priorizar trayectorias tecnológicas (<i>roadmapping</i>) para generar ventajas competitivas.	Barney (RBV) 1991; Ward & Peppard 2002; Phaal et al. 2006
Orientación al cliente en la gestión tecnológica	- Percepción de demandas y necesidades del cliente: satisfacción del cliente, calidad percibida, tiempos de respuesta, personalización de servicios. - Satisfacción del cliente dentro del sistema de KPI (dimensión específica en mecanismos de medición)	Miden el nivel de satisfacción del cliente, la calidad percibida de los servicios prestados, la eficacia en los tiempos de respuesta y el grado de personalización de los servicios mediante el uso de tecnología.	Kotler & Keller 2012; Zeithaml et al. 2018; Kaplan & Norton 1996

Nota. Elaboración propia.

Gestión tecnológica (variable dependiente)

La gestión tecnológica se entiende como el conjunto de prácticas organizacionales orientadas a identificar necesidades y problemas tecnológicos, planificar su evolución, gestionar su implementación y evaluar sus resultados para fortalecer la competitividad (Solleiro & Castañón, 2016). Esta concepción permite operacionalizar la variable en dimensiones observables como: capacidades tecnológicas actuales (recursos, automatización, competencias digitales) y gestión tecnológica organizacional (procesos de planificación, implementación y evaluación). Adicionalmente, el enfoque de roadmapping y herramientas de gestión tecnológica propuesto por (Phaal *et al.*, 2006) aporta criterios para evaluar el estado de

capacidades y orientar prioridades de evolución tecnológica en función de metas organizacionales. En el componente de competencias y creación/transferencia de conocimiento (asociado al uso efectivo de tecnologías y a la capacidad de absorber mejoras), se incorpora la perspectiva de gestión del conocimiento (Nonaka & Takeuchi, 1996), pertinente para explicar cómo las organizaciones convierten conocimiento tácito/expreso en rutinas y mejores prácticas apoyadas por tecnología. Finalmente, la alineación de la tecnología con objetivos de negocio y su gestión como capacidad organizacional se complementa con los aportes de (Ward & Peppard, 2002), al enfatizar la necesidad de gobernar y planificar recursos tecnológicos desde el enfoque de estrategia del negocio.

Sistema de medición y control del desempeño tecnológico (KPI)

La medición del desempeño tecnológico se sustenta en el uso de indicadores clave (KPI) como mecanismos para monitorear factores críticos de éxito, facilitar el control gerencial y orientar la mejora continua (Parmenter, 2015). Para asegurar coherencia estratégica y evitar mediciones aisladas, se integra el enfoque del Balanced Scorecard, que traduce la estrategia en objetivos y medidas organizadas por perspectivas, permitiendo vincular metas con indicadores, responsables y seguimiento (Kaplan & Norton, 1996). En este marco, el sistema de KPI sostiene la medición en ámbitos como eficiencia/productividad, calidad, innovación y satisfacción del cliente, y se operacionaliza mediante fichas técnicas, metas, semaforización y tableros. Como soporte complementario, (Phaal *et al.*, 2006) contribuyen con la lógica de conexión entre prioridades tecnológicas, capacidades y mecanismos de seguimiento, fortaleciendo la consistencia del sistema de medición con la evolución tecnológica

planificada.

Planificación estratégica tecnológica

La planificación estratégica tecnológica se fundamenta en la necesidad de alinear decisiones tecnológicas con objetivos del negocio y desarrollar capacidades que generen valor. Desde la Teoría de Recursos y Capacidades, la tecnología y sus capacidades asociadas pueden operar como recurso estratégico cuando se gestionan de forma que aporten valor y sostengan ventajas competitivas (Barney, 1991). Esta visión se operacionaliza en términos de alineación y madurez estratégica de la gestión tecnológica (relevancia estratégica, aplicabilidad y frecuencia de uso). Asimismo, la planificación tecnológica orientada al cliente se asume como parte de la alineación estratégica: los objetivos e iniciativas tecnológicas se priorizan considerando drivers del negocio vinculados al servicio (por ejemplo, requerimientos del cliente, calidad percibida y tiempos de respuesta), de modo que la hoja de ruta tecnológica responda a necesidades reales y genere valor. (Ward & Peppard, 2002) complementan el sustento al proponer la planificación de tecnologías/sistemas como un proceso de alineación con la estrategia organizacional, orientado a priorizar iniciativas y asegurar coherencia entre necesidades del negocio y soluciones tecnológicas. A su vez, (Phaal *et al.*, 2006) aportan el enfoque de planeación de trayectorias tecnológicas (*roadmapping*) como herramienta para estructurar decisiones, priorizar capacidades y anticipar requerimientos futuros, elementos que se reflejan en las dimensiones de planificación tecnológica incluidas en el instrumento.

Orientación al cliente en la gestión tecnológica

La orientación al cliente se justifica porque, en empresas de servicios

profesionales, la tecnología debe contribuir a mejorar la propuesta de valor, la calidad percibida y la capacidad de respuesta. Desde el enfoque de marketing y gestión del cliente, la organización debe comprender necesidades y expectativas para diseñar y ajustar sus servicios (Kotler & Keller, 2012). En servicios, la calidad se evalúa de manera crítica por el cliente a partir del desempeño percibido, la confiabilidad y la respuesta del proveedor, lo cual se vincula directamente con tiempos de respuesta, personalización y satisfacción (Zeithaml *et al.*, 2018). Para articular esta variable con el sistema de medición, la perspectiva del cliente del Balanced Scorecard permite integrar la satisfacción, calidad percibida y desempeño de servicio dentro del conjunto de indicadores que monitorean la ejecución estratégica (Kaplan & Norton, 1996). En consecuencia, esta variable se operacionaliza mediante dimensiones relacionadas con demandas y necesidades del cliente (satisfacción, calidad percibida, tiempos de respuesta y personalización) y su incorporación explícita dentro del sistema de KPI.

Sistema de variables y operacionalización

Título del Estudio. Sistema de medición de la gestión tecnológica basado en KPI para empresas de consultoría en ingeniería de Los Andes venezolanos.

Objetivo General. Diseñar un sistema de medición basado en indicadores clave de desempeño (KPI) para la evaluación de la gestión tecnológica en las empresas dedicadas a la prestación de servicios de consultoría en ingeniería en Los Andes venezolanos.

Variable dependiente (principal): Gestión tecnológica

Definición Conceptual. Conjunto de actividades, procesos y recursos que permiten a una organización planificar, ejecutar, monitorear y mejorar su tecnología para alcanzar los objetivos estratégicos.

Definición operacional. Nivel de efectividad y madurez con que la empresa planifica, implementa, evalúa y mejora la incorporación, uso y renovación de tecnologías en sus procesos (planificación, automatización, competencias, orientación al cliente, evaluación/ROI, y uso de métricas).

Variable explicativa clave: Sistema de medición y control del desempeño tecnológico (KPI)

Definición Conceptual. Conjunto estructurado de indicadores, metas, fuentes de datos, periodicidad, tableros y responsables, utilizado para medir, controlar y mejorar el desempeño tecnológico y su alineación con la estrategia.

Definición Operacional. Nivel de implementación y uso del sistema de KPI (número de indicadores, cobertura de procesos, % de KPI con meta y responsable, frecuencia de revisión, existencia de tableros, evidencia de acciones correctivas, métricas de satisfacción tecnológica del cliente, etc.).

Variable explicativa: Planificación estratégica tecnológica

Definición Conceptual. Proceso mediante el cual la organización alinea su visión y objetivos estratégicos con decisiones tecnológicas, definiendo metas, portafolio

de iniciativas, recursos, plazos y gobernanza para generar ventaja competitiva.

Definición Operacional. Existencia y madurez de instrumentos formales (plan tecnológico anual/plurianual, objetivos SMART, presupuesto asignado, responsables, comprobaciones periódicas y mecanismos de priorización).

Variable de contexto: Orientación al cliente en la gestión tecnológica

Definición Conceptual. Grado en que la gestión tecnológica incorpora de forma sistemática expectativas, satisfacción y retroalimentación del cliente.

Definición Operacional. Existencia y uso de mecanismos de feedback (encuestas, reclamos), personalización de soluciones, y percepción de valor y tiempos de respuesta ligados a la tecnología

www.bdigital.ula.ve

Tabla 2.

Cuadro de operacionalización de las variables.

Objetivos específicos	Variable	Dimensiones	Indicadores	Ítems
1. Describir la situación actual de la gestión tecnológica	Capacidades tecnológicas actuales	Recursos tecnológicos	Disponibilidad de equipos; Disponibilidad/actualización de software; Capacitación continua; Infraestructura como diferencial	1.1, 1.2, 1.3, 1.4
		Nivel de automatización	Grado de automatización; Reducción de errores por automatización; Integración de fases/procesos	1.5, 1.6, 1.7
		Competencias digitales	Dominio de habilidades; Programa estructurado de formación; Actualizaciones periódicas	1.8, 1.9, 1.10
	Gestión tecnológica organizacional	Planificación tecnológica	Plan formal; Monitoreo de avances; Inversión planificada; Objetivos tecnológicos; Revisión y ajuste del plan; Alineación con presupuesto estratégico	5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6
		Implementación	Fluidez/éxito de implementación; Evaluación post-implementación; Procedimientos estandarizados; Asignación de responsables/recursos; Cumplimiento de plazos	5.7, 5.8, 5.9, 5.10, 5.11
2. Analizar (desde la percepción de las empresas) las demandas y necesidades de los clientes y el grado de planificación estratégica orientada a atenderlas	Percepción de demandas y necesidades del cliente	Satisfacción del cliente	Satisfacción general con el componente tecnológico; Naturaleza de reclamaciones; Prácticas de retroalimentación; Confianza y fidelización asociada a tecnología; Percepción de ventaja competitiva	2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6
		Calidad percibida	Cumplimiento de estándares; Valor agregado percibido; Adaptación a requisitos específicos	2.7, 2.8, 2.9
		Tiempos de respuesta	Reducción de tiempos; Satisfacción con rapidez de atención	2.10, 2.11
	Personalización de servicios	Adaptación de oferta tecnológica; Descubrimiento de necesidades; Relevancia estratégica de personalización	2.12, 2.13, 2.14	
	Planificación tecnológica orientada al cliente	Planificación y despliegue	Existencia de plan y objetivos tecnológicos alineados a necesidades del cliente; Ajustes del plan y presupuesto según mercado	5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6
3. Evaluar la existencia y madurez de la planificación estratégica tecnológica, y los mecanismos de medición y control del desempeño tecnológico, y su alineación con los objetivos estratégicos	Alineación y madurez estratégica de la gestión tecnológica	Relevancia estratégica	Tecnología como factor crítico; Impacto en innovación; Ventaja competitiva; Alineación explícita con objetivos; Inversiones alineadas; Revisión de inversiones	3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6
		Aplicabilidad	Pertinencia para operaciones; Facilitación de tareas; Adecuación a procesos; Simplificación operativa; Pertinencia demostrada en campo	3.7, 3.8, 3.9, 3.10, 3.11

		Frecuencia de uso	Uso extendido en actividades; Evaluación periódica del uso; Amplitud de uso (>80% tareas)	3.12, 3.13, 3.14
		Uso del sistema de KPI	Existencia y uso de KPI de eficiencia; Revisión periódica; Identificación de cuellos de botella; KPI de software/hardware; Tableros en tiempo real; Optimización de recursos; Ajustes de flujo por KPI	4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7
		Resultados del uso de KPI	Impacto en productividad; Redistribución de tareas; Reducción de tiempos de inactividad	4.8, 4.9, 4.10, 4.11
	Mecanismos de medición y control del desempeño tecnológico (KPI)	Calidad mediante KPI	Contribución a calidad percibida; Cumplimiento de estándares; Detección temprana de desviaciones; Consistencia; Reducción de retrabajos	4.12, 4.13, 4.14, 4.15, 4.16
		Innovación mediante KPI	KPI de incorporación de tecnologías; Motivación para innovar; Adopción de emergentes; Evaluación de impacto; Priorización I+D	4.17, 4.18, 4.19, 4.20, 4.21
		Satisfacción del cliente (dentro de KPI)	Inclusión de métricas de satisfacción tecnológica; Identificación de oportunidades; Anticipación de necesidades; Reducción de quejas; Mejora continua de experiencia de uso	4.22, 4.23, 4.24, 4.25, 4.26
4. Proponer un sistema de medición con KPI para fortalecer la gestión tecnológica	Sistema propuesto de KPI	Ámbitos de medición	Eficiencia, productividad, calidad, innovación, satisfacción; definición de fichas técnicas; metas y semáforos; tablero de control; lineamientos de implementación	<i>Producto de diseño (Cap. VI). No aplica a ítems del cuestionario</i>

Nota. Elaboración propia.

Capítulo III

La presente investigación se desarrolló bajo el método científico, entendido como una vía racional y sistemática para la generación de conocimiento. (Arias, 2012) la define como “el conjunto de pasos, técnicas y procedimientos que se emplean para formular y resolver problemas de investigación mediante la prueba o verificación de hipótesis.” (p.18). Este método permite abordar el fenómeno estudiado, aportando rigurosidad en la recolección y análisis de datos, la validez de sus inferencias y la coherencia entre los objetivos, la metodología empleada y los resultados obtenidos. En este sentido, el uso del método científico proporciona las bases necesarias para ofrecer soluciones fundamentadas a la problemática planteada.

Enfoque de la Investigación

La presente investigación se enmarcó dentro del enfoque cuantitativo. Para (Hernández *et al.*, 2014) el “enfoque cuantitativo utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin establecer pautas de comportamiento y probar teorías” (p. 4). Este enfoque se caracteriza por plantear un problema de estudio delimitado y concreto, medir las variables con precisión, y utilizar el análisis estadístico para describir, explicar y predecir los fenómenos estudiados, buscando regularidades y relaciones causales. En tal sentido, estos autores indican que si se sigue rigurosamente el proceso y se respetan las reglas lógicas, los datos generados poseen validez y confiabilidad, contribuyendo a la generación de conocimiento (pp. 4-7).

Por lo anteriormente expuesto, en esta investigación se seleccionó el enfoque cuantitativo, por ser el más adecuado para el objetivo de diseñar un sistema de indicadores clave de desempeño (KPI) orientado a la evaluación de la gestión tecnológica. Este enfoque implica la medición objetiva de variables relacionadas con dicha gestión, tales como la eficiencia operativa, la productividad y la calidad del servicio, así como el análisis numérico de los datos recolectados con el fin de valorar relaciones significativas entre estas variables y el desempeño de las empresas. En este contexto, la medición precisa y el análisis estadístico se constituyen en elementos fundamentales para la formulación, validación y posterior aplicación del sistema de KPI propuesto.

Diseño de la Investigación

Según (Arias, 2012), “el diseño de investigación es la estrategia general que adopta el investigador para responder al problema planteado. En atención al diseño, la investigación se clasifica en: documental, de campo y experimental.” (p. 27). En esta investigación se adoptó un diseño de campo y no experimental, por ser el más adecuado para estudiar la relación entre la gestión tecnológica y el uso de indicadores clave de desempeño (KPI) en su contexto natural.

El estudio fue de campo, ya que la recolección de datos se realizó directamente de los sujetos investigados, es decir, de las empresas de servicios de ingeniería ubicadas en Los Andes venezolanos, sin intervención o manipulación de las variables. El investigador observó y analizó el fenómeno tal como ocurre, dentro de su entorno real. En este orden de ideas, (Arias, 2012) define:

La investigación de campo es aquella que consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna, es decir, el investigador obtiene la información, pero no altera las condiciones existentes.” (p. 31)

Asimismo, se trató de un diseño no experimental, dado que no se manipuló deliberadamente las variables independientes para observar sus efectos sobre las dependientes. En su lugar, se describió y analizó las relaciones existentes entre las variables involucradas: planificación estratégica tecnológica, gestión tecnológica y KPI, tal como se presentan en las empresas objeto de estudio. Este tipo de diseño permite comprender el fenómeno desde una perspectiva contextual, siendo sus resultados válidos para el momento y entorno específicos en que se desarrolla la investigación.

Más específicamente, el diseño adoptado fue no experimental, transeccional o transversal, ya que se recolectaron los datos en un único momento del tiempo, con el propósito de analizar el estado actual de la planificación estratégica tecnológica, gestión tecnológica y el uso de KPI en las empresas seleccionadas.

Tipo de Investigación

El tipo de investigación para (Arias, 2012) hace referencia al grado de profundidad con el que se aborda el objeto de estudio (p. 110). En esta investigación, se adoptó un enfoque que transita por exploratorio y descriptivo, los cuales se integran de manera progresiva para responder a los objetivos planteados.

En primer lugar, se considera una investigación exploratoria, en la medida en que busca analizar el contexto general de las empresas de servicios de ingeniería ubicadas en la región andina de Venezuela, con énfasis en su gestión tecnológica. Aunque existen antecedentes relacionados con este tema, la revisión de la literatura evidencia una escasa o nula profundización en este ámbito geográfico y sectorial específico. Este tipo de estudio resulta apropiado cuando la información disponible es limitada, permitiendo construir una base diagnóstica inicial para futuras investigaciones en particular las que se puedan desarrollar en el Instituto de Investigaciones en Administración (IIA), anteriormente el Centro de Investigación y Desarrollo Empresarial (CIDE), dependencia adscrita a la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales de la Universidad de Los Andes.

A partir de este primer acercamiento, (Hernández-Sampieri *et al.*, 2014) señalan que “con los estudios descriptivos se busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis” (p. 92). En tal sentido, el estudio adquirió un carácter descriptivo, ya que tiene como propósito especificar las características y propiedades de las variables en análisis. En este caso, se describieron los elementos clave de la gestión tecnológica y se identificaron las demandas y necesidades de los clientes atendidos por las empresas objeto de estudio. Este enfoque permitió delimitar perfiles, reconocer patrones y entender el estado actual del fenómeno abordado en este estudio.

En última instancia, la investigación se aborda desde un enfoque cuantitativo, de alcance descriptivo, diseño no experimental, transeccional. En esta investigación se

caracterizan y evalúan las variables establecidas (gestión tecnológica, planificación estratégica tecnológica, orientación al cliente y sistema de medición por KPI) desde la perspectiva de informantes clave en las empresas participantes.

En línea con el alcance descriptivo, el análisis se enfoca en frecuencias, medidas de tendencia central y resúmenes por dimensiones, para caracterizar el estado actual y justificar la propuesta del sistema de KPI. No se plantean hipótesis ni se calculan asociaciones estadísticas entre variables en esta versión del estudio.

Población y Muestra

Para (Arias, 2012) “La población, o en términos más precisos población objetivo, es un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Ésta queda delimitada por el problema y por los objetivos del estudio.” (p. 81). En el contexto de esta investigación, la población objetivo está conformada por empresas privadas de servicios de consultoría en ingeniería ubicadas en los estados andinos de Venezuela (Mérida, Táchira y Trujillo) que actualmente se encuentran operativas y cuentan con algún tipo de infraestructura tecnológica. Se trata de una población acotada en el ámbito geográfico definido; sin embargo, el acceso a su totalidad puede estar limitado, constituyendo una población accesible.

La muestra es un subconjunto representativo de la población del cual se recolectan los datos. En tal sentido, (Hernández Sampieri *et al.*, 2014) define que “la muestra es un subgrupo de la población de interés sobre el cual se recolectarán datos, y que tiene que definirse y delimitarse de antemano con precisión, además de que debe

ser representativo de la población” (p. 173). Sin embargo, la realidad del contexto regional actual presenta desafíos significativos para el muestreo probabilístico. Según la (CEPAL, 2025), Venezuela presenta un entorno macroeconómico con variaciones relevantes en su desempeño reciente y proyecciones de crecimiento para 2025-2026, lo que refleja un contexto de incertidumbre y volatilidad para la planificación (CEPAL, 2025). Asimismo, el informe ubica a Venezuela entre las economías con antecedentes de inflación crónica en la región (CEPAL, 2025). En este marco, y dada la necesidad de contar con un marco muestral actualizado para aplicar muestreo aleatorio, se optó por un muestreo no probabilístico e intencional, fundamentado en criterios de accesibilidad y permanencia de las empresas en el mercado.

Este tipo de muestreo se selecciona de manera dirigida por el investigador, basándose en criterios o juicios preestablecidos que responden a las características de la investigación. Para este estudio, la selección de la muestra se centró en aquellas organizaciones que cumplieron con los siguientes criterios de inclusión:

- a. Empresas privadas de servicios de consultoría en ingeniería operativas ubicadas en los estados Mérida, Táchira o Trujillo.
- b. Empresas que cuenten con algún tipo de infraestructura tecnológica relevante para sus operaciones.
- c. Empresas que manifiesten su disposición a participar en el estudio.
- d. Empresas con informantes clave (responsables de áreas tecnológicas, gerenciales o administrativas) con conocimiento sobre su gestión tecnológica y que estén disponibles para proporcionar información.

El tamaño muestral (n=15 empresas) se determinó en función de la población

accesible y de la viabilidad del levantamiento de información, considerando que el estudio es cuantitativo, no experimental y transeccional, con propósito descriptivo. En este sentido, el interés del estudio es caracterizar el estado de las variables en el grupo estudiado y generar insumos para el diseño del sistema de KPI, más que estimar parámetros poblacionales con precisión estadística. Por tanto, el criterio de suficiencia responde a: (a) disponibilidad de informantes clave, (b) cobertura del grupo accesible en el ámbito geográfico definido y (c) completitud del instrumento aplicado.

Adicionalmente, no se empleó el criterio de saturación, dado que este procedimiento es propio de las investigaciones cualitativas. Al respecto, Hurtado de Barrera (2010) explica que la saturación ocurre cuando “la información que aportan los nuevos sujetos ya es redundante” (p. 1061) y no añade valor al evento de estudio. En este sentido, la presente investigación es de carácter descriptivo y se apoya en una muestra intencional. Según Arias (2012), en este modelo “la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de la investigación o los propósitos del investigador” (p. 85). Por lo tanto, la inferencia se limita a la muestra estudiada y al período analizado, sin pretensión de generalización estadística al universo.

Este enfoque intencional se justifica dado el contexto particular de la población, buscando asegurar el acceso a la información clave y que la recolección de datos sea realmente viable.

La unidad de análisis en esta investigación son las propias empresas de servicios de ingeniería. La información necesaria fue obtenida a través de los individuos

dentro de estas empresas que ocupan posiciones claves como gerentes, líderes de departamento y/o personal administrativo, quienes actuaron como las unidades informantes sobre datos de interés en cuanto a su gestión tecnológica.

Perfil de las empresas objeto de estudio

Las empresas consultadas en este estudio son organizaciones privadas, dedicadas a la prestación de servicios de consultoría en ingeniería. Las mismas ubicadas en Los Andes venezolanos (Mérida, Táchira y Trujillo). La mayoría se trata de microempresas, con estructuras organizativas ágiles y equipos reducidos, en donde la tecnología tiene un papel importante en cuanto a la prestación de los servicios que ofrecen a sus clientes en distintos sectores.

En cuanto a su especialización técnica, las empresas abarcan diversas áreas de la ingeniería, entre las que destacan aquellas vinculadas a las tecnologías de información y comunicación, como Informática y Sistemas, junto con otras áreas como Ingeniería Mecánica, Civil, Industrial, Eléctrica y Geociencias. Además, la mayoría de estas organizaciones presta sus servicios incorporando modalidades de trabajo remoto, lo que refuerza su carácter intensivo en el uso de tecnologías de información y comunicación dentro de este tipo de empresas.

En la Tabla 3 se presenta el listado de empresas que conforman la población accesible. De ellas, solo 15 respondieron al instrumento; sin embargo, sus identidades se mantienen bajo resguardo.

Tabla 3. Empresas consideradas como población accesible

Nombre de la empresa	Ubicación	Área de Ingeniería	Contacto / Web / Red Social	Tamaño
Sánchez Solutions, C.A.	Mérida	Sistemas	https://www.linkedin.com/company/s-nchez-solutions/	Pequeña
SIGMERCA	Mérida	Forestal/Geológica	sigmerca@cantv.net	Pequeña
Ingeniería Digital CA	Táchira	Informática	https://www.ingenieriadigital.com.ve/	Pequeña
Zona274 C.A	Mérida	Sistemas	https://zona274.com/	Pequeña
Global Ingeniería SpA	Táchira	Geológica	https://www.facebook.com/profile.php?id=100038170507605	Pequeña
Nara Arquitectura y Diseño	Mérida	Civil	https://naharayarquitectos.com/	Pequeña
Warner Soluciones e Ingeniería	Táchira	Civil	https://www.instagram.com/warner_soluciones_ingenieria/	Pequeña
Premium Soft International C.A	Mérida	Informática	https://www.premium-soft.com/	Mediana
Sao Consulting C. A	Mérida	Informática	https://saolutions.com/	Pequeña
Novateva LLC	Mérida	Informática	https://www.novateva.com/	Pequeña
Techne Studio It & Consulting	Mérida	Sistemas	https://www.technestudioit.com/	Pequeña
Biosoft C.A.	Mérida	Sistemas	https://biosoftca.com/	Pequeña
Territorium C.A.	Mérida	Geociencias	https://www.facebook.com/territorium.ca/about/	Pequeña
Ingeniería de Precisión CA	Táchira	Telecomunicaciones	https://www.facebook.com/ingpreca	Pequeña
Mantenimiento Industrial C.A.	Mérida	Mecánica	(274) 266-0659	Pequeña
PCXpress	Mérida	Sistemas	@pcxpress.ve	Mediana
Geokompass C.A.	Mérida	Geociencias	https://www.linkedin.com/in/geokompass-c-a-8079946b	Pequeña
Concentrados Valera, C.A.	Trujillo	Agroindustrial	https://www.convaca.com/	Mediana

Arquitectura e Ingeniería ARINGCA C.A.	Táchira	Civil	https://www.facebook.com/aringca/	Pequeña
Khanos Consultoría de Epilef Rodríguez	Mérida	Informática	https://www.epilef.app/	Pequeña
Geociv Ingeniería	Táchira	Civil/Geológica	https://www.facebook.com/geociv.ingenieria/	Pequeña
Industria Metalmecánica TM, C.A.	Táchira	Mecánica	https://www.grupotm.com.ve/	Mediana
Alvarez & Asociados	Mérida	Informática	04247418705	Pequeña
Ingeniería & Construcciones C.A	Mérida	Civil	@collesantonio	Pequeña
Ingetive C.A	Mérida	Civil	04160720679	Pequeña
TOPLINE, C.A.	Trujillo	Eléctrica	https://www.linkedin.com/in/luis-bannenber-1b140121	Pequeña
VNET C.A.	Mérida	Telecomunicaciones	https://vnet.com.ve/	Mediana
Geotelca	Mérida	Mecánica/Civil	http://www.geotelca.com/	Pequeña
PLAMER Consultores	Táchira	Industrial	@plamerconsultores	Pequeña
Venezolana de Ingeniería Grupo Asesor, S.A	Trujillo	Civil	04166729732	Pequeña
Interfell	Mérida	Informática	https://www.linkedin.com/company/interfell/	Mediana
Somos KV, C.A.	Mérida	Civil	https://www.instagram.com/somoskv_arquitectura/	Pequeña
Ingeniería BRETT-PIER	Táchira	Civil	https://www.linkedin.com/in/ingenieriaibp/	Pequeña
AF Consultoría de María Alessandra Farina Quintero	Mérida	Geociencias	@afconsultoria27	Pequeña

Fuente. Elaboración propia

Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

De acuerdo con (Arias, 2012), “se entenderá por técnica de investigación, el procedimiento o forma particular de obtener datos o información” (p. 67), y un instrumento de recolección de datos es definido como “cualquier recurso, dispositivo o formato (en papel o digital), que se utiliza para obtener, registrar o almacenar información.” (p. 68). Para el presente estudio, encaminado al diseño de un sistema de indicadores clave de desempeño (KPI) para la evaluación de la gestión tecnológica en las empresas de servicios de ingeniería de Los Andes venezolanos, se empleó la técnica de la encuesta, utilizando un único instrumento (el cuestionario) que permitió recabar la información necesaria para alcanzar los objetivos planteados.

(Arias, 2012) define la encuesta “como una técnica que pretende obtener información que suministra un grupo o muestra de sujetos acerca de sí mismos, o en relación con un tema en particular.” (p. 72). Esta técnica es fundamental en investigaciones con enfoque cuantitativo, como es el caso de este estudio, debido a que facilita la recolección de datos de manera sistemática y uniforme, lo cual es esencial para el posterior análisis cuantitativo y la obtención de información pertinente sobre el tema de investigación.

El instrumento principal y único asociado a la técnica de la encuesta es el cuestionario. Para (Arias, 2012) el cuestionario “es la modalidad de encuesta que se realiza de forma escrita mediante un instrumento o formato en papel contentivo de una serie de preguntas. Se le denomina cuestionario autoadministrado porque debe ser llenado por el encuestado, sin intervención del encuestador.” (p. 74). En tal sentido, este

cuestionario fue diseñado meticulosamente tomando como base las dimensiones e indicadores definidos en el cuadro de operacionalización de las variables (Tabla 2). El contenido del cuestionario tuvo por objeto descubrir aspectos como hechos y opiniones, así como reunir datos objetivos y cuantificables relacionados con la gestión tecnológica actual de las empresas, las demandas de los clientes y los elementos clave para la definición de los KPI. El instrumento se basa en preguntas cerradas, de tipo politómicas, con opciones de respuesta para ser analizadas bajo una escala tipo Likert, y fue aplicado a los responsables de áreas tecnológicas, gerenciales o administrativas de las organizaciones, quienes poseen el conocimiento clave sobre la gestión tecnológica en sus organizaciones.

De este modo, al centrar la recolección de datos en este único instrumento, se asegura la consistencia de los datos y se facilita su aplicación. El cuestionario fue diseñado para ser exhaustivo y abarcar los aspectos relevantes de las dimensiones e indicadores de las variables de estudio, permitiendo así diagnosticar la situación actual, identificar necesidades de los clientes y recabar la información necesaria para el diseño de los KPI de las empresas de servicios de ingeniería de Los Andes venezolanos.

Pruebas de Confiabilidad y Validación de Instrumentos de Recolección de Datos

Para (Hernández Sampieri *et al.*, 2014) “toda medición o instrumento de recolección de datos debe reunir tres requisitos esenciales: confiabilidad, validez y objetividad” (p. 200). En este orden de ideas, el presente estudio asegura la calidad del instrumento mediante procedimientos formales de validación de contenido y de estimación de confiabilidad.

En primer lugar, para la validez de contenido, el cuestionario fue sometido a revisión por un panel de expertos en gestión tecnológica, estadística y metodología de la investigación. Los jueces evaluaron la pertinencia, claridad y coherencia de cada ítem con respecto a las variables y dimensiones definidas, aportando sugerencias de redacción y ordenamiento. Como resultado, este proceso permitió verificar la correspondencia entre los ítems y el constructo, así como realizar los ajustes principales previos a la aplicación en campo, incluyendo la eliminación de ítems redundantes y la depuración de enunciados con contenido superpuesto.

Posteriormente, se realizó una prueba piloto con dos (2) empresas con características similares a las de la población de estudio, excluidas de la muestra final, con el propósito de verificar la comprensión de los ítems, la secuencia del instrumento y el tiempo de respuesta, así como identificar posibles dificultades operativas durante la aplicación. Como resultado, se constató la adecuada comprensión del cuestionario y su aplicabilidad en el contexto de estudio, sin requerir ajustes adicionales. Los datos del piloto no se incorporaron al análisis estadístico del estudio ni se emplearon para el cálculo de confiabilidad, por corresponder a una etapa de verificación operativa previa a la aplicación definitiva (Ver Anexo III).

Posteriormente, el instrumento se aplicó a la muestra definitiva de quince (15) empresas de consultoría en ingeniería, y sobre estas respuestas se estimó la consistencia interna mediante el coeficiente *Alfa* de *Cronbach*, tanto a nivel global como por secciones del instrumento. Se consideró como criterio mínimo aceptable un valor $\alpha \geq 0,70$ para efectos del estudio. La fórmula usada para el cálculo del *Alfa* de *Cronbach* es la siguiente:

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^k \sigma_i^2}{\sigma_T^2} \right)$$

Donde:

- k = número de ítems de la escala o dimensión.
- σ_i^2 = varianza del ítem i .
- σ_T^2 = varianza de la puntuación total (suma de ítems por sujeto).

El instrumento mostró consistencia interna adecuada. A nivel global, se obtuvo $\alpha = 0,98$ ($n = 15$) y, por secciones, valores entre 0,86 y 0,98 (Ver Anexo II), lo que respalda la fiabilidad del instrumento para su aplicación en empresas de consultoría en ingeniería de Los Andes Venezolanos, ya que presenta una alta confiabilidad. Finalmente, se reconoce que el tamaño muestral ($n = 15$) impone restricciones sobre la precisión del estimador, por lo que los resultados de fiabilidad deben interpretarse en el marco del alcance exploratorio del estudio.

Capítulo IV

Presentación y Análisis de Resultados

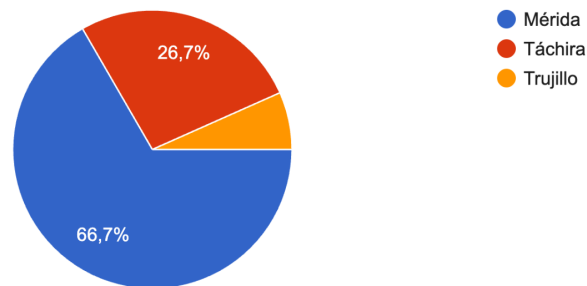
En este capítulo se desglosan los resultados derivados del análisis de los datos obtenidos mediante la tabulación sistematizada del cuestionario aplicado a una muestra de 15 empresas consultoras de ingeniería en Los Andes venezolanos, bajo un formato autoadministrado, a través de un cuestionario en Google Forms. El propósito fue analizar e interpretar dicha información para facilitar su comprensión y extraer conclusiones relevantes en función de los objetivos planteados en la investigación.

Parte 1. Caracterización de las organizaciones y consultados

La primera sección del cuestionario, titulada “Datos de la organización”, permitió recopilar información básica de las empresas participantes con respecto a su ubicación geográfica dentro del ámbito de Los Andes venezolanos, tamaño organizacional, área principal de ingeniería y la forma en que prestan su servicio.

En cuanto a la ubicación, se evidenció que la mayoría de las empresas consultadas se encuentran en el estado Mérida, representando un 66,7% del total. Le sigue el estado Táchira con un 26,7%, mientras que el estado Trujillo cuenta con una representación menor, correspondiente al 6,7%. Esta distribución, mostrada en la Figura 1, evidencia una concentración significativa de empresas de servicios de ingeniería en el estado Mérida, lo cual puede estar asociado a factores como que su capital es una ciudad universitaria.

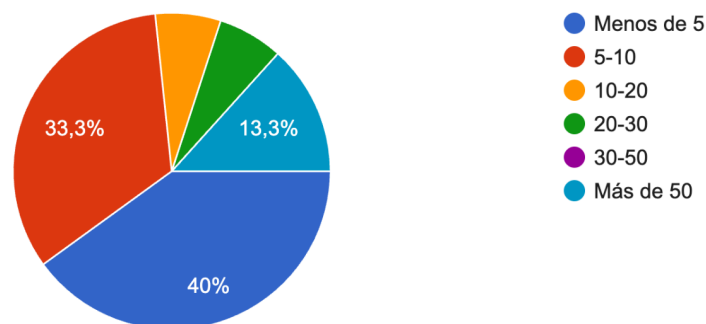
Figura 1. Ubicación geográfica de las empresas consultadas



Fuente. Elaboración propia.

En lo que respecta al número de colaboradores, como se observa en la Figura 2, se determinó que el 40% de las empresas cuentan con menos de cinco colaboradores. En cuanto al rango de 5 a 10 colaboradores, se reflejó en un 33,3%. Ahora bien, para las empresas mayores de 10 a 20 colaboradores fueron de 13,3%, dejando a las categorías entre el rango de más de 20 colaboradores en un 13,4%. Estos resultados evidencian que la mayoría de las empresas encuestadas son de microempresas, lo cual es coherente con la estructura del sector de servicios de ingeniería en la región andina, donde predominan las empresas consultoras de bajo volumen operativo.

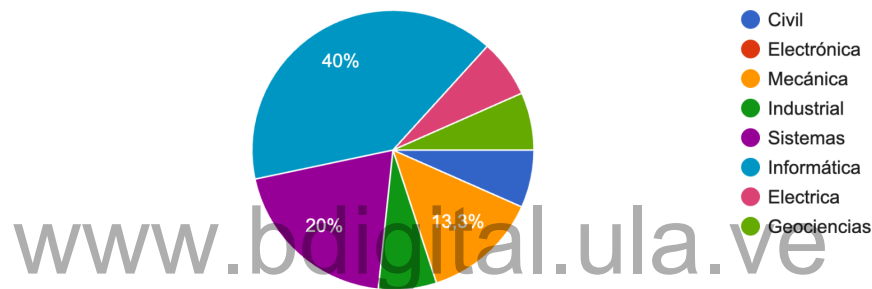
Figura 2. Número de colaboradores dentro de la empresa



Fuente. Elaboración propia.

En relación con las áreas de ingeniería en las que operan las empresas encuestadas, como se muestra en la Figura 3, se identificó que el 40% se dedica a la ingeniería informática, seguida por un 20% orientado a la ingeniería de sistemas, ambas con una fuerte vinculación al desarrollo de software, infraestructura digital y soluciones tecnológicas. Por su parte, la ingeniería mecánica representa un 13,3% de las respuestas, mientras que las áreas de ingeniería eléctrica, civil, industrial y geociencias obtuvieron una participación equivalente de 6,7% cada una.

Figura 3. Área principal de ingeniería de las empresas consultadas



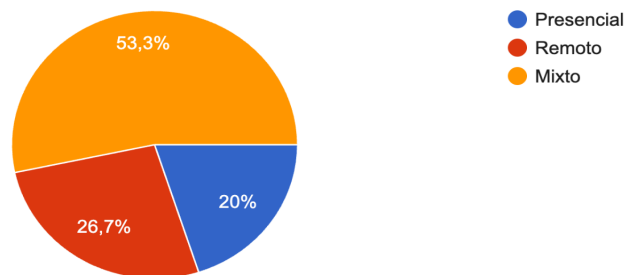
Fuente. Elaboración propia.

Estos resultados evidencian una clara predominancia de disciplinas de ingeniería que pueden ser ejercidas de manera remota, auspiciadas en un mercado global en busca de mano de obra cualificada y de bajo costo, las cuales se apoyan en herramientas digitales y plataformas colaborativas.

Siguiendo esta línea de análisis, se identificó que la modalidad predominante para la prestación de los servicios de consultoría es la mixta, con un 53,3% de las empresas combinando atención presencial y remota. Por otra parte, el 26,7% de las organizaciones indicó realizar sus servicios completamente de forma remota, mientras

que solo el 20% opera exclusivamente bajo un esquema presencial. Estos resultados, mostrados en la Figura 4, evidencian una tendencia hacia modelos híbridos y digitales, coherente con el avance de la transformación tecnológica en la que Venezuela no es ajena, incluida la zona andina.

Figura 4. Tipo de servicio prestado



Fuente. Elaboración propia.

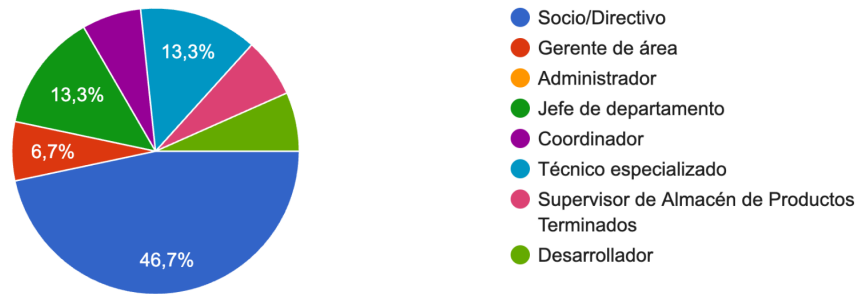
www.bdigital.ula.ve

Siguiendo el mismo orden de ideas, en cuanto a la sección “información general del encuestado” perteneciente a la parte uno del formulario, se identifica al encuestado con cargo, profesión, años de experiencia y área de trabajo; se obtuvieron los siguientes resultados:

En cuanto al cargo actual de los encuestados dentro de las empresas de consultoría en ingeniería; se observa en la Figura 5, que el 46,7% ocupa posiciones de socio o directivo, lo cual otorga un alto nivel de validez y pertinencia a las respuestas, dada su capacidad de toma de decisiones y conocimiento estratégico de su organización. Seguidamente, con un 13,3% cada uno, los jefes de departamento y técnicos especializados, quienes también aportan una visión operativa valiosa del entorno tecnológico. Finalmente, cargos como gerente de área, desarrollador, supervisor de almacén de productos terminados y coordinador representan un 6,7%

cada uno, sumando diversidad de perspectivas en distintos niveles funcionales de las empresas.

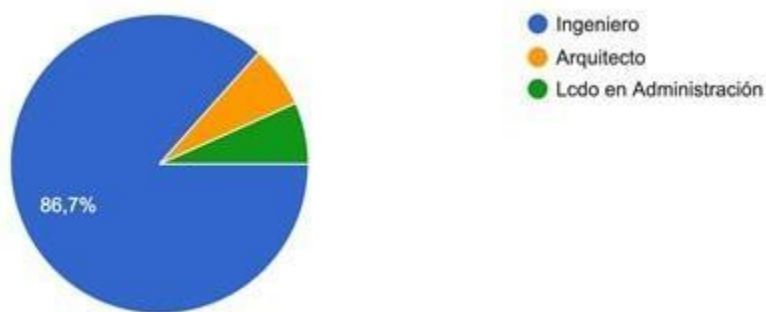
Figura 5. Cargo actual del encuestado



Fuente. Elaboración propia.

En relación con la profesión de los participantes, en la Figura 6, se evidencia una marcada predominancia del perfil de ingenieros, representando el 86,7% del total de encuestados. Como complemento, se identificó un 6,7% de arquitectos y un 6,7% de licenciados en administración. Esta distribución profesional refuerza la pertinencia del estudio, ya que la mayoría de los encuestados posee formación directamente vinculada al ámbito técnico y tecnológico propio del sector de consultoría en ingeniería.

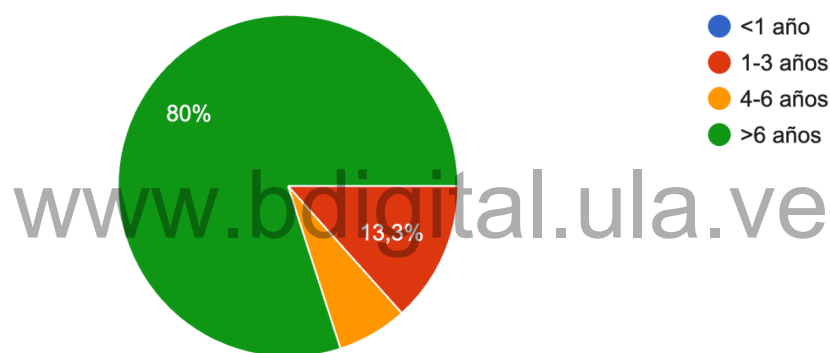
Figura 6. Profesión del encuestado



Fuente. Elaboración propia.

Con relación a la interrogante de años de experiencia en la empresa, se observa que el 80% de los participantes cuenta con más de seis años de antigüedad, lo cual aporta solidez y conocimiento acumulado a sus respuestas. Por su parte, el 13,3% posee entre uno y tres años de experiencia, mientras que el 6,7% restante se ubica en el rango de cuatro a seis años. Estos datos reflejan una muestra conformada mayoritariamente por colaboradores con trayectoria consolidada dentro de sus organizaciones, lo que fortalece la validez de la información obtenida.

Figura 7. Años de experiencia del encuestado en la empresa

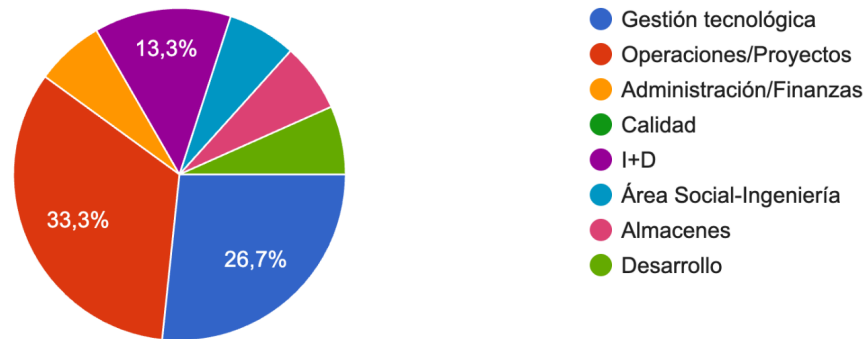


Fuente. Elaboración propia.

En cuanto a la última pregunta de esta sesión, correspondiente al departamento o área de trabajo, se obtuvo que el 33,3% de los encuestados pertenece a las áreas de operaciones y proyectos, seguido por un 26,7% en el área de gestión tecnológica. El 13,3% se desempeña en investigación y desarrollo (I+D), mientras que el 6,7% trabaja en el área de desarrollo. Finalmente, el 20% restante se distribuye en otras áreas funcionales de las empresas consultoras. Estos resultados, mostrados en la Figura 8,

reflejan una participación diversa, con un peso importante en áreas estratégicas para la implementación y seguimiento de la gestión tecnológica.

Figura 8. Departamentos o áreas de trabajo de los encuestados



Fuente. Elaboración propia.

Resumen de los resultados de la caracterización de las organizaciones

Las empresas consideradas en este estudio corresponden a 15 organizaciones de servicios de consultoría en ingeniería, ubicadas en Los Andes venezolanos, específicamente en los estados Mérida, Táchira y Trujillo. La mayor concentración se observa en el estado Mérida, lo que indica su papel como punto de referencia para la actividad de consultoría en ingeniería en la región y algo de preverse al poseer una ciudad universitaria.

Desde el punto de vista estructural, se trata principalmente de pequeñas empresas, de acuerdo con la cantidad de colaboradores reportada. Una proporción importante cuenta con menos de cinco trabajadores y otra parte relevante se ubica entre cinco y diez colaboradores, mientras que solo un número reducido supera los veinte. Lo anterior sugiere que son organizaciones pequeñas, con equipos reducidos y sobresaturación de funciones.

Ahora bien, en cuanto a su especialización técnica, predomina la orientación hacia áreas de ingeniería vinculadas a las tecnologías de información y comunicación, especialmente Informática y Sistemas, complementadas por empresas de las áreas Mecánica, Civil, Industrial, Eléctrica y Geociencias. Es importante destacar, que la modalidad de prestación del servicio es mayoritariamente mixta (presencial y remota), junto con empresas que operan principalmente de forma remota y, en menor medida, exclusivamente presencial, lo que refleja una fuerte vinculación con el uso de herramientas y entornos de trabajo digitales.

Parte 2. Gestión tecnológica

En cuanto a la información recabada sobre la gestión tecnológica, su análisis será presentado de forma estructurada en distintas secciones, correspondientes a los aspectos clave evaluados en la encuesta. Cada sección incluirá a su vez subdivisiones que responden a las diferentes dimensiones abordadas, lo cual permite una interpretación detallada y organizada de los resultados obtenidos, en función de los objetivos específicos planteados en la investigación.

Para obtener la percepción de los encuestados en cada sección del cuestionario, se empleó una escala tipo Likert de cinco puntos, cuyas opciones de respuesta fueron:

- (1) Totalmente en desacuerdo,**
- (2) En desacuerdo,**
- (3) Ni de acuerdo ni en desacuerdo,**
- (4) De acuerdo,**

(5) Totalmente de acuerdo.

Esta escala permitió cuantificar las opiniones y actitudes de los participantes de manera estandarizada, facilitando el análisis comparativo de los resultados. En las Figuras representativas de cada gráfico en barras, se puede apreciar la escala del 1 al 5 correspondiente a cada pregunta.

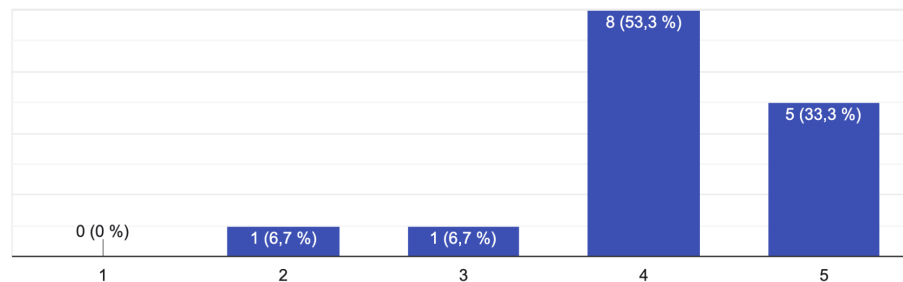
Resultados asociados al Objetivo Específico 1: Describir la situación actual de la gestión tecnológica

Capacidades tecnológicas actuales

Recursos tecnológicos

Pregunta 1.1: “Nuestra empresa cuenta con los equipos tecnológicos necesarios para realizar nuestros proyectos de ingeniería de manera eficiente”.

Figura 9. Percepción sobre la suficiencia de equipos tecnológicos para proyectos de ingeniería



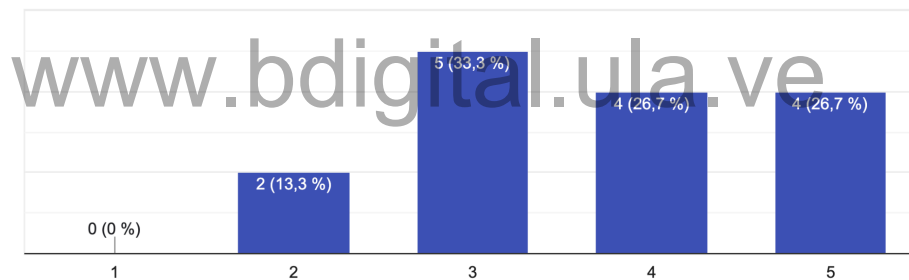
Fuente. Elaboración propia.

Para el 53,3% de los participantes manifestó estar de acuerdo con la afirmación como se evidencia en la Figura 8, mientras que el 33,3% indicó estar totalmente de acuerdo. Por su parte, un 6,7% se ubicó en la categoría ni de acuerdo ni en

desacuerdo, y otro 6,7% expresó estar en desacuerdo. Los resultados evidencian una percepción mayoritariamente positiva sobre la disponibilidad de equipos tecnológicos, lo que indica que la infraestructura básica para los proyectos está cubierta en la mayoría de las empresas. No obstante, el reducido porcentaje en desacuerdo sugiere la existencia de brechas específicas que podrían afectar a determinadas áreas o procesos.

Pregunta 1.2: “Contamos con software especializado, actualizado y adaptado a nuestras áreas de servicio”.

Figura 10. Percepción sobre la suficiencia de equipos tecnológicos para proyectos de ingeniería



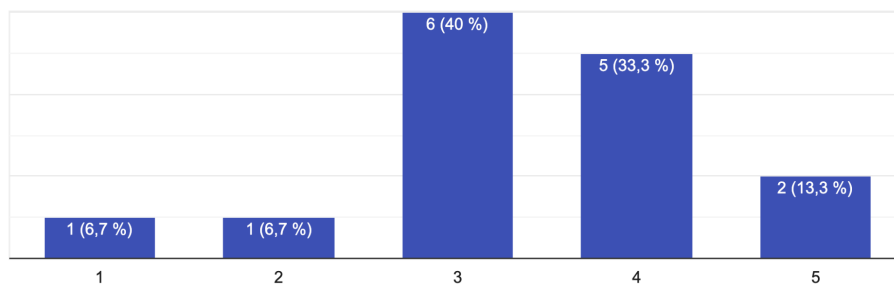
Fuente. Elaboración propia.

Los resultados muestran que para el 26,7% de los participantes manifestó estar de acuerdo con la afirmación, mientras que otro 26,7% indicó estar totalmente de acuerdo. El 33,3% se ubicó en la opción intermedia (*ni de acuerdo ni en desacuerdo*), y un 13,3% expresó estar en desacuerdo. Ningún participante seleccionó la opción *totalmente en desacuerdo*. Los datos muestran una valoración mayoritariamente positiva sobre la disponibilidad de software especializado en las empresas consultadas. Sin embargo, la alta proporción en la posición intermedia sugiere que en varios casos el

software podría no estar plenamente actualizado o adaptado a todas las áreas de servicio, evidenciando oportunidades de mejora.

Pregunta 1.3: “El personal técnico y de ingeniería recibe capacitación continua en el manejo de nuevas herramientas y tecnologías”.

Figura 11. Frecuencia de capacitación continua del personal en nuevas tecnologías

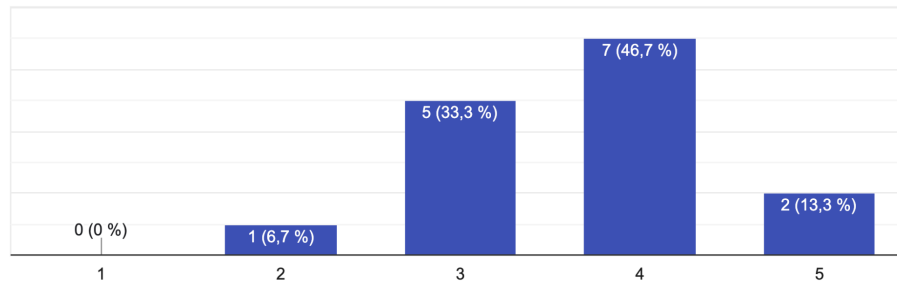


Fuente. Elaboración propia.

Para el 33,3% de los participantes manifestó estar de acuerdo con la afirmación, como se evidencia en la Figura 11; el 13,3% indicó estar totalmente de acuerdo. Un 40% se ubicó en la opción intermedia, mientras que 6,7% estuvo en desacuerdo y 6,7% totalmente en desacuerdo. Se observa una tendencia moderadamente favorable hacia la capacitación continua (46,6% de acuerdo + totalmente de acuerdo), pero con un alto porcentaje neutral (40%), lo que sugiere que la formación existe, aunque no es sistemática ni homogénea entre las empresas.

Pregunta 1.4: “La infraestructura tecnológica actual de la empresa es un diferencial competitivo para la organización”.

Figura 12. Percepción sobre la infraestructura tecnológica como diferencial competitivo



Fuente. Elaboración propia.

Los datos muestran que para el 46,7% de los encuestados, la afirmación genera acuerdo, mientras que un 13,3% manifestó estar totalmente de acuerdo. Esto refleja que, para la mayoría, la infraestructura tecnológica es vista como un factor que otorga ventajas competitivas. Sin embargo, el 33,3% que se mantiene neutral y el 6,7% en desacuerdo sugieren que en algunas empresas este diferencial podría no estar tan marcado o requiere fortalecerse.

Análisis por dimensión: Recursos tecnológicos

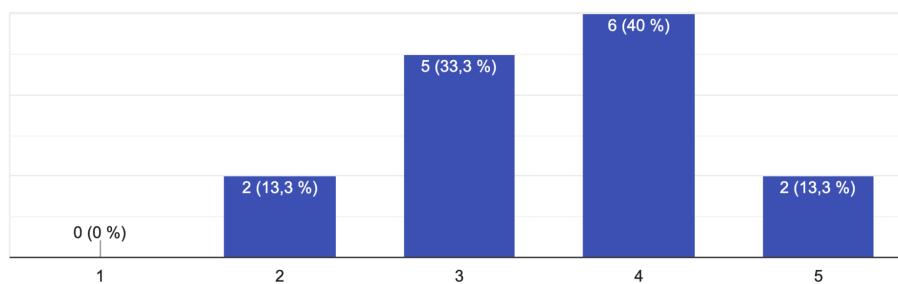
Para esta dimensión, el patrón predominante de respuestas sugiere un nivel medio-alto de recursos tecnológicos en las empresas estudiadas. Al integrar los ítems 1.1-1.4, el acuerdo total (De acuerdo + Totalmente de acuerdo) promedia 63,3%, mientras que la posición neutral promedia 26,7% y el desacuerdo total se mantiene bajo ($\approx 10,0\%$). Destaca el ítem 1.1, con 86,6% de acuerdo total, lo cual indica una percepción favorable sobre la disponibilidad/condición del recurso evaluado; sin embargo, el ítem 1.3 “El personal técnico y de ingeniería recibe capacitación continua en el manejo de nuevas herramientas y tecnologías”; concentra 40,0% en neutralidad y

solo 46,6% de acuerdo total, lo que evidencia una brecha de sistematicidad en la formación tecnológica: la capacitación existe, pero no se ejecuta de manera homogénea ni estructurada en todas las empresas. En términos gerenciales, este hallazgo sugiere que la disponibilidad de recursos no depende únicamente de equipos y software, sino también de la capacidad del personal para incorporar y aprovechar nuevas herramientas, aspecto que debe ser monitoreado mediante indicadores de cobertura y continuidad de capacitación tecnológica. Este resultado se vincula con el objetivo 1 al evidenciar una base de recursos tecnológicos operativa, respecto a la falta de planificación estratégica tecnológica (PET) que limita la sistematización de decisiones.

Nivel de automatización

Pregunta 1.5: “Nuestros procesos de ingeniería están mayoritariamente automatizados mediante herramientas tecnológicas”.

Figura 13. Grado de automatización de procesos de ingeniería con herramientas tecnológicas



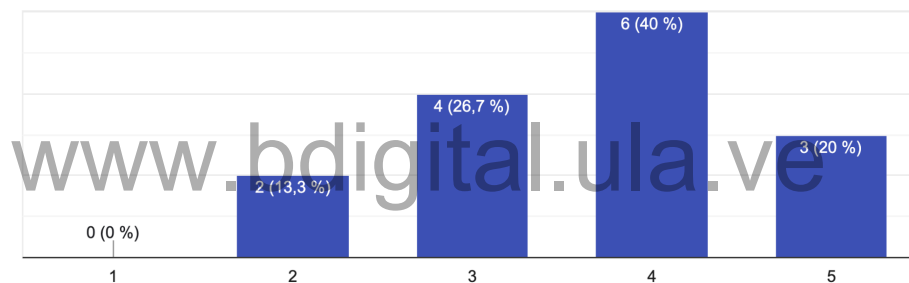
Fuente. Elaboración propia.

Para el 40% de los participantes, la afirmación genera acuerdo, como se evidencia en la Figura 13; el 13,3% indicó estar totalmente de acuerdo. Un 33,3% se ubicó en la opción intermedia, mientras que un 13,3% estuvo en desacuerdo y ninguno

en totalmente en desacuerdo. La mayoría de los encuestados (53,3% sumando de acuerdo y totalmente de acuerdo) percibe un nivel relevante de automatización en sus procesos de ingeniería, aunque el 33,3% neutral indica que en muchas de las empresas consultoras de ingeniería la automatización podría ser parcial o limitada. El 13,3% en desacuerdo refleja que aún existen brechas importantes en la integración tecnológica de procesos clave,

Pregunta 1.6: “La automatización de tareas rutinarias ha reducido significativamente los errores operativos”.

Figura 14. Impacto de la automatización en la reducción de errores operativos



Fuente. Elaboración propia.

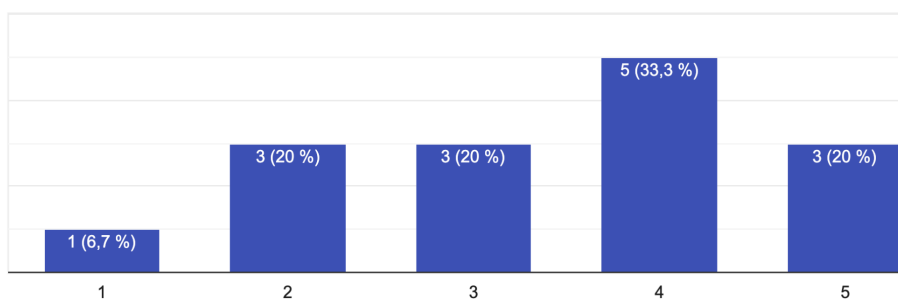
Los resultados muestran que para el 40% de los participantes, la afirmación genera acuerdo, como se evidencia en la Figura 14; el 20% indicó estar totalmente de acuerdo. Un 26,7% se ubicó en la opción intermedia, mientras que un 13,3% estuvo en desacuerdo y ninguno en totalmente en desacuerdo.

El 60% (de acuerdo + totalmente de acuerdo) percibe una disminución clara de errores gracias a la automatización, lo que respalda su impacto positivo en la calidad operativa. Sin embargo, el 26,7% neutral y el 13,3% en desacuerdo sugieren que no

todas las áreas o procesos han alcanzado un nivel de automatización suficiente para reducir fallas de manera uniforme.

Pregunta 1.7: “Disponemos de sistemas automatizados que integran distintas fases de nuestros proyectos de ingeniería”.

Figura 15. Disponibilidad de sistemas automatizados que integran fases de proyectos de ingeniería



Fuente. Elaboración propia.

Los datos muestran que para el 33,3% de los participantes, la afirmación genera acuerdo, como se evidencia en la Figura 15; el 20% indicó estar totalmente de acuerdo. Un 20% se ubicó en la opción intermedia, mientras que un 20% estuvo en desacuerdo y un 6,7% en totalmente en desacuerdo.

El 53,3% (de acuerdo + totalmente de acuerdo) percibe la existencia de integración automatizada entre fases de los proyectos, lo que indica un nivel positivo de madurez tecnológica. Sin embargo, el 26,7% en desacuerdo y el 20% neutral muestran que la integración no es homogénea y que algunos procesos claves aún dependen de métodos manuales.

Análisis por dimensión: Nivel de automatización

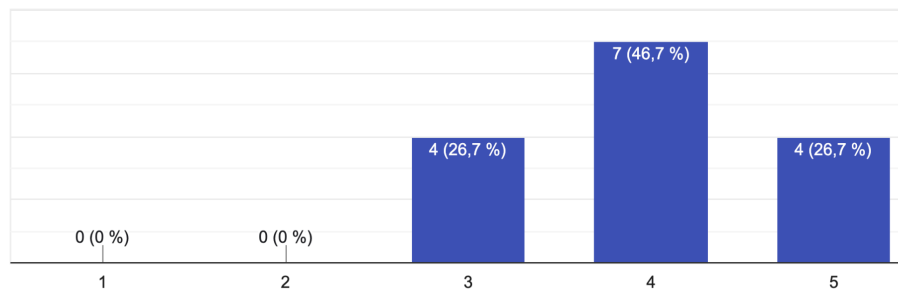
En esta dimensión, el patrón predominante de respuestas sugiere un nivel medio de automatización en las empresas estudiadas. En los tres ítems (1.5 - 1.7) se observa un comportamiento consistente: el acuerdo total (De acuerdo + Totalmente de acuerdo) alcanza 46,7%, mientras que la opción neutral concentra 46,6% y el desacuerdo total se mantiene bajo (6,7%).

Este resultado indica que la automatización está presente, pero no se percibe como mayoritaria o plenamente consolidada en todas las empresas; la alta neutralidad sugiere heterogeneidad en el grado de automatización y/o en la evidencia disponible para afirmar su impacto (reducción de errores e integración de fases del proyecto). En coherencia con el objetivo de describir el estado actual de las capacidades tecnológicas, esta dimensión evidencia una brecha de consolidación: automatizar y, sobre todo, integrar fases del proyecto aún aparece como un proceso en transición. En consecuencia, esta dimensión debe incorporarse al sistema KPI mediante indicadores orientados a (a) porcentaje de procesos/actividades automatizadas, (b) reducción de errores/retrabajos asociados a tareas rutinarias, y (c) nivel de integración de sistemas entre fases del proyecto (interoperabilidad/flujo de información). Este resultado se vincula con el objetivo 1 al evidenciar automatización parcial e integración desigual de procesos, respecto a la falta de planificación estratégica tecnológica (PET) que limita la sistematización de decisiones.

Competencias digitales

Pregunta 1.8: “Los colaboradores dominan las habilidades digitales requeridas por las tecnologías implementadas”.

Figura 16. Dominio de habilidades digitales por parte de los colaboradores

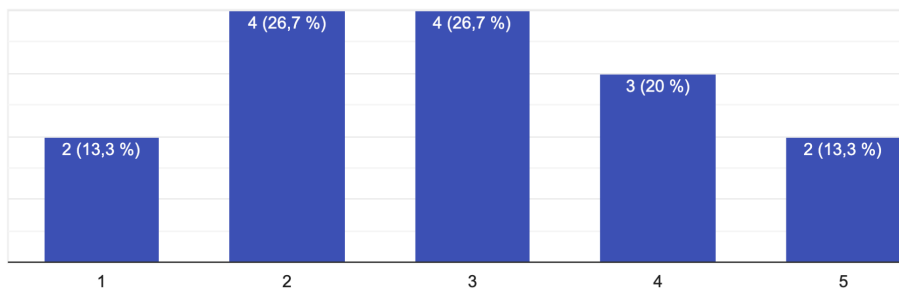


Fuente. Elaboración propia.

Los resultados muestran que para el 46,7% de los participantes, la afirmación genera acuerdo, como se evidencia en la Figura 16; el 26,7% indicó estar totalmente de acuerdo. Un 26,7% se ubicó en la opción intermedia, mientras que no se registraron respuestas en desacuerdo o totalmente en desacuerdo. El 73,4% de acuerdo + totalmente de acuerdo refleja un dominio sólido de las habilidades digitales necesarias en las empresas encuestadas, lo que es un punto fuerte para la gestión tecnológica. Sin embargo, el 26,7% neutral podría sugerir que en algunos casos estas competencias no se actualizan de forma continua o no abarcan todas las áreas funcionales.

Pregunta 1.9: “La empresa cuenta con un programa estructurado para que los colaboradores desarrollen competencias digitales”.

Figura 17. Existencia de un programa estructurado para el desarrollo de competencias digitales



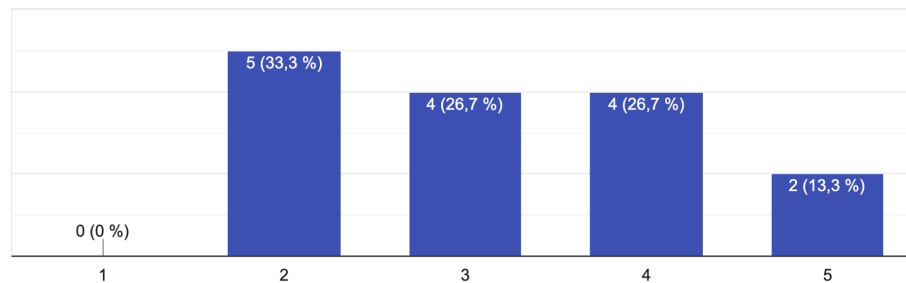
Fuente. Elaboración propia.

Para el 20% de los participantes, la afirmación genera acuerdo, como se evidencia en la Figura 17; el 13,3% indicó estar totalmente de acuerdo. Un 26,7% se ubicó en la opción intermedia, mientras que un 26,7% estuvo en desacuerdo y un 13,3% totalmente en desacuerdo.

Los hallazgos muestran que solo un 33,3% percibe la existencia de un programa estructurado, mientras que un 40% manifiesta desacuerdo. Esto propone que, aunque hay esfuerzos aislados por fortalecer las competencias digitales, en muchas empresas estos programas no están formalizados ni cuentan con seguimiento sistemático, lo que limita su alcance e impacto.

Pregunta 1.10: “Los colaboradores reciben actualizaciones periódicas sobre nuevas plataformas y herramientas digitales”.

Figura 18. Frecuencia de actualizaciones recibidas por colaboradores sobre nuevas herramientas digitales



Fuente. Elaboración propia.

Para el 26,7% de los participantes, la afirmación genera acuerdo, como se evidencia en la Figura 18; el 13,3% indicó estar totalmente de acuerdo. Un 26,7% se ubicó en la opción intermedia, mientras que un 33,3% estuvo en desacuerdo y ningún participante manifestó estar totalmente en desacuerdo.

Los datos reflejan que solo el 40% percibe que recibe actualizaciones periódicas, mientras que un tercio de los encuestados considera que estas no se realizan. Esto sugiere que la actualización en nuevas plataformas y herramientas no es uniforme en todas las empresas, lo que podría afectar la capacidad de adaptación tecnológica y la competitividad del sector.

Análisis por dimensión: Competencias digitales

En esta dimensión, el patrón predominante de respuestas sugiere un nivel medio de competencias digitales en las empresas estudiadas, con fortalezas operativas pero brechas de sistematicidad. Por una parte, se observa una percepción favorable sobre el dominio de habilidades digitales por parte de los colaboradores (ítem 1.8), lo que indica

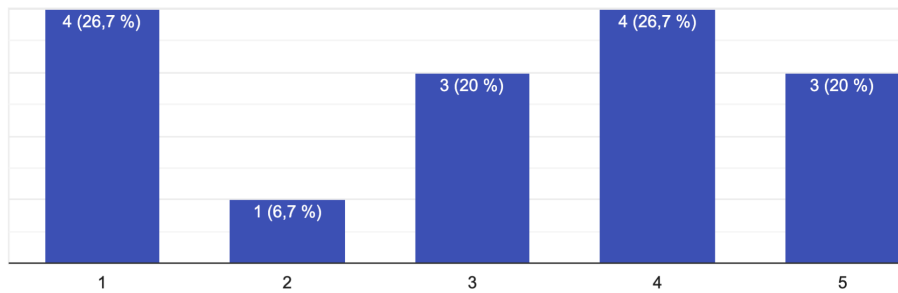
que el personal, en general, maneja las competencias necesarias para operar con las tecnologías implementadas. Sin embargo, al analizar la dimensión como conjunto, se evidencia que ese dominio no está acompañado de mecanismos organizacionales consistentes: la existencia de un programa estructurado para desarrollar competencias (ítem 1.9) y las actualizaciones periódicas sobre nuevas plataformas y herramientas (ítem 1.10) presentan una distribución más dividida, con neutralidad relevante y presencia de desacuerdo, lo que sugiere que la formación y actualización no son homogéneas ni se gestionan de forma sistemática en todas las empresas. En consecuencia, esta dimensión se interpreta como una capacidad “presente” en lo operativo, pero con oportunidades claras de formalización (programas, periodicidad, seguimiento), lo cual se relaciona con el objetivo específico 1 al evidenciar una brecha en la consolidación de capacidades tecnológicas actuales. Por tanto, debe incorporarse al sistema KPI mediante indicadores orientados a cobertura de capacitación, frecuencia de actualización, horas de formación por período, y porcentaje de personal técnico actualizado/certificado en herramientas críticas. Este resultado se vincula con el objetivo 1 al evidenciar capacidades operativas presentes con brechas de formación/actualización sistemática, respecto a la falta de planificación estratégica tecnológica (PET) que limita la sistematización de decisiones.

Gestión tecnológica organizacional

Planificación tecnológica

Pregunta 5.1: “Contamos con un plan formal para la adopción y gestión de tecnología”.

Figura 19. Existencia de un plan formal para la adopción y gestión de tecnología



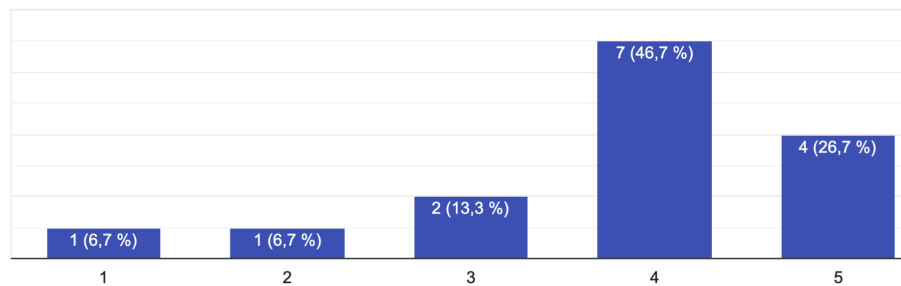
Fuente. Elaboración propia.

El 26,7% de los participantes manifestó estar de acuerdo con la afirmación, como se evidencia en la Figura 19; el 20% indicó estar totalmente de acuerdo. Un 20% se ubicó en la opción intermedia, mientras que 6,7% estuvo en desacuerdo y 26,7% totalmente en desacuerdo.

En síntesis, aunque casi la mitad de las empresas de consultoría en ingeniería de Los Andes venezolanos reporta contar con un plan formal, persiste un bloque crítico (33,4%) que no lo tiene, lo cual sugiere una madurez desigual de la planificación tecnológica y un área clara de mejora metodológica.

Pregunta 5.2: “Monitoreamos periódicamente los avances tecnológicos relevantes para nuestro sector”.

Figura 20. Monitoreo periódico de avances tecnológicos relevantes para nuestro sector

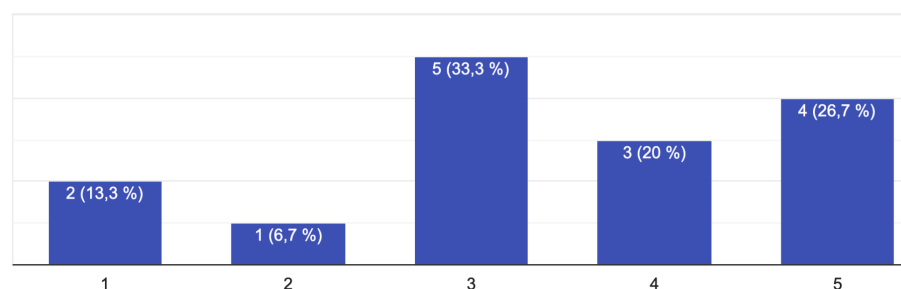


Fuente. Elaboración propia.

El 46,7% de los participantes manifestó estar de acuerdo con la afirmación, como se evidencia en la Figura 20; el 26,7% indicó estar totalmente de acuerdo. Un 13,3% se ubicó en la opción intermedia, mientras que 6,7% estuvo en desacuerdo y 6,7% totalmente en desacuerdo. En conjunto, 73,4% reporta prácticas regulares de vigilancia tecnológica, lo que sugiere un esfuerzo mayoritario por mantenerse actualizado. No obstante, el 13,4% en desacuerdo y el 13,3% neutral.

Pregunta 5.3: “Invertimos activamente en la adquisición o mejora de tecnologías según un presupuesto planificado”.

Figura 21. Inversión activa en la adquisición o mejora de tecnologías según un presupuesto planificado

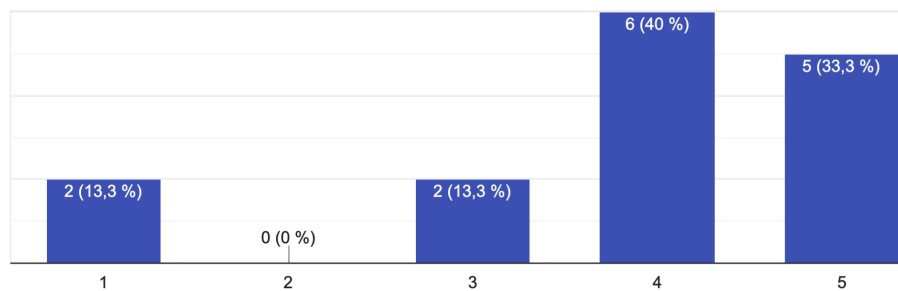


Fuente. Elaboración propia.

El 20% de los participantes manifestó estar de acuerdo con la afirmación, como se evidencia en la Figura 21; el 26,7% indicó estar totalmente de acuerdo. Un 33,3% se ubicó en la opción intermedia, mientras que 13,3% estuvo en desacuerdo y 6,7% totalmente en desacuerdo. En conjunto, 46,7% reporta inversiones tecnológicas con respaldo presupuestario, pero el 33,3% de neutralidad y el 20% de desacuerdo sugieren que, en varias empresas de consultoría en ingeniería de Los Andes venezolanos, la planificación financiera para tecnología es aún parcial.

Pregunta 5.4: “Establecemos objetivos tecnológicos claros en nuestra planificación anual”.

Figura 22. Establecimiento de objetivos tecnológicos claros en nuestra planificación anual



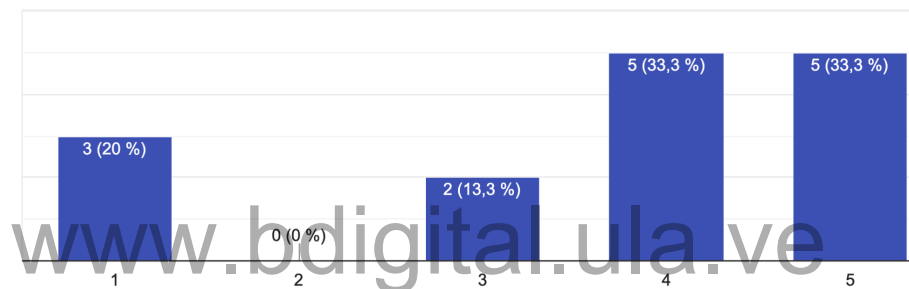
Fuente. Elaboración propia.

Los resultados muestran que el 40% de los participantes manifestó estar de acuerdo con la afirmación, como se evidencia en la Figura 22; el 33,3% indicó estar totalmente de acuerdo. Un 13,3% se ubicó en la opción intermedia, mientras que 0% estuvo en desacuerdo y 13,3% totalmente en desacuerdo. En conjunto, 73,3% percibe que sí existen objetivos tecnológicos claros, lo que denota una planificación

relativamente definida en las empresas de consultoría en ingeniería de Los Andes venezolanos; no obstante, el 13,3% neutral y el 13,3% en desacuerdo sugieren oportunidades para formalizar y comunicar mejor dichos objetivos a toda la organización.

Pregunta 5.5: “Revisamos y ajustamos el plan tecnológico según la evolución del mercado y de la competencia”.

Figura 23. Revisión y ajuste del plan tecnológico según la evolución del mercado y de la competencia

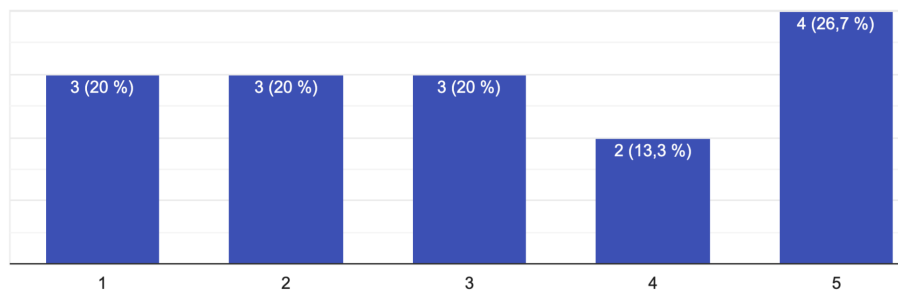


Fuente. Elaboración propia.

El 33,3% de los participantes manifestó estar de acuerdo con la afirmación, como se evidencia en la Figura 23; el 33,3% indicó estar totalmente de acuerdo. Un 13,3% se ubicó en la opción intermedia, mientras que 0% estuvo en desacuerdo y 20% totalmente en desacuerdo. En conjunto, 66,6% percibe que el plan tecnológico sí se revisa y ajusta regularmente; sin embargo, el 20% en total desacuerdo sugiere prácticas poco sistemáticas en parte del grupo, por lo que conviene formalizar ciclos de revisión.

Pregunta 5.6: “Nuestro presupuesto tecnológico refleja las prioridades definidas en el plan estratégico”.

Figura 24. Reflejo de prioridades estratégicas en el presupuesto tecnológico



Fuente. Elaboración propia.

El 13,3% de los participantes manifestó estar de acuerdo con la afirmación, como se evidencia en la Figura 24; el 26,7% indicó estar totalmente de acuerdo. Un 20% se ubicó en la opción intermedia, mientras que 20% estuvo en desacuerdo y 20% totalmente en desacuerdo. En síntesis, el panorama está dividido: 40% de acuerdo vs. 40% en desacuerdo. Esto sugiere que en varias empresas de consultoría en ingeniería de Los Andes venezolanos el presupuesto no siempre se traduce en las prioridades estratégicas.

Análisis por dimensión: Planificación tecnológica

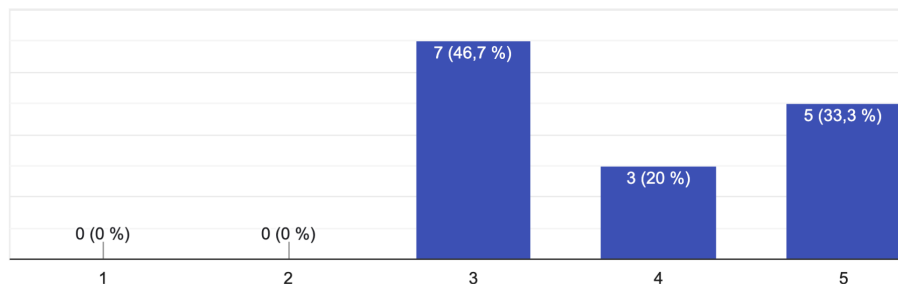
En esta dimensión, el patrón predominante de respuestas sugiere un nivel medio de planificación tecnológica en las empresas estudiadas. Al integrar los ítems 5.1-5.6, el acuerdo total (De acuerdo + Totalmente de acuerdo) promedia 51,1%, mientras que la opción neutral alcanza 40,0% y el desacuerdo total se mantiene bajo (8,9%). Este comportamiento indica que existen prácticas de planificación (plan formal, monitoreo de avances, inversión bajo presupuesto, definición de objetivos, revisión y alineación plan-presupuesto), pero no se encuentran completamente consolidadas ni uniformes en todas las organizaciones, dado el peso de la neutralidad en varios ítems.

En particular, la dimensión muestra señales más favorables en la existencia de plan formal y en la inversión con presupuesto planificado (ítems con 60,0% de acuerdo total), mientras que el monitoreo periódico, la revisión/ajuste del plan y la alineación plan-presupuesto estratégico presentan acuerdos más moderados ($\approx 46,6 - 46,7\%$) y mayor neutralidad (hasta 46,6%), evidenciando una brecha de sistematicidad en seguimiento y alineación estratégica. En consecuencia, esta dimensión debe incorporarse al sistema KPI mediante indicadores orientados a: (a) vigencia y actualización del plan tecnológico, (b) seguimiento de avances, (c) ejecución del presupuesto tecnológico planificado y (d) alineación del presupuesto con prioridades estratégicas. Este resultado se vincula con el objetivo 1 al evidenciar planificación tecnológica heterogénea y brecha de seguimiento/alineación, respecto a la falta de planificación estratégica tecnológica (PET) que limita la sistematización de decisiones.

Implementación

Pregunta 5.7: “Los procesos de implementación de nuevas tecnologías en nuestra empresa son generalmente fluidos y exitosos”.

Figura 25. Percepción sobre la fluidez y éxito de los procesos de implementación de nuevas tecnologías

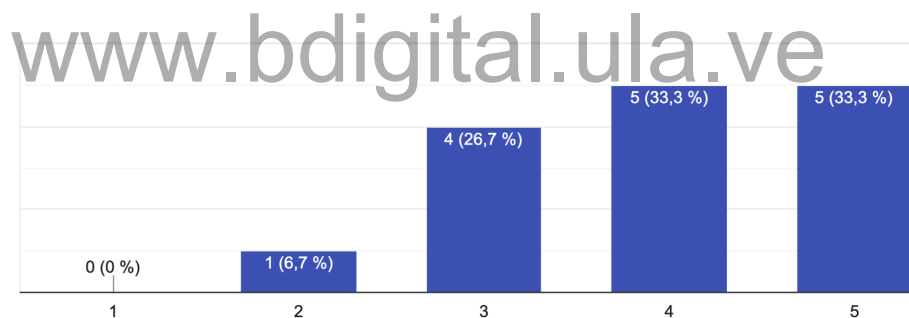


Fuente. Elaboración propia.

El 20% de los participantes manifestó estar de acuerdo con la afirmación, como se evidencia en la Figura 25; el 33,3% indicó estar totalmente de acuerdo. Un 46,7% se ubicó en la opción intermedia, mientras que 0% estuvo en desacuerdo y 0% totalmente en desacuerdo. En conjunto, predomina una percepción favorable pero prudente: casi la mitad permanece neutral, lo que sugiere procesos funcionales en las empresas de consultoría en ingeniería de Los Andes venezolanos, aunque con margen para estandarizar buenas prácticas y asegurar resultados consistentes.

Pregunta 5.8: “Evaluamos formalmente los resultados obtenidos después de implementar una nueva tecnología”.

Figura 26. Evaluación formal de los resultados obtenidos después de implementar una nueva tecnología



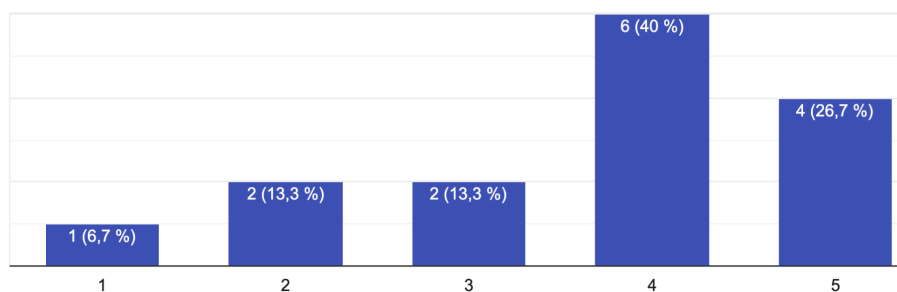
Fuente. Elaboración propia.

El 33,3% de los participantes manifestó estar de acuerdo con la afirmación, como se evidencia en la Figura 26; el 33,3% indicó estar totalmente de acuerdo. Un 26,7% se ubicó en la opción intermedia, mientras que 6,7% estuvo en desacuerdo y 0% totalmente en desacuerdo. Así, más de dos tercios reporta evaluación formal post-implementación, un buen síntoma de control y aprendizaje; no obstante, el

segmento neutral y el leve desacuerdo invitan a reforzar protocolos de evaluación con métricas y responsables claros.

Pregunta 5.9: “Contamos con procedimientos estandarizados que guían la implementación de nuevas tecnologías”.

Figura 27. Existencia de procedimientos estandarizados que guían la implementación de nuevas tecnologías

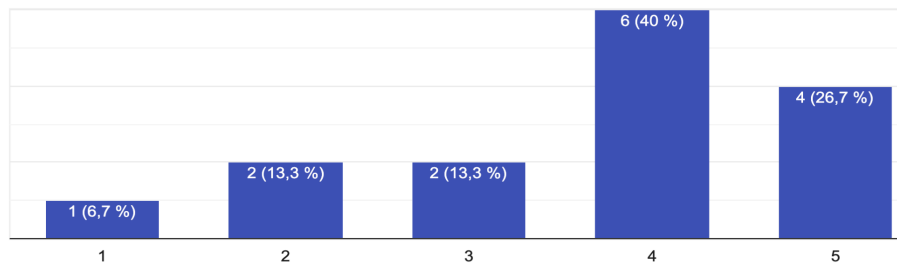


Fuente. Elaboración propia.

El 40% de los participantes manifestó estar de acuerdo con la afirmación, como se evidencia en la Figura 27; el 26,7% indicó estar totalmente de acuerdo. Un 13,3% se ubicó en la opción intermedia, mientras que 13,3% estuvo en desacuerdo y 6,7% totalmente en desacuerdo. En síntesis, hay estandarización en la mayoría de las organizaciones.

Pregunta 5.10: “Asignamos responsables y recursos específicos para cada proyecto de implementación tecnológica”.

Figura 28. Asignación de responsables y recursos específicos para cada proyecto de implementación tecnológica

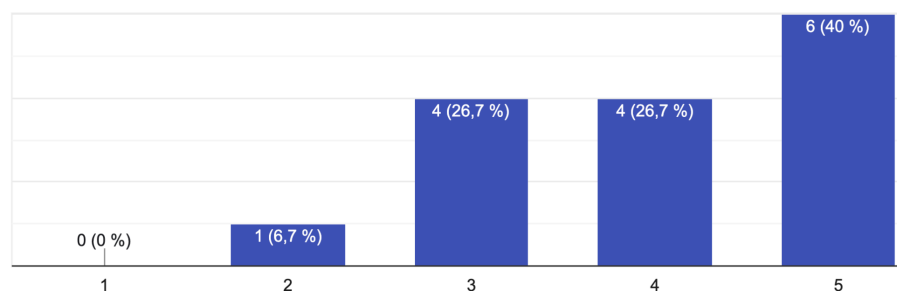


Fuente. Elaboración propia.

El 13,3% de los participantes manifestó estar de acuerdo con la afirmación, como se evidencia en la Figura 28; el 46,7% indicó estar totalmente de acuerdo. Un 26,7% se ubicó en la opción intermedia, mientras que 6,7% estuvo en desacuerdo y 6,7% totalmente en desacuerdo. Por lo tanto, la asignación formal de responsables y recursos es una práctica extendida. Las respuestas neutras o negativas sugiere que es necesario estandarizar la definición de roles y los presupuestos por proyecto para asegurar la trazabilidad.

Pregunta 5.11: “Los proyectos de implementación se completan dentro de los plazos establecidos”.

Figura 29. Cumplimiento de plazos en proyectos de implementación tecnológica



Fuente. Elaboración propia.

El 26,7% de los participantes manifestó estar de acuerdo con la afirmación, como se evidencia en la Figura 29; el 40% indicó estar totalmente de acuerdo. Un 26,7% se ubicó en la opción intermedia, mientras que 6,7% estuvo en desacuerdo y 0% totalmente en desacuerdo. En conjunto, la mayoría percibe cumplimiento de plazos, indicador de madurez operativa; aun así, conviene reforzar gestión de riesgos, hitos intermedios y tableros de seguimiento para sostener el desempeño.

Análisis por dimensión: Implementación

En esta dimensión, el patrón predominante de respuestas sugiere un nivel medio de implementación tecnológica en las empresas estudiadas. Al integrar los ítems 5.7-5.11, el acuerdo total (De acuerdo + Totalmente de acuerdo) se ubica en promedio en 57,3%, mientras que la opción neutral alcanza 34,6% y el desacuerdo total se mantiene bajo (8,0%).

Este comportamiento evidencia que, en el grupo estudiado, la implementación tiende a ser percibida como funcional, pero con heterogeneidad en su formalización: (a) tres componentes clave—evaluación post-implementación, procedimientos estandarizados y asignación de responsables/recursos—presentan un patrón moderado con alta neutralidad (46,6%), lo que sugiere que estas prácticas existen, pero no son plenamente sistemáticas en todas las organizaciones; (b) en contraste, el cumplimiento de plazos muestra un desempeño más favorable (acuerdo total 86,6%), lo que apunta a una fortaleza operativa; y (c) la evaluación periódica de efectividad/pertinencia también refleja una tendencia positiva (acuerdo total 60,0%), aunque con neutralidad relevante.

En términos gerenciales, esto indica que se logra “sacar adelante” la implementación (especialmente en plazos), pero aún hay oportunidad de fortalecer la

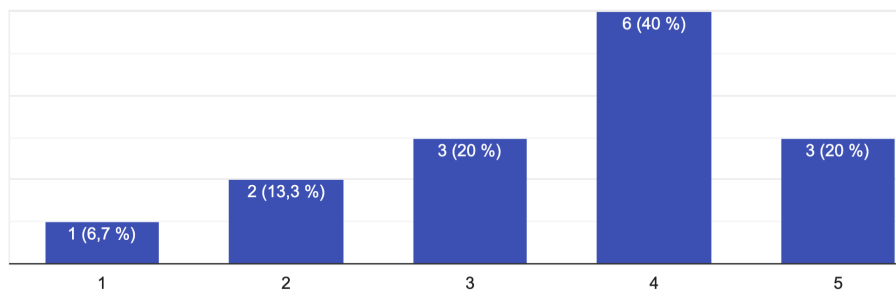
gobernanza del despliegue (estandarización, responsables, evaluación) para asegurar consistencia, aprendizaje y trazabilidad. En consecuencia, esta dimensión debe incorporarse al sistema KPI mediante indicadores orientados a: (a) % de implementaciones con responsable y recursos formalmente asignados, (b) % de implementaciones con evaluación post-implementación documentada, (c) cumplimiento de hitos/plazos por proyecto, y (d) tasa de incidentes/retrabajos posteriores a la implementación.

Este resultado se vincula con el objetivo 1 al evidenciar implementación funcional con necesidad de formalización (roles, procedimientos y evaluación post), respecto a la falta de planificación estratégica tecnológica (PET) que limita la sistematización de decisiones.

Evaluación de tecnología

Pregunta 5.12: “Evaluamos periódicamente la efectividad y pertinencia de las tecnologías en uso”.

Figura 30. Evaluación periódica de la efectividad y pertinencia de las tecnologías en uso

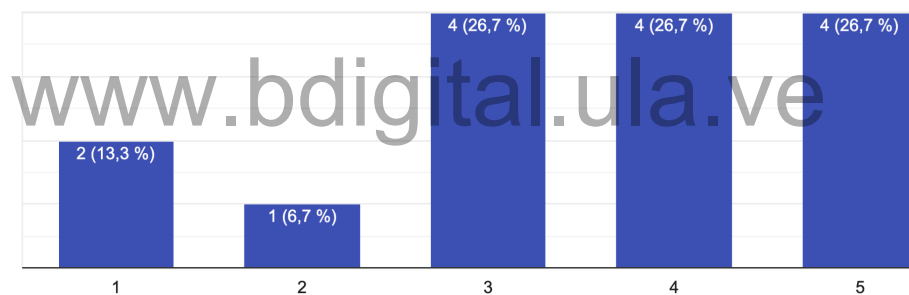


Fuente. Elaboración propia.

El 40% de los participantes manifestó estar de acuerdo con la afirmación, como se evidencia en la Figura 30; el 20% indicó estar totalmente de acuerdo. Un 20% se ubicó en la opción intermedia, mientras que 13,3% estuvo en desacuerdo y 6,7% totalmente en desacuerdo. En conjunto, predomina una práctica de evaluación periódica (60%), aunque persisten zonas grises que sugieren formalizar calendarios, responsables y criterios homogéneos de revisión.

Pregunta 5.13: “La tecnología está bien integrada en los diferentes departamentos y procesos de nuestra empresa”.

Figura 31. Grado de integración de la tecnología en los diferentes departamentos y procesos de nuestra empresa

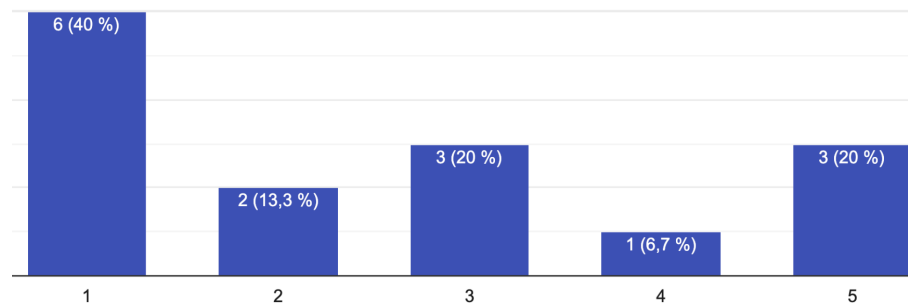


Fuente. Elaboración propia.

El 26,7% de los participantes manifestó estar de acuerdo con la afirmación, como se evidencia en la Figura 31; el 26,7% indicó estar totalmente de acuerdo. Un 26,7% se ubicó en la opción intermedia, mientras que 6,7% estuvo en desacuerdo y 13,3% totalmente en desacuerdo. Aunque la integración tecnológica muestre un progreso evidente, tiene una marcada variabilidad interna. Conviene fortalecer la cohesión entre procesos, datos y flujos para impedir la formación de silos tecnológicos.

Pregunta 5.14: “Contamos con protocolos para dar de baja tecnologías obsoletas o ineficientes”.

Figura 32. Existencia de protocolos para dar de baja tecnologías obsoletas o ineficientes

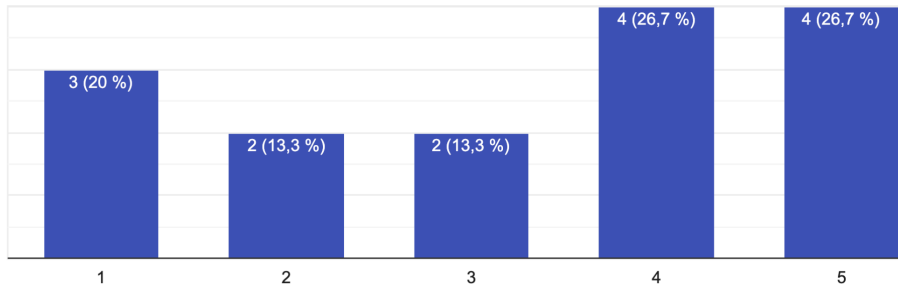


Fuente. Elaboración propia.

El 6,7% de los participantes manifestó estar de acuerdo con la afirmación, como se evidencia en la Figura 32; el 20% indicó estar totalmente de acuerdo. Un 20% se ubicó en la opción intermedia, mientras que 13,3% estuvo en desacuerdo y 40% totalmente en desacuerdo. En síntesis, este es un punto débil en las empresas de consultoría en ingeniería de Los Andes venezolanos: más de la mitad reporta ausencia o debilidad de protocolos de retiro, lo que sugiere riesgos de costos hundidos y obsolescencia operativa.

Pregunta 5.15: “Medimos el retorno de inversión de las tecnologías implementadas”.

Figura 33. Medición del retorno de inversión de las tecnologías implementadas



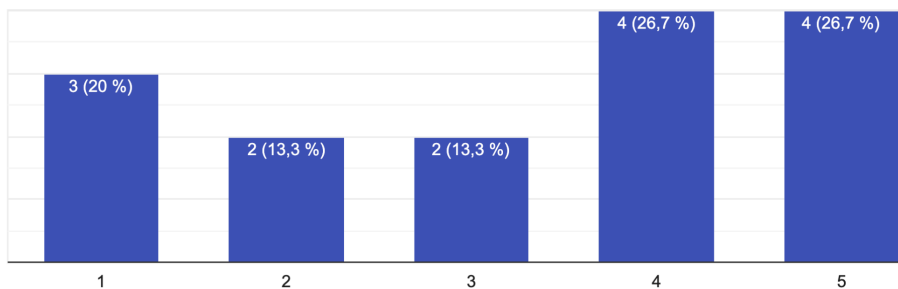
Fuente. Elaboración propia.

El 26,7% de los participantes manifestó estar de acuerdo con la afirmación, como se evidencia en la Figura 33; el 26,7% indicó estar totalmente de acuerdo. Un 13,3% se ubicó en la opción intermedia, mientras que 13,3% estuvo en desacuerdo y 20% totalmente en desacuerdo. Por tanto, hay medición de ROI en poco más de la mitad de los casos (53,4%).

www.bdigital.ula.ve

Pregunta 5.16: “Los resultados de las evaluaciones guían futuras decisiones de adquisición tecnológica”.

Figura 34. Uso de los resultados de las evaluaciones para guía de futuras decisiones de adquisición tecnológica



Fuente. Elaboración propia.

El 26,7% de los participantes manifestó estar de acuerdo con la afirmación, como se evidencia en la Figura 34; el 40% indicó estar totalmente de acuerdo. Un 20% se ubicó en la opción intermedia, mientras que 6,7% estuvo en desacuerdo y 6,7% totalmente en desacuerdo. Con ello, se observa un buen bucle de retroalimentación (66,7% positivo); fortalecer la trazabilidad entre hallazgos, comités de decisión y planes de compra consolidará una gobernanza tecnológica más robusta.

Análisis por dimensión: Evaluación de tecnología

En esta dimensión, el patrón predominante de respuestas sugiere un nivel medio de evaluación de tecnología en las empresas estudiadas. Al integrar los ítems 5.12-5.16, el acuerdo total (De acuerdo + Totalmente de acuerdo) promedia 49,3%, la opción neutral alcanza 42,6% y el desacuerdo total se mantiene bajo ($\approx 8,0\%$). Este comportamiento indica que existen prácticas asociadas a la evaluación (integración interdepartamental, protocolos de baja tecnológica, medición de ROI y uso de resultados para decisiones), pero no son plenamente sistemáticas ni homogéneas en todas las empresas, dado el peso de la neutralidad.

A nivel interno, se observa una valoración relativamente más favorable en la evaluación periódica de la efectividad y pertinencia de las tecnologías en uso (ítem 5.12; 60% positivo) y, en menor medida, en la integración de la tecnología entre departamentos y procesos (ítem 5.13; 53,4% positivo), aunque con variabilidad interna. En contraste, la existencia de protocolos para dar de baja tecnologías obsoletas o ineficientes constituye un punto débil (ítem 5.14), dado que predomina el desacuerdo y se evidencia ausencia o debilidad de protocolos de retiro. Por su parte, la medición del retorno de inversión (ROI) se reporta en poco más de la mitad de los casos (ítem 5.15;

53,4%), mientras que el uso de resultados de evaluación para guiar decisiones futuras muestra un patrón más favorable (ítem 5.16; 66,7% positivo), evidenciando un bucle de retroalimentación que conviene formalizar mediante trazabilidad y responsables.

A nivel interno, se observa una mejor valoración relativa en la existencia de protocolos para dar de baja tecnologías obsoletas (ítem 5.13, con 60,0% de acuerdo total), mientras que la medición del retorno de inversión (ROI) y el uso de resultados de evaluación para guiar decisiones futuras se mantienen en un plano más moderado (ítems 5.14-5.16, con 46,7% de acuerdo total y 46,6% neutral). En términos gerenciales, esto sugiere que el “cierre” de tecnologías (retiro de obsoletas) está más presente que la evaluación económico-estratégica (ROI y decisiones basadas en resultados). En consecuencia, esta dimensión debe reflejarse en el sistema de KPI mediante indicadores de evaluación periódica, protocolos de retiro tecnológico, seguimiento de beneficios/ROI y trazabilidad de decisiones.

Este resultado se vincula con el objetivo 1 al evidenciar evaluación parcial (protocolos/ROI/trazabilidad) y uso no homogéneo de resultados para decisión, respecto a la falta de planificación estratégica tecnológica (PET) que limita la sistematización de decisiones.

Tabla 4. Síntesis de resultados por dimensiones del objetivo 1

Dimensión	Interpretación (alto/medio/bajo)	Hallazgo clave	Implicación para la propuesta de KPI
Recursos tecnológicos	Nivel medio-alto (fortaleza general con brecha puntual en el ítem 1.3)	Predomina percepción favorable de recursos tecnológicos, pero con brecha en capacitación continua (ítem 1.3), evidenciando falta de sistematicidad y heterogeneidad entre empresas.	KPI de cobertura/disponibilidad, actualización (hardware/software), estado operativo y capacidad instalada vs. demanda.

Nivel de automatización	Nivel medio (automatización parcial / no consolidada)	Hay presencia de automatización, pero con alta neutralidad que sugiere implementación desigual y/o limitada integración entre fases.	Medir avance real de automatización e integración (cobertura, errores/retrabajos, interoperabilidad)
Competencias digitales	Nivel medio (capacidad operativa presente, gestión de formación/actualización no sistemática).	“Se sabe usar”, pero no siempre se forma/actualiza de manera organizada.	KPI de capacitación (cobertura/horas), actualización (frecuencia), y brechas de habilidades (evaluación periódica)
Planificación tecnológica	Nivel medio (planificación presente, pero heterogénea).	Mayor fortaleza en “plan formal” e “inversión planificada”; brecha en seguimiento, revisión y alineación plan-presupuesto.	KPIs de plan (vigencia/actualización), seguimiento (hitos), presupuesto (ejecución) y alineación estratégica.
Implementación	Nivel medio (operación funcional, formalización heterogénea).	Fortaleza en cumplimiento de plazos; brecha en procedimientos/roles/evaluación.	KPIs de estandarización, responsables, evaluación post y desempeño de plazos.
Evaluación de tecnología	Nivel medio (evaluación presente, pero con brecha de sistematicidad/uso decisional).	Mayor avance en evaluación periódica y uso de resultados; brecha en protocolos de baja (retiro tecnológico) y en la medición/seguimiento del ROI.	KPIs de evaluación periódica, interoperabilidad, baja tecnológica, ROI y trazabilidad de decisiones.

Fuente. Elaboración propia.

www.bdigital.ula.ve

Síntesis del constructo: Capacidades tecnológicas actuales

Integrando los resultados por dimensiones, las capacidades tecnológicas actuales se caracterizan por una fortaleza general en recursos tecnológicos (nivel medio-alto) y por la presencia de automatización y competencias digitales en nivel medio. Sin embargo, se identifican brechas consistentes en la sistematicidad: la capacitación continua (ítem 1.3) no es homogénea y la automatización/integración de procesos no se encuentra plenamente consolidada en todas las empresas, lo cual mantiene la madurez operativa en un plano intermedio. Este hallazgo responde al objetivo específico 1 al describir que existe base tecnológica para operar, pero con oportunidades claras de ordenamiento y actualización; en consecuencia, el sistema KPI debe priorizar indicadores de disponibilidad/actualización, avance de

automatización/integración y formación/actualización de competencias para sostener la mejora.

Síntesis del constructo: Gestión tecnológica organizacional

En conjunto, la gestión tecnológica organizacional muestra un nivel medio, con prácticas presentes pero heterogéneas en planificación, implementación y evaluación de tecnología. Como fortalezas relativas, se observa la existencia de elementos de planificación y una implementación funcional (incluido el cumplimiento de plazos), lo que indica capacidad operativa para ejecutar iniciativas tecnológicas. No obstante, las principales brechas se concentran en el seguimiento/revisión (plan-presupuesto), en la formalización (procedimientos, roles, evaluación post) y en la evaluación decisional de la tecnología (uso sistemático de la evaluación para decisiones y control). Este resultado responde al objetivo específico 1 al evidenciar que la gestión existe, pero requiere institucionalización; por ello, la propuesta KPI debe enfatizar indicadores de vigencia del plan, hitos/seguimiento, responsables/estandarización, y evaluación periódica con trazabilidad de decisiones.

Resumen de resultados del objetivo 1

Los resultados por dimensiones evidencian que las empresas estudiadas operan con una base tecnológica funcional y relativamente disponible (recursos tecnológicos en nivel medio-alto), pero con brechas relevantes en la gestión sistemática de capacidades: la capacitación/actualización del personal no se consolida como práctica homogénea, la automatización aparece parcial y la integración de fases aún es desigual. En la gestión tecnológica organizacional, la planificación, implementación y

evaluación se ubican en un nivel medio, caracterizado por prácticas presentes pero no uniformes, con oportunidad de fortalecer la alineación plan-presupuesto, la estandarización del despliegue y, especialmente, la evaluación económico-estratégica (p. ej., medición de ROI y trazabilidad de decisiones).

En consecuencia, la gestión tecnológica del grupo se interpreta como una madurez media, entendida operativamente como la existencia de prácticas de planificación, implementación y evaluación tecnológica presentes pero no uniformes, que aún requieren consolidarse como un proceso integrado y trazable de alineación entre necesidades del negocio, tecnología y control del desempeño. Esta lectura se alinea con la planificación estratégica tecnológica planteada por (Ward & Peppard, 2002), en tanto la integración entre la estrategia de sistemas de información (requerimientos para apoyar la estrategia del negocio) y la estrategia de TI (cómo la tecnología soporta dicha demanda) supone coherencia, priorización y seguimiento; cuando estos componentes no se despliegan de forma sistemática (plan-presupuesto-responsables-medición), la alineación se vuelve parcial y la madurez se mantiene en un nivel intermedio. Por ello, se justifica reforzar la formalización y el seguimiento mediante indicadores, dado que los KPI permiten focalizar la medición en aspectos críticos para el desempeño y apoyar decisiones, y los indicadores facilitan observar tendencias respecto a objetivos y metas (Beltrán, 1999; Parmenter, 2015; Ward & Peppard, 2002).

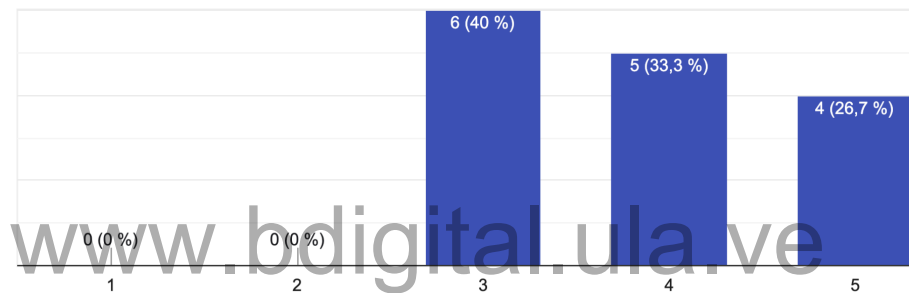
Resultados asociados al Objetivo Específico 2: Demandas y Necesidades del Cliente y el grado de planificación estratégica orientada a atenderlas

Percepción de demandas y necesidades del cliente

Satisfacción del cliente

Pregunta 2.1: “Nuestros clientes manifiestan que están satisfechos con el uso de la tecnología en la prestación de nuestros servicios”.

Figura 35. Satisfacción del cliente con el uso de la tecnología en la prestación de servicios



Fuente. Elaboración propia.

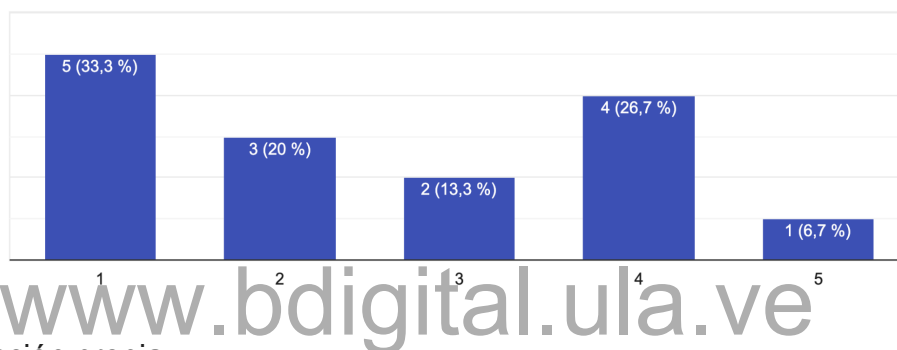
Los resultados muestran que para el 33,3% de los participantes, la respuesta fue “de acuerdo” y para el 26,7% “totalmente de acuerdo”, como se evidencia en la Figura 35. Un 40% se ubicó en la opción intermedia, mientras que no se registraron respuestas en desacuerdo o totalmente en desacuerdo.

Los resultados muestran una percepción mayoritariamente positiva respecto a la satisfacción tecnológica de los clientes (60% de acuerdo o totalmente de acuerdo). Sin embargo, el alto porcentaje en la posición neutral (40%) sugiere que no todos los clientes expresan de manera clara su nivel de satisfacción o que existen áreas de mejora que podrían reforzar esta percepción. Esto abre la oportunidad de implementar

mecanismos más sistemáticos de retroalimentación para validar y fortalecer la experiencia tecnológica ofrecida.

Pregunta 2.2: “Las reclamaciones o quejas de los clientes suelen estar relacionadas con aspectos tecnológicos del servicio (ej.: plataformas, comunicación digital, resultados técnicos)”.

Figura 36. Relación de reclamaciones de clientes con aspectos tecnológicos del servicio

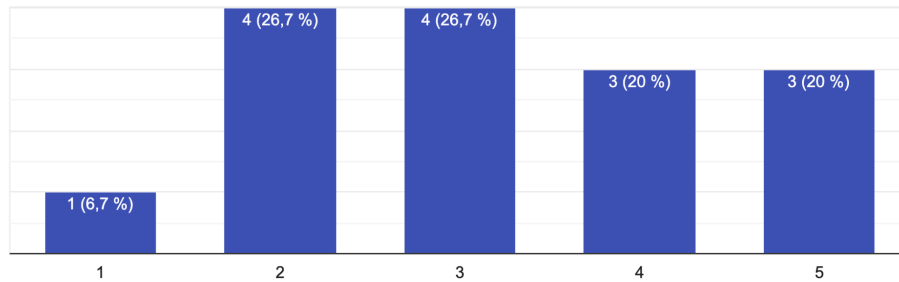


Fuente. Elaboración propia.

Los resultados muestran que para el 26,7% de los participantes, la respuesta fue “de acuerdo” y para el 6,7% “totalmente de acuerdo”, como se observa en la Figura 36. Un 13,3% se ubicó en la opción intermedia, mientras que un 33,3% manifestó estar totalmente en desacuerdo y un 20% en desacuerdo. La mayoría de los encuestados (53,3%) percibe que las quejas no están principalmente asociadas a aspectos tecnológicos, lo que podría indicar un nivel aceptable de funcionamiento de estas herramientas. Sin embargo, el 33,4% que sí ve un vínculo entre las quejas y los aspectos tecnológicos.

Pregunta 2.3: “Recabamos opiniones de nuestros clientes sobre su experiencia con el componente tecnológico de nuestros servicios”.

Figura 37. Práctica de recabar opiniones de clientes sobre la experiencia tecnológica



Fuente. Elaboración propia.

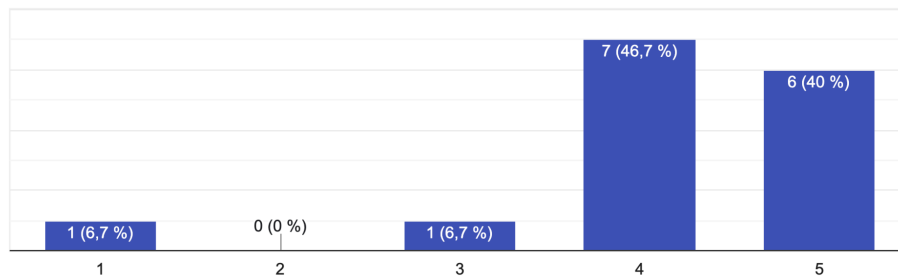
Para el 20% de los participantes, la respuesta fue de acuerdo y para otro 20% totalmente de acuerdo, como se aprecia en la Figura 37. Un 26,7% se ubicó en la opción intermedia, mientras que un 26,7% estuvo en desacuerdo y un 6,7% totalmente en desacuerdo.

www.bdigital.ula.ve

Aunque el 40% de las consultoras de ingeniería afirma que solicita retroalimentación tecnológica a sus clientes, la proporción que no lo hace (33,4%) y la que se mantiene neutral (26,7%) es considerable. Esto evidencia una oportunidad para establecer mecanismos más sistemáticos y proactivos de recolección de opiniones, para identificar áreas de mejora y fortalecer la relación con el cliente.

Pregunta 2.4: “El uso de tecnología en nuestros servicios ha fortalecido la confianza de los clientes en nuestra empresa”.

Figura 38. Impacto del uso de tecnología en el fortalecimiento de la confianza del cliente



Fuente. Elaboración propia.

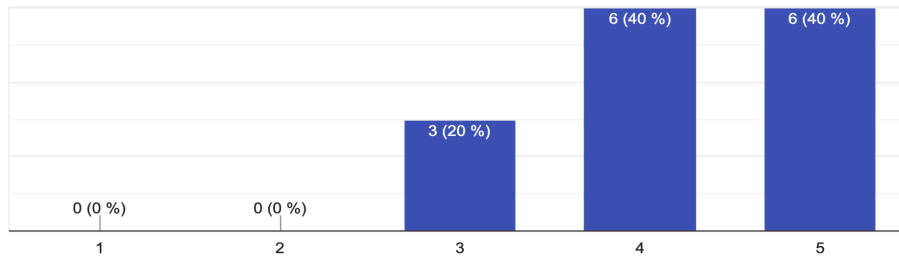
Para el 46,7% de los participantes manifestó estar de acuerdo con la afirmación, como se evidencia en la Figura 38; el 40% indicó estar totalmente de acuerdo. Un 6,7% se ubicó en la opción intermedia y un 6,7% en totalmente en desacuerdo, sin registros en la categoría “en desacuerdo”.

www.bdigital.ula.ve

Los resultados muestran una percepción claramente positiva (86,7% de acuerdo + totalmente de acuerdo) sobre el impacto de la tecnología en la confianza de los clientes. Este alto nivel de consenso sugiere que la inversión y el uso estratégico de herramientas tecnológicas son percibidos como elementos diferenciadores que fortalecen la reputación de la empresa.

Pregunta 2.5: “La implementación de soluciones tecnológicas ha mejorado la fidelización de nuestros clientes”.

Figura 39. Impacto de las soluciones tecnológicas en la fidelización de clientes

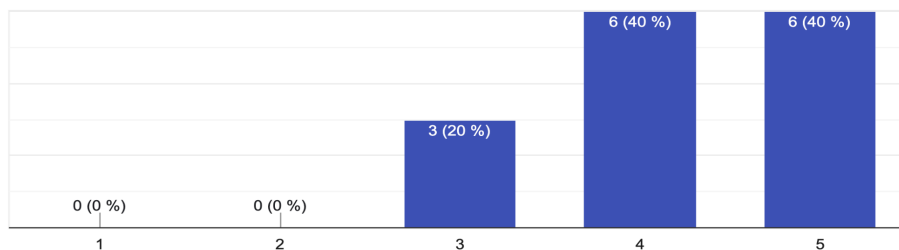


Fuente. Elaboración propia.

Los resultados muestran que para el 40% de los participantes manifestó estar de acuerdo con la afirmación, como se evidencia en la Figura 39; otro 40% indicó estar totalmente de acuerdo. El 20% restante se ubicó en la opción intermedia, sin registros en las categorías “en desacuerdo” o “totalmente en desacuerdo”. El 80% de respuestas positivas refleja una fuerte percepción de que la tecnología contribuye directamente a la retención de clientes. La ausencia de opiniones negativas sugiere que las soluciones implementadas cumplen con las expectativas y generan valor en la relación con los clientes.

Pregunta 2.6: “La adopción de nuevas tecnologías ha fortalecido nuestra ventaja competitiva, según la percepción de nuestros clientes.”.

Figura 40. Percepción del cliente sobre el fortalecimiento de la ventaja competitiva por adopción de tecnología



Fuente. Elaboración propia.

Para el 33,3% de los participantes manifestó estar de acuerdo con la afirmación, como se evidencia en la Figura 40; el 40% indicó estar totalmente de acuerdo. El 26,7% se ubicó en la opción intermedia, sin registros en las categorías “en desacuerdo” o “totalmente en desacuerdo”.

Con un 73,3% de respuestas afirmativas, los datos reflejan que la mayoría percibe la adopción tecnológica como un factor que refuerza la competitividad. El porcentaje intermedio podría reflejar experiencias menos tangibles o casos en que la ventaja competitiva no es fácilmente atribuible a la tecnología implementada.

Análisis por dimensión: Satisfacción del cliente

En esta dimensión, el patrón predominante de respuestas sugiere un nivel medio de satisfacción del cliente asociada al componente tecnológico, con una orientación moderadamente favorable pero con neutralidad relevante. En conjunto, el acuerdo total (De acuerdo + Totalmente de acuerdo) promedia $\approx 55,6\%$, mientras que la opción neutral alcanza $\approx 35,5\%$ y el desacuerdo total se mantiene bajo ($\approx 8,9\%$).

A nivel interno, tres ítems (2.1-2.3) muestran un patrón similar con alta neutralidad (46,6%) y acuerdo total 46,7%, lo que sugiere que la valoración estratégica/innovación/ventaja competitiva vinculada a tecnología existe, pero no es plenamente uniforme en todas las empresas. En contraste, el ítem 2.4 presenta una tendencia claramente favorable (acuerdo total 86,6%), indicando que una parte importante percibe alineación de la gestión tecnológica con objetivos estratégicos, lo cual se traduce en consistencia para el cliente (servicio más predecible). Sin embargo,

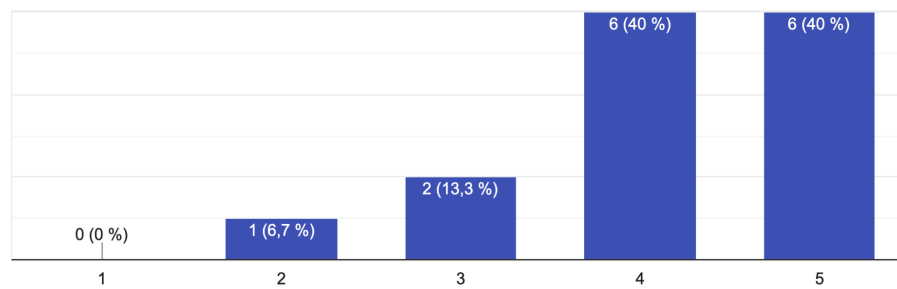
los ítems vinculados a inversión y revisión (2.5 y 2.6) reflejan mayor dispersión: el acuerdo total se ubica entre 46,6% y 60,0%, con neutralidad hasta 40,0%, lo que evidencia una brecha de sistematicidad en el seguimiento de inversiones tecnológicas y su contribución percibida al plan estratégico, elemento que puede afectar la experiencia y la confianza del cliente en el tiempo.

En coherencia con el Objetivo específico 2 (analizar demandas y necesidades del cliente y la planificación orientada a atenderlas), estos resultados evidencian una satisfacción tecnológica moderada, con oportunidad de fortalecer la trazabilidad entre inversión tecnológica y valor percibido por el cliente. En consecuencia, esta dimensión debe incorporarse al sistema KPI mediante indicadores orientados a satisfacción/experiencia, reclamaciones o quejas, mecanismos de retroalimentación, confianza/fidelización y ventaja competitiva percibida (según los indicadores definidos para esta dimensión). Este resultado se vincula con el objetivo 2 al evidenciar satisfacción tecnológica moderada y variabilidad en la consistencia del servicio, respecto a la falta de planificación estratégica tecnológica (PET) que limita la sistematización de decisiones.

Calidad percibida

Pregunta 2.7: “Nuestra tecnología garantiza el cumplimiento de estándares de calidad exigidos por los clientes”.

Figura 41. Percepción sobre la garantía de estándares de calidad por la tecnología

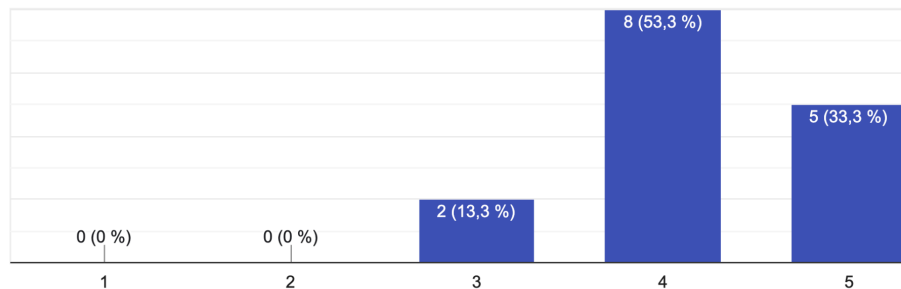


Fuente. Elaboración propia.

Los resultados muestran para el 40% de los participantes manifestó estar de acuerdo con la afirmación, como se evidencia en la Figura 41; otro 40% indicó estar totalmente de acuerdo. El 13,3% se ubicó en la opción intermedia y un 6,7% en desacuerdo, sin respuestas en “totalmente en desacuerdo”. El 80% de respuestas positivas muestra una alta confianza en que la tecnología empleada asegura el cumplimiento de los estándares de calidad. El pequeño porcentaje en desacuerdo podría señalar casos puntuales donde los procesos tecnológicos no alcanzan completamente las expectativas del cliente.

Pregunta 2.8: “Nuestros clientes perciben que la tecnología que empleamos agrega valor a los servicios que les ofrecemos”.

Figura 42. Percepción del cliente sobre el valor agregado de la tecnología en los servicios



Fuente. Elaboración propia.

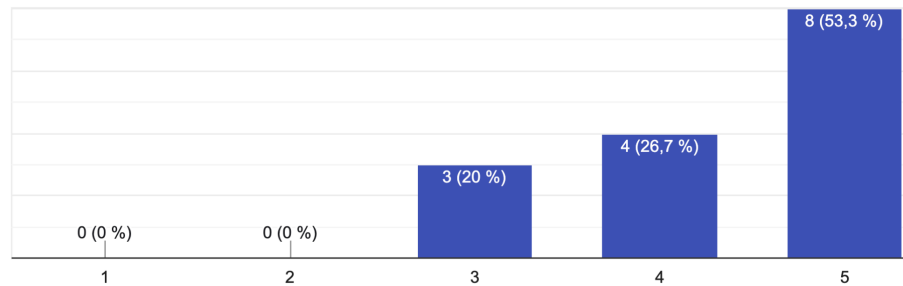
Para el 53,3% de los participantes manifestó estar de acuerdo con la afirmación, como se evidencia en la Figura 42; el 33,3% indicó estar totalmente de acuerdo. Un 13,3% se ubicó en la opción intermedia, sin respuestas en desacuerdo o totalmente en desacuerdo.

www.bdigital.ula.ve

Con un 86,6% de respuestas positivas, se manifiesta una percepción de que la tecnología aporta un valor tangible a los servicios. La ausencia total de opiniones negativas refuerza la relevancia de la gestión tecnológica como elemento diferenciador frente a la competencia.

Pregunta 2.9: “Adaptamos soluciones tecnológicas a necesidades específicas de cada cliente”.

Figura 43. Práctica de adaptación de soluciones tecnológicas a necesidades específicas del cliente



Fuente. Elaboración propia.

Para el 26,7% de los participantes; manifiesta estar de acuerdo con la afirmación, como se evidencia en la Figura 43; el 53,3% indicó estar totalmente de acuerdo. Un 20% se ubicó en la opción intermedia, sin respuestas en desacuerdo o totalmente en desacuerdo. Con un 80% de respuestas positivas, se confirma que la personalización tecnológica es una práctica habitual en la mayoría de las empresas de consultoría en ingeniería de Los Andes venezolanos, lo que favorece la satisfacción y fidelización de los clientes.

Análisis por dimensión: Calidad percibida

En esta dimensión, el patrón predominante de respuestas sugiere un nivel alto de calidad percibida asociada al uso de tecnología en las empresas estudiadas. En conjunto, los tres ítems evidencian un acuerdo total elevado: la tecnología es percibida como garante del cumplimiento de estándares de calidad exigidos por los clientes (80% de respuestas positivas), como generadora de valor agregado para el servicio (86,6% de respuestas positivas) y como soporte para adaptar soluciones tecnológicas a necesidades específicas del cliente (80% de respuestas positivas). Adicionalmente, la

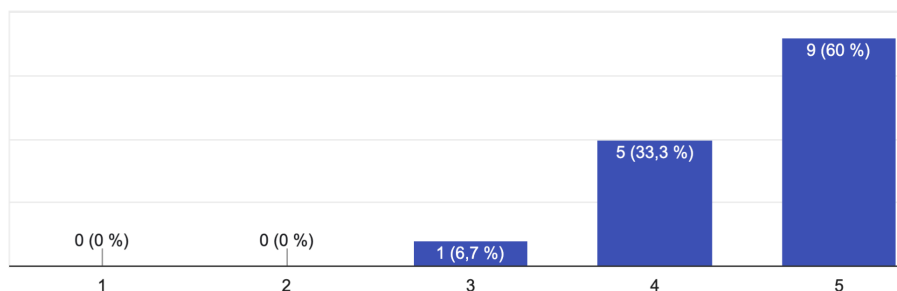
neutralidad se mantiene acotada (13,3%-20%) y el desacuerdo es marginal o inexistente en dos de los tres ítems, lo que refuerza una percepción consistente de calidad y personalización del servicio basada en tecnología. En términos gerenciales, estos resultados indican que el valor tecnológico se expresa en la experiencia del cliente tanto por conformidad con estándares como por diferenciación (valor agregado) y adaptación a requerimientos particulares. En consecuencia, esta dimensión debe incorporarse al sistema KPI mediante indicadores orientados a: cumplimiento de estándares de calidad (conformidad técnica), valor percibido por el cliente (medición de satisfacción/calidad percibida) y grado de adaptación/personalización de soluciones tecnológicas por tipo de proyecto/cliente.

Este resultado se vincula con el objetivo 2 al evidenciar calidad percibida alta asociada al soporte tecnológico, respecto a la falta de planificación estratégica tecnológica (PET) que limita la sistematización de decisiones.

Tiempos de respuesta

Pregunta 2.10: “La tecnología reduce significativamente los tiempos de respuesta en la comunicación y entrega de resultados a los clientes”.

Figura 44. Impacto de la tecnología en la reducción de tiempos de respuesta al cliente



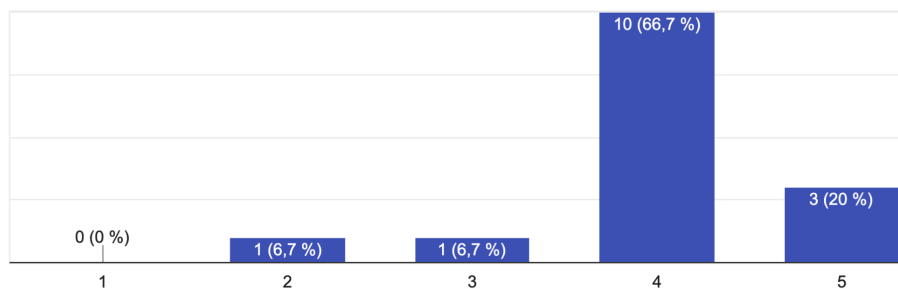
Fuente. Elaboración propia.

Para el 33,3% de los participantes manifestó estar de acuerdo con la afirmación, como se evidencia en la Figura 44; el 60% indicó estar totalmente de acuerdo. Un 6,7% se ubicó en la opción intermedia, sin respuestas en desacuerdo o totalmente en desacuerdo.

El 93,3% de respuestas positivas refleja que, en las empresas de consultoría en ingeniería de Los Andes venezolanos, la tecnología se percibe como un factor determinante para agilizar los tiempos de atención y entrega, lo que impacta directamente en la satisfacción del cliente y la eficiencia operativa.

Pregunta 2.11: “Los clientes suelen expresar satisfacción con la rapidez en la atención de sus requerimientos, gracias al soporte tecnológico”.

Figura 45. Satisfacción del cliente con la rapidez de atención por soporte tecnológico



Fuente. Elaboración propia.

Los resultados muestran que para el 66,7% de los participantes manifestó estar de acuerdo con la afirmación, como se evidencia en la Figura 45; el 20% indicó estar totalmente de acuerdo. Un 6,7% se ubicó en la opción intermedia y un 6,7% en desacuerdo, sin respuestas en totalmente en desacuerdo. El 86,7% de valoraciones positivas evidencia que, en las empresas de consultoría en ingeniería de Los Andes

venezolanos, el soporte tecnológico contribuye significativamente a la agilidad en la atención al cliente, reforzando la percepción de eficiencia y capacidad de respuesta.

Análisis por dimensión: Tiempos de respuesta

En esta dimensión, el patrón predominante de respuestas sugiere un nivel alto de desempeño en tiempos de respuesta apoyado por tecnología. En el ítem 2.10 (“La tecnología reduce significativamente los tiempos de respuesta en la comunicación y entrega de resultados a los clientes”), el 93,3% de valoraciones positivas (De acuerdo + Totalmente de acuerdo) evidencia una percepción ampliamente favorable sobre la capacidad tecnológica para agilizar atención y entregas, con un 6,7% ubicado en la opción intermedia. En el ítem 2.11 (“Los clientes suelen expresar satisfacción con la rapidez en la atención de sus requerimientos, gracias al soporte tecnológico”), el 86,7% de valoraciones positivas confirma que, para la mayoría, el soporte tecnológico se asocia a una respuesta ágil y eficiente; no obstante, aparece un 6,7% en neutralidad y un 6,7% en desacuerdo, lo que sugiere que la rapidez percibida no es totalmente uniforme entre empresas o situaciones de servicio.

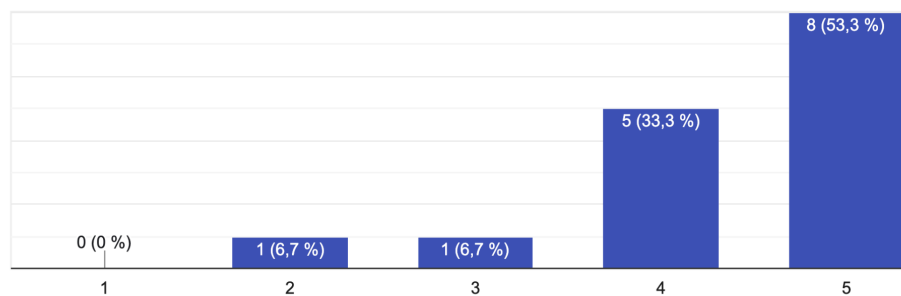
En coherencia con el objetivo orientado a caracterizar las demandas y necesidades del cliente, estos resultados muestran que la tecnología se percibe como un factor que fortalece la capacidad de respuesta; sin embargo, se identifica una brecha puntual en la consistencia de esa rapidez para todos los casos. En consecuencia, esta dimensión debe incorporarse al sistema KPI mediante indicadores orientados a: tiempo promedio de respuesta (primer contacto), cumplimiento de SLA/tiempos comprometidos, tiempo de ciclo de entrega, y satisfacción del cliente con la rapidez (medición periódica). Este resultado se vincula con el objetivo 2 al evidenciar agilidad

alta en comunicación/entrega apoyada por tecnología, respecto a la falta de planificación estratégica tecnológica (PET) que limita la sistematización de decisiones.

Personalización de servicios

Pregunta 2.12: “Adaptamos nuestra oferta tecnológica para atender los requerimientos específicos de cada cliente”.

Figura 46. Grado de adaptación de la oferta tecnológica a requerimientos específicos del cliente



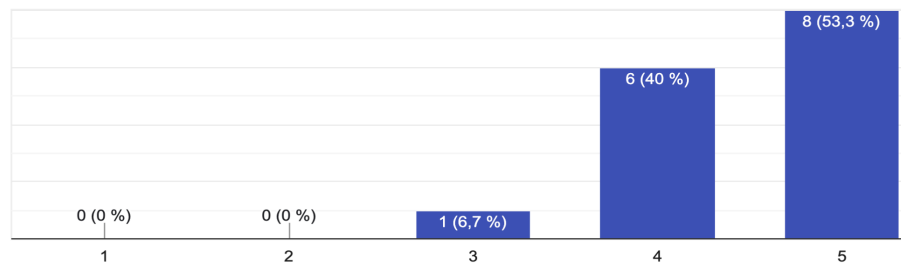
Fuente. Elaboración propia.

Para el 33,3% de los participantes manifestó estar de acuerdo con la afirmación, como se evidencia en la Figura 46; el 53,3% indicó estar totalmente de acuerdo. Un 6,7% se ubicó en la opción intermedia y un 6,7% en desacuerdo, sin respuestas en totalmente en desacuerdo.

El 86,6% de respuestas positivas revela que las empresas de consultoría en ingeniería de Los Andes venezolanos priorizan la adaptación tecnológica como parte de su estrategia de personalización, lo que fortalece su propuesta de valor y la satisfacción del cliente.

Pregunta 2.13: “Antes de proponer una solución, nos aseguramos de comprender a fondo las necesidades tecnológicas de nuestros clientes”.

Figura 47. Proceso de comprensión de las necesidades tecnológicas del cliente antes de proponer soluciones

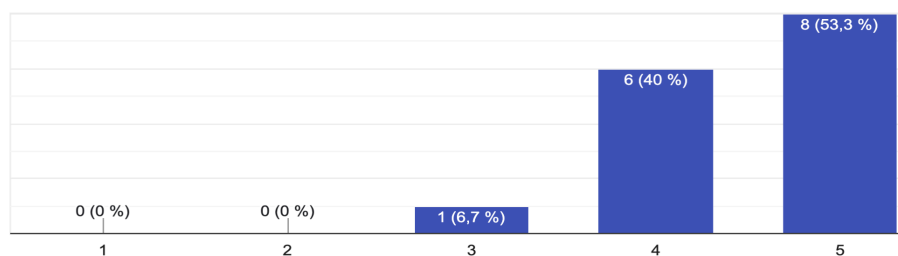


Fuente. Elaboración propia.

Para el 40% de los participantes manifestó estar de acuerdo con la afirmación, como se evidencia en la Figura 47; el 53,3% indicó estar totalmente de acuerdo. Un 6,7% se ubicó en la opción intermedia, sin respuestas en desacuerdo o totalmente en desacuerdo. Con un 93,3% de respuestas positivas, se evidencia que las empresas de consultoría en ingeniería de Los Andes venezolanos otorgan alta prioridad al entendimiento previo de las necesidades del cliente antes de ofrecer soluciones, lo que respalda una atención más precisa y efectiva.

Pregunta 2.14: “La personalización tecnológica se considera un factor clave en nuestra propuesta de valor”.

Figura 48. Percepción de la personalización tecnológica como factor clave de la propuesta de valor



Fuente. Elaboración propia.

Los resultados muestran que el 40% de los participantes están de acuerdo con la afirmación de la pregunta, como se evidencia en la Figura 48; el 53,3% indicó estar totalmente de acuerdo. Un 6,7% se ubicó en la opción intermedia, sin respuestas en desacuerdo o totalmente en desacuerdo. Con el 93,3% de respuestas positivas, se confirma que, para las empresas de consultoría en ingeniería de Los Andes venezolanos, la personalización tecnológica es un pilar central de su propuesta de valor, lo que fortalece su posicionamiento competitivo en el mercado.

Análisis por dimensión: Personalización de servicios

En esta dimensión, el patrón predominante de respuestas sugiere un nivel alto de personalización de servicios mediante el uso de tecnología en las empresas estudiadas. De forma integrada, los resultados evidencian un acuerdo total elevado en los tres ítems: en el ítem 2.12 (“Adaptamos nuestra oferta tecnológica para atender los requerimientos específicos de cada cliente”), el 86,6% de respuestas positivas indica que la adaptación tecnológica es una práctica relevante en el sector; mientras que en los ítems 2.13 (“...comprender a fondo las necesidades tecnológicas...”) y 2.14 (“...factor clave en nuestra propuesta de valor”), el 93,3% de respuestas positivas confirma una orientación consistente hacia el diagnóstico de necesidades y la personalización como parte central de la propuesta de valor. En conjunto, el promedio de acuerdo total de la dimensión se ubica en torno a 91,1%, con neutralidad baja ($\approx 6,7\%$) y desacuerdo marginal ($\approx 2,2\%$, concentrado en 2.12). Esto sugiere que, para el

grupo estudiado, la personalización tecnológica se reconoce como fortaleza competitiva y como práctica que favorece la precisión del servicio y la satisfacción del cliente.

En consecuencia, y en coherencia con el Objetivo específico 2, esta dimensión debe incorporarse al sistema KPI mediante indicadores orientados a: grado de adaptación de la oferta por tipo de cliente/proyecto, calidad del levantamiento de requerimientos (completitud/validación), y relevancia estratégica de la personalización (impacto percibido en valor/retención). Este resultado se vincula con el objetivo 2 al evidenciar personalización alta y orientación a requerimientos del cliente, respecto a la falta de planificación estratégica tecnológica (PET) que limita la sistematización de decisiones.

Planificación tecnológica orientada al cliente

Planificación y despliegue

Pregunta 5.1: “Contamos con un plan formal para la adopción y gestión de tecnología”. Ver Figura 19. La existencia de un plan formal para la adopción y gestión de tecnología no solo expresa orden interno, sino que, desde la perspectiva del cliente, marca la diferencia entre un servicio reactivo y uno predecible y confiable. El que una parte importante de las empresas declare contar con este tipo de plan, mientras otro grupo reconoce no tenerlo o se mantiene neutral, indica que no todas gestionan la experiencia tecnológica del cliente con el mismo nivel de disciplina. Allí donde no hay un plan, la respuesta a nuevas demandas del cliente tiende a ser más improvisada.

Pregunta 5.2: “Monitoreamos periódicamente los avances tecnológicos relevantes para nuestro sector”. Ver Figura 20. El monitoreo periódico de avances tecnológicos relevantes para el sector se traduce, para el cliente, en la posibilidad de

recibir soluciones actualizadas y competitivas. En tal sentido, el hecho de que cerca de tres cuartas partes de las empresas reporten prácticas de vigilancia tecnológica sugiere un esfuerzo consistente por ofrecer herramientas alineadas con las tendencias del mercado y con las expectativas técnicas de los usuarios. Sin embargo, la presencia de respuestas neutrales y en desacuerdo indica que en una parte del sector aún existe el riesgo de ofrecer servicios basados en tecnologías rezagadas, afectando en la percepción de valor de la oferta.

Pregunta 5.3: “Invertimos activamente en la adquisición o mejora de tecnologías según un presupuesto planificado”. Ver Figura 21. La inversión activa en tecnologías bajo un presupuesto planificado refleja hasta qué punto la promesa de valor hacia el cliente se respalda con recursos concretos. Que menos de la mitad de las empresas declare invertir con soporte presupuestario sólido, y que una proporción importante se mantenga neutral o en desacuerdo, refleja que, en varios casos, las mejoras tecnológicas que el cliente percibe pueden depender de decisiones puntuales y no de una política sostenida.

Pregunta 5.4: “Establecemos objetivos tecnológicos claros en nuestra planificación anual”. Ver Figura 22. El establecimiento de objetivos tecnológicos claros en la planificación anual es clave para que la tecnología se oriente explícitamente a resolver problemas del cliente: mejorar la calidad de los entregables, reducir retrabajos, acortar plazos, facilitar la interacción remota, entre otros. El hecho de que alrededor de tres cuartas partes de las empresas perciban que estos objetivos existen apunta a un nivel de madurez razonable en la focalización de la inversión tecnológica hacia el valor para el cliente. No obstante, los segmentos neutral y en desacuerdo revelan que, en algunas organizaciones, dicha orientación no está suficientemente formalizada ni

comunicada, lo que puede generar iniciativas tecnológicas desacertadas, no siempre visibles ni comprensibles para el cliente.

Pregunta 5.5: “Revisamos y ajustamos el plan tecnológico según la evolución del mercado y de la competencia”. Ver Figura 23. Revisar y ajustar el plan tecnológico según la evolución del mercado y la competencia implica, desde el enfoque al cliente, la capacidad de la empresa para adaptar sus soluciones a nuevas exigencias técnicas, normativas y de servicio. Que alrededor de dos tercios de las empresas perciban que realizan estos ajustes de forma regular indica sensibilidad a cambios en las expectativas de los clientes y en el estándar de la competencia. En contraparte, la presencia de un grupo significativo en total desacuerdo muestra que, en parte del sector, el plan tecnológico sigue siendo rígido o poco revisado, lo que puede traducirse en servicios menos alineados con las demandas emergentes del mercado.

Pregunta 5.6: “Nuestro presupuesto tecnológico refleja las prioridades definidas en el plan estratégico”. Ver Figura 24. Finalmente, que el presupuesto tecnológico refleje o no las prioridades definidas en el plan estratégico tiene un impacto directo en lo que el cliente termina percibiendo. El escenario dividido con proporciones similares de empresas que consideran que sí existe esa alineación y otras que no, sugiere que en muchas de las organizaciones, los recursos destinados a tecnología no siempre acompañan las prioridades de servicio, calidad y experiencia del cliente.

Análisis por dimensión: Planificación y despliegue

En esta dimensión, el patrón predominante de respuestas sugiere un nivel medio de planificación y despliegue tecnológico. En conjunto, se observa que existen prácticas de formalización (plan y objetivos tecnológicos) y de vigilancia/monitoreo que apuntan a

mantener soluciones alineadas con tendencias y expectativas del entorno; sin embargo, la traducción de esa planificación a recursos y seguimiento presenta brechas: la inversión tecnológica bajo presupuesto planificado no se reporta como práctica mayoritaria, el ajuste periódico del plan no es uniforme y la alineación plan-presupuesto estratégico aparece dividida entre empresas. En términos gerenciales, esto implica que una parte del sector opera con planificación relativamente estructurada, mientras que otra depende de decisiones más reactivas, lo cual afecta la consistencia del servicio y la capacidad de responder de forma estable a cambios del mercado/cliente. En consecuencia, esta dimensión debe incorporarse al sistema de KPI mediante indicadores orientados a: vigencia del plan tecnológico, seguimiento de avances, ejecución presupuestaria tecnológica, ajustes del plan y grado de alineación plan-presupuesto. Este resultado se vincula con el objetivo 2 al evidenciar una planificación y despliegue tecnológico de nivel medio, con brechas en inversión planificada, ajuste del plan y alineación plan-presupuesto, respecto a la falta de planificación estratégica tecnológica (PET) que limita la sistematización de decisiones.

Tabla 5. Síntesis de resultados por dimensiones del objetivo 2

Dimensión	Interpretación (alto/medio/bajo)	Hallazgo clave	Implicación para la propuesta de KPI
Satisfacción del cliente	Nivel medio (orientación favorable con neutralidad relevante).	Alta alineación percibida (2.4), pero brecha en consistencia de inversión y revisión (2.5-2.6).	incorporar medición sistemática de satisfacción, quejas, retroalimentación y su vínculo con decisiones de inversión tecnológica.
Calidad percibida	Nivel alto (calidad y valor percibido robustos).	La tecnología se percibe como soporte directo de estándares, valor agregado y adaptación al cliente.	KPIs de conformidad técnica, calidad percibida/experiencia y personalización por cliente/proyecto.
Tiempos de respuesta	Nivel alto (rapidez percibida robusta, con brecha menor de consistencia).	La tecnología se asocia claramente con reducción de tiempos y	KPIs de tiempos (respuesta/entrega) + cumplimiento

		satisfacción por rapidez; existe un segmento pequeño que no lo percibe igual.	de compromisos + satisfacción con rapidez.
Personalización de servicios	Nivel alto (personalización consolidada).	La personalización se reconoce como práctica frecuente y como pilar de valor, con brecha menor en uniformidad (2.12).	KPIs de adaptación por cliente/proyecto + calidad del levantamiento de requerimientos + efecto en satisfacción/retención
Planificación y despliegue	Nivel medio (prácticas presentes, pero no sistemáticas en todas las empresas).	Monitoreo y definición de objetivos tienden a ser más favorables; la brecha principal está en presupuesto/inversión planificada y en la alineación plan-presupuesto.	KPIs de plan (existencia/vigencia), seguimiento (hitos), inversión (ejecución), ajuste (revisiones) y alineación estratégica (plan-presupuesto).

Fuente. Elaboración propia.

Síntesis del constructo: Percepción de demandas y necesidades del cliente

Al integrar las dimensiones, la percepción de demandas y necesidades del cliente se caracteriza por una valoración alta en calidad percibida, tiempos de respuesta y personalización de servicios, lo cual sugiere que la tecnología se asocia directamente con estándares, rapidez y adaptación en el servicio. Sin embargo, la satisfacción del cliente se mantiene en un nivel medio por la presencia de neutralidad y por brechas en consistencia de inversión y revisión asociadas al componente tecnológico, lo que evidencia oportunidad de fortalecer mecanismos de retroalimentación y su uso gerencial. Asimismo, la planificación y despliegue orientados al cliente se ubican en nivel medio, con brechas en traducir planificación a recursos/seguimiento y en la alineación plan-presupuesto. Este hallazgo responde al objetivo específico 2 al mostrar que la experiencia del cliente es favorable, pero requiere consolidación de rutinas de medición y planificación para sostener la propuesta de valor; en consecuencia, el sistema KPI debe incorporar indicadores de satisfacción/quejas, cumplimiento de

compromisos, personalización por proyecto/cliente y seguimiento de planificación tecnológica orientada al mercado.

Resumen de resultados del objetivo 2

En el grupo estudiado se observa una valoración favorable de la experiencia del cliente asociada a la tecnología: la calidad percibida, los tiempos de respuesta y la personalización se ubican en un nivel alto, lo que sugiere que la tecnología contribuye a estándares, agilidad y adaptación del servicio. No obstante, la satisfacción del cliente (como dimensión integral) se mantiene en nivel medio por la presencia de neutralidad y por prácticas aún no consistentes de retroalimentación sistemática (recabar opiniones/quejas tecnológicas).

Desde una perspectiva gerencial, esta combinación implica que el desempeño percibido del servicio puede ser positivo, pero requiere un ciclo formal de medición y mejora para sostenerse y compararse en el tiempo. En este sentido, (Beltrán, 1999) plantea que un indicador es “la relación entre las variables cuantitativas o cualitativas, que permite observar la situación y las tendencias de cambio... respecto de objetivos y metas previstos” (p. 35); por tanto, institucionalizar la retroalimentación del cliente mediante indicadores permite pasar de percepciones aisladas a seguimiento de tendencias y control frente a metas. Adicionalmente, la planificación y despliegue orientados al cliente se sitúan en nivel medio, con la brecha principal en la traducción de la planificación a inversión/presupuesto y en la alineación plan-presupuesto, lo cual limita la consistencia con que se atienden nuevas demandas del mercado. Esta implicación es coherente con (Ward & Peppard, 2002), al considerar que la planificación estratégica tecnológica busca integrar requerimientos del negocio y el soporte

tecnológico; cuando dicha integración no se despliega con seguimiento y recursos, la alineación se vuelve parcial. En consecuencia, el refuerzo clave es conectar la evidencia del cliente con decisiones de inversión tecnológica mediante KPI, dado que estos se enfocan en aspectos críticos del desempeño para apoyar la toma de decisiones; (Parmenter, 2015) define los KPI como “aquellos indicadores que se centran en los aspectos del desempeño organizacional... más críticos para el éxito actual y futuro” (p. 7).

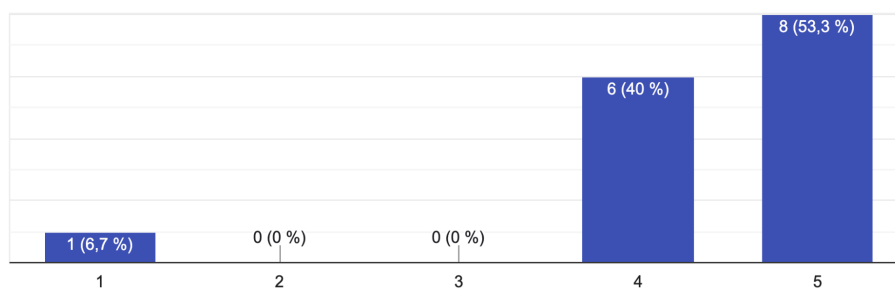
Resultados asociados al Objetivo Específico 3: Alineación y madurez estratégica de la gestión tecnológica

Alineación y madurez estratégica de la gestión tecnológica

Relevancia estratégica

Pregunta 3.1: “La tecnología es un factor crítico para el éxito estratégico de nuestra empresa en el mercado actual”.

Figura 49. Percepción de la tecnología como factor crítico para el éxito estratégico de la empresa



Fuente. Elaboración propia.

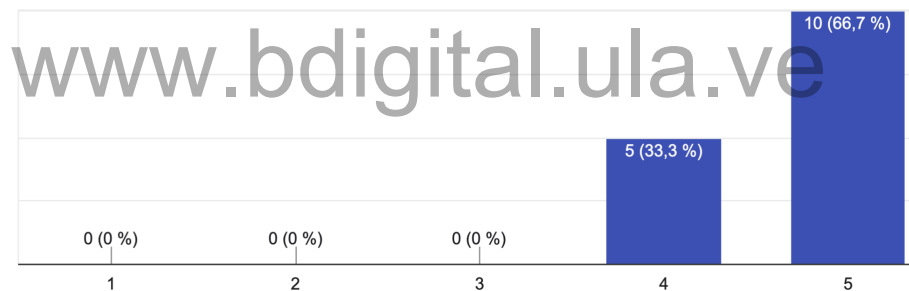
Para el 40% de los participantes manifestó estar de acuerdo con la afirmación, como se evidencia en la Figura 49; el 53,3% indicó estar totalmente de acuerdo. Solo el

6,7% estuvo totalmente en desacuerdo, sin respuestas en desacuerdo ni en la opción intermedia.

La amplia mayoría (93,3%) reconoce la tecnología como un componente esencial para el éxito estratégico de las empresas de consultoría en ingeniería de Los Andes venezolanos, lo que evidencia una clara conciencia sobre su impacto en la competitividad y sostenibilidad del negocio.

Pregunta 3.2: “La adopción de nuevas tecnologías influye directamente en nuestra capacidad de innovación en servicios de ingeniería”.

Figura 50. Influencia de la adopción de nuevas tecnologías en la capacidad de innovación



Fuente. Elaboración propia.

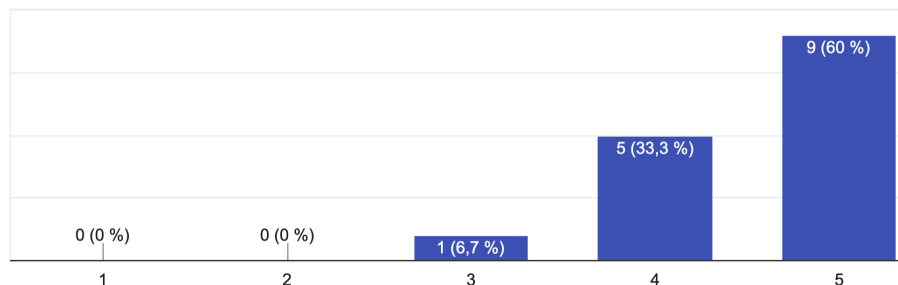
Los resultados muestran que para el 33,3% de los participantes manifestó estar de acuerdo con la afirmación, como se evidencia en la Figura 50; el 66,7% indicó estar totalmente de acuerdo. No se registraron respuestas en desacuerdo, totalmente en desacuerdo ni en la opción intermedia.

El consenso total (100%) en respuestas positivas resalta que la adopción de nuevas tecnologías es vista como un motor fundamental para la innovación en las

empresas de consultoría en ingeniería de Los Andes venezolanos, confirmando la alineación estratégica entre modernización tecnológica y desarrollo de nuevos servicios.

Pregunta 3.3: “La gestión eficiente de la tecnología nos otorga una ventaja competitiva frente a otras empresas del sector”.

Figura 51. Impacto de la gestión tecnológica en la ventaja competitiva



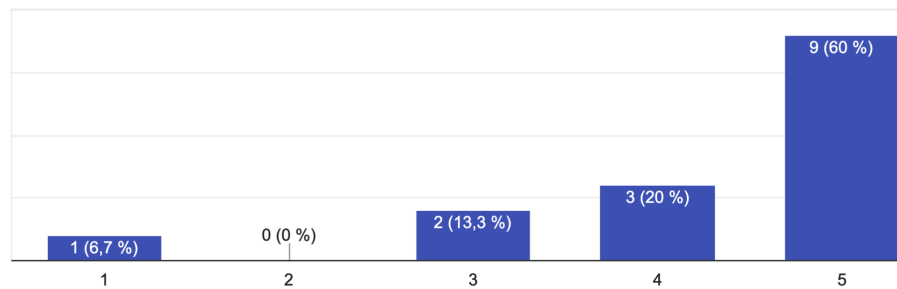
Fuente. Elaboración propia.

Para el 33,3% de los participantes manifestó estar de acuerdo con la afirmación, como se evidencia en la Figura 51; el 60% indicó estar totalmente de acuerdo y un 6,7% se ubicó en la opción intermedia. No se registraron respuestas en desacuerdo o totalmente en desacuerdo.

Los resultados reflejan que el 93,3% de las empresas de consultoría en ingeniería de Los Andes venezolanos perciben la gestión eficiente de la tecnología como un factor que potencia su competitividad, lo que evidencia que la gestión tecnológica no solo se considera un recurso operativo, sino también un elemento diferenciador en el mercado.

Pregunta 3.4: “La gestión tecnológica está completamente alineada con los objetivos estratégicos de la empresa”.

Figura 52. Alineación de la gestión tecnológica con los objetivos estratégicos de la empresa

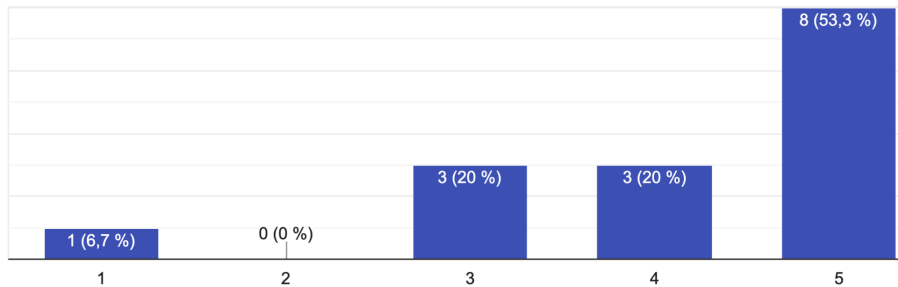


Fuente. Elaboración propia.

El 20% de los participantes manifestó estar de acuerdo con la afirmación, como se evidencia en la Figura 52; el 60% indicó estar totalmente de acuerdo, un 13,3% se ubicó en la opción intermedia y un 6,7% expresó estar totalmente en desacuerdo. El 80% de las empresas de consultoría en ingeniería de Los Andes venezolanos perciben una alineación clara entre su gestión tecnológica y los objetivos estratégicos, lo que refleja una integración sólida entre la tecnología y la planificación empresarial. Sin embargo, el pequeño porcentaje en desacuerdo sugiere que no todas las organizaciones han alcanzado este nivel de coherencia estratégica.

Pregunta 3.5: “Las inversiones en tecnología reflejan nuestras prioridades estratégicas de crecimiento”.

Figura 53. Reflejo de prioridades estratégicas de crecimiento en inversiones tecnológicas



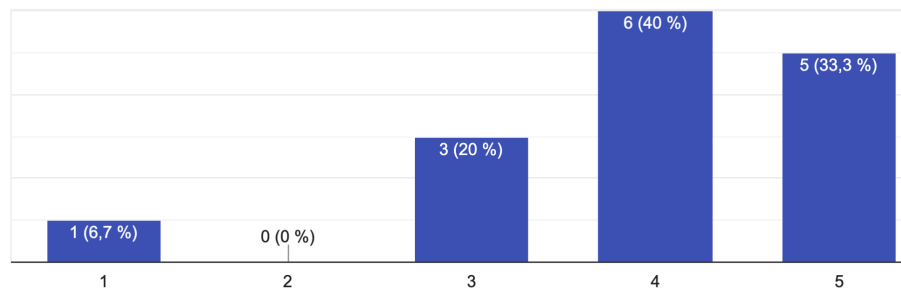
Fuente. Elaboración propia.

El 20% de los participantes manifestó estar de acuerdo con la afirmación, como se evidencia en la Figura 53; el 53,3% indicó estar totalmente de acuerdo, un 20% se ubicó en la opción intermedia y un 6,7% expresó estar totalmente en desacuerdo.

En este sentido, el 73,3% de las empresas de consultoría en ingeniería de Los Andes venezolanos consideran que sus inversiones tecnológicas están alineadas con sus prioridades estratégicas, evidenciando un enfoque de crecimiento respaldado por decisiones tecnológicas. No obstante, la presencia de respuestas neutrales y en desacuerdo sugiere que, en algunos casos, las inversiones podrían no responder plenamente a una estrategia planificada.

Pregunta 3.6: “El nivel de inversión tecnológica se revisa periódicamente para asegurar su aporte al plan estratégico”.

Figura 54. Revisión periódica del nivel de inversión tecnológica para aporte al plan estratégico



Fuente. Elaboración propia.

Para el 40% de los participantes manifestó estar de acuerdo con la afirmación, como se evidencia en la Figura 54; el 33,3% indicó estar totalmente de acuerdo, un 20% se ubicó en la opción intermedia y un 6,7% expresó estar totalmente en desacuerdo.

www.bdigital.ula.ve

De esta manera, el 73,3% de las empresas de consultoría en ingeniería de Los Andes venezolanos realizan revisiones periódicas de su inversión tecnológica, lo que favorece la coherencia con sus objetivos estratégicos. Sin embargo, la proporción de respuestas neutrales y negativas revela que este proceso no es uniforme en todas las organizaciones.

Análisis por dimensión: Relevancia estratégica

En esta dimensión, el patrón predominante de respuestas sugiere un nivel medio de relevancia estratégica de la tecnología en las empresas estudiadas. Al integrar los ítems 3.1-3.6, el acuerdo total (De acuerdo + Totalmente de acuerdo) promedia $\approx 51,1\%$, mientras que la opción neutral alcanza $\approx 40,0\%$ y el desacuerdo total se mantiene bajo ($\approx 8,9\%$).

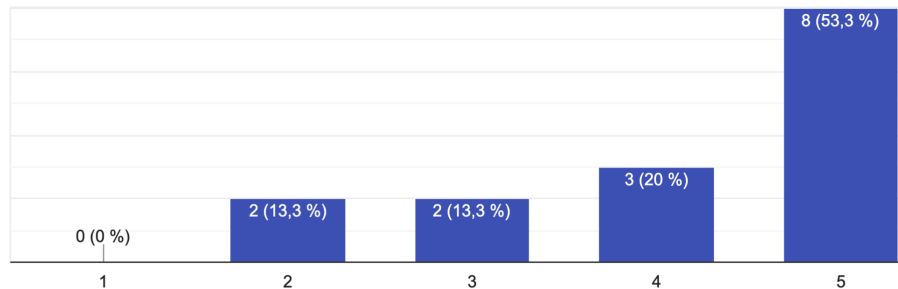
Este comportamiento indica que existe reconocimiento de la tecnología como factor de valor, pero con heterogeneidad en el grado de alineación y gobernanza estratégica. En particular, se aprecia una valoración relativamente más favorable en los ítems vinculados a innovación y ventaja competitiva (3.1 y 3.3 con 60,0% de acuerdo total), lo que sugiere que la tecnología se percibe como habilitador de diferenciación del servicio. Sin embargo, los ítems asociados a alineación explícita con objetivos estratégicos y a gestión de inversiones (3.4-3.6) muestran acuerdos más moderados (46,7%) y una neutralidad elevada (46,6%), evidenciando una brecha de sistematicidad en la articulación “estrategia-inversión-revisión” (no todas las empresas declaran prácticas consistentes de alineación y seguimiento del aporte estratégico de la inversión tecnológica).

En coherencia con el Objetivo específico 3, estos resultados evidencian una madurez estratégica intermedia: se reconoce el valor estratégico de la tecnología, pero aún se requiere fortalecer mecanismos de alineación y revisión de inversiones para sostener el aporte al plan estratégico. En consecuencia, esta dimensión debe incorporarse al sistema KPI mediante indicadores orientados a alineación estratégica (tecnología - objetivos), priorización de inversiones y revisión periódica del aporte (seguimiento/beneficios de inversiones tecnológicas). Este resultado se vincula con el objetivo 3 al evidenciar reconocimiento del valor estratégico con brechas de alineación/inversión uniforme, respecto a la falta de planificación estratégica tecnológica (PET) que limita la sistematización de decisiones.

Aplicabilidad

Pregunta 3.7: “Las tecnologías que utilizamos son altamente aplicables y pertinentes para las operaciones diarias de nuestros proyectos”.

Figura 55. Percepción sobre la aplicabilidad y pertinencia de las tecnologías en operaciones diarias

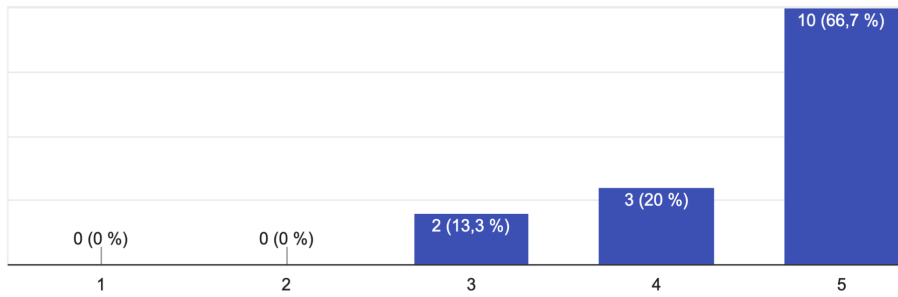


Fuente. Elaboración propia.

El 20% de los participantes manifestó estar de acuerdo con la afirmación, como se evidencia en la Figura 55; el 53,3% indicó estar totalmente de acuerdo, mientras que un 13,3% se ubicó en la opción intermedia y otro 13,3% expresó estar en desacuerdo. En consecuencia, más del 73% de las empresas de consultoría en ingeniería de Los Andes venezolanos perciben que las tecnologías empleadas son altamente relevantes para sus operaciones diarias, lo que sugiere una adecuada correspondencia entre las herramientas tecnológicas y las necesidades operativas.

Pregunta 3.8: “La tecnología facilita la ejecución de las tareas y procesos clave en nuestra empresa”.

Figura 56. Impacto de la tecnología en la facilitación de tareas y procesos clave

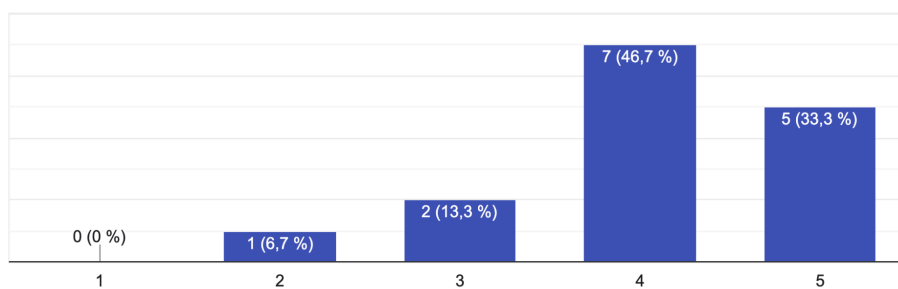


Fuente. Elaboración propia.

El 20% de los participantes manifestó estar de acuerdo con la afirmación, como se evidencia en la Figura 56; el 66,7% indicó estar totalmente de acuerdo y un 13,3% se ubicó en la opción intermedia, sin que se registraran respuestas en desacuerdo. Esto refleja que la totalidad de las empresas de consultoría en ingeniería de Los Andes venezolanos reconoce que la tecnología implementada contribuye significativamente a agilizar y optimizar sus tareas y procesos esenciales, lo que evidencia un alto nivel de utilidad operativa.

Pregunta 3.9: “Las soluciones tecnológicas elegidas se adaptan óptimamente a los procesos específicos de nuestros proyectos”.

Figura 57. Grado de adaptación de soluciones tecnológicas a procesos de proyectos

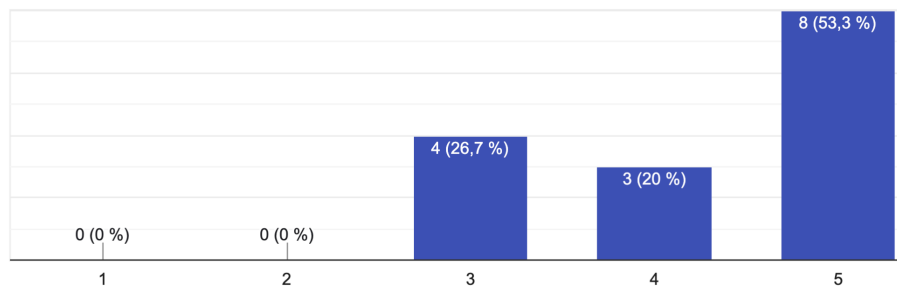


Fuente. Elaboración propia.

El 46,7% de los participantes manifestó estar de acuerdo con la afirmación, como se evidencia en la Figura 57; el 33,3% indicó estar totalmente de acuerdo, un 13,3% se ubicó en la opción intermedia y un 6,7% expresó estar en desacuerdo. En conjunto, la mayoría de las empresas de consultoría en ingeniería de Los Andes venezolanos perciben que las soluciones tecnológicas adoptadas están alineadas con las necesidades particulares de sus proyectos, aunque existe un pequeño grupo que considera que la adaptación podría mejorarse.

Pregunta 3.10: “Las nuevas tecnologías implementadas simplifican nuestras operaciones cotidianas”.

Figura 58. Percepción sobre la simplificación de operaciones cotidianas por nuevas tecnologías



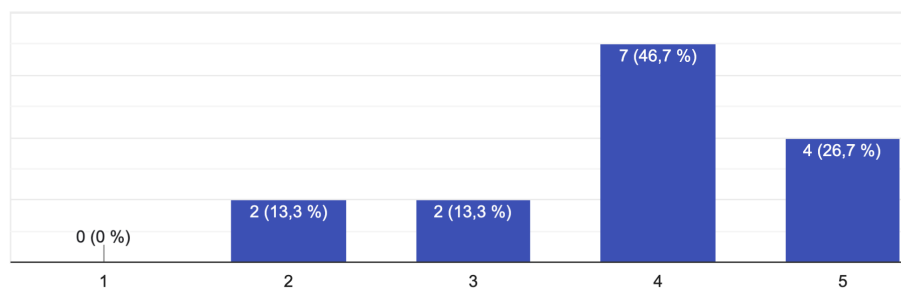
Fuente. Elaboración propia.

El 20% de los participantes manifestó estar de acuerdo con la afirmación, como se evidencia en la Figura 58; el 53,3% indicó estar totalmente de acuerdo, mientras que el 26,7% se ubicó en la opción intermedia. En conjunto, la percepción general entre las empresas de consultoría en ingeniería de Los Andes venezolanos es altamente

positiva, destacando que la implementación de nuevas tecnologías ha contribuido significativamente a optimizar y simplificar las tareas diarias.

Pregunta 3.11: “Cada herramienta tecnológica implementada ha demostrado su pertinencia operativa en campo”.

Figura 59. Demostración de pertinencia operativa de herramientas tecnológicas implementadas



Fuente. Elaboración propia.

El 46,7% de los participantes manifestó estar de acuerdo con la afirmación, como se evidencia en la Figura 59; el 26,7% indicó estar totalmente de acuerdo, mientras que un 13,3% se ubicó en la opción intermedia y otro 13,3% en desacuerdo. En este sentido, la mayoría de las empresas de consultoría en ingeniería de Los Andes venezolanos reconoce que las herramientas tecnológicas aplicadas son útiles y adecuadas para las operaciones en terreno, aunque la presencia de respuestas en desacuerdo sugiere que no todas las implementaciones alcanzan el mismo nivel de efectividad.

Análisis por dimensión: Aplicabilidad

En esta dimensión, el patrón predominante de respuestas sugiere un nivel medio de aplicabilidad de la tecnología en las empresas estudiadas. Al integrar los ítems

3.7-3.11, el acuerdo total (De acuerdo + Totalmente de acuerdo) promedia $\approx 57,3\%$, la opción neutral alcanza $\approx 34,6\%$ y el desacuerdo total se mantiene bajo ($\approx 8,0\%$).

Este comportamiento indica que, en general, las empresas perciben que la tecnología utilizada es pertinente y útil para sus operaciones, pero con heterogeneidad en su adopción/efectividad percibida. En particular, los ítems asociados a pertinencia operativa y facilitación de tareas (3.7-3.9) presentan un acuerdo moderado (46,7%) junto con una neutralidad alta (46,6%), lo que sugiere que la aplicabilidad es reconocida, aunque no se percibe como plenamente consistente o igualmente evidente en todas las organizaciones/proyectos. En contraste, la percepción sobre simplificación de operaciones (3.10) es claramente más favorable (acuerdo total 86,6%), evidenciando una fortaleza operativa concreta asociada a la implementación tecnológica. Por su parte, la pertinencia demostrada en campo (3.11) alcanza un acuerdo total 60,0%, pero con neutralidad (26,7%) y desacuerdo (13,3%) no despreciables, lo que sugiere oportunidades de mejora en consistencia/robustez de ciertas herramientas en condiciones reales de operación.

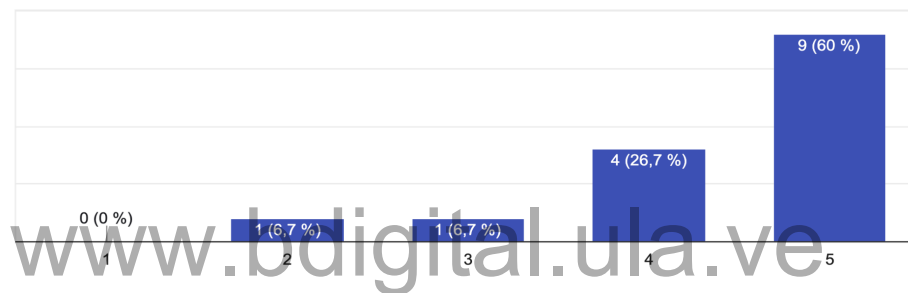
En coherencia con el objetivo de evaluar la madurez de la planificación estratégica tecnológica, estos resultados reflejan una aplicabilidad intermedia: hay evidencia de aportes operativos (especialmente en simplificación), pero persiste una brecha en la uniformidad con que la tecnología se percibe como pertinente/adaptada y validada en campo. En consecuencia, esta dimensión debe incorporarse al sistema KPI mediante indicadores orientados a: (a) grado de adecuación de herramientas a procesos (proceso-tecnología), (b) simplificación/eficiencia operativa (tiempos/retrabajos), y (c) desempeño en campo (incidencias, fallas, retrabajo por

herramienta). Este resultado se vincula con el objetivo 3 al evidenciar utilidad operativa con heterogeneidad y validación no uniforme, respecto a la falta de planificación estratégica tecnológica (PET) que limita la sistematización de decisiones.

Frecuencia de uso

Pregunta 3.12: “Empleamos tecnologías digitales en la mayoría de nuestras actividades diarias de ingeniería”.

Figura 60. Frecuencia de empleo de tecnologías digitales en actividades diarias de ingeniería

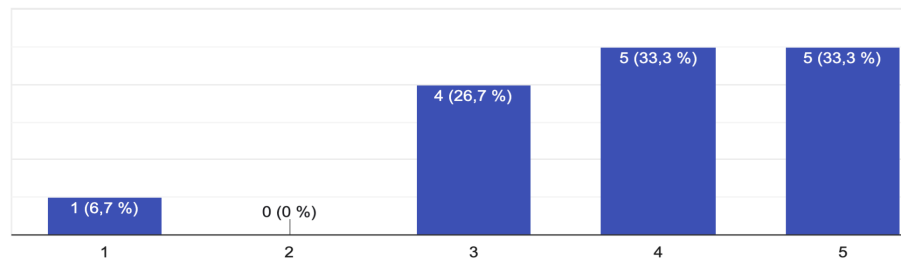


Fuente. Elaboración propia.

El 26,7% de los participantes manifestó estar de acuerdo con la afirmación, como se evidencia en la Figura 60; el 60% indicó estar totalmente de acuerdo, mientras que un 6,7% se ubicó en la opción intermedia y otro 6,7% en desacuerdo. En este sentido, se evidencia un uso generalizado de tecnologías digitales en las actividades cotidianas de las empresas de consultoría en ingeniería de Los Andes venezolanos, lo que refleja un alto grado de digitalización en sus procesos operativos.

Pregunta 3.13: “Evaluamos periódicamente el uso de plataformas tecnológicas para maximizar su eficiencia”.

Figura 61. Evaluación periódica del uso de plataformas tecnológicas para maximizar eficiencia

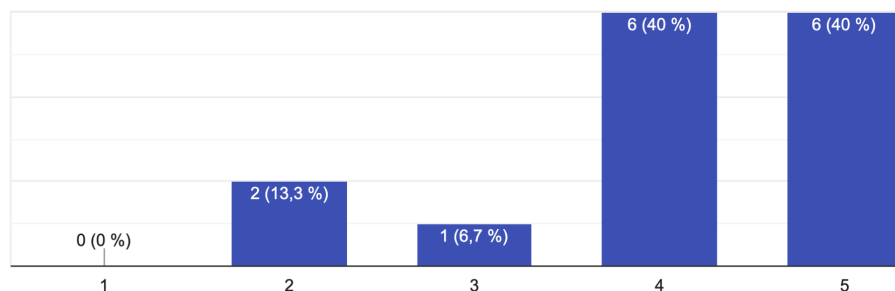


Fuente. Elaboración propia.

El 33,3% de los participantes manifestó estar de acuerdo con la afirmación, como se evidencia en la Figura 61; un 33,3% indicó estar totalmente de acuerdo, mientras que un 26,7% se ubicó en la opción intermedia y un 6,7% en totalmente en desacuerdo. Esto indica que, si bien existe una proporción significativa de empresas de consultoría en ingeniería de Los Andes venezolanos que realiza evaluaciones periódicas de sus plataformas tecnológicas, aún hay margen para fortalecer la sistematicidad de estas revisiones y así optimizar al máximo la eficiencia de las herramientas utilizadas.

Pregunta 3.14: “Las herramientas digitales se utilizan en más del 80% de las tareas operativas”.

Figura 62. Porcentaje de tareas operativas que utilizan herramientas digitales



Fuente. Elaboración propia.

El 40% de los participantes manifestó estar de acuerdo con la afirmación, como se evidencia en la Figura 62; otro 40% indicó estar totalmente de acuerdo, un 6,7% se ubicó en la opción intermedia y un 13,3% en desacuerdo. En conjunto, los resultados muestran un uso muy extendido de herramientas digitales en las empresas de consultoría en ingeniería de Los Andes venezolanos, lo que evidencia un alto nivel de digitalización operativa. Sin embargo, la presencia de un pequeño porcentaje en desacuerdo sugiere que en algunos casos aún existen áreas o procesos que no han alcanzado la misma integración tecnológica.

Análisis por dimensión: Frecuencia de uso

En esta dimensión, el patrón predominante de respuestas sugiere un nivel medio de frecuencia de uso de tecnologías digitales en las empresas estudiadas. De forma integrada, el acuerdo total (De acuerdo + Totalmente de acuerdo) promedia $\approx 51,1\%$, mientras que la opción neutral alcanza $\approx 40,0\%$ y el desacuerdo total se mantiene en $\approx 8,9\%$. Esto evidencia que el uso de herramientas digitales es relevante en la operación cotidiana, pero no se percibe como plenamente extendido o uniforme en todas las empresas. En particular, se observa un mejor comportamiento relativo en la práctica de evaluar periódicamente el uso de plataformas tecnológicas para maximizar su eficiencia (3.13, 60,0% de acuerdo total), mientras que la afirmación sobre uso en la mayoría de actividades diarias (3.12) y el uso en más del 80% de tareas operativas (3.14) muestran acuerdos más moderados ($\approx 46,6-46,7\%$) y neutralidad elevada (hasta 46,6%), lo que sugiere heterogeneidad en el grado de adopción efectiva. En consecuencia, esta dimensión debe incorporarse al sistema KPI mediante indicadores orientados a uso extendido, seguimiento periódico del uso y amplitud de uso en tareas operativas, tal

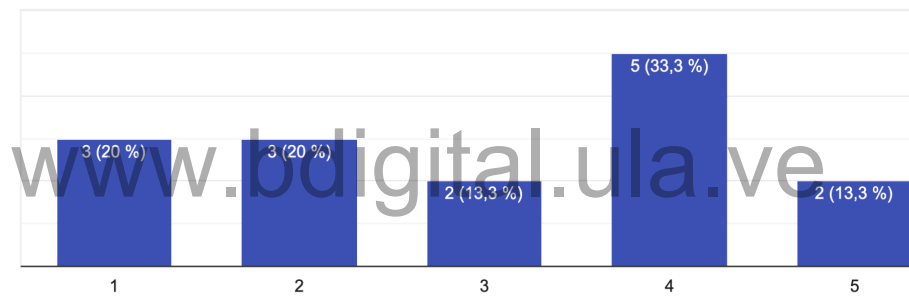
como se plantea en la operacionalización. Este resultado se vincula con el objetivo 3 al evidenciar uso relevante pero no plenamente extendido/estandarizado, respecto a la falta de planificación estratégica tecnológica (PET) que limita la sistematización de decisiones.

Mecanismos de medición y control del desempeño tecnológico (KPI)

Uso del sistema de KPI

Pregunta 4.1: “Nuestra empresa utiliza indicadores clave de desempeño (KPIs) para medir la eficiencia de procesos tecnológicos”.

Figura 63. Uso de KPIs para medir la eficiencia de procesos tecnológicos



Fuente. Elaboración propia.

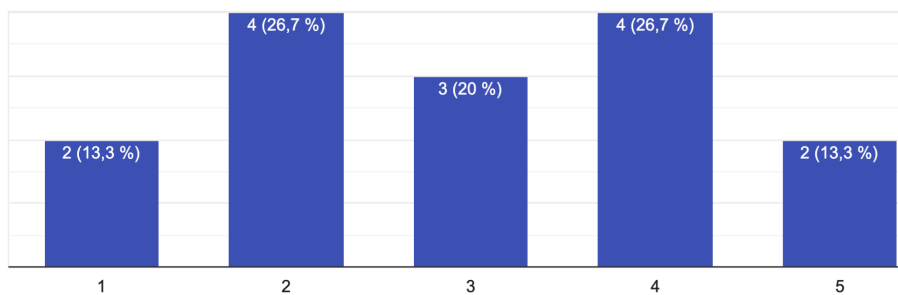
El 33,3% de los participantes manifestó estar de acuerdo con la afirmación, como se evidencia en la Figura 63; el 13,3% indicó estar totalmente de acuerdo, mientras que un 13,3% se ubicó en la opción intermedia. Por otro lado, el 20% estuvo en desacuerdo y otro 20% totalmente en desacuerdo.

Este patrón refleja una adopción parcial de KPIs tecnológicos en las empresas de consultoría en ingeniería de Los Andes venezolanos, con una proporción considerable que aún no emplea estas métricas de forma sistemática. Esto indica una

oportunidad para estandarizar el uso de indicadores que permitan optimizar los procesos tecnológicos y mejorar la eficiencia.

Pregunta 4.2: “Revisamos periódicamente KPIs tecnológicos para toma de decisiones estratégicas”.

Figura 64. Revisión periódica de KPIs tecnológicos para toma de decisiones estratégicas

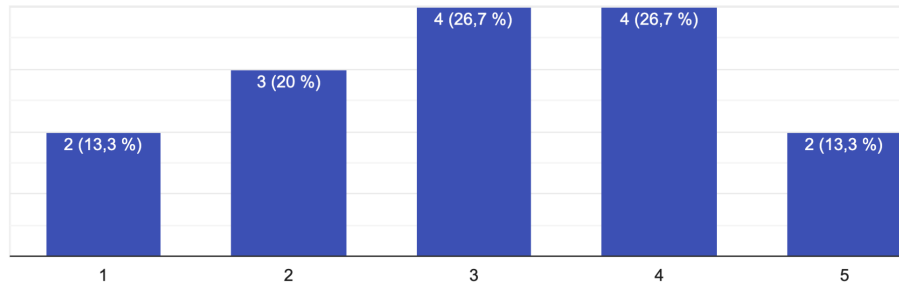


Fuente. Elaboración propia.

El 26,7% de los participantes manifestó estar de acuerdo con la afirmación, como se evidencia en la Figura 64; el 13,3% indicó estar totalmente de acuerdo, mientras que un 20% se ubicó en la opción intermedia. En contraste, el 26,7% estuvo en desacuerdo y el 13,3% totalmente en desacuerdo. Estos resultados evidencian que, aunque una parte de las empresas de consultoría en ingeniería de Los Andes venezolanos integra la revisión de KPIs en su estrategia, todavía existe un porcentaje relevante que no lo hace de manera regular. Esto sugiere la necesidad de fomentar la cultura de evaluación continua como soporte para la toma de decisiones estratégicas.

Pregunta 4.3: “Los KPIs que utilizamos nos ayudan a identificar cuellos de botella o áreas de mejora en la gestión tecnológica”.

Figura 65. Utilidad de los KPIs para identificar cuellos de botella en la gestión tecnológica

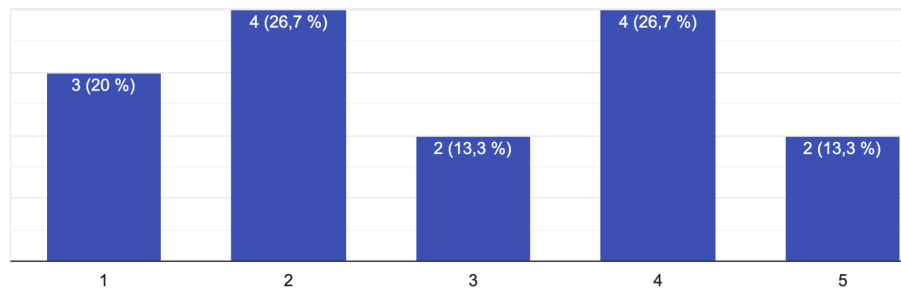


Fuente. Elaboración propia.

El 26,7% de los participantes manifestó estar de acuerdo con la afirmación, como se evidencia en la Figura 65; el 13,3% indicó estar totalmente de acuerdo, mientras que un 26,7% se ubicó en la opción intermedia. En contraste, el 20% estuvo en desacuerdo y el 13,3% totalmente en desacuerdo. En conjunto, los resultados reflejan que poco más de un tercio de las empresas de consultoría en ingeniería de Los Andes venezolanos aprovecha los KPIs como herramienta para la mejora continua. Sin embargo, la presencia de porcentajes significativos en posiciones neutrales o negativas sugiere que existe margen para fortalecer el uso de indicadores como base para optimizar la gestión tecnológica.

Pregunta 4.4: “Contamos con KPIs específicos que miden el desempeño del software y hardware utilizado en nuestros proyectos”.

Figura 66. Existencia de KPIs específicos para medir el desempeño de software y hardware

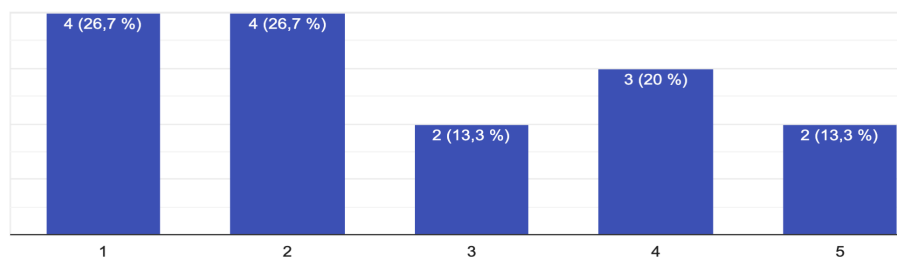


Fuente. Elaboración propia.

Para el 26,7% de los participantes manifestó estar de acuerdo con la afirmación, como se evidencia en la Figura 66; el 13,3% indicó estar totalmente de acuerdo. Un 13,3% se ubicó en la opción intermedia, mientras que 26,7% estuvo en desacuerdo y 20% totalmente en desacuerdo. En conjunto, la distribución es bastante equilibrada entre posiciones favorables y desfavorables, lo que propone adopción parcial: algunas empresas ya miden desempeño tecnológico con KPIs específicos, pero en otras aún falta estandarización de métricas para software y hardware críticos.

Pregunta 4.5: “Disponemos de tableros automatizados que monitorean KPIs tecnológicos en tiempo real”.

Figura 67. Disponibilidad de tableros automatizados para monitoreo de KPIs tecnológicos en tiempo real

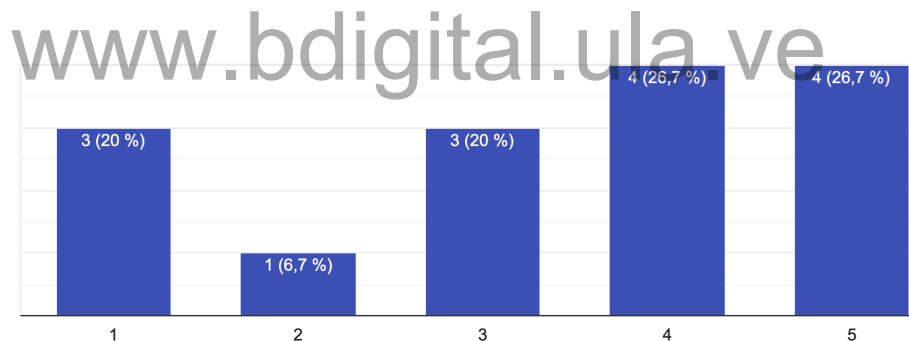


Fuente. Elaboración propia.

El 20% de los participantes manifestó estar de acuerdo, como se evidencia en la Figura 67; el 13,3% indicó estar totalmente de acuerdo. Un 13,3% se ubicó en la opción intermedia, mientras que 26,7% estuvo en desacuerdo y 26,7% totalmente en desacuerdo. Así, predomina la ausencia de tableros en tiempo real en las empresas de consultoría en ingeniería de Los Andes venezolanos, lo que limita el monitoreo continuo y la detección temprana de desvíos en la gestión tecnológica.

Pregunta 4.6: “Los KPIs nos permiten optimizar la asignación de recursos y reducir desperdicios”.

Figura 68. Impacto de los KPIs en la optimización de recursos y reducción de desperdicios



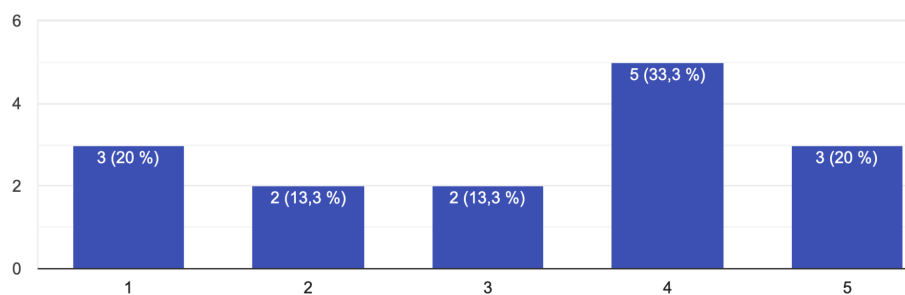
Fuente. Elaboración propia.

El 26,7% de los participantes manifestó estar de acuerdo con la afirmación, como se evidencia en la Figura 68; el 26,7% indicó estar totalmente de acuerdo. Un 20% se ubicó en la opción intermedia, mientras que 6,7% estuvo en desacuerdo y 20% totalmente en desacuerdo. En conjunto, la valoración es mayoritariamente positiva (53,4% de acuerdo + totalmente de acuerdo), indicando que, allí donde se usan, los KPIs sí apoyan decisiones de eficiencia; no obstante, la presencia de respuestas

negativas sugiere oportunidades para mejorar calidad de datos y cultura de uso de indicadores.

Pregunta 4.7: “Ajustamos flujos de trabajo basados en el análisis sistemático de KPIs para mejorar la eficiencia”.

Figura 69. Ajuste de flujos de trabajo basado en análisis de KPIs para mejora de eficiencia



Fuente. Elaboración propia.

El 33,3% de los participantes manifestó estar de acuerdo con la afirmación, como se evidencia en la Figura 69; el 20% indicó estar totalmente de acuerdo. Un 13,3% se ubicó en la opción intermedia, mientras que 13,3% estuvo en desacuerdo y 20% totalmente en desacuerdo. Así, cerca de la mitad (53,3%) reporta ajustes operativos guiados por KPIs, señal de avance hacia una gestión basada en evidencia; sin embargo, aún conviven prácticas reactivas en una fracción relevante de organizaciones.

Análisis por dimensión: Uso del sistema de KPI

En esta dimensión, el patrón predominante de respuestas sugiere un nivel medio de uso del sistema de KPI en las empresas estudiadas. De forma integrada, el acuerdo total (De acuerdo + Totalmente de acuerdo) promedia $\approx 54,3\%$, mientras que la opción neutral alcanza $\approx 38,1\%$ y el desacuerdo total se mantiene bajo ($\approx 7,6\%$). Este

comportamiento evidencia que existen prácticas de uso de KPI, pero con heterogeneidad y una neutralidad relevante en aspectos clave del sistema (existencia y uso de KPI, revisión periódica, identificación de cuellos de botella, KPI específicos de software/hardware, y tableros automatizados en tiempo real).

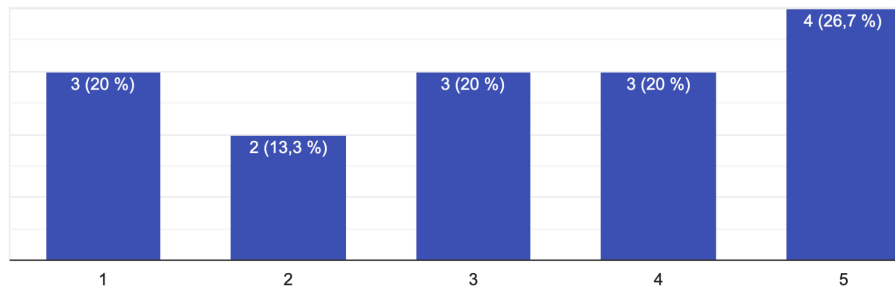
A nivel interno, se observa una fortaleza relativa en el uso de KPI para optimizar asignación de recursos y reducir desperdicios (ítem 4.6, 86,6% de acuerdo total) y para evaluar el impacto de la tecnología en la productividad (ítem 4.7, 60,0% de acuerdo total). En contraste, los ítems 4.1 - 4.5 presentan un patrón moderado con alta neutralidad (acuerdo total 46,7% y neutral 46,6%), lo que sugiere que, aunque algunas empresas ya usan KPI, en otras el sistema aún no se percibe como formalizado/automatizado (p. ej., tableros en tiempo real) o no se integra con suficiente regularidad a la toma de decisiones estratégicas.

En consecuencia, esta dimensión evidencia una adopción parcial del enfoque de control por indicadores: se reconoce su utilidad operativa (recursos/productividad), pero persisten oportunidades para fortalecer la institucionalización del sistema (revisión periódica, tableros, KPI específicos por componentes tecnológicos) y su uso sistemático como soporte de mejora continua. Este resultado se vincula con el objetivo 3 al evidenciar adopción parcial del sistema KPI y brechas de institucionalización, respecto a la falta de planificación estratégica tecnológica (PET) que limita la sistematización de decisiones.

Resultados del uso de KPI

Pregunta 4.8: “Los KPIs nos permiten evaluar cómo la tecnología impacta en la productividad de nuestros equipos de trabajo”.

Figura 70. Evaluación del impacto de la tecnología en la productividad del equipo a través de KPIs

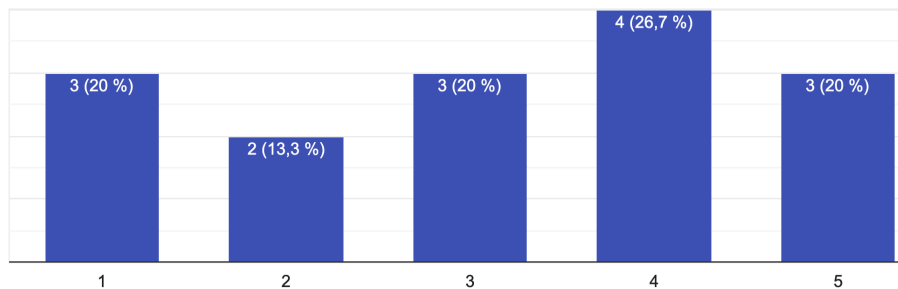


Fuente. Elaboración propia.

Los resultados muestran que para el 20% de los participantes se manifestó estar de acuerdo con la afirmación, como se evidencia en la Figura 70; el 26,7% indicó estar totalmente de acuerdo. Un 20% se ubicó en la opción intermedia, mientras que 13,3% estuvo en desacuerdo y 20% totalmente en desacuerdo. En conjunto, hay una valoración mixta con ligera inclinación positiva (46,7%), lo que sugiere que casi la mitad percibe trazabilidad entre tecnología y productividad, pero todavía falta madurar la medición de impacto en parte de las empresas de consultoría en ingeniería de Los Andes venezolanos.

Pregunta 4.9: “Hemos observado mejoras en la productividad de nuestros proyectos gracias al seguimiento de KPIs tecnológicos”.

Figura 71. Percepción de mejoras en la productividad por seguimiento de KPIs tecnológicos

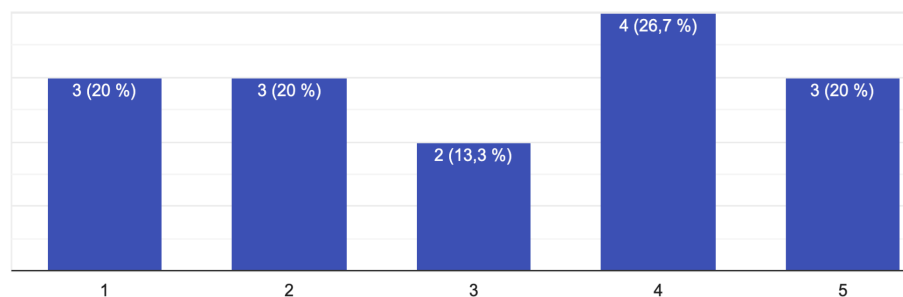


Fuente. Elaboración propia.

El 26,7% de los participantes manifestó estar de acuerdo con la afirmación, como se evidencia en la Figura 71; el 20% indicó estar totalmente de acuerdo. Un 20% se ubicó en la opción intermedia, mientras que 13,3% estuvo en desacuerdo y 20% totalmente en desacuerdo. Así, el 46,7% reporta mejoras atribuidas al uso de KPIs, pero un tercio no las percibe aún.

Pregunta 4.10: “Utilizamos los resultados de los KPIs para redistribuir tareas y mejorar los tiempos de entrega”.

Figura 72. Uso de resultados de KPIs para redistribución de tareas y mejora de tiempos de entrega

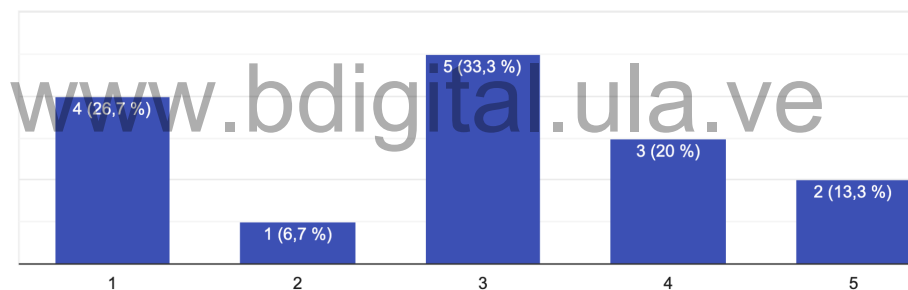


Fuente. Elaboración propia.

El 26,7% de los participantes manifestó estar de acuerdo con la afirmación, como se evidencia en la Figura 72; el 20% indicó estar totalmente de acuerdo. Un 13,3% se ubicó en la opción intermedia, mientras que 20% estuvo en desacuerdo y 20% totalmente en desacuerdo. Con ello, casi la mitad aplica los KPIs para balancear cargas y acelerar entregas, pero la otra mitad no; urge estandarizar tableros operativos y reglas de decisión para que los indicadores se traduzcan en acciones concretas.

Pregunta 4.11: “Los KPIs tecnológicos nos ayudan a minimizar el tiempo de inactividad en procesos críticos”.

Figura 73. Contribución de los KPIs tecnológicos a la minimización del tiempo de inactividad en procesos críticos



Fuente. Elaboración propia.

El 20% de los participantes manifestó estar de acuerdo con la afirmación, como se evidencia en la Figura 73; el 13,3% indicó estar totalmente de acuerdo. Un 33,3% se ubicó en la opción intermedia, mientras que 6,7% estuvo en desacuerdo y 26,7% totalmente en desacuerdo. El resultado aparece muy dividido, lo que sugiere diferencias marcadas en prácticas de monitoreo.

Análisis por dimensión: Resultados del uso de KPI

En esta dimensión, el patrón predominante de respuestas sugiere un nivel medio

de resultados percibidos derivados del uso de KPI en las empresas estudiadas. De forma integrada, el acuerdo total (De acuerdo + Totalmente de acuerdo) promedia 50,0%, mientras que la opción neutral alcanza $\approx 41,6\%$ y el desacuerdo total se mantiene bajo ($\approx 8,4\%$).

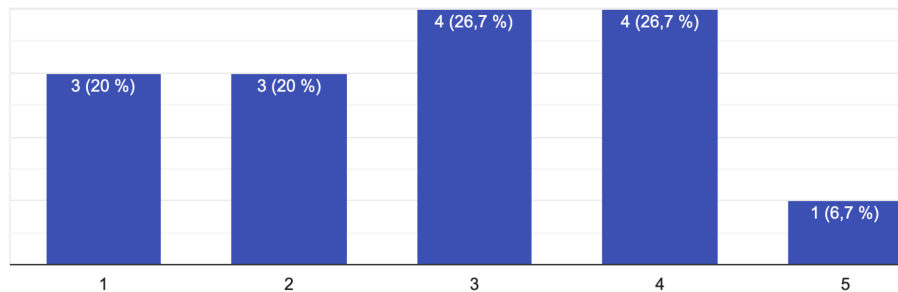
Este comportamiento indica que los KPI se asocian con mejoras operativas, pero no de manera plenamente consistente en todas las empresas. En particular, el ítem 4.9 (“Hemos observado mejoras en la productividad de nuestros proyectos gracias al seguimiento de KPIs tecnológicos”) presenta la valoración más favorable (60,0% de acuerdo total), lo que sugiere evidencia percibida de impacto en productividad cuando el seguimiento se aplica de forma sostenida. En contraste, los ítems 4.10 (redistribución de tareas y mejora de tiempos de entrega) y 4.11 (minimizar tiempo de inactividad en procesos críticos) muestran acuerdos más moderados (46,7%) y una neutralidad elevada (46,6%), reflejando una brecha de sistematicidad en el uso de resultados de KPI para intervención operativa (no todas las organizaciones traducen los datos en ajustes de carga de trabajo o continuidad operativa).

En consecuencia, esta dimensión evidencia que el seguimiento por KPI puede generar beneficios (productividad), pero requiere fortalecer la gestión basada en evidencia (acciones correctivas y preventivas) para que los resultados se traduzcan de forma más uniforme en reducción de tiempos de entrega e inactividad. Este resultado se vincula con el objetivo 3 al evidenciar beneficios operativos moderados y no uniformes del seguimiento por KPI, respecto a la falta de planificación estratégica tecnológica (PET) que limita la sistematización de decisiones.

Calidad mediante KPI

Pregunta 4.12: “Utilizamos KPIs para medir la contribución de la tecnología a la calidad percibida de nuestros servicios por parte de los clientes”.

Figura 74. Uso de KPIs para medir la contribución de la tecnología a la calidad percibida de nuestros servicios por parte de los clientes

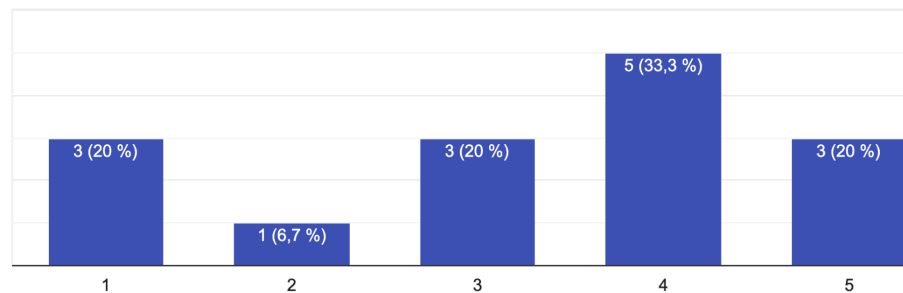


Fuente. Elaboración propia.

El 26,7% de los participantes manifestó estar de acuerdo con la afirmación, como se evidencia en la Figura 74; el 6,7% indicó estar totalmente de acuerdo. Un 26,7% se ubicó en la opción intermedia, mientras que 20% estuvo en desacuerdo y 20% totalmente en desacuerdo. En conjunto, los resultados muestran una adopción aún limitada de KPIs orientados a calidad percibida; hace falta estandarizar métricas de experiencia del cliente en las empresas de consultoría en ingeniería de Los Andes venezolanos.

Pregunta 4.13: “Los resultados de los KPIs nos ayudan a asegurar que la tecnología utilizada cumple con los estándares de calidad requeridos en ingeniería”.

Figura 75. Aseguramiento de estándares de calidad en tecnología mediante resultados de KPIs

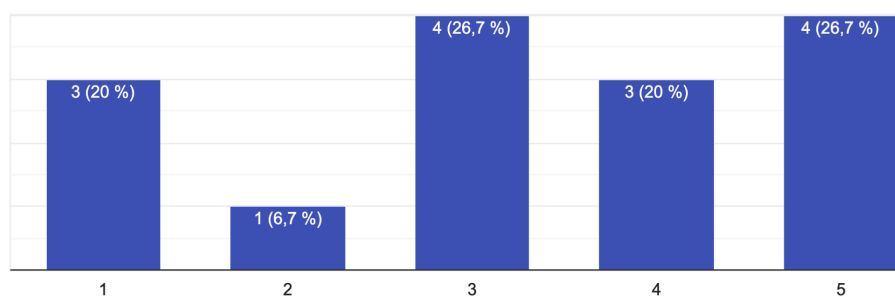


Fuente. Elaboración propia.

El 33,3% de los participantes manifestó estar de acuerdo con la afirmación, como se evidencia en la Figura 75; el 20% indicó estar totalmente de acuerdo. Un 20% se ubicó en la opción intermedia, mientras que 6,7% estuvo en desacuerdo y 20% totalmente en desacuerdo. Así, más de la mitad vincula KPIs con cumplimiento de estándares, aunque una fracción relevante no lo percibe todavía; conviene reforzar indicadores de conformidad técnica y auditorías internas.

Pregunta 4.14: “Los KPIs nos permiten detectar rápidamente desviaciones en la calidad técnica de nuestros servicios”.

Figura 76. Detección rápida de desviaciones en la calidad técnica de nuestros servicios

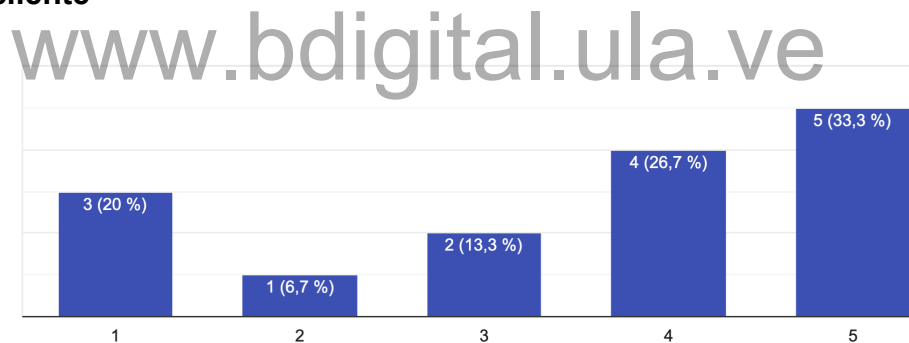


Fuente. Elaboración propia.

El 20% de los participantes manifestó estar de acuerdo con la afirmación, como se evidencia en la Figura 76; el 26,7% indicó estar totalmente de acuerdo. Un 26,7% se ubicó en la opción intermedia, mientras que 6,7% estuvo en desacuerdo y 20% totalmente en desacuerdo. En conjunto, casi la mitad percibe capacidad de alerta temprana, pero la otra mitad no; es recomendable implementar umbrales y alertas automáticas en tableros de control.

Pregunta 4.15: “Analizamos los indicadores para asegurar la consistencia en la calidad entregada al cliente”.

Figura 77. Análisis de indicadores para asegurar consistencia en la calidad entregada al cliente

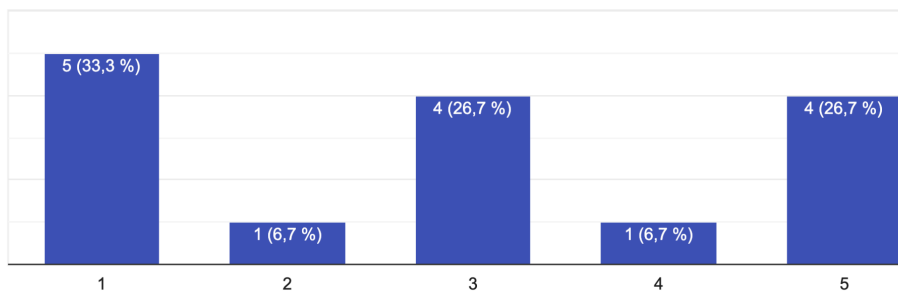


Fuente. Elaboración propia.

El 26,7% de los participantes manifestó estar de acuerdo con la afirmación, como se evidencia en la Figura 77; el 33,3% indicó estar totalmente de acuerdo. Un 13,3% se ubicó en la opción intermedia, mientras que 6,7% estuvo en desacuerdo y 20% totalmente en desacuerdo. Así, predomina una práctica favorable de análisis sistemático, aunque persisten brechas; conviene formalizar rutinas de revisión periódica y retroalimentación con los equipos.

Pregunta 4.16: “La implementación de KPIs ha ayudado a reducir las revisiones y retrabajos causados por fallas tecnológicas”.

Figura 78. Impacto de la implementación de KPIs en la reducción de retrabajos por fallas tecnológicas



Fuente. Elaboración propia.

El 6,7% de los participantes manifestó estar de acuerdo con la afirmación, como se evidencia en la Figura 78; el 26,7% indicó estar totalmente de acuerdo. Un 26,7% se ubicó en la opción intermedia, mientras que 6,7% estuvo en desacuerdo y 33,3% totalmente en desacuerdo. En conjunto, los resultados son polarizados: mientras un tercio reporta mejoras claras, otro tercio no observa impacto; esto sugiere diversidad en la calidad del diseño de KPIs y en su uso operativo en las empresas de consultoría en ingeniería de Los Andes venezolanos.

Análisis por dimensión: Calidad mediante KPI

En esta dimensión, el patrón predominante de respuestas sugiere un nivel medio de uso de KPI orientados a calidad, con una brecha de institucionalización (medición/seguimiento sistemático) y una fortaleza puntual en resultados operativos. Al integrar los ítems 4.12-4.16, el acuerdo total (De acuerdo + Totalmente de acuerdo) promedia $\approx 54,7\%$, la opción neutral alcanza $\approx 38,6\%$ y el desacuerdo total se mantiene

bajo ($\approx 6,7\%$).

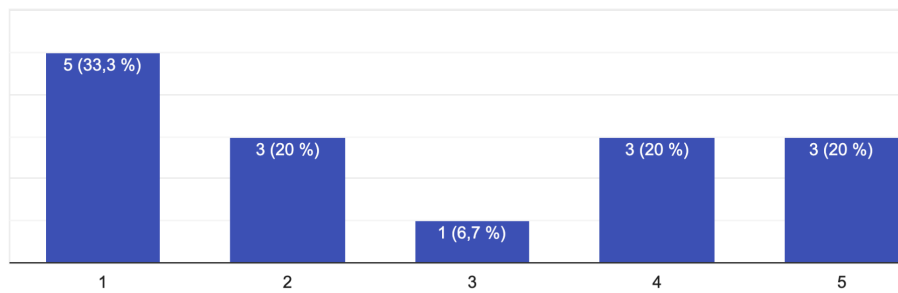
En términos interpretativos, los ítems 4.12-4.15 presentan un patrón moderado (acuerdo total 46,7% con neutralidad 46,6%), lo cual sugiere que, aunque parte de las empresas declara usar KPI para medir calidad percibida, verificar estándares, detectar desviaciones y asegurar consistencia, en otra parte estas prácticas no están plenamente consolidadas o no se evidencian con claridad en la gestión cotidiana. En contraste, el ítem 4.16 (“La implementación de KPIs ha ayudado a reducir las revisiones y retrabajos causados por fallas tecnológicas”) muestra una tendencia claramente más favorable (acuerdo total 86,6%), lo que indica que, cuando se utilizan, los KPI se asocian con beneficios operativos concretos vinculados a calidad (reducción de revisiones/retrabajos).

En consecuencia, esta dimensión evidencia que el sistema KPI tiene potencial para sostener la calidad, pero requiere fortalecer la rutina de medición y análisis (frecuencia, responsables y umbrales) para convertir la medición de calidad en una práctica más uniforme, trazable y útil para la mejora continua. Este resultado se vincula con el objetivo 3 al evidenciar impacto en calidad/retrabajos con necesidad de medición y seguimiento sistemático, respecto a la falta de planificación estratégica tecnológica (PET) que limita la sistematización de decisiones.

Innovación mediante KPI

Pregunta 4.17: “Contamos con KPIs que miden nuestra capacidad para incorporar nuevas tecnologías o desarrollar soluciones innovadoras”.

Figura 79. Existencia de KPIs para medir la capacidad de innovación tecnológica

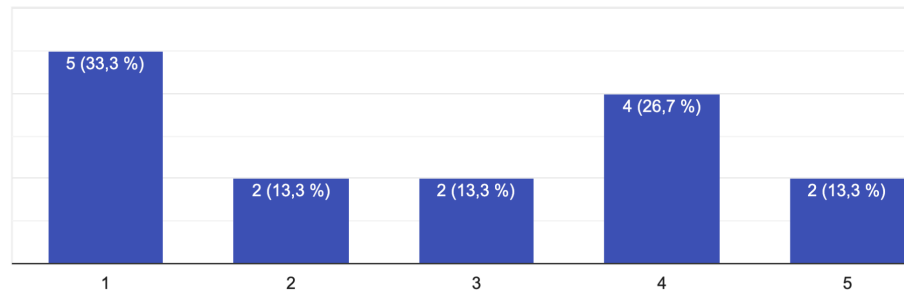


Fuente. Elaboración propia.

El 20% de los participantes manifestó estar de acuerdo con la afirmación, como se evidencia en la Figura 79; el 20% indicó estar totalmente de acuerdo. Un 6,7% se ubicó en la opción intermedia, mientras que 20% estuvo en desacuerdo y 33,3% totalmente en desacuerdo. En conjunto, el panorama es débil: más de la mitad no reconoce KPIs específicos para innovación, lo que sugiere la necesidad de definir métricas claras (p. ej., tasa de adopción de tecnologías, % de ingresos por servicios nuevos) y vincularlas a objetivos en las empresas de consultoría en ingeniería de Los Andes venezolanos.

Pregunta 4.18: “El seguimiento de KPIs nos motiva a buscar e implementar tecnologías que fomenten la innovación”.

Figura 80. Motivación para la búsqueda e implementación de tecnologías innovadoras mediante KPIs

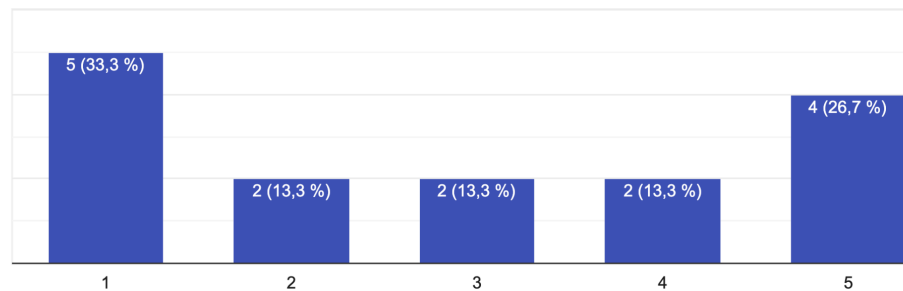


Fuente. Elaboración propia.

El 26,7% de los participantes manifestó estar de acuerdo con la afirmación, como se evidencia en la Figura 80; el 13,3% indicó estar totalmente de acuerdo. Un 13,3% se ubicó en la opción intermedia, mientras que 13,3% estuvo en desacuerdo y 33,3% totalmente en desacuerdo. En conjunto, la balanza se inclina levemente hacia una postura no favorable (46,6% desacuerdo vs. 40% acuerdo), lo que sugiere que en muchas empresas de consultoría en ingeniería de Los Andes venezolanos los KPIs aún no funcionan como motor explícito de innovación.

Pregunta 4.19: “Los KPIs nos impulsan a explorar y adoptar tecnologías emergentes con regularidad”.

Figura 81. Impulso de los KPIs para la exploración y adopción de tecnologías emergentes con regularidad



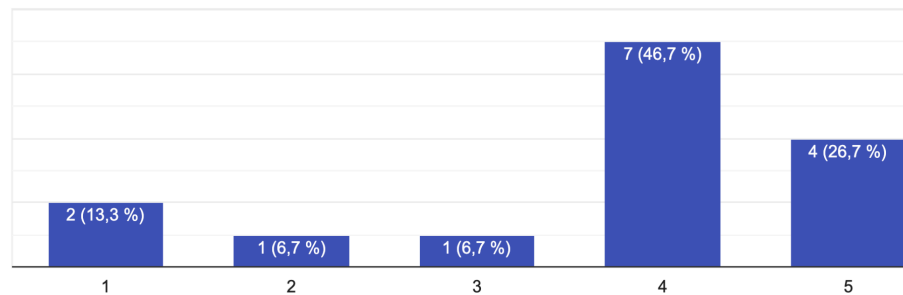
Fuente. Elaboración propia.

El 13,3% de los participantes manifestó estar de acuerdo con la afirmación, como se evidencia en la Figura 81; el 26,7% indicó estar totalmente de acuerdo. Un 13,3% se ubicó en la opción intermedia, mientras que 13,3% estuvo en desacuerdo y 33,3% totalmente en desacuerdo.

En conjunto, el resultado es mixto con ligera inclinación negativa (46,6% desacuerdo vs. 40% acuerdo), lo que sugiere que en varias empresas de consultoría en ingeniería de Los Andes venezolanos los KPIs aún no actúan como palanca para adoptar tecnologías emergentes.

Pregunta 4.20: “Evaluamos el impacto de tecnologías emergentes en nuestra capacidad de innovar”.

Figura 82. Evaluación del impacto de tecnologías emergentes en nuestra capacidad de innovar

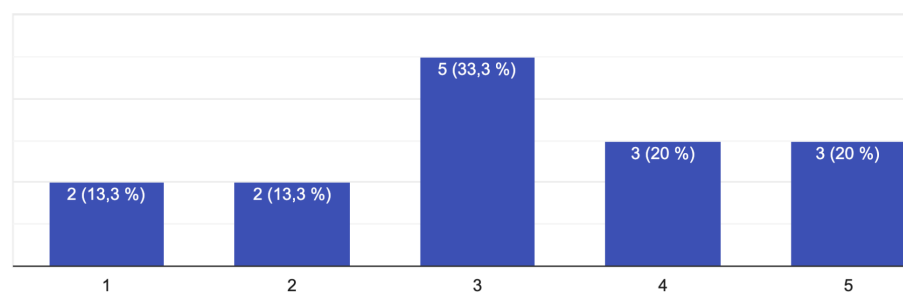


Fuente. Elaboración propia.

El 46,7% de los participantes manifestó estar de acuerdo con la afirmación, como se evidencia en la Figura 82; el 26,7% indicó estar totalmente de acuerdo. Un 6,7% se ubicó en la opción intermedia, mientras que 6,7% estuvo en desacuerdo y 13,3% totalmente en desacuerdo. En suma, existe una valoración mayoritariamente positiva (73,4% de acuerdo/totalmente de acuerdo), lo que sugiere prácticas de evaluación ya instauradas. Aun así, conviene consolidarlas con criterios formales como el retorno de inversión (ROI).

Pregunta 4.21: “Priorizamos proyectos de I+D tecnológica basados en indicadores”.

Figura 83. Priorización de proyectos de I+D tecnológica basada en indicadores



Fuente. Elaboración propia.

El 20% de los participantes manifestó estar de acuerdo con la afirmación, como se evidencia en la Figura 83; el 20% indicó estar totalmente de acuerdo. Un 33,3% se ubicó en la opción intermedia, mientras que 13,3% estuvo en desacuerdo y 13,3% totalmente en desacuerdo. En conjunto, el apoyo explícito a la priorización basada en indicadores alcanza 40%, con un tercio neutral y 26,6% en desacuerdo, lo que sugiere prácticas aún dispares en las empresas de consultoría en ingeniería de Los Andes venezolanos.

Análisis por dimensión: Innovación mediante KPI

En esta dimensión, el patrón predominante de respuestas sugiere un nivel medio de innovación impulsada/soportada por KPI en las empresas estudiadas. En conjunto, el acuerdo total (De acuerdo + Totalmente de acuerdo) promedia $\approx 52,0\%$, mientras que la opción neutral alcanza $\approx 38,6\%$ y el desacuerdo total se ubica en $\approx 9,4\%$. Este comportamiento evidencia que el sistema de KPI sí puede apoyar la innovación, pero aún no opera como mecanismo plenamente consolidado y homogéneo en todas las organizaciones, dadas las proporciones de neutralidad en varios ítems.

A nivel interno, se observan señales relativamente más favorables en: (a) contar con KPI para medir la capacidad de incorporar nuevas tecnologías o desarrollar soluciones innovadoras (4.17, 60,0% de acuerdo total) y (b) el impulso a explorar y adoptar tecnologías emergentes con regularidad (4.19, 60,0% de acuerdo total). Sin embargo, se identifican brechas importantes en los componentes que “cierran el ciclo” de innovación basada en evidencia: la evaluación del impacto de tecnologías

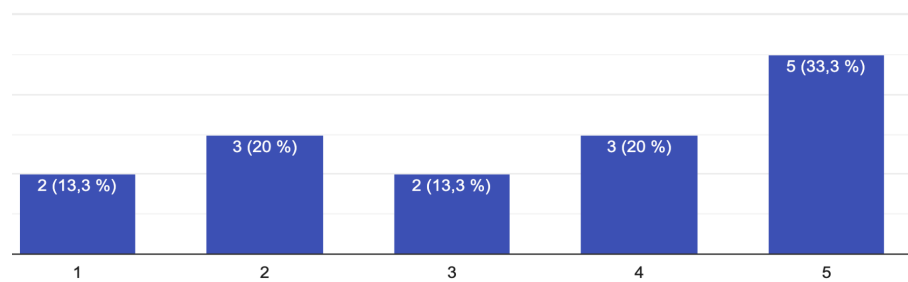
emergentes sobre la capacidad de innovar (4.20) y la priorización de proyectos de I+D tecnológica basada en indicadores (4.21) presentan acuerdos más moderados (46,7%) y una neutralidad alta (46,6%), lo que sugiere que, en una parte del grupo, la innovación no está suficientemente soportada por rutinas formales de evaluación y priorización guiadas por datos.

En consecuencia, esta dimensión debe incorporarse al sistema KPI mediante indicadores orientados a: (a) incorporación/adopción de tecnologías, (b) exploración de emergentes, (c) evaluación de impacto (beneficios/viabilidad), y (d) priorización de iniciativas de I+D, en coherencia con los indicadores definidos para “Innovación mediante KPI”. Este resultado se vincula con el objetivo 3 al evidenciar innovación apoyada parcialmente por indicadores y brecha de evaluación/priorización, respecto a la falta de planificación estratégica tecnológica (PET) que limita la sistematización de decisiones.

Satisfacción del cliente (dentro de KPI)

Pregunta 4.22: “Nuestros KPIs incluyen métricas de satisfacción tecnológica del cliente”.

Figura 84. Inclusión de métricas de satisfacción tecnológica del cliente en los KPIs

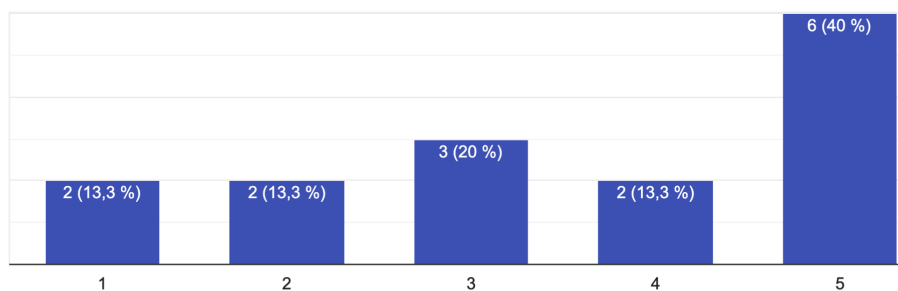


Fuente. Elaboración propia.

El 20% de los participantes manifestó estar de acuerdo con la afirmación, como se evidencia en la Figura 84; el 33,3% indicó estar totalmente de acuerdo. Un 13,3% se ubicó en la opción intermedia, mientras que 20% estuvo en desacuerdo y 13,3% totalmente en desacuerdo. En conjunto, 53,3% reporta incorporar métricas de satisfacción tecnológica, aunque un 33,3% no lo hace y 13,3% permanece neutral. Esto sugiere que, en las empresas de consultoría en ingeniería de Los Andes venezolanos, aún hay espacio para estandarizar indicadores de satisfacción tecnológica.

Pregunta 4.23: “El análisis de KPIs nos permite identificar oportunidades para mejorar la experiencia tecnológica del cliente”.

Figura 85. Identificación de oportunidades para mejorar la experiencia tecnológica del cliente a través de KPIs



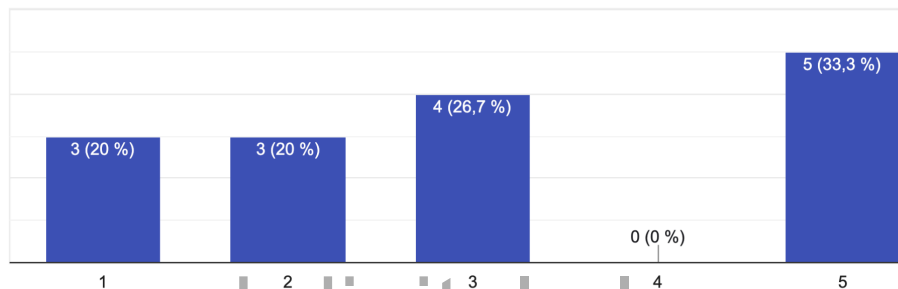
Fuente. Elaboración propia.

El 13,3% de los participantes manifestó estar de acuerdo con la afirmación, como se evidencia en la Figura 85; el 40% indicó estar totalmente de acuerdo. Un 20% se ubicó en la opción intermedia, mientras que 13,3% estuvo en desacuerdo y 13,3% totalmente en desacuerdo. En conjunto, 53,3% reconoce que el análisis de KPIs sí abre oportunidades concretas de mejora en la experiencia tecnológica; no obstante, el 46,6%

restante entre respuestas neutras o negativas sugiere la necesidad de institucionalizar ciclos de mejora en las empresas de consultoría en ingeniería de Los Andes venezolanos.

Pregunta 4.24: “Incluimos métricas de satisfacción tecnológica que nos permiten anticipar necesidades del cliente”.

Figura 86. Inclusión de métricas de satisfacción tecnológica que nos permiten anticipar necesidades del cliente

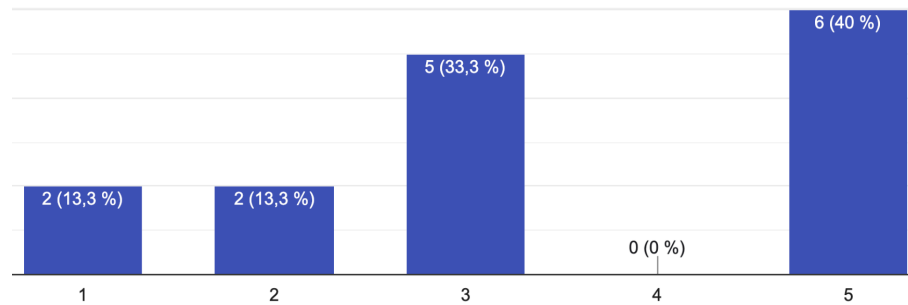


Fuente. Elaboración propia.

Ninguno de los participantes manifestó estar de acuerdo con la afirmación, como se evidencia en la Figura 86; el 33,3% indicó estar totalmente de acuerdo. Un 26,7% se ubicó en la opción intermedia, mientras que 20% estuvo en desacuerdo y 20% totalmente en desacuerdo. En conjunto, solo 33,3% reporta prácticas proactivas (anticipación) basadas en métricas de satisfacción, mientras 66,7% se mantiene entre neutralidad o desacuerdo. Esto sugiere la necesidad de formalizar indicadores con umbrales de alerta y planes de acción para anticipar demandas del cliente.

Pregunta 4.25: “Los KPIs nos han permitido reducir significativamente las quejas relacionadas con fallas tecnológicas”.

Figura 87. Impacto de los KPIs en la reducción de quejas relacionadas con fallas tecnológicas

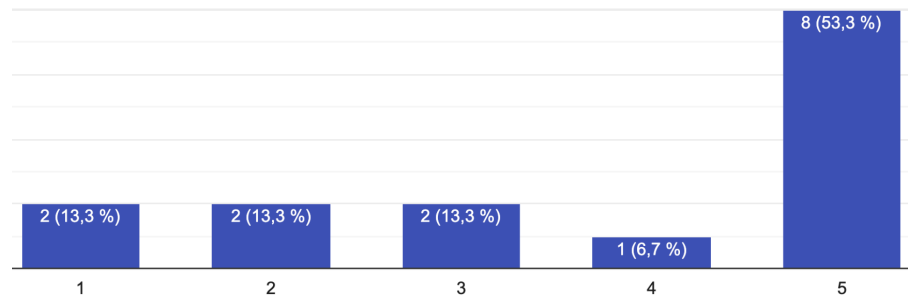


Fuente. Elaboración propia.

El 0% de los participantes manifestó estar de acuerdo con la afirmación, como se evidencia en la Figura 87; el 40% indicó estar totalmente de acuerdo. Un 33,3% se ubicó en la opción intermedia, mientras que 13,3% estuvo en desacuerdo y 13,3% totalmente en desacuerdo. En conjunto, aunque 4 de cada 10 empresas de consultoría en ingeniería de Los Andes venezolanos reportan una reducción clara de quejas gracias a los KPIs, la alta proporción neutral (33,3%) y la polarización (0% “de acuerdo”, 40% “totalmente de acuerdo”) sugieren que los efectos aún no son uniformes.

Pregunta 4.26: “Los indicadores de satisfacción nos permiten mejorar continuamente la experiencia de uso de nuestras soluciones”.

Figura 88. Contribución de los indicadores de satisfacción a la mejora continua de la experiencia de uso de nuestras soluciones



Fuente. Elaboración propia.

El 6,7% de los participantes manifestó estar de acuerdo con la afirmación, como se evidencia en la Figura 88; el 53,3% indicó estar totalmente de acuerdo. Un 13,3% se ubicó en la opción intermedia, mientras que 13,3% estuvo en desacuerdo y 13,3% totalmente en desacuerdo. En conjunto, 6 de cada 10 empresas de consultoría en ingeniería de Los Andes venezolanos perciben que estos indicadores impulsan la mejora continua, aunque un 26,6% no lo observa así.

Análisis por dimensión: Satisfacción del cliente (dentro de KPI)

En esta dimensión, el patrón predominante de respuestas sugiere un nivel medio de incorporación de la satisfacción del cliente dentro del sistema de KPI, con una aceptación moderada y una neutralidad relevante. En conjunto, los ítems 4.22 - 4.25 muestran un comportamiento consistente: 46,7% de acuerdo total (De acuerdo + Totalmente de acuerdo), 46,6% neutral y 6,7% de desacuerdo total, lo que indica que, aunque varias empresas reportan incluir métricas y usar el análisis de KPI para mejorar la experiencia tecnológica del cliente, una proporción similar aún no expresa una postura definida (neutralidad), evidenciando heterogeneidad en el grado de

institucionalización de estos indicadores.

De manera complementaria, el ítem 4.26 refuerza la utilidad percibida de estos indicadores: 60,0% de las empresas se ubica en acuerdo total respecto a que los indicadores de satisfacción impulsan la mejora continua de la experiencia de uso; sin embargo, 26,6% no lo observa así, lo cual sugiere que el efecto no es uniforme entre organizaciones (posibles diferencias en seguimiento, responsables, frecuencia de revisión o uso real de los resultados).

En consecuencia, esta dimensión debe incorporarse al sistema KPI mediante indicadores orientados a: (a) incluir métricas de satisfacción tecnológica del cliente, (b) identificar oportunidades de mejora de la experiencia, (c) anticipar necesidades, (d) reducir quejas asociadas a fallas tecnológicas y (e) sostener la mejora continua de la experiencia de uso, en coherencia con la operacionalización definida para esta dimensión (4.22 - 4.26). Este resultado se vincula con el objetivo 3 al evidenciar incorporación parcial de métricas de cliente en el sistema KPI, respecto a la falta de planificación estratégica tecnológica (PET) que limita la sistematización de decisiones.

Tabla 6. Síntesis de resultados por dimensiones del objetivo 3

Dimensión	Interpretación (alto/medio/bajo)	Hallazgo clave	Implicación para la propuesta de KPI
Relevancia estratégica	Nivel medio (valor estratégico reconocido, alineación/inversión no uniforme).	Fortaleza relativa en innovación/ventaja competitiva; brecha en alineación y revisión de inversiones.	KPIs de alineación (objetivos - tecnología), priorización/selección de inversiones y revisión periódica del aporte estratégico.
Aplicabilidad	Nivel medio (utilidad percibida, con heterogeneidad).	Fortaleza marcada en simplificación operativa (3.10); brecha en consistencia de aplicabilidad/validación en campo (3.7-3.9 y 3.11).	KPIs proceso-herramienta, eficiencia operativa y desempeño en campo (incidencias/retrabajo).

Frecuencia de uso	Nivel medio (uso relevante, pero no completamente extendido).	Evaluación periódica del uso (3.13) más favorable que la amplitud de uso en tareas (3.14) y el uso mayoritario diario (3.12).	KPIs de adopción/uso (porcentaje de procesos/tareas con soporte digital), frecuencia de evaluación del uso y estandarización del uso en operaciones.
Uso del sistema de KPI	Nivel medio (uso parcial / heterogéneo).	Mayor fortaleza en optimización de recursos (4.6) y productividad (4.7); brecha en institucionalización (revisión periódica, KPI específicos por componentes tecnológicos (software y hardware), tableros en tiempo real).	Priorizar KPIs "mínimos" + periodicidad de revisión + tablero (aunque sea básico) para cerrar la brecha de uso sistemático.
Resultados del uso de KPI	Nivel medio (beneficios percibidos, con heterogeneidad y neutralidad alta).	Mejor desempeño en productividad (4.9); brecha en traducir KPI a redistribución de tareas/tiempos de entrega (4.10) y reducción de inactividad (4.11).	Incorporar KPIs operativos + rutinas de acción (revisión periódica, responsables, umbrales y planes de respuesta) para que el sistema produzca resultados consistentes.
Calidad mediante KPI	Nivel medio (medición de calidad por KPI heterogénea; resultado fuerte en reducción de retrabajos).	Brecha en institucionalización (4.12-4.15), fortaleza en efecto operativo (4.16).	Definir umbrales/semáforos y rutina de revisión para KPI de calidad (desviaciones, consistencia y retrabajos).
Innovación mediante KPI	Nivel medio (impulso parcial; evaluación/priorización aún no sistemática).	Mejor desempeño en adopción/exploración (4.17 y 4.19); brecha en evaluación de impacto y priorización de I+D por indicadores (4.20-4.21).	reforzar rutinas "dato - decisión" para innovación (evaluación antes y después de implementar tecnologías" y "priorización de iniciativas tecnológicas con criterios definidos).
Satisfacción del cliente (dentro de KPI)	Nivel medio (incorporación parcial; neutralidad alta sugiere falta de formalización homogénea).	Se reconoce utilidad para mejora de experiencia (4.26), pero persiste una base neutral amplia en inclusión/uso sistemático de métricas (4.22-4.25).	definir rutina de medición (frecuencia), responsables y umbrales para que "satisfacción tecnológica" no quede declarativa sino gestionable.

Fuente. Elaboración propia.

Síntesis del constructo: Percepción de demandas y necesidades del cliente

En este constructo, los resultados por dimensiones reflejan una madurez media: se reconoce el valor estratégico de la tecnología (relevancia estratégica), pero la alineación/inversión no es uniforme; además, la aplicabilidad y la frecuencia de uso muestran utilidad percibida y uso relevante, aunque no completamente extendido ni

consistentemente validado en campo. En términos gerenciales, esto sugiere una transición entre “conciencia estratégica” y “gestión estratégica basada en evidencia”, donde la principal brecha es convertir la percepción de valor en prácticas consistentes de adopción, uso estandarizado y revisión periódica del aporte estratégico. Este resultado responde al objetivo específico 3 al evidenciar que la tecnología es considerada crítica, pero aún requiere mecanismos más estables de alineación y seguimiento; por ello, el sistema KPI debe priorizar indicadores de alineación objetivos-tecnología, priorización/revisión de inversiones y adopción/uso por procesos.

Síntesis del constructo: Percepción de demandas y necesidades del cliente

Integrando las dimensiones del sistema KPI, se observa un nivel medio de uso e institucionalización: existe reconocimiento de beneficios y fortalezas puntuales (p. ej., productividad/optimización), pero persisten brechas en revisión periódica, tableros y cobertura consistente de KPI por componentes/ámbitos, lo que limita que la medición se convierta en decisiones sistemáticas (medición - análisis - acción). En particular, los resultados del uso, calidad, innovación y satisfacción del cliente dentro de KPI se mantienen en nivel medio, con heterogeneidad y neutralidad relevante, lo cual sugiere adopción parcial y falta de formalización homogénea entre empresas. Este hallazgo responde al objetivo específico 3 al caracterizar el estado de la medición y control del desempeño tecnológico; en consecuencia, la propuesta de KPI (Cap. VI) debe priorizar un “núcleo mínimo” de indicadores, con frecuencia, responsables y umbrales/semáforos, para asegurar gestión efectiva.

Resumen de resultados del objetivo 3

Los resultados muestran que existe una alta conciencia del valor estratégico de la tecnología; sin embargo, la alineación y madurez estratégica se expresan en niveles medios cuando se observa la aplicabilidad y la frecuencia real de uso en procesos y tareas. En paralelo, la gestión del sistema de KPI se ubica en nivel medio: se reconocen beneficios en productividad y ciertos efectos operativos, pero persisten brechas de institucionalización (revisión periódica, tableros, KPI específicos y rutinas para convertir medición en acción). Asimismo, las dimensiones de KPI vinculadas a calidad, innovación y satisfacción del cliente reflejan adopción parcial, con heterogeneidad entre empresas, lo que indica que la medición aún no opera como un mecanismo consolidado para guiar decisiones.

En tal sentido, la madurez estratégica global se interpreta como media-baja a media, no por falta de reconocimiento del valor tecnológico, sino por la ausencia de un sistema estable e integrado de gestión que conecte estrategia-tecnología-medición. Esta interpretación es coherente con la planificación estratégica tecnológica planteada por (Ward & Peppard, 2002), en tanto la alineación requiere integrar la estrategia de SI (requerimientos para apoyar la estrategia del negocio) y la estrategia de TI (cómo la tecnología soporta dicha demanda), lo cual demanda seguimiento y coherencia en la ejecución.

A su vez, la necesidad de “cerrar el ciclo” mediante medición se sustenta en que los indicadores permiten observar la situación y tendencias respecto de objetivos y metas (Beltrán, 1999) y los KPI focalizan los aspectos más críticos del desempeño para el éxito presente y futuro, apoyando la toma de decisiones (Parmenter, 2015). Por ello,

cuando la medición no se institucionaliza como rutina periódica y trazable, el valor estratégico reconocido de la tecnología no se traduce plenamente en decisiones consistentes y comparables.

www.bdigital.ula.ve

Capítulo V

En este capítulo se presentan las conclusiones y recomendaciones del estudio. Las conclusiones se organizan de acuerdo con los objetivos específicos, y se derivan directamente de los resultados mostrados en el Capítulo IV. En este mismo orden de ideas, se plantean las recomendaciones de carácter gerencial y académico, orientadas a fortalecer la gestión tecnológica, la planificación estratégica tecnológica y el uso del sistema de indicadores clave de desempeño (KPI) propuesto.

Conclusiones

Conclusiones asociadas al primer objetivo específico

En relación con la descripción de la situación actual de la gestión tecnológica en las empresas de servicios de consultoría en ingeniería de Los Andes venezolanos, se concluye que el grupo estudiado dispone de una base tecnológica operativa que sostiene la prestación del servicio; a pesar de ello, dicha base se expresa con heterogeneidad en su consolidación. En particular, la disponibilidad de recursos tecnológicos se percibe como fortaleza relativa, mientras que la automatización se manifiesta en un nivel intermedio y no plenamente integrado en todos los procesos. Asimismo, aunque se reconoce el manejo de herramientas digitales, la capacitación/actualización no se percibe como práctica homogénea, lo que limita la estandarización del desempeño tecnológico entre organizaciones. En términos gerenciales, esta descripción muestra que la gestión tecnológica actual permite operar, pero requiere mayor ordenamiento y consistencia interna para sostener mejoras de productividad y calidad de manera predecible.

Conclusiones asociadas al segundo objetivo específico

Desde la percepción de las empresas estudiadas, las demandas y necesidades del cliente se relacionan con expectativas de calidad, agilidad y adaptación del servicio, lo cual se refleja en valoraciones favorables en calidad percibida, tiempos de respuesta y personalización. Sin embargo, al analizar el grado de planificación estratégica en la implementación tecnológica orientada a atender dichas demandas, se concluye que este se ubica en un nivel medio debido a brechas en la traducción de la planificación a decisiones sostenidas: inversión tecnológica bajo presupuesto planificado, ajuste periódico del plan y alineación plan-presupuesto no aparecen como prácticas uniformes.

Impacto gerencial de la planificación (sin causalidad): este patrón sugiere que, cuando la planificación tecnológica no se formaliza con metas, responsables, seguimiento y presupuesto, la gestión tiende a operar de forma reactiva ante cambios del mercado/cliente, lo que compromete la consistencia del servicio en el tiempo, aun cuando el desempeño percibido actual sea favorable. En consecuencia, fortalecer la planificación tecnológica orientada al cliente implica convertirla en una rutina de gestión (plan-seguimiento-presupuesto-ajustes) que permita sostener decisiones tecnológicas comparables y repetibles, reduciendo la variabilidad entre organizaciones.

Conclusiones asociadas al tercer objetivo específico

Al evaluar la existencia y madurez de la Planificación Estratégica Tecnológica (PET) y la presencia/uso de mecanismos de medición y control del desempeño tecnológico (KPI), se concluye que el grupo estudiado presenta una madurez intermedia. Por una parte, se reconoce la tecnología como componente estratégico; no

obstante, la alineación “estrategia-tecnología” no se expresa con la misma consistencia en todas las organizaciones, especialmente al observar la aplicabilidad y la frecuencia real de uso, lo cual evidencia heterogeneidad en estandarización y gobernanza tecnológica. Por otra parte, la presencia y uso de KPI se ubica en un nivel medio, con beneficios percibidos en ámbitos operativos (p. ej., productividad y optimización) y avances parciales en calidad, innovación y satisfacción del cliente, pero con brechas de institucionalización (rutina de revisión, tableros, cobertura consistente y uso sistemático del dato para acciones).

La relación PET-KPI se entiende como una arquitectura de gestión, donde los indicadores son la expresión cuantitativa de las metas estratégicas, asegurando que el control de gestión sea un reflejo fiel de la planificación tecnológica. En tal sentido, los resultados indican que la PET, cuando no está acompañada por KPI estables, tiende a quedar en un nivel declarativo (intenciones/planes) sin trazabilidad suficiente; y que los KPI, cuando no se integran a la PET, se usan de forma fragmentada, sin asegurar alineación con objetivos estratégicos. En consecuencia, la alineación de la gestión tecnológica con los objetivos estratégicos se ve limitada mientras planificación y medición no operen como un sistema integrado (planificación con metas y responsables, indicadores con periodicidad, revisión y decisiones registradas), manteniéndose la brecha central de falta de sistematización de la gestión tecnológica para decisiones estratégicas.

Conclusiones asociadas al cuarto objetivo específico

Con base en el diagnóstico y las brechas estratégicas identificadas (planificación en nivel medio con debilidades en alineación plan-presupuesto y ajuste periódico;

evaluación no homogénea en protocolos de retiro tecnológico/beneficios esperados; e institucionalización parcial del uso de KPI), fue posible proponer un sistema de medición con indicadores clave de desempeño (KPI) para fortalecer la gestión tecnológica en las empresas de consultoría en ingeniería de los Andes venezolanos. La propuesta se orienta a convertir la PET en gestión operativa mediante: (a) indicadores alineados a objetivos, (b) responsables y periodicidad, (c) metas/umbrales, y (d) mecanismos de revisión para transformar medición en decisión.

Es importante destacar que este sistema de medición es un producto de diseño, construido a partir de la evidencia empírica recogida y la revisión teórica, pero no fue implementado ni validado operativamente durante la investigación; por tanto, su aporte concluyente reside en su pertinencia y coherencia para cerrar la brecha PET–KPI y fortalecer la toma de decisiones tecnológicas, quedando su aplicación y evaluación como fase posterior.

Conclusiones asociadas a las limitaciones del estudio

La interpretación de los resultados se realizó considerando: (a) el diseño no experimental y transeccional, que describe percepciones en un único momento; (b) el muestreo no probabilístico e intencional (n=15), que limita la inferencia al grupo estudiado; y (c) el uso de informantes clave, con posibles sesgos de autoinforme. También es importante mencionar, que el levantamiento de información estuvo condicionado por la dificultad para identificar empresas que cumplieran con los requisitos mínimos del estudio y, a la vez, manifestaran disposición a participar, lo cual restringió la población accesible y reforzó la selección por accesibilidad. Además, aunque se propuso un sistema de KPI, este no fue implementado ni evaluado en

condiciones reales durante el estudio, por lo que su eficacia práctica debe verificarse mediante aplicación y seguimiento.

Recomendaciones

Recomendaciones para las empresas de consultoría en ingeniería

Fortalecer la planificación estratégica tecnológica (PET)

Las organizaciones deberían desarrollar o revisar un plan formal de gestión tecnológica en consonancia con su plan estratégico general. Dicho plan debe establecer objetivos, responsables, plazos, indicadores y presupuesto asignado, y ser revisado periódicamente (por ejemplo, anualmente). Esta recomendación responde a la brecha detectada de planificación y despliegue en nivel medio, especialmente en alineación plan-presupuesto y ajustes del plan, para evitar una gestión reactiva y mejorar la consistencia de decisiones.

Consolidar la gobernanza del sistema de indicadores (KPI)

Dado que el estudio propone un sistema de medición, se sugiere adoptar gradualmente los KPI diseñados como herramienta gerencial. En tal sentido, una vía práctica es comenzar con un conjunto reducido de indicadores en cada ámbito (eficiencia, productividad, calidad, innovación y satisfacción del cliente) y de forma progresiva, ampliar el sistema a medida que se obtengan datos confiables. Asimismo, es recomendable definir un equipo o responsable de la gestión de dichos KPIs. Ya que será el encargado de recopilar la información, analizarla y presentarla en tableros de control que apoyen la toma de decisiones. Esto permite convertir la medición en un ciclo

estable “dato-revisión-decisión”, atendiendo la brecha de institucionalización del uso de KPI evidenciada en los resultados.

Impulsar la capacitación gerencial y técnica en gestión tecnológica

Se recomienda desarrollar programas de capacitación dirigidos a directivos y mandos medios en temas como planificación tecnológica, gestión de proyectos de tecnología, lectura de indicadores y uso de tableros de control. De igual manera, conviene estructurar planes de formación continua para el personal técnico, de modo que las competencias digitales se mantengan actualizadas y no dependan solo del esfuerzo individual.

Avanzar en la estandarización de procesos y buenas prácticas de gestión

Se sugiere que las empresas evalúen la adopción o alineación con normas ISO relacionadas con sistemas de gestión y calidad, como ISO 9001, y, según su tipo de servicio, con normas de gestión de servicios o de seguridad de la información como la ISO 20000. Estas normas ofrecen una guía clara de referencia, para documentar procesos, estandarizar procedimientos y vincular de manera más clara los indicadores de desempeño con la gestión tecnológica.

Mejorar los mecanismos de retroalimentación del cliente sobre la tecnología

La información recopilada debe integrarse al plan tecnológico, de modo que las decisiones de inversión, actualización y mejora de plataformas respondan de manera explícita a la experiencia del cliente.

Gestionar la obsolescencia y el retorno de la inversión tecnológica

Establecer mecanismos para evaluar de forma periódica las tecnologías que se estén utilizando e identificar aquellas que se hayan vuelto obsoletas o que ya no generen valor. Asimismo, es útil establecer métricas simples para medir el ROI tecnológico en proyectos críticos. Esto liberará recursos, disminuirá riesgos y garantizará que las tecnologías existentes soporten los objetivos estratégicos de la organización.

Recomendaciones para futuras investigaciones

Validar e implementar el sistema de KPI propuesto

Para futuras investigaciones, se sugiere que el modelo de KPI propuesto se aplique en una o más empresas consultoras de ingeniería para verificar su funcionamiento, disponibilidad de datos y su efecto en la gestión tecnológica. Esta validación haría posible modificar las fichas técnicas, los límites de rendimiento y el panel de control en función de la experiencia real.

Ampliar el estudio a otros contextos y sectores

Sería conveniente replicar y adaptar la propuesta en otros sectores de servicios de ingeniería y en regiones distintas a Los Andes venezolanos, para comparar niveles de madurez tecnológica, ajustar indicadores y valorar el alcance y la transferibilidad del sistema de medición. Lo que sería muy oportuno para los nuevos estudios y artículos científicos del Instituto de Investigaciones en Administración (IIA).

Explorar el uso de tecnologías emergentes para la gestión de KPI

Finalmente, se recomienda el uso de analítica de datos y automatización de tableros para mejorar la captura, limpieza y visualización de los KPI y fortalecer la oportunidad de la información y la toma de decisiones. Esta forma de aproximación permitiría analizar la viabilidad de implementar técnicas avanzadas en etapas futuras, una vez consolidado el sistema de medición propuesto.

Implementación del Sistema de Indicadores Clave de Desempeño (KPIs)

La implementación de un sistema de medición basado en Indicadores Clave de Desempeño (KPIs) en empresas de consultoría en ingeniería en Los Andes venezolanos, se logra con un enfoque ordenado y comprometido. En tal, sentido, se sugiere empezar con un grupo pequeño de indicadores esenciales, asignando responsables claros y definiendo cada métrica con cuidado en lo que corresponde a su propósito, fórmula, fuente de datos, frecuencia y meta definida. Es importante el construir una base con datos históricos, y a su vez establecer objetivos alcanzables y compartir los resultados en un tablero de control claro y automatizado que denote la intencionalidad del indicador. Con base en lo anterior, para que el sistema funcione bien, se debe asegurar que los datos sean confiables, el programar reuniones periódicas para revisar avances con un ciclo de mejora continua y brindar al equipo una formación adecuada sobre cómo entender y usar estos indicadores.

Siguiendo este orden de ideas, el aplicar el proceso paso a paso no solo hace más fácil su adopción, sino que convierte los KPIs en herramientas verdaderamente útiles y prácticas que orientan las decisiones en proyectos de ingeniería, incluso en

contextos desafiantes como Los Andes venezolanos. Teniendo esto en cuenta, es importante el acompañar los cambios con una buena comunicación; explicando a los colaboradores el porqué cada KPI importa y cómo el mismo se refleja con los grandes objetivos de la empresa. Continuando con esta idea, es recomendable el probar el sistema en un área pequeña y específica con un proyecto piloto. Con esto en mente, al alcanzar un funcionamiento aceptable, se debe poder extender de forma escalonada al resto de la empresa. En consecuencia, integrar los KPIs con los procesos actuales y manejar un aprendizaje continuo ayuda a la mejora del sistema, lo que permite que sea sostenible en el tiempo.

www.bdigital.ula.ve

Capítulo VI

Propuesta de sistema de indicadores clave de desempeño

Luego de cotejar los resultados de los cuestionarios y realizar un análisis exhaustivo, se expone la propuesta de un sistema de medición con indicadores KPI para fortalecer la gestión tecnológica de las empresas de ingeniería dedicadas a la prestación de servicios de consultoría en Los Andes venezolanos. Con esto se pretende obtener indicadores de gestión que faciliten la gestión tecnológica en dichas empresas de este sector especializado.

Como ya se mencionó en el capítulo 2 de este estudio, para que un KPI pueda ser valioso debe cumplir con el siguiente criterio: SMART (Específico, Medible, Alcanzable, Relevante y Temporal), y a su vez, para que un KPI tenga sentido, debe tener una meta o un punto de referencia contra el cual se pueda comparar. Sin un objetivo, un KPI es solo un dato sin contexto, o se puede decir que solo es una métrica más.

Criterios generales del sistema

Para garantizar la utilidad del sistema propuesto, los KPI deben cumplir cinco criterios generales como se mencionó en el párrafo anterior:

- **Pertinencia:** cada indicador debe estar directamente alineado con los procesos clave de la gestión tecnológica (infraestructura, automatización, atención al cliente, implementación y evaluación), proporcione datos valiosos para la toma de decisiones y mejora continua.

- Medibilidad: los KPI deben poder cuantificarse de manera consistente; se priorizan datos numéricos (tiempos, porcentajes, tasas), aunque pueden complementarse con escalas estandarizadas (p. ej., satisfacción tecnológica). Asimismo, deben definirse con precisión las fórmulas y unidades para evitar ambigüedad.
- Periodicidad: Es fundamental establecer una frecuencia clara para cada indicador, según su naturaleza: mensual para operaciones diarias, trimestral para desempeño general o “por proyecto” para iniciativas específicas. Esto permite un seguimiento ordenado y relevante.
- Responsabilidad: Cada KPI debe tener responsables claramente asignados, lo que promueve la trazabilidad y asegura que alguien rinda cuentas por los resultados, fortaleciendo la confianza en el sistema.
- Documentación: Las fuentes de datos deben estar bien documentadas, y se recomienda privilegiar la captura automatizada siempre que sea posible, para garantizar la fiabilidad y agilizar el proceso.

Estos criterios garantizan que los indicadores sean prácticos y efectivos para las empresas de consultoría en ingeniería de Los Andes venezolanos.

Plantilla de Ficha Técnica

Para asegurar consistencia, trazabilidad y uso práctico del sistema, cada indicador debe documentarse mediante una Ficha Técnica estandarizada para las empresas de ingeniería dedicadas a la prestación de servicios de consultoría en Los Andes venezolanos. Esta plantilla consolida, en un solo lugar, los elementos clave del

KPI-nombre, objetivo, fórmula, unidad de medida, frecuencia de medición, fuente de datos, responsable, meta, línea base y semáforo de alerta—de modo que cualquier actor interesado sea técnico o directivo, entienda qué mide, cómo se calcula, quién lo reporta y cuándo debe activarse una acción correctiva. La ficha, además, facilita auditorías, comparabilidad temporal y la integración del indicador en tableros de control y rutinas de seguimiento.

En la siguiente tabla, se propone un modelo de ficha técnica de KPI, que cumple con los criterios antes mencionados.

Tabla 7. Ficha técnica del KPI

Elemento	Descripción
Nombre del KPI	Claro, específico y representativo del objetivo que mide.
Objetivo	¿Qué se busca evaluar o mejorar con este indicador?
Fórmula	Cómo se calcula el KPI (si aplica).
Unidad de medida	Porcentaje, tiempo, cantidad, puntuación, etc.
Frecuencia de medición	Diaria, semanal, mensual, trimestral, anual.
Fuente de datos	De dónde se extraen los datos para calcularlo.
Responsable	Persona o agente encargado de reportarlo.
Meta esperada	Valor objetivo deseado.
Línea base	Valor actual o de referencia.
Semáforo de alerta	Verde = adecuado, Amarillo = en riesgo, Rojo = crítico.

Nota. Elaboración propia.

KPIs para la Gestión Tecnológica

Se proponen trece indicadores de gestión prioritarios que abarcan, de forma eficiente y no redundante, el ciclo completo de la gestión tecnológica. Están organizados en cuatro ejes: (i) diagnóstico de capacidades internas (qué tan preparados se está en cuanto a recursos, automatización y competencias), (ii) orientación al cliente (cómo impacta la tecnología en su satisfacción, tiempos y personalización), (iii) relevancia y aplicabilidad estratégica (encaje de la tecnología con la estrategia y su uso efectivo en procesos), y (iv) desempeño operacional medido por KPIs (eficiencia, productividad, calidad e innovación). En conjunto, estos indicadores permiten observar “desde adentro hacia afuera” y “desde el cliente hacia la operación”, ofreciendo una base comparable y accionable para tableros de control y ciclos de mejora continua. Cada KPI se presenta con su Ficha Técnica, lo que facilita su adopción, seguimiento y mantenimiento en el tiempo.

Listado de KPI prioritarios por eje

Con el fin de facilitar la visualización del sistema propuesto, a continuación se presenta el listado de los trece (13) KPI priorizados, organizado según los cuatro ejes definidos:

- i. Diagnóstico de capacidades internas (recursos, automatización y competencias):
 - Disponibilidad de equipos críticos (%)
 - Cobertura de software actualizado (%)
 - Procesos clave automatizados (%)

- ii. Orientación al cliente (impacto de la tecnología en satisfacción, tiempos y personalización):
 - Índice de Satisfacción Tecnológica (0–100)
 - Tasa de quejas tecnológicas (por 100 proyectos)
 - Entregables “aprobados a la primera” (%)
- iii. Relevancia y aplicabilidad estratégica (encaje con la estrategia y uso efectivo en procesos):
 - Alineación del portafolio tecnológico (%)
 - Adopción a 90 días (%)
- iv. Desempeño operacional medido por KPI (eficiencia, productividad, calidad e innovación):
 - Retrabajo por causa tecnológica (%)
 - Primera pasada aprobada (%)
 - Proyectos finalizados por empleado a tiempo completo (por mes) - Output por FTE
 - Éxito de implementación (%)
 - Proyectos con evaluación post-implementación (%)

Catálogo Propuesto de KPIs prioritarios para la Gestión Tecnológica
Diagnóstico de la gestión tecnológica

Disponibilidad de equipos críticos (%)

Mide el “tiempo de actividad” de infraestructura clave (servidores, redes, estaciones de trabajo críticas). Un alto valor indica continuidad operativa y menos interrupciones en proyectos; es el indicador básico de salud tecnológica diaria.

Tabla 8. Ficha técnica: Disponibilidad de equipos críticos (%).

Elemento	Descripción
Nombre del KPI	Disponibilidad de equipos críticos (%)
Objetivo	Asegurar continuidad operativa de la infraestructura clave.
Fórmula	$(\text{minutos totales} - \text{minutos de caída}) / \text{minutos totales} \times 100$
Unidad de medida	%
Frecuencia de medición	Mensual
Fuente de datos	Herramienta de monitoreo registros
Responsable	Líder de Infraestructura/Soporte TI.
Meta esperada	$\geq 99,5\%$.
Línea base	Registro inicial
Semáforo de alerta	Verde $\geq 99,5\%$ Amarillo $98,5\% - 99,49\%$ Rojo $< 98,5\%$

Fuente. Elaboración propia.

Cobertura de software actualizado (%)

Refleja qué parte del parque de licencias está vigente y al día. Importa por seguridad, soporte y compatibilidad: actualizaciones oportunas reducen vulnerabilidades y errores por versiones obsoletas.

Tabla 9. Ficha técnica: Cobertura de software actualizado (%)

Elemento	Descripción
Nombre del KPI	Cobertura de software actualizado (%)
Objetivo	Reducir vulnerabilidades y fallas por versiones obsoletas.
Fórmula	$(\text{licencias instaladas en versión vigente} / \text{Licencias totales auditadas}) \times 100$
Unidad de medida	%
Frecuencia de medición	Trimestral
Fuente de datos	Inventario de software
Responsable	Gestor de Activos TI / Seguridad.
Meta esperada	$\geq 95\%$.
Línea base	Auditoría inicial
Semáforo de alerta	Verde $\geq 95\%$ Amarillo 85% - 94% Rojo $< 85\%$

Fuente. Elaboración propia.

Procesos clave automatizados (%)

Indica cuántos procesos relevantes ya corren con automatización mínima viable (p. ej., flujos, plantillas, scripts). Un mayor porcentaje suele traducirse en menos tiempos muertos y mayor consistencia en la ejecución.

Tabla 10. Ficha técnica: Procesos clave automatizados (%)

Elemento	Descripción
Nombre del KPI	Procesos clave automatizados (%)
Objetivo	Aumentar eficiencia y consistencia de ejecución
Fórmula	$(\text{procesos automatizados} / \text{proceso totales}) \times 100$

Unidad de medida	%
Frecuencia de medición	Mensual (seguimiento) / Trimestral (corte).
Fuente de datos	Auditoria
Responsable	Líder técnico
Meta esperada	Mensual (seguimiento) / Trimestral (corte).
Línea base	Mapa de procesos y plan de automatización
Semáforo de alerta	Verde \geq 100% Amarillo 80 % - 99% Rojo < 80%

Fuente. Elaboración propia.

Demandas y necesidades del cliente

Índice de Satisfacción Tecnológica (0-100)

Sintetiza la percepción del cliente sobre el componente tecnológico del servicio (usabilidad, comunicación, confiabilidad). Es el “*Net Promoter Score (NPS) tecnológico*” de referencia para priorizar mejoras.

Tabla 11. Ficha técnica: Índice de Satisfacción Tecnológica (0-100)

Elemento	Descripción
Nombre del KPI	Índice de Satisfacción Tecnológica (0-100)
Objetivo	Medir satisfacción del cliente con el componente tecnológico del servicio.
Fórmula	Escalar de 0-100.
Unidad de medida	Puntuación 0-100.
Frecuencia de medición	Por proyecto (al cierre) y trimestral agregado.
Fuente de datos	Encuesta breve post-proyecto (3-5 ítems Escala tipo Likert).

Responsable	Líder de Calidad
Meta esperada	≥ 80.
Línea base	Primer ciclo de encuestas.
Semáforo de alerta	Verde ≥ 80 Amarillo 70-79 Rojo < 70.

Fuente. Elaboración propia.

Tasa de quejas tecnológicas (por 100 proyectos)

Normaliza las quejas vinculadas a tecnología. Una tendencia a la baja indica que controles y correcciones están funcionando; si sube, se investiga el proceso que más contribuye.

Tabla 12. Ficha técnica: Tasa de quejas tecnológicas (por 100 proyectos)

Elemento	Descripción
Nombre del KPI	Tasa de quejas tecnológicas (por 100 proyectos)
Objetivo	Disminuir incidencias percibidas por el cliente relacionadas con tecnología.
Fórmula	(quejas tecnológicas/proyectos cerrados) X 100
Unidad de medida	%
Frecuencia de medición	Trimestral
Fuente de datos	<i>Customer Relationship Management</i> (CRM), registro de reclamos.
Responsable	Líder de Servicio/Calidad.
Meta esperada	≤ 5/100
Línea base	Trimestre
Semáforo de alerta	Verde ≤ 5 Amarillo 6-10 Rojo > 10.

Fuente. Elaboración propia.

Entregables “aprobados a la primera” (%)

Es un indicador de la calidad: menos iteraciones, menos costos. Mejora cuando hay estándares claros, revisiones internas efectivas y herramientas bien usadas.

Tabla 13. Ficha técnica: Entregables “aprobados a la primera” (%)

Elemento	Descripción
Nombre del KPI	Entregables “aprobados a la primera” (%)
Objetivo	Asegurar tiempos de respuesta ágiles a solicitudes del cliente.
Fórmula	$(\text{tickets atendidos} / \text{tickets totales}) \times 100$
Unidad de medida	%
Frecuencia de medición	Mensual
Fuente de datos	Customer Relationship Management (CRM), otros
Responsable	Soporte
Meta esperada	$\geq 90\%$.
Línea base	Lectura mes 1
Semáforo de alerta	Verde $\geq 90\%$ Amarillo 80% - 89% Rojo $< 80\%$

Fuente. Elaboración propia.

Valoración de variables clave

Alineación del portafolio tecnológico (%)

Mide qué proporción de iniciativas tecnológicas está ligada a objetivos estratégicos. Evita esfuerzos “huérfanos” y prioriza lo que realmente mueve la aguja.

Tabla 14. Ficha técnica: Alineación del portafolio tecnológico (%)

Elemento	Descripción
Nombre del KPI	Alineación del portafolio tecnológico (%)
Objetivo	Enfocar inversiones y esfuerzos en metas estratégicas.
Fórmula	(iniciativas tecnológicas con KPI estratégico/iniciativas tecnológicas totales) X 100
Unidad de medida	%
Frecuencia de medición	Trimestral
Fuente de datos	<i>Enterprise Resource Planning (ERP), Customer Relationship Management (CRM), Otros</i>
Responsable	Departamento o Gerencia de Tecnología
Meta esperada	≥ 85%
Línea base	Revisión inicial
Semáforo de alerta	Verde ≥ 85% Amarillo 70% - 84% Rojo < 70%

Fuente. Elaboración propia.

Adopción a 90 días (%)

Cuánto del público objetivo usa la herramienta a los 90 días. Si adopción es baja, el problema suele ser incorporación, usabilidad o gestión del cambio.

Tabla 15. Ficha técnica: Adopción a 90 días (%)

Elemento	Descripción
Nombre del KPI	Adopción a 90 días (%)
Objetivo	Asegurar que las herramientas nuevas se usen realmente.
Fórmula	(usuarios objetivos con uso ≥ umbral 90 días/usuarios objetivo) X100
Unidad de medida	%

Frecuencia de medición	Por implementación
Fuente de datos	logs de acceso, otros
Responsable	Responsables de tecnología
Meta esperada	≥ 75%
Línea base	Primeras implementaciones.
Semáforo de alerta	Verde ≥ 75% Amarillo 60% - 74% Rojo < 60%

Fuente. Elaboración propia.

Sistema de KPIs (desempeño del propio sistema)

Retrabajo por causa tecnológica (%)

Porcentaje de horas re-trabajadas atribuibles a fallas o mal uso de tecnología. En caso de que este indicador no presente disminución, las causas imputables podrían ser deficiencias en la capacitación, herramienta inadecuada o proceso mal definido.

Tabla 16. Ficha técnica: Retrabajo por causa tecnológica (%)

Elemento	Descripción
Nombre del KPI	Retrabajo por causa tecnológica (%)
Objetivo	Reducir horas extra por fallas o mal uso de tecnología.
Fórmula	$(\text{hora de re-trabajo} / \text{horas de proyecto}) \times 100$
Unidad de medida	%
Frecuencia de medición	Mensual por proyecto;
Fuente de datos	Reportes
Responsable	Líder de proyecto

Meta esperada	≤ 5%
Línea base	Mes 1
Semáforo de alerta	Verde ≤ 5% Amarillo 6% - 10% Rojo > 10%

Fuente. Elaboración propia.

Primera pasada aprobada (%)

Agrega calidad de ejecución: mientras más alto, menos ciclos de revisión y mayor satisfacción del cliente.

Tabla 17. Ficha técnica: Primera pasada aprobada (%)

Elemento	Descripción
Nombre del KPI	Primera pasada aprobada (%)
Objetivo	Aumentar entregables aceptados sin correcciones mayores.
Fórmula	(entregables aprobados/entregables totales) X 100
Unidad de medida	%
Frecuencia de medición	Mensual; corte trimestral.
Fuente de datos	Reportes
Responsable	Líder de proyecto
Meta esperada	≥ 85%
Línea base	Se establecerán trimestralmente
Semáforo de alerta	Verde ≥ 85% Amarillo 75% - 84% Rojo < 75%

Fuente. Elaboración propia.

Proyectos finalizados por empleado a tiempo completo (por mes) *Output* por *FTE* (Full-Time)

Mide productividad estructural del equipo. Sirve para ajustar dotaciones y detectar cuellos por rol o por herramienta.

Tabla 18. Ficha técnica: Proyectos finalizados por empleado a tiempo completo (por mes) Output por FTE (Full-Time)

Elemento	Descripción
Nombre del KPI	Proyectos finalizados por empleado a tiempo completo (por mes) Output por FTE (Full-Time)
Objetivo	Medir productividad estructural del equipo.
Fórmula	proyectos cerrados en el mes/FTE promedio del mes
Unidad de medida	Proyectos/FTE/mes
Frecuencia de medición	Mensual
Fuente de datos	<i>Enterprise Resource Planning</i> (ERP), Otros
Responsable	RR.HH, Lider de proyectos
Meta esperada	+10-15% en 6-9 meses
Línea base	Mes 1
Semáforo de alerta	Verde \geq meta Amarillo 90-99% meta Rojo $<$ 90%.

Fuente. Elaboración propia.

Gestión tecnológica (transversal)

Éxito de implementación (%)

Porcentaje de proyectos implementados en tiempo, costo y alcance. Resume la capacidad de entrega y coordinación entre áreas.

Tabla 19. Ficha técnica: Éxito de implementación (%)

Elemento	Descripción
Nombre del KPI	Éxito de implementación (%)
Objetivo	Asegurar entregas tecnológicas en tiempo, costo y alcance
Fórmula	(Implementación en tiempo/ implementaciones totales) X 100
Unidad de medida	%
Frecuencia de medición	Mensual; corte trimestral.
Fuente de datos	Informes
Responsable	Líder de proyecto
Meta esperada	≥ 80%.
Línea base	Primer trimestre de medición.
Semáforo de alerta	Verde ≥ 80% Amarillo 70% - 79% Rojo < 70%

Fuente. Elaboración propia.

Proyectos con evaluación post-implementación (%)

Institucionaliza el aprendizaje (qué funcionó/qué no). Sin *postmortem*, los errores se repiten y las mejoras no escalan.

Tabla 20. Ficha técnica: Proyectos con evaluación post-implementación (%)

Elemento	Descripción
Nombre del KPI	Proyectos con evaluación post-implementación (%)
Objetivo	Institucionalizar el aprendizaje y la mejora continua
Fórmula	(Proyectos con evaluación post-implementación/proyectos cerrados) X 100
Unidad de medida	%

Frecuencia de medición	Mensual
Fuente de datos	Repositorio - informes
Responsable	Departamento o Gerencia de Calidad
Meta esperada	$\geq 90\%$.
Línea base	Mes 1
Semáforo de alerta	Verde $\geq 90\%$ Amarillo 75% - 89% Rojo $< 75\%$

Fuente. Elaboración propia.

Catálogo opcional de KPIs para la Gestión Tecnológica

Este catálogo complementa el sistema de indicadores priorizados, ofreciendo un conjunto ampliado de KPIs que pueden adoptarse según la madurez, el tamaño y la estrategia de cada empresa de ingeniería dedicada a la prestación de servicios de consultoría en Los Andes venezolanos. Cada ficha técnica incluye objetivo, fórmula de cálculo, unidad de medida, frecuencia, fuentes de datos, responsables sugeridos, meta y un esquema de semáforo para facilitar el seguimiento.

Listado del Catálogo opcional de KPI (23) por categorías

Para facilitar su visualización, se presenta el catálogo opcional agrupado por categorías:

- i. Diagnóstico de la gestión tecnológica (opcional)
 - Reducción de errores por automatización (%)
 - Horas de capacitación digital por FTE (h/mes)
 - Personal con certificación/entrenamiento vigente (%)
- ii. Demandas y necesidades del cliente (opcional)

- Desviaciones técnicas (n/entregable)
 - Acuerdo de Nivel de Servicio (SLA) de respuesta inicial a cliente (%)
 - Lead time de entregables (mediana, días)
 - Proyectos con levantamiento de requisitos validado (%)
 - Proyectos con configuración/adaptación documentada (%)
- iii. Valoración de variables clave (opcional)
- Revisión periódica de inversión tecnológica
 - Uso efectivo por proceso (%)
 - Actividades digitalizadas (%)
 - Herramientas con uso regular (%)
- iv. Sistema de KPI (desempeño del propio sistema) (opcional)
- Procesos en verde (%)
 - Costo operativo por entregable
 - Desviaciones detectadas a tiempo (%)
- v. Innovación y gestión de I+D (opcional)
- % de proyectos con tecnología nueva (<12 meses)
 - % ejecución presupuesto I+D
 - KPI de cliente en verde (%)
 - Reducción de quejas tecnológicas (%)
- vi. Planeación, evaluación y ciclo de vida tecnológico (opcional)
- Ejecución del plan tecnológico en plazo (%)
 - Objetivos tecnológicos con KPI definido (%)
 - Tecnologías evaluadas anualmente (%)
 - Tiempo de baja de tecnologías obsoletas (días)

Diagnóstico de la gestión tecnológica

Reducción de errores por automatización (%)

Cuantifica el impacto real de automatizar: compara errores “antes vs. después”. Si el indicador baja de forma sostenida, hay evidencia de mejora en calidad y de retorno del esfuerzo de automatización.

Tabla 21. Ficha técnica: Reducción de errores por automatización (%)

Elemento	Descripción
Nombre del KPI	Reducción de errores por automatización (%)
Objetivo	Cuantificar el impacto de la automatización comparando errores operativos antes y después de automatizar tareas clave.
Fórmula	$\frac{(\text{Errores antes} - \text{Errores después})}{\text{Errores antes}} \times 100$
Unidad de medida	%
Frecuencia de medición	Mensual / Trimestral
Fuente de datos	Registros de calidad, reportes de incidencias, sistemas de tickets.
Responsable	Líder de Calidad / Jefe de Operaciones
Meta esperada	$\geq 30\%$ de reducción a los 6-12 meses de implementada la automatización.
Línea base	Promedio de errores en los 3-6 meses previos a la automatización.
Semáforo de alerta	Verde: $\geq 30\%$; Amarillo: 10% - 29%; Rojo: $< 10\%$

Fuente. Elaboración propia.

Horas de capacitación digital por FTE (*Full-Time Equivalent*) (h/mes)

Mide inversión en habilidades. Mantener una cadencia mínima asegura que el equipo no se quede atrás frente a nuevas herramientas y estándares, clave en consultoría de ingeniería.

Tabla 22. Ficha técnica: Horas de capacitación digital por FTE (*Full-Time Equivalent*) (h/mes)

Elemento	Descripción
Nombre del KPI	Horas de capacitación digital por FTE (<i>Full-Time Equivalent</i>) (h/mes)
Objetivo	Asegurar el desarrollo continuo de habilidades digitales del equipo.
Fórmula	Σ horas de capacitación digital del mes / Número de FTE
Unidad de medida	Horas por FTE/mes
Frecuencia de medición	Mensual
Fuente de datos	Registros de RR. HH., <i>Learning Management System</i> (LMS), certificados de cursos.
Responsable	Gestión de Talento / Oficina de Tecnología
Meta esperada	$\geq 2-4$ h/FTE/mes de manera sostenida.
Línea base	Promedio de los últimos 3 meses.
Semáforo de alerta	Verde: ≥ 2 ; Amarillo: 1-1,9; Rojo: < 1

Fuente. Elaboración propia.

Personal con certificación/entrenamiento vigente (%)

Captura formalización de competencias (cursos, certificaciones). Ayuda a construir confianza con clientes y a reducir riesgos por mal uso de herramientas.

Tabla 23. Ficha técnica: Personal con certificación/entrenamiento vigente (%)

Elemento	Descripción
Nombre del KPI	Personal con certificación/entrenamiento vigente (%)
Objetivo	Elevar la proporción de personal con formación validada y actualizada en herramientas críticas.
Fórmula	$(N.^{\circ} \text{ de colaboradores certificados vigentes} / N.^{\circ} \text{ total de colaboradores objetivo}) \times 100$
Unidad de medida	Porcentaje (%)
Frecuencia de medición	Trimestral
Fuente de datos	Matriz de certificaciones, RR. HH., validadores externos.
Responsable	Gestión de Talento / Líderes de Área
Meta esperada	≥ 60% - 80% en roles críticos identificados.
Línea base	Porcentaje actual al inicio del plan de desarrollo.
Semáforo de alerta	Verde: ≥ 60%; Amarillo: 40% - 59%; Rojo: < 40%

Fuente. Elaboración propia.

Demandas y necesidades del cliente

Desviaciones técnicas, número de desviaciones técnicas por cada entregable (n/entregable)

Cuenta no conformidades detectadas en cada entrega. Ayuda a focalizar acciones correctivas/preventivas y a identificar causas raíz recurrentes.

Tabla 24. Ficha técnica: Desviaciones técnicas (n/entregable)

Elemento	Descripción
Nombre del KPI	Desviaciones técnicas (n/entregable)

Objetivo	Reducir no conformidades técnicas detectadas por control interno o por el cliente en cada entrega.
Fórmula	$N.^\circ \text{ de desviaciones técnicas} / N.^\circ \text{ de entregables en el período}$
Unidad de medida	Desviaciones por entregable
Frecuencia de medición	Mensual
Fuente de datos	Reportes de cliente, actas de revisión, lista de cotejo de calidad
Responsable	Líder de Calidad / Jefes de Proyecto
Meta esperada	$\leq 0,2$ desviaciones/entregable (mediana trimestral)
Línea base	Mediana de los últimos 3 meses.
Semáforo de alerta	Verde: $\leq 0,2$; Amarillo: $0,21-0,5$; Rojo: $> 0,5$

Fuente. Elaboración propia.

Acuerdo de Nivel de Servicio (SLA) de respuesta inicial a cliente (%)

Mide cumplimiento del tiempo objetivo para responder consultas/incidentales (24-48h). Mantenerlo alto protege la confianza y reduce escaladas innecesarias.

Tabla 25. Ficha técnica: Acuerdo de Nivel de Servicio (SLA) de respuesta inicial a cliente (%)

Elemento	Descripción
Nombre del KPI	Acuerdo de Nivel de Servicio (SLA) de respuesta inicial a cliente (%)
Objetivo	Asegurar la respuesta a consultas o incidentes dentro del tiempo objetivo
Fórmula	$(N.^\circ \text{ de casos respondidos dentro del SLA} / N.^\circ \text{ total de casos}) \times 100$
Unidad de medida	%

Frecuencia de medición	Mensual
Fuente de datos	<i>Customer Relationship Management (CRM)</i> , sistema de tickets
Responsable	Soporte / Atención al Cliente / Jefes de Proyecto
Meta esperada	≥ 90% cumplimiento
Línea base	Promedio de los últimos 3 meses
Semáforo de alerta	Verde: ≥ 90%; Amarillo: 80-89%; Rojo: < 80%

Fuente. Elaboración propia.

Lead time de entregables (mediana, días)

Señala cuántos días que se tardan en producir un entregable típico. La mediana evita sesgos por valores extremos y guía mejoras de planificación y carga de trabajo.

Tabla 26. Ficha técnica: Lead time de entregables (mediana, días)

Elemento	Descripción
Nombre del KPI	Lead time de entregables (mediana, días)
Objetivo	Medir el tiempo transcurrido desde el inicio hasta la entrega del producto/servicio acordado.
Fórmula	Mediana(días entre inicio y entrega) por tipo de entregable
Unidad de medida	Días
Frecuencia de medición	Mensual / Trimestral
Fuente de datos	Planificaciones de proyecto, Gantt, <i>Project Management Information System (PMIS)</i> , actas de cierre.
Responsable	<i>Project Management Office (PMO)</i> / Jefes de Proyecto
Meta esperada	Reducción trimestral sostenida ≥ 10% hasta alcanzar estándar interno.

Línea base	Mediana del último trimestre por tipo de entregable.
Semáforo de alerta	Verde: mejora $\geq 10\%$; Amarillo: 1-9%; Rojo: $\leq 0\%$

Fuente. Elaboración propia.

Proyectos con levantamiento de requisitos validado (%)

Verifica que hubo entendimiento y validación de necesidades antes de proponer solución. Disminuye cambios tardíos y asegura pertinencia.

Tabla 27. Ficha técnica: Proyectos con levantamiento de requisitos validado (%)

Elemento	Descripción
Nombre del KPI	Proyectos con levantamiento de requisitos validado (%)
Objetivo	Asegurar que los requerimientos del cliente fueron comprendidos y validados antes de sugerir la solución.
Fórmula	$(N.^{\circ} \text{ proyectos con requisitos documentados y validados} / N.^{\circ} \text{ total de proyectos}) \times 100$
Unidad de medida	Porcentaje (%)
Frecuencia de medición	Mensual / Trimestral
Fuente de datos	Actas de levantamiento, matrices de trazabilidad, aprobaciones del cliente.
Responsable	Jefes de Proyecto / Oficina Comercial-Técnica
Meta esperada	$\geq 95\%$
Línea base	Porcentaje actual al inicio de la medición.
Semáforo de alerta	Verde: $\geq 95\%$; Amarillo: 85-94%; Rojo: $< 85\%$

Fuente. Elaboración propia.

Proyectos con configuración/adaptación documentada (%)

Garantiza trazabilidad de personalizaciones. Facilita soporte, auditoría y reutilización de soluciones entre clientes.

Tabla 28. Ficha técnica: Proyectos con configuración/adaptación documentada

Elemento	Descripción
Nombre del KPI	Proyectos con configuración/adaptación documentada (%)
Objetivo	Garantizar la trazabilidad y mantenibilidad de las personalizaciones realizadas para cada cliente.
Fórmula	$(N.^{\circ} \text{ de proyectos con documentación completa} / N.^{\circ} \text{ total de proyectos}) \times 100$
Unidad de medida	Porcentaje (%)
Frecuencia de medición	Mensual
Fuente de datos	Repositorios, wikis, actas de configuración, control de cambios.
Responsable	Líder Técnico / Jefes de Proyecto
Meta esperada	$\geq 90\%$
Línea base	Porcentaje actual de documentación completa.
Semáforo de alerta	Verde: $\geq 90\%$; Amarillo: 75-89%; Rojo: $< 75\%$

Fuente. Elaboración propia.

Valoración de variables clave

Revisión periódica de inversión tecnológica

La revisión regular de la inversión en tecnología es una práctica esencial para una gestión sólida, con una revisión periódica de cada mes o trimestre para mantener

un enfoque disciplinado. Sin verificaciones no hay realineación con el mercado ni corrección de desvíos presupuestarios.

Tabla 29. Ficha técnica: Revisión periódica de inversión tecnológica.

Elemento	Descripción
Nombre del KPI	Revisión periódica de inversión tecnológica
Objetivo	Verificar la disciplina de gobierno en la revisión del portafolio y su alineación estratégica.
Fórmula	$(N.^{\circ} \text{ de revisiones realizadas según calendario} / N.^{\circ} \text{ de revisiones planificadas}) \times 100$
Unidad de medida	Porcentaje (%)
Frecuencia de medición	Mensual / Trimestral
Fuente de datos	Minutas de comité, calendarios, actas de decisiones.
Responsable	Comité de Tecnología / Dirección
Meta esperada	100% de las sesiones planificadas realizadas.
Línea base	Promedio de cumplimiento del último semestre.
Semáforo de alerta	Verde: 100%; Amarillo: 75% - 99%; Rojo: < 75%

Fuente. Elaboración propia.

Uso efectivo por proceso (%)

Diferencia entre “tener” y “usar bien”. Señala en cuantos procesos la herramienta se usa al menos 80% de las veces; ayuda a combatir el *Shelfware* (software que las empresas compran, pero que no es utilizado).

Tabla 30. Ficha técnica: Uso efectivo por proceso (%)

Elemento	Descripción
Nombre del KPI	Uso efectivo por proceso (%)

Objetivo	Medir en cuántos procesos la herramienta tecnológica se usa al menos el 80% de las veces.
Fórmula	$(N.º \text{ procesos con uso } \geq 80\% / N.º \text{ total de procesos objetivo}) \times 100$
Unidad de medida	Porcentaje (%)
Frecuencia de medición	Trimestral
Fuente de datos	Logs de uso, auditorías de proceso, analítica de aplicaciones.
Responsable	Líderes de Proceso / Oficina de Tecnología
Meta esperada	$\geq 70\text{-}90\%$ según proceso.
Línea base	Porcentaje actual por proceso seleccionado.
Semáforo de alerta	Verde: \geq meta; Amarillo: -10 puntos porcentuales (p.p.) de la meta; Rojo: $<$ meta -10 puntos porcentuales (p.p.)

Fuente. Elaboración propia.

Actividades digitalizadas (%)

www.bdigital.ula.ve

Porcentaje de tareas operativas soportadas por herramientas digitales. Es un indicador de madurez de digitalización en el día a día.

Tabla 31. Ficha técnica: Actividades digitalizadas (%)

Elemento	Descripción
Nombre del KPI	Actividades digitalizadas (%)
Objetivo	Cuantificar el grado de digitalización de tareas operativas.
Fórmula	$(N.º \text{ de actividades operativas con soporte digital} / N.º \text{ total de actividades operativas}) \times 100$
Unidad de medida	%
Frecuencia de medición	Semestral
Fuente de datos	Mapeo de procesos, inventario de herramientas, auditorías.

Responsable	Project Management Office (PMO) / Oficina de Mejora Continua
Meta esperada	≥ 70% en 12-18 meses.
Línea base	Porcentaje medido en el diagnóstico inicial.
Semáforo de alerta	Verde: ≥ 70%; Amarillo: 50-69%; Rojo: < 50%

Fuente. Elaboración propia.

Herramientas con uso regular (%)

Cuántas aplicaciones tienen uso semanal/mensual mínimo. Depura el portafolio y concentra esfuerzos en lo que realmente agrega valor.

Tabla 32. Ficha técnica: Herramientas con uso regular (%)

Elemento	Descripción
Nombre del KPI	Herramientas con uso regular (%)
Objetivo	Determinar qué porcentaje del portafolio de aplicaciones tiene uso mínimo semanal o mensual.
Fórmula	$(N.^{\circ} \text{ de herramientas con uso regular} / N.^{\circ} \text{ total de herramientas}) \times 100$
Unidad de medida	%
Frecuencia de medición	Trimestral
Fuente de datos	Telemetría, analítica de uso, encuestas internas.
Responsable	Oficina de Tecnología / Gestión de Aplicaciones
Meta esperada	Depurar el portafolio a ≥ 80% de herramientas con uso regular.
Línea base	Porcentaje actual de uso regular.
Semáforo de alerta	Verde: ≥ 80%; Amarillo: 60-79%; Rojo: < 60%

Fuente. Elaboración propia.

Sistema de KPIs (desempeño del propio sistema)

Procesos en verde (%)

El porcentaje de KPIs de proceso que cumplen sus metas brinda una visión clara y rápida de cómo está funcionando la operación. Si este indicador baja, se debe analizar cada proceso a fondo para identificar y solucionar cualquier obstáculo.

Tabla 33. Ficha técnica: Procesos en verde (%)

Elemento	Descripción
Nombre del KPI	Procesos en verde (%)
Objetivo	Obtener una lectura rápida del estado operativo consolidando KPIs de proceso.
Fórmula	$(N.^{\circ} \text{ de KPIs de proceso en verde} / N.^{\circ} \text{ total de KPIs de proceso}) \times 100$
Unidad de medida	%
Frecuencia de medición	Mensual
Fuente de datos	Tablero de control de KPIs.
Responsable	Project Management Office (PMO) / Dirección de Operaciones
Meta esperada	$\geq 80\%$
Línea base	Promedio del último trimestre
Semáforo de alerta	Verde: $\geq 80\%$; Amarillo: 60-79%; Rojo: $< 60\%$

Fuente. Elaboración propia.

Costo operativo por entregable

Mide cuánto gasta la empresa en promedio para completar una entrega o servicio. Este indicador ayuda a fijar precios, evaluar de la eficiencia y decidir qué procesos conviene automatizar primero.

Tabla 34. Ficha técnica: Costo operativo por entregable

Elemento	Descripción
Nombre del KPI	Costo operativo por entregable
Objetivo	Medir la economía unitaria del servicio para decisiones de precio y eficiencia.
Fórmula	Costo total operativo del período / N.º de entregables del período
Unidad de medida	Moneda por entregable
Frecuencia de medición	Mensual / Trimestral
Fuente de datos	Contabilidad de costos, <i>Enterprise Resource Planning</i> (ERP)
Responsable	Responsable de finanzas / <i>Project Management Office</i> (PMO)
Meta esperada	Tendencia decreciente con mejoras de eficiencia
Línea base	Costo unitario promedio últimos 3-6 meses
Semáforo de alerta	Verde: mejora $\geq 5\%$; Amarillo: 1-4%; Rojo: $\leq 0\%$

Fuente. Elaboración propia.

Desviaciones detectadas a tiempo (%)

El porcentaje de no conformidades o fallas detectadas antes de la entrega del proyecto al cliente muestra qué tan efectivos pueden ser los controles durante el

proceso. Un valor alto muestra que se identifican los problemas a tiempo, en lugar de solo depender de una revisión final.

Tabla 35. Ficha técnica: Desviaciones detectadas a tiempo (%)

Elemento	Descripción
Nombre del KPI	Desviaciones detectadas a tiempo (%)
Objetivo	Cuantificar la prevención: detectar desviaciones antes de la entrega final.
Fórmula	$(N.^{\circ} \text{ desviaciones detectadas en etapas intermedias} / N.^{\circ} \text{ total de desviaciones}) \times 100$
Unidad de medida	Porcentaje (%)
Frecuencia de medición	Mensual
Fuente de datos	revisiones de pares, pruebas intermedias.
Responsable	Calidad / Jefes de Proyecto
Meta esperada	$\geq 80\%$
Línea base	Promedio del último trimestre.
Semáforo de alerta	Verde: $\geq 80\%$; Amarillo: 60-79%; Rojo: $< 60\%$

Fuente. Elaboración propia.

% de proyectos con tecnología nueva (<12 meses)

Este indicador evalúa la proporción de proyectos que integran al menos una tecnología nueva, adoptada por la empresa hace menos de un año, y refleja cuánto se está innovando en la práctica. Mide la innovación aplicada y evita el estancamiento tecnológico.

Tabla 36. Ficha técnica: % de proyectos con tecnología nueva (<12 meses)

Elemento	Descripción
----------	-------------

Nombre del KPI	% de proyectos con tecnología nueva (<12 meses)
Objetivo	Medir el pulso de innovación aplicada en proyectos reales.
Fórmula	$(N.^{\circ} \text{ proyectos con tecnologías nuevas} / N.^{\circ} \text{ total de proyectos}) \times 100$
Unidad de medida	Porcentaje (%)
Frecuencia de medición	Trimestral / Semestral
Fuente de datos	Inventario tecnológico por proyecto, repositorio de arquitectura.
Responsable	Director de Tecnología / Oficina de Arquitectura / Project Management Office (PMO)
Meta esperada	≥ 20-30% según estrategia de innovación.
Línea base	Porcentaje actual al inicio del ciclo de innovación.
Semáforo de alerta	Verde: ≥ meta; Amarillo: meta-10 puntos porcentuales (p.p.); Rojo: < meta-10 puntos porcentuales (p.p.)

Fuente. Elaboración propia.

www.bdigital.ula.ve

% ejecución presupuesto I+D

Mide disciplina en inversiones de innovación. Sub-ejecución persistente suele indicar barreras internas; sobre-ejecución, mala planificación.

Tabla 37. Ficha técnica: % ejecución presupuesto I+D

Elemento	Descripción
Nombre del KPI	% ejecución presupuesto I+D
Objetivo	Verificar la disciplina en la ejecución de inversiones de innovación.
Fórmula	$(\text{Gasto ejecutado I+D} / \text{Presupuesto aprobado I+D}) \times 100$
Unidad de medida	%
Frecuencia de medición	Mensual / Trimestral

Fuente de datos	Contabilidad, presupuestos, actas de comité.
Responsable	Innovación / Finanzas
Meta esperada	90-110% (rango saludable).
Línea base	Ejecución promedio del último año.
Semáforo de alerta	Verde: 90-110%; Amarillo: 70-89% o 111-120%; Rojo: < 70% o > 120%

Fuente. Elaboración propia.

KPIs de cliente en verde (%)

Consolida el paquete de cara al cliente, ejemplo número de quejas. Si este bloque está verde, hay coherencia entre operación y percepción externa.

Tabla 38. Ficha técnica: KPIs de cliente en verde (%)

Elemento	Descripción
Nombre del KPI	KPIs de cliente en verde (%)
Objetivo	Consolidar el cumplimiento de KPIs de satisfacción, calidad y tiempos de respuesta orientados al cliente.
Fórmula	$(N.^{\circ} \text{ KPIs de cliente en verde} / N.^{\circ} \text{ total KPIs de cliente}) \times 100$
Unidad de medida	%
Frecuencia de medición	Mensual
Fuente de datos	<i>Customer Relationship Management</i> (CRM), encuestas de satisfacción
Responsable	Dirección de Cuenta / Atención al Cliente
Meta esperada	$\geq 85\%$
Línea base	Promedio del último trimestre.
Semáforo de alerta	Verde: $\geq 85\%$; Amarillo: 70-84%; Rojo: < 70%

Fuente. Elaboración propia.

Reducción de quejas tecnológicas (%)

Este indicador evalúa la tendencia interanual. Señala si las mejoras implementadas realmente reducen fricciones sentidas por el cliente.

Tabla 39. Ficha técnica: Reducción de quejas tecnológicas (%)

Elemento	Descripción
Nombre del KPI	Reducción de quejas tecnológicas (%)
Objetivo	Medir la eficacia de las acciones de mejora en la disminución de quejas relacionadas con tecnología.
Fórmula	$((\text{Quejas } t-1 - \text{Quejas } t) / \text{Quejas } t-1) \times 100$
Unidad de medida	%
Frecuencia de medición	Mensual / Trimestral
Fuente de datos	Sistema de quejas/reclamos, <i>Customer Relationship Management</i> (CRM)
Responsable	Atención al Cliente / Calidad
Meta esperada	≥ 20% de reducción interanual.
Línea base	Promedio de quejas del período anterior comparable.
Semáforo de alerta	Verde: ≥ 20%; Amarillo: 5-19%; Rojo: < 5%

Fuente. Elaboración propia.

Gestión tecnológica (transversal)

Ejecución del plan tecnológico en plazo (%)

El porcentaje de hitos y entregables del plan tecnológico completados a tiempo refleja qué tan confiable es su ejecución. El indicador, si disminuye, se debe revisar las estimaciones, la coordinación entre tareas y las prioridades establecidas.

Tabla 40. Ficha técnica: Ejecución del plan tecnológico en plazo (%)

Elemento	Descripción
Nombre del KPI	Ejecución del plan tecnológico en plazo (%)
Objetivo	Medir el cumplimiento de hitos del plan tecnológico dentro de los tiempos comprometidos.
Fórmula	$(N.^{\circ} \text{ hitos ejecutados en plazo} / N.^{\circ} \text{ total de hitos del período}) \times 100$
Unidad de medida	%
Frecuencia de medición	Mensual
Fuente de datos	Cronogramas, actas de seguimiento.
Responsable	Project Management Office (PMO) / Oficina de Tecnología
Meta esperada	$\geq 85\%$
Línea base	Promedio de los últimos 3 meses.
Semáforo de alerta	Verde: $\geq 85\%$; Amarillo: 70-84%; Rojo: $< 70\%$

Fuente. Elaboración propia.

Objetivos tecnológicos con KPI definido (%)

Asegura que cada objetivo tenga medida de éxito. Sin métrica, no hay gestión ni aprendizaje.

Tabla 41. Ficha técnica: Objetivos tecnológicos con KPI definido (%)

Elemento	Descripción
Nombre del KPI	Objetivos tecnológicos con KPI definido (%)
Objetivo	Asegurar que cada objetivo tecnológico tenga una métrica de éxito asociada.
Fórmula	$(N.º \text{ objetivos con KPI} / N.º \text{ total de objetivos tecnológicos}) \times 100$
Unidad de medida	Porcentaje (%)
Frecuencia de medición	Trimestral
Fuente de datos	Plan tecnológico, matriz <i>Objectives and Key Results (OKR)</i> / <i>Balanced Scorecard (BSC)</i> , minutas de comité.
Responsable	Comité de Tecnología / Project Management Office (PMO)
Meta esperada	100%
Línea base	Porcentaje actual de objetivos con KPI.
Semáforo de alerta	Verde: 100%; Amarillo: 80-99%; Rojo: < 80%

Fuente. Elaboración propia.

Tecnologías evaluadas anualmente (%)

Porcentaje de tecnologías en uso que pasan una revisión formal anual en cuanto a pertinencia, costo total y riesgos. Esta práctica ayuda a identificar y actualizar herramientas, evitando mantener aquellas que ya no aportan valor.

Tabla 42. Ficha técnica: Tecnologías evaluadas anualmente (%)

Elemento	Descripción
Nombre del KPI	Tecnologías evaluadas anualmente (%)
Objetivo	Mantener la salud del portafolio mediante evaluación periódica de pertinencia, costo y riesgos.
Fórmula	$(N.º \text{ tecnologías evaluadas} / N.º \text{ total de tecnologías en uso}) \times 100$

Unidad de medida	Porcentaje (%)
Frecuencia de medición	Anual (ciclo semestral para críticas)
Fuente de datos	Inventario tecnológico, actas de evaluación, auditorías de seguridad/licencias.
Responsable	Oficina de Tecnología / Seguridad de la Información
Meta esperada	≥ 80% (100% para tecnologías críticas).
Línea base	Porcentaje evaluado el último año.
Semáforo de alerta	Verde: ≥ 80%; Amarillo: 60-79%; Rojo: < 60%

Fuente. Elaboración propia.

Tiempo de baja de tecnologías obsoletas (días)

Velocidad para desincorporar lo que no sirve. Reduce costo, riesgo de seguridad y complejidad operativa.

www.bdigital.ula.ve

Tabla 43. Ficha técnica: Tiempo de baja de tecnologías obsoletas (días)

Elemento	Descripción
Nombre del KPI	Tiempo de baja de tecnologías obsoletas (días)
Objetivo	Acelerar la desincorporación de tecnologías obsoletas para reducir costo y riesgo.
Fórmula	Días promedio entre decisión de baja y retiro efectivo
Unidad de medida	Días
Frecuencia de medición	Trimestral
Fuente de datos	Actas de comité, inventario, registros de cambio.
Responsable	Oficina de Tecnología / Seguridad / Compras
Meta esperada	≤ 60 días (≤ 30 para tecnologías críticas).
Línea base	Promedio del último año.

Semáforo de alerta Verde: \leq meta; Amarillo: meta+1 a meta+30; Rojo: $>$ meta+30

Fuente. Elaboración propia.

www.bdigital.ula.ve

Referencias bibliográficas

- Arias, F. G. (2012). *El Proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica* (6.^a ed.). Editorial Episteme, C.A.
- ASAMBLEA NACIONAL. (s. f.). *LEY ORGÁNICA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN*. Gaceta Oficial de la República de Venezuela.
https://siteal.iiep.unesco.org/sites/default/files/sit_accion_files/ley_organica_de_ciencia_tecnologia_e_innovacion.pdf
- Autor, D. H. (2015). Why Are There Still So Many Jobs? The History and Future of Workplace Automation. *Journal of Economic Perspectives*, 29(3), 3-30.
<https://doi.org/10.1257/jep.29.3.3>
- Barney, J. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management*, 17(1), 99-120. <https://doi.org/10.1177/014920639101700108>
- BCV. (2018). *Producto Interno Bruto | Banco Central de Venezuela*.
<http://www.bcv.org.ve/estadisticas/producto-interno-bruto>
- Beltrán, J. (1999). *Indicadores de gestión: Guía práctica para estructurar acertadamente esta herramienta clave para el logro de la competitividad* (2.^a ed.). 3R Editores.
- CEPAL. (2025). *Estudio Económico de América Latina y el Caribe, 2025* (LC/PUB.2025/12-P). Naciones Unidas.
- CEPAL. (2023). *Informe Macroeconómico de la República Bolivariana de Venezuela—2023*.
<https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/18052be0-dcaf-448b-b02e-5244cd422b66/content>
- CEPAL, Salazar-Xirinachs, J. M., Vásquez, J. M., Titelman, D., & Shaw, S. (2024).

Estudio Económico de América Latina y el Caribe, 2024.

Cetindamar, D., Phaal, R., & Probert, D. (2009). Understanding technology management as a dynamic capability: A framework for technology management activities.

Technovation, 29(4), 237-246. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2008.10.004>

Chesbrough, H. (2003). *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology.* Harvard Business School Press.

Congreso de la Republica. (1995). *Ley Sobre la Zona Libre Cultural, Científica y*

Tecnológica del Estado Mérida. Gaceta Oficial de la República de Venezuela.

<https://www.asambleanacional.gob.ve/storage/documentos/leyes/ley-sobre--20220322130922.pdf>

CONSEJO LEGISLATIVO. (2004). *LEY DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACION*

DEL ESTADO MÉRIDA. Gaceta Oficial Estado Mérida.

https://www.fundacite-merida.gob.ve/wp-content/uploads/2014/10/ley_ti_merida.pdf

Delgado Paucar, K. (2021). *Mejora de procesos basado en la Metodología MP- ISOWO para la gestión de incidencias en una empresa de Tecnología* [Universidad César Vallejo]. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/57901>

Diez, E., Freites, Y., García-Pérez, M., Ordóñez, L., Pineda, J., Requena, J., & Romero, S. (2021). Migración De Investigadores Venezolanos: Impactos E Implicaciones De Política Pública. *Interciencia, 46(1), 8-18.*

Economía Hoy. (2022, enero 10). ¿Cuánto fue la inflación de Venezuela en 2021?

Economía Hoy.

<https://economiahoy.digital/cuanto-es-la-inflacion-de-venezuela-en-2021/>

Few, S. (2006). *Information Dashboard Design: The Effective Visual Communication of*

Data. O'Reilly Media.

Girón Céspedes, R. C. (2021). Plan de inteligencia de negocios para mejorar la toma de decisiones en el área de ingeniería de una empresa hidrocarburos, Lote X, Talara, 2020. *Repositorio Institucional - UCV*.

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/53685>

Goodstein, L. D., Nolan, T. M., & Pfeiffer, J. W. (1998). Planeación estratégica aplicada: Cómo desarrollar un plan que realmente funcione (1a. ed.). McGraw Hill Interamericana.

Hernández Fernández, A. (2012). El valor percibido por el consumidor: Conceptualización y variables relacionadas. Camino para el éxito de un negocio. *3c Empresa: investigación y pensamiento crítico*, 1(4), 2.

Hernández Sampieri, R., Collado, C. F., & Baptista Lucio, B. L. (2014). *Metodología de la Investigación* (6.ª ed.). McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

Herreros, S., & Durán, J. (2023). Panorama del desempeño exportador de servicios de América Latina y el Caribe: El caso de los servicios modernos (2005-2022). *Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)*.
<https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/b9a97aea-f186-449a-abe3-e392b39e3d88/content>

Hurtado de Barrera, J. (2010). *Metodología de la investigación holística* (4ª ed.). Fundación Sypal e Instituto Universitario de Tecnología de Caripito.

Kaplan, R., & Norton, D. (1996). *The Balanced Scorecard: Translating strategy into action*. Harvard Business School Press.

Khalil, T. M. (2000). *Management of Technology: The Key to Competitiveness and*

Wealth Creation. McGraw-Hill.

Kotler, P., & Keller, K. L. (2006). *Dirección de marketing* (12th [ed.]). PEARSON EDUCACIÓN.

Kotler, P., & Keller, K. L. (2012). *Dirección de marketing* (14th [ed.]). PEARSON EDUCACIÓN.

Manquillo Mera, D. F. (2021). *Procedimiento de colección de indicadores clave de desempeño KPI de calidad en el área de gestión de contabilidad para el protocolo SNMP sobre equipos de red simulados por software* [Trabajo de grado - Maestría, Universidad Nacional de Colombia].

<https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/80723>

Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1995). *The knowledge-creating company: How Japanese companies create the dynamics of innovation*. Oxford University Press.

OMC. (2019). *Informe sobre el comercio mundial 2019. El futuro del comercio de servicios*. Organización Mundial del Comercio.

https://www.wto.org/spanish/res_s/booksp_s/00_wtr19_s.pdf

Parmenter, D. (2015). *Key performance indicators* (3.^a ed.). John Wiley & Sons.

Phaal, R., Farrukh, C. J. P., & Probert, D. R. (2004). Technology roadmapping—A planning framework for evolution and revolution. *Technological Forecasting and Social Change*, 71(1-2), 5-26. [https://doi.org/10.1016/S0040-1625\(03\)00072-6](https://doi.org/10.1016/S0040-1625(03)00072-6)

Phaal, R., Farrukh, C. J. P., & Probert, D. R. (2006). Technology management tools: Concept, development and application. *Technovation*, 26(3), 336-344.

<https://doi.org/10.1016/j.technovation.2005.02.001>

Porter, M. E. (1998). *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*. The Free Press.

- Quilarez, L. (2020). *Gestión tecnológica del conocimiento para la optimización de la gerencia de proyectos académicos, caso de estudio: coordinación de producción. Fundación de la Universidad Nacional Experimental de Guayana "Manuel Carlos Piar" FUNDAUNEG [Tesis de maestría en Gerencia y Tecnología de la Información, Universidad José Antonio Páez]*. Repositorio Institucional UJAP.
<https://riujap.ujap.edu.ve/handle/123456789/7204>
- Ramírez Flores, M. A., & Vergara Trincado, M. R. (2018). *GESTIÓN DE LA EXPERIENCIA DE CLIENTES: DIAGNÓSTICO A NIVEL LATINOAMERICANO DE LOS INCIDENTES CRÍTICOS Y DISEÑO DE UN MODELO DE CONSULTORÍA PARA LA MEJORA DE LA GESTIÓN*.
- Saavedra Larreátegui, J. C. (2022). *Balanced Scorecard como herramienta de gestión para la competitividad en la empresa constructora e inmobiliaria, Grupo SL Ingenieros S.A.C. [UNIVERSIDAD NACIONAL «PEDRO RUIZ GALLO»]*.
<http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/11076>
- Schilling, M. A. (2013). *Strategic Management of Technological Innovation* (4.^a ed.). McGraw-Hill.
- Serrano, G. (2021). *Aplicación de la industria 4.0 en los procesos gerenciales para la transformación como organización inteligente de la empresa Molinos Nacionales Monaca, C.A. [Tesis de maestría en Gerencia y Tecnología de la Información, Universidad José Antonio Páez]*. Repositorio Institucional UJAP.
<https://riujap.ujap.edu.ve/handle/123456789/7201>
- Solleiro, J., & Castañón, R. (2016). *Gestión tecnológica: Conceptos y prácticas* (2.^a ed.). CamBioTec A. C.
- Sordan, J., Oprime, P., Pimenta, M., Chiabert, P., & Lombardi, F. (2022). *Industry 4.0: A*

Bibliometric Analysis in the Perspective of Operations Management. *Operations and Supply Chain Management: An International Journal*, 15(1), 93-104.

<https://doi.org/10.31387/oscm0480333>

Tidd, J., Bessant, J., & Pavitt, K. (2005). *Managing Innovation: Integrating Technological, Market and Organizational Change*. John Wiley & Sons.

United Nations. (2008). International Standard Industrial Classification of All Economic Activities (ISIC), Revision 4 (Statistical Papers, Series M No. 4/Rev.4). United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Statistics Division.

Recuperado de

https://unstats.un.org/unsd/publication/seriesm/seriesm_4rev4e.pdf

Ushakova, T. (2015). *El Derecho de la OIT para el trabajo a distancia: ¿una regulación superada o todavía aplicable?* Revista Internacional y Comparada de Relaciones Laborales y Derecho del Empleo.

http://ejcls.adapt.it/index.php/rldc_adapt/article/view/332

Villagra Villanueva, J. A. (2016). *Indicadores de gestión. Un enfoque práctico* (Primera edición). Cengage Learning Editores, S.A. de C.V.

<http://latinoamerica.cengage.com/>

Ward, J., & Peppard, J. (2002). *Strategic Planning for Information Systems (3a. ed.)*. John Wiley & Sons.

Zeithaml, V. A., Bitner, M. J., & Gremler, D. D. (2018). *Services marketing: Integrating customer focus across the firm (7th ed.)*. McGraw-Hill.

Zis, T. P. V., Psaraftis, H. N., & Reche-Vilanova, M. (2023). Design and application of a key performance indicator (KPI) framework for autonomous shipping in Europe. *Maritime Transport Research*, 5, 100095.

<https://doi.org/10.1016/j.martra.2023.100095>

www.bdigital.ula.ve

Anexos

Anexo I

Instrumento:

Cuestionario de recolección de datos para evaluar la gestión tecnológica en empresas de servicio de Ingeniería que opera en Los Andes, Venezuela.

El cuestionario fue aplicado de forma automatizada, desde un enlace a un formulario elaborado en Google Forms <https://forms.gle/PQtnxKxwLpGpuKa99>.

El instrumento se desarrolló con el objetivo de obtener datos relevantes para el estudio titulado: "SISTEMA DE MEDICIÓN DE LA GESTIÓN TECNOLÓGICA BASADO EN KPI PARA EMPRESAS DE CONSULTORÍA EN INGENIERÍA DE LOS ANDES VENEZOLANOS". Se dividió en dos partes, la correspondiente a información general de la organización y la segunda parte se enfoca a la gestión tecnológica.

Estimado Participante:

Su participación en este estudio es de suma importancia, ya que su valioso aporte, al responder sinceramente el presente cuestionario, contribuirá significativamente a la investigación sobre la gestión tecnológica en las empresas de servicios de ingeniería de Los Andes venezolanos y al diseño de un sistema de KPI pertinente. Esta investigación se inscribe en el contexto académico del Postgrado en Gerencia, ofrecido por el Centro de Investigaciones y Desarrollo Empresarial (CIDE).

Le aseguramos que la información proporcionada será tratada de manera estrictamente confidencial y utilizada únicamente con fines académicos y de investigación, presentando los resultados de forma agregada y anónima.

Para cualquier consulta, comentario o aclaración relacionada con este cuestionario, puede contactarnos a través del correo electrónico info@carlosgutierrez.dev o comunicarse directamente con el Ing. Carlos Gutiérrez al teléfono (58) 424-7444224. Estaremos gustosos de atender sus inquietudes.

Por favor, lea con atención cada pregunta antes de seleccionar la respuesta que mejor refleje su opinión o la situación en su organización.

Agradecemos sinceramente su tiempo y colaboración, los cuales son fundamentales para el éxito de esta investigación.

www.bdigital.ula.ve

Parte I. Datos de la organización

Por favor, responda a las siguientes preguntas, que se requieren para la caracterización de la empresa de servicio de ingeniería en Los Andes venezolanos.

1. Ubicación: Mérida ; Táchira ; Trujillo .
2. Cantidad de colaboradores:
 Menos de 5; 5-10; 10-20; 20-30; 30-50; Más de 50
3. Área de ingeniería:
 Civil; Electrónica; Mecánica; Industrial; Sistemas;
 Informática; Otra (especifique):_____;
4. Tipo de servicio: Presencial; Remoto; Mixto;

Información general del encuestado.

5. Cargo actual:

- Socio/Directivo
- Gerente de área
- Administrador
- Jefe de departamento
- Coordinador
- Técnico especializado
- Otro: _____

6. Profesión:

- Ingeniero
- Licenciado en administración
- Arquitecto
- Otro (especifique): _____

7. Años de experiencia en la empresa:

- <1 año
- 1-3 años
- 4-6 años
- >6 años

8. Departamento/Área de trabajo:

- Gestión tecnológica
- Operaciones/Proyectos
- Administración/Finanzas
- Calidad
- I+D
- Otro: _____

Parte II. Gestión tecnológica

Por favor, evalúe cada afirmación según su percepción sobre la situación actual de su organización, utilizando la siguiente escala:

1. Totalmente en desacuerdo
2. En desacuerdo
3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo
4. De acuerdo
5. Totalmente de acuerdo

Sección 1: Diagnóstico de la Gestión Tecnológica Actual

Recursos tecnológicos						
Ítem	Pregunta					
1	Nuestra empresa cuenta con los equipos tecnológicos necesarios para realizar nuestros proyectos de ingeniería de manera eficiente.	1	2	3	4	5
2	Contamos con software especializado, actualizado y adaptado a nuestras áreas de servicio.	1	2	3	4	5
3	El personal técnico y de ingeniería recibe capacitación continua en el manejo de nuevas herramientas y tecnologías.	1	2	3	4	5
4	La infraestructura tecnológica actual de la empresa es un diferencial competitivo para la organización.	1	2	3	4	5

5	Nuestros procesos de ingeniería están mayoritariamente automatizados mediante herramientas tecnológicas.	1	2	3	4	5
6	La automatización de tareas rutinarias ha reducido significativamente los errores operativos.	1	2	3	4	5
7	Disponemos de sistemas automatizados que integran distintas fases de nuestros proyectos de ingeniería.	1	2	3	4	5
Competencias digitales						
Ítem	Pregunta					
8	Los colaboradores dominan las habilidades digitales requeridas por las tecnologías implementadas.	1	2	3	4	5
9	La empresa cuenta con un programa estructurado para que los colaboradores desarrollen competencias digitales.	1	2	3	4	5
10	Los colaboradores reciben actualizaciones periódicas sobre nuevas plataformas y herramientas digitales	1	2	3	4	5

Sección 2: Demandas y Necesidades del Cliente

Por favor, evalúe cada afirmación según su percepción sobre la situación actual de su organización, utilizando la siguiente escala:

1. Totalmente en desacuerdo

2. En desacuerdo
3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo
4. De acuerdo
5. Totalmente de acuerdo

Satisfacción del cliente						
Ítem	Pregunta					
1	Nuestros clientes manifiestan que están satisfechos con el uso de la tecnología en la prestación de nuestros servicios.	1	2	3	4	5
2	Las reclamaciones o quejas de los clientes suelen estar relacionadas con aspectos tecnológicos del servicio (ej.: plataformas, comunicación digital, resultados técnicos).	1	2	3	4	5
3	Recabamos opiniones de nuestros clientes sobre su experiencia con el componente tecnológico de nuestros servicios.	1	2	3	4	5
4	El uso de tecnología en nuestros servicios ha fortalecido la confianza de los clientes en nuestra empresa.	1	2	3	4	5
5	La implementación de soluciones tecnológicas ha mejorado la fidelización de nuestros clientes.	1	2	3	4	5
6	La adopción de nuevas tecnologías ha fortalecido nuestra ventaja competitiva, según la percepción de nuestros clientes.	1	2	3	4	5
Calidad percibida						

Ítem	Pregunta					
7	Nuestra tecnología garantiza el cumplimiento de estándares de calidad exigidos por los clientes.	1	2	3	4	5
8	Nuestros clientes perciben que la tecnología que empleamos agrega valor a los servicios que les ofrecemos.	1	2	3	4	5
9	Adaptamos soluciones tecnológicas a necesidades específicas de cada cliente.	1	2	3	4	5
Tiempos de respuesta						
Ítem	Pregunta					
10	La tecnología reduce significativamente los tiempos de respuesta en la comunicación y entrega de resultados a los clientes.	1	2	3	4	5
11	Los clientes suelen expresar satisfacción con la rapidez en la atención de sus requerimientos, gracias al soporte tecnológico.	1	2	3	4	5
Personalización de servicios						
Ítem	Pregunta					
12	Adaptamos nuestra oferta tecnológica para atender los requerimientos específicos de cada cliente.	1	2	3	4	5
13	Antes de proponer una solución, nos aseguramos de comprender a fondo las necesidades tecnológicas de nuestros clientes.	1	2	3	4	5
14	La personalización tecnológica se considera un	1	2	3	4	5

	factor clave en nuestra propuesta de valor.					
--	---	--	--	--	--	--

Sección 3: Valoración de Variables Clave en Gestión Tecnológica

Por favor, evalúe cada afirmación según su percepción sobre la situación actual de su organización, utilizando la siguiente escala:

6. Totalmente en desacuerdo
7. En desacuerdo
8. Ni de acuerdo ni en desacuerdo
9. De acuerdo
10. Totalmente de acuerdo

Relevancia estratégica						
Ítem	Pregunta					
1	La tecnología es un factor crítico para el éxito estratégico de nuestra empresa en el mercado actual.	1	2	3	4	5
2	La adopción de nuevas tecnologías influye directamente en nuestra capacidad de innovación en servicios de ingeniería.	1	2	3	4	5
3	La gestión eficiente de la tecnología nos otorga una ventaja competitiva frente a otras empresas del sector.	1	2	3	4	5
4	La gestión tecnológica está completamente alineada con los objetivos estratégicos de la	1	2	3	4	5

	empresa					
5	Las inversiones en tecnología reflejan nuestras prioridades estratégicas de crecimiento.	1	2	3	4	5
6	El nivel de inversión tecnológica se revisa periódicamente para asegurar su aporte al plan estratégico.	1	2	3	4	5
Aplicabilidad						
Ítem	Pregunta					
7	Las tecnologías que utilizamos son altamente aplicables y pertinentes para las operaciones diarias de nuestros proyectos.	1	2	3	4	5
8	La tecnología facilita la ejecución de las tareas y procesos clave en nuestra empresa.	1	2	3	4	5
9	Las soluciones tecnológicas elegidas se adaptan óptimamente a los procesos específicos de nuestros proyectos.	1	2	3	4	5
10	Las nuevas tecnologías implementadas simplifican nuestras operaciones cotidianas.	1	2	3	4	5
11	Cada herramienta tecnológica implementada ha demostrado su pertinencia operativa en campo.	1	2	3	4	5
Frecuencia de uso						
Ítem	Pregunta					
12	Empleamos tecnologías digitales en la mayoría de nuestras actividades diarias de ingeniería.	1	2	3	4	5
13	Evaluamos periódicamente el uso de plataformas	1	2	3	4	5

	tecnológicas para maximizar su eficiencia.					
14	Las herramientas digitales se utilizan en más del 80% de las tareas operativas.	1	2	3	4	5

Sección 4: Sistema de Indicadores Clave de Desempeño (KPI)

Por favor, evalúe cada afirmación según su percepción sobre la situación actual de su organización, utilizando la siguiente escala:

1. Totalmente en desacuerdo
2. En desacuerdo
3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo
4. De acuerdo
5. Totalmente de acuerdo

www.bdigital.ula.ve

Eficiencia operativa						
Ítem	Pregunta					
1	Nuestra empresa utiliza indicadores clave de desempeño (KPIs) para medir la eficiencia de procesos tecnológicos.	1	2	3	4	5
2	Revisamos periódicamente KPIs tecnológicos para toma de decisiones estratégicas.	1	2	3	4	5
3	Los KPIs que utilizamos nos ayudan a identificar cuellos de botella o áreas de mejora en la gestión tecnológica.	1	2	3	4	5

4	Contamos con KPIs específicos que miden el desempeño del software y hardware utilizado en nuestros proyectos.	1	2	3	4	5
5	Disponemos de tableros automatizados que monitorean KPIs tecnológicos en tiempo real.	1	2	3	4	5
6	Los KPIs nos permiten optimizar la asignación de recursos y reducir desperdicios.	1	2	3	4	5
7	Ajustamos flujos de trabajo basados en el análisis sistemático de KPIs para mejorar la eficiencia.	1	2	3	4	5
Productividad						
Ítem	Pregunta					
8	Los KPIs nos permiten evaluar cómo la tecnología impacta en la productividad de nuestros equipos de trabajo.	1	2	3	4	5
9	Hemos observado mejoras en la productividad de nuestros proyectos gracias al seguimiento de KPIs tecnológicos.	1	2	3	4	5
10	Utilizamos los resultados de los KPIs para redistribuir tareas y mejorar los tiempos de entrega.	1	2	3	4	5
11	Los KPIs tecnológicos nos ayudan a minimizar el tiempo de inactividad en procesos críticos.	1	2	3	4	5
Calidad del servicio						
Ítem	Pregunta					
12	Utilizamos KPIs para medir la contribución de la	1	2	3	4	5

	tecnología a la calidad percibida de nuestros servicios por parte de los clientes.					
13	Los resultados de los KPIs nos ayudan a asegurar que la tecnología utilizada cumple con los estándares de calidad requeridos en ingeniería.	1	2	3	4	5
14	Los KPIs nos permiten detectar rápidamente desviaciones en la calidad técnica de nuestros servicios.	1	2	3	4	5
15	Analizamos los indicadores para asegurar la consistencia en la calidad entregada al cliente.	1	2	3	4	5
16	La implementación de KPIs ha ayudado a reducir las revisiones y retrabajos causados por fallas tecnológicas.	1	2	3	4	5
Innovación						
Ítem	Pregunta					
17	Contamos con KPIs que miden nuestra capacidad para incorporar nuevas tecnologías o desarrollar soluciones innovadoras.	1	2	3	4	5
18	El seguimiento de KPIs nos motiva a buscar e implementar tecnologías que fomenten la innovación.	1	2	3	4	5
19	Los KPIs nos impulsan a explorar y adoptar tecnologías emergentes con regularidad.	1	2	3	4	5
20	Evaluamos el impacto de tecnologías emergentes en nuestra capacidad de innovar.	1	2	3	4	5

21	Priorizamos proyectos de I+D tecnológica basados en indicadores.	1	2	3	4	5
Satisfacción del cliente						
Ítem	Pregunta					
22	Nuestros KPIs incluyen métricas de satisfacción tecnológica del cliente.	1	2	3	4	5
23	El análisis de KPIs nos permite identificar oportunidades para mejorar la experiencia tecnológica del cliente.	1	2	3	4	5
24	Incluimos métricas de satisfacción tecnológica que nos permiten anticipar necesidades del cliente.	1	2	3	4	5
25	Los KPIs nos han permitido reducir significativamente las quejas relacionadas con fallas tecnológicas.	1	2	3	4	5
26	Los indicadores de satisfacción nos permiten mejorar continuamente la experiencia de uso de nuestras soluciones.	1	2	3	4	5

Sección 5: Gestión Tecnológica

Por favor, evalúe cada afirmación según su percepción sobre la situación actual de su organización, utilizando la siguiente escala:

1. Totalmente en desacuerdo
2. En desacuerdo

3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo
4. De acuerdo
5. Totalmente de acuerdo

Planificación tecnológica						
Ítem	Pregunta					
1	Contamos con un plan formal para la adopción y gestión de tecnología.	1	2	3	4	5
2	Monitoreamos periódicamente los avances tecnológicos relevantes para nuestro sector.	1	2	3	4	5
3	Invertimos activamente en la adquisición o mejora de tecnologías según un presupuesto planificado.	1	2	3	4	5
4	Establecemos objetivos tecnológicos claros en nuestra planificación anual.	1	2	3	4	5
5	Revisamos y ajustamos el plan tecnológico según la evolución del mercado y de la competencia.	1	2	3	4	5
6	Nuestro presupuesto tecnológico refleja las prioridades definidas en el plan estratégico.	1	2	3	4	5
Implementación						
Ítem	Pregunta					
7	Los procesos de implementación de nuevas tecnologías en nuestra empresa son generalmente fluidos y exitosos.	1	2	3	4	5
8	Evaluamos formalmente los resultados obtenidos después de implementar una nueva tecnología.	1	2	3	4	5

9	Contamos con procedimientos estandarizados que guían la implementación de nuevas tecnologías.	1	2	3	4	5
10	Asignamos responsables y recursos específicos para cada proyecto de implementación tecnológica.	1	2	3	4	5
11	Los proyectos de implementación se completan dentro de los plazos establecidos.	1	2	3	4	5
Evaluación de tecnología						
Ítem	Pregunta					
12	Evaluamos periódicamente la efectividad y pertinencia de las tecnologías en uso.	1	2	3	4	5
13	La tecnología está bien integrada en los diferentes departamentos y procesos de nuestra empresa.	1	2	3	4	5
14	Contamos con protocolos para dar de baja tecnologías obsoletas o ineficientes.	1	2	3	4	5
15	Medimos el retorno de inversión de las tecnologías implementadas.	1	2	3	4	5
16	Los resultados de las evaluaciones guían futuras decisiones de adquisición tecnológica.	1	2	3	4	5

Agradecemos sinceramente su tiempo y valiosa colaboración al responder este cuestionario. Su participación es fundamental para el éxito de esta investigación y

contribuye de manera significativa al desarrollo de soluciones más efectivas para la gestión tecnológica en el sector de servicios de ingeniería.

www.bdigital.ula.ve

Anexo II

Resultados de las encuestas

Tabla 44. Respuestas Sección 1. Gestión tecnológica (10 ítems)

Pregunta	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13	E14	E15
1. Nuestra empresa cuenta con los equipos tecnológicos necesar...realizar nuestros proyectos de ingeniería de manera eficiente.	4	4	4	5	4	3	4	5	4	5	4	5	5	4	2
2. Contamos con software especializado, actualizado y adaptado a nuestras áreas de servicio.	4	3	3	4	4	2	2	3	3	5	5	5	4	5	3
3. El personal técnico y de ingeniería recibe capacitación continua en el manejo de nuevas herramientas y tecnologías.	4	2	3	3	3	3	4	4	5	5	4	4	3	3	1
4. La infraestructura tecnológica actual de la empresa es un diferencial competitivo para la organización.	4	3	4	4	3	3	2	5	3	5	4	4	3	4	4
5. Nuestros procesos de ingeniería están mayoritariamente automatizados mediante herramientas tecnológicas.	4	3	3	5	3	2	2	4	3	5	5	5	4	3	2
6. La automatización de tareas rutinarias ha reducido significativamente los errores operativos.	4	3	2	4	3	2	3	4	3	5	4	4	4	3	3
7. Disponemos de sistemas automatizados que integran distintas fases de nuestros proyectos de ingeniería.	4	3	4	4	3	2	3	4	3	5	5	5	3	3	2
8. Los colaboradores dominan las habilidades digitales requeridas por las tecnologías implementadas.	4	3	3	4	3	3	3	4	4	5	4	4	3	3	2
9. La empresa cuenta con un programa estructurado para que los colaboradores desarrollen competencias digitales.	3	2	2	3	3	2	3	3	4	5	4	4	3	2	1
10. Los colaboradores reciben actualizaciones periódicas sobre nuevas plataformas y herramientas digitales.	3	2	3	4	4	2	3	4	4	5	5	4	3	3	1

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 45. Respuestas Sección 2. Demandas - necesidades del cliente (14 ítems)

Pregunta	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13	E14	E15
1. La tecnología es un factor crítico para el éxito estratégico de nuestra empresa en el mercado actual.	5	4	4	5	5	4	4	5	4	5	5	5	3	5	4
2. La adopción de nuevas tecnologías influye directamente en nuestra capacidad de innovación en servicios de ingeniería.	5	4	4	5	5	4	4	5	4	5	5	5	4	5	4
3. La gestión eficiente de la tecnología nos otorga una ventaja competitiva frente a otras empresas del sector.	5	4	4	5	5	4	4	5	4	5	5	5	4	5	4
4. La gestión tecnológica está completamente alineada con los objetivos estratégicos de la empresa.	5	3	4	5	5	3	4	5	4	5	5	5	3	5	4
5. Las inversiones en tecnología reflejan nuestras prioridades estratégicas de crecimiento.	5	3	4	5	5	3	4	5	4	5	5	5	3	5	4
6. El nivel de inversión tecnológica se revisa periódicamente para asegurar su aporte al plan estratégico.	4	3	4	4	5	3	4	5	4	5	5	5	3	5	4
7. Las tecnologías que utilizamos son altamente aplicables y pertinentes para las operaciones diarias de nuestros proyectos.	4	3	4	5	5	3	4	5	4	5	5	5	3	5	4
8. La tecnología facilita la ejecución de las tareas y procesos clave en nuestra empresa.	5	4	4	5	5	4	4	5	4	5	5	5	3	5	4
9. Las soluciones tecnológicas elegidas se adaptan óptimamente a los procesos específicos de nuestros proyectos.	4	3	4	5	5	3	4	5	4	5	5	5	3	5	4
10. Las nuevas tecnologías implementadas simplifican nuestras operaciones cotidianas.	5	4	4	5	5	4	4	5	4	5	5	5	3	5	4
11. Cada herramienta tecnológica implementada ha demostrado su pertinencia operativa en campo.	4	3	4	5	5	3	4	5	4	5	5	5	3	5	4
12. Empleamos tecnologías digitales en la mayoría de nuestras actividades diarias de ingeniería.	5	4	4	5	5	4	4	5	4	5	5	5	3	5	4
13. Evaluamos periódicamente el uso de plataformas tecnológicas para maximizar su eficiencia.	4	3	4	5	5	3	4	5	4	5	5	5	3	5	4
14. Las herramientas digitales se utilizan en más del 80% de las tareas operativas.	4	3	4	5	5	3	4	5	4	5	5	5	3	5	4

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 46. Respuestas Sección 3. Valoración de variables clave (14 ítems)

Pregunta	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13	E14	E15
1. La tecnología es un factor crítico para el éxito estratégico de nuestra empresa en el mercado actual.	5	4	4	5	5	4	4	5	4	5	5	5	3	5	4
2. La adopción de nuevas tecnologías influye directamente en nuestra capacidad de innovación en servicios de ingeniería.	5	4	4	5	5	4	4	5	4	5	5	5	4	5	4
3. La gestión eficiente de la tecnología nos otorga una ventaja competitiva frente a otras empresas del sector.	5	4	4	5	5	4	4	5	4	5	5	5	4	5	4
4. La gestión tecnológica está completamente alineada con los objetivos estratégicos de la empresa.	5	3	4	5	5	3	4	5	4	5	5	5	3	5	4
5. Las inversiones en tecnología reflejan nuestras prioridades estratégicas de crecimiento.	5	3	4	5	5	3	4	5	4	5	5	5	3	5	4
6. El nivel de inversión tecnológica se revisa periódicamente para asegurar su aporte al plan estratégico.	4	3	4	4	5	3	4	5	4	5	5	5	3	5	4
7. Las tecnologías que utilizamos son altamente aplicables y pertinentes para las operaciones diarias de nuestros proyectos.	4	3	4	5	5	3	4	5	4	5	5	5	3	5	4
8. La tecnología facilita la ejecución de las tareas y procesos clave en nuestra empresa.	5	4	4	5	5	4	4	5	4	5	5	5	3	5	4
9. Las soluciones tecnológicas elegidas se adaptan óptimamente a los procesos específicos de nuestros proyectos.	4	3	4	5	5	3	4	5	4	5	5	5	3	5	4
10. Las nuevas tecnologías implementadas simplifican nuestras operaciones cotidianas.	5	4	4	5	5	4	4	5	4	5	5	5	3	5	4
11. Cada herramienta tecnológica implementada ha demostrado su pertinencia operativa en campo.	4	3	4	5	5	3	4	5	4	5	5	5	3	5	4
12. Empleamos tecnologías digitales en la mayoría de nuestras actividades diarias de ingeniería.	5	4	4	5	5	4	4	5	4	5	5	5	3	5	4

13. Evaluamos periódicamente el uso de plataformas tecnológicas para maximizar su eficiencia.	4	3	4	5	5	3	4	5	4	5	5	5	3	5	4
14. Las herramientas digitales se utilizan en más del 80% de las tareas operativas.	4	3	4	5	5	3	4	5	4	5	5	5	3	5	4

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 47. Respuestas Sección 4. Sistema de KPIs (26 ítems)

Pregunta	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13	E14	E15
1. Nuestra empresa utiliza indicadores clave de desempeño (KPIs) para medir la eficiencia de procesos tecnológicos.	4	3	3	4	3	3	3	5	4	5	5	5	3	5	2
2. Revisamos periódicamente KPIs tecnológicos para toma de decisiones estratégicas.	4	3	3	4	3	3	3	5	4	5	5	5	3	5	2
3. Los KPIs que utilizamos nos ayudan a identificar cuellos de botella o áreas de mejora en la gestión tecnológica.	4	3	3	4	3	3	3	5	4	5	5	5	3	5	2
4. Contamos con KPIs específicos que miden el desempeño del software y hardware utilizado en nuestros proyectos.	4	3	3	4	3	3	3	5	4	5	5	5	3	5	2
5. Disponemos de tableros automatizados que monitorean KPIs tecnológicos en tiempo real.	3	2	3	4	3	3	3	5	4	5	5	5	3	5	2
6. Los KPIs nos permiten optimizar la asignación de recursos y reducir desperdicios.	4	3	3	4	3	3	3	5	4	5	5	5	3	5	2
7. Ajustamos flujos de trabajo basados en el análisis sistemático de KPIs para mejorar la eficiencia.	4	3	3	4	3	3	3	5	4	5	5	5	3	5	2
8. Los KPIs nos permiten evaluar cómo la tecnología impacta en la productividad de nuestros equipos de trabajo.	4	3	3	4	3	3	3	5	4	5	5	5	3	5	2
9. Hemos observado mejoras en la productividad de nuestros proyectos gracias al seguimiento de KPIs tecnológicos.	4	3	3	4	3	3	3	5	4	5	5	5	3	5	2
10. Utilizamos los resultados de los KPIs para redistribuir tareas y mejorar los tiempos de entrega.	4	3	3	4	3	3	3	5	4	5	5	5	3	5	2

11. Los KPIs tecnológicos nos ayudan a minimizar el tiempo de inactividad en procesos críticos.	4	3	3	4	3	3	3	5	4	5	5	5	3	5	2
12. Utilizamos KPIs para medir la contribución de la tecnología a la calidad percibida de nuestros servicios por parte de los clientes.	4	3	3	4	3	3	3	5	4	5	5	5	3	5	2
13. Los resultados de los KPIs nos ayudan a asegurar que la tecnología que utilizamos cumple con los estándares de calidad requeridos en ingeniería.	4	3	3	4	3	3	3	5	4	5	5	5	3	5	2
14. Los KPIs nos permiten detectar rápidamente desviaciones en la calidad técnica de nuestros servicios.	4	3	3	4	3	3	3	5	4	5	5	5	3	5	2
15. Analizamos los indicadores para asegurar la consistencia en la calidad entregada al cliente.	4	3	3	4	3	3	3	5	4	5	5	5	3	5	2
16. La implementación de KPIs ha ayudado a reducir las revisiones y retrabajos causados por fallas tecnológicas.	4	3	3	4	3	3	3	5	4	5	5	5	3	5	2
17. Contamos con KPIs que miden nuestra capacidad para incorporar nuevas tecnologías o desarrollar soluciones innovadoras.	4	3	3	4	3	3	3	5	4	5	5	5	3	5	2
18. El seguimiento de KPIs nos motiva a buscar e implementar tecnologías que fomenten la innovación.	4	3	3	4	3	3	3	5	4	5	5	5	3	5	2
19. Los KPIs nos impulsan a explorar y adoptar tecnologías emergentes con regularidad.	4	3	3	4	3	3	3	5	4	5	5	5	3	5	2
20. Evaluamos el impacto de tecnologías emergentes en nuestra capacidad de innovar.	4	3	3	4	3	3	3	5	4	5	5	5	3	5	2
21. Priorizamos proyectos de I+D tecnológica basados en indicadores.	4	3	3	4	3	3	3	5	4	5	5	5	3	5	2
22. Nuestros KPIs incluyen métricas de satisfacción tecnológica del cliente.	4	3	3	4	3	3	3	5	4	5	5	5	3	5	2
23. El análisis de KPIs nos permite identificar oportunidades para mejorar la experiencia tecnológica del cliente.	4	3	3	4	3	3	3	5	4	5	5	5	3	5	2
24. Incluimos métricas de satisfacción tecnológica que nos permiten anticipar necesidades del cliente.	4	3	3	4	3	3	3	5	4	5	5	5	3	5	2
25. Los KPIs nos han permitido reducir significativamente las quejas relacionadas con fallas tecnológicas.	4	3	3	4	3	3	3	5	4	5	5	5	3	5	2

26. Los indicadores de satisfacción nos permiten mejorar continuamente la experiencia de uso de nuestras soluciones.	4	3	3	4	3	3	3	5	4	5	5	5	3	5	2
--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 48. Gestión tecnológica (planificación, implementación, evaluación) (16 ítems)

Pregunta	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13	E14	E15
1. Contamos con un plan formal para la adopción y gestión de tecnología.	3	3	3	4	2	3	3	4	3	5	5	5	3	4	2
2. Monitoreamos periódicamente los avances tecnológicos relevantes para nuestro sector.	4	3	3	4	3	3	3	4	3	5	5	5	3	5	2
3. Invertimos activamente en la adquisición o mejora de tecnologías según un presupuesto planificado.	3	3	3	4	2	3	3	4	3	5	5	5	3	3	2
4. Establecemos objetivos tecnológicos claros en nuestra planificación anual.	4	3	3	4	3	3	3	4	3	5	5	5	3	5	2
5. Revisamos y ajustamos el plan tecnológico según la evolución del mercado y de la competencia.	4	3	3	4	3	3	3	4	3	5	5	5	3	5	2
6. Nuestro presupuesto tecnológico refleja las prioridades definidas en el plan estratégico.	3	3	3	4	2	3	3	4	3	5	5	5	3	3	2
7. Los procesos de implementación de nuevas tecnologías en nuestra empresa son generalmente fluidos y exitosos.	4	3	3	4	3	3	3	4	3	5	5	5	3	4	2
8. Evaluamos formalmente los resultados obtenidos después de implementar una nueva tecnología.	4	3	3	4	3	3	3	4	3	5	5	5	3	4	2
9. Contamos con procedimientos estandarizados que guían la implementación de nuevas tecnologías.	4	3	3	4	3	3	3	4	3	5	5	5	3	4	2
10. Asignamos responsables y recursos específicos para cada proyecto de implementación tecnológica.	4	3	3	4	3	3	3	4	3	5	5	5	3	4	2
11. Los proyectos de implementación se completan dentro de los plazos establecidos.	4	3	3	4	3	3	3	4	3	5	5	5	3	4	2

12. Evaluamos periódicamente la efectividad y pertinencia de las tecnologías en uso.	4	3	3	4	3	3	3	4	3	5	5	5	3	4	2
13. La tecnología está bien integrada en los diferentes departamentos y procesos de nuestra empresa.	4	3	3	4	3	3	3	4	3	5	5	5	3	4	2
14. Contamos con protocolos para dar de baja tecnologías obsoletas o ineficientes.	2	2	2	3	2	2	2	4	3	5	5	4	2	3	1
15. Medimos el retorno de inversión de las tecnologías implementadas.	3	2	2	4	3	2	2	4	3	5	5	4	3	3	1
16. Los resultados de las evaluaciones guían futuras decisiones de adquisición tecnológica.	4	3	3	4	3	3	3	4	3	5	5	5	3	4	2

Fuente. Elaboración propia.

www.bdigital.ula.ve

Reconocimiento

Anexo III

Resultados de la prueba piloto

Tabla 49. Respuestas Sección 1. Gestión tecnológica (10 ítems)

Pregunta	E1	E2
1. Nuestra empresa cuenta con los equipos tecnológicos necesar...realizar nuestros proyectos de ingeniería de manera eficiente.	4	4
2. Contamos con software especializado, actualizado y adaptado a nuestras áreas de servicio.	4	3
3. El personal técnico y de ingeniería recibe capacitación continua en el manejo de nuevas herramientas y tecnologías.	3	2
4. La infraestructura tecnológica actual de la empresa es un diferencial competitivo para la organización.	4	3
5. Nuestros procesos de ingeniería están mayoritariamente automatizados mediante herramientas tecnológicas.	3	3
6. La automatización de tareas rutinarias ha reducido significativamente los errores operativos.	4	3
7. Disponemos de sistemas automatizados que integran distintas fases de nuestros proyectos de ingeniería.	4	3
8. Los colaboradores dominan las habilidades digitales requeridas por las tecnologías implementadas.	4	4
9. La empresa cuenta con un programa estructurado para que los colaboradores desarrollen competencias digitales.	3	2
10. Los colaboradores reciben actualizaciones periódicas sobre nuevas plataformas y herramientas digitales.	3	2

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 50. Respuestas Sección 2. Demandas - necesidades del cliente (14 ítems)

Pregunta	E1	E2
1. La tecnología es un factor crítico para el éxito estratégico de nuestra empresa en el mercado actual.	4	4
2. La adopción de nuevas tecnologías influye directamente en nuestra capacidad de innovación en servicios de ingeniería.	5	4
3. La gestión eficiente de la tecnología nos otorga una ventaja competitiva frente a otras empresas del sector.	4	4
4. La gestión tecnológica está completamente alineada con los objetivos estratégicos de la empresa.	5	3
5. Las inversiones en tecnología reflejan nuestras prioridades estratégicas de crecimiento.	5	3
6. El nivel de inversión tecnológica se revisa periódicamente para asegurar su aporte al plan estratégico.	4	3
7. Las tecnologías que utilizamos son altamente aplicables y pertinentes para las operaciones diarias de nuestros proyectos.	4	3
8. La tecnología facilita la ejecución de las tareas y procesos clave en nuestra empresa.	5	4
9. Las soluciones tecnológicas elegidas se adaptan óptimamente a los procesos específicos de nuestros proyectos.	4	3
10. Las nuevas tecnologías implementadas simplifican nuestras operaciones cotidianas.	5	4
11. Cada herramienta tecnológica implementada ha demostrado su pertinencia operativa en campo.	4	3
12. Empleamos tecnologías digitales en la mayoría de nuestras actividades diarias de ingeniería.	5	4
13. Evaluamos periódicamente el uso de plataformas tecnológicas para maximizar su eficiencia.	3	3
14. Las herramientas digitales se utilizan en más del 80% de las tareas operativas.	4	3

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 51. Respuestas Sección 3. Valoración de variables clave (14 ítems)

Pregunta	E1	E2
1. La tecnología es un factor crítico para el éxito estratégico de nuestra empresa en el mercado actual.	5	4
2. La adopción de nuevas tecnologías influye directamente en nuestra capacidad de innovación en servicios de ingeniería.	4	4
3. La gestión eficiente de la tecnología nos otorga una ventaja competitiva frente a otras empresas del sector.	5	4
4. La gestión tecnológica está completamente alineada con los objetivos estratégicos de la empresa.	4	4
5. Las inversiones en tecnología reflejan nuestras prioridades estratégicas de crecimiento.	4	4
6. El nivel de inversión tecnológica se revisa periódicamente para asegurar su aporte al plan estratégico.	4	5
7. Las tecnologías que utilizamos son altamente aplicables y pertinentes para las operaciones diarias de nuestros proyectos.	4	4
8. La tecnología facilita la ejecución de las tareas y procesos clave en nuestra empresa.	5	4
9. Las soluciones tecnológicas elegidas se adaptan óptimamente a los procesos específicos de nuestros proyectos.	4	3
10. Las nuevas tecnologías implementadas simplifican nuestras operaciones cotidianas.	5	4
11. Cada herramienta tecnológica implementada ha demostrado su pertinencia operativa en campo.	4	4
12. Empleamos tecnologías digitales en la mayoría de nuestras actividades diarias de ingeniería.	5	4
13. Evaluamos periódicamente el uso de plataformas tecnológicas para maximizar su eficiencia.	4	4

14. Las herramientas digitales se utilizan en más del 80% de las tareas operativas.	3	4
---	---	---

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 52. Respuestas Sección 4. Sistema de KPIs (26 ítems)

Pregunta	E1	E2
1. Nuestra empresa utiliza indicadores clave de desempeño (KPIs) para medir la eficiencia de procesos tecnológicos.	4	3
2. Revisamos periódicamente KPIs tecnológicos para toma de decisiones estratégicas.	4	3
3. Los KPIs que utilizamos nos ayudan a identificar cuellos de botella o áreas de mejora en la gestión tecnológica.	4	3
4. Contamos con KPIs específicos que miden el desempeño del software y hardware utilizado en nuestros proyectos.	4	3
5. Disponemos de tableros automatizados que monitorean KPIs tecnológicos en tiempo real.	3	3
6. Los KPIs nos permiten optimizar la asignación de recursos y reducir desperdicios.	4	3
7. Ajustamos flujos de trabajo basados en el análisis sistemático de KPIs para mejorar la eficiencia.	4	3
8. Los KPIs nos permiten evaluar cómo la tecnología impacta en la productividad de nuestros equipos de trabajo.	4	3
9. Hemos observado mejoras en la productividad de nuestros proyectos gracias al seguimiento de KPIs tecnológicos.	4	3
10. Utilizamos los resultados de los KPIs para redistribuir tareas y mejorar los tiempos de entrega.	4	3
11. Los KPIs tecnológicos nos ayudan a minimizar el tiempo de inactividad en procesos críticos.	4	3

12. Utilizamos KPIs para medir la contribución de la tecnología a la calidad percibida de nuestros servicios por parte de los clientes.	4	3
13. Los resultados de los KPIs nos ayudan a asegurar que la tecnología que utilizamos cumple con los estándares de calidad requeridos en ingeniería.	4	3
14. Los KPIs nos permiten detectar rápidamente desviaciones en la calidad técnica de nuestros servicios.	4	3
15. Analizamos los indicadores para asegurar la consistencia en la calidad entregada al cliente.	4	3
16. La implementación de KPIs ha ayudado a reducir las revisiones y retrabajos causados por fallas tecnológicas.	4	3
17. Contamos con KPIs que miden nuestra capacidad para incorporar nuevas tecnologías o desarrollar soluciones innovadoras.	4	3
18. El seguimiento de KPIs nos motiva a buscar e implementar tecnologías que fomenten la innovación.	4	3
19. Los KPIs nos impulsan a explorar y adoptar tecnologías emergentes con regularidad.	4	3
20. Evaluamos el impacto de tecnologías emergentes en nuestra capacidad de innovar.	4	3
21. Priorizamos proyectos de I+D tecnológica basados en indicadores.	4	3
22. Nuestros KPIs incluyen métricas de satisfacción tecnológica del cliente.	4	3
23. El análisis de KPIs nos permite identificar oportunidades para mejorar la experiencia tecnológica del cliente.	4	3
24. Incluimos métricas de satisfacción tecnológica que nos permiten anticipar necesidades del cliente.	4	3
25. Los KPIs nos han permitido reducir significativamente las quejas relacionadas con fallas tecnológicas.	4	3
26. Los indicadores de satisfacción nos permiten mejorar continuamente la experiencia de uso de nuestras soluciones.	4	3

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 53. Gestión tecnológica (planificación, implementación, evaluación) (16 ítems)

Pregunta	E1	E2
1. Contamos con un plan formal para la adopción y gestión de tecnología.	3	2
2. Monitoreamos periódicamente los avances tecnológicos relevantes para nuestro sector.	4	3
3. Invertimos activamente en la adquisición o mejora de tecnologías según un presupuesto planificado.	3	2
4. Establecemos objetivos tecnológicos claros en nuestra planificación anual.	4	3
5. Revisamos y ajustamos el plan tecnológico según la evolución del mercado y de la competencia.	4	3
6. Nuestro presupuesto tecnológico refleja las prioridades definidas en el plan estratégico.	3	3
7. Los procesos de implementación de nuevas tecnologías en nuestra empresa son generalmente fluidos y exitosos.	4	3
8. Evaluamos formalmente los resultados obtenidos después de implementar una nueva tecnología.	4	3
9. Contamos con procedimientos estandarizados que guían la implementación de nuevas tecnologías.	4	3
10. Asignamos responsables y recursos específicos para cada proyecto de implementación tecnológica.	4	3
11. Los proyectos de implementación se completan dentro de los plazos establecidos.	4	3
12. Evaluamos periódicamente la efectividad y pertinencia de las tecnologías en uso.	4	3
13. La tecnología está bien integrada en los diferentes departamentos y procesos de nuestra empresa.	4	3
14. Contamos con protocolos para dar de baja tecnologías obsoletas o ineficientes.	2	2

15. Medimos el retorno de inversión de las tecnologías implementadas.	3	2
16. Los resultados de las evaluaciones guían futuras decisiones de adquisición tecnológica.	4	3

Fuente. Elaboración propia.

www.bdigital.ula.ve

Reconocimiento

Anexo IV

Tabla 54. Alfa de Cronbach por sección y global

Sección	α de Cronbach
Alfa global	0,979
Sección 1 - Gestión tecnológica (10 ítems)	0,914
Sección 2 - Demandas/Necesidades del cliente (14 ítems)	0,862
Sección 3 - Valoración de variables clave (14 ítems)	0,895
Sección 4 - Sistema de KPIs (26 ítems)	0,982
Sección 5 - Gestión tecnológica (planificación/implementación/evaluación) (16 ítems)	0,930

Fuente. Elaboración propia.

www.bdigital.ula.ve

Tabla 55. Coeficiente Alfa de Cronbach: Elementos Estadísticos Intermedios

Sección	Nº de ítems (k)	Σ varianzas de los ítems ($\Sigma\sigma_i^2$)	Varianza de la puntuación total (σ^{T^2})	α de Cronbach
Alfa global	80	118,924	3623,810	0,979
Sección 1 - Gestión tecnológica (10 ítems)	10	10,286	57,971	0,914
Sección 2 - Demandas/Necesidades del cliente (14 ítems)	14	11,267	56,552	0,862
Sección 3 - Valoración de variables clave (14 ítems)	14	13,238	78,210	0,895
Sección 4 - Sistema de KPIs (26 ítems)	26	56,600	1016,543	0,982
Sección 5 - Gestión tecnológica (planificación/implementación/evaluación) (16 ítems)	16	27,533	215,495	0,930

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 56. Medias y desviaciones estándar de los ítems - Sección 1.

Nº de ítems	Media	Desviación Estandar
1	4.13	0.83
2	3.67	1.05
3	3.40	1.06
4	3.67	0.82
5	3.53	0.92
6	3.67	0.98
7	3.40	1.24
8	4.00	0.76
9	2.93	1.28
10	3.20	1.08

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 57. Medias y desviaciones estándar de los ítems - Sección 2.

Nº de ítems	Media	Desviación Estandar
1	3.87	0.83
2	2.53	1.41
3	3.20	1.26
4	4.13	1.06
5	4.20	0.78
6	4.13	0.83
7	4.13	0.92
8	4.20	0.68
9	4.33	0.82
10	4.53	0.64
11	4.00	0.76
12	4.33	0.90
13	4.47	0.64
14	4.47	0.64

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 58. Medias y desviaciones estándar de los ítems - Sección 3.

Nº de ítems	Media	Desviación Estandar
1	4.33	1.05
2	4.67	0.49
3	4.53	0.64
4	4.27	1.16
5	4.13	1.19
6	3.93	1.10
7	4.13	1.12
8	4.53	0.74
9	4.07	0.88
10	4.27	0.88
11	3.87	0.99
12	4.40	0.91
13	3.87	1.12
14	4.07	4.07

Fuente. Elaboración propia.

www.bdigital.ula.ve

Tabla 59. Medias y desviaciones estándar de los ítems - Sección 4.

Nº de ítems	Media	Desviación Estandar
1	3.00	1.41
2	3.00	1.31
3	3.07	1.28
4	2.87	1.41
5	2.67	1.45
6	3.33	1.50
7	3.20	1.47
8	3.20	1.52
9	3.13	1.46
10	3.07	1.49
11	2.87	1.41
12	2.80	1.26
13	3.27	1.44

14	3.27	1.49
15	3.47	1.55
16	2.87	1.64
17	2.73	1.62
18	2.73	1.53
19	2.87	1.69
20	3.67	1.34
21	3.20	1.32
22	3.40	1.50
23	3.53	1.51
24	3.07	1.58
25	3.40	1.50
26	3.73	3.73

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 60. Medias y desviaciones estándar de los ítems - Sección 5.

Nº de ítems	Media	Desviación Estandar
1	3.07	1.53
2	3.80	1.15
3	3.40	1.35
4	3.80	1.32
5	3.60	1.50
6	3.07	1.53
7	3.87	0.92
8	3.93	0.96
9	3.67	1.23
10	3.87	1.30
11	4.00	1.00
12	3.53	1.19
13	3.47	1.36
14	2.53	1.60
15	3.27	1.53
16	3.87	1.25

Fuente. Elaboración propia.