

**ANÁLISIS DE LA APLICABILIDAD DE LAS METODOLOGÍAS ÁGILES PARA LA  
GERENCIA DE PROYECTOS EN LA INDUSTRIA PLÁSTICA DE CUNDINAMARCA**

**ING. DANILO EDUARDO CÁRDENAS MARTÍNEZ**

**ING. FRANCY ELIANA QUINTANA PULIDO**

**ESCUELA COLOMBIANA DE INGENEIRIA JUIO GARAVITO**

**UNIDAD DE PROYECTOS**

**BOGOTA D.C**

**2020**

**ANÁLISIS DE LA APLICABILIDAD DE LAS METODOLOGÍAS ÁGILES PARA LA  
GERENCIA DE PROYECTOS EN LA INDUSTRIA PLÁSTICA DE CUNDINAMARCA**

**ING. DANILO EDUARDO CÁRDENAS MARTÍNEZ**

**ING. FRANCY ELIANA QUINTANA PULIDO**

**Trabajo de grado**

**Director**

**José Arturo Rodríguez**

**Ingeniero de sistemas**

**PMP ®, PMI-ACP®, PMI-PBA®, PMI-RMP®**

**ESCUELA COLOMBIANA DE INGENEIRIA JUIO GARAVITO**

**UNIDAD DE PROYECTOS**

**BOGOTA D.C**

**2020**

## NOTA DE ACEPTACIÓN

El trabajo de Grado titulado “Análisis de la aplicabilidad de las metodologías ágiles para la gerencia de proyectos en la industria plástica de Cundinamarca”, presentado por los estudiantes Danilo Eduardo Cárdenas Martínez y Francly Eliana Quintana Pulido, quienes optan por el título de Magister en Desarrollo y Gerencia Integral de Proyectos, cumple con todos los lineamientos y los requisitos exigidos por la Unidad de Proyectos de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito y recibe nota aprobatoria.

---

**Ing. M.Sc. José Arturo Rodríguez**

Director del Trabajo de Grado

---

**Ing. M.Sc. DBA. Erika Sofía Olaya Escobar**

Jurado del Trabajo de Grado

---

**Ing. MBA. Luis Javier Mosquera**

Jurado del Trabajo de Grado

Bogotá D.C, 15 de marzo de 2020

## DEDICATORIA

*A mis Padres, Hermano, Familiares, Amigos y Compañeros que me han permitido forjarme íntegramente para cumplir mis sueños, metas y una que otra locura.*

**Danilo Eduardo Cárdenas Martínez**

*A Dios, por ser guía incondicional en buenos y difíciles momentos, por ser la fuerza, guía y luz que ilumina mi camino, gracias por haberme otorgado la oportunidad de culminar con éxito, esta etapa de mi vida.*

*A mis papas por su colaboración y paciencia que me ayudaran en la realización de esta meta.*

*A mis hermanos por mantener siempre un espíritu alegre, por creer en mí, apoyarme incondicionalmente y brindarme su compañía.*

*A Fabio L. por la motivación y esfuerzo para iniciar esta etapa en mi vida.*

*A mis amigos, compañeros y demás familiares por la amistad que me brindan y su compañía,*

*En especial a Adrián y Danilo Cárdenas quienes hicieron más jocosas y agradables las clases, al director José Arturo Rodríguez por su tiempo y disposición en el desarrollo y culminación de este proyecto.*

**Francy Eliana Quintana Pulido**

## CONTENIDO

GLOSARIO .....	xii
ABREVIATURAS.....	xiii
RESUMEN EJECUTIVO.....	1
PALABRAS CLAVE.....	2
CAPÍTULO 1: PERFIL DE LA INVESTIGACIÓN.....	3
1.1. VISIÓN GENERAL DE LAS OPORTUNIDADES .....	3
1.1.1. SECTOR PLÁSTICO .....	5
1.2. PLANTEAMIENTO DE LA OPORTUNIDAD .....	7
1.2.1. ÁRBOL DE OPORTUNIDAD .....	10
1.3. PROPÓSITO DE LA INVESTIGACIÓN .....	11
1.4. OBJETIVOS.....	14
1.4.1. OBJETIVO GENERAL .....	14
1.4.2. OBJETIVO ESPECÍFICO .....	14
CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO.....	15
2.1. METODOLOGÍAS DE GERENCIA DE PROYECTOS.....	15
2.1.1. PRESCRIPTIVA O TRADICIONAL.....	15
2.1.2. ÁGIL .....	16
2.1.2.1. FILOSOFÍA .....	16
2.1.2.1.1. MANIFIESTO .....	16

2.1.2.1.1.1. VALORES .....	17
2.1.2.1.1.2. PRINCIPIOS .....	18
2.1.2.2. FASES.....	20
2.1.2.3. BENEFICIOS .....	22
2.1.2.4. DECLARACION DE INTERDEPENDENCIA.....	23
2.1.2.5. CONTEXTO DE LA FILOSOFÍA ÁGIL .....	24
2.1.2.5.1. FILOSOFÍAS DE MANUFACTURA.....	24
2.1.2.5.1.1. MANUFACTURA ÁGIL (AGILE MANUFACTURING).....	25
2.1.2.5.1.2. LEAN MANUFACTURING y TQM (TOTAL QUALITY MANAGEMENT)	26
2.1.2.5.1.3. KANBAN, PUENTE ENTRE LEAN Y ÁGIL .....	29
2.1.3. HÍBRIDO .....	29
2.1.4. COMPARACIÓN ENTRE METODOLOGÍAS TRADICIONALES Y ÁGILES.....	30
2.2. MÉTODOS ÁGILES .....	32
2.2.1. KANBAN.....	33
2.2.1.1. PRINCIPIOS.....	33
2.2.1.2. PROCESOS .....	34
2.2.1.3. ORGANIZACIÓN.....	35
2.2.2. XP (EXTREME PROGRAMMING).....	36
2.2.2.1. PRINCIPIOS.....	36
2.2.2.2. PROCESOS .....	37

2.2.2.3. ORGANIZACIÓN.....	38
2.2.3. SCRUM.....	39
2.2.3.1. PRINCIPIOS.....	39
2.2.3.2. ORGANIZACIÓN.....	40
2.2.3.3. PROCESOS .....	41
2.2.4. LSD (LEAN SOFTWARE DEVELOPMENT).....	44
2.2.4.1. PRINCIPIOS.....	44
2.2.4.2. PERSONAS Y EQUIPO.....	45
2.2.5. DSDM (DYNAMIC SYSTEMS DEVELOPMENT METHOD).....	46
2.2.5.1. PRINCIPIOS.....	46
2.2.5.2. PROCESOS .....	48
2.2.5.3. ROLES Y RESPONSABILIDADES .....	49
2.3. PRÁCTICAS.....	51
2.3.1. PLANNING MEETING .....	52
2.3.2. LEARNING LOOP .....	52
2.3.3. DAILY DISCUSSION.....	52
CAPÍTULO 3: FACTORES PARA LA APLICABILIDAD DE METODOLOGÍAS ÁGILES EN LA GERENCIA DE PROYECTOS .....	53
2.4. ÁREAS FUNDAMENTALES.....	54
2.5. CARACTERÍSTICAS PROPICIAS .....	55

CAPÍTULO 4: MARCO METODOLÓGICO.....	57
4.1. DESARROLLO DE INVESTIGACIÓN.....	57
4.2. TIPO NIVEL DE INVESTIGACIÓN.....	57
4.2.1. ENFOQUE CUANTITATIVO.....	58
4.2.2. ALCANCE EXPLORATORIO.....	58
4.3. INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN.....	59
4.3.1. CUESTIONARIO.....	59
4.3.1.1. VALIDACIÓN.....	60
4.4. POBLACIÓN.....	61
4.5. APLICACIÓN DEL INSTRUMENTO.....	61
4.5.1. CARTA DE COMUNICACIÓN.....	62
4.5.2. ESQUEMA DE LLAMADA.....	62
CAPÍTULO 5: MARCO ANALÍTICO.....	63
5.1. HALLAZGOS.....	63
5.2. CONCLUSIONES.....	74
5.3. TRABAJOS FUTUROS.....	78
BIBLIOGRAFÍA.....	79
ANEXOS.....	I
ANEXO A – RELACIÓN DE LA METODOLOGÍA CON LOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS	



ANEXO B – FICHA DE VALIDEZ DEL CONTENIDO DEL CUESTIONARIO .....	IV
ANEXO C – CUESTIONARIO FINAL.....	XXXVII
ANEXO D – SEGMENTACIÓN DE EMPRESAS DEL SECTOR PLÁSTICO DE CUNDINAMARCA.....	XLV
ANEXO E – CARTA DE COMUNICACIÓN.....	XLVII
ANEXO F – CARTA DE COMUNICACIÓN .....	XLVIII
ANEXO G – ANÁLISIS DE RESPUESTAS.....	XLIX
ANEXO H – RESPUESTAS DE LOS ENCUESTADOS.....	LII

## LISTADO DE FIGURAS

<i>Figura 1. Tasa de crecimiento del PIB.....</i>	<i>5</i>
<i>Figura 2. Localización de la industria plástica en Colombia .....</i>	<i>6</i>
<i>Figura 3. Árbol de oportunidades .....</i>	<i>11</i>
<i>Figura 4 Fases de la metodología ágil para la gerencia de proyectos .....</i>	<i>20</i>
<i>Figura 5. Desarrollo histórico de las filosofías de manufactura .....</i>	<i>25</i>
<i>Figura 6. Pilares de Lean Manufacturing .....</i>	<i>28</i>
<i>Figura 7. Contexto ágil.....</i>	<i>29</i>
<i>Figura 8. Relación entre valores, principio, métodos y prácticas ágiles .....</i>	<i>33</i>
<i>Figura 9. Tablero Visual, (Tablero Kanban).....</i>	<i>34</i>
<i>Figura 10. Relación del equipo scrum.....</i>	<i>41</i>
<i>Figura 11. Procesos del proyecto en DSDM.....</i>	<i>48</i>
<i>Figura 12. Relación de roles .....</i>	<i>50</i>

<i>Figura 13 Relación entre elementos y fuentes de información.....</i>	<i>53</i>
<i>Figura 14. Coeficiente V de Aiken.....</i>	<i>61</i>
<i>Figura 22. Empresas con un área específica, líder o responsable de proyectos relacionado con el tamaño de la empresa.....</i>	<i>63</i>
<i>Figura 23. Aplicación o conocimiento de métodos o estándares para el desarrollo de proyectos.....</i>	<i>64</i>
<i>Figura 24. Aplicación o conocimiento de los métodos o estándares para el desarrollo de proyectos relacionado con el tamaño de la empresa según el número de empleados.....</i>	<i>65</i>
<i>Figura 25. Aplicación o conocimiento de los métodos o estándares para el desarrollo de proyectos relacionados con el tiempo en la empresa desarrollando proyectos.....</i>	<i>65</i>
<i>Figura 26. Aplicación o conocimiento de los métodos o estándares para el desarrollo de proyectos relacionados con el tiempo de las personas desarrollando proyectos con base en si tienen un área, líder o responsable de proyectos.....</i>	<i>66</i>
<i>Figura 27. Conocimiento de los ciclos de vida de los proyectos relacionados con el tiempo de las personas desarrollando proyectos.....</i>	<i>67</i>
<i>Figura 28. Miembros de los equipos de desarrollo de productos.....</i>	<i>67</i>
<i>Figura 29. Cantidad de miembros de los equipos de desarrollo de producto relacionado con el tamaño de la empresa.....</i>	<i>68</i>
<i>Figura 30. Cantidad de miembros de los equipos de desarrollo de productos relacionados con los métodos o estándares aplicados o conocidos para el desarrollo de proyectos.....</i>	<i>68</i>
<i>Figura 31. Nivel de las áreas principales del sector plástico de Cundinamarca.....</i>	<i>69</i>
<i>Figura 32. Relación de características propicias y nivel de las áreas fundamentales en la industria plástica de Cundinamarca.....</i>	<i>72</i>

<i>Figura 33. Nivel de las fases de gerencia de proyectos en la industria plástica de Cundinamarca</i>	73
<i>Figura 15. Cantidad de empresas del sector plástico</i>	XLV
<i>Figura 16. Empresas plásticas según clasificación del CIHU</i>	XLVI
<i>Figura 18. Participación de las empresas por su tamaño en la recolección de información</i>	XLIX
<i>Figura 19. Experiencia de las personas que contestaron la encuesta</i>	L
<i>Figura 20. Experiencia de las personas que contestaron la encuesta relacionado con el tamaño de la empresa</i>	L
<i>Figura 21. Participación de las diferentes actividades económicas dentro del sector de la industria plástica</i>	LI

## **LISTADO DE TABLAS**

<i>Tabla 1. Relación con objetivos de las organizaciones, parte 1.</i>	12
<i>Tabla 2. Relación con objetivos de las organizaciones, parte 2.</i>	13
<i>Tabla 3. Comparación entre metodología tradicional y ágil</i>	32
<i>Tabla 4. Procesos dentro de las fases del método scrum</i>	42
<i>Tabla 5. Practicas ágiles.</i>	51
<i>Tabla 7. Disposición del desarrollo de la investigación</i>	57
<i>Tabla 8. Relación del puntaje de las áreas fundamentales con las segmentaciones formuladas</i>	71

## **GLOSARIO**

**ALCANCE:** es el conjunto de características y funciones que debe poseer el proyecto.

**BUSINESS CASE:** documento que resume los principales aspectos de un proyecto y suele utilizarse para analizar si es prudente su realización.

**COSTO:** valor por el cual se debería realizar el proyecto.

**ESTÁNDAR:** documento definido por una autoridad como un modelo o ejemplo.

**HISTORIA DE USUARIO:** es un requerimiento escrito en una o dos frases utilizando el lenguaje sencillo del cliente.

**JIT:** sistema de gestión de inventarios que consiste en que los proveedores entregan justo lo necesario en el momento necesario para completar el proceso productivo.

**KPI:** es un indicador clave de desempeño que permite medir el éxito de las acciones realizadas.

**METODOLOGÍA:** sistema de prácticas, técnicas, recomendaciones, procedimientos y reglas utilizadas para aportar ventajas a la gestión de un proyecto.

**MÉTODO:** son las diferentes vertientes que permiten materializar la metodología ágil mediante la incorporación de prácticas ágiles pertinentes.

**REQUERIMIENTO:** condición que debe estar presente en un bien, servicio o resultado para satisfacer una necesidad.

**SMED:** método implementado para disminuir los tiempos de producción, enfocado en disminuir los tiempos de cambio de utillaje entre piezas.

**TQM:** metodología que mantiene la calidad total de los sistemas de gestión de la empresa.

**TPM:** metodología para asegurar la disponibilidad y confiabilidad prevista en la operación de los equipos y sistemas aplicando conceptos sobre: prevención, cero defectos y cero accidentes.

**TIEMPO:** duración en la cual se debe realizar el proyecto.

VSM: técnica grafica que permite visualizar el detalle de un proceso y entender el flujo de información y materiales necesarios para el cumplimiento con un producto.

5S: metodología con el objetivo de crear condiciones de trabajo que permitan la realización de labores de forma organizada, ordenada y limpia.

## **ABREVIATURAS**

CIIU: Clasificación Industrial Internacional Uniforme

DANE: Departamento Administrativo Nacional de Estadística

DNP: Departamento Nacional de Desarrollo

DSDM: Dynamic Systems Development Method

ISO: International Organization for Standardization

JIT: Just in Time

KPI: Key Performance Index

LSD: Lean Software Development

PMI: Project Management Institute

PIB: Producto Interno Bruto

PMBOK: Project Management Body of Knowledge

PRINCE2: Projects in Controlled Environments

SMED: Single Minute Exchange of Dies

TPM: Total Productive Maintenance

TQM: Total Quality Management

VSM: Value Stream Mapping

XP: Extreme Programming

## **RESUMEN EJECUTIVO**

A raíz de la importancia de la industria manufacturera, siendo el motor económico principal en un país que apunta a la generación de valor y a la respuesta más rápida a las demandas cambiantes del mercado, se ve la oportunidad de encontrar alternativas para impulsarlo fomentando la investigación para el desarrollo productivo y social en uno de sus subsectores principales, el plástico, debido a su desarrollo (empleo, empresas, proveedores, etc.) y alta participación en el PIB.

El desarrollo de proyectos en el sector plástico se enfoca en la competitividad productiva orientada hacia el valor agregado mediante la generación de productos tangibles y la disminución del tiempo de respuesta a los constantes cambios en los intereses de los clientes a través de diferentes alternativas.

En consecuencia, se ha evidenciado a nivel global un porcentaje del 3% del sector manufacturero que está aplicando metodologías ágiles en el desarrollo de sus proyectos, además de estudios como el “Does agile work? – A quantitative analysis of agile project success” donde se exponen sus beneficios al aplicarlo en proyectos que no se relacionan con software. Los beneficios que ha generado la aplicación de esta metodología en el sector del software es significativa, pero desconocida para muchos que la consideran solo posible en este sector. Por tal motivo, nace la oportunidad de analizar, internamente, como se encuentra la industria plástica de Cundinamarca como parte integradora de una posterior adopción de la metodología ágil y así aprovechar sus beneficios para impulsar este sector y el crecimiento del país.

Por consiguiente, esta investigación tiene como objetivo principal el análisis de la aplicabilidad de las metodologías ágiles para la gerencia de proyectos en el sector plástico de Cundinamarca. Con

el fin de analizar si la industria plástica, actualmente, posee los factores propicios que permitirían un desarrollo adaptativo de esta metodología sin ser disruptivo en el modo de operación actual.

**PALABRAS CLAVE**

Metodologías ágiles, gerencia de proyectos, beneficios, características, plástico.

## **CAPÍTULO 1: PERFIL DE LA INVESTIGACIÓN**

El perfil de la investigación compila y describe la información necesaria para la formulación del proyecto de investigación, mediante la exposición de la visión general de las oportunidades profundizando en el sector plástico, el planteamiento de la oportunidad por medio de su justificación, el propósito de la investigación y los objetivos que se planean alcanzar.

### **1.1. VISIÓN GENERAL DE LAS OPORTUNIDADES**

La riqueza de las naciones está estrechamente vinculada a su capacidad de generar valor, una de las interacciones sociales más grandes y que más riqueza ha generado es la industria manufacturera, la cual es una combinación de tareas que reúnen materia prima, energía, maquinaria, tecnología e inteligencia humana, con el fin de transformar la materia prima en productos de mayor valor (PROINDUSTRIA, 2017). Para países en desarrollo la industria manufacturera es el motor del desarrollo económico, como le ha pasado a diferentes poblaciones en todo el mundo, siendo un gran ejemplo el caso de China (Haraguchi, Cheng, & Smeets, 2017). Así pues, el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 mediante el pacto estructural de la equidad busca una igualdad de oportunidades para el país teniendo como una de sus vertientes el pacto por la ciencia, la tecnología y la innovación a través del avance en tecnología e investigación para el desarrollo productivo y social, con un presupuesto de \$20,770 miles de millones de 2018 y así encaminar al país en un progreso socioeconómico (DNP, 2019).

Uno de los sectores que integra el macrosector de la manufactura en Colombia es la industria plástica, la cual representa el 15% del PIB manufacturero; emplea cerca de 65.000 personas; cuenta con cerca de 650 empresas y fabricantes, y alrededor de 2.500 establecimientos dedicados a plástico y similares (ACOPLÁSTICOS, 2018).



Por consiguiente, existen interesados cuyo objetivo es la mejora del sector de la industria plástica, orientados al valor agregado como lo es Acoplásticos, una organización sin ánimo de lucro con una trayectoria de 58 años representando empresas de las cadenas productivas del sector químico, caucho, pinturas, tintas, fibras, y afines donde además se encuentra la industria del plástico; en su reporte previsto para el año 2018-2020 se evidencia la meta de alcanzar una verdadera transformación en la competitividad productiva en esta industria, orientada hacia el valor agregado como resultado de la generación de cambios en el sector actual (ACOPLÁSTICOS, 2018).

De manera que, existen diferentes oportunidades para mejorar el sector y alcanzar la meta propuesta, entre las cuales se encuentran la reducción de los gastos en el consumo de energía, apostando por la adopción de fuentes alternativas de energía o la implementación de políticas energéticas internas que mejoren el rendimiento y la eficiencia energética de las industrias, esto con el fin de aumentar la sostenibilidad mediante los ahorros en costos energéticos (ACOPLÁSTICOS, 2018; Mayorga & Porras, 2015).

Por otro lado, se evidencia la oportunidad de incidir en un desarrollo de la cultura empresarial para poder disminuir los indicadores de rotación de personal que representan pérdidas en la compañía, debido a trámites administrativos y efectos en la productividad laboral. Adicionalmente, se reconoce la opción de mejorar las formas de financiación adquiridas debido a que algunas de estas compañías poseen grandes endeudamientos con una tasa de rendimiento más baja que el costo promedio de capital (Mayorga & Porras, 2015).

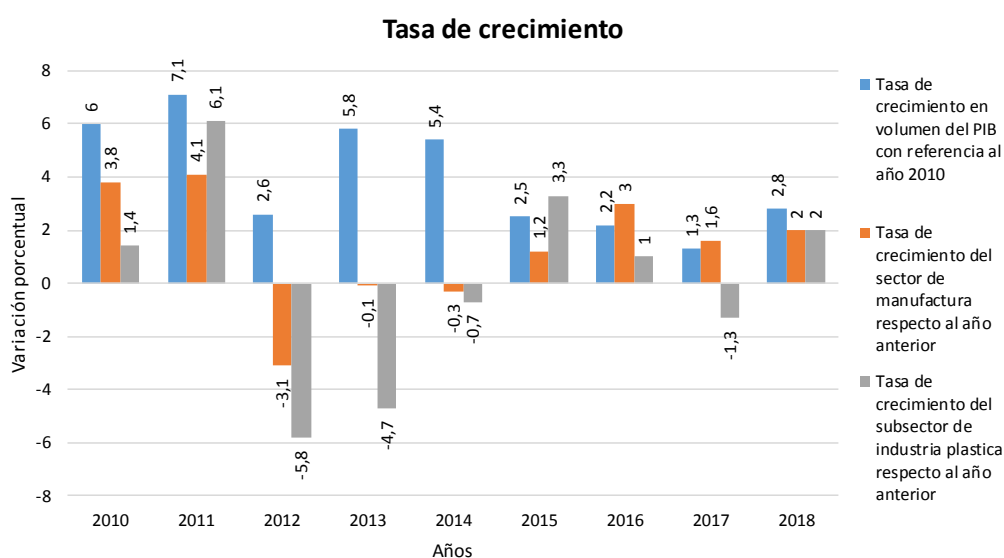
Del mismo modo, se identifica la oportunidad de incursionar en la producción esbelta o ágil, ya que se ha evidenciado, en algunos estudios, su eficiencia en términos de adaptarse a los cambios de la demanda para promover la mejora de los procesos en las plantas de producción (Vyshnavi & Chetan, 2016).

Simultáneamente y no menos importante, se plantea la solución enfocada en la utilización de metodologías ágiles en los equipos de proyectos encargados del desarrollo de nuevos productos, con el fin de atender la oportunidad orientada a mejorar la respuesta a los cada vez más frecuentes cambios en los intereses de los clientes (Schuh et al., 2017) además de obtener beneficios similares a los generados por dichas metodologías en la industria del software (VersionOne Inc., 2017).

### 1.1.1. SECTOR PLÁSTICO

En Colombia, el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) en sus reportes discrimina 12 sectores económicos y entre ellos se encuentra la industria manufacturera. A pesar de su importancia, el aporte al (Producto Interno Bruto) PIB de este sector ha fluctuado bastante desde el año 2010 después de su primera gran reducción de 3,4% como consecuencia de la crisis financiera internacional, la menor actividad económica del país y la disminución de las exportaciones (Becerra, Veloza, & Arango, 2016).

Sin embargo, se aprecia en la Figura 1 como se ha recuperado de la pérdida de 7,2% respecto al año 2011 gracias al fortalecimiento del mejoramiento continuo y la solución de problemáticas que obstruían la generación de valor agregado.

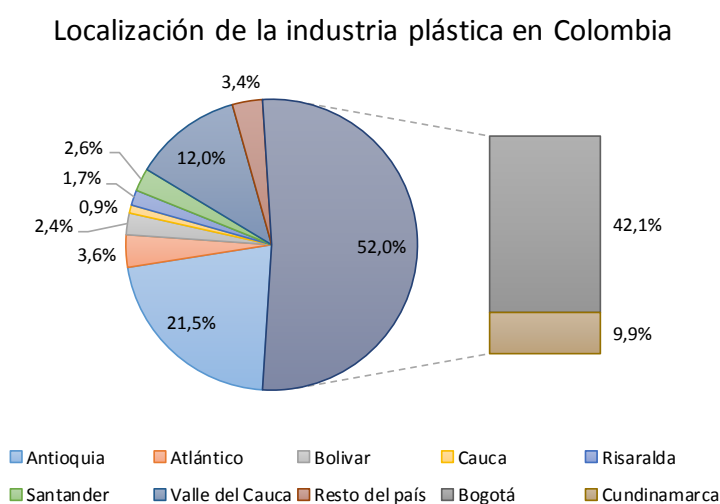


*Figura 1. Tasa de crecimiento del PIB*

Fuente: Elaboración propia con base en (DANE, 2019)

Según el reporte de Acoplásticos, en su versión 2019-2020, en el año 2017 la industria plástica ocupó el segundo lugar en la participación de la producción bruta manufacturera con un 4,1%, equivalente a 10.082,3 millardos de pesos. Igualmente, ocupó el segundo lugar con una participación del 4,5% en el valor agregado manufacturero con una representación de 3.969,5 millardos de pesos. No obstante, ocupa el primer puesto en el consumo de energía eléctrica del sector manufacturero con un consumo de 1.218,1 millones de kwh (ACOPLÁSTICOS, 2019).

Además, en el año 2017 la actividad manufacturera tuvo una participación del 63,2% de pequeñas empresas, 26,9% de medianas empresas y 9,8% de grandes empresas. Específicamente el sector plástico está compuesto por 58,6% de pequeñas empresas, 30,1% de medianas empresas y un 11,3% de grandes empresas; un 52% se encuentra centralizado en Bogotá y Cundinamarca, ver Figura 2 (ACOPLÁSTICOS, 2019).



*Figura 2. Localización de la industria plástica en Colombia*  
Fuente: Elaboración propia con base en (ACOPLÁSTICOS, 2019)

Adicionalmente en el 2017, la producción bruta de Cundinamarca y Bogotá representó el 52,1% (5.252,8 millardos de pesos) y un valor agregado de 54,9% (2.179,3 millardos de pesos); para el 2018 este subsector ha tenido una variación porcentual de la producción real de 3,3%, de las ventas reales de 2,8%, pero con una baja de ocupación de las personas de 0,3%, aunque respecto al año

2016 aumento un 9% lo que indica que está generando 219.171 empleos (ACOPLÁSTICOS, 2019).

## **1.2. PLANTEAMIENTO DE LA OPORTUNIDAD**

Las fases por las que pasa un proyecto para su realización son denominadas de manera general como el ciclo de vida del proyecto, estas pueden ser de naturaleza predictiva (tradicional), iterativa, incremental, adaptativo o híbrida (Carreño, 2015; PMI, 2017d). La guía bajo la cual se realiza la gerencia de proyectos depende de las características específicas de cada proyecto y de la organización (PMI, 2017d; Špundak, 2014).

Por tal motivo, la diferencia para utilizar un debido ciclo de vida del proyecto depende del grado de conocimiento que se tenga sobre el producto del proyecto. Es decir, a una baja incertidumbre técnica e incertidumbre sobre los requisitos del producto se debería usar un ciclo de vida predictivo y en cuanto estas incertidumbres empiecen a aumentar migrar a enfoques adaptativos (iterativos e incrementales) (PMI, 2017b).

El ciclo adaptativo ha venido abarcando la denominada gerencia ágil de proyectos y surgió en el campo del desarrollo de software (Carreño, 2015) a mediados de la década de los 80's, donde se expuso esta metodología como la práctica que respondería a la velocidad y flexibilidad de las industrias que desarrollan nuevos productos (Takeuchi & Nonaka, 1986). Por consiguiente, en el año 2001 un grupo de 17 expertos en programación y entusiastas de la gestión ágil se reunieron para plasmar el denominado “manifiesto ágil” que comprendió el inicio de un movimiento y de una filosofía. Allí se enmarcan 12 principios y 4 valores los cuales se orientan a la mejora del desarrollo de software (Beck et al., 2001) y a su vez inspiran los diferentes métodos ágiles que han surgido desde esa época.

Según los datos recogidos de la investigación publicada por el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) en el año 2014 se identificó por medio de la auto declaración de las

compañías (con una muestra de 856 empresas) que un 60% considera que aplica gerencia de proyectos tradicional, 28% ágil, 7% híbrida y un 4% otro tipo de gerencia. Además de identificar que los sectores más representativos de la metodología ágil provienen de la industria del software (37%), servicios financieros (15%), consultoría (10%) y productos de manufactura (3%) (Conforto, Rebentisch, & Amaral, 2014).

Además, a través de la encuesta realizada por VersionOne se observa que las respuestas obtenidas sobre metodologías ágiles provienen en su gran mayoría de América del Norte y Europa con un porcentaje del 47% y 30% respectivamente, Latinoamérica tiene una representación del 8% (VersionOne Inc., 2018) y mediante la encuesta realizada por el MIT alrededor del mismo tema se identificó una cantidad de solo 6 respuestas a nivel de Colombia contra una muestra total de 856, esto representa el 0.7 % de la población (Conforto et al., 2014).

Con base en el reporte del caos del año 2015, bajo una muestra de 10.000 proyectos, se identificó que en el sector de software los proyectos gerenciados de forma tradicional tuvieron un 29% de fracasos frente a un 9% gerenciado mediante metodologías ágiles (Standish Group, 2015).

Mediante un estudio de VersionOne en el año 2018, a través de una encuesta sobre metodologías ágiles en diferentes sectores económicos, se recopilaron 1.319 respuestas que permitieron identificar los principales beneficios de adoptar metodologías ágiles y sus diferentes herramientas ágiles. Los principales beneficios son gestionar el cambio de las prioridades (69%), visibilidad del proyecto (65%), negocios (64%), moral del equipo (64%) y productividad el equipo (61%) y en cuanto a los métodos utilizados se encontraron los siguientes: Lean Startup, Iterative Development, Extreme Programming (XP), Kanban, ScrumBan, Scrum, entre otros. Siendo Scrum el más representativo de ellos (VersionOne Inc., 2018).

Así mismo, mediante el análisis de un caso de estudio en dos empresas del sector de software de Brasil se comparó el antes y después de implementar metodologías ágiles en las fases de planeación y control de los proyectos de innovación, obteniendo como resultado que esta práctica generaba beneficios en cuanto a la agilidad desarrollada para definir tareas y desplegar el plan de ejecución en comparación de la metodología tradicional (Conforto & Amaral, 2010).

De la misma manera, un estudio llevado a cabo en diferentes sectores industriales y con la participación de 1,002 proyectos quería confirmar o no el éxito del proyecto bajo las dimensiones de eficiencia y satisfacción general de los interesados con la aplicación de gerencia ágil, después de los análisis estadísticos se evidenció una estrecha relación entre el método ágil y el éxito del proyecto debido al resultado de los factores de relación y correlación de los ensayos, por lo cual se sugirió que el desarrollo de proyectos bajo metodologías ágiles permite un éxito superior de los proyectos sin importar su complejidad (Serrador & Pinto, 2015).

Por otro lado, una investigación en equipos de desarrollo de productos, en sectores que no fueran de software en Brasil, concluyó que estos tenían la oportunidad de adaptar metodologías ágiles en gerencia de proyectos debido a la presencia de algunos factores ágiles en su forma de trabajo, siendo algunos de estos la estructura de la organización (Chen, Damanpour, & Reilly, 2010), la experiencia del equipo de proyectos (Chow & Cao, 2008) y la locación del equipo de proyectos (Qumer & Henderson-Sellers, 2008).

Debido a las razones exhibidas anteriormente, se expone la oportunidad de analizar si la industria plástica de Cundinamarca, actualmente, posee los factores propicios que permitan la aplicabilidad de las metodologías ágiles para el desarrollo de sus proyectos, con el enfoque base de la metodología ágil, su manifiesto, donde hace énfasis en la colaboración con el cliente y las respuestas ante el cambio, aparte de sus principios los cuales se enfocan en tener satisfecho al

cliente, en un desarrollo de la comunicación del equipo de trabajo, entregables de calidad y otros (Beck et al., 2001).

El manifiesto constituye la mentalidad ágil y si es debidamente implementado derivaría en lograr aplicar las practicas ágiles en su plenitud, para el desarrollo de proyectos de la industria manufacturera, donde se podrían absorber los beneficios que estás generan en la industria del software, enfocándose en la capacidad de adaptarse a los negocios cambiantes para poder tener un grado mayor de eficacia en el momento de añadir, cambiar o remover requerimientos. Por otro lado, se obtendría una mejor comunicación debido a una retroalimentación continua con el cliente para poder detectar indicios tempranos propensos a generar fallos en los proyectos, y por consiguiente obtener un retorno de inversión anticipado (PMI, 2018)

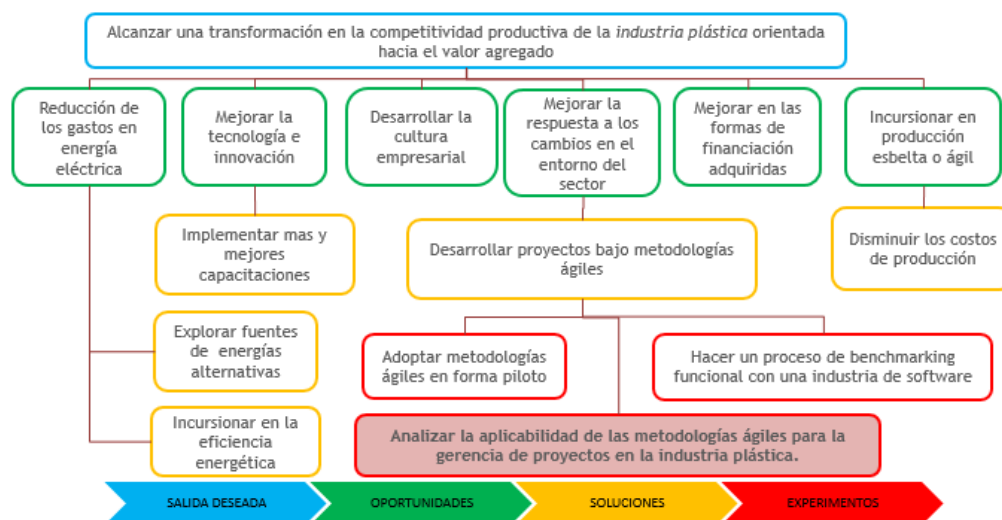
Por tal motivo se seleccionó este como foco de estudio para dar respuesta a la siguiente pregunta ¿Son aplicables las metodologías ágiles en la gerencia de proyectos en la industria plástica de Cundinamarca?

### **1.2.1. ÁRBOL DE OPORTUNIDAD**

En la Figura 3 se identifica la oportunidad por aprovechar como el análisis de identificar si la industria plástica posee los factores propicios que permitirían la aplicación de la metodología ágil para gerencia de proyectos, con la finalidad de validar la posibilidad de desarrollar proyectos bajo metodologías ágiles y así mejorar la respuesta a los constantes cambios en los intereses de los clientes, con el fin de encaminarse hacia la transformación en la competitividad productiva de la industria plástica orientada hacia el valor agregado en el sector plástico de Cundinamarca.

*La estructura del árbol de solución de oportunidades fue desarrollada por Teresa Torrez y expuesta en diferentes conferencias de desarrollo de productos, en especial en la conferencia de gestión ágil “Mile High Agile2 en el año 2019, la cual contempla una secuencia vertical descendente donde en primer lugar se encuentra la salida deseada (azul), oportunidades (verde),*

*soluciones para aprovechar la oportunidad (amarillo) y por últimos los experimentos propuestos para la validación de la solución (rojo) (T. Torres, 2016).*



*Figura 3. Árbol de oportunidades*  
Fuente: Elaboración Propia

### 1.3. PROPÓSITO DE LA INVESTIGACIÓN

El trabajo de grado, al mismo tiempo que está enmarcado como un requisito para optar al título de Magister en Desarrollo y Gerencia Integral de Proyectos alineado al énfasis de Gerencia de Proyectos, tiene como propósito contribuir al desarrollo de conocimiento y aumento de la competitividad de la industria plástica de Cundinamarca mediante el análisis de la aplicabilidad de metodologías ágiles para la gerencia de proyectos, y así permitir: 1) Tener un contexto más documentado debido a la falta de información de este tema en el sector colombiano y 2) Ampliar el espectro sobre gerencia de proyectos que tienen las empresas dedicadas a este rubro en cuanto a metodologías ágiles. Adicionalmente, esta investigación aporta al logro de los objetivos estratégicos de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, el Departamento Nacional de Planeación (DNP) y Cedetrabajo como se identifican en la Tabla 2.



<b>ORGANIZACIÓN</b>	<b>OBJETIVO ORGANIZACIONAL</b>	<b>OBJETIVO</b>	<b>CONTRIBUCIÓN</b>
Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito	“Potenciar la ejecución de proyectos de carácter científico y tecnológico con alto impacto social, de manera efectiva y sostenible, en un medio propicio, y lograr el reconocimiento y la consolidación de la Escuela en ese ámbito” (ECI, 2016, p. 30).	“Incrementar la producción de investigación e innovación que responda a las necesidades del entorno” (ECI, 2016, p. 30).	Contribuir al estado del arte sobre un campo de estudio poco estudiado para responder a las necesidades del sector.
Departamento Nacional de Planeación – Plan nacional de Desarrollo	El DNP tiene como objetivos promover el desarrollo, el ordenamiento territorial y la descentralización	Mediante el pacto estructural de la equidad enfocado en la ciencia, la tecnología y la innovación busca una igualdad de oportunidades para el país a través del avance en tecnología e investigación para el desarrollo productivo y social	Oportunidad de impulsar la industria manufacturera en un país en vía del desarrollo como Colombia.

*Tabla 1. Relación con objetivos de las organizaciones, parte 1.*

Fuente: Elaboración propia con aportes de (CEDETRABAJO, 2017, p. 1; ECI, 2016, p. 30)

ORGANIZACIÓN	OBJETIVO ORGANIZACIONAL	OBJETIVO	CONTRIBUCIÓN
CEDETRABAJO	<p>“Organización al servicio de la defensa de la producción, el trabajo y la soberanía nacional, la búsqueda del bienestar de la población, la lucha por la democracia política y la promoción del arte y la investigación científica. Su objetivo es ayudar a organizaciones sociales, sindicales, gremiales y sectores políticos, en la construcción de una sociedad con más crecimiento y equidad”</p> <p>(CEDETRABAJO, 2017, p. 1).</p>	<p>“Producir información oportuna, útil, clara, comprensibles y rigurosa, que sirva como herramienta de análisis, incidencia, crítica y propuesta a organizaciones sociales, sindicales, gremiales y políticas, para una transformación de la sociedad”</p> <p>(CEDETRABAJO, 2017, p. 1).</p>	<p>Insumo para analizar y comprender de forma oportuna como se encuentra el sector plástico a nivel de aplicabilidad de metodologías de gerencia de proyectos ágiles en la búsqueda de un mayor crecimiento industrial.</p>

*Tabla 2. Relación con objetivos de las organizaciones, parte 2.*

Fuente: Elaboración propia con aportes de (CEDETRABAJO, 2017, p. 1; ECI, 2016, p. 30)

## **1.4. OBJETIVOS**

Con base a la oportunidad identificada y con relación a la pregunta de investigación, además del propósito de la investigación se definen los siguientes objetivos:

### **1.4.1. OBJETIVO GENERAL**

- Analizar la aplicabilidad de las metodologías ágiles para la gerencia de proyectos en la industria plástica de Cundinamarca

### **1.4.2. OBJETIVO ESPECÍFICO**

- Caracterizar información sobre metodologías ágiles en gerencia de proyectos
- Recopilar información relevante a la aplicabilidad de metodologías ágiles de gerencia en el sector plástico de Cundinamarca
- Analizar, concluir y registrar los hallazgos obtenidos

## **CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO**

### **2.1. METODOLOGÍAS DE GERENCIA DE PROYECTOS**

En el ámbito de gerencia de proyectos, una metodología converge en un sistema de prácticas, técnicas, recomendaciones, procedimientos y reglas utilizadas para aportar ventajas a la gestión de un proyecto, como puede ser facilitar la planificación, garantizar la calidad del producto, facilitar la evaluación de resultados, el cumplimiento de los objetivos y promover la comunicación efectiva entre los interesados del proyecto, entre otras (PMI, 2017d).

Adicionalmente, la aplicación de la metodología correcta, en el proyecto adecuado, permitirá a las organizaciones crear mayor impacto positivo, reducir los riesgos e incrementar las probabilidades de éxito de los proyectos (Charvat, 2005).

Las metodologías se relacionan con los enfoques de gerencia de proyectos, los cuales poseen un ciclo de vida que promueven una cadena de fases desde su punto de inicio hasta su terminación, estos son prescriptiva o tradicionales, ágiles (adaptativas e incrementales) e híbridas.

#### **2.1.1. PRESCRIPTIVA O TRADICIONAL**

Este marco lógico tiene como característica primordial la definición temprana del alcance, tiempo y costo para que el producto del proyecto cumpla unos requisitos fijos, se ejecuten actividades solo una vez y promover una entrega única del producto tangible (PMI, 2017a, 2017c).

Estas particularidades se generan gracias al aprovechamiento de los conocimientos, previos, sobre el proyecto que han sido probados para predecir su resultado, y por lo tanto segmentar sus actividades en fases para poder cumplir con un plan trazado («Metodologías de Gestión de Proyectos», 2017).

Hay diferentes guías, estándares y/o normas que plantean desarrollar la gerencia de proyectos enmarcados en esta filosofía como lo son Projects in Controlled Environments (PRINCE2),

International Organization for Standardization 21500 (ISO 21500) y Project Management Body of Knowledge (PMBOK).

### **2.1.2. ÁGIL**

La metodología ágil es la combinación de un ciclo de vida iterativo (entrega de trabajo parcialmente terminado para obtener una retroalimentación) e incremental (entregables terminados que pueden ser utilizados) enfocado en el cumplimiento de requisitos dinámicos mediante la generación de valor a través de entregas pequeñas frecuentes (PMI, 2017c).

Adicionalmente, este tipo de metodología se desarrolla para proyectos que requieren una gran flexibilidad y velocidad, reduciendo los riesgos y la complejidad. También, permite ajustes rápidos a lo largo de un proyecto debido a una planeación continua de entrega de valor mediante equipos auto gestionados que promueven la creación de la documentación necesaria para el proyecto (Carreño, 2015; Conforto & Amaral, 2016).

#### **2.1.2.1. FILOSOFÍA**

Esta metodología nació de la mano expertos en metodologías de desarrollo de software cuando se vieron sofocados por las metodologías rígidas en programación detallada, debido a su escasa comunicación entre los trabajadores y contratos “estrechos” que se manejaban en la época, que ocasionaba un retraso en la entrega de su producto final (Á. Torres, 2016).

Con base a lo anterior, se crea el denominado “Manifiesto Ágil”, el cual sienta las bases de esta metodología con un enfoque contundente en la colaboración, las personas, la adaptación al cambio, la entrega temprana y continua de valor de alta calidad junto con la mejora continua (Caro, 2004).

##### **2.1.2.1.1. MANIFIESTO**

En 2001, mediante una reunión en Utah, 17 expertos que desarrollaban proyectos en la industria del software compartieron sus experiencias en este campo y sentaron las bases de un modelo de

mejora continua en el cual se planea, crea, comprueba el resultado y se mejora un producto de forma constante y rápida, enmarcado en el Manifiesto Ágil, compuesto por 4 valores y 12 principios para converger en un desarrollo de menor rigidez (Beck et al., 2002; Tena, 2018).

#### **2.1.2.1.1.1. VALORES**

Los valores en el manifiesto ágil son 4, y aunque los elementos que componen a cada uno son de gran importancia, pesan más los elementos iniciales de cada valor. Los valores son los siguientes (Beck et al., 2002):

- **Individuos e interacciones**, sobre procesos y herramientas.

**Explicación:** las personas son el principal factor de éxito, un recurso humano calificado tiene un impacto trascendental debido a que son ellos los que emprenden proyectos, resuelven problemas, y aceptan sus resultados (Griffiths, 2012; Herrera, 2007).

- **Software funcionando**, sobre documentación extensiva.

**Explicación:** la meta es el producto, pero con una documentación racional que permita su comprensión (Griffiths, 2012).

- **Colaboración con el cliente**, sobre negociación contractual.

**Explicación:** se busca un beneficio común, promoviendo la cooperación, flexibilidad e incorporación constante con el cliente respecto a los requerimientos negociados del producto (Griffiths, 2012; Herrera, 2007).

- **Respuesta ante el cambio**, sobre seguir un plan.

**Explicación:** los cambios son bienvenidos, gracias a la adaptación al cambio que promueve una planificación detallada a corto tiempo y amplia en un mayor espectro; apuntando a entrega de valor continuo (Herrera, 2007).

### 2.1.2.1.1.2. PRINCIPIOS

Estos 12 principios hacen referencia a las ideas centrales del desarrollo ágil y son los siguientes (Beck et al., 2002):

- Nuestra mayor prioridad es satisfacer al cliente mediante la entrega temprana y continua de software con valor.

**Explicación:** la forma de satisfacer el cliente es mediante la entrega temprana de valor y así reducir la incertidumbre y desconfianza por los resultados (Herrera, 2007).

- Aceptamos que los requisitos cambien, incluso en etapas tardías del desarrollo. Los procesos ágiles aprovechan el cambio para proporcionar ventaja competitiva al cliente.

**Explicación:** Los cambios son un proceso de maduración del producto, por lo cual se incentiva diseños flexibles para aumentar la satisfacción del cliente (Herrera, 2007).

- Entregamos software funcional frecuente, entre dos semanas y dos meses, con preferencia al periodo de tiempo más corto posible.

**Explicación:** ver el producto terminado y funcional es la mayor satisfacción para el cliente, por ello es vital producirlo en corto tiempo (Herrera, 2007).

- Los responsables de negocio y los desarrolladores trabajamos juntos de forma cotidiana durante todo el proyecto.

**Explicación:** el cliente debe estar vinculado todo el tiempo con el proyecto para validar la funcionalidad y resultados entregados por el producto (Herrera, 2007).

- Los proyectos se desarrollan en torno a individuos motivados. Hay que darles el entorno y el apoyo que necesitan, y confiarles la ejecución del trabajo.

**Explicación:** Generar confianza y respeto por los aportes de las personas genera un mayor sentido de pertenencia, motivación y disposición hacia el equipo de trabajo y por ende al proyecto (Herrera, 2007).

- El método más eficiente y efectivo de comunicar información al equipo de desarrollo y entre sus miembros es la conversación cara a cara.

**Explicación:** la mejor forma de comunicación es la personal evitando medios de comunicación que sesguen la información (Herrera, 2007).

- El software funcionando es la medida principal de progreso.

**Explicación:** un producto probado y aprobado supera cualquier otra métrica (Herrera, 2007).

- Los procesos ágiles promueven el desarrollo sostenible. Los promotores, desarrolladores y usuarios debemos ser conscientes de mantener un ritmo constante de forma indefinida.

**Explicación:** clarificar las tareas desde el principio para poder asignar responsabilidades que se puedan cumplir. Validando que lo importante se imponga sobre lo urgente (Herrera, 2007).

- La atención continua a la excelencia técnica y al buen diseño mejora la agilidad.

**Explicación:** el cumplimiento de los requisitos del cliente y un trabajo con calidad evita reprocesos innecesarios (Herrera, 2007).

- La simplicidad, o el arte de maximizar la cantidad de trabajo no realizado, es esencial.

**Explicación:** centrarse en la realización de lo importante sin recaer en refinamientos y optimizaciones innecesarias al producto que el cliente no usara (Herrera, 2007).

- Las mejores arquitecturas, requisitos y diseños emergen de equipos auto organizados.

**Explicación:** en estos equipos prima un bien colectivo y una responsabilidad compartida, por ende todos trabajan por el bienestar del equipo (Herrera, 2007).



- A intervalos regulares el equipo reflexiona sobre cómo ser más efectivo para a continuación ajustar y perfeccionar su comportamiento en consecuencia.

**Explicación:** los integrantes del equipo cambian para mejorar de manera frecuente cada vez que exista la posibilidad (Herrera, 2007).

### 2.1.2.2. FASES

La metodología ágil se compone de 5 fases que asimilan la incorporación de aprendizaje y puntos de control para medir el progreso que permiten apoyar la visión, exploración y adaptación de la cultura, a su vez potencializan el grado de confiabilidad sobre el proyecto mediante la disminución de su nivel de incertidumbre. A través de la Figura 4 se observa que las fases poseen dos ciclos implícitos: visualización y exploración; su importancia radica en que el ciclo de visualización se puede ejecutar varias veces durante el proyecto, es decir durante el ciclo de exploración enfocado en generar incrementos de valor sobre producto (Jim Highsmith, 2009).

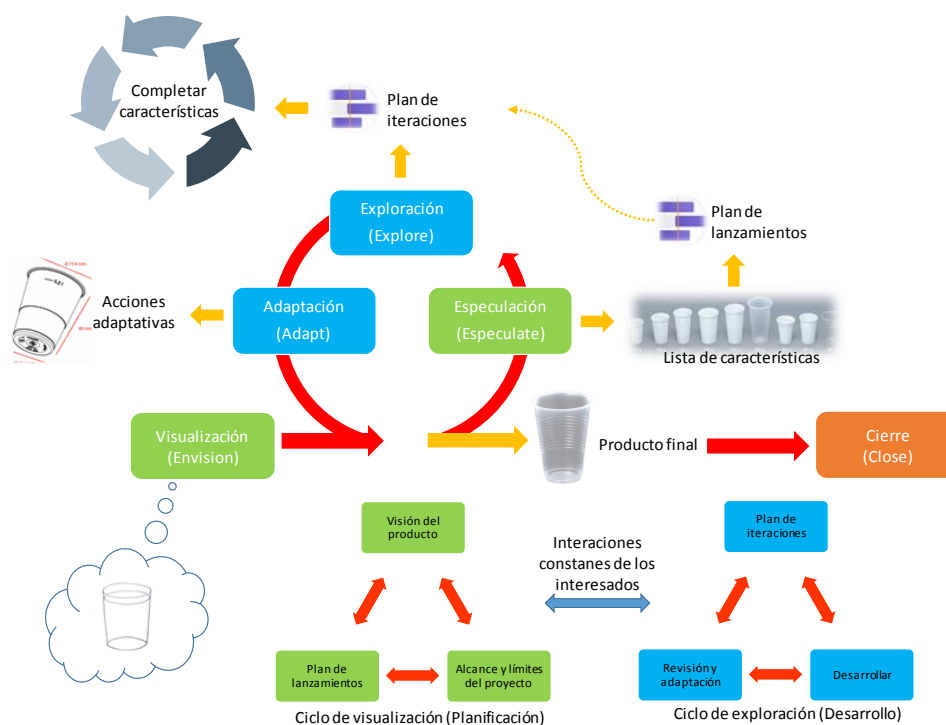


Figura 4 Fases de la metodología ágil para la gerencia de proyectos

Fuente: elaboración propia con base en (Jim Highsmith, 2009)

A continuación se describen las fases ilustradas en la Figura 4 (Jim Highsmith, 2009; Khan, 2014; Rodríguez, 2019):

- **Visualización:** esta fase busca un panorama mediante la solución de las siguientes preguntas: ¿Qué es lo que se va a realizar?, ¿Quiénes lo van a hacer? y ¿Cómo lo van a efectuar?; por ello se enfoca en determinar y refinar la visión del producto, identificar las limitaciones del proyecto y definir el alcance del proyecto, además de identificar las partes interesadas previendo los miembros del equipo y cualquier otra parte que pueda o deba participar. Igualmente se analiza la forma en que los miembros de los equipos de trabajo interactuaran para lograr un trabajo conjunto.
- **Especulación:** esta fase se encamina en conjeturar hipótesis basadas en información incompleta, permitiendo fortalecer la imaginación y exploración para enfrentar la alta volatilidad en los entornos de desarrollo de productos mediante la constitución de planes de iteración (lanzamientos iterativos del producto) previendo la prioridad, la carga de trabajo en las actividades y desglose de funciones, además se contemplan los riesgos y se plantean estrategias para la mitigación de los mismos.
- **Exploración:** esta fase permite al equipo construir y probar funciones en incrementos que sean útiles para el cliente y permitan reducir la incertidumbre sobre el proyecto, y por ende sobre el riesgo. Durante el proceso de creación se produce el crecimiento del equipo de trabajo, facilitado por el líder, en cuanto a su colaboración, responsabilidad y auto organización. Asimismo, los líderes de proyectos deben administrar las interacciones del equipo con los propietarios, el cliente y demás partes interesadas.

- **Adaptación:** en esta fase el equipo de trabajo recibe comentarios sobre el incremento entregado, adoptándolas para implementar en la próxima iteración con el fin de refinar el producto.
- **Cierre:** se completa todo el trabajo, se compilan las lecciones aprendidas para transmitir las y se entrega el producto final.

### **2.1.2.3. BENEFICIOS**

Las metodologías ágiles traen consigo diferentes beneficios que se reflejan en la duración del proyecto, algunos de estos beneficios clave son:

- Capacidad de gestión cuando se da un cambio de prioridades/requisitos (Kumar & Bhatia, 2012; VersionOne Inc., 2018).
- Mayor visibilidad del proyecto (VersionOne Inc., 2018).
- Aumento de la moral del equipo de trabajo (VersionOne Inc., 2018).
- Aumento de la velocidad de entrega, disminuyendo el plazo de lanzamiento (Time to Market) (Gamboa, 2014; PMI, 2003; VersionOne Inc., 2018).
- Detección de fallas antes de la entrega (Kumar & Bhatia, 2012).
- Aumento de la productividad del equipo (Kumar & Bhatia, 2012; VersionOne Inc., 2018).
- Realización de entregas continuas y funcionales para mantener al cliente relacionado con el proyecto (Kumar & Bhatia, 2012).
- Obtener un retorno de inversión anticipado (PMI, 2018).
- Aumento de la calidad (Kumar & Bhatia, 2012) (Gamboa, 2014) (VersionOne Inc., 2018).
- Reducción de riesgos (VersionOne Inc., 2018).
- Claridad en la definición de tareas y conceptualización de un plan de ejecución (Conforto & Amaral, 2010).

- Reducción de los costos del proyecto (VersionOne Inc., 2018)

#### 2.1.2.4. DECLARACION DE INTERDEPENDENCIA

Aunque el manifiesto ágil esté en términos de desarrollo de software, puede ser adoptado por otros tipos de industrias y así concurrir con los beneficios que esta metodología genera (Griffiths, 2012). Es así que en el año 2005 se creó el documento titulado “Declaración de interdependencia” (Declaration of interdependence) para la administración de proyectos ágiles, enmarcado en la interdependencia de los integrantes del equipo del proyecto, el cliente y diferentes interesados adicionales (Á. Torres, 2016).

Este contiene los siguientes 6 valores (Anderson, Augustine, Avery, & Cockburn, 2005) :

- **Aumentar el retorno de la inversión**, haciendo enfoque en el flujo continuo de valor.
- **Entregar resultados fiables** mediante la participación de los clientes en las interacciones frecuentes y la responsabilidad compartida.
- **Esperar incertidumbre** y gestionarla a través de iteraciones, la anticipación y la adaptación
- **Promover la creatividad y la innovación**, al reconocer que las personas son la fuente última de valor, y creando un entorno en el que las personas puedan hacer la diferencia.
- **Impulsar el rendimiento** a través de la rendición de cuentas sobre los resultados y la responsabilidad compartida para lograr la eficacia del equipo.
- **Mejorar la eficacia y la fiabilidad** a través de estrategias, procesos y prácticas en situacionalmente específicas

Estos valores son una adaptación del manifiesto ágil. Los 6 valores forman un sistema de valores robusto, que ofrece una visión moderna de la gestión de proyectos orientada a la entrega frecuente de incrementos viables, dar visibilidad al cliente del devenir del proyecto, adaptación a los

requisitos cambiantes, valor de los miembros del equipo de trabajo, autogestión del equipo y la selección idóneo de los procesos o prácticas que requiera el proyecto (J Highsmith, 2005).

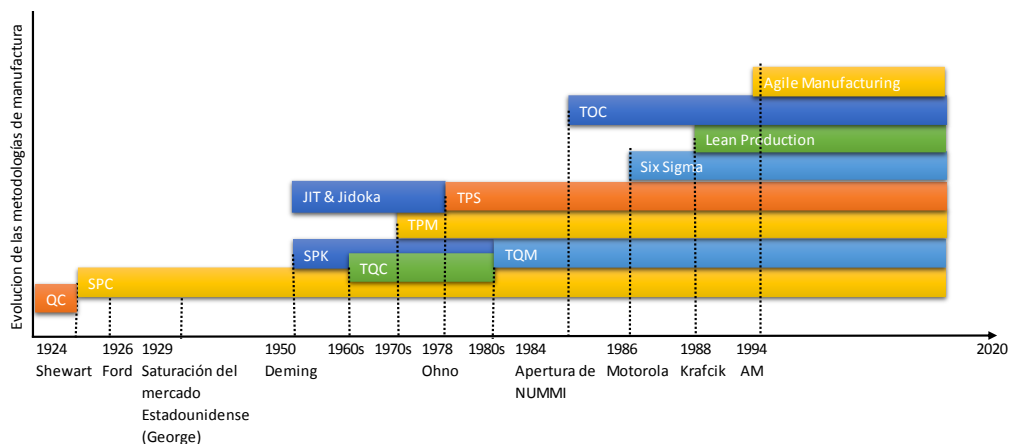
#### **2.1.2.5. CONTEXTO DE LA FILOSOFÍA ÁGIL**

La metodología ágil tiene grandes bases provenientes de la filosofía Lean como lo son maximizar la calidad y eliminar desperdicios, respeto por las personas del equipo de trabajo, segmentación adecuada del trabajo, enfocarse en la generación de valor y en los clientes (PMI, 2017c), por tal motivo es importante identificar la filosofía Lean y su relación con las metodologías ágiles para gerencia de proyectos.

##### **2.1.2.5.1. FILOSOFÍAS DE MANUFACTURA**

La manufactura permite, a través de procesos físicos, químicos, mecánicos, etc., la transformación de materias primas en piezas o productos. Estos procesos requieren de materiales, maquinaria, herramientas, energía y personas para llegar a un producto final de calidad, que cumpla con los requisitos solicitados y teniendo como objetivo mantener los mínimos desperdicios en materiales, tiempo, trabajo y dinero (Groover, 2007).

Para lograr estos objetivos a lo largo de la historia se han venido desarrollando diferentes metodologías, ver Figura 5, debido al contexto de cada época, por ejemplo: posterior a las dos guerras mundiales la manufactura se centró en producir primero para luego vender a los países afectados, cuando estos empezaron a levantarse se empezó a crear la filosofía JIT (Just in Time) enfocada en cero defectos, cero inventarios y cero demoras para empezar a vender primero y luego producir. Bajo la anterior premisa, y agregando la flexibilidad a la manufactura, además de edificar dispositivos y métodos a prueba de errores, nace la filosofía Lean Manufacturing de la mano de la industria automotriz de Toyota (Pérez Rave et al., 2011).



*Figura 5. Desarrollo histórico de las filosofías de manufactura*

Fuente: Elaboración propia con base en (Stamm, Neitzert, & Singh, 2009) y (Gunasekaran & Yusuf, 2002)

#### 2.1.2.5.1.1. MANUFACTURA ÁGIL (AGILE MANUFACTURING)

Aunque Lean Manufacturing es una de las filosofías más implementadas, Agile Manufacturing ha empezado a ser nombrada desde el año 1994, ver Figura 5 (Gunasekaran & Yusuf, 2002), por tal motivo en pleno siglo XXI se ha dado un auge por la flexibilidad que deben tener las industrias manufactureras en el desarrollo de sus productos para responder rápidamente, logrando disminuir los tiempos de investigación de mercados con el fin de prosperar y poder satisfacer las necesidades cambiantes del entorno llamando a esto Manufactura Ágil (Gunasekaran, 2001). La forma planteada por este tipo de manufactura se encuentra acotada por su marco de referencia el cual se compone de 4 estrategias principales (Goldman, Nagel, & Preiss, 1995):

- Enriquecer al cliente
- Cooperar para mejorar la competitividad
- Organizarse para dominar el cambio y la incertidumbre
- Aprovechar el impacto de las personas y la información

Estas estrategias se cumplen mediante la implementación de un sistema de manufactura ágil, articulada por 4 pilares principales que son:

- Producto integrado, producción integrada y un sistema de información de negocios.
- Empresa virtual y equipos distribuidos físicamente
- Prototipado rápido y comercio electrónico
- Asociación rápida e ingeniería concurrente

El foco principal de estos pilares es generar una respuesta rápida a un cambio inesperado con productos de bajo volumen y alta variedad (Powell & Strandhagen, 2012), por tal motivo integra métodos como CAD/CAE/CAM, prototipado rápido, comercio electrónico, calidad, filosofía JIT, empoderamiento y una reingeniería de los procesos de negocios (Gunasekaran, 2001).

A raíz de lo anterior, se identifica que la filosofía Lean Manufacturing se enfoca en sincronizar las partes de su sistema para satisfacer la demanda de los clientes, mientras que Agile Manufacturing se centra en re sincronizar las partes de su sistema para satisfacer la demanda cambiante de los clientes (Carrier, 2019).

#### **2.1.2.5.1.2. LEAN MANUFACTURING y TQM (TOTAL QUALITY MANAGEMENT)**

Lean manufacturing siendo una de las filosofías más utilizadas por la industria, debido a su versatilidad en diferentes escenarios del sector manufacturero y a su gran robustez para la eliminación de todo tipo de desperdicio, ha permitido la generación de una nueva cultura enfocada en diferentes técnicas que encaminan a las empresas a la mejora de su productividad (Hernández & Idoipe, 2013)

La calidad es un punto de total interés para esta filosofía, con lo cual la constituyen en un pilar importante que se encuentra en toda la estructura del sistema de producción, ver Figura 6, para asegurar que lo producido cumpla las especificaciones con las cuales se concibió y mediante la participación de todos los miembros de la organización permita menores costos y menores plazos

de entrega. Para lograr estos objetivos, la filosofía Lean promueve el uso intensivo de las técnicas de TQM junto a sus procesos (Espinoza & González, 2006; Hernández & Idoipe, 2013) :

- Proceso de mejoramiento hacia la calidad

**Explicación:** para estructurar este proceso se debe considerar que la calidad es la clave de la competitividad, la determina el cliente y debe estar apoyada por todo el proceso de producción de la organización.

- Liderazgo para la calidad

**Explicación:** tiene como figura principal la implementación de un líder con un estilo de administración diferente para suscitar la participación del personal en el mejoramiento continuo.

- Cultura organizacional para la calidad

**Explicación:** esta cultura reposa en la autonomía individual para ejercer iniciativas propias con el apoyo de sus superiores, y así promover una tolerancia al riesgo para ser agresivos e innovadores.

- Desarrollo de personal

**Explicación:** se constituye en seleccionar, educar, capacitar y crear un ambiente propicio para generar motivación y compromiso entre su equipo de trabajo.

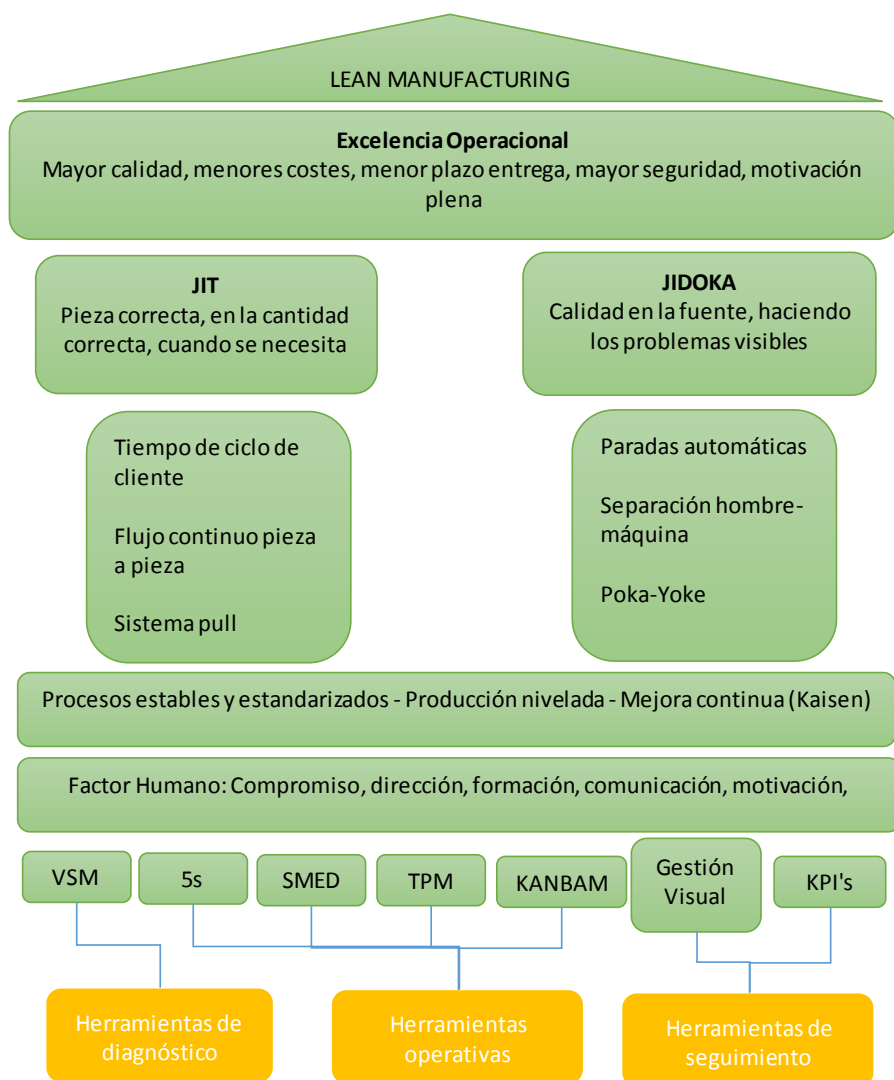
- Participación del personal y trabajo en equipo

**Explicación:** permite un crecimiento en el equipo de trabajo que promueve ayudar a los compañeros sin que lo soliciten y generar ideas sin esperar reconocimiento ni crédito, debido a que se enfocan conjuntamente en la mejora de productos y procesos de forma auto dirigida.



- Enfoque a los clientes

**Explicación:** es importante conocer plenamente a los clientes para poder obtener de ellos sus apreciaciones de manera continua, para así, lograr en ellos un punto de conformidad con el producto realizado.



*Figura 6. Pilares de Lean Manufacturing*

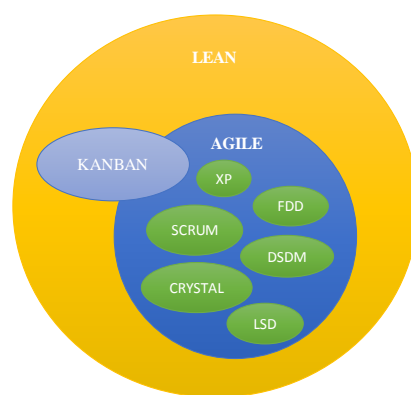
Fuente: Elaboración propia con base en (Hernández & Idoipe, 2013)

En la Figura 6, además, se observa que en sus bases se encuentran las herramientas de diagnóstico, de seguimiento y operativas. Como herramienta de diagnóstico se sugiere el VSM (Value Stream Map), de seguimiento la gestión visual y los KPI's (Key Performance Index) y por último, las

herramientas operativas son 5S, SMED (Single-minute Exchange of Die), TPM (Total Productive Maintenance) y Kanban el cual su principal misión es funcionar como como un sistema de control y programación de órdenes de trabajo y así poder visualizar el flujo de todo el trabajo, limitar el trabajo en curso, evitar saturación de trabajo y medir el tiempo empleado en completar el ciclo.

### 2.1.2.5.1.3. KANBAN, PUENTE ENTRE LEAN Y ÁGIL

Como se identificada en la Figura 7, la metodología ágil se encuentra acobijada por la filosofía Lean, pero es importante resaltar la conexión que tiene una filosofía que ha nacido en el campo de la manufactura con una metodología para la gerencia de proyectos. Kanban es ese enlace, para la filosofía Lean es una herramienta operativa como se describió en el apartado anterior, mientras que para la metodología ágil es un método primario, ya que es completamente útil para gestionar requisitos que recaen en cambios frecuentes, debido a nuevas necesidades o por su cambio de priorización. Kanban sienta las bases para trabajar en casos donde sea muy difícil planificar el trabajo debido a interrupciones, cambios, dependencias, etc., y este es el centro de la metodología ágil, la adaptabilidad (Gomez, García, & Heras, 2017; PMI, 2017c).



*Figura 7. Contexto ágil*

Fuente: Elaboración propia con base en (PMI, 2017c)

### 2.1.3. HÍBRIDO

El enfoque híbrido explota las fortalezas de ambas metodologías (ágiles y tradicionales), los beneficios de las dos pueden crear una solución en la que la fase de planificación y requisitos se

realice bajo un enfoque de cascada y el diseño, desarrollo e implementación siga una metodología ágil (Conforto & Amaral, 2016).

Por medio de un estudio de VersionOne en el año 2017 (donde se realizó una encuesta sobre metodologías ágiles a diferentes sectores económicos y se obtuvieron 1,492 respuestas) se identificó que el 14 % de las organizaciones implementan metodologías híbridas en el desarrollo de sus proyectos (VersionOne Inc., 2017).

Hay que tener en cuenta que las particularidades de la metodología híbrida puede variar dependiendo el tipo de proyecto. Ya que también se pueden adoptar practicas ágiles en procesos de cascada, y no es exclusivo para cada una de las fases en que se encuentre el proyecto.

#### **2.1.4. COMPARACIÓN ENTRE METODOLOGÍAS TRADICIONALES Y ÁGILES**

Cada metodología tiene cierto tipo de particularidades que la hacen idónea para diferentes tipos de proyectos y generación de diferentes beneficios. En la Tabla 3 se identifican los aspectos de desarrollo más cruciales de estas dos metodologías con sus diferencias.

<b>Aspectos de desarrollo</b>	<b>Tradicional</b>	<b>Ágil</b>
Requisitos	- Fijos. - Debido a la recolección inicial de requisitos es frecuente que se soliciten funcionalidades innecesarias.	- Dinámicos. - No permite que se incluyan funcionalidades innecesarias.
Cambios	Hacer un cambio al alcance requiere de un proceso formal de control de cambios.	El cambio es bienvenido en cualquier momento del proyecto.
Tiempo	Existe un compromiso respecto al tiempo de entrega del proyecto.	Existe incertidumbre respecto al tiempo de entrega de todo el producto.

Aspectos de desarrollo	Tradicional	Ágil
Costo	Definido.	Se invierte en las funcionalidades que más valor le dan al cliente, su avance se da hasta el producto deseado o hasta que se acabe el presupuesto.
Documentación	Atención exhaustiva a la documentación.	Solo se realiza documentación que genera valor al cliente y al proyecto.
El cliente	El cliente apoya el desarrollo del producto mediante su participación en reuniones.	Involucración directa del cliente en el desarrollo del producto. El cliente es parte del equipo.
Entrega	Única.	Entregas frecuentes pequeñas.
Riesgos	Son asumidos por el proveedor.	Es voluntad del cliente compartir la responsabilidad de las decisiones y riesgos.
Se valora mas	El proceso.	El individuo y las interacciones de los mismos.
La planeación	Requieren un plan detallado desde el inicio del proyecto.	Se va planeando a medida que se avanza en el proyecto. Planeación gradual y constante.
Actividades	Realizadas una vez para todo el proyecto.	Repetidos hasta que este correcto.
El éxito del proyecto	Es dado por el seguimiento del plan.	Es dado por la entrega continua de valor y funcionalidad al cliente.

Aspectos de desarrollo	Tradicional	Ágil
Elaboración de entregables	Se generan entregables que requieren mucho tiempo de elaboración.	Se centran en hacer entregables en tiempos cortos con alta calidad inmersa.
La retroalimentación del cliente	Es conocida al final, pudiendo generar insatisfacción.	Es constante a lo largo del proyecto.
Participación del equipo	Empodera al gerente del proyecto para el éxito del mismo, es el que toma las decisiones.	Empodera al equipo para trabajar de forma creativa e innovadora.
Roles	Algunos roles para ejecutar el proyecto.	Pocos roles.
Meta	Gestionar costos.	Valor para el cliente mediante entregas frecuentes y retroalimentación.

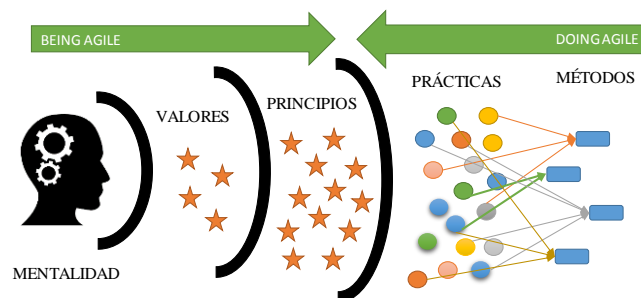
*Tabla 3. Comparación entre metodología tradicional y ágil*  
Elaboración propia con base en (Quiña, 2015), (Gualoto, 2016), (PMI, 2017c).

## 2.2. MÉTODOS ÁGILES

Los métodos ágiles abren la puerta a la adaptación de prácticas útiles para la empresa, el equipo, el proyecto y el producto del proyecto, debido a que estos métodos tienen una filosofía y principios que se relacionan fuertemente con la mentalidad y manifiesto ágil. Adicionalmente, sus otros factores en común son su sencillez y sentido común (Gomez et al., 2017).

De la misma manera, como se observa en la Figura 8 hay una relación entre el pensamiento ágil, los valores y los principios y otra relación entre las prácticas y los métodos. Abarcar el pensamiento, los valores y principios radica en un marco conceptual que permite adquirir el conocimiento sobre la filosofía para implementarla, esta área se denomina “Being Agile”, por otro

lado, aprender y aplicar métodos y prácticas ágiles sin conocer los principios vitales de la metodología se encuentra enmarcado en el área definida como “Doing Agile” (PMI, 2017c). Los beneficios que generan las metodologías ágiles no serán completos si solo se abarca una de las áreas, lo ideal es el involucramiento en ambas para acobijar el espectro completo de la metodología ágil, siendo más importante el área denominada “Being Agile”.



*Figura 8. Relación entre valores, principio, métodos y prácticas ágiles*  
Fuente: Elaboración propia con base en (PMI, 2017c)

Los métodos más representativos o de común aplicación son: Kanban, Extreme Programming (XP), Scrum, Lean Software Development (LSD), Dynamic Systems Development Method (DSDM) (Kumar & Bhatia, 2012), (Gomez et al., 2017), (VersionOne Inc., 2017), (VersionOne Inc., 2018), (Navarro, 2018).

### 2.2.1. KANBAN

Kanban fue una técnica creada por Toyota, es una palabra de origen japonés que hace referencia a “tarjetas visuales”, y se utilizó para controlar el avance del trabajo, en el contexto de línea de producción. Se ha convertido en un sinónimo de la aplicación justo a tiempo (JIT), que hace que todo se encuentre en el sitio adecuado cuando se necesita, está diseñada para el control de inventario y reducir los tiempos (Gamboa, 2014).

#### 2.2.1.1. PRINCIPIOS

Su filosofía se basa en 3 principios (Pérez, 2012):

- Visibilizar el flujo de trabajo.

**Explicación:** en este principio el trabajo se divide en partes y se plasma en los tableros visuales, en la

Figura 9, describiendo las tareas, fechas de entrega, fechas de inicio, etc. El objetivo de esta visualización es tener claro lo que se va a hacer y poder identificar las prioridades junto con el flujo de trabajo.



Figura 9. Tablero Visual, (Tablero Kanban)  
Fuente: Elaboración propia con base en (Pérez, 2012)

- Limitar el trabajo en curso (Work In Progress – WIP)

**Explicación:** se debe definir cuantas tareas como máximo puede realizarse en cada fase del ciclo de trabajo, en busca de conseguir que el equipo de trabajo no tenga sobrecarga y cumpla con la eficiencia del proceso y calidad del producto, independientemente de si el proyecto es grande o pequeño, simple o complejo.

- Medir el tiempo del ciclo

**Explicación:** se debe medir el tiempo que dura una actividad o tarea, por medio de los parámetros de lead time (tiempo que ocurre desde que se realiza la solicitud de la pieza hasta que se entrega la misma) o el cycle time (mide el rendimiento del proceso desde que se empieza a realizar la tarea hasta que se entrega la misma) para identificar áreas susceptibles a mejoras

### 2.2.1.2. PROCESOS

Las fases o etapas que promueve este método son las siguientes (Gomez et al., 2017):

- Definir el mapa de flujo de trabajo.

**Explicación:** es importante tener un panorama del flujo de trabajo en detalle para poder identificar las etapas por las cuales pasarán las actividades, y a su vez, definir los criterios que les permitirán avanzar entre ellas.

- Crear el tablero Kanban.

**Explicación:** Posterior a definir las etapas que reflejan el flujo de trabajo real, se plasman estas etapas en el tablero en forma de columnas en un lugar visible.

- Definir el WIP.

**Explicación:** Es importante definirlo adecuadamente, este indica si una actividad puede ingresar a una etapa o si debemos incrementar el trabajo en alguna actividad para poder otorgarle el permiso de avanzar a la siguiente, y así evitar un recargo de trabajo en las etapas.

- Mostrar en forma de “tarjetas” cada actividad (ítem) a realizar.

**Explicación:** Estas tarjetas deben contener la información netamente necesaria: identificador, título, descripción breve, fecha de entrada y salida al flujo de trabajo (tablero), personal responsable y la razón de su origen.

- Medir el tiempo empleado para terminar una tarjeta.

**Explicación:** después de identificar el tiempo de ciclo empleado para cumplir con una tarjeta, se debe buscar la forma de disminuirlo y ponerlo en práctica con tarjetas siguientes.

### 2.2.1.3. ORGANIZACIÓN

Haciendo alusión al principio “menos, es más” la metodología Kanban no prescribe roles, de tal manera que desarrolla un papel específico con tareas asociadas a cada trabajador. Por lo tanto, al pedir que adopten un nuevo puesto de trabajo puede generar una resistencia al cambio (Gomez et al., 2017).



### 2.2.2. XP (EXTREME PROGRAMMING)

Es una metodología orientada a la ingeniería de software creada por Kent Beck, se considera el más destacado de los procesos ágiles de desarrollo de software, se diferencia de los métodos tradicionales principalmente en que presenta más énfasis en la adaptabilidad que en la previsibilidad (Cevallos, 2015).

Su principal enfoque es fomentar las relaciones interpersonales como clave para el éxito, se basa en la retroalimentación continua entre el cliente y el equipo de desarrollo, también trabaja en proyectos con requisitos imprecisos y muy cambiantes donde existe un alto riesgo técnico (Garzás, 2013).

#### 2.2.2.1. PRINCIPIOS

Este método se centra en los siguientes valores (Pérez, 2012):

- Comunicación

**Explicación:** se realiza por medio de transferencia de conocimientos en reuniones frecuentes, cara a cara, entre el cliente y los miembros del equipo de trabajo, permitiendo a ambas partes una visión compartida del sistema.

- Simplicidad

**Explicación:** ayuda a que los miembros del equipo encuentren soluciones más simples a problemas, según el cliente lo estipula.

- Retroalimentación

**Explicación:** la retroalimentación continua del cliente permite a los miembros del equipo llevar y dirigir el proyecto en una dirección correcta, hacia donde el cliente quiere.

- Valentía

**Explicación:** requiere que los miembros del equipo de trabajo vayan a la par con el cambio, enfocándose en diseñar y actuar para hoy y no para mañana.

- Respeto

**Explicación:** se promueve el trabajo del equipo para trabajar como uno, sin tomar decisiones repentinas.

#### 2.2.2.2. PROCESOS

El ciclo de vida de un proyecto bajo este método es muy dinámico y se puede separar en las siguientes fases (Yolanda, 2015):

- Exploración

**Explicación:** los clientes plantean a grandes rasgos los requisitos que son de interés para la primera entrega del producto.

- Planificación de la Entrega (Release)

**Explicación:** el cliente establece la prioridad de cada requisito y el equipo de trabajo realiza una estimación del esfuerzo necesario de cada una de ellas.

- Iteraciones

**Explicación:** esta fase incluye varias iteraciones sobre el producto antes de ser entregado, teniendo presente los requisitos no abordados, la velocidad del proyecto, las pruebas de aceptación no superadas en la iteración anterior y las tareas no terminadas.

- Producción

**Explicación:** esta fase requiere de pruebas adicionales y revisiones de rendimiento antes de entregar el producto al cliente. Al mismo tiempo, se deben tomar decisiones sobre la inclusión de nuevas características a la versión actual, debido a cambios durante esta fase.

- Mantenimiento

**Explicación:** mientras la primera versión se encuentra en producción, el equipo de trabajo debe estar desarrollando nuevas iteraciones; esta fase puede requerir nuevo personal dentro del equipo y cambios en su estructura.

- Muerte del Proyecto

**Explicación:** requiere la satisfacción de las necesidades del cliente en aspectos como el rendimiento y confiabilidad del producto desarrollado, de manera que el cliente no tenga más requisitos para ser incluidos. Adicionalmente, se genera la documentación final. Por otra parte, la muerte del proyecto también ocurre cuando el producto no genera los beneficios esperados por el cliente o cuando no hay presupuesto para mantenerlo.

### 2.2.2.3. ORGANIZACIÓN

Los roles de acuerdo con la propuesta original de Beck son (Pérez, 2012):

- Programador: escribe las pruebas unitarias y produce el código del sistema.
- Cliente: describe los requisitos y las pruebas funcionales para validar la implementación del producto. Además, asigna la prioridad a los requisitos y decide cuáles se implementan en cada iteración centrándose en aportar mayor valor al negocio.
- Encargado de pruebas (Tester): ayuda al cliente a escribir las pruebas funcionales para ejecutarlas regularmente y darles soporte, además es el responsable de difundir los resultados en el equipo.
- Encargado de seguimiento (Tracker): su responsabilidad es verificar el grado de acierto entre las estimaciones realizadas y el tiempo real dedicado, comunicando al equipo los resultados para mejoras futuras; también determina cuándo es necesario realizar algún cambio para lograr los objetivos de cada iteración.

- Entrenador (Coach): su responsabilidad es ser el guía del equipo de trabajo para desarrollar la aplicación de las prácticas y se siga el proceso correctamente.
- Consultor: es un miembro externo del equipo con un conocimiento específico en algún tema necesario para el proyecto.
- Gestor (Big boss): es el vínculo entre clientes y programadores, ayuda a que el equipo trabaje efectivamente creando las condiciones adecuadas gracias a su coordinación.

### **2.2.3. SCRUM**

Es una de las metodologías ágiles más populares desarrollada por Ken Schwaber, Jeff Sutherland y Mike Beedle, es un método adaptativo, iterativo, rápido, flexible y eficaz. Una fortaleza clave de Scrum radica en el uso de equipos multifuncionales, auto organizados, y con poder que dividen su trabajo en ciclos de trabajo cortos y concentrados llamados sprint, este suele durar entre una y seis semanas en el cual se trabaja en la creación de entregables (Schwaber & Sutherland, 2017; SCRUMstudy, 2013).

#### **2.2.3.1. PRINCIPIOS**

La naturaleza de scrum se basa en el control de los procesos empíricos, con el fin de asegurar que el conocimiento provenga de la experiencia, de lo conocido, para la toma de decisiones. Por consiguiente se soporta en 3 pilares fundamentales: la transparencia (visibilidad de la información), la inspección (detección de variaciones indeseadas) y la adaptación (Schwaber & Sutherland, 2017).

A partir del manifiesto ágil, se adoptan 5 valores que desenfocan en su éxito (Allue & Cyment, 2013):

- Foco

**Explicación:** enfocarse en pocas cosas al mismo tiempo permite que el equipo trabaje mejor y produzca excelente trabajo de forma más rápida.

- Coraje

**Explicación:** el trabajo en equipo hace que cada miembro se sienta soportado y tenga el coraje de enfrentar mayores retos.

- Apertura

**Explicación:** el equipo se comunica a diario, informa su avance y sus problemas, logrando que éstos sean abordados oportunamente.

- Compromiso

**Explicación:** el control del equipo a lo largo del proyecto lo compromete con el éxito del mismo.

- Respeto

**Explicación:** el trabajo en equipo, compartiendo y comunicando éxitos y fracasos fomenta el respeto hacia los otros.

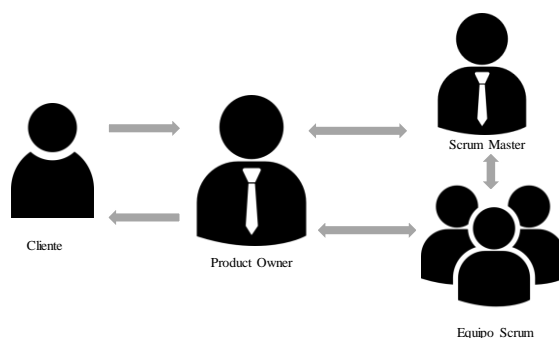
#### **2.2.3.2. ORGANIZACIÓN**

No hay un jefe de proyecto, las responsabilidades de esta figura se distribuyen en 3 roles dentro del equipo (Body & Knowledge, 2013; Pérez, 2012):

- El cliente (Product owner): representa a todas las personas interesadas en los resultados del proyecto (internas o externas), tiene la autoridad para tomar decisiones, definir los objetivos del producto o proyecto estableciendo un calendario de entregas y dirige los resultados del proyecto; es el responsable de maximizar el valor del producto resultante del trabajo del equipo de desarrollo.

- Facilitador (Scrum master): es el líder del equipo y es responsable de capacitar, promover y apoyar el entendimiento de la teoría, prácticas, reglas y valores de scrum.
- El equipo de desarrollo (Development team): son los profesionales que realizan el trabajo para entregar un incremento del producto “terminado”, que potencialmente se pueda poner en producción al final de cada sprint.

En la Figura 10 se identifica la relación que tienen los roles del equipo scrum, siendo importante mencionar que su tamaño oscila entre 5 y 9 personas.



*Figura 10. Relación del equipo scrum*

Fuente: Elaboración propia con base en (SCRUMstudy, 2013)

### 2.2.3.3. PROCESOS

Los procesos de scrum abordan las actividades y su flujo específico de un proyecto; en la Tabla 3 se muestran los diecinueve procesos que se agrupan en cinco fases.

FASE	PROCESOS
Iniciar (Initiate)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Crear la visión del producto</li> <li>2. Identificar el facilitador e interesados</li> <li>3. Formar el equipo scrum</li> <li>4. Desarrollar la épica</li> <li>5. Crear la lista de pendientes del producto</li> <li>6. Realizar la planificación del lanzamiento</li> </ol>

FASE	PROCESOS
Planear y estimar (Plan and Estimate)	7. Crear historias de usuario 8. Aprobar, estimar y comprometerse a las historias de los usuarios 9. Crear tareas 10. Estimar el trabajo 11. Crear la lista de pendientes del sprint
Implementar (Implement )	12. Crear entregables 13. Realizar reuniones diarias 14. Mantenimiento priorizado de los pendientes del producto
(Revisión y retrospectiva) (Review and Retrospect)	15. Convocar scrum de scrums 16. Demostrar y validar el sprint 17. Retrospectiva del sprint
Lanzamiento (Release)	18. Envío de los entregables 19. Retrospectiva del proyecto

*Tabla 4. Procesos dentro de las fases del método scrum*  
 Fuente: Elaboración propia con base en: (SCRUMstudy, 2013).

La explicación de las fases anteriormente nombrados se enuncia a continuación (SCRUMstudy, 2013):

- **Iniciar:**

**Explicación:** se identifican el facilitador, el cliente y se define el equipo de trabajo, también se crea la visión del proyecto, se determina el alcance o requisitos y se desarrolla un cronograma (versiones/ciclos del producto) que pueda ser compartido con los interesados. Así mismo, el cliente desarrolla una lista de producto (product backlog) que contiene una lista priorizada de los requerimientos del negocio o historias de usuario.

- Planear y Estimar

**Explicación:** se crean las historias de usuarios y sus criterios de aceptación, posteriormente, el cliente las aprueba para un sprint y el facilitador junto con el equipo de desarrollo estiman el esfuerzo necesario para desarrollar la funcionalidad descrita en cada una, de esta manera el equipo scrum se compromete a entregar los requisitos del cliente debidamente aprobados y estimados. Por último, en esta fase, el equipo scrum lleva a cabo una reunión de planificación donde el grupo genera un listado de tareas pendientes del sprint.

- Implementar

**Explicación:** el equipo scrum trabaja en las tareas pendientes del sprint para crear los entregables y todos los días se lleva a cabo una reunión donde los miembros del equipo discuten progresos diarios e impedimentos que pueden enfrentar. A medida que concluye el sprint se lleva a cabo la revisión del mismo, sprint review, mediante una reunión informal donde el equipo de desarrollo ofrece una demostración del avance del producto (incremento) y se determina que está terminado o no mediante la participación del facilitador, el cliente y demás partes interesadas.

- Revisión y retrospectiva

**Explicación:** el ciclo de sprint termina con la reunión de retrospectiva, donde el equipo presenta modos para mejorar los procesos y el progreso, además de los impedimentos presentados con el fin de discutir las lecciones aprendidas y documentarlas para aplicarlas en futuros sprints. También se realiza una reunión con el cliente para asegurar la aprobación y aceptación de los entregables creados.



- Lanzamiento

**Explicación:** los entregables aceptados se les entregan a los interesados relevantes, las lecciones aprendidas se registran para su uso futuro y un acuerdo formal, llamado acuerdo de entregables funcionales, documenta la finalización con éxito del sprint.

#### 2.2.4. LSD (LEAN SOFTWARE DEVELOPMENT)

El termino Lean Software Development es acuñado por los hermanos Tom y Mary Poppendieck mediante su publicación “Lean Software Development: An Agile Toolkit” en 1993 con el fin de adoptar los principios de la fabricación industrial a la industria del software; este método tiene su origen en la filosofía de fabricación de Lean Manufacturing, (Gomez et al., 2017).

Sus 3 objetivos principales son reducir rigurosamente el tiempo de entrega del producto, reducir su precio y aumentar la calidad mediante la reducción de los defectos (Gomez et al., 2017).

##### 2.2.4.1. PRINCIPIOS

Este método consta de 7 principios, los cuales fueron reafirmados en 2006 (Moreno, 1981):

- Eliminar el desperdicio

**Explicación:** desaparecer todo aquello que no le aporte un beneficio o valor al cliente.

- Calidad integrada

**Explicación:** el producto debe desarrollarse desde el inicio con una óptima calidad y prever acciones correctivas lo más pronto posible al percibir la posibilidad de incurrir en un error.

- Crear conocimiento

**Explicación:** se deben centrar esfuerzos para generar un conocimiento profundo, entendiendo lo que se necesita a medida que se requiere para dar respuesta a las necesidades que surgen.

- Aplazar las decisiones (decidir tan tarde como sea posible)

**Explicación:** postergar la toma de alguna decisión hasta el momento que se deba tomar para disminuir la incertidumbre mediante el aprovechamiento de información en el tiempo transcurrido.

- Entregar tan rápido como sea posible

**Explicación:** se materializa en la obtención de un feedback temprano, detección de defectos para minimizar el impacto ante el cliente y reducir la brecha de cambios adicionales que podrían modificar el producto.

- Respetar a las personas

**Explicación:** se enfoca en desarrollar al equipo de trabajo generando diferentes grados de autonomía y brindando al equipo conocimiento suficiente para tomar decisiones con sentido.

- Optimizar el conjunto (Visión global)

**Explicación:** evitar las percepciones locales para obtener una visión holística del producto.

#### 2.2.4.2. PERSONAS Y EQUIPO

Este método destaca, primordialmente, al factor humano como el estandarte del éxito para su implementación, por tal motivo propone 4 herramientas para incentivarlo y que funcionan de forma conjunta (Moreno, 1981):

- Autodeterminación

**Explicación:** se centra en conseguir que el equipo sea participe del cambio y crea en él, partiendo del desarrollo de los principios del método para que se arraigue su filosofía y no implementando directamente prácticas o técnicas.

- Motivación

**Explicación:** brindar a las personas el propósito del desarrollo de sus actividades y no solo una lista de actividades a entregar, esto permitirá identificar de una forma más concisa y clara el objetivo perseguido. Adicionalmente, mejorar los canales de comunicación para detectar y solucionar las necesidades del equipo radicara en un aumento de confianza y competencia.

- Liderazgo

**Explicación:** menos gestores y más líderes que puedan proveer respuestas al cambio, que influyan en el desarrollo del equipo y que posean un amplio conocimiento en el cliente y los aspectos técnicos solicitados.

- Experiencia

**Explicación:** fomentar que el equipo experimente de manera autónoma, tolerando los riesgos que esto pueda traer en el proceso y adecuar un canal de flujo de información para que el equipo pueda transmitir y adquirir su experiencia

### 2.2.5. DSDM (DYNAMIC SYSTEMS DEVELOPMENT METHOD)

Este método se enfoca en alinear los proyectos con los objetivos de negocio y así poder involucrar la colaboración de personas que se encuentran motivadas y empoderadas.

#### 2.2.5.1. PRINCIPIOS

Este método se centra en los siguientes principios (The Agile Business Consortium, 2019a):

- Enfocarse en las necesidades del negocio.

**Explicación:** es vital comprender las necesidades inherentes y primordiales comercialmente, así se podrá entregar lo que el negocio necesita entregar.

- Entregar a tiempo.

**Explicación:** permitirá aprovechar las oportunidades temporales del mercado.

- Colaborar.

**Explicación:** fomentar una cooperación activa aumentara el nivel de desempeño, teniendo presente la integración de las personas correctas en el momento indicado de la duración del proyecto.

- Nunca comprometer la calidad.

**Explicación:** la calidad es acordada desde el principio, con el motivo de unir todos los esfuerzos para dirigirlos a alcanzar un alto nivel.

- Construir incrementalmente a partir de bases sólidas.

**Explicación:** es primordial para este método comprender inicialmente el alcance del problema a resolver y de la solución propuestas sin ser excesivamente detallista.

- Desarrollar iterativamente.

**Explicación:** tener una retroalimentación oportuna mediante demostraciones frecuentes y revisiones exhaustivas que permitan conseguir una solución comercial más precisa.

- Comunicarse continuamente y claramente.

**Explicación:** la interacción humana es importante debido a que son la mayor causa del fracaso de los proyectos, y en este método son apoyados mediante sesiones diarias de equipo, prácticas de comunicación visual, entre otros.

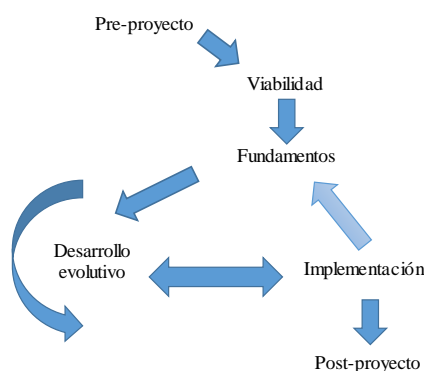
- Demostrar control.

**Explicación:** está asociado estrechamente con realizar un plan del proyecto que sea visible para todos y así poder medir el progreso según la entrega de productos.

Estos principios desencadenan en la contemplación de la calidad desde la facilidad de uso y la parte técnica, también apuntan a ir generando entregas paulatinas y trabajar inicialmente las funcionalidades que generen mayor valor (The Agile Business Consortium, 2019b).

### 2.2.5.2. PROCESOS

El ciclo de vida planteado consta de 6 fases, 4 de ellas principales: viabilidad (Feasibility), fundamentos (Foundations), desarrollo evolutivo (Evolutionary development) e implementación (Deployment). Estas se encuentran precedidas por la fase pre-proyecto (Pre-project) y seguida por la fase post-proyecto (Post-project) como se evidencia en la Figura 11 (The Agile Business Consortium, 2019).



*Figura 11. Procesos del proyecto en DSDM*

Fuente: Elaboración propia con base en (The Agile Business Consortium, 2019c).

La explicación de las fases anteriormente nombrados se enuncia a continuación (Rodríguez, 2017):

- Pre-Proyecto

**Explicación:** garantizar que los proyectos en los que se va a incursionar sean los adecuados y con objetivos claros para la organización.

- Viabilidad

**Explicación:** el objetivo de esta fase es determinar si lo propuesto es factible desde un punto de vista técnico y rentable. Adicionalmente, se determina si se necesita una mayor investigación o detener los esfuerzos encaminados.

- Fundamentos

**Explicación:** lo primordial es establecer las bases del proyecto para lograr comprender la magnitud de la solución y conocer cómo se va a desarrollar la gestión del proyecto.

- Desarrollo Evolutivo

**Explicación:** en esta fase se encuentra integrado el testeo de calidad para asegurar cumplir las necesidades del negocio y la construcción correcta.

- Implementación

**Explicación:** teniendo la solución planteada, se procede a ponerla en un ambiente operativo para así poder hacer entregas validadas.

- Post-Proyecto

**Explicación:** se revisan los beneficios esperados en el proyecto.

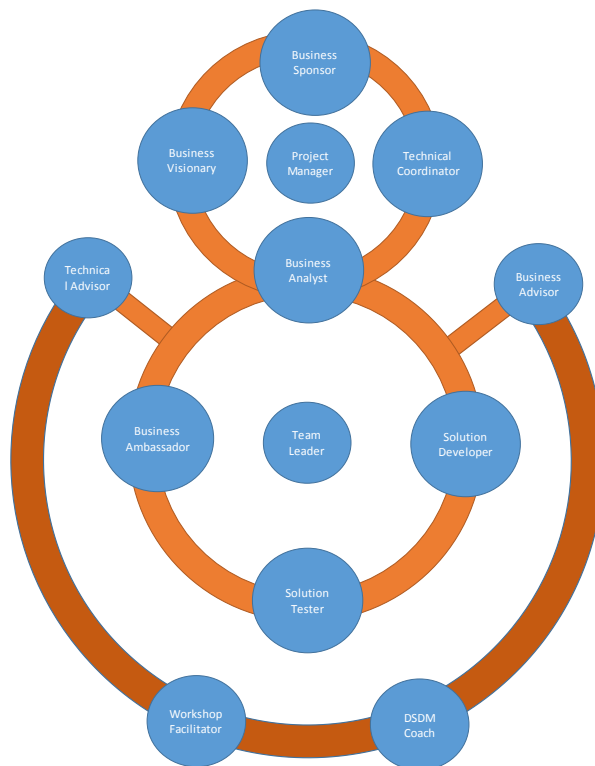
### **2.2.5.3. ROLES Y RESPONSABILIDADES**

Las personas poseen diferentes funciones, asignaciones y responsabilidades claras dentro del equipo de trabajo, donde las más representativas son (The Agile Business Consortium, 2019d):

- Business sponsor: su interés radica en el negocio, con la solución propuesta y con la consecución del mismo, también es responsable del Business Case y del presupuesto del proyecto.
- Business visionary: es el responsable de tener la visión clara del proyecto, para así poder comunicar y dar directrices a los integrantes del equipo.
- Technical coordinator: es el responsable técnico del proyecto y permitirá siempre tener una solución adecuada a las necesidades técnicas de la organización.
- Project manager: responsable de coordinar la gestión del proyecto, delegar las tareas en el equipo y escalar los problemas que lo requieran.
- Business analyst: persona con conocimiento técnico y del negocio que se centra en analizar las implicaciones de las decisiones técnicas del negocio y viceversa.
- Team leader: colabora para aumentar la productividad del equipo, teniendo voz de líder.

- Business ambassador: es el responsable del detalle de la solución y de su priorización durante el desarrollo.
- Solution developer: persona encargada de asimilar los requisitos y transformarlos en un incremento de solución que cumpla las necesidades técnicas y del negocio.
- Solution tester: persona encargada de definir y ejecutar las diferentes pruebas acordes a la estrategia planteada.
- Business advisor: persona con conocimiento específico del negocio.
- Technical advisor: persona con conocimiento específico de la parte técnica.

La forma en la que se relacionan estos roles se ilustra en la Figura 12.



*Figura 12. Relación de roles*

Fuente: Elaboración propia con base en (The Agile Business Consortium, 2019d)

### 2.3. PRÁCTICAS

Las prácticas ágiles, siendo parte del área “Doing Agile” (ver Figura 8), permiten el desarrollo conceptual de los diferentes métodos ágiles, siendo estas específicas en diferentes aspectos (cliente, producto, equipo, liderazgo, espacio de trabajo, mejora del proceso, organización del trabajo, mejora continua, etc.). Por tal motivo cada método ágil incorpora solo las necesarias para encontrar una sinergia que generaría excelentes resultados (Bernal Bazzani, Silva Perdomo, & Toscano Suanca, 2017). Algunas de estas prácticas se identifican en Tabla 5.

<b>Prácticas ágiles</b>		
Time boxing	User stories	Learning loop
Retrospective	Daily stand-up	Outcome review
Spike solution	Mindfulness	Progress monitoring
Planning poker	Limit work in progress	Small cross-functional teams
Backlog prioritization	Servant leader	Product visión
Progress elaboration	Release plan	Self-organization
Minimum marketable features	Refactoring	Continuous specification analysis
Story mapping	Increment	Quality check
Pair programming	Face to face conversation	Customer involvement
Swarming	Just in time	Team agreements
Burn-up/Burn-down	Visualize workflow	Relative size
Wireframe	Exploratory testing	Avoid waste
Theory of constrains	Quality assurance	

*Tabla 5. Prácticas ágiles.*

Fuente: Elaboración propia con base en: (Diebold & Dahlem, 2014; Khan, 2014)

Daily discussion (discusiones diarias), planning meeting (reuniones de planeación) y learning loop (aprendizaje en bucle) son las 3 prácticas generales que más se usan en la industria del software



(VersionOne Inc., 2018) y en las industrias de no software (Diebold & Dahlem, 2014). Estas tres practicas se denominarán generales debido a que acobijan practicas con objetivos semejantes, pero utilizadas por diferentes métodos ágiles como son: daily meeting (Scrum), stand up meeting (XP), Sprint meeting (Scrum), release meeting (XP), heartbeat retrospective, sprint retrospective (Scrum) y retrospective meetings (Scrum).

### **2.3.1. PLANNING MEETING**

El objetivo de este tipo de reuniones es proyectar y planificar lo que se requiere hacer a corto plazo y posterior al desarrollo de las actividades en curso; identificando el objetivo que se debe cumplir con las mismas. Es importante que estas reuniones tengan cierta frecuencia para poder re planificar cuando sea necesario y adaptarse a los cambios que se deban adoptar («Realizar reuniones de planificación frecuentemente», 2014).

### **2.3.2. LEARNING LOOP**

El objetivo de realizar reuniones con este tipo de enfoque es buscar una retroalimentación del equipo de trabajo evaluando lo bueno, lo malo y lo aprendido sobre los eventos más importantes que han ocurrido en el desarrollo del proyecto. Además, busca identificar cuáles son los problemas que podrían impedir un progreso adecuado para tomar decisiones enfocadas en remediar y mejorar («Heartbeat Retrospective», s. f.).

### **2.3.3. DAILY DISCUSSION**

El objetivo de las reuniones diarias es actualizar a los integrantes del equipo de proyectos con información vital que se ha generado en el avance de las tareas individuales de cada uno, enfocado en las contribuciones realizadas u obstáculos encontrados para el desarrollo de las actividades; el objetivo de estas reuniones es evitar el desconocimiento de información crítica y aumentar la cohesión con el equipo («Daily Meeting», 2015).

### CAPÍTULO 3: FACTORES PARA LA APLICABILIDAD DE METODOLOGÍAS ÁGILES EN LA GERENCIA DE PROYECTOS

En la Figura 13 se evidencian los elementos propicios para el desarrollo de metodologías ágiles mediante su relación con la información recopilada y recolectada en el capítulo 2 a través de sus fundamentos, generalidades, valores, principios, fases, beneficios, práctica y métodos (enmarcados en sus propios principios, procesos, roles y responsabilidades).

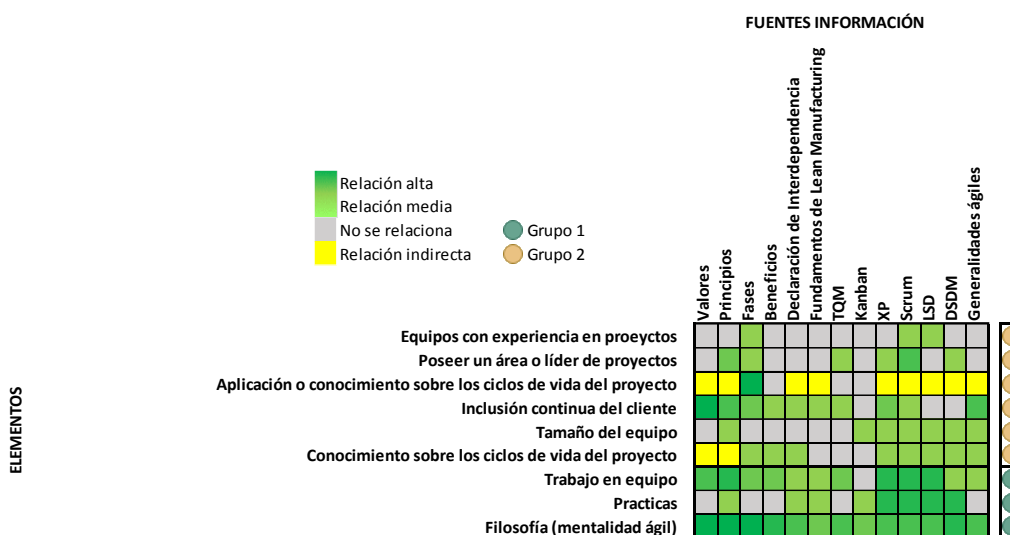


Figura 13 Relación entre elementos y fuentes de información  
Fuente: elaboración propia

Adicionalmente, la Figura 13 permite contrastar la relación entre los elementos comunes e intrínsecos identificados y la importancia que le dan los fundamentos, pilares y métodos ágiles entre otros. Como resultado se observó que ciertos elementos presentan una relación alta, media, indirecta o ninguna; una relación alta indica elementos que deben presentarse como base para el desarrollo de la metodología, mientras que una relación baja o indirecta indica elementos que actualmente podrían ser motores o no para impulsar con una mayor facilidad el acogimiento de la metodología; las relaciones indirectas surgen debido a que se encuentran implícitas en alguna de las dos relaciones anteriormente descritas.

De esta manera, se discriminan tres elementos que poseen, globalmente, una alta relación (trabajo en equipo, prácticas y filosofía), mientras que los otros elementos poseen cierta equivalencia entre sus relaciones, como lo son la experiencia de los miembros de los equipos, la presencia de un área o líder responsable de proyectos, el conocimiento o aplicación sobre métodos ágiles, entre otras. Estos dos grupos, identificados en la Figura 13, son los factores que se evaluarán para determinar si hay la posibilidad de aplicar metodologías ágiles para el desarrollo de proyectos, donde el primer grupo se denominará áreas fundamentales y el segundo características propicias.

#### 2.4. ÁREAS FUNDAMENTALES

Estas áreas tienen una relación directa con la aplicabilidad de metodologías ágiles para el desarrollo de proyectos, debido a que se contextualizan en los cimientos, las herramientas y el factor humano indispensable para el proceso, por tal motivo es importante su desarrollo para propiciar la aplicación de metodologías ágiles para la gerencia de proyectos:

- **Filosofía:** concerniente a mentalidad ágil, valores y principios de la metodología. Además, los métodos más usados indagados se alinean con varios de estos estamentos en profundidad; esta área se refiere a “Being Agile”.
- **Prácticas:** concerniente a las prácticas fundamentales que hacen parte de los métodos estudiados en los capítulos anteriores. Debido a que la selección correcta de estas permite un fortalecimiento propicio para el desarrollo de nuevos productos, y que a su vez se alinean con la filosofía ágil; esta área se refiere a “Doing Agile”.
- **Trabajo en equipo:** la metodología ágil desde su parte teórica y práctica resalta en todo momento la importancia de las personas que hacen que los proyectos sucedan, de sus interacciones, de su estado de ánimo y demás variables que impactan positivamente o

negativamente, ya que pasa a tratar a los integrantes de sus equipos de trabajo como un activo que debe ser motivado.

## 2.5. CARACTERÍSTICAS PROPICIAS

Estos elementos se encuentran intrínsecos en la metodología ágil y por ende al encontrarse presentes son catalizadores o no para la aplicación, desarrollo o fortalecimiento de esta metodología en la gerencia de proyectos; estos son:

- **Poseer un área o líder responsable de proyectos:** el área o líder de proyectos es la figura representativa en equipos de trabajo que aún no son totalmente auto gestionados; tienen el papel de ser la brújula y desarrollar equipos de trabajo enfocados en la responsabilidad, la organización y la comunicación de sus opiniones y visión del proyecto.
- **Tamaño del equipo:** de los métodos más representativos se evidencia que XP tiene 7 roles, SCRUM tiene 3, DSDM tiene 11 y otros no los consideran, como kanban. Un equipo de trabajo compuesto por menos roles, y a su vez por menos miembros (< 10 personas) genera resultado en tasas de éxito más altas. Adicionalmente, un equipo reducido necesita menos documentación, menos prácticas de coordinación y posee una menor dificultad de centrar el valor, las entregas, la auto organización y la autodisciplina (Jim Highsmith, 2009).
- **Equipos con experiencia en proyectos:** poseer miembros en los equipos de trabajo con experiencia en el desarrollo de proyectos permite un direccionamiento más cómodo hacia la autogestión mediante el ejemplo.
- **Inclusión continua del cliente:** los proyectos e indirectamente las industrias a las cuales están asociados que poseen esta característica son susceptibles a un desarrollo más fluido, debido a su madurez en la forma de transmitir la información de una forma oportuna y clara.

- **Conocimiento sobre los ciclos de vida del proyecto:** conocer de antemano la forma iterativa y progresiva bajo la cual se gestionan proyectos, minimiza la resistencia al cambio por medio de la concientización que se ha tenido de sus prioridades organizacionales.
- **Aplicación o conocimiento sobre metodologías ágiles:** la base para la aplicación es el conocimiento, por ende, la comprensión o concepción de esta metodología en las industrias permitirá evitar la fuerte irrupción en la cultura organizacional que se tenga desarrollada, generando un desarrollo y/o transición más suave.

## CAPÍTULO 4: MARCO METODOLÓGICO

Este capítulo contiene la descripción de la metodología utilizada para el desarrollo de la investigación. Con base a la oportunidad identificada, se busca alcanzar cada uno de los objetivos definidos mediante el desarrollo de la idea, revisión de la literatura, instrumento aplicado y la forma de recolección de datos. Lo anterior se enmarca en un enfoque cuantitativo.

### 4.1. DESARROLLO DE INVESTIGACIÓN

La forma de explorar la oportunidad identificada se plantea mediante la metodología descrita en el ANEXO A donde se detalla el método, la herramienta, la técnica y el procedimiento por cada objetivo.

### 4.2. TIPO NIVEL DE INVESTIGACIÓN

El siguiente trabajo de investigación se desarrolla, globalmente, como se aprecia en la Tabla 6.

DISPOSICIÓN DEL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN					
ENFOQUE	ALCANCE	DISEÑO	TIPO	MUESTRA	TIPO
Cuantitativo	Exploratorio	No experimental	Transeccional	No probabilística	Por conveniencia

*Tabla 6. Disposición del desarrollo de la investigación*  
Fuente: Elaboración propia

El modelo descrito en la Tabla 6 permitirá obtener conocimiento de un campo en el cual no se ha indagado esta temática y así poder discernir un contexto más documentado de acuerdo a la facilidad de acceso de la información en un intervalo de tiempo dado sin perder la riqueza, profundidad y calidad de la información recolectada (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014).

#### **4.2.1. ENFOQUE CUANTITATIVO**

El presente trabajo de investigación se realiza con un enfoque cuantitativo con el fin de obtener información con alta objetividad sobre el estado de los factores para la aplicabilidad de metodologías ágiles para la gerencia de proyectos y así analizar los datos que se obtienen de naturaleza numérica mediante estadísticas, tablas y diagramas.

#### **4.2.2. ALCANCE EXPLORATORIO**

El presente trabajo de investigación se realiza con un alcance exploratorio debido a que el tema de indagación es poco estudiado y novedoso en la industria plástica de Cundinamarca, además los resultados a obtener podrían direccionarse en la sugerencia de afirmaciones, variables, etc. del tema en particular y concurrir en información robusta para investigaciones futuras.

El proceso que se llevará a cabo para el desarrollo del trabajo de grado será el que se presenta a continuación:

- **FASE 1: Perfil de la investigación**

Radica en la concepción de la idea, planteamiento de la oportunidad, identificación del propósito de la investigación en el sector plástico y la definición de objetivos.

- **FASE 2: Marco teórico**

Se centraliza en la inmersión, revisión y recolección de la literatura sobre metodologías ágiles para la gerencia de proyectos y sobre sector plástico de Cundinamarca, con el fin de establecer los factores de aplicabilidad de esta metodología, en esta industria.

- **FASE 3: Instrumento**

Con los factores de aplicabilidad definidos se procede a diseñar las preguntas/declaraciones que harán parte del cuestionario inicial. Posteriormente, es validado por un grupo de expertos en

metodologías ágiles, con el fin de aprobar y refinar las preguntas/declaraciones para aplicarlos en la industria plástica de Cundinamarca.

- **FASE 4: Población**

En esta fase se identifican las empresas del sector plástico de Cundinamarca a través de su Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) y se procede a armar una base de datos con estas organizaciones, allí se consigna información relevante para el contacto y envío de la herramienta, además del número de empleados y segmento plástico en el que se encuentran.

- **FASE 5: Recolección de información**

Con la información de las empresas identificada se procede a enviar la encuesta mediante un formulario web y realizar contactos telefónicos para hacer seguimiento y obtener el envío de las respuestas.

- **FASE 6: Resultados**

Interpretación de los resultados mediante el análisis de los datos recolectados del sector plástico de Cundinamarca permitiendo la emisión de los pertinentes hallazgos y conclusiones.

### **4.3. INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN**

El diseño del instrumento de investigación se desarrolla con la asesoría de un experto en estadística y el director del trabajo de grado con el fin de formular preguntas y declaraciones correctas y del modo correcto. Por tal motivo, se valida que las preguntas y declaraciones sean claras, sencillas y comprensibles, además, de evitar preguntas en términos negativos, lenguaje especializado y juicios de valor personal o pretensioso (Fernández, 2007; José, s. f.; LIDERES EDUCATIVOS, 2019).

#### **4.3.1. CUESTIONARIO**

En esta investigación se desarrolla un cuestionario, con el fin de obtener más información sobre el estado de los factores para la aplicabilidad de metodologías ágiles en gerencia de proyectos



(Áreas fundamentales y características propicias). Este posee preguntas/declaraciones de control y filtro, además de las preguntas/declaraciones objetivo sobre el tema; se encuentra diseñado para ser diligenciado en 10 minutos.

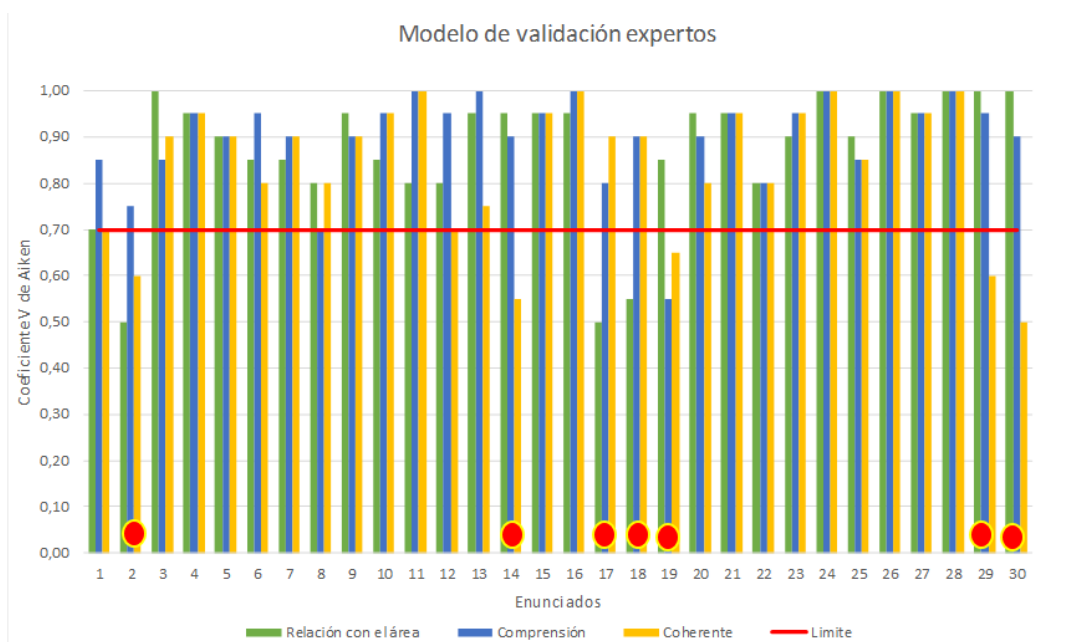
#### **4.3.1.1. VALIDACIÓN**

El cuestionario constaba de 78 preguntas/declaraciones que al pasar por diversos filtros, con el fin de aumentar la precisión en los enunciados, concurrió en una herramienta compuesta por 30 preguntas. Estos filtros fueron en cuanto a redacción y contenido con el director del trabajo de grado, 2 personas del sector, familiares, amigos y compañeros de estudio.

A raíz de lo anterior, 5 expertos en el tema valoraron los enunciados del cuestionario mediante una escala de 1 a 5, donde 1 era totalmente en desacuerdo y 5 totalmente de acuerdo en correspondencia a su coherencia, comprensión y relación con el área, además de realizar observaciones adicionales en cada pregunta/declaración; este formato se puede ver en el ANEXO B.

Así pues, la forma de conocer la proporción de expertos que manifiestan una valoración positiva sobre el objeto valorado se denomina coeficiente V de Aiken (Martin & Ruiz, 2017). Por consiguiente, con la calificación recibida se procedió a realizar el cálculo de este coeficiente para cada área (relación con el área, comprensión y coherencia), el cual nos indicaría que las preguntas serían aceptadas si sobrepasaban un 70% de su valoración en cada área (Escrura, 1988; Robles, 2018).

En la Figura 14 se observa el cálculo del coeficiente de V de Aiken donde se identifica que 7 preguntas no cumplieron el umbral deseado, por tal motivo, se procedió a hacer una nueva validación de esas preguntas con los expertos, pero fue infructuosa y se procedió a eliminar 6 de ellas del cuestionario y mantener una como pregunta de filtro; el cuestionario definitivo se encuentra en el ANEXO C.



*Figura 14. Coeficiente V de Aiken*  
Fuente: Elaboración Propia

#### 4.4. POBLACIÓN

El sector al cual se le aplicará el cuestionario se enfoca en el sector plástico debido a las características mencionadas en el perfil de la investigación, específicamente se centrará en el área de Cundinamarca (Bogotá y Cundinamarca) debido a que el 52% de estas industrias se encuentran centralizadas en este sector como se observó en la Figura 2. En primera instancia se identificaron 1.775 empresas, pero a través de un proceso de filtro de las mismas se redujo a 355 empresas, ver ANEXO D.

#### 4.5. APLICACIÓN DEL INSTRUMENTO

Se aplicó a líderes o responsables de proyectos en el desarrollo de nuevos productos del sector plástico de Cundinamarca, a través de 7 envíos masivos mediante correo electrónico del cuestionario digitalizado en Forms y carta de comunicación sobre el estudio, adicionalmente se hizo seguimiento mediante MailChimp y se realizó contacto telefónico con las empresas para acercarlos a la herramienta.

#### **4.5.1. CARTA DE COMUNICACIÓN**

En la carta de comunicación se identifica el objetivo de la investigación, la importancia de su participación, la duración del cuestionario y quien debe diligenciarlo, junto con los beneficios que se podrían obtener y los agradecimientos. Para mayor alcance y credibilidad por parte de las empresas hacia el estudio, la carta se encuentra con el membrete oficial de la universidad, con la firma del director del programa, del director del trabajo de grado y por los investigadores; este documento se encuentra en el ANEXO E.

#### **4.5.2. ESQUEMA DE LLAMADA**

La forma en la cual se realizó la comunicación verbal con las empresas que no contestaban el cuestionario mediante el envío de correo electrónico siguió un flujo, ver ANEXO F, donde se identificó que muchas empresas dieron motivos para no participar en el estudio como lo fueron: cierres contables, fin de temporada, vacaciones, paro nacional, información susceptible, “sin tiempo”, etc. otras empresas nos remitían a otra área y así sucesivamente hasta que la llamada se cortaba.

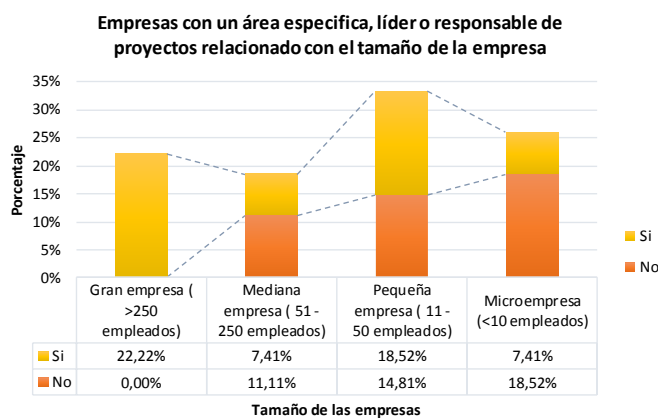
## CAPÍTULO 5: MARCO ANALÍTICO

### 5.1. HALLAZGOS

Al culminar el tiempo previsto para recolectar la información de las empresas, 45 días, se obtuvieron 27 respuestas, con solo un máximo de 14% de diferencia de participación entre las empresas (microempresas, pequeñas empresas, medianas empresas y grandes empresas). Asimismo, se evidencio que la mayor participación proviene de las pequeñas empresas con un 33% lo cual confirma su alta participación en la actividad manufacturera de este sector. El análisis sobre las repuestas se amplía y detalla en el ANEXO G.

Mediante las respuestas obtenidas de las industrias se ha realizado un análisis sobre la presencia de las características propicias que permitirían una aplicabilidad de la metodología ágil para proyectos de una forma más fluida y a su vez promoviendo la reducción de un impacto coyuntural a la cultura organizacional.

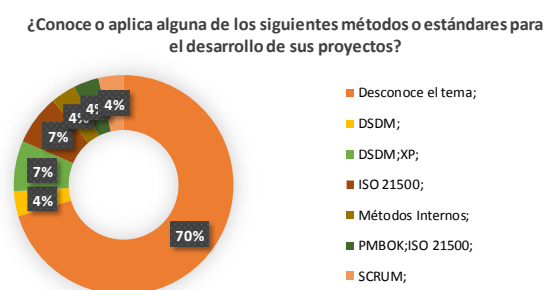
Las empresas que cuentan con un área específica, líder o responsable de proyectos es representada por el 55,54%. No obstante, en relación con la información recolectada hay cierta ausencia de esta área y líderes en las microempresas, pequeñas y medianas empresas como se observa en la Figura 15, con una ligera tendencia a disminuir a medida que aumenta su tamaño.



*Figura 15. Empresas con un área específica, líder o responsable de proyectos relacionado con el tamaño de la empresa*

Fuente: Elaboración propia

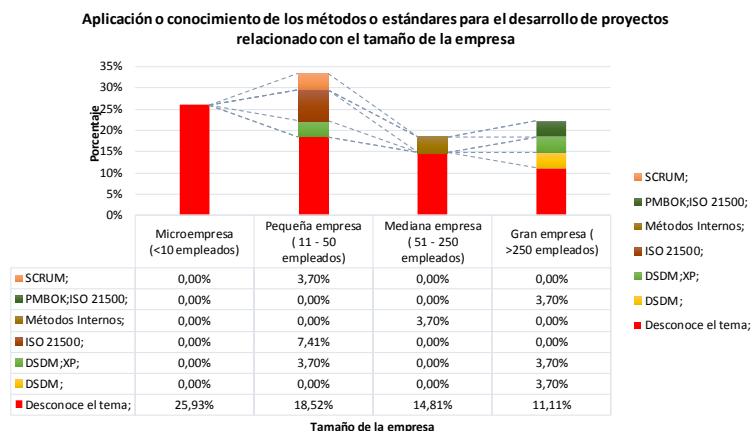
El desconocimiento y no aplicación de los diferentes métodos de la metodología ágil para el desarrollo de proyectos evaluados (SCRUM, XP, LSD, DSDM) y de los estándares como el PMBOK e ISO 21500 es del 70%. Mientras el 30% de las empresas de este sector distinguen o aplican SCRUM en un 4%, DSDM en un 4% e incluso DSDM y XP a la par en un 7%. Del mismo modo, como se observa en la Figura 16 un 4% de empresas de este sector manejan el PMBOK e ISO 21500, ninguna tiene presente el método LSD y un 4% han generado sus propios métodos gracias a su madurez en el desarrollo de proyectos.



*Figura 16. Aplicación o conocimiento de métodos o estándares para el desarrollo de proyectos*  
Fuente: Elaboración propia

Hay un amplio desconocimiento sobre los métodos o estándares como se identificó en la Figura 16 a pesar de tener líderes, responsables o áreas encargadas de los proyectos. Esta impericia se presenta a diferente escala en la clasificación de las empresas por su número de empleados donde la microempresa posee un desconocimiento total de métodos o estándares para la gerencia de proyectos seguida por la mediana empresa con un 77,94%.

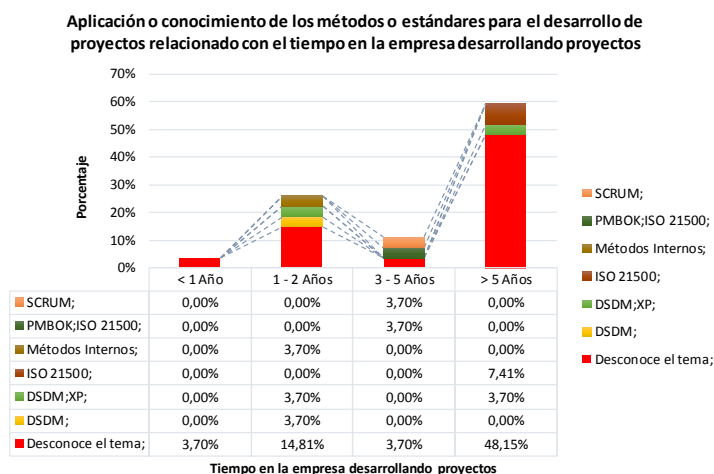
Como se observa en la Figura 17, del 33% de las pequeñas empresas un 18% no conocen al respecto de los métodos o estándares, pero han empezado a incursionar en métodos como SCRUM (3,7%), DSDM - XP (3,7%) y el estándar el ISO 21500 (7,41%). Similarmente del 22% de las grandes empresas un 11,11% tiene este nivel de desconocimiento, aunque han empezado a incursionar en estándares como el PMBOK e ISO 21500, además de métodos como DSDM y XP.



*Figura 17. Aplicación o conocimiento de los métodos o estándares para el desarrollo de proyectos relacionado con el tamaño de la empresa según el número de empleados*  
Fuente: Elaboración propia

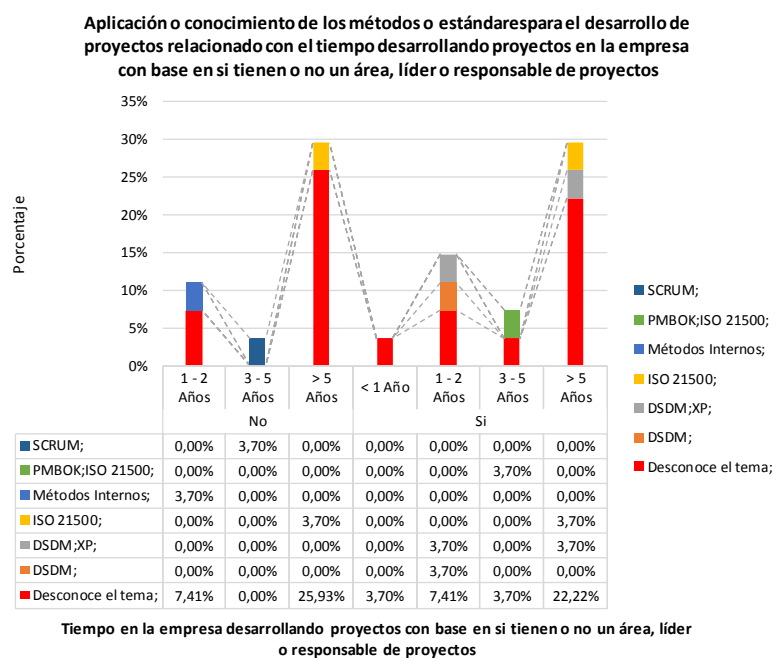
Las personas que se han dedicado dentro de estas compañías al desarrollo de proyectos por más de 5 años son las que más desconocimiento tienen frente al tema de métodos o estándares representados con un 48,15% de 59% como se observa en la Figura 18. Sin embargo, se identifica una disminución en este concepto a medida que pasan más años desarrollando proyectos.

Adicionalmente, las personas empiezan a aprender sobre diferentes métodos ágiles cuando llevan entre 1 a 5 años desarrollando proyectos y posterior a los 5 años de labores están guiados por ISO 21500, XP y DSDM.



*Figura 18. Aplicación o conocimiento de los métodos o estándares para el desarrollo de proyectos relacionados con el tiempo en la empresa desarrollando proyectos*  
Fuente: Elaboración propia

El grado de desconocimiento por parte de las personas que más deberían estar familiarizadas con estos temas es relevante debido a que ellos son los implicados en hacer accesible y aplicable este conocimiento en la industria plástica. Sin embargo, en las empresas que poseen áreas, líderes o responsables de proyectos se evidencia que las personas con tiempo mayor a 1 año desarrollando proyectos se involucran en métodos como DSDM y XP junto con el estándar ISO 21500 y PMBOK, mientras que en las empresas que no poseen estas particularidades las personas se involucran con el desarrollo de métodos interno y SCRUM como se puede percibir en la Figura 19.

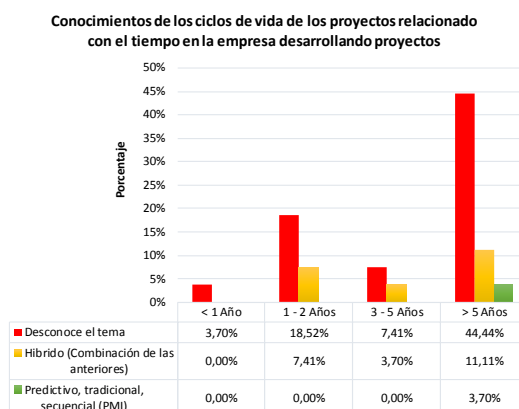


*Figura 19. Aplicación o conocimiento de los métodos o estándares para el desarrollo de proyectos relacionados con el tiempo de las personas desarrollando proyectos con base en si tienen un área, líder o responsable de proyectos*

Fuente: Elaboración propia

Es significativo que un 44,44% de las personas con más de 5 años desarrollando proyectos en este sector desconozca los ciclos de vida de los proyectos, siendo estos valores altamente repetitivos en las personas que cuentan desde un año en esa área. En la Figura 20 también se observa que hay

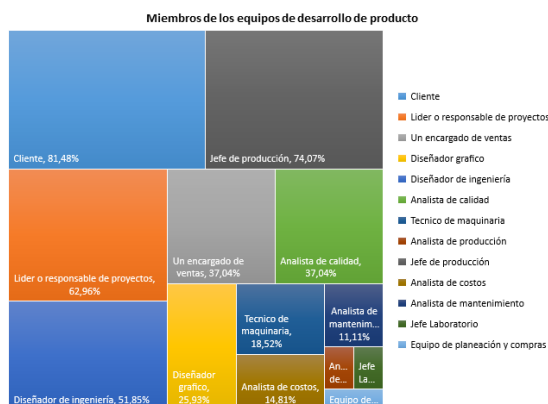
una porción de personas que se relacionan con los modelos híbridos y ninguna distingue únicamente la metodología ágil.



*Figura 20. Conocimiento de los ciclos de vida de los proyectos relacionados con el tiempo de las personas desarrollando proyectos*

Fuente: Elaboración propia

Es importante resaltar que los clientes tienen un papel muy importante en los equipos de desarrollo de producto de esta industria con una participación del 81,48%, seguido por el jefe de producción con un 74,07% y el líder o responsable de proyectos con un 62,96%. Es relevante hacer énfasis en que se le da más importancia a la integración del jefe de producción que al líder o responsable de proyectos con una diferencia del 11,11%. La Figura 21 también permite identificar que el analista de producción, jefe de laboratorio y equipo de planeación y compras son los que menos se integran en estos equipos.

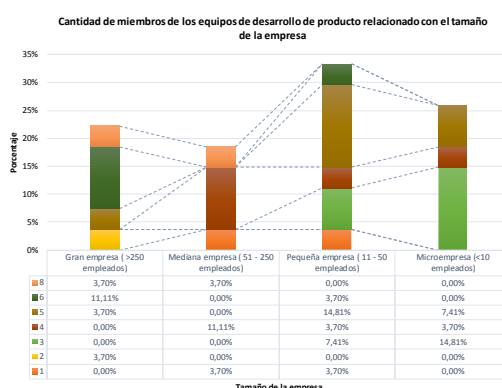


*Figura 21. Miembros de los equipos de desarrollo de productos*

Fuente: Elaboración propia



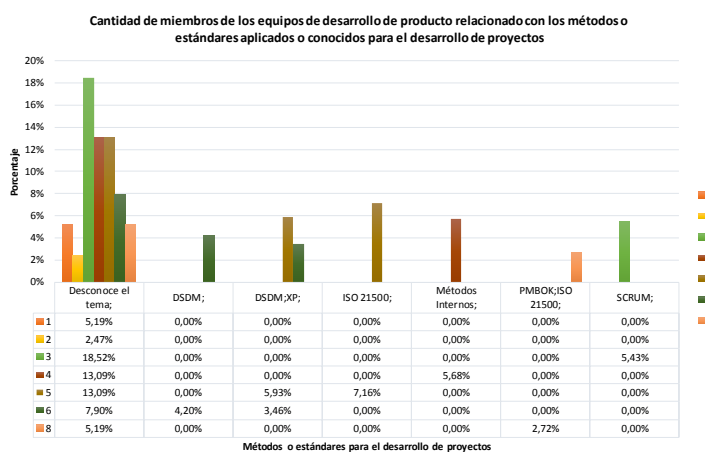
Las grandes empresas manejan en una mayor proporción equipos de desarrollo de 6 personas, las medianas empresas de 4 personas, las pequeñas empresas de 5 personas y las microempresas de 3 personas. Sin embargo, como se observa en la Figura 22 hay un 7,4% de empresas que solo integran a una persona al equipo y otras que integran a 8 personas.



*Figura 22. Cantidad de miembros de los equipos de desarrollo de producto relacionado con el tamaño de la empresa*

Fuente: Elaboración propia

Las empresas que conocen DSDM y XP manejan equipos de desarrollo de producto de 5 a 6 integrantes, ISO 21500 y PMBOK entre 5 y 8 integrantes y SCRUM de solo 3. Asimismo, en la Figura 23 se identifica que las empresas que desconocen de estos métodos y estándares no presentan homogeneidad en los integrantes de estos equipos.



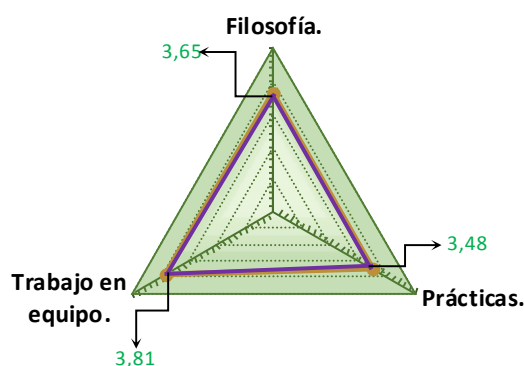
*Figura 23. Cantidad de miembros de los equipos de desarrollo de productos relacionados con los métodos o estándares aplicados o conocidos para el desarrollo de proyectos*

Fuente: Elaboración propia

Adicionalmente, con base en las respuestas obtenidas por los entrevistados se obtuvo un panorama sobre el nivel en el que se encuentran las empresas de esta industria en las áreas principales y fundamentales contenidas en la metodología ágil como lo son su filosofía, sus prácticas y sus habilidades para el trabajo en equipo.

Debido al planteamiento de la encuesta el puntaje máximo en cada área es de 5 e indica un alto conocimiento, aplicación fundamental y conceptualización según corresponda; el sector plástico de Cundinamarca obtuvo 3,65 en filosofía, 3,81 en trabajo en equipo y 3,48 en la aplicación de prácticas como se observa en la Figura 24. Las respuestas de los participantes se encuentran en el ANEXO H. Estos valores son importantes debido a que, aunque no se tenga un amplio conocimiento sobre la filosofía ágil (valores y principios) y de los métodos ágiles, además de la poca aplicación de estos métodos desde la teoría en la práctica, se están desarrollando estos pilares en la doble vía de ser y hacer ágil (Being Agile y Doing Agile).

**Nivel de las áreas principales del sector plástico de Cundinamarca**



*Figura 24. Nivel de las áreas principales del sector plástico de Cundinamarca*  
Fuente: Elaboración propia

Los puntajes de las áreas fueron segmentados en diferentes clasificaciones como se observa en la Tabla 7, donde se resalta que las empresas que utilizan el método SCRUM son las que tienen un

menor puntaje en la aplicación de prácticas con un 2,42, las que usan únicamente el método DSDM tienen el menor puntaje en filosofía con un 2,92 y en trabajo en equipo con un 3,2.

Es sustancial conocer que las empresas que conocen o aplican ISO 21500 y PMBOK tienen los puntajes más altos en filosofía y prácticas ágiles con un 4,3 y 4,78 respectivamente, sin dejar atrás el 4,4 obtenido en el trabajo en equipo.

En la Tabla 7 también se identifica que las grandes empresas a diferencia de las microempresas, pequeñas empresas y medianas empresas son las únicas que poseen un cambio significativo en el puntaje a nivel de aplicación de prácticas ágiles con un 3,98.

			Relación del puntaje de cada clasificación con el general de la industria plástica de Cundinamarca	
			Puntaje	Observaciones
Nivel de las áreas principales del sector plástico de Cundinamarca que:	No conocen ni aplican métodos o estándares de gerencia de proyectos			Los puntajes se encuentran muy cercanos al resultado para el sector plástico de Cundinamarca en general.
	Conocen o aplican DSDM en sus proyectos			Es curioso que los valores de estas áreas se encuentren por debajo del nivel general, ya que, estas empresas aplican un método ágil.
	Conocen o aplican DSDM y XP en sus proyectos			Las empresas que aplican conjuntamente DSDM y XP presentan un mayor puntaje en las áreas, y es interesante como se encuentra muy por encima en el trabajo en equipo.
	Conocen o aplican ISO 21500 en sus proyectos			Es interesante observar un puntaje en prácticas mayor al nivel general en un referente predictivo.
	Conocen o aplican ISO 21500 y PMBOK en sus proyectos			Es de gran relevancia comprender que aunque conocen o aplican estándares como el PMBOK o la ISO 21500 se encuentran con los pilares de las metodologías ágiles bien desarrollados.
	Conocen o aplican SCRUM en sus proyectos			Es interesante ver que en SCRUM a nivel de la industria plástica se tengan un puntaje alto a nivel de la filosofía (valores y principios) contrastado con un bajo puntaje en prácticas. Se observa la diferencia entre el ser y hacer ágil.
	Aplican métodos internos en sus proyectos			El desarrollo de métodos internos ha esta guiado por la metodología ágil debido a sus puntajes cercanos al nivel general y enfocándose en las prácticas.

			Relación del puntaje de cada clasificación con el general de la industria plástica de Cundinamarca	
			Puntaje	Observaciones
Nivel de las áreas principales del sector plástico de Cundinamarca según su tamaño:	Microempresas		<p>Filosofía; 3,51</p> <p>Prácticas; 3,2</p> <p>Trabajo en equipo; 3,63</p>	Los puntajes se encuentran muy cercanos al resultado para el sector plástico de Cundinamarca en general.
	Pequeña empresa		<p>Filosofía; 3,81</p> <p>Prácticas; 3,47</p> <p>Trabajo en equipo; 3,96</p>	Los puntajes se encuentran muy cercanos al resultado para el sector plástico de Cundinamarca en general.
	Mediana empresa		<p>Filosofía; 3,56</p> <p>Prácticas; 3,27</p> <p>Trabajo en equipo; 3,8</p>	Los puntajes se encuentran muy cercanos al resultado para el sector plástico de Cundinamarca en general.
	Gran empresa		<p>Filosofía; 3,66</p> <p>Prácticas; 3,98</p> <p>Trabajo en equipo; 3,8</p>	La gran empresa a diferencia de los demás tipos de empresas presenta puntajes similares en las áreas de filosofía y trabajo en equipo, pero en prácticas esta mas desarrollada.

Tabla 7. Relación del puntaje de las áreas fundamentales con las segmentaciones formuladas

Fuente: elaboración propia

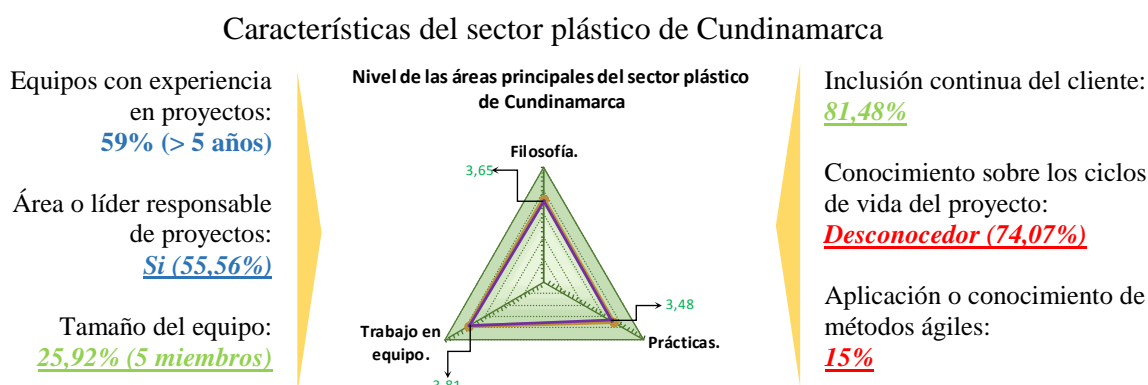
En todo caso, es de gran importancia analizar de forma conjunta la presencia de las características propicias y el desarrollo que se tienen en las industrias sobre los niveles en las áreas fundamentales, esto permitiría tener un juicio holístico sobre la posibilidad de que estas industrias plásticas puedan incurrir en la aplicación de metodologías ágiles.

Entonces, a pesar de que el desconocimiento sobre los ciclos de vida del proyecto oscila el 74,07% y el conocimiento o aplicación de métodos ágiles posea un 15%, en estas organizaciones se evidencia un desarrollo indirecto de los pilares en doble vía de la metodología ágil en el desarrollo de sus proyectos, en otras palabras, la industria plástica está utilizando una metodología, que dice desconocer, de forma empírica y por experiencia de efectividad, ver Figura 25.

Al mismo tiempo, hay un porcentaje bajo, pero no nulo, en la presencia de miembros del equipo con una alta experiencia (59%, > 5 años) y la presencia de un área o líder responsable de proyectos (55,56%) que sirven como fuente de información para desarrollar las practicas pertinentes en los proyectos de la organización. Sin embargo, al ser un porcentaje bajo y contar con un índice

promedio en el área fundamental de trabajo en equipo, provocara posibles choques en el momento de desarrollar equipos auto gestionado.

Por otro lado, la presencia de equipos de tamaño reducido (25,92%, 5 miembros) y la inclusión continúa con el cliente (81,48%) son capas favorables para un fortalecimiento en la colaboración con el cliente mediante la realización de un trabajo con calidad, además de permitir el desarrollo de equipos auto gestionados.



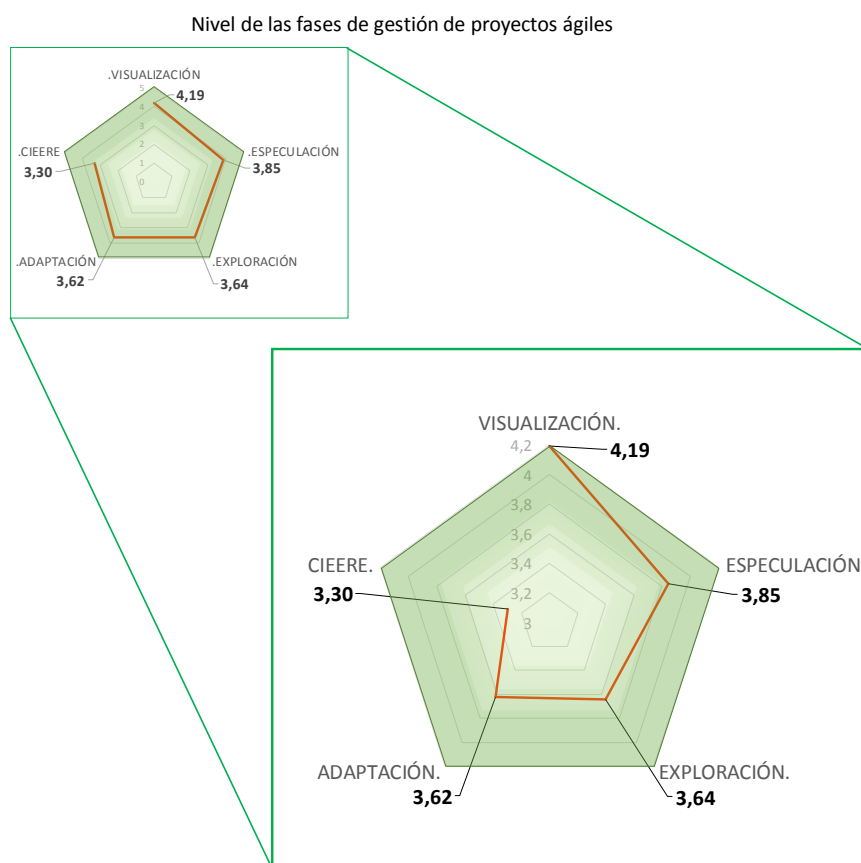
*Figura 25. Relación de características propicias y nivel de las áreas fundamentales en la industria plástica de Cundinamarca*

Fuente: elaboración propia.

Mediante el resultado obtenido por medio del análisis de los factores para la aplicabilidad de metodologías ágiles en gerencia de proyectos se identifica que poseen el desarrollo básico de la mentalidad ágil, por tal motivo se podría generar su aplicación minimizando la coyuntura en la organización. Adicionalmente, se identifica la importancia de inspeccionar la forma de como desarrollan sus proyectos bajo el esquema de la metodología para identificar los focos primarios que, en un futuro, servirán como guía para incurrir en la adopción de la metodología.

Por consiguiente, con base en las respuestas obtenidas por las industrias se distinguió el panorama sobre el nivel en el que se encuentran las fases de la metodología ágil ilustrado en la Figura 26; la fase de visualización ostenta un 4,19, exploración un 3,64, adaptación un 3,62 y cierre un 3,30 sobre una ponderación máxima de 5 puntos que indica una alta consistencia entre la forma de como

la industria plástica desarrolla proyectos de nuevos productos con el contexto ágil de la organización. Los resultados obtenidos en estas fases son consecuentes a los resultados identificados a nivel de las características propicias y de las áreas fundamentales, pero con una particularidad, las fases poseen una variación significativa en su ponderación.



*Figura 26. Nivel de las fases de gerencia de proyectos en la industria plástica de Cundinamarca*

Fuente: elaboración propia.

La visualización es la fase que se encuentra más fortalecida, pero a medida que el proceso permite avanzar entre las fases se evidencia una disminución progresiva de su robustez; la etapa de cierre posee una ponderación de 3,30 encontrándose 0,89 puntos por debajo de la fase de visualización, siendo este el margen más amplio entre las fases.

Lo anterior, indica que se presentan pérdidas de consistencia debido a la forma de adoptar cada una de estas fases, posiblemente a raíz de la falta de conocimiento consiente sobre la metodología promovida por una ejecución mediante el instinto empírico.

## **5.2. CONCLUSIONES**

Posteriormente al desarrollo de esta investigación y con base a los resultados obtenidos, se plantean las siguientes conclusiones alrededor de industrias que desarrollan las dimensiones evaluadas:

- a) Esta industria relaciona al cliente con el equipo de trabajo de los proyectos constantemente (81,48%), permitiendo disminuir los riesgos al hacerlo participe en el todo el proceso de desarrollo del producto.
- b) Las empresas que desconocen sobre métodos o estándares para el desarrollo de sus proyectos tienen equipos de trabajo con cantidades uniformes y a veces excesivas de integrantes impactando negativamente a la disminución de documentación necesaria, coordinación del equipo y la auto organización. Sin embargo, a nivel general se encuentra que los equipos de trabajo se componen principalmente de 5 miembros, siendo este un valor recíproco en la metodología ágil para gerencia de proyectos.
- c) Hay un elevado desconocimiento conceptual (85%) sobre metodologías ágiles para la gerencia de proyectos por parte de las empresas encuestadas del sector plástico de Cundinamarca. De este porcentaje las microempresas desconocen en un 100% sobre metodologías ágiles y sobre cualquier otro tipo de metodologías para la gerencia de proyectos.
- d) Las organizaciones pueden adoptar la mentalidad ágil o aplicar los métodos ágiles por separado, pero sin obtener los resultados en su plenitud.

- e) A pesar de que hay empresas que afirman aplicar métodos ágiles (15%), estas poseen bajos niveles de conocimiento alrededor de la metodología ágil en sus tres áreas fundamentales (filosofía, trabajo en equipo y prácticas). Sin embargo, los resultados en estas áreas fundamentales globalmente son intermedios y parejos.
- f) Las empresas que dicen desconocer las metodologías ágiles tienen conocimientos sobre la mentalidad ágil, sobre prácticas y un desarrollo potencial del trabajo en equipo (motivación, reconocimientos, participación, etc.) reconocibles.
- g) Las empresas del sector plástico de Cundinamarca, a pesar del desconocimiento conceptual sobre metodologías ágiles para la gerencia de proyectos, tienen un desarrollo paralelo de filosofía (Being Agile) y prácticas (Doing Agile), además de un proceso potencial del trabajo en equipo que fundamenta las bases de la metodología ágil y las cuales son cruciales para una posterior adopción de la metodología.
- h) En definitiva, el sector plástico de Cundinamarca es un desconocedor de la metodología ágil para gerencia de proyectos (85%), pero en el proceso de desarrollo de nuevos productos ha aplicado de forma empírica y desconocedora fundamentos parciales de las metodologías ágiles arraigados a la implementación de prácticas ágiles primarias, al desarrollo del trabajo en equipo, a los principios y valores ágiles, que permitieron desplegar un ambiente de desarrollo de estos productos con cabida en las fases descritas por esta metodología, *por consiguiente, las metodologías ágiles podrían ser aplicadas en la gerencia de proyectos de esta industria plástica de Cundinamarca* permitiendo fortalecer la actual forma del desarrollo de sus productos de una forma más fluida, gracias a la reducción de la resistencia al cambio en comparación con otras industrias.



i) La consistencia encontrada entre la forma de como la industria plástica desarrolla proyectos de nuevos productos con el ciclo de vida genérico de los proyectos ágiles, que se ha permeado en la organización, permitió identificar que las organizaciones tienen excelente fortaleza en la fase de visualización, pero suscita la relevancia de empezar a mejorar y madurar las fases con ponderaciones inferiores. Por consiguiente, se recomienda a la organización que antes de incurrir en la adopción de esta metodología ágil para la gerencia de proyectos se trabaje en el afinamiento de las siguientes fases, consiguiendo niveles homogéneos entre ellas, bajo los siguientes lineamientos:

- **Especulación:**

- Realizar un acto formal de finalización sobre la identificación de las características del producto, donde el equipo de desarrollo sea quien le describa al cliente el producto, y así validar que las características han sido entendidas.
- Generar un plan de lanzamientos, realista, en cuanto al diseño ingenieril y gráfico final, consecución de los planos de fabricación, realización de modelaciones, renders y lanzamiento de un prototipo o versiones a escala (dummies) del producto.
- Definir claramente los roles, responsabilidades y prioridades de las actividades sobre el equipo de desarrollo.
- No olvidar la consideración de riesgos como, por ejemplo: estar desarrollando cintas de señalización e incursionar en el desarrollo de utensilios plásticos sin conocer el sector y el mercado.

- **Exploración:**

- Planificar iteraciones cortas, pero que permita el desarrollo de avances para identificar el progreso o interrogantes sobre los lanzamientos planeados.
  - Realizar de forma simultánea modelamientos, simulaciones y renders que permitan experimentar sobre los avances y así reducir los riesgos e incertidumbres.
  - Incluir al proceso herramientas como realidad aumentada, termoformado compacto y prototipado rápido que permitan desarrollar un producto mínimo viable para acercarse al cliente con el producto en proceso.
  - Desarrollar reuniones para buscar una retroalimentación del equipo de desarrollo, evaluando lo bueno, lo malo y lo aprendido; promoviendo la libre expresión sobre sus opiniones hacia el producto.
  - Incluir revisiones internas, en el equipo de desarrollo, sobre los diseños, planos, prototipos y resultados de prueba.
- **Adaptación:**
- Desarrollar reuniones para fomentar el cuestionamiento sobre las características desarrolladas en las iteraciones previstas, y así identificar correcciones o no.
  - Promover dentro de los equipos de desarrollo una mentalidad abierta al cambio de requisitos, que provocarán cambios desde el diseño hasta la concepción del prototipo y deberán ser re planificados y por ende realizados nuevamente.
  - Incursionar en herramientas tecnológicas que consoliden los diseños, planos, modelación, simulación, gestión de datos de producto, etc. que

permitan un fácil manejo de las variables que podrían cambiar y afectarían todo el producto, por ejemplo: el material, forma, tamaño, espesor, etc.

○ **Cierre:**

- Documentar y transmitir la información crucial identificada en las reuniones que permitieron evidenciar aprendizajes para la culminación del producto.
- Desarrollar un acto formal de finalización del proyecto.

j) A raíz de la conclusión anterior, se recomienda a la organización de esta industria que decida incursionar en la adopción de las metodologías ágiles para gerencia de proyectos que se apoyen de personas capacitadas e idóneas para lograr una implementación profunda del manifiesto ágil; logrando la selección idónea del método que debería desarrollar en su empresa con base a su modelo operativo, de trabajo, de personas y de los objetivos a lograr con el fin de identificar los cambios que se deben realizar. Para lo anterior, los expertos desarrollan una estrategia de transformación personalizada para cada organización partiendo de un eje fundamental, un análisis interno y externo, general y específico de la organización, y es allí donde este estudio cobra importancia al ser transversal a cualquier estrategia planteada y por tal motivo debe ser proveída al ente encargado de la adopción ágil.

### **5.3. TRABAJOS FUTUROS**

Mediante el desarrollo de la presente investigación y con base en los hallazgos y conclusiones obtenidas, se identifican posibles vías de investigación posteriores a esta:

- Profundizar en la determinación de las practicas ágiles más utilizadas y primordiales para la industria plástica del sector de Cundinamarca.
- Realizar un modelo para la adopción de metodologías ágiles para el desarrollo de proyectos en el sector plástico de Cundinamarca mediante la implementación en un caso práctico a raíz de los resultados encontrados.
- Diseñar un modelo de madurez sobre las metodologías ágiles en el desarrollo de proyectos de este sector.
- Diseñar un libro, cartilla u otro instrumento para acercar a la industria plástica al conocimiento sobre gerencia de proyectos, en especial de las metodologías ágiles.
- Desarrollar este estudio en los principales sectores industriales de Colombia.

## **BIBLIOGRAFÍA**

ACOPLÁSTICOS. (2018). *Plásticos en Colombia*. Recuperado de

<http://www.acoplasticos.org/AFshjuraaF47lfjbOSTNKYs4831gepsfiq57DRCFws38164LXI>

EMFhq2r/uNs9lqv/pec19/8/

ACOPLÁSTICOS. (2019). *Plásticos en Colombia 2019-2020*. Bogotá. Recuperado de <https://www.acoplasticos.org/AFshjuraaF47lfjbOSTNKYs4831gepsfiq57DRCFws38164LXIEMFhqner/sGcWB9lkZ/PeC2020/1/#zoom=z>

Allue, X. Q., & Cymment, A. (2013). *Scrum*.

Anderson, D., Augustine, S., Avery, C., & Cockburn, A. (2005). Declaration of Interdependence. Recuperado de <http://pmdoi.org/>

Becerra, H., Veloza, S., & Arango, Y. (2016). *DIAGNÓSTICO FINANCIERO Y VALORACIÓN PARA LA EMPRESA MONPLAST SAS*. Universidad Piloto de Colombia. Recuperado de <http://polux.unipiloto.edu.co:8080/00003405.pdf>

Beck, K., Beedle, M., Van Bennekum, A., Cockburn, A., Cunningham, W., Fowler, M., ... Thomas, D. (2001). Manifesto for Agile Software Development Twelve Principles of Agile Software. Recuperado de <http://www.agilemanifesto.org>

Beck, K., Beedle, M., Van Bennekum, A., Cockburn, A., Cunningham, W., Fowler, M., ... Thomas, D. (2002). Manifesto for Agile Software Development Twelve Principles of Agile Software.

Bernal Bazzani, D. F., Silva Perdomo, M. X., & Toscano Suanca, J. S. (2017). 7. Identificación y proposición de prácticas de gerencia de alcance, en proyectos de desarrollo de software en Colombia. Recuperado de <https://repositorio.escuelaing.edu.co/handle/001/643>

Body, S., & Knowledge, O. F. (2013). *Conocimiento de scrum (guía sbok™) 2013* (2013.<sup>a</sup> ed.). Phoenix, Arizona.

Caro, G. (2004). Agile Manifesto - Experiencias Personales. ACIS. Recuperado de <http://acistente.acis.org.co/typo43/memorias/JornadasGerencia/IIJNGP/AgileManifesto.pdf>

- Carreño, Á. P. T. (2015). Caracterización de las metodologías ágiles de gestión de proyectos y su aplicación en las organizaciones matriciales. *Statewide Agricultural Land Use Baseline 2015, 1*. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Carrier, J. (2019). Let Your System Speak. Sequencing Tech Adoption Based on Your System's Pull Signals. MIT. Recuperado de <https://www.slideshare.net/TulipInterfaces/let-your-systems-speak-john-carrier-agile-manufacturing-summit-2019>
- CEDETRABAJO. Plan de acción 2017 (2017). Colombia. Recuperado de <https://cedetrabajo.org/wp-content/uploads/2012/07/PLAN-2017.pdf>
- Charvat, J. (2005). *Project Management Methodologies, 2003*.
- Chen, J., Damanpour, F., & Reilly, R. R. (2010). Understanding antecedents of new product development speed: A meta-analysis. *Journal of Operations Management, 28*(1), 17-33. <https://doi.org/10.1016/J.JOM.2009.07.001>
- Chow, T., & Cao, D.-B. (2008). A survey study of critical success factors in agile software projects. *Journal of Systems and Software, 81*(6), 961-971. <https://doi.org/10.1016/J.JSS.2007.08.020>
- Conforto, E. C., & Amaral, D. C. (2010). Evaluating an Agile Method for Planning and Controlling Innovative Projects. *Project Management Journal, 41*(2), 73-80. <https://doi.org/10.1002/pmj.20089>
- Conforto, E. C., & Amaral, D. C. (2016). Agile project management and stage-gate model—A hybrid framework for technology-based companies. *Journal of Engineering and Technology Management, 40*, 1-14. <https://doi.org/10.1016/J.JENGTECMAN.2016.02.003>
- Conforto, E. C., Rebentisch, E., & Amaral, D. C. (2014). *The Building Blocks of Agility as a Team's Competence in Project Management*. Massachusetts. Recuperado de

<https://dspace.mit.edu/handle/1721.1/88105>

Daily Meeting. (2015). Recuperado 27 de enero de 2020, de

[https://www.agilealliance.org/glossary/daily-meeting/#q=\(infinite~false~filters~\(postType~\(~'page~'post~'aa\\_book~'aa\\_event\\_session~'aa\\_experience\\_report~'aa\\_glossary~'aa\\_research\\_paper~'aa\\_video\)~tags~\(~'daily\\*20meeting\)\)~searchTerm~'~sort~false~sortDire](https://www.agilealliance.org/glossary/daily-meeting/#q=(infinite~false~filters~(postType~(~'page~'post~'aa_book~'aa_event_session~'aa_experience_report~'aa_glossary~'aa_research_paper~'aa_video)~tags~(~'daily*20meeting))~searchTerm~'~sort~false~sortDire)

DANE. (2012). *Clasificación Industrial Internacional Uniforme de Todas las Actividades Económicas*. Bogota. Recuperado de

[https://www.dane.gov.co/files/nomenclaturas/CIIU\\_Rev4ac.pdf](https://www.dane.gov.co/files/nomenclaturas/CIIU_Rev4ac.pdf)

DANE. (2019). *Producto Interno Bruto (PIB) del 2018, Base 2010*. Bogota. Recuperado de

[https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/pib/bol\\_PIB\\_IVtrim18.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/pib/bol_PIB_IVtrim18.pdf)

Diebold, P., & Dahlem, M. (2014, mayo). Agile Practices in Practice - A Mapping Study -, 10.

DNP. Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 «Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad»

(2019). Colombia. Recuperado de <https://www.dnp.gov.co/Paginas/Plan-Nacional-de-Desarrollo-fue-aprobado-por-el-Congreso-de-la-Republica.aspx>

ECI, E. C. de I. J. G. PLAN DE DESARROLLO 2016-2025 (2016). Colombia. Recuperado de

[https://www.escuelaing.edu.co/uploads/descargables/4993\\_plan\\_de\\_desarrollo\\_2016\\_2025.pdf](https://www.escuelaing.edu.co/uploads/descargables/4993_plan_de_desarrollo_2016_2025.pdf)

Escurra, L. (1988). Cuantificación de la validez de contenido por criterio de jueces.

Espinoza, O., & González, L. (2006). El modelo de gestión de calidad total: mito o realidad, 14.

Fernández, L. (2007). *¿Como se elabora un cuestionario?* Barcelona.

Gamboa, J. C. (2014). Revista tecnológica. *Revista Tecnológica - ESPOL*, 27(2), 36. Recuperado

de <http://www.rte.espol.edu.ec/index.php/tecnologica/article/view/312>

- Garzás, J. (2013). *METODOLOGIAS AGILES. METODOLOGIAS ÁGILES*.
- Goldman, S., Nagel, R., & Preiss, K. (1995). *Agile Competitors and Virtual Organisations*. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Gomez, C., García, A., & Heras, R. (2017). *Métodos Ágiles, Scrum, Kanban, Lean*. (G. Anaya, Ed.). Madrid: Grupo Anaya.
- Griffiths, M. (2012). *PMI Agile Certified Practitioner (PMI-ACP Exam Prep) Premier Edition*. (PMI, Ed.). R.P. Inc., Ed.
- Groover, M. (2007). *Fundamentals of Modern Manufacturing. Materials, Processes and Systems* (3.<sup>a</sup> ed.). Bethlehem: Mc Graw Hill.
- Gualoto, G. (2016). Análisis de las metodologías y su incidencia en la creación del portafolio de servicio para la unidad de extensión universitaria de la universidad del norte de la ciudad de Ibarra. Ibarra: Universidad Técnica del Norte. Recuperado de [https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/23055/1/EC\\_t1111mif.pdf](https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/23055/1/EC_t1111mif.pdf)
- Gunasekaran, A. (2001). *Agile Manufacturing: The 21st Century Competitive Strategy*. North Dartmouth: Elsevier.
- Gunasekaran, A., & Yusuf, A. (2002). Agile manufacturing: a taxonomy of strategic and technological imperatives. *International Journal of Production Research*, 40, 30. <https://doi.org/0.1080/00207540110118370>
- Haraguchi, N., Cheng, C. F. C., & Smeets, E. (2017). The Importance of Manufacturing in Economic Development: Has This Changed? *World Development*, 93, 293-315. <https://doi.org/10.1016/J.WORLDDEV.2016.12.013>
- Heartbeat Retrospective. (s. f.). Recuperado 27 de enero de 2020, de [https://www.agilealliance.org/glossary/heartbeatretro#q=~\(infinite~true~filters~\(postType~](https://www.agilealliance.org/glossary/heartbeatretro#q=~(infinite~true~filters~(postType~)



(~'page~'post~'aa\_book~'aa\_event\_session~'aa\_experience\_report~'aa\_glossary~'aa\_research\_paper~'aa\_video~'aa\_podcast)~tags~(~'retrospective))~searchTerm~'~sort~false

Hernández, J., & Idoipe, A. (2013). *Lean manufacturing. Conceptos, técnicas e implementación*.

Madrid: Escuela de Organización Industrial. Recuperado de

<https://www.eoi.es/es/savia/publicaciones/20730/lean-manufacturing-concepto-tecnicas-e-implantacion>

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. del P. (2014).

*Metodología de la investigación*.

Herrera, E. (2007). DEL MANIFIESTO ÁGIL SUS VALORES Y PRINCIPIOS. *Valencia, Luz*, 34, 5.

Highsmith, J. (2005, febrero 17). Declaration of Interdependence. Recuperado de

<http://pmdoi.org/>

Highsmith, Jim. (2009). *Agile Project Management: Creative Innovative Products* (Second).

Pearson Education, Inc.

José, L. (s. f.). Guía para diseñar encuestas.

Khan, A. (2014). About Agile & PMI Agile Certified Practitioner (PMI-ACP) Overview.

360PMO.

Kumar, G., & Bhatia, P. (2012). Impact of Agile Methodology on SOFTWARE Development

Process. *International Journal of Computer Technology and Electronics Engineering*, 2(4),

6.

LIDERES EDUCATIVOS. (2019). Guía práctica: ¿Cómo hacer buenas preguntas en una

encuesta?

Martin, A., & Ruiz, E. (2017). Valor del conocimiento pedagógico para la docencia en

- Educación Secundaria: Diseño y validación de un cuestionario, 43(2), 25.
- Mayorga, J. Z., & Porras, J. A. (2015). Productividad de las pymes, sector caucho y plástico de Bogotá D.C. *Económicas CUC*, 17. Recuperado de <http://repositorio.cuc.edu.co/handle/11323/2364>
- Metodologías de Gestión de Proyectos. (2017). En *Métodos y Técnicas Para la Gestión de Proyectos Software* (p. 47). Escuela Superior De Ingenieros de la Universidad de Sevilla.
- Moreno, M. (1981). Lean Aplicado a la Ingeniería del Software. En *Filosofía Lean Aplicada a la Ingeniería del Software* (p. 58). Sevilla: Universidad de Sevilla.
- Navarro, G. (2018). *Estudio comparativo de metodologías, herramientas, y wiki de soporte para la gestión de proyectos de desarrollo de software*. Universitat Oberta de Catalunya.
- Pérez, M. J. P. (2012). Guía Comparativa de Metodologías Ágiles. *uva biblioteca*.
- Pérez Rave, J., La Rotta, D., Sánchez, K., Madera, Y., Restrepo, G., Rodríguez, M., ... Parra, C. (2011). Identificación y caracterización de mudas de transporte, procesos, movimientos y tiempos de espera en nueve pymes manufactureras incorporando la perspectiva del nivel operativo. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 19(3), 396-408. <https://doi.org/10.4067/S0718-33052011000300009>
- PMI. (2003). *Organizational Project Management Maturity Model (OPM3) Knowledge Foundation*. (PMI, Ed.) (3.<sup>a</sup> ed.). Pennsylvania: PMI.
- PMI. (2017a). *A Guide To The Project Management Body Of Knowledge*. Pennsylvania: PMI.
- PMI. (2017b). *AGILE PRACTICE GUIDE*. (Agile Alliance, Ed.) (6.<sup>a</sup> ed.). Pennsylvania: Agile Alliance.
- PMI. (2017c). *AGILE PRACTICE GUIDE*. (Agile Alliance, Ed.) (6.<sup>a</sup> ed.). Pennsylvania: Agile Alliance.

- PMI. (2017d). *Guía de los FUNDAMENTOS PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS*. (PMI, Ed.) (Sexta). PMI.
- PMI. (2018). El enfoque de dirección de proyectos de Ágil. PMI. Recuperado de [https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:\\_m7GiqJ4RP0J:https://www.pmi.org/-/media/pmi/documents/public/pdf/certifications/agile-certified-presentation.pdf%3Fsc\\_lang\\_temp%3Des-ES+%&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=co&client=firefox-b-d](https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:_m7GiqJ4RP0J:https://www.pmi.org/-/media/pmi/documents/public/pdf/certifications/agile-certified-presentation.pdf%3Fsc_lang_temp%3Des-ES+%&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=co&client=firefox-b-d)
- Powell, D., & Strandhagen, J. (2012). 21st Century Operational Excellence: Addressing the Similarities and Differences Between Lean Production, Agility and QRM, p. 5.
- PROINDUSTRIA, G. (2017). *EL PAÍS QUE NO QUIERE CRECER*. Bogota. Recuperado de <https://grupoproindustria.org/actualidad-industrial-7-pais-no-quiere-crecer-parte-1/>
- Quiña, J. (2015). Desarrollo de un marco de trabajo, implementado con una herramienta alm, para mejorar la gestion del proceso de fabricación de software de área de análisis y desarrollo del departamento de sistemas de la empresa farmaenlace cía. Ita.
- Qumer, A., & Henderson-Sellers, B. (2008). An evaluation of the degree of agility in six agile methods and its applicability for method engineering. *Information and Software Technology*, 50(4), 280-295. <https://doi.org/10.1016/J.INFSOF.2007.02.002>
- Realizar reuniones de planificación frecuentemente. (2014). Recuperado de <https://agileroadmap.herokuapp.com/es/mapa-practicas-agiles/4>
- Robles, B. (2018). Índice de validez de contenido: Coeficiente V de Aiken.
- Rodriguez, J. (2019). *Métodos Ágiles, Generalidades*. Bogotá.
- Rodríguez, M. (2017, septiembre). El ciclo de vida de un proyecto con DSDM Agile Project Framework. *NetMind*, 4. Recuperado de <https://www.netmind.es/knowledge-center/el-ciclo->

de-vida-de-un-proyecto-con-dsdm-agile-project-framework/

Schuh, G., Rebentisch, E., Riesener, M., Diels, F., Dolle, C., & Eich, S. (2017). Agile-waterfall hybrid product development in the manufacturing industry — Introducing guidelines for implementation of parallel use of the two models. En *2017 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM)* (pp. 725-729). IEEE.  
<https://doi.org/10.1109/IEEM.2017.8289986>

Schwaber, K., & Sutherland, J. (2017). *La Guía de Scrum*.

SCRUMstudy. (2013). *Conocimiento de scrum (guía sbok™) 2013* (2013.<sup>a</sup> ed.). Phoenix, Arizona.

Serrador, P., & Pinto, J. K. (2015). Does Agile work? — A quantitative analysis of agile project success. *International Journal of Project Management*, *33*(5), 1040-1051.  
<https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2015.01.006>

Špundak, M. (2014). Mixed Agile/Traditional Project Management Methodology – Reality or Illusion? *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, *119*, 939-948.  
<https://doi.org/10.1016/J.SBSPRO.2014.03.105>

Stamm, M., Neitzert, T., & Singh, D. (2009). TQM, TPM, TOC, Lean and Six Sigma – Evolution of manufacturing methodologies under the paradigm shift from Taylorism/Fordism to Toyotism?, 10.

Standish Group. (2015). *CHAOS Report 2015. The Standish Group International, Inc.*  
 Recuperado de [https://www.standishgroup.com/sample\\_research\\_files/CHAOSReport2015-Final.pdf](https://www.standishgroup.com/sample_research_files/CHAOSReport2015-Final.pdf)

Takeuchi, H., & Nonaka, I. (1986). The New New Product Development Game. Recuperado 21 de marzo de 2019, de <https://hbr.org/1986/01/the-new-new-product-development-game>

- Tena, M. (2018, noviembre). ¿Qué es la metodología «Agile»? , p. 2.
- The Agile Business Consortium. (2019). Chapter 6: Process.
- The Agile Business Consortium. (2019a). Chapter 4: Principles. Recuperado de [https://www.agilebusiness.org/page/ProjectFramework\\_04\\_Principles](https://www.agilebusiness.org/page/ProjectFramework_04_Principles)
- The Agile Business Consortium. (2019b). Chapter 4: Principles.
- The Agile Business Consortium. (2019c). Chapter 6: Process. Recuperado de [https://www.agilebusiness.org/page/ProjectFramework\\_06\\_Process](https://www.agilebusiness.org/page/ProjectFramework_06_Process)
- The Agile Business Consortium. (2019d). Chapter 7: Roles and Responsibilities. Recuperado de [https://www.agilebusiness.org/page/ProjectFramework\\_07\\_RolesResponsibilities](https://www.agilebusiness.org/page/ProjectFramework_07_RolesResponsibilities)
- Torres, Á. (2016). *Caracterización de las metodologías ágiles de gestión de proyectos y su aplicación en las organizaciones matriciales*. Universidad Nacional Abierta y a Distancia.
- Torres, T. (2016). Why This Opportunity Solution Tree is Changing the Way Product Teams Work. Recuperado de <https://www.producttalk.org/2016/08/opportunity-solution-tree/>
- VersionOne Inc. (2017). *VERSIONONE.COM #StateOfAgile*. Recuperado de <https://www.collab.net/>
- VersionOne Inc. (2018). *13th Annual State of Agile Report*.
- Vyshnavi, T. S., & Chetan, N. (2016). A Review on Implementation of agile in manufacturing industries using key enablers. *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*, 3(3), 5. Recuperado de <https://www.irjet.net/archives/V3/i3/IRJET-V3I3399.pdf>
- Yolanda, B. L. (2015). Metodología Ágil de Desarrollo de Software – XP. *ESPE, MEVAST*.



## ANEXOS

## ANEXO A – RELACIÓN DE LA METODOLOGÍA CON LOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS

RELACIÓN DE LA METODOLOGÍA CON LOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS					
OBJETIVO	DESCRIPCIÓN	MÉTODO	HERRAMIENTA	TÉCNICA	PROCEDIMIENTO / INSTRUMENTO
Caracterizar información sobre metodologías ágiles en gerencia de proyectos	Revisión de literatura que permite identificar información relevante, además de permitir establecer las áreas fundamentales y características propicias de las metodologías ágiles para gerencia de proyectos.	Se maneja un alcance descriptivo, debido a que busca identificar las características, conceptos y variables sobre las metodologías ágiles de gerencia de proyectos (Hernández Sampieri et al., 2014).	Bases bibliográficas con comité científico de selección BBCS, que contengan: artículos, monografías, tesis, ponencias, conferencias, estándares. Además de una matriz para la consolidación de información.	Revisión de literatura	Para la búsqueda de información se definirán las preguntas y palabras claves de investigación en términos de inglés, español, portugués y alemán. Los criterios de búsqueda serán palabras (solas o combinadas) La información se consignará en un gestor de referencias bibliográficas.

OBJETIVO	DESCRIPCIÓN	MÉTODO	HERRAMIENTA	TÉCNICA	PROCEDIMIENTO / INSTRUMENTO
<p>Recopilar información relevante a la aplicabilidad de metodologías ágiles de gerencia en el sector plástico de Cundinamarca</p>	<p>Diseño, validación y aplicación de una herramienta para recolección de información sobre el sector.</p>	<p>Cuantitativo</p>	<p>Conceptos, variables y demás información fundamental para la gerencia de proyectos mediante metodologías ágiles</p>	<p>Cuestionario</p>	<p>Con base en las áreas fundamentales y características propias establecidas se diseñan las preguntas que hacen parte del cuestionario. Posteriormente, se valida la herramienta con un grupo de expertos y es compartida a las industrias del sector plástico para recabar información sobre el estado de estas variables de gerencia de proyectos.</p>



<b>OBJETIVO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>MÉTODO</b>	<b>HERRAMIENTA</b>	<b>TÉCNICA</b>	<b>PROCEDIMIENTO / INSTRUMENTO</b>
Analizar, concluir y registrar los hallazgos obtenidos	Realización de un análisis de la información recabada sobre el sector, posteriormente, indicar las conclusiones y hallazgos encontrados.	Se maneja un alcance exploratorio, debido a que el objetivo de estudio es poco estudiado en este sector (Hernández Sampieri et al., 2014).	Información recolectada de las empresas y la información sobre las áreas fundamentales para la aplicación de metodologías ágiles de gerencia de proyectos.	Análisis de información	Cruzar la información y generar hallazgos y conclusiones sobre el análisis de la aplicabilidad de esta metodología en este sector.

*Relación de metodología con los objetivos específicos*

Fuente: Elaboración propia con base en (Hernández Sampieri et al., 2014)

**ANEXO B – FICHA DE VALIDEZ DEL CONTENIDO DEL CUESTIONARIO****FICHA DE VALIDEZ DEL CONTENIDO**

---

<b>INSTRUMENTO</b>	Cuestionario para la recolección de información sobre la aplicabilidad de metodologías ágiles para la gerencia de proyectos en la industria plástica de Cundinamarca
--------------------	--

<b>Datos generales del experto</b>
<b>Nombres y apellidos:</b>
<b>Email:</b> _____
<b>Título profesional:</b> _____
<b>Grado académico:</b> _____

## Generalidade

s

El cuestionario consta de 30 enunciados entre los cuales hay preguntas y declaraciones sobre situaciones relacionables a metodologías ágiles para el desarrollo de proyectos en la industria plástica de Cundinamarca.

A continuación, se presentarán los enunciados enmarcados en la respectiva área del cual hacen parte

## Instrucciones

Le encomendamos el favor de diligenciar los campos de datos generales sobre usted, que se encuentran en la parte superior de esta ficha.

La forma correcta de diligenciar esta ficha de validez es de forma horizontal.

Al comienzo de cada área encontrará una corta descripción y posteriormente los enunciados asociados a ésta.

Si tiene conocimiento de la industria plástica, lo invitamos a contestar la encuesta, para nosotros es importante contar con punto de vista. En caso de que no este tenga conocimiento de este sector, dejar el espacio de

"Respuesta" en blanco.

Para cada enunciado por favor responder las 3 preguntas en una escala numérica de 1 a 5, las preguntas planteadas donde:

**1** indica que se encuentra **totalmente en desacuerdo** y

**5** indica que se encuentra **totalmente de acuerdo**.

**Al final encontrara un recuadro para hacer algún tipo de observación que encuentre pertinente sobre cada enunciado.**

Las celdas se encuentran con una lista de validación que solo permitirá ingresar las opciones de respuesta validas, excepto la de observaciones.

Área	Descripción
<b>FILOSOFÍA</b>	Se encuentra enfocado en las bases para desarrollar metodologías ágiles, enmarcadas en los principios y valores del manifiesto ágil

<b>No. Enunciado</b>	<b>Enunciado</b>	<b>Opciones de respuesta</b>	<b>Respuesta</b>	<b>¿El enunciado o se relaciona con el área?</b>	<b>¿El enunciado es entendible ?</b>	<b>¿El enunciado es coherente ?</b>	<b>Observaciones sobre el enunciado</b>
1	¿Se han tenido claras las especificaciones del cliente?	(A) Totalmente en desacuerdo (0%) (B) En desacuerdo (25%) (C) Ni de acuerdo ni en desacuerdo (50%) (D) De acuerdo (75%) (E) Totalmente de acuerdo (100%)					

No. Enunciado	Enunciado	Opciones de respuesta	Respuesta	¿El enunciado o se relaciona con el área?	¿El enunciado es entendible ?	¿El enunciado es coherente ?	Observaciones sobre el enunciado
2	¿Se han tenido claros los recursos técnicos que se deben utilizar para cumplir con las especificaciones del cliente?	(A) Totalmente en desacuerdo (0%) (B) En desacuerdo (25%) (C) Ni de acuerdo ni en desacuerdo (50%) (D) De acuerdo (75%) (E) Totalmente de acuerdo (100%)					

No. Enunciado	Enunciado	Opciones de respuesta	Respuesta	¿El enunciado o se relaciona con el área?	¿El enunciado es entendible ?	¿El enunciado es coherente ?	Observaciones sobre el enunciado
3	¿La empresa desarrolla proyectos con alguno de los siguientes referentes?	A) Predictivo, tradicional, secuencial (PMI) B) Ágil o iterativo (Scrum, DSDM, Kanban, etc.) C) Híbrido (combinación de las anteriores) D) Ninguno de los anteriores E) Desconoce el tema					

No. Enunciado	Enunciado	Opciones de respuesta	Respuesta	¿El enunciado o se relaciona con el área?	¿El enunciado es entendible ?	¿El enunciado es coherente ?	Observaciones sobre el enunciado
4	Antes de la terminación del proyecto ¿Se envían al cliente conceptualizaciones, planos, renders, prototipos o versiones a escala (dummies) del producto?	(A) Totalmente en desacuerdo (0%) (B) En desacuerdo (25%) (C) Ni de acuerdo ni en desacuerdo (50%) (D) De acuerdo (75%) (E) Totalmente de acuerdo (100%)					



<p>No. Enunciado</p>	<p>Enunciado</p>	<p>Opciones de respuesta</p>	<p>Respuesta</p>	<p>¿El enunciado o se relaciona con el área?</p>	<p>¿El enunciado es entendible ?</p>	<p>¿El enunciado es coherente ?</p>	<p>Observaciones sobre el enunciado</p>
<p>5</p>	<p>Al surgir ajustes en el momento de la presentación del prototipo (dummy) o pruebas del producto ¿Se hacen ajustes y vuelve al proceso de desarrollo?</p>	<p>(A) Totalmente en desacuerdo (0%) (B) En desacuerdo (25%) (C) Ni de acuerdo ni en desacuerdo (50%) (D) De acuerdo (75%) (E) Totalmente de acuerdo (100%)</p>					

No. Enunciado	Enunciado	Opciones de respuesta	Respuesta	¿El enunciado o se relaciona con el área?	¿El enunciado es entendible ?	¿El enunciado es coherente ?	Observaciones sobre el enunciado
6	Hay rechazo por parte de la empresa si el cliente cambia alguna especificación (material, forma, color, tamaño, espesores, etc.) del producto solicitado.	(A) Totalmente en desacuerdo (0%) (B) En desacuerdo (25%) (C) Ni de acuerdo ni en desacuerdo (50%) (D) De acuerdo (75%) (E) Totalmente de acuerdo (100%)					

No. Enunciado	Enunciado	Opciones de respuesta	Respuesta	¿El enunciado o se relaciona con el área?	¿El enunciado es entendible ?	¿El enunciado es coherente ?	Observaciones sobre el enunciado
7	¿El producto desarrollado se ha entregado a más tardar en la fecha estipulada con el cliente?	(A) Totalmente en desacuerdo (0%) (B) En desacuerdo (25%) (C) Ni de acuerdo ni en desacuerdo (50%) (D) De acuerdo (75%) (E) Totalmente de acuerdo (100%)					

No. Enunciado	Enunciado	Opciones de respuesta	Respuesta	¿El enunciado o se relaciona con el área?	¿El enunciado es entendible ?	¿El enunciado es coherente ?	Observaciones sobre el enunciado
8	Los diseños de ingeniería y gráficos, planos, prototipos, producto y el resultado de pruebas ¿Son revisados más de 4 veces?	(A) Totalmente en desacuerdo (0%) (B) En desacuerdo (25%) (C) Ni de acuerdo ni en desacuerdo (50%) (D) De acuerdo (75%) (E) Totalmente de acuerdo (100%)					

No. Enunciado	Enunciado	Opciones de respuesta	Respuesta	¿El enunciado o se relaciona con el área?	¿El enunciado es entendible ?	¿El enunciado es coherente ?	Observaciones sobre el enunciado
9	¿Los miembros del equipo de desarrollo se encuentran ubicados uno cerca del otro, es decir en un mismo lugar?	(A) Totalmente en desacuerdo (0%) (B) En desacuerdo (25%) (C) Ni de acuerdo ni en desacuerdo (50%) (D) De acuerdo (75%) (E) Totalmente de acuerdo (100%)					

No. Enunciado	Enunciado	Opciones de respuesta	Respuesta	¿El enunciado o se relaciona con el área?	¿El enunciado es entendible ?	¿El enunciado es coherente ?	Observaciones sobre el enunciado
10	Se utiliza un lenguaje sencillo para indicarle al cliente el progreso del producto alrededor de las especificaciones solicitadas.	(A) Totalmente en desacuerdo (0%) (B) En desacuerdo (25%) (C) Ni de acuerdo ni en desacuerdo (50%) (D) De acuerdo (75%) (E) Totalmente de acuerdo (100%)					

No. Enunciado	Enunciado	Opciones de respuesta	Respuesta	¿El enunciado o se relaciona con el área?	¿El enunciado es entendible ?	¿El enunciado es coherente ?	Observaciones sobre el enunciado
11	Los roles, responsabilidades y prioridades de las actividades están claramente definidos en el equipo de desarrollo	(A) Totalmente en desacuerdo (0%) (B) En desacuerdo (25%) (C) Ni de acuerdo ni en desacuerdo (50%) (D) De acuerdo (75%) (E) Totalmente de acuerdo (100%)					

No. Enunciado	Enunciado	Opciones de respuesta	Respuesta	¿El enunciado o se relaciona con el área?	¿El enunciado es entendible ?	¿El enunciado es coherente ?	Observaciones sobre el enunciado
12	En el momento de estar terminando el producto ¿Se aprovecha para mejorar alguna especificación (material, color, tamaño, forma, espesores, etc.)?	(A) Totalmente en desacuerdo (0%) (B) En desacuerdo (25%) (C) Ni de acuerdo ni en desacuerdo (50%) (D) De acuerdo (75%) (E) Totalmente de acuerdo (100%)					



No. Enunciado	Enunciado	Opciones de respuesta	Respuesta	¿El enunciado o se relaciona con el área?	¿El enunciado es entendible ?	¿El enunciado es coherente ?	Observaciones sobre el enunciado
13	Se capacita constantemente a los miembros del equipo de desarrollo en temas específicos de su área de conocimiento	(A) Totalmente en desacuerdo (0%) (B) En desacuerdo (25%) (C) Ni de acuerdo ni en desacuerdo (50%) (D) De acuerdo (75%) (E) Totalmente de acuerdo (100%)					

No. Enunciado	Enunciado	Opciones de respuesta	Respuesta	¿El enunciado o se relaciona con el área?	¿El enunciado es entendible ?	¿El enunciado es coherente ?	Observaciones sobre el enunciado
14	Mientras se desarrolla el producto ¿Hay un correcto manejo y disposición de los documentos del mismo?	(A) Totalmente en desacuerdo (0%) (B) En desacuerdo (25%) (C) Ni de acuerdo ni en desacuerdo (50%) (D) De acuerdo (75%) (E) Totalmente de acuerdo (100%)					

No. Enunciado	Enunciado	Opciones de respuesta	Respuesta	¿El enunciado o se relaciona con el área?	¿El enunciado es entendible?	¿El enunciado es coherente?	Observaciones sobre el enunciado
15	Cuando ocurre algún problema con el producto, ¿Se incluye al cliente como participante para identificar una solución?	(A) Totalmente en desacuerdo (0%) (B) En desacuerdo (25%) (C) Ni de acuerdo ni en desacuerdo (50%) (D) De acuerdo (75%) (E) Totalmente de acuerdo (100%)					

No. Enunciado	Enunciado	Opciones de respuesta	Respuesta	¿El enunciado o se relaciona con el área?	¿El enunciado es entendible ?	¿El enunciado es coherente ?	Observaciones sobre el enunciado
16	Si el cliente cambia alguna especificación (material, forma, color, tamaño, espesor, etc.) ¿El equipo de desarrollo puede fácilmente cumplir con el cambio?	(A) Totalmente en desacuerdo (0%) (B) En desacuerdo (25%) (C) Ni de acuerdo ni en desacuerdo (50%) (D) De acuerdo (75%) (E) Totalmente de acuerdo (100%)					
Área	Descripción						

<b>TRABAJO EN EQUIPO</b>		Se encuentra enfocado en las características y comportamientos de los equipos de trabajo en un entorno de metodologías ágiles.					
<b>No. Enunciado</b>	<b>Enunciado</b>	<b>Opciones de respuesta</b>	<b>Respuesta</b>	<b>¿El enunciado o se relaciona con el área?</b>	<b>¿El enunciado es entendible ?</b>	<b>¿El enunciado es coherente ?</b>	<b>Observaciones sobre el enunciado</b>
17	¿Conoce o aplica alguna de las siguientes metodologías para el desarrollo de sus proyectos?	A) PMBOK B) DSDM C) ISO 21500 D) SCRUM E) XP F) Desconoce del tema G) Ninguna de las anteriores					

No. Enunciado	Enunciado	Opciones de respuesta	Respuesta	¿El enunciado o se relaciona con el área?	¿El enunciado es entendible ?	¿El enunciado es coherente ?	Observaciones sobre el enunciado
18	Los planos, diseños (ingeniería y gráficos), prototipos y el producto final es desarrollado en menor tiempo y con alta calidad.	A) Si B) No					

No. Enunciado	Enunciado	Opciones de respuesta	Respuesta	¿El enunciado o se relaciona con el área?	¿El enunciado es entendible ?	¿El enunciado es coherente ?	Observaciones sobre el enunciado
19	¿Cómo se percibe al equipo de desarrollo durante el proyecto?	A) Contento B) Comprometido y Productivo con el producto C) Se presentan señalamientos o agresividad entre ellos					

<b>No. Enunciado</b>	<b>Enunciado</b>	<b>Opciones de respuesta</b>	<b>Respuesta</b>	<b>¿El enunciado o se relaciona con el área?</b>	<b>¿El enunciado es entendible ?</b>	<b>¿El enunciado es coherente ?</b>	<b>Observaciones sobre el enunciado</b>
20	Los miembros del equipo de desarrollo cumplen sus compromisos y así aportan para avanzar en el producto.	(A) Totalmente en desacuerdo (0%) (B) En desacuerdo (25%) (C) Ni de acuerdo ni en desacuerdo (50%) (D) De acuerdo (75%) (E) Totalmente de acuerdo (100%)					



No. Enunciado	Enunciado	Opciones de respuesta	Respuesta	¿El enunciado o se relaciona con el área?	¿El enunciado es entendible ?	¿El enunciado es coherente ?	Observaciones sobre el enunciado
21	Los miembros del equipo de desarrollo son creativos. Saben que deben hacer sin preguntar al líder o encargado del proyecto y además expresan sus opiniones y visión del producto.	(A) Totalmente en desacuerdo (0%) (B) En desacuerdo (25%) (C) Ni de acuerdo ni en desacuerdo (50%) (D) De acuerdo (75%) (E) Totalmente de acuerdo (100%)					

No. Enunciado	Enunciado	Opciones de respuesta	Respuesta	¿El enunciado o se relaciona con el área?	¿El enunciado es entendible ?	¿El enunciado es coherente ?	Observaciones sobre el enunciado
22	¿Cuáles de los siguientes son los miembros del equipo de desarrollo del producto?	A) Cliente B) Líder o responsable del proyecto C) Un encargado de ventas D) Diseñador gráfico E) Diseñador de ingeniería F) Analista de calidad G) Técnico de maquinaria H) Analista de producción I) Jefe de producción					

No. Enunciado	Enunciado	Opciones de respuesta	Respuesta	¿El enunciado o se relaciona con el área?	¿El enunciado es entendible ?	¿El enunciado es coherente ?	Observaciones sobre el enunciado
23	Los miembros del equipo de desarrollo son autónomos en la realización de sus tareas.	J) Analista de costos K) Analista de mtto  (A) Totalmente en desacuerdo (0%) (B) En desacuerdo (25%) (C) Ni de acuerdo ni en desacuerdo (50%) (D) De acuerdo (75%) (E) Totalmente de acuerdo (100%)					

No. Enunciado	Enunciado	Opciones de respuesta	Respuesta	¿El enunciado o se relaciona con el área?	¿El enunciado es entendible ?	¿El enunciado es coherente ?	Observaciones sobre el enunciado
24	Si el diseño del producto no se alcanza a entregar a tiempo ¿El equipo de desarrollo se reúne para identificar cual fue el incidente que se presentó y evaluar soluciones para mejorar?	(A) Totalmente en desacuerdo (0%) (B) En desacuerdo (25%) (C) Ni de acuerdo ni en desacuerdo (50%) (D) De acuerdo (75%) (E) Totalmente de acuerdo (100%)					

Área	Descripción						
<b>PRÁCTICAS</b>	Se encuentra enfocado en comprender si en el entorno de la organización se realizan y desarrollan correctamente las practicas más recurrentes en un entorno de metodologías ágiles.						
No. Enunciado	Enunciado	Opciones de respuesta	Respuesta	¿El enunciado o se relaciona con el área?	¿El enunciado es entendible ?	¿El enunciado es coherente ?	Observaciones sobre el enunciado
25	Se realizan reuniones para proyectar y planificar lo que se requiere hacer en las siguientes semanas,	(A) Totalmente en desacuerdo (0%) (B) En desacuerdo (25%) (C) Ni de acuerdo ni en desacuerdo (50%) (D) De acuerdo (75%)					

	teniendo presente el objetivo a alcanzar	(E) Totalmente de acuerdo (100%)					
<b>No. Enunciado</b>	<b>Enunciado</b>	<b>Opciones de respuesta</b>	<b>Respuesta</b>	<b>¿El enunciado o se relaciona con el área?</b>	<b>¿El enunciado es entendible ?</b>	<b>¿El enunciado es coherente ?</b>	<b>Observaciones sobre el enunciado</b>
26	En los proyectos, de los cuales ha hecho parte ¿Se realizan reuniones de planeación?	(A) Totalmente en desacuerdo (0%) (B) En desacuerdo (25%) (C) Ni de acuerdo ni en desacuerdo (50%) (D) De acuerdo (75%) (E) Totalmente de acuerdo (100%)					

No. Enunciado	Enunciado	Opciones de respuesta	Respuesta	¿El enunciado o se relaciona con el área?	¿El enunciado es entendible ?	¿El enunciado es coherente ?	Observaciones sobre el enunciado
27	Se realizan reuniones para buscar una retroalimentación del equipo de desarrollo, evaluando lo bueno, lo malo y lo aprendido. Además de identificar las soluciones a los problemas que se podrían presentar.	(A) Totalmente en desacuerdo (0%) (B) En desacuerdo (25%) (C) Ni de acuerdo ni en desacuerdo (50%) (D) De acuerdo (75%) (E) Totalmente de acuerdo (100%)					

No. Enunciado	Enunciado	Opciones de respuesta	Respuesta	¿El enunciado o se relaciona con el área?	¿El enunciado es entendible ?	¿El enunciado es coherente ?	Observaciones sobre el enunciado
28	En los proyectos, de los cuales ha hecho parte ¿Se realizan reuniones de retrospectiva?	(A) Totalmente en desacuerdo (0%) (B) En desacuerdo (25%) (C) Ni de acuerdo ni en desacuerdo (50%) (D) De acuerdo (75%) (E) Totalmente de acuerdo (100%)					



No. Enunciado	Enunciado	Opciones de respuesta	Respuesta	¿El enunciado o se relaciona con el área?	¿El enunciado es entendible ?	¿El enunciado es coherente ?	Observaciones sobre el enunciado
29	Se realizan reuniones frecuentes (10 a 20 minutos) para actualizar a todos los miembros del equipo de desarrollo del producto, enfocándose en que se ha hecho, que se hará y que ha	(A) Totalmente en desacuerdo (0%) (B) En desacuerdo (25%) (C) Ni de acuerdo ni en desacuerdo (50%) (D) De acuerdo (75%) (E) Totalmente de acuerdo (100%)					

	obstaculizado el progreso.						
<b>No. Enunciado</b>	<b>Enunciado</b>	<b>Opciones de respuesta</b>	<b>Respuesta</b>	<b>¿El enunciado o se relaciona con el área?</b>	<b>¿El enunciado es entendible ?</b>	<b>¿El enunciado es coherente ?</b>	<b>Observaciones sobre el enunciado</b>
30	En los proyectos, de los cuales ha hecho parte ¿Se realizan reuniones diarias?	(A) Totalmente en desacuerdo (0%) (B) En desacuerdo (25%) (C) Ni de acuerdo ni en desacuerdo (50%) (D) De acuerdo (75%) (E) Totalmente de acuerdo					

## ANEXO C – CUESTIONARIO FINAL

Área	Descripción	
<b>FILOSOFÍA</b>	Se encuentra enfocado en las bases para desarrollar metodologías ágiles, enmarcadas en los principios y valores del manifiesto ágil	
No. Enunciado	Enunciado	Opciones de respuesta
1	¿Se han tenido claras las especificaciones del cliente?	(A) Totalmente en desacuerdo (0%) (B) En desacuerdo (25%) (C) Ni de acuerdo ni en desacuerdo (50%) (D) De acuerdo (75%) (E) Totalmente de acuerdo (100%)
2	¿La empresa desarrolla proyectos con alguno de los siguientes referentes?	A) Predictivo, tradicional, secuencial (PMI) B) Ágil o iterativo (Scrum, DSDM, Kanban, etc.) C) Híbrido (combinación de las anteriores) D) Ninguno de los anteriores E) Desconoce el tema

<b>No. Enunciado</b>	<b>Enunciado</b>	<b>Opciones de respuesta</b>
3	Antes de la terminación del proyecto ¿Se envían al cliente conceptualizaciones, planos, renders, prototipos o versiones a escala (dummies) del producto?	(A) Totalmente en desacuerdo (0%) (B) En desacuerdo (25%) (C) Ni de acuerdo ni en desacuerdo (50%) (D) De acuerdo (75%) (E) Totalmente de acuerdo (100%)
4	Al surgir ajustes en el momento de la presentación del prototipo (dummy) o pruebas del producto ¿Se hacen ajustes y vuelve al proceso de desarrollo?	(A) Totalmente en desacuerdo (0%) (B) En desacuerdo (25%) (C) Ni de acuerdo ni en desacuerdo (50%) (D) De acuerdo (75%) (E) Totalmente de acuerdo (100%)
5	Hay rechazo por parte de la empresa si el cliente cambia alguna especificación (material, forma, color, tamaño, espesores, etc.) del producto solicitado.	(A) Totalmente en desacuerdo (0%) (B) En desacuerdo (25%) (C) Ni de acuerdo ni en desacuerdo (50%) (D) De acuerdo (75%) (E) Totalmente de acuerdo (100%)
6	¿El producto desarrollado se ha entregado a más tardar en la fecha estipulada con el cliente?	(A) Totalmente en desacuerdo (0%) (B) En desacuerdo (25%) (C) Ni de acuerdo ni en desacuerdo (50%) (D) De acuerdo (75%) (E) Totalmente de acuerdo (100%)

<b>No. Enunciado</b>	<b>Enunciado</b>	<b>Opciones de respuesta</b>
7	Los diseños de ingeniería y gráficos, planos, prototipos, producto y el resultado de pruebas ¿Son revisados más de 4 veces?	(A) Totalmente en desacuerdo (0%) (B) En desacuerdo (25%) (C) Ni de acuerdo ni en desacuerdo (50%) (D) De acuerdo (75%) (E) Totalmente de acuerdo (100%)
8	¿Los miembros del equipo de desarrollo se encuentran ubicados uno cerca del otro, es decir en un mismo lugar?	(A) Totalmente en desacuerdo (0%) (B) En desacuerdo (25%) (C) Ni de acuerdo ni en desacuerdo (50%) (D) De acuerdo (75%) (E) Totalmente de acuerdo (100%)
9	Se utiliza un lenguaje sencillo para indicarle al cliente el progreso del producto alrededor de las especificaciones solicitadas.	(A) Totalmente en desacuerdo (0%) (B) En desacuerdo (25%) (C) Ni de acuerdo ni en desacuerdo (50%) (D) De acuerdo (75%) (E) Totalmente de acuerdo (100%)
10	Los roles, responsabilidades y prioridades de las actividades están claramente definidos en el equipo de desarrollo	(A) Totalmente en desacuerdo (0%) (B) En desacuerdo (25%) (C) Ni de acuerdo ni en desacuerdo (50%) (D) De acuerdo (75%) (E) Totalmente de acuerdo (100%)

<b>No. Enunciado</b>	<b>Enunciado</b>	<b>Opciones de respuesta</b>
11	En el momento de estar terminando el producto ¿Se aprovecha para mejorar alguna especificación (material, color, tamaño, forma, espesores, etc.)?	(A) Totalmente en desacuerdo (0%) (B) En desacuerdo (25%) (C) Ni de acuerdo ni en desacuerdo (50%) (D) De acuerdo (75%) (E) Totalmente de acuerdo (100%)
12	Se capacita constantemente a los miembros del equipo de desarrollo en temas específicos de su área de conocimiento	(A) Totalmente en desacuerdo (0%) (B) En desacuerdo (25%) (C) Ni de acuerdo ni en desacuerdo (50%) (D) De acuerdo (75%) (E) Totalmente de acuerdo (100%)
13	Cuando ocurre algún problema con el producto, ¿Se incluye al cliente como participante para identificar una solución?	(A) Totalmente en desacuerdo (0%) (B) En desacuerdo (25%) (C) Ni de acuerdo ni en desacuerdo (50%) (D) De acuerdo (75%) (E) Totalmente de acuerdo (100%)
14	Si el cliente cambia alguna especificación (material, forma, color, tamaño, espesor, etc.) ¿El equipo de desarrollo puede fácilmente cumplir con el cambio?	(A) Totalmente en desacuerdo (0%) (B) En desacuerdo (25%) (C) Ni de acuerdo ni en desacuerdo (50%) (D) De acuerdo (75%) (E) Totalmente de acuerdo (100%)

Área	Descripción	
<b>TRABAJO EN EQUIPO</b>	Se encuentra enfocado en las características y comportamientos de los equipos de trabajo en un entorno de metodologías ágiles.	
No. Enunciado	Enunciado	Opciones de respuesta
15	Los miembros del equipo de desarrollo cumplen sus compromisos y así aportan para avanzar en el producto.	(A) Totalmente en desacuerdo (0%) (B) En desacuerdo (25%) (C) Ni de acuerdo ni en desacuerdo (50%) (D) De acuerdo (75%) (E) Totalmente de acuerdo (100%)
16	Los miembros del equipo de desarrollo son creativos. Saben que deben hacer sin preguntar al líder o encargado del proyecto y además expresan sus opiniones y visión del producto.	(A) Totalmente en desacuerdo (0%) (B) En desacuerdo (25%) (C) Ni de acuerdo ni en desacuerdo (50%) (D) De acuerdo (75%) (E) Totalmente de acuerdo (100%)

<b>No. Enunciado</b>	<b>Enunciado</b>	<b>Opciones de respuesta</b>
17	¿Cuáles de los siguientes son los miembros del equipo de desarrollo del producto?	A) Cliente B) Líder o responsable del proyecto C) Un encargado de ventas D) Diseñador gráfico E) Diseñador de ingeniería F) Analista de calidad G) Técnico de maquinaria H) Analista de producción I) Jefe de producción J) Analista de costos K) Analista de mantenimiento
18	Los miembros del equipo de desarrollo son autónomos en la realización de sus tareas.	(A) Totalmente en desacuerdo (0%) (B) En desacuerdo (25%) (C) Ni de acuerdo ni en desacuerdo (50%) (D) De acuerdo (75%) (E) Totalmente de acuerdo (100%)

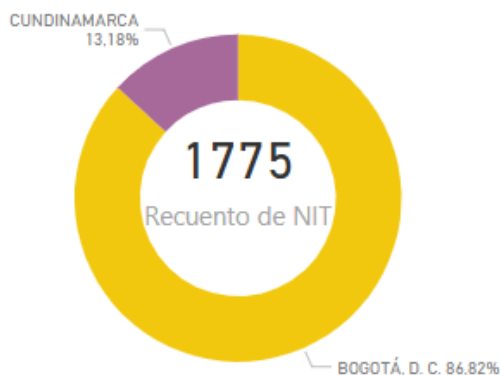


<b>No. Enunciado</b>	<b>Enunciado</b>	<b>Opciones de respuesta</b>
19	Si el diseño del producto no se alcanza a entregar a tiempo ¿El equipo de desarrollo se reúne para identificar cual fue el incidente que se presentó y evaluar soluciones para mejorar?	(A) Totalmente en desacuerdo (0%) (B) En desacuerdo (25%) (C) Ni de acuerdo ni en desacuerdo (50%) (D) De acuerdo (75%) (E) Totalmente de acuerdo (100%)
<b>Área</b>	<b>Descripción</b>	
<b>PRÁCTICAS</b>	Se encuentra enfocado en comprender si en el entorno de la organización se realizan y desarrollan correctamente las practicas más recurrentes en un entorno de metodologías ágiles.	
<b>No. Enunciado</b>	<b>Enunciado</b>	<b>Opciones de respuesta</b>
20	Se realizan reuniones para proyectar y planificar lo que se requiere hacer en las siguientes semanas, teniendo presente el objetivo a alcanzar	(A) Totalmente en desacuerdo (0%) (B) En desacuerdo (25%) (C) Ni de acuerdo ni en desacuerdo (50%) (D) De acuerdo (75%) (E) Totalmente de acuerdo (100%)

<b>No. Enunciado</b>	<b>Enunciado</b>	<b>Opciones de respuesta</b>
21	En los proyectos, de los cuales ha hecho parte ¿Se realizan reuniones de planeación?	(A) Totalmente en desacuerdo (0%) (B) En desacuerdo (25%) (C) Ni de acuerdo ni en desacuerdo (50%) (D) De acuerdo (75%) (E) Totalmente de acuerdo (100%)
22	Se realizan reuniones para buscar una retroalimentación del equipo de desarrollo, evaluando lo bueno, lo malo y lo aprendido. Además de identificar las soluciones a los problemas que se podrían presentar.	(A) Totalmente en desacuerdo (0%) (B) En desacuerdo (25%) (C) Ni de acuerdo ni en desacuerdo (50%) (D) De acuerdo (75%) (E) Totalmente de acuerdo (100%)
23	En los proyectos, de los cuales ha hecho parte ¿Se realizan reuniones de retrospectiva?	(A) Totalmente en desacuerdo (0%) (B) En desacuerdo (25%) (C) Ni de acuerdo ni en desacuerdo (50%) (D) De acuerdo (75%) (E) Totalmente de acuerdo (100%)

## ANEXO D – SEGMENTACIÓN DE EMPRESAS DEL SECTOR PLÁSTICO DE CUNDINAMARCA

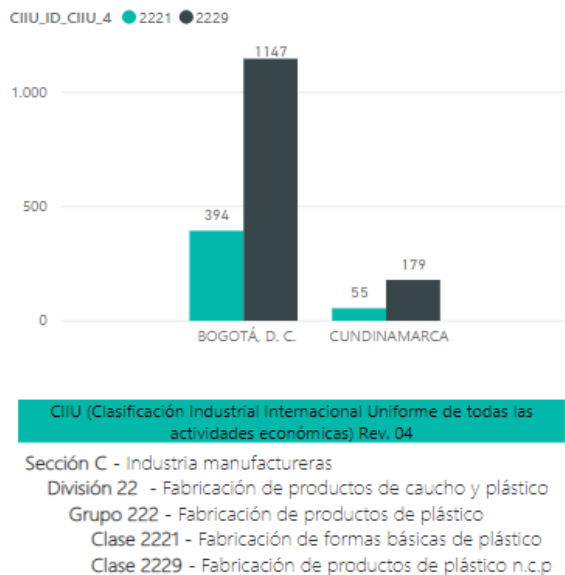
En primera instancia se identificaron 1775 empresas (13,18% Cundinamarca y 86,82% Bogotá) como se observa en Figura 27, identificadas mediante la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) de todas las actividades económicas del DANE (DANE, 2012).



*Figura 27. Cantidad de empresas del sector plástico*

Fuente: elaboración propia con base en (DANE, 2012)

Mediante esta clasificación se ubica el sector plástico en la sección C (Industria manufacturera), división 22 (Fabricación de productos de caucho y plástico), grupo 222 (Fabricación de productos plásticos) en la clase 2221 (Fabricación de formas básicas de plásticos) y clase 2229 (Fabricación de productos de plástico n.c.p) (DANE, 2012). Como se observa en la Figura 28 hay mayor cantidad de empresas de fabricación de productos plásticos n.c.p con un total de 1326 empresas.



*Figura 28. Empresas plásticas según clasificación del CIIU*

Fuente: elaboración propia con base en (DANE, 2012)

Esta cantidad de empresas fue filtrada debidamente, y se encontraron las siguientes particularidades:

- Empresas que no corresponden al sector
- Empresas en liquidación
- Empresas solo para fines comerciales
- Empresa que registraban homonimia
- Empresas sin información de contacto
- Empresas con la misma información de contacto que otra.

A raíz de esto, la población filtrada y viable es de 355 empresas.

## ANEXO E – CARTA DE COMUNICACIÓN



Bogotá, 08 de noviembre de 2019

Señores

**EMPRESAS DE LA INDUSTRIA PLÁSTICA DE CUNDINAMARCA**

**Ref: Investigación – “Análisis de la aplicabilidad de las metodologías ágiles para la gerencia de proyectos en la industria plástica de Cundinamarca”.**

Respetados señores:

Desde La Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, específicamente del programa de Maestría en Desarrollo y Gerencia Integral de Proyectos, deseamos hacerlos partícipes de la investigación que están adelantando los estudiantes Francy Eliana Quintana Pulido y Danilo Eduardo Cárdenas Martínez, la cual está enfocada en hacer un análisis del estado actual de la gerencia de proyectos en la industria plástica de Cundinamarca.

Por su conocimiento y experiencia en el desarrollo de nuevos productos de este sector, es importante para la investigación, contar con su participación diligenciando una encuesta con base en la condición actual de operación de su compañía.

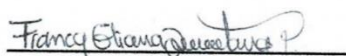
La realización de la encuesta tomará aproximadamente diez (10) minutos y, es ideal que sea diligenciada por los líderes o responsables de proyectos en su organización. Toda la información recolectada recibirá un tratamiento confidencial con fines exclusivamente académicos.

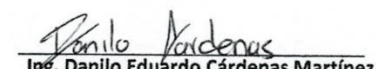
Los hallazgos y conclusiones derivadas del desarrollo de la investigación sobre su organización, serán enviados únicamente a ustedes para que puedan ser usados para beneficio de su compañía.

La encuesta anteriormente mencionada se encuentra en el siguiente vínculo: **"Encuesta - Metodología Ágil"**

Agradecemos de antemano su colaboración.

Cordialmente,

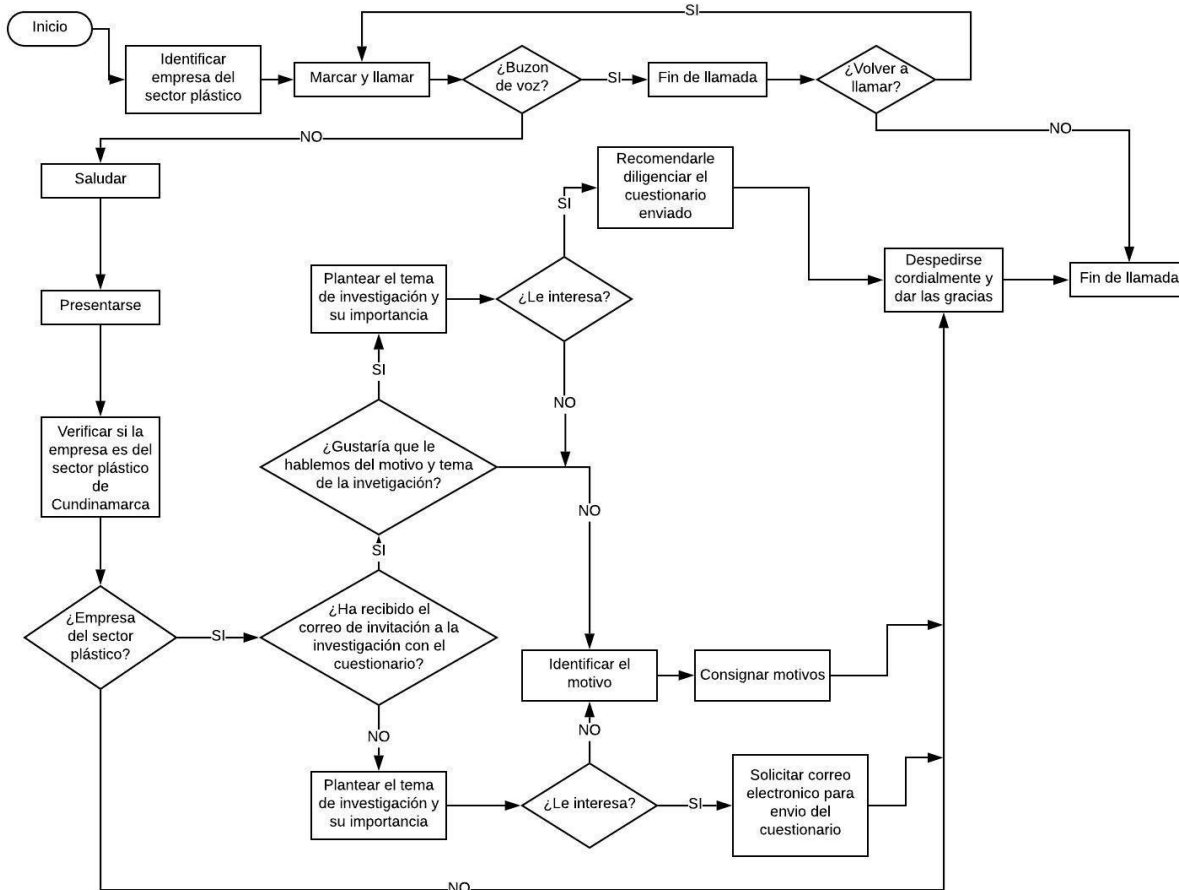
  
Ing. Francy Eliana Quintana Pulido  
Estudiante de Maestría  
Investigador del proyecto

  
Ing. Danilo Eduardo Cárdenas Martínez  
Estudiante de Maestría  
Investigador del proyecto

  
Ing. José Arturo Rodríguez  
Director del Trabajo de Grado

  
Ing. Ricardo Arturo Benavides Bolaños  
Director de Programa

**ANEXO F – CARTA DE COMUNICACIÓN**

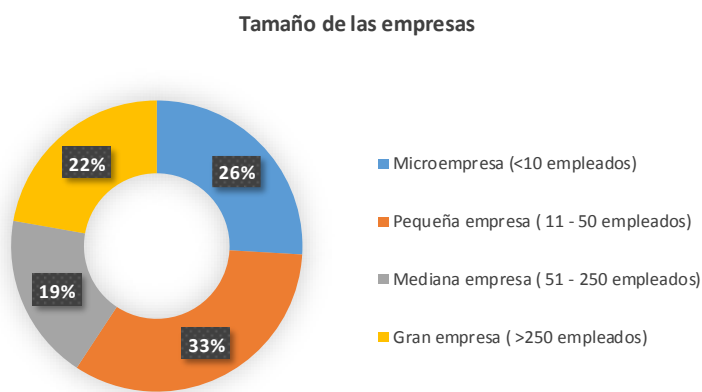


Flujo de llamada

Fuente: Elaboración propia

## ANEXO G – ANÁLISIS DE RESPUESTAS

Al culminar el tiempo previsto para recolectar la información de las empresas, 45 días, se obtuvieron 27 respuestas. En la Figura 29 se identifica la participación de las empresas por tamaño según el número de empleados: menor a 10, entre 11 a 50, entre 51 a 250 y más de 250, denominadas respectivamente: microempresas, pequeñas empresas, medianas empresas y grandes empresas. Con solo un máximo de 14% de diferencia de participación entre las empresas, es permisible un sondeo con base a esta clasificación. Asimismo, se evidencia que la mayor participación proviene de las pequeñas empresas con un 33% lo cual confirma su alta participación en la actividad manufacturera de este sector.



*Figura 29. Participación de las empresas por su tamaño en la recolección de información*

Fuente: Elaboración propia

Adicionalmente, la información recolectada se puede clasificar por el tiempo que llevan las personas que hicieron parte del estudio desarrollando proyectos. Así pues, en la Figura 30 se evidencia la calidad de la información recabada debido a que esta proviene en un 59% de personas que han estado desarrollando proyectos en sus empresas más de 5 años y solo un 4% con personas cuya experiencia no supera 1 año.

Tiempo en la empresa desarrollando proyectos

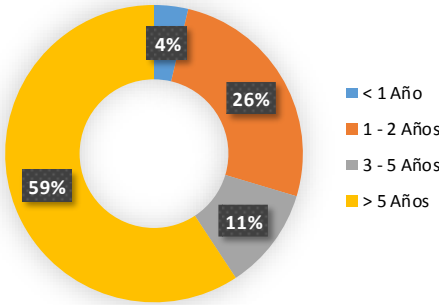


Figura 30. Experiencia de las personas que contestaron la encuesta

Fuente: Elaboración propia

Es importante resaltar, que las pequeñas empresas siendo las más representativas en participación, también son las que poseen mayor cantidad de información proveniente de personas con más de 5 años en experiencia desarrollando proyectos con un 29,63% como se observa en la Figura 31. Adicionalmente, se observa que, en los 4 tipos de tamaños de empresas, hay un alto porcentaje de información recolectada de personas con más de 5 años desarrollando, excepto en las grandes empresas.

Tiempo en la empresa desarrollando proyectos relacionado con el tamaño de la empresa

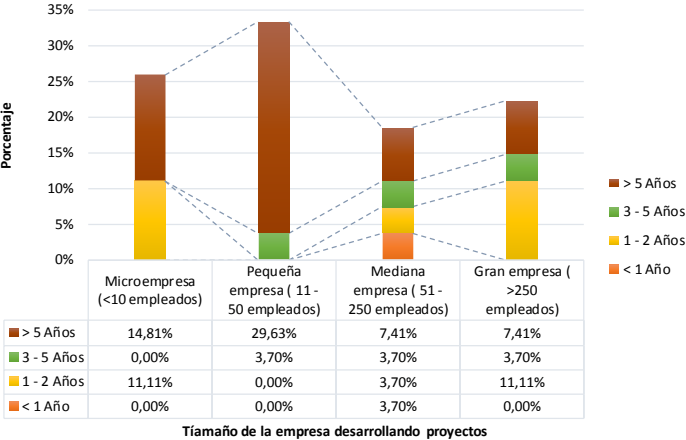


Figura 31. Experiencia de las personas que contestaron la encuesta relacionado con el tamaño de la empresa



Fuente: Elaboración propia

La actividad económica dentro de este sector que brindo una gran acogida al estudio fue por parte de las empresas que tienen dedicación a la fabricación de envases para mercancía, alimentos, bebidas, etc. con un 55,56% seguida de la fabricación de artículos a base de plástico recuperado con un 29,63% como se observa en la Figura 32. No obstante, empresas que se dedican a la fabricación de etiquetas de material plástico y fabricación de artículos, partes o piezas para calzado o prendas de vestir no participaron en el estudio.



*Figura 32. Participación de las diferentes actividades económicas dentro del sector de la industria plástica*

Fuente: Elaboración propia

**ANEXO H – RESPUESTAS DE LOS ENCUESTADOS**

	<b>Encuestado 1</b>	<b>Encuestado 2</b>	<b>Encuestado 3</b>	<b>Encuestado 4</b>	<b>Encuestado 5</b>	<b>Encuestado 6</b>	<b>Encuestado 7</b>
Tiempo de respuesta	08:59 min	16:26 min	06:56 min	12:09 min	27:25 min	06:54 min	14:11 min
Puesto, cargo o rol	Representante legal	Ingeniero	Gerente de producción	Director comercial	Producción	Gerente de ventas	Ingeniero de proyectos
Tiempo en la empresa desarrollando proyectos	> 5 Años	> 5 Años	> 5 Años	> 5 Años	> 5 Años	> 5 Años	> 5 Años
Según el número de empleados, ¿Cuál es el tamaño de la empresa?	Pequeña empresa (11 - 50 empleados)	Microempresa (<10 empleados)	Pequeña empresa (11 - 50 empleados)	Microempresa (<10 empleados)	Microempresa (<10 empleados)	Gran empresa (>250 empleados)	Pequeña empresa (11 - 50 empleados)

	Encuestado 1	Encuestado 2	Encuestado 3	Encuestado 4	Encuestado 5	Encuestado 6	Encuestado 7
¿En cuál de las siguientes categorías de plásticos se encuentra enfocada la empresa?	Fabricación de envases para mercancía, alimentos, bebidas etc.	Fabricación de formas básicas (planchas, láminas, películas, hojas, barras, perfiles, bloques de formas geométricas, etc.), Otras 3.	Fabricación de artículos a base de plástico recuperado	Fabricación de formas básicas (planchas, láminas, películas, hojas, barras, perfiles, bloques de formas geométricas, etc.)	Fabricación de formas básicas (planchas, láminas, películas, hojas, barras, perfiles, bloques de formas geométricas, etc.)	Fabricación de envases para mercancía, alimentos, bebidas etc.	Fabricación de envases para mercancía, alimentos, bebidas etc.

	Encuestado 1	Encuestado 2	Encuestado 3	Encuestado 4	Encuestado 5	Encuestado 6	Encuestado 7
Actualmente, ¿Hay en la empresa un área específica, líder o responsable para la gestión de proyectos?	No	Si	Si	No	No	Si	Si
Antes de la terminación del proyecto ¿Se envían al cliente conceptualizaciones, planos, renders, prototipos o versiones a escala (dummies) del producto?	Totalmente de acuerdo (100%)	Totalmente de acuerdo (100%)	Totalmente de acuerdo (100%)	De acuerdo (75%)	Totalmente de acuerdo (100%)	Totalmente de acuerdo (100%)	De acuerdo (75%)

	Encuestado 1	Encuestado 2	Encuestado 3	Encuestado 4	Encuestado 5	Encuestado 6	Encuestado 7
¿El equipo se reúne cada día de trabajo, para discutir el estado actual de los proyectos?	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)	En desacuerdo (25%)	En desacuerdo (25%)	Totalmente de acuerdo (100%)	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)
¿El producto desarrollado se ha entregado a mas tardar en la fecha estipulada con el cliente?	Totalmente de acuerdo (100%)	Totalmente de acuerdo (100%)	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	De acuerdo (75%)	Totalmente de acuerdo (100%)	Totalmente de acuerdo (100%)
¿Se han tenido claras las especificaciones del cliente?	Totalmente de acuerdo (100%)	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	De acuerdo (75%)	Totalmente de acuerdo (100%)

	Encuestado 1	Encuestado 2	Encuestado 3	Encuestado 4	Encuestado 5	Encuestado 6	Encuestado 7
Al surgir ajustes en el momento de la presentación del prototipo (dummy) o pruebas del producto ¿Se hacen ajustes y vuelve al proceso de desarrollo?	Totalmente de acuerdo (100%)	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	Totalmente de acuerdo (100%)	Totalmente de acuerdo (100%)	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)	Totalmente de acuerdo (100%)
Hay rechazo por parte de la empresa si el cliente cambia algunas especificaciones (material, forma, color, tamaño, espesores, etc.) del producto solicitado.	Totalmente en desacuerdo (0%)	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	Totalmente en desacuerdo (0%)	En desacuerdo (25%)	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)

	Encuestado 1	Encuestado 2	Encuestado 3	Encuestado 4	Encuestado 5	Encuestado 6	Encuestado 7
Los diseños de ingeniería y gráficos, planos, prototipos, producto y el resultado de pruebas ¿Son revisados más de 4 veces?	Totalmente de acuerdo (100%)	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	Totalmente de acuerdo (100%)	En desacuerdo (25%)	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)
Se utiliza un lenguaje sencillo para indicarle al cliente el progreso del producto alrededor de las especificaciones solicitadas.	De acuerdo (75%)	Totalmente de acuerdo (100%)	Totalmente de acuerdo (100%)	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)

	Encuestado 1	Encuestado 2	Encuestado 3	Encuestado 4	Encuestado 5	Encuestado 6	Encuestado 7
En el momento de estar terminando el producto ¿Se aprovecha para mejorar alguna especificación (material, color, tamaño, forma, espesores, etc.)?	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)	Totalmente de acuerdo (100%)	Totalmente en desacuerdo (0%)	De acuerdo (75%)	En desacuerdo (25%)	De acuerdo (75%)
Cuando ocurre algún problema con el producto, ¿Se incluye al cliente como participante para identificar una solución?	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	Totalmente de acuerdo (100%)	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)	Totalmente de acuerdo (100%)	De acuerdo (75%)



	Encuestado 1	Encuestado 2	Encuestado 3	Encuestado 4	Encuestado 5	Encuestado 6	Encuestado 7
Se realizan reuniones para proyectar y planificar lo que se requiere hacer en las siguientes semanas, teniendo presente el objetivo a alcanzar.	Totalmente de acuerdo (100%)	Totalmente de acuerdo (100%)	De acuerdo (75%)	En desacuerdo (25%)	En desacuerdo (25%)	Totalmente de acuerdo (100%)	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)
¿Se realizan reuniones frecuentes de máximo 20 minutos para discutir que se ha hecho, que se hará y los obstáculos que ha ido descubriendo en la evolución del proyecto?	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	Totalmente de acuerdo (100%)	De acuerdo (75%)	En desacuerdo (25%)	De acuerdo (75%)	Totalmente de acuerdo (100%)	De acuerdo (75%)

	Encuestado 1	Encuestado 2	Encuestado 3	Encuestado 4	Encuestado 5	Encuestado 6	Encuestado 7
¿Cuáles de los siguientes son los miembros del equipo de desarrollo del producto?	Cliente, Líder o responsable del proyecto, analista de calidad, jefe de producción, analista de costos	Cliente, diseñador gráfico, diseñador de ingeniería, jefe de producción	Cliente, diseñador de ingeniería, técnico de maquinaria, jefe de producción	Cliente, encargado de ventas, jefe de producción	Cliente, líder o responsable del proyecto, diseñador de ingeniería, analista de calidad, jefe de producción	Cliente, líder o responsable del proyecto, diseñador de ingeniería, analista de calidad, jefe de producción	Cliente, Líder o responsable del proyecto, un encargado de ventas, diseñador de ingeniería, jefe de producción

	Encuestado 1	Encuestado 2	Encuestado 3	Encuestado 4	Encuestado 5	Encuestado 6	Encuestado 7
¿Los miembros del equipo de desarrollo se encuentran ubicados uno cerca del otro, es decir en un mismo lugar?	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	De acuerdo (75%)	Totalmente de acuerdo (100%)	Totalmente de acuerdo (100%)	En desacuerdo (25%)	Totalmente de acuerdo (100%)	Totalmente de acuerdo (100%)
Los roles, responsabilidades y prioridades de las actividades están claramente definidos en el equipo de desarrollo.	Totalmente de acuerdo (100%)	Totalmente de acuerdo (100%)	Totalmente de acuerdo (100%)	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	En desacuerdo (25%)	Totalmente de acuerdo (100%)	De acuerdo (75%)

	Encuestado 1	Encuestado 2	Encuestado 3	Encuestado 4	Encuestado 5	Encuestado 6	Encuestado 7
Se capacita constantemente a los miembros del equipo de desarrollo en temas específicos de su área de conocimiento.	De acuerdo (75%)	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	Totalmente de acuerdo (100%)	En desacuerdo (25%)	En desacuerdo (25%)	Totalmente de acuerdo (100%)	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)
Si el cliente cambia alguna especificación (material, forma, color, tamaño, espesor, etc.) ¿El equipo de desarrollo puede fácilmente cumplir con el cambio?	De acuerdo (75%)	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	De acuerdo (75%)	En desacuerdo (25%)	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)

	Encuestado 1	Encuestado 2	Encuestado 3	Encuestado 4	Encuestado 5	Encuestado 6	Encuestado 7
Los miembros del equipo de desarrollo cumplen sus compromisos y así aportan para avanzar en el producto.	Totalmente de acuerdo (100%)	Totalmente de acuerdo (100%)	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)	En desacuerdo (25%)	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)
Los miembros del equipo de desarrollo son creativos. Saben que deben hacer sin preguntar al líder o encargado del proyecto y además expresan sus opiniones y visión del producto.	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)	Totalmente de acuerdo (100%)	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	En desacuerdo (25%)	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)

	Encuestado 1	Encuestado 2	Encuestado 3	Encuestado 4	Encuestado 5	Encuestado 6	Encuestado 7
Los miembros del equipo de desarrollo son autónomos en la realización de sus tareas.	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	De acuerdo (75%)	Totalmente de acuerdo (100%)	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)
Si el diseño del producto no se alcanza a entregar a tiempo ¿El equipo de desarrollo se reúne para identificar cual fue el incidente que se presentó y evaluar soluciones para mejorar?	De acuerdo (75%)	Totalmente de acuerdo (100%)	De acuerdo (75%)	En desacuerdo (25%)	En desacuerdo (25%)	Totalmente de acuerdo (100%)	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)

	Encuestado 1	Encuestado 2	Encuestado 3	Encuestado 4	Encuestado 5	Encuestado 6	Encuestado 7
Se realizan reuniones para buscar una retroalimentación del equipo de desarrollo, evaluando lo bueno, lo malo y lo aprendido. Además de identificar las soluciones a los problemas que se podrían presentar.	Totalmente de acuerdo (100%)	Totalmente de acuerdo (100%)	De acuerdo (75%)	En desacuerdo (25%)	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)
¿La empresa desarrolla proyectos con alguno de los siguientes referentes?	Hibrido (Combinación de las anteriores)	Desconoce el tema	Desconoce el tema	Desconoce el tema	Desconoce el tema	Hibrido (Combinación de las anteriores)	Desconoce el tema





marcar varias opciones.							
----------------------------	--	--	--	--	--	--	--

	Encuestado 8	Encuestado 9	Encuestado 10	Encuestado 11	Encuestado 12	Encuestado 13	Encuestado 14
Tiempo de respuesta	05:52 min	70:43 min	08:19 min	17:15 min	12:26 min	09:03 min	14:58 min
Puesto, cargo o rol	Producción	Analista Senior de Calidad	Jefe R&D Región Andina	Gerente	Gerente	Asistente administrativ o	Gerente General
Tiempo en la empresa desarrollando proyectos	> 5 Años	1 - 2 Años	3 - 5 Años	> 5 Años	1 - 2 Años	> 5 Años	> 5 Años
Según el número de empleados, ¿Cuál es el tamaño de la empresa?	Pequeña empresa (11 - 50 empleados)	Gran empresa (>250 empleados)	Gran empresa (>250 empleados)	Mediana empresa (51 - 250 empleados)	Microempres a (<10 empleados)	Pequeña empresa (11 - 50 empleados)	Pequeña empresa (11 - 50 empleados)

	Encuestado 8	Encuestado 9	Encuestado 10	Encuestado 11	Encuestado 12	Encuestado 13	Encuestado 14
¿En cuál de las siguientes categorías de plásticos se encuentra enfocada la empresa?	Fabricación de formas básicas (planchas, láminas, películas, hojas, barras, perfiles, bloques de formas geométricas, etc.)	Fabricación de envases para mercancía, alimentos, bebidas etc.	Fabricación de envases para mercancía, alimentos, bebidas etc.	Fabricación de utensilios para oficina, cocina, comedor, alcobas, muebles, tocador o escolares.	Fabricación de cintas de señalización y detención plásticas, Fabricación de envases para mercancía, alimentos, bebidas etc., Otra.	Fabricación de formas básicas (planchas, láminas, películas, hojas, barras, perfiles, bloques de formas geométricas, etc.), Fabricación de envases para mercancía,	Fabricación de formas básicas (planchas, láminas, películas, hojas, barras, perfiles, bloques de formas geométricas, etc.), Fabricación de artículos a base de

						alimentos, bebidas etc., Otra	plástico recuperado
	<b>Encuestado 8</b>	<b>Encuestado 9</b>	<b>Encuestado 10</b>	<b>Encuestado 11</b>	<b>Encuestado 12</b>	<b>Encuestado 13</b>	<b>Encuestado 14</b>
Actualmente, ¿Hay en la empresa un área específica, líder o responsable para la gestión de proyectos?	No	Si	SI	No	No	Si	Si

	Encuestado 8	Encuestado 9	Encuestado 10	Encuestado 11	Encuestado 12	Encuestado 13	Encuestado 14
Antes de la terminación del proyecto ¿Se envían al cliente conceptualizaciones, planos, renders, prototipos o versiones a escala (dummies) del producto?	De acuerdo (75%)	Totalmente de acuerdo (100%)	Totalmente de acuerdo (100%)	Totalmente de acuerdo (100%)	Totalmente de acuerdo (100%)	Totalmente de acuerdo (100%)	Totalmente en desacuerdo (0%)
¿El equipo se reúne cada día de trabajo, para discutir el estado actual de los proyectos?	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	Totalmente de acuerdo (100%)	De acuerdo (75%)	En desacuerdo (25%)	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	Totalmente de acuerdo (100%)

	Encuestado 8	Encuestado 9	Encuestado 10	Encuestado 11	Encuestado 12	Encuestado 13	Encuestado 14
¿El producto desarrollado se ha entregado a más tardar en la fecha estipulada con el cliente?	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	En desacuerdo (25%)	De acuerdo (75%)	Totalmente en desacuerdo (0%)
¿Se han tenido claras las especificaciones del cliente?	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)	Totalmente de acuerdo (100%)	De acuerdo (75%)	Totalmente de acuerdo (100%)	Totalmente de acuerdo (100%)	Totalmente de acuerdo (100%)
Al surgir ajustes en el momento de la presentación del prototipo (dummy) o pruebas del producto ¿Se hacen ajustes y	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)	Totalmente de acuerdo (100%)	De acuerdo (75%)	Totalmente de acuerdo (100%)	Totalmente de acuerdo (100%)	Totalmente de acuerdo (100%)

vuelve al proceso de desarrollo?							
	<b>Encuestado 8</b>	<b>Encuestado 9</b>	<b>Encuestado 10</b>	<b>Encuestado 11</b>	<b>Encuestado 12</b>	<b>Encuestado 13</b>	<b>Encuestado 14</b>
Hay rechazo por parte de la empresa si el cliente cambia algunas especificaciones (material, forma, color, tamaño, espesores, etc.) del producto solicitado.	De acuerdo (75%)	En desacuerdo (25%)	Totalmente en desacuerdo (0%)	De acuerdo (75%)	Totalmente de acuerdo (100%)	En desacuerdo (25%)	Totalmente en desacuerdo (0%)
Los diseños de ingeniería y gráficos, planos, prototipos, producto y el resultado de pruebas	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	De acuerdo (75%)	Totalmente de acuerdo (100%)	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	De acuerdo (75%)	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)

¿Son revisados más de 4 veces?							
	<b>Encuestado 8</b>	<b>Encuestado 9</b>	<b>Encuestado 10</b>	<b>Encuestado 11</b>	<b>Encuestado 12</b>	<b>Encuestado 13</b>	<b>Encuestado 14</b>
Se utiliza un lenguaje sencillo para indicarle al cliente el progreso del producto alrededor de las especificaciones solicitadas.	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)	Totalmente de acuerdo (100%)	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	De acuerdo (75%)	Totalmente de acuerdo (100%)	Totalmente en desacuerdo (0%)
En el momento de estar terminando el producto ¿Se aprovecha para mejorar alguna especificación	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)	Totalmente en desacuerdo (0%)	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	De acuerdo (75%)	Totalmente de acuerdo (100%)

(material, color, tamaño, forma, espesores, etc.)?							
	<b>Encuestado 8</b>	<b>Encuestado 9</b>	<b>Encuestado 10</b>	<b>Encuestado 11</b>	<b>Encuestado 12</b>	<b>Encuestado 13</b>	<b>Encuestado 14</b>
Cuando ocurre algún problema con el producto, ¿Se incluye al cliente como participante para identificar una solución?	En desacuerdo (25%)	De acuerdo (75%)	Totalmente de acuerdo (100%)	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	Totalmente de acuerdo (100%)	De acuerdo (75%)	Totalmente de acuerdo (100%)
Se realizan reuniones para proyectar y planificar lo que se requiere hacer en las siguientes semanas,	En desacuerdo (25%)	De acuerdo (75%)	Totalmente de acuerdo (100%)	En desacuerdo (25%)	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	De acuerdo (75%)	Totalmente de acuerdo (100%)



teniendo presente el objetivo a alcanzar.							
	<b>Encuestado 8</b>	<b>Encuestado 9</b>	<b>Encuestado 10</b>	<b>Encuestado 11</b>	<b>Encuestado 12</b>	<b>Encuestado 13</b>	<b>Encuestado 14</b>
¿Se realizan reuniones frecuentes de máximo 20 minutos para discutir que se ha hecho, que se hará y los obstáculos que ha ido descubriendo en la evolución del proyecto?	Totalmente en desacuerdo (0%)	De acuerdo (75%)	Totalmente de acuerdo (100%)	En desacuerdo (25%)	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	Totalmente de acuerdo (100%)

	<b>Encuestado 8</b>	<b>Encuestado 9</b>	<b>Encuestado 10</b>	<b>Encuestado 11</b>	<b>Encuestado 12</b>	<b>Encuestado 13</b>	<b>Encuestado 14</b>
¿Cuáles de los siguientes son los miembros del equipo de desarrollo del producto?	Jefe de producción	Cliente, líder o responsable de proyectos	Cliente, líder o responsable del proyecto, un encargado de ventas, diseñador gráfico, analista de calidad, jefe de producción, equipo de planeación.	Líder o responsable del proyecto	Cliente, un encargado de ventas, jefe de producción	Cliente, líder o responsable del proyecto, un encargado de ventas, diseñador gráfico, analista de calidad, analista de producción	Líder o responsable del proyecto, técnico de maquinaria, jefe de producción

	Encuestado 8	Encuestado 9	Encuestado 10	Encuestado 11	Encuestado 12	Encuestado 13	Encuestado 14
¿Los miembros del equipo de desarrollo se encuentran ubicados uno cerca del otro, es decir en un mismo lugar?	De acuerdo (75%)	En desacuerdo (25%)	En desacuerdo (25%)	Totalmente de acuerdo (100%)	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	Totalmente de acuerdo (100%)	Totalmente en desacuerdo (0%)
Los roles, responsabilidades y prioridades de las actividades están claramente definidos en el equipo de desarrollo.	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)	Totalmente de acuerdo (100%)	Totalmente de acuerdo (100%)	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)	Totalmente de acuerdo (100%)

	Encuestado 8	Encuestado 9	Encuestado 10	Encuestado 11	Encuestado 12	Encuestado 13	Encuestado 14
Se capacita constantemente a los miembros del equipo de desarrollo en temas específicos de su área de conocimiento.	En desacuerdo (25%)	De acuerdo (75%)	Totalmente de acuerdo (100%)	De acuerdo (75%)	En desacuerdo (25%)	Totalmente de acuerdo (100%)	Totalmente de acuerdo (100%)
Si el cliente cambia alguna especificación (material, forma, color, tamaño, espesor, etc.) ¿El equipo de desarrollo puede fácilmente	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	En desacuerdo (25%)	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	De acuerdo (75%)	Totalmente de acuerdo (100%)

cumplir con el cambio?							
	<b>Encuestado 8</b>	<b>Encuestado 9</b>	<b>Encuestado 10</b>	<b>Encuestado 11</b>	<b>Encuestado 12</b>	<b>Encuestado 13</b>	<b>Encuestado 14</b>
Los miembros del equipo de desarrollo cumplen sus compromisos y así aportan para avanzar en el producto.	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)	Totalmente de acuerdo (100%)	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	De acuerdo (75%)	Totalmente de acuerdo (100%)	De acuerdo (75%)
Los miembros del equipo de desarrollo son creativos. Saben que deben hacer sin preguntar al líder o encargado del proyecto y además expresan sus	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	De acuerdo (75%)	Totalmente de acuerdo (100%)	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	Totalmente de acuerdo (100%)	Totalmente de acuerdo (100%)	De acuerdo (75%)

opiniones y visión del producto.							
	<b>Encuestado 8</b>	<b>Encuestado 9</b>	<b>Encuestado 10</b>	<b>Encuestado 11</b>	<b>Encuestado 12</b>	<b>Encuestado 13</b>	<b>Encuestado 14</b>
Los miembros del equipo de desarrollo son autónomos en la realización de sus tareas.	Totalmente en desacuerdo (0%)	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)	Totalmente de acuerdo (100%)	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	Totalmente de acuerdo (100%)	Totalmente de acuerdo (100%)
Si el diseño del producto no se alcanza a entregar a tiempo ¿El equipo de desarrollo se reúne para identificar cual fue el incidente que se presentó y evaluar	En desacuerdo (25%)	De acuerdo (75%)	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	En desacuerdo (25%)	De acuerdo (75%)	Totalmente de acuerdo (100%)	Totalmente de acuerdo (100%)

soluciones para mejorar?							
	<b>Encuestado 8</b>	<b>Encuestado 9</b>	<b>Encuestado 10</b>	<b>Encuestado 11</b>	<b>Encuestado 12</b>	<b>Encuestado 13</b>	<b>Encuestado 14</b>
Se realizan reuniones para buscar una retroalimentación del equipo de desarrollo, evaluando lo bueno, lo malo y lo aprendido. Además de identificar las soluciones a los problemas que se podrían presentar.	En desacuerdo (25%)	De acuerdo (75%)	Totalmente de acuerdo (100%)	De acuerdo (75%)	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	De acuerdo (75%)	Totalmente de acuerdo (100%)

	Encuestado 8	Encuestado 9	Encuestado 10	Encuestado 11	Encuestado 12	Encuestado 13	Encuestado 14
¿La empresa desarrolla proyectos con alguno de los siguientes referentes?	Predictivo, tradicional, secuencial (PMI)	Desconoce el tema	Hibrido (Combinación de las anteriores)	Desconoce el tema	Desconoce el tema	Hibrido (Combinación de las anteriores)	Desconoce el tema
En los proyectos, de los cuales ha hecho parte ¿Se realizan reuniones de retrospectiva?	En desacuerdo (25%)	De acuerdo (75%)	Totalmente de acuerdo (100%)	Totalmente en desacuerdo (0%)	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	De acuerdo (75%)	Totalmente de acuerdo (100%)
En los proyectos, de los cuales ha hecho parte ¿Se realizan reuniones de planeación?	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	De acuerdo (75%)	Totalmente de acuerdo (100%)	De acuerdo (75%)	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	De acuerdo (75%)	Totalmente de acuerdo (100%)



	<b>Encuestado 8</b>	<b>Encuestado 9</b>	<b>Encuestado 10</b>	<b>Encuestado 11</b>	<b>Encuestado 12</b>	<b>Encuestado 13</b>	<b>Encuestado 14</b>
¿Conoce o aplica alguna de las siguientes metodologías para el desarrollo de sus proyectos? Puede marcar varias opciones.	Desconoce el tema	Desconoce el tema	PMBOK, ISO 21500	Desconoce el tema	Desconoce el tema	DSDM, XP	Desconoce el tema

	Encuestado 15	Encuestado 16	Encuestado 17	Encuestado 18	Encuestado 19	Encuestado 20	Encuestado 21
Tiempo de respuesta	09:03 min	05:25 min	06:20 min	05:38 min	27:22 min	42:15 min	09:58 min
Puesto, cargo o rol	Gerente	Analista TPM	Jefe SGI	Auxiliar contable	Gerente comercial	Ingeniero de procesos	Subgerente
Tiempo en la empresa desarrollando proyectos	> 5 Años	1 - 2 Años	3 - 5 Años	1 - 2 Años	> 5 Años	< 1 Año	3 - 5 Años
Según el número de empleados, ¿Cuál es el tamaño de la empresa?	Microempresa (<10 empleados)	Gran empresa (>250 empleados)	Mediana empresa (51 - 250 empleados)	Microempresa (<10 empleados)	Pequeña empresa (11 - 50 empleados)	Microempresa (<10 empleados)	Pequeña empresa (11 - 50 empleados)

	Encuestado 15	Encuestado 16	Encuestado 17	Encuestado 18	Encuestado 19	Encuestado 20	Encuestado 21
¿En cuál de las siguientes categorías de plásticos se encuentra enfocada la empresa?	Fabricación de utensilios para oficina, cocina, comedor, alcobas, muebles, tocador o escolares, Fabricación de envases para mercancía, alimentos, bebidas etc., Otra.	Fabricación de envases para mercancía, alimentos, bebidas etc.	Fabricación de formas básicas (planchas, láminas, películas, hojas, barras, perfiles, bloques de formas geométricas, etc.)	Fabricación de envases para mercancía, alimentos, bebidas etc.	Fabricación de envases para mercancía, alimentos, bebidas etc.	Fabricación de utensilios para oficina, cocina, comedor, alcobas, muebles, tocador o escolares., Fabricación de envases para mercancía, alimentos, bebidas etc., Otro.	Fabricación de elementos de construcción, tuberías y accesorios, lámparas y alumbrado.

	<b>Encuestado 15</b>	<b>Encuestado 16</b>	<b>Encuestado 17</b>	<b>Encuestado 18</b>	<b>Encuestado 19</b>	<b>Encuestado 20</b>	<b>Encuestado 21</b>
Actualmente, ¿Hay en la empresa un área específica, líder o responsable para la gestión de proyectos?	No.	Si	Si	Si	No	Si	No
Antes de la terminación del proyecto ¿Se envían al cliente conceptualizaciones, planos, renders, prototipos o	Totalmente de acuerdo (100%)	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)	Totalmente de acuerdo (100%)	Totalmente de acuerdo (100%)

versiones a escala (dummies) del producto?							
	<b>Encuestado 15</b>	<b>Encuestado 16</b>	<b>Encuestado 17</b>	<b>Encuestado 18</b>	<b>Encuestado 19</b>	<b>Encuestado 20</b>	<b>Encuestado 21</b>
¿El equipo se reúne cada día de trabajo, para discutir el estado actual de los proyectos?	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	En desacuerdo (25%)	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)	En desacuerdo (25%)	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	Totalmente en desacuerdo (0%)
¿El producto desarrollado se ha entregado a más tardar en la fecha estipulada con el cliente?	De acuerdo (75%)	En desacuerdo (25%)	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	Totalmente de acuerdo (100%)	Totalmente de acuerdo (100%)	De acuerdo (75%)	Totalmente de acuerdo (100%)

	Encuestado 15	Encuestado 16	Encuestado 17	Encuestado 18	Encuestado 19	Encuestado 20	Encuestado 21
¿Se han tenido claras las especificaciones del cliente?	De acuerdo (75%)	En desacuerdo (25%)	Totalmente de acuerdo (100%)	Totalmente de acuerdo (100%)	Totalmente de acuerdo (100%)	Totalmente de acuerdo (100%)	Totalmente de acuerdo (100%)
Al surgir ajustes en el momento de la presentación del prototipo (dummy) o pruebas del producto ¿Se hacen ajustes y vuelve al proceso de desarrollo?	Totalmente de acuerdo (100%)	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)	Totalmente de acuerdo (100%)	En desacuerdo (25%)	De acuerdo (75%)	Totalmente de acuerdo (100%)

	Encuestado 15	Encuestado 16	Encuestado 17	Encuestado 18	Encuestado 19	Encuestado 20	Encuestado 21
Hay rechazo por parte de la empresa si el cliente cambia algunas especificaciones (material, forma, color, tamaño, espesores, etc.) del producto solicitado.	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	En desacuerdo (25%)	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	En desacuerdo (25%)	Totalmente en desacuerdo (0%)
Los diseños de ingeniería y gráficos, planos, prototipos, producto y el resultado de pruebas ¿Son	En desacuerdo (25%)	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	En desacuerdo (25%)	En desacuerdo (25%)	Totalmente de acuerdo (100%)	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	En desacuerdo (25%)

revisados más de 4 veces?							
	<b>Encuestado 15</b>	<b>Encuestado 16</b>	<b>Encuestado 17</b>	<b>Encuestado 18</b>	<b>Encuestado 19</b>	<b>Encuestado 20</b>	<b>Encuestado 21</b>
Se utiliza un lenguaje sencillo para indicarle al cliente el progreso del producto alrededor de las especificaciones solicitadas.	De acuerdo (75%)	En desacuerdo (25%)	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	Totalmente de acuerdo (100%)	Totalmente de acuerdo (100%)	Totalmente de acuerdo (100%)	Totalmente de acuerdo (100%)
En el momento de estar terminando el producto ¿Se aprovecha para mejorar alguna especificación	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)	Totalmente de acuerdo (100%)	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)	Totalmente de acuerdo (100%)



(material, color, tamaño, forma, espesores, etc.)?							
	<b>Encuestado 15</b>	<b>Encuestado 16</b>	<b>Encuestado 17</b>	<b>Encuestado 18</b>	<b>Encuestado 19</b>	<b>Encuestado 20</b>	<b>Encuestado 21</b>
Cuando ocurre algún problema con el producto, ¿Se incluye al cliente como participante para identificar una solución?	Totalmente de acuerdo (100%)	Totalmente de acuerdo (100%)	De acuerdo (75%)	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	Totalmente de acuerdo (100%)	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	En desacuerdo (25%)
Se realizan reuniones para proyectar y planificar lo que se requiere hacer en las siguientes semanas,	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)	En desacuerdo (25%)	En desacuerdo (25%)	Totalmente de acuerdo (100%)	De acuerdo (75%)

teniendo presente el objetivo a alcanzar.							
	<b>Encuestado 15</b>	<b>Encuestado 16</b>	<b>Encuestado 17</b>	<b>Encuestado 18</b>	<b>Encuestado 19</b>	<b>Encuestado 20</b>	<b>Encuestado 21</b>
¿Se realizan reuniones frecuentes de máximo 20 minutos para discutir que se ha hecho, que se hará y los obstáculos que ha ido descubriendo en la evolución del proyecto?	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	En desacuerdo (25%)	De acuerdo (75%)	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	En desacuerdo (25%)	De acuerdo (75%)	En desacuerdo (25%)

	Encuestado 15	Encuestado 16	Encuestado 17	Encuestado 18	Encuestado 19	Encuestado 20	Encuestado 21
¿Cuáles de los siguientes son los miembros del equipo de desarrollo del producto?	Cliente, líder o responsable del proyecto, diseñador de ingeniería.	Cliente, líder o responsable del proyecto, diseñador de ingeniería, diseñador gráfico, analista de calidad, jefe de producción	Cliente, un encargado de ventas, analista de calidad, jefe de laboratorio	Cliente, líder o responsable del proyecto, diseñador gráfico, analista de calidad, jefe de producción	Cliente, líder o responsable del proyecto, diseñador de ingeniería	Cliente, líder o responsable del proyecto, un encargado de ventas, diseñador de ingeniería, analista de calidad, técnico de maquinaria, jefe de producción, analista de mantenimiento	Técnico de maquinaria, jefe de producción, analista de costos

	Encuestado 15	Encuestado 16	Encuestado 17	Encuestado 18	Encuestado 19	Encuestado 20	Encuestado 21
¿Los miembros del equipo de desarrollo se encuentran ubicados uno cerca del otro, es decir en un mismo lugar?	Totalmente de acuerdo (100%)	Totalmente en desacuerdo (0%)	Totalmente de acuerdo (100%)	Totalmente de acuerdo (100%)	Totalmente de acuerdo (100%)	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	En desacuerdo (25%)
Los roles, responsabilidades y prioridades de las actividades están claramente definidos en el equipo de desarrollo.	Totalmente de acuerdo (100%)	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	De acuerdo (75%)	Totalmente de acuerdo (100%)	Totalmente de acuerdo (100%)	Totalmente de acuerdo (100%)	

	Encuestado 15	Encuestado 16	Encuestado 17	Encuestado 18	Encuestado 19	Encuestado 20	Encuestado 21
Se capacita constantemente a los miembros del equipo de desarrollo en temas específicos de su área de conocimiento.	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	En desacuerdo (25%)	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	De acuerdo (75%)	En desacuerdo (25%)
Si el cliente cambia alguna especificación (material, forma, color, tamaño, espesor, etc.) ¿El equipo de desarrollo puede fácilmente	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)	Totalmente de acuerdo (100%)	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	De acuerdo (75%)	En desacuerdo (25%)

cumplir con el cambio?							
	<b>Encuestado 15</b>	<b>Encuestado 16</b>	<b>Encuestado 17</b>	<b>Encuestado 18</b>	<b>Encuestado 19</b>	<b>Encuestado 20</b>	<b>Encuestado 21</b>
Los miembros del equipo de desarrollo cumplen sus compromisos y así aportan para avanzar en el producto.	De acuerdo (75%)	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	Totalmente de acuerdo (100%)	Totalmente de acuerdo (100%)	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)
Los miembros del equipo de desarrollo son creativos. Saben que deben hacer sin preguntar al líder o encargado del	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)	Totalmente de acuerdo (100%)	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	De acuerdo (75%)	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	De acuerdo (75%)

proyecto y además expresan sus opiniones y visión del producto.							
	<b>Encuestado 15</b>	<b>Encuestado 16</b>	<b>Encuestado 17</b>	<b>Encuestado 18</b>	<b>Encuestado 19</b>	<b>Encuestado 20</b>	<b>Encuestado 21</b>
Los miembros del equipo de desarrollo son autónomos en la realización de sus tareas.	Totalmente de acuerdo (100%)	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	Totalmente de acuerdo (100%)	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)
Si el diseño del producto no se alcanza a entregar a tiempo ¿El equipo de desarrollo se reúne para identificar cual fue	De acuerdo (75%)	En desacuerdo (25%)	Totalmente de acuerdo (100%)	En desacuerdo (25%)	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	Totalmente de acuerdo (100%)	En desacuerdo (25%)

el incidente que se presentó y evaluar soluciones para mejorar?							
	<b>Encuestado 15</b>	<b>Encuestado 16</b>	<b>Encuestado 17</b>	<b>Encuestado 18</b>	<b>Encuestado 19</b>	<b>Encuestado 20</b>	<b>Encuestado 21</b>
Se realizan reuniones para buscar una retroalimentación del equipo de desarrollo, evaluando lo bueno, lo malo y lo aprendido. Además de identificar las soluciones a los	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	En desacuerdo (25%)	Totalmente de acuerdo (100%)	Totalmente de acuerdo (100%)	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	De acuerdo (75%)	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)



problemas que se podrían presentar.							
	<b>Encuestado 15</b>	<b>Encuestado 16</b>	<b>Encuestado 17</b>	<b>Encuestado 18</b>	<b>Encuestado 19</b>	<b>Encuestado 20</b>	<b>Encuestado 21</b>
¿La empresa desarrolla proyectos con alguno de los siguientes referentes?	Desconoce el tema	Hibrido (Combinación de las anteriores)	Desconoce el tema	Desconoce el tema	Desconoce el tema	Desconoce el tema	Desconoce el tema
En los proyectos, de los cuales ha hecho parte ¿Se realizan reuniones de retrospectiva?	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	En desacuerdo (25%)	De acuerdo (75%)	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	De acuerdo (75%)	Totalmente en desacuerdo (0%)
En los proyectos, de los cuales ha hecho parte ¿Se realizan	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)	Totalmente de acuerdo (100%)	De acuerdo (75%)

reuniones de planeación?							
	<b>Encuestado 15</b>	<b>Encuestado 16</b>	<b>Encuestado 17</b>	<b>Encuestado 18</b>	<b>Encuestado 19</b>	<b>Encuestado 20</b>	<b>Encuestado 21</b>
¿Conoce o aplica alguna de las siguientes metodologías para el desarrollo de sus proyectos? Puede marcar varias opciones.	Desconoce el tema	DSDM	Desconoce el tema	Desconoce el tema	Desconoce el tema	Desconoce el tema	SCRUM

	Encuestado 22	Encuestado 23	Encuestado 24	Encuestado 25	Encuestado 26	Encuestado 27
Tiempo de respuesta	39:30 min	09:42 min	09:12 min	05:33 min	56:12 min	06:02 min
Puesto, cargo o rol	Gerente de planta y servicios técnicos	Diseñador	Jefe de área	Ing. De Plásticos	Técnico comercial	Gerente General
Tiempo en la empresa desarrollando proyectos	1 - 2 Años	1 - 2 Años	> 5 Años	1 - 2 Años	> 5 Años	> 5 Años
Según el número de empleados, ¿Cuál es el tamaño de la empresa?	Mediana empresa (51 - 250 empleados)	Gran empresa (>250 empleados)	Gran empresa (>250 empleados)	Microempresa (<10 empleados)	Pequeña empresa (11 - 50 empleados)	Mediana empresa (51 - 250 empleados)

	<b>Encuestado 22</b>	<b>Encuestado 23</b>	<b>Encuestado 24</b>	<b>Encuestado 25</b>	<b>Encuestado 26</b>	<b>Encuestado 27</b>
¿En cuál de las siguientes categorías de plásticos se encuentra enfocada la empresa?	Fabricación de cintas de señalización y detención plásticas, Fabricación de envases para mercancía, alimentos, bebidas etc.	Fabricación de utensilios para oficina, cocina, comedor, alcobas, muebles, tocador o escolares., Fabricación de envases para mercancía, alimentos, bebidas etc.	Fabricación de elementos de construcción, tuberías y accesorios, lámparas y alumbrado.	Fabricación de utensilios para oficina, cocina, comedor, alcobas, muebles, tocador o escolares.	Fabricación de elementos de construcción, tuberías y accesorios, lámparas y alumbrado.	Fabricación de utensilios para oficina, cocina, comedor, alcobas, muebles, tocador o escolares.

	Encuestado 22	Encuestado 23	Encuestado 24	Encuestado 25	Encuestado 26	Encuestado 27
Actualmente, ¿Hay en la empresa un área específica, líder o responsable para la gestión de proyectos?	No	Si	Si	No	Si	No
Antes de la terminación del proyecto ¿Se envían al cliente conceptualizaciones, planos, renders, prototipos o versiones a escala (dummies) del producto?	Totalmente de acuerdo (100%)	En desacuerdo (25%)	De acuerdo (75%)	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	De acuerdo (75%)	Totalmente de acuerdo (100%)

	<b>Encuestado 22</b>	<b>Encuestado 23</b>	<b>Encuestado 24</b>	<b>Encuestado 25</b>	<b>Encuestado 26</b>	<b>Encuestado 27</b>
¿El equipo se reúne cada día de trabajo, para discutir el estado actual de los proyectos?	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)	En desacuerdo (25%)	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	Totalmente en desacuerdo (0%)
¿El producto desarrollado se ha entregado a más tardar en la fecha estipulada con el cliente?	De acuerdo (75%)	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	En desacuerdo (25%)	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)
¿Se han tenido claras las especificaciones del cliente?	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)	Totalmente de acuerdo (100%)	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)
	<b>Encuestado 22</b>	<b>Encuestado 23</b>	<b>Encuestado 24</b>	<b>Encuestado 25</b>	<b>Encuestado 26</b>	<b>Encuestado 27</b>

Al surgir ajustes en el momento de la presentación del prototipo (dummy) o pruebas del producto ¿Se hacen ajustes y vuelve al proceso de desarrollo?	Totalmente de acuerdo (100%)	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	Totalmente de acuerdo (100%)	De acuerdo (75%)	Totalmente de acuerdo (100%)	De acuerdo (75%)
Hay rechazo por parte de la empresa si el cliente cambia algunas especificaciones (material, forma, color, tamaño,	En desacuerdo (25%)	Totalmente en desacuerdo (0%)	En desacuerdo (25%)	En desacuerdo (25%)	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	Totalmente de acuerdo (100%)

espesores, etc.) del producto solicitado.						
	<b>Encuestado 22</b>	<b>Encuestado 23</b>	<b>Encuestado 24</b>	<b>Encuestado 25</b>	<b>Encuestado 26</b>	<b>Encuestado 27</b>
Los diseños de ingeniería y gráficos, planos, prototipos, producto y el resultado de pruebas ¿Son revisados más de 4 veces?	Totalmente de acuerdo (100%)	Totalmente en desacuerdo (0%)	De acuerdo (75%)	En desacuerdo (25%)	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	En desacuerdo (25%)
Se utiliza un lenguaje sencillo para indicarle al cliente el progreso del producto alrededor de las	De acuerdo (75%)	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)



especificaciones solicitadas.						
	<b>Encuestado 22</b>	<b>Encuestado 23</b>	<b>Encuestado 24</b>	<b>Encuestado 25</b>	<b>Encuestado 26</b>	<b>Encuestado 27</b>
En el momento de estar terminando el producto ¿Se aprovecha para mejorar alguna especificación (material, color, tamaño, forma, espesores, etc.)?	De acuerdo (75%)	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)	En desacuerdo (25%)
Cuando ocurre algún problema con el producto, ¿Se incluye al cliente como participante	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	De acuerdo (75%)	En desacuerdo (25%)	De acuerdo (75%)	En desacuerdo (25%)	Totalmente en desacuerdo (0%)

para identificar una solución?						
	<b>Encuestado 22</b>	<b>Encuestado 23</b>	<b>Encuestado 24</b>	<b>Encuestado 25</b>	<b>Encuestado 26</b>	<b>Encuestado 27</b>
Se realizan reuniones para proyectar y planificar lo que se requiere hacer en las siguientes semanas, teniendo presente el objetivo a alcanzar.	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	De acuerdo (75%)	En desacuerdo (25%)
¿Se realizan reuniones frecuentes de máximo 20 minutos para discutir que se ha hecho, que se hará y los	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	De acuerdo (75%)	Totalmente en desacuerdo (0%)	En desacuerdo (25%)	De acuerdo (75%)	Totalmente en desacuerdo (0%)

obstáculos que ha ido descubriendo en la evolución del proyecto?						
	<b>Encuestado 22</b>	<b>Encuestado 23</b>	<b>Encuestado 24</b>	<b>Encuestado 25</b>	<b>Encuestado 26</b>	<b>Encuestado 27</b>
¿Cuáles de los siguientes son los miembros del equipo de desarrollo del producto?	Cliente, líder o responsable del proyecto, diseñador gráfico, analista de mantenimiento	Cliente, diseñador de ingeniería, técnico de maquinaria, jefe de producción, analista de costos	Cliente, líder o responsable del proyecto, diseñador gráfico, analista de calidad, jefe de producción, analista de mantenimiento	Cliente, un encargado de vetas, jefe de producción	Cliente, un encargado de ventas, diseñador de ingeniería, jefe de producción, analista de costos	Líder o responsable del proyecto, diseñador gráfico, diseñador de ingeniería, jefe de producción

	Encuestado 22	Encuestado 23	Encuestado 24	Encuestado 25	Encuestado 26	Encuestado 27
¿Los miembros del equipo de desarrollo se encuentran ubicados uno cerca del otro, es decir en un mismo lugar?	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)	En desacuerdo (25%)	En desacuerdo (25%)	Totalmente de acuerdo (100%)
Los roles, responsabilidades y prioridades de las actividades están claramente definidos en el equipo de desarrollo.	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)

	Encuestado 22	Encuestado 23	Encuestado 24	Encuestado 25	Encuestado 26	Encuestado 27
Se capacita constantemente a los miembros del equipo de desarrollo en temas específicos de su área de conocimiento.	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	En desacuerdo (25%)	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)	En desacuerdo (25%)
Si el cliente cambia alguna especificación (material, forma, color, tamaño, espesor, etc.) ¿El equipo de desarrollo puede fácilmente	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	De acuerdo (75%)	En desacuerdo (25%)	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)

cumplir con el cambio?						
	<b>Encuestado 22</b>	<b>Encuestado 23</b>	<b>Encuestado 24</b>	<b>Encuestado 25</b>	<b>Encuestado 26</b>	<b>Encuestado 27</b>
Los miembros del equipo de desarrollo cumplen sus compromisos y así aportan para avanzar en el producto.	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)
Los miembros del equipo de desarrollo son creativos. Saben que deben hacer sin preguntar al líder o encargado del proyecto y además expresan sus	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo (50%)	De acuerdo (75%)	En desacuerdo (25%)	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)







	Encuestado 22	Encuestado 23	Encuestado 24	Encuestado 25	Encuestado 26	Encuestado 27
¿La empresa desarrolla proyectos con alguno de los siguientes referentes?	Desconoce el tema	Hibrido (Combinación de las anteriores)	Desconoce el tema	Desconoce el tema	Desconoce el tema	Desconoce el tema
En los proyectos, de los cuales ha hecho parte ¿Se realizan reuniones de retrospectiva?	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)	En desacuerdo (25%)	Totalmente en desacuerdo (0%)
En los proyectos, de los cuales ha hecho parte ¿Se realizan reuniones de planeación?	Totalmente de acuerdo (100%)	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)	De acuerdo (75%)

	<b>Encuestado 22</b>	<b>Encuestado 23</b>	<b>Encuestado 24</b>	<b>Encuestado 25</b>	<b>Encuestado 26</b>	<b>Encuestado 27</b>
¿Conoce o aplica alguna de las siguientes metodologías para el desarrollo de sus proyectos? Puede marcar varias opciones.	Métodos internos	DSDM, XP	Desconoce el tema	Desconoce el tema	ISO 21500	Desconoce el tema

