

Modelo de métricas para apoyar la evaluación de habilidades blandas en el desarrollo global de software ágil



Trabajo de investigación

Germán David García Astudillo

104613021302

Director: PhD. MSC. César Jesús Pardo Calvache

Universidad del Cauca
Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones
Departamento de Sistemas
Grupo de I+D en Tecnologías de la información (GTI)
Popayán, abril de 2023

Modelo de métricas para apoyar la evaluación de habilidades blandas en el desarrollo global de software ágil

Trabajo de investigación

Germán David García Astudillo

104613021302

Director: PhD. MSC. César Jesús Pardo Calvache

Universidad del Cauca
Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones
Departamento de Sistemas
Grupo de I+D en Tecnologías de la información (GTI)
Popayán, abril de 2023

Nota de aceptación

Presidente del jurado

Jurado

Agradecimientos

Quiero agradecer en primer lugar a mi familia que fueron la inspiración en el día a día para la realización de este trabajo de investigación. También agradezco a mi director de tesis, PhD. MSc. César Jesús Pardo Calvache, quien fue la persona capaz de guiarme y motivarme en momentos cruciales de la investigación, y agradezco, su paciencia y apoyo durante estos últimos años en los cuales estuve en una etapa de aprendizaje continuo.

Asimismo, quiero agradecer a mis compañeros y colegas de la universidad, con muchos de ellos forjamos lazos muy fuertes de amistad, que permitieron que las noches de traspasar a lo largo de la carrera fueran más amenas. También, agradecer a mis compañeros de la federación de estudiantes universitarios (FEU-Cauca) con los cuales trabajamos por mejorar nuestro bienestar universitario.

A mi compañera de vida María Fernanda Amaya, quiero agradecerle su apoyo incondicional, amor y motivación durante estos años llenos de retos y obstáculos. A mi hija, Sophie García Amaya que día a día me permite sentir la alegría y amor de un padre.

Finalmente, agradecimientos a la Universidad del Cauca, la cual, mediante su aporte de herramientas y profesores con alta calidad profesional y personal, facilitó el desarrollo del presente trabajo de investigación.

Germán David García Astudillo
Popayán, abril de 2023

Resumen

En las dos últimas décadas, las empresas de desarrollo global de software han presentado dificultades para encontrar profesionales con las habilidades técnicas y blandas necesarias para cubrir sus ofertas de empleo. La necesidad de las habilidades blandas en los profesionales se ha incrementado debido a los cambios que trajo la pandemia de COVID-19, lo que ha acelerado la digitalización y automatización de algunos procesos en la industria de software, generando un mercado laboral marcado por el desarrollo de actividades remotas y globales. Si bien el enfoque de desarrollo global de software ágil ha permitido a las empresas reducir costos, disminuir el tiempo de comercialización y desarrollo; también ha introducido desafíos en la gestión de equipos, la eficiencia, la comunicación, cooperación, coordinación, colaboración, entre otros.

Objetivo. Este proyecto tiene como objetivo definir un modelo de métricas para apoyar la evaluación de las habilidades blandas sugeridas en los roles propuestos del enfoque ágil escalado Scrum of Scrums.

Métodos. se utilizaron los siguientes métodos de investigación: (i) método investigación acción con múltiples ciclos de forma lineal [1] y (ii) la técnica de grupo focal [2] para la evaluación de la propuesta.

Resultados. Después de realizar este trabajo de investigación se obtuvieron los siguientes resultados: (i) un mapeo sistemático de la literatura relacionado con las habilidades blandas en el desarrollo global de software ágil, (ii) un modelo de métricas para apoyar la evaluación de las habilidades blandas basado en el enfoque GQM, (iii) una monografía con el detalle del proceso de investigación y los resultados obtenidos, y (iv) un artículo publicado en una revista indexada en Publindex como A2.

Conclusiones. Se logró el desarrollo de un modelo de métricas que integró la caracterización de un subgrupo de habilidades blandas sugeridas en los estudios, para lograr el objetivo se realizó una trazabilidad de las habilidades blandas en los roles del enfoque Scrum of Scrums. La evaluación de la propuesta se realizó a través de un grupo focal que fue conformado por profesionales expertos en Scrum y enfoques de escalamiento del marco de trabajo. Además, el análisis de los resultados permitió evidenciar que el grado de conformidad de los expertos fue positiva y alta en relación con los criterios: (i) comprensibilidad, (ii) aplicabilidad, (iii) idoneidad, y (iv) completitud.

Como trabajo futuro, se propone la actualización del mapeo sistemático, realizar la aplicación en modelos de estudio de casos, desarrollo de una aplicación Web y ampliar el modelo de métricas. De esta manera, será posible extender el impacto y la utilidad de la propuesta para fomentar el fortalecimiento de las habilidades blandas en la industria de software.

Palabras clave: Habilidades Blandas, Desarrollo Global de Software Ágil, Agilidad, Scrum, Scrum of Scrums.

Abstract

In the last two decades, global software development companies have faced difficulties in finding professionals with the necessary technical and soft skills to cover their job openings. The need for soft skills in professionals has increased due to the changes brought by the COVID-19 pandemic, which accelerated the digitization and automation of some processes in the software industry, creating a labor market marked by the development of remote and global activities. Although the agile global software development approach has allowed companies to reduce costs and decrease time to market and development, it has also introduced challenges in team management, efficiency, communication, cooperation, coordination, collaboration, among others.

Aim. The aim of this project is to define a metrics model to support the evaluation of soft skills suggested in the proposed roles of the scaled agile approach, Scrum of Scrums.

Methods. The following research methods were used: (i) action research method with multiple cycles in a linear fashion [1], and (ii) the focus group technique [2] to evaluate the proposal.

Results. After conducting this research work, the following results were obtained: (i) a systematic literature mapping related to soft skills in global agile software development, (ii) a metrics model to support the evaluation of soft skills based on the GQM approach, (iii) a monograph detailing the research process and results obtained, and (iv) an article published in a Publindex-indexed journal as A2.

Conclusions. A model of metrics was developed that integrated the characterization of a subgroup of soft skills suggested in the studies, to achieve the objective a traceability of soft skills in the roles of the Scrum of Scrums approach was carried out. The proposal was evaluated through a focus group composed of professionals with expertise in Scrum and scaling approaches of the framework. In addition, the analysis of the results showed that the level of agreement among experts was positive and high in relation to the criteria of: (i) comprehensibility, (ii) applicability, (iii) suitability, and (iv) completeness.

As future work, the update of the systematic mapping, the application in case study models, the development of a web application, and the expansion of the metrics model are proposed. This way, it will be possible to extend the impact and usefulness of the proposal to promote the strengthening of soft skills in the software industry.

Keywords: Soft Skills, Agile Global Software Development, Agility, Scrum, Scrum of Scrums.

Contenido

Capítulo 1. Introducción	1
1.1. Problemática y justificación	1
1.2. Objetivos	5
1.2.1. Objetivo general (OG)	5
1.2.2. Objetivos específicos (OE)	5
1.2.3. Estrategia de investigación	6
1.3. Estructura del documento	7
Anexos. En esta Sección se presentan los anexos del documento que son parte fundamental del mismo: Anexo A: Sociedad 5.0 y Competencias Blandas en el Desarrollo Global de Software Ágil, Anexo B: Tabla de seguimiento de artículos seleccionados., Anexo C: Modelo de métricas para apoyar la evaluación de habilidades blandas en el desarrollo global de software ágil y Anexo D: Resultados de la encuesta.	8
Capítulo 2. Marco Teórico y Trabajos Relacionados	9
2.1. Marco Teórico	9
2.1.1. Desarrollo Global de Software (DGS)	9
2.1.2. Desarrollo Global de Software Ágil (DGS ágil)	9
2.1.3. Habilidades Blandas	9
2.1.4. Goal Question Metric (GQM)	10
2.1.4.1. Nivel conceptual (Goal)	11
2.1.4.2. Nivel operativo (Question)	11
2.1.4.3. Nivel cuantitativo (Metric)	11
2.1.5. Scrum of Scrums (SoS)	11
2.2. Estado del Arte	13
2.2.1. Etapa de planificación	13
2.2.1.1. Preguntas de investigación	14
2.2.1.2. Estrategia de búsqueda	15
2.2.1.3. Selección de artículos para inclusión y exclusión	15
2.2.1.4. Criterios de evaluación de la calidad	16
2.2.1.5. Estrategia de extracción de datos	17
2.2.1.6. Método de síntesis	17
2.2.1.7. Calendario	17
2.2.2. Etapa de ejecución	17
2.2.2.1. Ejecución de la cadena de búsqueda de artículos	17
2.2.3. Análisis de los resultados	18
2.2.3.1. ¿Cuál es la distribución de tiempo de los estudios primarios?	19
2.2.3.2. ¿Cuál es la distribución local de los estudios primarios?	19
2.2.3.3. ¿Cuál es la distribución geográfica de los estudios primarios?	20
2.2.3.4. ¿Cuáles son los estudios primarios más citados? Y ¿Cuál es el tipo de investigación desarrollada?	20
2.2.3.5. ¿Cuál es la calidad de los estudios seleccionados?	21

2.2.3.6. ¿Cuál es el tipo de solución propuesta?	22
2.2.3.7. ¿Qué competencias/habilidades blandas se sugieren en el desarrollo global de software ágil?.....	22
2.2.3.8. ¿Qué resultados fueron alcanzados?.....	26
2.2.4. Discusión.....	27
2.2.4.1. Observaciones principales	27
2.2.4.2. Limitaciones del mapeo.....	28
2.2.4.3. Transcendencia para la investigación	28
2.3. Caracterización de un subconjunto de habilidades blandas presentes en los roles de SoS.....	28
2.3.1. Identificación de los roles en el enfoque Scrum of Scrums	29
2.3.1.1. Equipo de desarrollo	29
2.3.1.2. Propietario del producto	29
2.3.1.3. Scrum Master.....	30
2.3.1.4. Propietario Principal del Producto	30
2.3.1.5. Scrum of Scrum Master.....	31
2.3.2. Subconjunto de habilidades blandas en los roles de SoS.....	31
Capítulo 3. Modelo de métricas para apoyar la evaluación de un subconjunto de habilidades blandas	33
3.1. Vista general	34
3.1.1. Propósito del modelo.....	34
3.1.2. Alcance del modelo	34
3.1.3. Criterios empleados para crear las métricas	35
3.1.4. Recomendaciones de aplicación del modelo	35
3.2. Método de trabajo	36
3.3. Mecanismo de definición de las métricas.....	36
3.4. Métricas para apoyar la evaluación de un subconjunto de habilidades hablas asociadas a los roles de SoS	37
3.4.1. Definición de los objetivos.....	38
3.4.2. Definición de las hipótesis.....	38
3.4.3. Definición de las preguntas.....	38
3.4.4. Definición de Métricas Base y Derivadas	39
3.4.5. Definición e Interpretación.....	39
3.4.5.1. Conjunto de métricas propuestas.....	40
3.4.5.1.1. Métrica para evaluar la responsabilidad.....	42
3.4.5.1.2. Métrica para evaluar la comunicación	43
3.4.5.1.3. Métricas para evaluar la orientación al cliente.....	44
3.4.5.1.4. Métrica para evaluar la motivación.....	47
3.4.5.1.5. Métricas para evaluar el trabajo en equipo	48
3.4.5.1.6. Métrica para evaluar la habilidad interpersonal.....	50
3.4.5.1.7. Métrica para evaluar la resolución de problemas.....	52
3.4.5.1.8. Métricas para evaluar el liderazgo.....	53
3.4.5.1.9. Métrica para evaluar la capacidad de planeación	56

3.5. Glosario de métricas propuestas.....	57
Capítulo 4. Evaluación de la propuesta a través de un grupo focal.....	60
4.1. Estructura de la aplicación del grupo focal.....	60
4.1.1. Planteamiento de investigación.....	60
4.1.1.1. Definición del problema de investigación	61
4.1.1.1.1. Estructura del protocolo del grupo focal	61
4.1.1.1.2. Elementos necesarios para llevar a cabo el grupo focal	61
4.1.2. Diseño del grupo de discusión (reclutamiento)	62
4.1.3. Fases de conducción de la sesión de debate	64
4.1.4. Captura de información	64
4.1.5. Métodos de análisis de la información	66
4.1.5.1. Análisis de la Información y reporte de resultados de las preguntas con escala definida	66
4.1.5.1.1. Comprensibilidad.....	68
4.1.5.1.2. Aplicabilidad	69
4.1.5.1.3. Idoneidad	70
4.1.5.1.4. Completitud	72
4.1.5.2. Análisis de la Información y reporte de resultados de las preguntas abiertas	73
4.1.5.3. Aspectos de mejora detectados	74
4.2. Limitaciones del grupo focal.....	76
Capítulo 5. Conclusiones y lecciones aprendidas.....	77
5.1. Análisis de los objetivos de investigación.....	77
5.1.1. Objetivos específicos - OE	77
5.1.2. Objetivo general – OG.....	78
5.2. Conclusiones.....	78
5.3. Trabajos futuros	80
5.4. Contribución en el área de la Ingeniería del Software.....	80
5.5. Contribución a la divulgación del conocimiento.....	81
5.6. Contribuciones de la investigación.....	81
5.7. Amenazas de validez del trabajo	81
Bibliografía	82
Anexos	88
Anexo A: Sociedad 5.0 y Competencias Blandas en el Desarrollo Global de Software Ágil	88
Anexo B: Tabla de seguimiento de artículos seleccionados.	99
Anexo C: Modelo de métricas para apoyar la evaluación de habilidades blandas en el desarrollo global de software ágil	101
Anexo D: Resultados de la encuesta	132

Índice de tablas

Tabla 1. Preguntas de investigación y motivación.....	14
Tabla 2. Cuestionario y puntuación de los criterios de evaluación de la calidad... 16	16
Tabla 3. Cadena de búsqueda adaptada al motor de búsqueda Scopus.....	18
Tabla 4. Distribución local de los estudios primarios.....	19
Tabla 5. Estudios primarios ordenados según la cantidad de citas.....	21
Tabla 6. Resultado de la evaluación de los criterios de calidad de los estudios seleccionados.....	22
Tabla 7. Competencias blandas mencionadas en los estudios primarios.	23
Tabla 8. Habilidades blandas asociadas a los roles de SoS.....	32
Tabla 9. Subconjunto de Habilidades blandas asociadas a los roles de SoS	36
Tabla 10. Objetivos relacionados a las habilidades blandas de los roles de SoS. 38	38
Tabla 11. Hipótesis asociadas a los objetivos.....	38
Tabla 12. Preguntas relacionadas a los objetivos de medida.....	39
Tabla 13. Escala de interpretación definida para el método de evaluación.....	40
Tabla 14. Estructura seguida en la definición de métricas.....	40
Tabla 15. Medidas propuestas para calcular las habilidades blandas en SoS.....	40
Tabla 16. Indicador de eficacia en la responsabilidad del equipo SoS.....	42
Tabla 17. Indicador de frecuencia de reuniones del equipo durante el Sprint.....	43
Tabla 18. Porcentaje de entregas de producto a tiempo.....	45
Tabla 19. Indicador de eficacia de respuesta a las solicitudes del cliente.....	46
Tabla 20. Porcentaje de participación de los miembros del equipo en las reuniones.	47
Tabla 21. Indicador de velocidad del equipo Scrum.....	48
Tabla 22. Ejemplo requerimientos terminados por equipo.....	49
Tabla 23. Porcentaje de requerimientos entregados durante el Sprint por el equipo SoS.....	49
Tabla 24. Porcentaje de reuniones informales del equipo SoS.....	51
Tabla 25. Indicador de eficiencia en la resolución de problemas del equipo SoS. 52	52
Tabla 26. Indicador de Sprints exitosos del proyecto en cuanto a entregas completas de producto.....	53
Tabla 27. Indicador de satisfacción de liderazgo del equipo SoS.....	54
Tabla 28. Encuesta de satisfacción de los miembros de equipo Sos sobre liderazgo del equipo.....	54
Tabla 29. Ejemplo de recolección de información tras aplicar la encuesta.....	55
Tabla 30. Indicador de eficacia de la planeación del equipo SoS.....	56
Tabla 31. Métricas asociadas a las habilidades blandas de los roles SoS.....	59
Tabla 32. Protocolo del Grupo Focal.....	61
Tabla 33. Componentes necesarios para el debate del grupo focal.....	62
Tabla 34. Perfil académico de los participantes.....	63
Tabla 35. Perfil profesional de los integrantes de grupo focal.....	63
Tabla 36. Orden del día.....	64

Tabla 37. Escala para medir el nivel de satisfacción de los expertos.....	65
Tabla 38. Preguntas con escala discreta del grupo focal.	65
Tabla 39. Preguntas abiertas del grupo focal.	66
Tabla 40. Conteo de respuestas a preguntas con escala definida.	67
Tabla 41. Concepto sobre las preguntas de comprensibilidad.	69
Tabla 42. Concepto sobre las preguntas de aplicabilidad.	70
Tabla 43. Concepto sobre las preguntas de idoneidad.	71
Tabla 44. Concepto sobre las preguntas de completitud.	72
Tabla 45. Respuestas a las preguntas abiertas.	73
Tabla 46. Aspectos de mejora propuestos por los expertos.....	74

Índice de figuras

Figura 1. Estructura jerárquica GQM, tomado de [30].	10
Figura 2. Scrum of Scrums, tomado de [13].	13
Figura 3. Proceso seguido para la realización del mapeo sistemático sugerido por [37].	14
Figura 4. Proceso para la realización del mapeo sistemático.	18
Figura 5. Distribución de los artículos primarios por año.	19
Figura 6. Cantidad de artículos frente al país de la contribución.	20
Figura 7. Representación gráfica del modelo de métricas propuesto.	34
Figura 8. Conteo de respuestas.	68
Figura 9. Distribución grafica de conformidad sobre la comprensibilidad.	69
Figura 10. Distribución grafica de conformidad sobre la aplicabilidad.	70
Figura 11. Distribución grafica de conformidad sobre la idoneidad.	71
Figura 12. Distribución grafica de conformidad sobre la completitud.	72

Capítulo 1. Introducción

En este capítulo se proporciona una exposición detallada de la motivación, la problemática y la razón de ser de esta investigación. Además, se establecen los objetivos planteados, se detalla la estrategia empleada para llevar a cabo el estudio y se describe la solución que se propone. Para concluir, se presenta la estructura del documento, la cual resume el contenido de cada uno de los capítulos subsiguientes.

1.1. Problemática y justificación

En la última década, las empresas de desarrollo global de software (DGS) ágil consideran difícil encontrar a profesionales con las habilidades técnicas y blandas necesarias, por ejemplo, para el 2013 [3], se afirmaba que el 35% de 38.000 directivos entrevistados manifestaron tener un problema para cubrir sus ofertas de empleo. En el 2015 se destacaban algunas habilidades blandas difíciles de encontrar entre los profesionales, entre las que se destacan: falta de profesionalidad (9%), falta de entusiasmo (9%), falta de adaptabilidad (8%) y poco trabajo en equipo/falta de habilidades interpersonales (8%) [4]. Para el 2020, en un estudio realizado a 26.130 directivos encuestados por ManpowerGroup [5], se puede observar que el 38% sigue teniendo problemas para encontrar profesionales con las habilidades duras necesarias, sin embargo, el 43% considera mucho más difícil enseñar las habilidades blandas que ellos requieren, entre ellas: pensamiento analítico, comunicación, colaboración, coordinación, cooperación, entre otros. En el 2021 las habilidades blandas relevantes que siguen siendo demandadas son: la comunicación, trabajo en equipo, adaptabilidad, entre otros, algo que llama la atención es la demanda de otras competencias como el aprendizaje, pensamiento cognitivo y empatía, competencias que empiezan a ser recomendadas como relevantes en el mundo empresarial digital; donde la automatización y los procesos realizados por máquinas demuestran ser mejores en las tareas rutinarias [6]. Como se puede observar, en la última década la problemática relacionada con la ausencia de las habilidades blandas ha ido incrementado con el tiempo.

Lo anterior, nos permite observar una brecha entre las habilidades blandas, el trabajo que actualmente realizan los profesionales dedicados al desarrollo software y las necesidades que se espera sean cubiertas por las organizaciones dedicadas al desarrollo de software, sigue siendo de consideración. Actualmente, la industria de software se ha visto modificado como consecuencia de la pandemia generada por el COVID-19 a nivel mundial, con lo cual la digitalización y automatización de procesos de un gran número de empresas de desarrollo de software se aceleró considerablemente en comparación a los procesos anteriores del 2018, generando un mercado laboral marcado por el desarrollo de actividades remotas y globales, es decir, que los miembros y/o equipos de trabajo se pueden ubicar físicamente más allá de las fronteras geográficas de un país/región [7], de esta manera, le permite a

las empresas tercerizar y abarcar el ciclo de vida de desarrollo de software por diferentes organizaciones que no necesariamente deben estar presentes físicamente [8]. Por otra parte, las ventajas que se logran con un enfoque DGS ágil son varias, entre ellas: se disminuye el porcentaje de talento humano localizado, se reduce el costo asociado al espacio físico, se reduce el tiempo de comercialización y desarrollo debido a la disminución de los desplazamientos físicos de los profesionales y el aumento en el rango de horas de trabajo debido a los diferentes husos horarios de distintos equipos que participan en un mismo proyecto [9]. Sin embargo, según [7], [10]–[12], el DGS ágil introduce algunos desafíos así como: gestionar adecuadamente a los equipos, alcanzar una adecuada eficiencia, gestionar el desperdicio de forma adecuada, motivar la comunicación asertiva entre los miembros del equipo, gestión del conocimiento, gestión adecuada del tiempo, superar las barreras idiomáticas, mantener una adecuada coordinación, motivar compañerismo entre los miembros del equipo, limitaciones sociales, disminuir choque cultural, gestionar la deuda de procesos, motivar la transparencia entre los miembros del equipo, entre otros.

Además, las empresas que utilizan un enfoque DGS ágil, encuentran una serie de enfoques y marcos de trabajo ágiles que buscan facilitar y escalar el marco de trabajo Scrum para el desarrollo de software, estos son algunos de los más conocidos actualmente: Scrum of Scrums (SoS); es una técnica o enfoque ágil escalada para integrar el trabajo de múltiples equipos Scrum (generalmente de cinco a nueve miembros cada uno) que trabajan en el mismo proyecto. Permite que los equipos se comuniquen entre sí para garantizar que el resultado del software de cada equipo se integre bien con el resultado de los otros equipos, y especialmente en áreas donde hay superposición o la secuencia de eventos es importante [13]. LeSS (Large-Scale Scrum); LeSS es un marco de trabajo que se basa en Scrum y se utiliza para proyectos de desarrollo de software a gran escala. LeSS se centra en la coordinación y la colaboración de múltiples equipos de Scrum [14]. Nexus: Nexus es un marco de trabajo que se basa en Scrum y se utiliza para escalar proyectos de software. Nexus se centra en la colaboración y la integración continua para garantizar que el trabajo se entregue de manera constante [15]. SAFe (Scaled Agile Framework); es un marco de trabajo que se utiliza para escalar proyectos de desarrollo de software, se basa en los principios del manifiesto ágil y ofrece una estructura para escalar Scrum y otras metodologías ágiles [16] y Scrum@Scale es un método de escalado basado en los fundamentos del marco de trabajo Scrum y en la teoría de los sistemas adaptativos complejos. En Scrum@Scale todos forman parte de un equipo de Scrum intercambiable y, en función de los objetivos, las redes de estos equipos se unen para crear un ecosistema [17].

Por otra parte, las habilidades blandas impactan de diferentes formas a las empresas de DGS ágil que utilizan alguno de los marcos antes mencionados, por ejemplo: Hemon et al. [18] sugiere que las habilidades blandas tienen un efecto positivo y significativo dentro de las empresas de DGS ágil y sugieren que éstas son

especialmente importantes para lograr el éxito en los proyectos de software, además, recomiendan que las empresas deben: posibilitar, apoyar y fomentar el aprendizaje organizacional como un entorno positivo que estimule la competencia y el compromiso de los empleados. En este sentido, se podría pensar que el no fomentar las habilidades blandas en las empresas o reunir equipos con un nivel adecuado de habilidades blandas necesarias para el trabajo en equipo, podría generar un impacto socio-emocional negativo en los profesionales, y por ende; la disminución del éxito en los proyectos de software.

El problema de la ausencia de habilidades blandas en un enfoque tradicional de desarrollo de software se traslada y se acrecienta en entornos DGS ágiles, esto, debido a que el trabajo remoto requiere atender otra serie de desafíos como: distracción, responsabilidad, profesionalismo, comunicación, falta de motivación, balance entre vida laboral y personal, falta de colaboración, inseguridad (miedo a ser olvidado y/o ser rechazado), periodos prolongados de aislamiento y soledad; lo que puede acarrear graves problemas como: deterioro de la salud mental, baja concentración, depresión, ansiedad, mortalidad temprana [19], entre otros. En concordancia con esto, el desarrollo de habilidades blandas en profesionales en informática y/o sistemas y del talento humano en general, se hace cada vez más necesario. El establecimiento de las habilidades blandas que se requiere fomentar en los profesionales es una actividad que debe ser integrada en las agendas de todos los gobiernos, instituciones de educación (escuelas, colegios, universidades) y empresas [20]. Las habilidades pueden ser diversas, se deben enmarcar desde el fomento de visión, motivación, entusiasmo, hasta la capacidad de auto organización, aprendizaje, iniciativa y como lo indica Valverde et al en [21]; la habilidad blanda relacionada con el *conocimiento multicultural*; para que los profesionales y líderes puedan responder estratégicamente a un contexto mundial exigente. Parte de la solución a esta problemática quizá implique rediseñar la manera como se han concebido los planes de estudios en las instituciones de educación, la ausencia de flexibilidad y calidad de los planes de estudio, que no se ajustan a las nuevas demandas del mercado, y la focalización en el desarrollo humano de los futuros profesionales, lo que implicaría empezar a educar y cultivar las habilidades blandas desde los inicios de los diferentes enfoques profesionales [22].

A partir de los resultados obtenidos con la realización de un mapeo sistemático de la literatura (MSL) presentado en [23], es posible evidenciar la existencia de varios estudios relevantes entre los años 2015 y 2021 que buscan dar soluciones a problemáticas que se relacionan con las habilidades blandas en el DGS ágil, algunos de ellos son: (i) en [24] se identificaron las habilidades blandas y duras en equipos Scrum en un contexto de DGS ágil, además, mediante grupos focales con expertos, lograron determinar que las habilidades blandas de mayor relevancia para los miembros de equipos Scrum son las habilidades interpersonales y de comunicación, (ii) en [18] se identificó y creó una clasificación de las habilidades

blandas que deben ser utilizadas por las comunidades de software, este estudio se realizó mediante la síntesis de la literatura relevante y trabajo empírico basado en [25] (marco de implementación de funciones de calidad que ayuda a los desarrolladores de productos o servicios a incluir la voz/participación del cliente en la fase de desarrollo), en total se recolectaron 63 habilidades, de las cuales 29 fueron clasificadas como sociales y 34 como habilidades personales, (iii) en [26] los autores identificaron los factores de éxito que inciden sobre una mejora relevante en el perfil profesional de los estudiantes, además; presentaron una lista de recomendaciones para la siguiente fase del programa PROMOBILE; programa de calificación a gran escala en tecnologías móviles, implementado en cuatro áreas de investigación y 23 proyectos o actividades de proyectos. Este estudio involucró a 34 estudiantes, incluyendo algunos factores de éxito como: la importancia de la participación activa de los asesores, y algunos factores de fracaso como: la resistencia al uso de herramientas online que se presenta por el encuentro diario de los estudiantes y que además coinciden con el pico de uso de internet en la Universidad (se aplica a un grupo de estudiantes y no se evidencia el tipo de carrera) (iv) en [11] se proponen las habilidades y actitudes necesarias/relevantes para los miembros del equipo de desarrollo en Scrum, las habilidades y actitudes fueron identificadas a través de entrevistas realizadas a expertos y practicantes de Scrum en Tailandia, las habilidades y actitudes se clasificaron en tres tipos: (1) *habilidades duras*, que son las que afectan el desarrollo directamente, (2) *personas o habilidades blandas*, que son las habilidades indirectas que ayudan a apoyar el trabajo, y (3) *las relaciones entre los miembros del equipo*. Teniendo en cuenta lo anterior, se puede concluir que en la última década ha habido un creciente interés en las temáticas relacionadas con las habilidades blandas en el desarrollo de software. El análisis de los trabajos relacionados revela una curva ascendente en este interés año tras año, como se puede observar en las encuestas realizadas por ManpowerGroup [3], [4]. Esto puede ser atribuido a la falta de desarrollo o ausencia de habilidades blandas en los profesionales que hacen parte de la industria de software, como el trabajo en equipo, la comunicación, la planificación y la resolución de problemas. Estas habilidades continúan siendo de interés en los proyectos de desarrollo de software, especialmente en los contextos donde se utiliza un enfoque ágil de DGS que implica la dispersión geográfica de los profesionales.

A partir de lo anterior, surge la siguiente pregunta de investigación que se buscó responder con la ejecución del proyecto: ***¿Cómo medir las habilidades blandas de los profesionales que hacen parte del DGS ágil basado en el enfoque escalado Scrum of Scrums?*** El enfoque ágil Scrum es uno de los más utilizados actualmente por la industria de Software y ha sido escalado para su utilización en el desarrollo global a través de diferentes soluciones metodológicas como el enfoque SoS [27], el cual clarifica la forma en que se puede trabajar con varios equipos que necesitan trabajar juntos, generar soluciones a necesidades complejas y que se encuentra inmerso en muchos de los enfoques o técnicas que buscan el escalamiento del marco de trabajo Scrum [28]. Por otro lado, a pesar de que en la

literatura analizada encontramos evidencia de diferentes iniciativas que buscan clasificar las habilidades blandas, no se evidencia una definición unificada y clasificada de las habilidades blandas sugeridas en las diferentes fases del ciclo de vida del DGS ágil. Además, existe una gran preocupación y desafío originados por los cambios drásticos que trajo consigo la pandemia por COVID-19, esto debido a que se hace indispensable las habilidades blandas tales como la comunicación, el trabajo en equipo, entre otras que juegan un rol fundamental en los equipos de DGS ágil. Es de gran importancia identificar las habilidades blandas fundamentales y la forma en que estas pueden ser evaluadas en DGS ágil que utilizan el enfoque SoS de manera que ayuden a las empresas a tener un porcentaje de éxito más alto en los proyectos.

1.2. Objetivos

A continuación, se presentan los objetivos aprobados por el consejo de facultad mediante resolución No. 8.4.2-90.2/097 de 2022.

1.2.1. Objetivo general (OG)

Definir un modelo de métricas para apoyar la evaluación de las habilidades blandas contenidas en los roles propuestos en el enfoque ágil escalado Scrum of Scrums, que con base en las habilidades blandas para el DGS ágil sugeridas en la literatura, se pueda evaluar y clarificar las habilidades transversales y socioemocionales para apoyar la relación efectiva entre los profesionales y el éxito en los proyectos de software.

1.2.2. Objetivos específicos (OE)

A continuación, se presentan los objetivos específicos de acuerdo con palabras claves propuestas en la taxonomía de Bloom [29]:

- OE1.** Identificar las habilidades blandas fundamentales a tener en cuenta en el DGS ágil, por medio de un MSL que permita conocer las soluciones propuestas por otros autores, y de esta manera solucionar las ambigüedades existentes.
- OE2.** Diseñar un modelo de métricas basado en el enfoque Goal-Question-Metric (GQM) [30] y un subconjunto de habilidades blandas obtenidas en el OE1 que permitan apoyar la medición de habilidades blandas en los roles propuestos en el enfoque escalado SoS que se utiliza en el DGS ágil, lo cual permitirá clarificar las habilidades transversales y socioemocionales para apoyar la relación efectiva entre los profesionales, así como la identificación de oportunidades de mejora.
- OE3.** Evaluar el modelo de métricas propuesto a través de un grupo focal compuesto por profesionales de la industria del software y/o academia que cuenten con conocimientos sobre el DGS ágil o el enfoque escalonado Scrum of Scrums que permita identificar oportunidades de mejora y minimizar su subjetividad.

1.2.3. Estrategia de investigación

Para la ejecución del proyecto propuesto, se usarán los métodos: Investigación - Acción con múltiples ciclos de forma lineal [1], para la evaluación de la propuesta según la metodología anterior se sugiere realizar un estudio de caso, este método ha sido adaptado para que la evaluación se realice a través de la técnica de grupo focal [2]. El desarrollo de la propuesta se llevará a cabo en los siguientes ciclos y actividades, esto de manera secuencial e incremental para el desarrollo del proyecto.

Ciclo 1. Análisis conceptual: se investigará con el fin de abordar el estado del arte existente sobre las habilidades blandas en el DGS ágil, con el objetivo de identificar, estudiar, entender y comparar las propuestas, soluciones, factores de éxito y/o desafíos. Esta fase permitirá identificar y estudiar las propuestas y soluciones existentes sobre estas habilidades, así como los elementos fundamentales que ayudaran en la definición de un modelo de métricas para apoyar la evaluación de las habilidades blandas contenidas en los roles propuestos en el enfoque ágil escalado SoS.

- **Actividad 1.1. Revisar la literatura existente a través de un mapeo sistemático:** se investigará detalladamente los estudios relacionados con las habilidades blandas en el DGS con el enfoque ágil escalado SoS.
- **Actividad 1.2. Estudiar la literatura:** estudio de las características, similitudes y diferencias en las soluciones hasta ahora propuestas para la identificación y mejora de las habilidades blandas en el DGS con el enfoque ágil escalado SoS.
- **Actividad 1.3. Sintetizar la literatura seleccionada:** se analizarán los estudios que involucren habilidades blandas en el DGS con el enfoque ágil escalado SoS, los elementos de proceso relacionados, las herramientas que facilitan la adopción, los retos y soluciones propuestas.

Ciclo 2. Elaboración de la propuesta: en esta etapa se llevará a cabo la definición del modelo de métricas para apoyar la evaluación de las habilidades blandas contenidas en los roles propuestos en el enfoque ágil escalado SoS.

- **Actividad 2.1. Caracterizar, seleccionar y armonizar las habilidades blandas encontradas:** Aplicar un proceso que permita caracterizar, seleccionar y armonizar las habilidades blandas encontradas en la literatura, esto con el objetivo de identificar los elementos necesarios que se deben tener en cuenta para la definición de un modelo de métricas para apoyar la evaluación de las habilidades blandas contenidas en los roles propuestos en el enfoque ágil escalado SoS, claro y sin ambigüedades.
- **Actividad 2.2. Análisis de la información:** se analizarán los distintos artefactos, actividades, roles, elementos, prácticas, factores de éxito y desafíos propuestos para el DGS con el enfoque ágil escalado SoS.

- **Actividad 2.3. Definición del modelo de métricas:** se realizará la definición de un modelo de métricas para apoyar la evaluación de las habilidades blandas contenidas en los roles propuestos en el enfoque ágil escalado SoS.

Ciclo 3. Evaluación de la propuesta: se llevará a cabo mediante el uso de un grupo focal como técnica cualitativa de estudio. El grupo focal se llevará a cabo a través de la reunión de un grupo de expertos que evaluarán la propuesta.

- **Actividad 3.1. Planificación:** capacitar, coordinar, organizar y diseñar el grupo focal.
- **Actividad 3.2. Acción:** se ejecuta el grupo focal teniendo en cuenta la planificación y diseño planteado en la actividad 3.1.
- **Actividad 3.3. Observación:** se recogen los datos sobre la ejecución e intervención del grupo focal.
- **Actividad 3.4. Reflexión:** se genera un reporte como resultado de la reflexión y el análisis de los datos obtenidos durante la ejecución del grupo focal. Asimismo, se lleva a cabo la realimentación y evaluación del aprendizaje obtenido.

Ciclo 4. Documentación y socialización: esta fase se llevará a cabo de manera transversal al proyecto. En esta fase se espera llevar a cabo las siguientes actividades:

- **Actividad 4.1. Elaboración de la monografía:** se elaborará teniendo en cuenta los anexos que resulten durante la realización del trabajo de grado o documento final.
- **Actividad 4.2. Elaboración del artículo:** se elaborará un artículo de investigación que describa los resultados obtenidos durante la realización y aplicación de la propuesta.
- **Actividad 4.3. Sustentación:** se presentarán y sustentarán los resultados obtenidos durante el desarrollo del proyecto.

1.3. Estructura del documento

- **Capítulo 1** Introducción. En el presente capítulo, se aborda la problemática que dio origen al proyecto, se exponen los objetivos propuestos, se describe el enfoque de investigación utilizado y se presenta la estructura del documento en cuestión.
- **Capítulo 2. Marco Teórico y Trabajos Relacionados.** En este capítulo se presentan los conceptos clave que se tratan en el proyecto, así como el estado del arte alcanzado mediante el análisis de un mapeo sistemático de la literatura especializada en la materia y la caracterización de un subconjunto de habilidades blandas presentes en el DGS ágil y en los roles del enfoque SoS.
- **Capítulo 3. Modelo de métricas para apoyar la evaluación de un subconjunto de habilidades blandas.** En este capítulo se presenta un conjunto de métricas para evaluar las habilidades blandas en los roles del

equipo que utilizan el enfoque SoS en DGS ágil. Estas métricas se derivan de un subconjunto de habilidades blandas seleccionadas a partir de los identificados en el Capítulo 2 y se definen mediante el modelo GQM.

- **Capítulo 4. Evaluación de la propuesta a través de un grupo focal.** En este capítulo se expone el método empleado para verificar y evaluar la propuesta, así como el análisis de los resultados obtenidos a partir de dicho método.
- **Capítulo 5. Conclusiones y lecciones aprendidas.** En este capítulo se presentan las conclusiones obtenidas a partir del trabajo de investigación, así como las lecciones aprendidas durante el proceso. Además, se exponen algunas posibles líneas de investigación para el futuro.
- **Bibliografía.** En esta Sección se incluye una lista de referencias bibliográficas citadas que se han utilizado para la elaboración del presente trabajo.

Anexos. En esta Sección se presentan los anexos del documento que son parte fundamental del mismo: Anexo A: Sociedad 5.0 y Competencias Blandas en el Desarrollo Global de Software Ágil, Anexo B: Tabla de seguimiento de artículos seleccionados., Anexo C: Modelo de métricas para apoyar la evaluación de habilidades blandas en el desarrollo global de software ágil y Anexo D: Resultados de la encuesta.

Capítulo 2. Marco Teórico y Trabajos Relacionados

En este capítulo, se describen los conceptos relacionados con la propuesta, también se evidencia el mapeo sistemático de la literatura que constituye el análisis de los trabajos relacionados. El objetivo de este mapeo sistemático es conocer las propuestas, iniciativas y trabajos relacionados existentes respecto a las habilidades blandas en el desarrollo global de software ágil donde se utilice el enfoque SoS.

2.1. Marco Teórico

A continuación, se presenta la descripción de algunos de los conceptos necesarios para mejorar la comprensión de la propuesta presentada en este documento.

2.1.1. Desarrollo Global de Software (DGS)

Es un paradigma emergente en el cual se tiene un equipo de desarrollo distribuido geográficamente mientras trabajan en el mismo proyecto [31], [32]. DGS ágil es una relación contractual entre el cliente y las organizaciones proveedoras de servicios tecnológicos. Los clientes subcontratan algunas o todas sus actividades de desarrollo de software a proveedores que; a su vez, brindan el servicio acordado a cambio de una determinada remuneración, de esta forma, las empresas no tienen que enviar trabajadores de sus países a sucursales en el extranjero. El sistema puede funcionar las 24 horas debido a las diferencias en los horarios de trabajo en cada país, especialmente si las sucursales están distribuidas uniformemente por todo el mundo. Este concepto se conoce como “Following the Sun (FTS)” [33].

2.1.2. Desarrollo Global de Software Ágil (DGS ágil)

El Desarrollo Global de Software ágil (DGS ágil) es la combinación de las diferentes soluciones ágiles con el Desarrollo Global de Software (DGS) [34] donde la incorporación cuidadosa de la agilidad en entornos geográficamente distribuidos y/o remotos es esencial para hacer frente a varios desafíos como la comunicación, el control y la confianza, en organizaciones caracterizadas por la dispersión de sus equipos [35].

2.1.3. Habilidades Blandas

Las habilidades blandas se clasifican como conocimiento personal o, en otras palabras, conocimiento obtenido de individuos que son difíciles de formular y compartir de forma natural. Las habilidades blandas están arraigadas en acciones y experiencias [36]. Según Harris, las habilidades blandas son o son habilidades que en su mayoría no requieren un entrenamiento formal [37]. Hasta hace algunos

años, se consideraba que estas habilidades eran en su mayoría autodidactas, es decir que cada persona es responsable de mejorar sus habilidades blandas, pero hoy de responsabilidad de cada persona [20]. En su mayoría no son específicos de la industria. Además, en su mayoría requieren inteligencia emocional, flexibilidad comunicativa, liderazgo, motivación, paciencia, persuasión, capacidad de resolución de problemas, trabajo en equipo, gestión del tiempo, ética laboral [38], [39].

2.1.4. Goal Question Metric (GQM)

Un modelo GQM es un enfoque que se caracteriza por tener una estructura jerárquica (Figura 1) que comienza con un objetivo (que especifica el propósito de la medición, el objeto a medir, el problema a medir y el punto de vista desde el cual se toma la medida). El objetivo se refina en varias preguntas que generalmente divide el problema en sus componentes principales. Luego, cada pregunta se refina en métricas, algunas de ellas objetivas, algunas de ellas subjetivas. La misma métrica se puede utilizar para responder a diferentes preguntas bajo el mismo objetivo. Varios modelos GQM también pueden tener preguntas y métricas en común, asegurándose de que, cuando se toma la medida, los diferentes puntos de vista se tengan en cuenta correctamente (es decir, la métrica puede tener valores diferentes cuando se toma desde diferentes puntos de vista) [30].

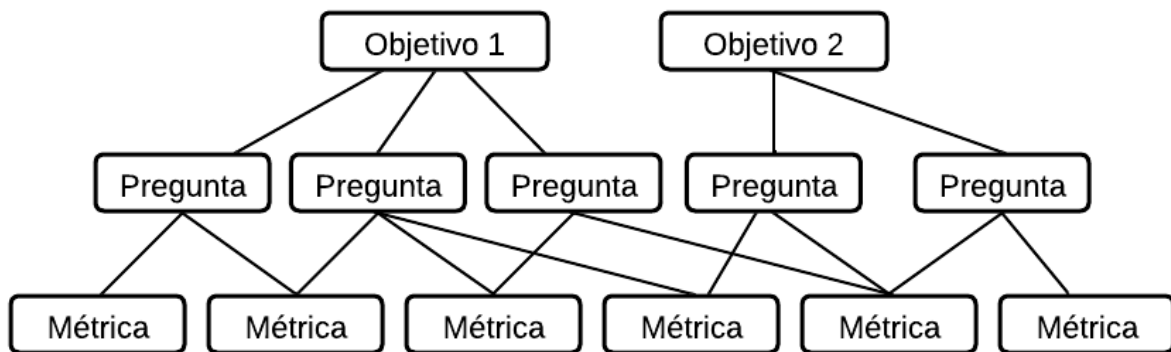


Figura 1. Estructura jerárquica GQM, tomado de [30].

El enfoque GQM se basa en la suposición de: para que una organización mida con un propósito, primero debe especificar los objetivos para sí misma y sus proyectos, luego, debe rastrear esos objetivos hasta los datos que pretenden definir. Definición de objetivos de manera operativa y, finalmente; proporcionar un marco para interpretar los datos con respecto a los objetivos establecidos. Por lo tanto, es importante dejar claro, al menos en términos generales, qué necesidades de información tiene la organización, de modo que estas necesidades de información puedan cuantificarse siempre que sea posible, y la información cuantificada pueda analizarse si se logran o no las metas [30].

El resultado de la aplicación del enfoque GQM es la especificación de un sistema de medición dirigido a un conjunto particular de problemas y un conjunto de reglas

para la interpretación de los datos de medición. El modelo de medida resultante en [30] tiene tres niveles; los cuales son descritos a continuación.

2.1.4.1. Nivel conceptual (Goal)

Se define un objetivo para un objeto, para una variedad de razones, con respecto a varios modelos de calidad; se hace desde varios puntos de vista a un ambiente en particular, los objetos medibles pueden ser:

- **Productos:** Artefactos, entregables y documentos que se producen durante el ciclo de vida del sistema; por ejemplo, especificaciones, diseños, programas, conjuntos de pruebas.
- **Procesos:** Actividades relacionadas con el software normalmente asociadas con el tiempo; por ejemplo, especificar, diseñar, probar, entrevistar.
- **Recursos:** Elementos utilizados por los procesos para producir sus salidas; por ejemplo, personal, hardware, software, espacio de oficina.

2.1.4.2. Nivel operativo (Question)

Se utiliza un conjunto de preguntas para caracterizar la forma en que se va a realizar la evaluación/logro de una meta específica con base en algún modelo de caracterización. Las preguntas intentan caracterizar el objeto de medición (producto, proceso, recurso) con respecto a un problema de calidad seleccionado y determinar su calidad desde el punto de vista seleccionado.

2.1.4.3. Nivel cuantitativo (Metric)

A cada pregunta se le asocia un conjunto de datos para poder responderla de forma cuantitativa. Los datos pueden ser:

- **Objetivo:** si dependen únicamente del objeto que se mide y no del punto de vista desde el que se toman; por ejemplo, número de versiones de un documento, horas de personal dedicadas a una tarea, tamaño de un programa.
- **Subjetivos:** Si dependen tanto del objeto que se mide como del punto de vista desde el que se toman; por ejemplo, legibilidad de un texto, nivel de satisfacción del usuario.

2.1.5. Scrum of Scrums (SoS)

De los diversos marcos de escalamiento ágiles Agile Scaling Frameworks en uso actual, Scrum of Scrums (SoS) sigue siendo el más antiguo y el más utilizado [13]. Jeff Sutherland y Ken Schwaber son las dos personas a las que se les atribuye la introducción de SoS [13].

SoS es una técnica o enfoque ágil escalada para integrar el trabajo de múltiples equipos Scrum (generalmente de cinco a nueve miembros cada uno) que trabajan en el mismo proyecto. Permite que los equipos se comuniquen entre sí para

garantizar que el resultado del software de cada equipo se integre bien con el resultado de los otros equipos, y especialmente en áreas donde hay superposición o la secuencia de eventos es importante [13].

La coordinación de los distintos equipos se realiza en una reunión de Scrum of Scrums que puede realizarse diariamente, dos veces por semana o, como mínimo, una vez por semana. Cada equipo Scrum tiene su Scrum Master o un miembro del equipo designado que asiste a la reunión de SoS como su representante. Si el material que un equipo en particular desea discutir es muy técnico, es posible que desee asistir tanto el Scrum Master como un miembro del equipo técnicamente calificado [13].

La reunión SoS se lleva a cabo de manera muy similar a la reunión Daily Scrum que cada equipo realiza diariamente, pero no se limita a un período de tiempo de quince minutos. En la reunión de SoS, cada equipo tiene un “embajador” que debe responder a las siguientes preguntas:

- ¿Qué ha logrado su equipo desde nuestra última reunión?
- ¿Qué problemas ocurrieron, si hubo alguno, que afectaron negativamente a su equipo?
- ¿Qué quiere lograr su equipo antes de que nos volvamos a encontrar?
- ¿Qué resultados de su equipo en futuros Sprints cree que posiblemente interfieran con el trabajo de otros equipos?
- ¿Su equipo ve algún problema de interferencia proveniente del trabajo de otros equipos?

El propósito de la reunión SoS es garantizar la coordinación e integración de los resultados de los distintos equipos mediante la eliminación de todos los impedimentos [13]. Esto puede implicar que dos o más equipos trabajen juntos durante un tiempo, renegociando áreas de responsabilidad, entre otros. Para realizar un seguimiento de todo esto, es importante que SoS tenga un Product Backlog propio para ser mantenido por el Chief Scrum Master [13]. La Figura 2 ilustra el comportamiento del SoS dentro de una organización para formar la reunión con los representantes de cada equipo Scrum.

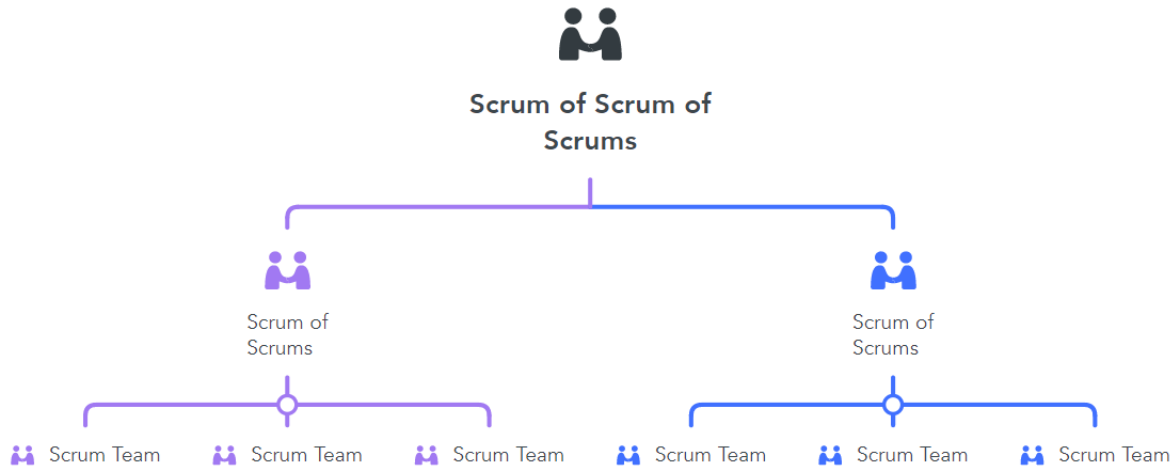


Figura 2. Scrum of Scrums, tomado de [13].

Según *Jeff Sutherland*, la definición de Scrum of Scrums es: “*El Scrum of Scrums, como lo he usado, es responsable de entregar el software de trabajo de todos los equipos a la Definición de Terminado al final de Sprint, o de los lanzamientos durante el Sprint*” [13].

2.2. Estado del Arte

Para la identificación de trabajos relacionados se realizó un MSL el cual fue presentado en [23], para su desarrollo se siguieron las guías propuestas por Petersen et al. [37] y Basili et al. [40]. En este sentido, el MSL se realizó en tres etapas: planificación, ejecución y documentación. En los siguientes apartados se presenta la planificación, ejecución, y análisis de los resultados. La etapa de documentación se hizo de manera transversal a estas etapas. Este proceso se llevó a cabo con el objetivo de identificar aquellos trabajos relacionados y primarios que, de alguna manera, sugirieran soluciones relacionadas con las habilidades blandas, como comunicación, trabajo en equipo, responsabilidad, planeación y resolución de problemas, entre otras, para el DGS ágil escalado. Esto implicó categorizar la información y resaltar los roles correspondientes a las soluciones metodológicas, así como identificar a los autores que definían, describían o documentaban habilidades blandas relacionadas directamente con los roles sugeridos para la gestión de proyectos de software ágil escalados mediante el enfoque SoS.

2.2.1. Etapa de planificación

En esta etapa se realizaron actividades que se describen en la Figura 3, las actividades corresponden con los pasos que sugiere el protocolo de “*Estudios de Mapeo Sistemático en Ingeniería de software*” et al. [37] donde nos sugieren los pasos esenciales del proceso que se deben tener en cuenta, esas actividades son: (i) definición de las preguntas de investigación; (ii) conducir la búsqueda de artículos relevantes; (iii) selección de artículos para inclusión y exclusión; (iv) identificación de las palabras clave de los resúmenes de los artículos; (v) y la extracción de datos

y proceso de mapeo, estas actividades se adaptaron en la ejecución de la investigación; cada paso del proceso tiene un resultado, el resultado final del proceso es el mapeo sistemático de la literatura. A continuación, en las siguientes secciones, se describe cada uno de los pasos propuestos en Petersen et al. [37].

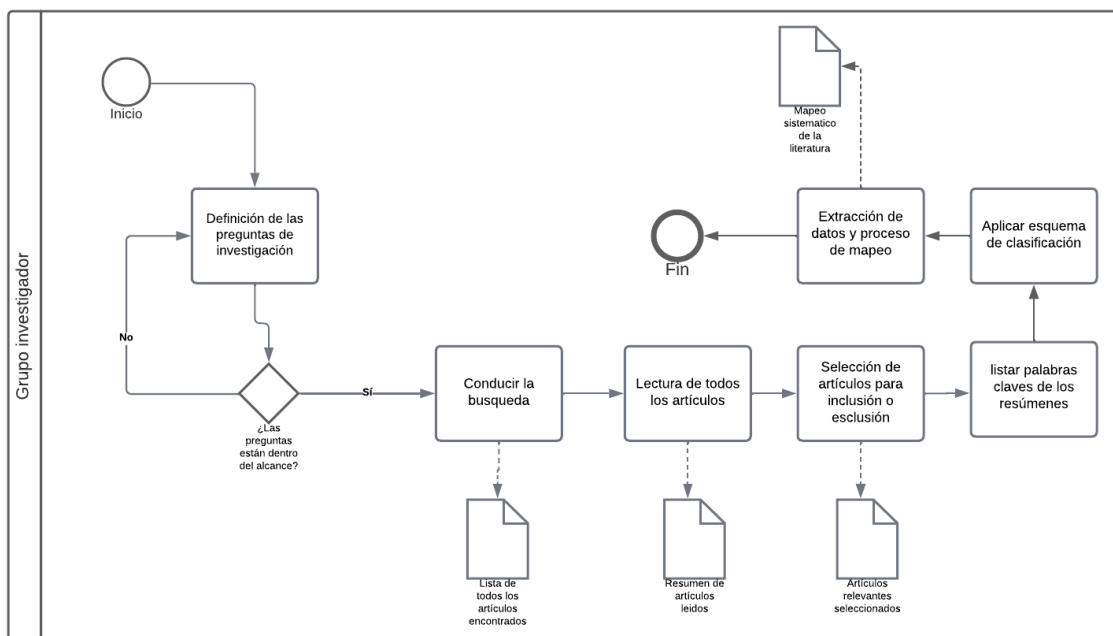


Figura 3. Proceso seguido para la realización del mapeo sistemático sugerido por [37].

2.2.1.1. Preguntas de investigación

Con el fin de identificar posibles deficiencias y proponer nuevas áreas de investigación que se relacionaran con las habilidades blandas en el DGS ágil, se establecieron las preguntas de investigación que se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1. Preguntas de investigación y motivación.

#	Pregunta de investigación	Motivación
1	¿Cuál es la distribución de tiempo de los estudios primarios?	La distribución de tiempo permitirá representar una tendencia macro de la literatura a lo largo del tiempo.
2	¿Cuál es la distribución es de los estudios primarios?	Descubrir los lugares relevantes, por ejemplo: las conferencias y revistas que contienen la mayoría de los temas de interés de la investigación.
3	¿Cuál es la distribución geográfica de los estudios primarios?	La distribución geográfica representada como regiones, países, universidades y los equipos de investigación que lideran las comunidades relacionadas con la propuesta y/o investigación de habilidades blandas en el desarrollo de proyectos de software global con enfoques ágiles.
4	¿Cuáles son los estudios primarios más citados?	Identificar los autores y trabajos más citados en el tema consultado.
5	¿Cuál es el tipo de investigación desarrollada en cada uno de los estudios?	Determinar el tipo de investigación que se realizará según el esquema de clasificación propuesto por Wieringa et al. [10]: investigación de validación, investigación de evaluación, propuesta de solución, artículos filosóficos, documentos de opinión o artículos de experiencia.

6	¿Cuál es la calidad de los estudios seleccionados?	Determinar la calidad de cada uno de los artículos seleccionados para el desarrollo de la investigación de acuerdo con la Tabla 2. Cuestionario y puntuación de los criterios de evaluación de la calidad.
7	¿Cuál es el tipo de solución propuesta?	Identificar el tipo de contribución a entregar que podría ser un catálogo, proceso, método, herramienta, entre otros.
8	¿Qué habilidades blandas se sugieren en el desarrollo global de software ágil?	Identificar las habilidades blandas que son abordadas en los artículos analizados.
9	¿Qué resultados fueron hallados en la literatura revisada?	Visualizar las áreas de aplicación de las habilidades blandas propuestas para el desarrollo de software global con enfoques ágiles.

2.2.1.2. Estrategia de búsqueda

Para realizar la búsqueda de información automatizada, se utilizó la base de datos Scopus, se decidió usar esta fuente de búsqueda dado el potencial de sus herramientas bibliométricas para evaluar la calidad de publicaciones y autores. Asimismo, porque es un indexador de resúmenes de otras fuentes, con lo cual ayuda a encontrar una mayor cantidad de artículos relacionados, además, combate la publicación depredadora y protege la integridad del registro académico. En Scopus se introdujo y adaptó la siguiente cadena de búsqueda básica: (“agile” **AND** (“software development” **OR** “development”)) **AND** (“global software” **OR** “global software engineering” **OR** “global software development” **OR** “distributed software development” **OR** “distributed software engineering” **OR** “global software teams” **OR** “virtual teams” **OR** “distributed work” **OR** “distributed teams” **OR** “dispersed teams”) **AND** (“soft skills” **OR** “soft abilities” **OR** “soft competencias” **OR** “soft competences”). La cadena de búsqueda comprendió los siguientes aspectos: (i) primero; se tuvieron en cuenta los términos relacionados con los enfoques ágiles utilizados en los proyectos de software, segundo; se tuvieron en cuenta los siguientes términos: software global, ingeniería de software global, desarrollo global de software, desarrollo de software distribuido, ingeniería de software distribuida, equipos de software global, equipos virtuales, trabajo distribuido, equipos distribuidos o equipos dispersos, y por último; se tuvo en cuenta los términos relacionados a: las habilidades blandas, habilidades suaves o competencias suaves; que son el objeto de estudio sobre las dos primeras partes. Asimismo, se tuvieron en cuenta los sinónimos de estas palabras claves.

2.2.1.3. Selección de artículos para inclusión y exclusión

El proceso de selección de artículos se llevó a cabo teniendo en cuenta tres filtros de revisión, el primero, teniendo en cuenta el título de los artículos, posteriormente, teniendo en cuenta el resumen (abstract), introducción y las conclusiones, y finalmente, teniendo en cuenta el texto completo, con el fin de determinar si dicho artículo va a ser incluido o no como Estudio Primario (EP). Para esto, por un lado, se incluyeron aquellos artículos que cumplieron con al menos uno de los siguientes criterios de inclusión (CI):

- C11: Artículos en inglés que se refieran a las competencias/habilidades blandas en el desarrollo de software global con enfoques ágiles.
- C12: Artículos completos publicados entre 2015 y 2020 en revistas, conferencias, congresos o talleres de prestigio con revisión por pares.

Por otra parte, no se tuvieron en cuenta aquellos estudios que cumplieran con los siguientes criterios de exclusión (CE):

- CE1: Trabajos duplicados (siempre considerando el artículo más completo y reciente).
- CE2: Trabajos donde se contemple el tema de manera superficial.
- CE3: Tipos de estudios de debate, o disponibles sólo en forma de presentaciones o resúmenes.
- CE4: Tipos de estudios en libros o artículos de libros.

Las referencias de cada artículo no fueron evaluadas, es decir; no se tuvieron en cuenta el efecto: bola de nieve hacia adelante o hacia atrás (backward and forward snowballing), esto se abordará en trabajos futuros.

2.2.1.4. Criterios de evaluación de la calidad

Para medir la calidad de los estudios que fueron seleccionados y determinar los estudios relevantes acerca de las habilidades blandas en el desarrollo global de software ágil, fue necesario la construcción de un cuestionario con un sistema de puntuación de tres valores (-1, 0 y +1). La Tabla 2 presenta los aspectos que fueron considerados para realizar la evaluación de cada estudio seleccionado y la puntuación que se les asignó según la respuesta. En la Sección 3 se presentan los resultados obtenidos al realizar la evaluación de los estudios de acuerdo con los criterios de evaluación de calidad establecidos.

Tabla 2. Cuestionario y puntuación de los criterios de evaluación de la calidad.

#	Criterio	Puntuación asignada a las posibles respuestas		
		+1	0	-1
A1	El estudio proporciona una visión clara de las competencias/habilidades blandas (Soft Skills).	Si.	Parcialmente.	No.
A2	El estudio valida la propuesta de aplicación de las competencias/habilidades blandas en los proyectos de desarrollo de software con enfoque ágiles.	Si.	Parcialmente.	No.
A3	El estudio propone una herramienta que ayuda a la aplicación de las competencias/habilidades blandas en los equipos de desarrollo de software global.	Si.	Parcialmente.	No.
A4	El estudio ha sido publicado en una revista, conferencia o congreso relevante.	Muy relevante (cuartil Q1).	Relevante (cuartil entre Q2 y Q3).	No relevante (cuartil Q4).
A5	El estudio ha sido citado por otros autores (según el índice de citas de Scopus).	Ha sido citado por	Entre uno y tres autores.	No citado al momento.

		más de tres autores.		
--	--	----------------------	--	--

Acrónimos utilizados: No. (Número)

La suma de la puntuación de cada estudio conformará la puntuación que obtendrá cada estudio, (esta estará entre -1 y +1). estos resultados no serán utilizados para excluir estudios de mapeo sistemático que al final tengan una mala calificación, pero ayudarán en la determinación de los estudios más relevantes, lo cual ayudará con las investigaciones futuras.

2.2.1.5. Estrategia de extracción de datos

Luego de haber realizado la selección de los estudios primarios (en total 10), se logró comenzar con la extracción de la información más relevante de cada artículo, y los metadatos proporcionados por Scopus permitieron que fueran organizados en una hoja de Excel en donde se incluyen atributos como: el título, DOI, año y cantidad de citas que los estudios han registrado a la fecha. El Anexo B contiene la información de los artículos primarios.

2.2.1.6. Método de síntesis

Con el objetivo de esquematizar la información, se definió un método de análisis cuantitativo basado en la representación de la información a través de las siguientes definiciones:

- Empleo de tablas y gráficos con el respectivo porcentaje de los estudios seleccionado que fueron clasificados de acuerdo con las respuestas a las preguntas de investigación establecidas.
- Mecanismo grafico que permitiera realizar el análisis de la información para conocer las respuestas a cada una de las preguntas de investigación.

2.2.1.7. Calendario

El mapeo sistemático tuvo una ventana de tiempo de elaboración desde octubre del 2021 hasta febrero de 2023.

2.2.2. Etapa de ejecución

Durante la etapa de ejecución se llevó a cabo la aplicación del protocolo de revisión definido en la sección anterior.

2.2.2.1. Ejecución de la cadena de búsqueda de artículos

La búsqueda se realizó aplicando la cadena de búsqueda sobre el título y resumen de cada artículo. Por otra parte, se consideraron todas aquellas publicaciones de entre 2015 y 2022 debido a que las investigaciones en esta área han comenzado aproximadamente desde el 2015 y son permanentes los avances sobre las habilidades blandas en el DGS ágil. En este sentido, buscar publicaciones de años anteriores conducirá a encontrar investigaciones desactualizadas en este ámbito.

En la Tabla 3 se presenta la cadena de búsqueda adaptada respecto a la cadena original presentada en la sección anterior, como es posible observar, la cadena sufrió algunos cambios debido a que se aplicaron algunos filtros propios del buscador de Scopus. Algunos de los filtros utilizados estuvieron relacionados con los criterios de inclusión y exclusión: ventana de tiempo (2015-2022), idioma (English), tipo de documento (artículos “ar”, conferencias “cp” y capítulos de libros “ch”) y también limitados a los tipos de archivo/fuente (journal “j”, conference proceeding “p” y book series “k”).

En la Figura 4 se presenta el proceso seguido para la obtención del resultado del MSL, el cual siguió el protocolo propuesto por Petersen et al. [37], la aplicación de los filtros de refinamiento y la selección de los estudios, donde el total de artículos encontrados aplicando todos los filtros fue de 72, el total de los estudios relevantes fue de 11, el número de estudios repetidos fue 1.

Tabla 3. Cadena de búsqueda adaptada al motor de búsqueda Scopus.

("agile" AND ("software development" OR "development")) AND (("global software" OR "global software engineering" OR "global software development" OR "distributed software development" OR "distributed software engineering" OR "global software teams" OR "virtual teams" OR "distributed work" OR "distributed teams" OR "dispersed teams") AND ("soft skills" OR "soft abilities" OR "soft competencias" OR "soft competences")) AND (LIMIT-TO (PUBYEAR, 2020) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2019) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2018) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2017) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2016) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2015)) AND (LIMIT-TO (LANGUAGE, "English")) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE, "cp") OR LIMIT-TO (DOCTYPE, "ar") OR LIMIT-TO (DOCTYPE, "ch") OR LIMIT-TO (DOCTYPE, "re")) AND (LIMIT-TO (SRCTYPE, "j") OR LIMIT-TO (SRCTYPE, "p") OR LIMIT-TO (SRCTYPE, "k"))

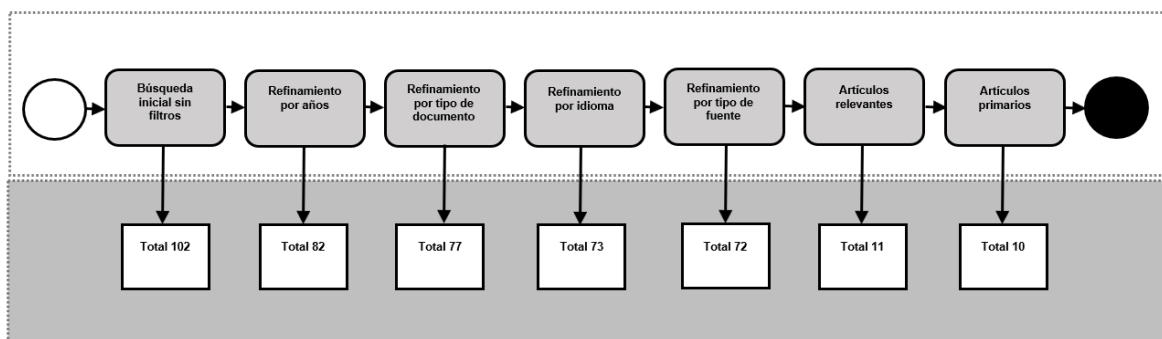


Figura 4. Proceso para la realización del mapeo sistemático.

2.2.3. Análisis de los resultados

A continuación, se muestran los resultados obtenidos para cada una de las preguntas de investigación definidas en este mapeo sistemático, los estudios están con su respectiva referencia para ayudar a los lectores que deseen profundizar el estudio.

2.2.3.1. ¿Cuál es la distribución de tiempo de los estudios primarios?

El presente mapeo sistemático incluye el análisis de los estudios de la producción de estudios entre 2015 y 2021. Al analizar la base de datos Scopus, es posible observar que en los últimos años hay un aumento de la producción de artículos que involucran las habilidades blandas en los proyectos DGS ágil. La Figura 5 muestra la distribución de los artículos primarios seleccionados en el periodo comprendido entre los años 2015 y 2021 (inclusive).

En la gráfica se observa que el 20% de los estudios fue desarrollado en el 2015 ([11], [26]), en el 2016 y 2017 no se encontraron estudios relacionados. El 40% de los estudios fueron desarrollados en el año 2020 ([18], [24], [33], [41]), y en los años 2018 ([42], [43]) y 2019 ([44], [45]) se observa un 20% para cada año, logrando determinar que el 80% de los estudios relacionados a la temática de investigación se han desarrollado en los últimos 3 años.

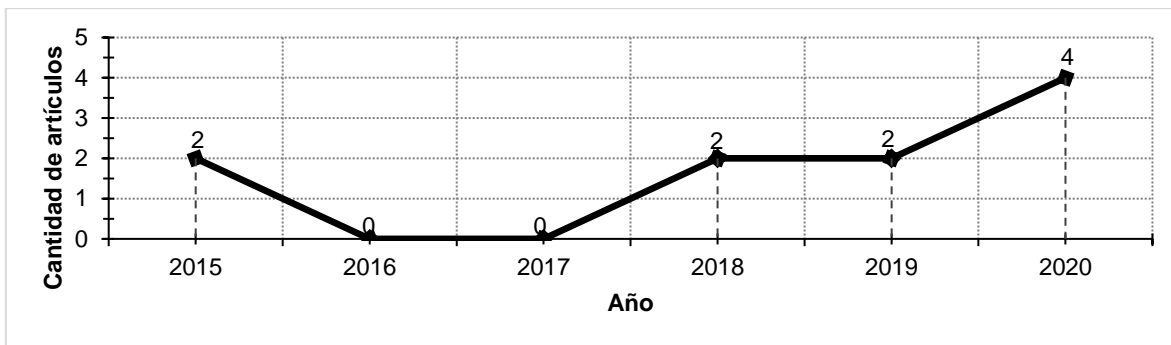


Figura 5. Distribución de los artículos primarios por año.

2.2.3.2. ¿Cuál es la distribución local de los estudios primarios?

En la Tabla 4 se presenta la distribución local de los estudios primarios, donde se puede observar los eventos científicos y revistas, es donde ha sido publicada la información acerca del objeto de estudio de este mapeo.

Tabla 4. Distribución local de los estudios primarios.

No.	Distribución Local	Ref.	%
1	ICSIM: Proceedings of the 3rd International Conference on Software Engineering and Information Management. 2020.	[33]	10%
2	SWQD: Software Quality: Quality Intelligence in Software and Systems Engineering. 2020.	[24]	10%
3	ICGSE: 14th International Conference on Global Software Engineering. 2019.	[44]	10%
4	FIE: Frontiers in Education Conference. 2015.	[26]	10%
5	Journal of Engineering and Applied Sciences.	[42]	10%
6	JCSSE: 12th International Joint Conference on Computer Science and Software Engineering. 2015.	[11]	10%
7	TDIT: International Working Conference on Transfer and Diffusion of IT. 2018.	[45]	10%
8	International Journal of Engineering and Technology. 2018.	[46]	10%
9	Information Systems Frontiers. 2020.	[18]	10%
10	International Journal of Advanced Science and Technology. 2020.	[36]	10%

Total	10 artículos	100%
-------	-----------------	------

Acrónimos utilizados: No. (Número), Ref. (Referencia), % (Porcentaje)

2.2.3.3. ¿Cuál es la distribución geográfica de los estudios primarios?

La Figura 6 presenta la distribución geográfica de artículos que involucran las competencias blandas en los proyectos de desarrollo global de software ágil se ubica en 8 países: Indonesia, Francia, Irlanda, Brasil, Finlandia, Malasia y Noruega. Indonesia es el país con mayor contribución científica relacionada al dominio de interés y de investigación en este mapeo, que corresponde con un 30% ([33], [41], [43]), seguido de Francia con un 20% ([18], [45]) e Irlanda ([18], [45]), Brasil ([26]), Finlandia ([24]), Malasia ([42]) y Noruega ([44]) con un 10%, respectivamente.

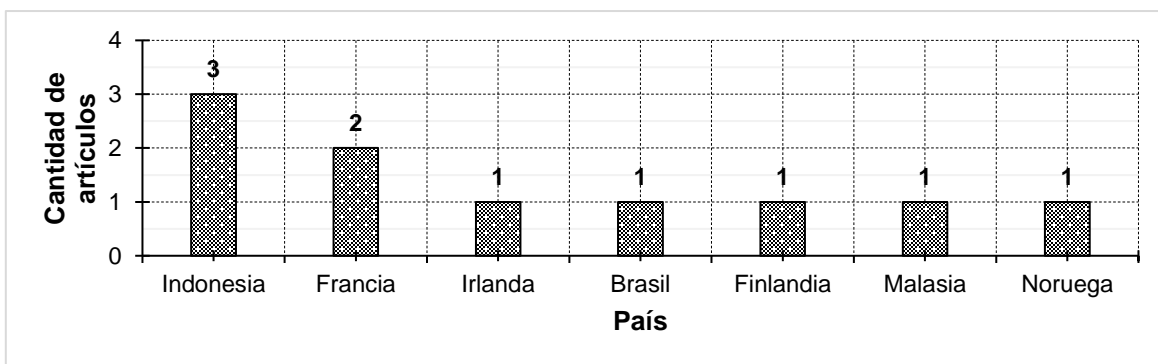


Figura 6. Cantidad de artículos frente al país de la contribución.

2.2.3.4. ¿Cuáles son los estudios primarios más citados? Y ¿Cuál es el tipo de investigación desarrollada?

Según los resultados obtenidos, el 70% ([11], [18], [26], [42], [44], [45], [47]) de los artículos primarios encontrados han sido citados por lo menos una vez en otros trabajos científicos, el 60% ([11], [18], [26], [44], [45], [47]) de los artículos han sido citados en más de una ocasión. La Tabla 5 presenta la información de la cantidad de veces que se ha citado cada estudio. Para clasificar los estudios de acuerdo con el tipo de investigación desarrollada, se utilizó el esquema de clasificación propuesta por [48], el cual propone seis tipos de investigaciones de acuerdo a sus características: (i) *validación*; son aquellos estudios donde las técnicas investigadas son novedosas y aún no se han implementado en la práctica, por ejemplo: experimentos, es decir; trabajos realizados en el laboratorio, (ii) *evaluación*, son estudios donde las técnicas se implementan en la práctica y se realiza una evaluación de la técnica, lo que significa que se muestra cómo se implementa la técnica en la práctica (solución de la implementación) y cuáles son las consecuencias de la implementación en términos de ventajas y desventajas (evaluación de la implementación), lo que también incluye identificar problemas en la industria, (iii) *solución*, son estudios donde se propone una solución para un problema, la solución puede ser novedosa o una extensión significativa de una técnica existente, los beneficios potenciales y la aplicabilidad de la solución se

muestran con un pequeño ejemplo o una buena línea de argumentación, (iv) *artículos filosóficos*, son aquellos artículos que describen una nueva forma de ver las cosas existentes al estructurar el campo en forma de una taxonomía o un marco conceptual y (v) *artículos de opinión*, son aquellos artículos que expresan la opinión personal de alguien sobre si una determinada técnica es buena o mala, o cómo se deben hacer las cosas, éstos artículos no se basan en metodologías de trabajo e investigación relacionadas. Finalmente, están los (vi) *artículos de experiencia*, que explican qué y cómo se ha hecho algo en la práctica y se basan en la experiencia personal del autor. Teniendo en cuenta la clasificación previamente mostrada para el tipo de investigación utilizada, se puede observar que el 50% ([26], [18], [42], [45], [47]) de los artículos son propuestas de soluciones, un 30% ([11], [24], [44]) corresponde a validaciones y el 20% ([11], [46]) de los artículos corresponde a evaluaciones.

Tabla 5. Estudios primarios ordenados según la cantidad de citas.

Ref.	Estudios Primarios	Citas *	Tipo de investigación
[26]	Rapid improvement of students' soft-skills based on an agile-process approach	9	Solución propuesta
[42]	Defining skill sets requirements for Agile Scrum team formation	1	
[49]	Conceptualizing the transition from agile to DevOps: A maturity model for a smarter is function	3	
[18]	From Agile to DevOps: Smart Skills and Collaborations	3	
[36]	Hard skills versus soft skills: Which are more important for Indonesian employee's innovation capability	3	
[24]	Soft Competencies and Satisfaction Levels for Software Engineers: A Unified Framework	0	Investigación de validación
[44]	A Global View on the Hard Skills and Testing Tools in Software Testing	2	
[11]	Necessary skills and attitudes for development team members in Scrum: Thai experts' and practitioner's perspectives	2	
[33]	Hard and soft skills for Scrum global software development teams	0	Investigación de evaluación
[50]	Software development team competencies to support software development project success	0	

Acronimos utilizados: Ref. (Referencia). *. Número de citas consultadas en Scopus.

2.2.3.5. ¿Cuál es la calidad de los estudios seleccionados?

Para determinar la calidad de cada uno de los artículos primarios seleccionados, y, además; cuáles de estos son relevantes en el estudio de las competencias blandas en el desarrollo global de software ágil, se realizó un cuestionario con sistema de puntuación de tres valores, los cuales corresponde a (-1, 0, y 1). En la Tabla 2 se establecieron los diferentes criterios para realizar la evaluación de cada estudio y también la posible puntuación según corresponda. A continuación, en la Tabla 6 se presentan los resultados obtenidos después de emplear los criterios de evaluación de calidad establecidos.

El puntaje total de cada estudio se obtiene a partir de la suma de los valores individuales de cada aspecto. Las puntuaciones obtenidas no se utilizan para excluir los artículos del mapeo sistemático en caso de tener un mal puntaje de calificación,

sin embargo, sí se puede utilizar para encontrar estudios más relevantes que puedan tener más peso en futuras investigaciones.

Tabla 6. Resultado de la evaluación de los criterios de calidad de los estudios seleccionados.

Aspecto	Artículos									
	[33]	[24]	[46]	[26]	[42]	[11]	[44]	[45]	[18]	[47]
A1	0	1	-1	0	1	1	1	1	1	1
A2	1	-1	-1	1	1	1	-1	1	-1	1
A3	-1	-1	-1	1	-1	-1	-1	1	0	0
A4	-1	0	-1	-1	0	-1	0	-1	1	-1
A5	-1	-1	-1	1	0	0	0	-1	0	1
Puntaje total	-2	-2	-5	2	1	0	-1	1	1	2

2.2.3.6. ¿Cuál es el tipo de solución propuesta?

El 40% ([11], [24], [26], [45]) de los estudios primarios tiene como objetivo la identificación, clasificación y análisis de las competencias blandas, el 60% restante, propone diferentes soluciones, por ejemplo: Hemon et al. [18] y [45] proponen un modelo de madurez para realizar la transición ágil a DevOps con tres niveles, donde se tienen en cuenta las competencias blandas en cada etapa del modelo, Hidayati et al. [44] presentan los resultados de una investigación sobre las competencias y herramientas necesarias para realizar las pruebas de software, donde, los probadores de software pueden utilizar el estudio como punto de referencia para mejorar sus competencias y en donde se sugiere que los empleadores usen estos resultados para verificar la cobertura de sus destrezas de prueba (testing) dentro de los equipos de desarrollo de software. Valentin et al. [26] presenta una propuesta de actividad envolvente que tiene como objetivo abordar varias competencias blandas al mismo tiempo, con una mínima perturbación en la rutina diaria del estudiante universitario. Omar et al. [42] definen una guía que define los requisitos de un conjunto de competencias blandas para el desarrollo de un método integral de formación de equipos ágiles. Por último, Sopa et al. [47] presenta los resultados de medir la influencia de las competencias blandas y duras en los empleados de una empresa de desarrollo de software en Indonesia a través del aprendizaje organizacional como variable medidora.

2.2.3.7. ¿Qué competencias/habilidades blandas se sugieren en el desarrollo global de software ágil?

En la Tabla 7 se presenta un total de 41 competencias blandas identificadas en los estudios primarios, las competencias están organizadas según la frecuencia o el porcentaje de aparición, para el cual se tuvo en cuenta la aparición del concepto una sola vez por cada artículo. En la Tabla 7 también se relacionan las referencias de los artículos que mencionan la habilidad blanda y también una columna que contiene la definición o definiciones encontradas, para aquellos casos donde no se encontró una definición, se utiliza el acrónimo NSE (No Se Evidencia).

Con resultados obtenidos, se encontró que el 58.54% (24) de las habilidades blandas encontradas no cuentan con una definición propuesta por los autores, por

otro lado, se observó que el 41.46% (17) de las habilidades blandas tiene por lo menos una definición, y solo el 7.32% de estas habilidades cuenta con más de una definición. En total, el 34.15% (14) de las habilidades blandas establece una única definición. Del total de artículos analizados, sólo en [24] se menciona que las habilidades blandas se pueden clasificar en dos categorías sociales y personales, la categoría social tiene 3 subcategorías: (i) relaciones interpersonales, (ii) cooperación y trabajo en equipo, (iii) manejo y resolución de conflictos; la categoría de habilidades personales está dividida en 3 subcategorías: (i) desarrollo en el entorno laboral, (ii) desarrollo personal, (iii) derecho y límites, cabe resaltar que algunas subcategorías son habilidades blandas en otros artículos. Por otra parte, en ([18], [33], [42], [45]), presentan el concepto “interpersonal” como una habilidad blanda y no como una categoría.

Tabla 7. Competencias blandas mencionadas en los estudios primarios.

No.	Competencia blanda	% de aparición	Referencia	Definición
1	Teamwork (Trabajo en equipo)	80%	[33], [24], [44], [42], [11], [45], [46], [18]	<i>Def. 1:</i> Las habilidades de trabajo en equipo indican la capacidad de cooperar, ser solidario, colaborador y útil [45], [46]. <i>Def.2:</i> Las habilidades de trabajo en equipo son las habilidades para trabajar en equipo y desempeñarse combinando habilidades individuales con otros miembros del equipo para lograr la meta [42].
2	Communication (Comunicación)	70%	[33], [24], [44], [26], [45], [46], [18]	<i>Def. 1:</i> Las habilidades de comunicación se refieren a la capacidad de comunicarse tanto de manera oral como escrita, y también presentando y escuchando [45] y [18]. <i>Def.2:</i> Las habilidades de comunicación son las habilidades para transmitir información a las personas de manera clara, simple, efectiva y entendida por la audiencia. <i>Def.3:</i> Se trata de transmitir y recibir mensajes de forma clara y poder leer a la audiencia [42].
3	Leadership (Liderazgo)	70%	[33], [24], [26], [42], [11], [45], [46]	<i>Def. 1:</i> Las habilidades de liderazgo son las habilidades para influir en otros, liderar y hacerse cargo cuando sea necesario, ofrecer opiniones y dirección, ayudar y apoyar a otros para lograr objetivos y metas [42].
4	*Interpersonal (Interpersonal)	50%	[33], [24], [42], [45], [18]	<i>Def. 1:</i> Las habilidades interpersonales se definen como las habilidades para la vida, para la comunicación e interacción cotidianas con otras personas, tanto en la vida profesional como personal. Se requieren habilidades interpersonales para mantener una buena relación con otros miembros del equipo [42].
5	Planning (Planeación)	30%	[33], [42], [11]	<i>Def. 1:</i> Las habilidades de planificación son las habilidades para mirar hacia adelante, ajustar acciones con relación a las acciones de otros, lograr metas, evitar dificultades

				emocionales, financieras, físicas o sociales para tomar e implementar decisiones [42].
6	Critical thinking (Pensamiento crítico)	30%	[33], [42], [46]	<i>Def. 1:</i> Las habilidades de pensamiento son las habilidades para emplear procesos mentales para hacer cosas en la resolución de problemas, la toma de decisiones, hacer preguntas, hacer planes, emitir juicios, organizar información y crear nuevas ideas [29].
7	People (Personas)	20%	[33], [42]	Def.: NSE
8	Integrity (Integridad)	20%	[18], [45]	<i>Def. 1:</i> Honesto, ético, moralista, tiene valores personales, hace lo correcto [18].
9	Management (Gestión)	20%	[33], [42]	<i>Def. 1:</i> Las habilidades administrativas son las habilidades para tomar decisiones comerciales y liderar a los subordinados en la planificación, organización, decisión y control dentro de un equipo para lograr una meta [42].
10	Cooperation (Cooperación)	10%	[26]	Def.: NSE
11	Presentation (Presentación)	20%	[11], [24]	Def.: NSE
12	Positive attitude (Actitud positiva)	20%	[18], [45]	<i>Def. 1:</i> Optimista, entusiasta, alentador, feliz, confiado [18].
13	Conflict management (Gestión del conflicto)	20%	[11], [46]	Def.: NSE
14	Professionalism (Profesionalismo)	20%	[18], [45]	<i>Def. 1:</i> Profesional, bien vestido, apariencia, sereno [18].
15	Dealing with change (Lidiar con el cambio)	10%	[11]	Def.: NSE
16	Flexibility (Flexibilidad)	20%	[18], [45]	<i>Def.:</i> Adaptabilidad, voluntad de cambiar, aprendiz permanente, acepta cosas nuevas, se adapta, se puede enseñar [18].
17	Responsibility (Responsabilidad)	20%	[18], [45]	<i>Def.:</i> Responsable, confiable, hace el trabajo, ingenioso, auto disciplinado, quiere hacerlo bien, concienzudo, sentido común [18].
18	Negotiation (Negociación)	10%	[11]	Def.: NSE
19	Analytical skills (Habilidades analíticas)	10%	[42]	Def.: NSE
20	Problem solving (Resolver problemas)	10%	[11]	Def.: NSE
21	Decision making (Toma de decisiones)	10%	[11]	Def.: NSE
22	Oral presentation (Presentación oral)	10%	[26]	<i>Def. 1:</i> Esta habilidad se ejercita principalmente durante las reuniones diarias. Sin embargo, la revisión y

				planificación del Sprint son los momentos más intensos, donde no solo se ejerce la capacidad de hablar con claridad, sino también de comunicar ideas bajo presión [26].
23	Human (Humano)	10%	[24]	Def.: NSE
24	Facilitation (Facilitación)	10%	[33]	Def.: NSE
25	Diplomacy (Diplomacia)	10%	[11]	Def.: NSE
26	Writing (Escritura)	10%	[26]	<i>Def.1:</i> La habilidad de escritura se ejercita durante la elaboración de informes, revisiones de Sprints y reuniones de planificación. Además de la gramática, también se ejercita la capacidad de condensar ideas e información [26].
27	Innovation (Innovación)	10%	[46]	Def.: NSE
28	Listening skill (Habilidad de escucha)	10%	[46]	Def.: NSE
29	Organization (Organización)	10%	[26]	<i>Def.1:</i> La organización es la acción más reportada durante las reuniones retrospectivas de todos los grupos de investigación. <i>Def.2:</i> En [26] se reporta que tener pautas y roles y eventos estructurados ayuda a mantener la motivación en el proyecto de investigación.
30	Share knowledge (Compartir conocimientos)	10%	[24]	Def.: NSE
31	Courtesy (Cortesía)	10%	[18]	<i>Def.:</i> modales, etiqueta, etiqueta comercial, amable, respetuoso [18].
32	Adaptability (Adaptabilidad)	10%	[24]	Def.: NSE
33	Stress handling (Manejo del estrés)	10%	[11]	Def.: NSE
34	Mediator (Mediador)	10%	[46]	Def.: NSE
35	Creative thinking (Pensamiento creativo)	10%	[11]	Def.: NSE
36	Stress tolerance (Tolerancia al estrés)	10%	[46]	Def.: NSE
37	Active learning (Aprendizaje activo)	10%	[11]	Def.: NSE
38	Courage (Coraje)	10%	[11]	Def.: NSE
39	Social	20%	[24], [33]	Def.: NSE
40	Analytical (Analítica)	10%	[42]	<i>Def.:</i> Las habilidades analíticas son la capacidad de visualizar, articular, resolver problemas y conceptos complejos y complicados y tomar decisiones que sean

				sensatas basadas en la información disponible [42].	
41	Meetings leadership (Liderazgo reuniones)	de	10%	[46]	Def.: NSE

Acrónimos utilizados: Def. (Definición), NSE. (No Se Evidencia)

2.2.3.8. ¿Qué resultados fueron alcanzados?

Se identificaron estudios que analizan las competencias blandas y los diversos factores que pueden impactar; ya sea de forma positiva o negativa en las empresas de desarrollo global de software ágil. En [27] llegan a la siguiente conclusión; las competencias blandas tienen un efecto positivo y significativo dentro de las empresas de desarrollo de software global; para lograr el éxito, recomiendan que la empresa debe posibilitar, apoyar y fomentar el aprendizaje organizacional como un entorno positivo que estimule la competencia y el compromiso de los empleados. En [24] logran cumplir con uno de los objetivos propuestos en su investigación; la identificación de las competencias duras y blandas en equipos Scrum en un contexto de desarrollo global de software, también, logran determinar mediante una reunión de grupo focal con expertos; que las competencias blandas más relevantes o necesarias para los miembros para equipos Scrum; son las competencias interpersonales y de comunicación. Según los autores, la competencia blanda relacionada con el liderazgo es una de las menos importante, esto basado en la experiencia de los participantes del grupo focal. En [26] se analiza, identifica y crea una clasificación de las competencias blandas que deben ser utilizadas por la comunidad de software, este estudio se realizó mediante la síntesis de la literatura relevante existente; el trabajo empírico se basó en el (marco de implementación de funciones de calidad que ayuda a los desarrolladores de productos o servicios a incluir la voz/participación del cliente en la fase de desarrollo), el estudio resultó en la identificación de competencias, niveles de clasificación y competencias esenciales de los ingenieros de software, de los datos que recolectaron, surge un total de 63 competencias, de las cuales 29 fueron identificadas como sociales y 34 como competencias personales. En [26] se presenta una metodología basada en Scrum para desarrollar las competencias blandas de los estudiantes de las universidades entorno a la ciudad capital del estado de Amazonas en Brasil, la metodología se diseñó para llenar los vacíos identificados en el mercado laboral de Manaus con base en informes de gerentes de contratación, profesionales de recursos humanos y exalumnos. En [11] se proponen las competencias y actitudes necesarias/relevantes para los miembros del equipo de desarrollo en Scrum, las competencias y actitudes fueron identificadas a través de entrevistas realizadas a expertos y practicantes de Scrum en Tailandia, las competencias y actitudes se clasificaron en tres tipos: (i) competencias técnicas, que son las que afectan el desarrollo directamente, (ii) personas o competencias blandas, que son las competencias indirectas que ayudan a apoyar el trabajo y (iii) las relaciones entre los miembros del equipo.

2.2.4. Discusión

En esta sección se presenta un análisis respecto a los resultados que se obtuvieron a partir del mapeo sistemático realizado, el objetivo es identificar las habilidades blandas fundamentales a tener en cuenta en el DGS ágil, propuestas por otros autores, y de esta manera responder al primer objetivo específico.

2.2.4.1. Observaciones principales

La realización del mapeo sistemático tiene como objetivo presentar el estado actual sobre las competencias blandas en el desarrollo global de software ágil. Luego de analizar los resultados obtenidos, se pueden deducir las siguientes observaciones:

- Existe un creciente interés en el estudio e investigación de las competencias blandas en el desarrollo global de software ágil. Esto se observa en la mayoría de los estudios primarios seleccionados, quizá debido a: (i) las organizaciones de software han mostrado un gran interés por suplir las limitaciones y escasez de personal cualificado, (ii) se desea identificar, clasificar y establecer las competencias blandas relevantes para la implementación correcta de roles y procesos establecidos en algunos enfoques ágiles como Scrum; y (iii); las organizaciones de software reconocen que el éxito en los proyectos en un mercado competitivo como el actual, no basta con las competencias duras que posean los miembros de los equipos de desarrollo, si bien, éstos son los requisitos mínimos aceptables para el desarrollo de un proyecto, no logran ser suficientes para los roles y procesos que se desarrollan tanto en organizaciones tradicionales como en aquellas que usan un enfoque de desarrollo global de software.
- La existencia de investigaciones relacionadas con las competencias blandas en el desarrollo global de software ágil hasta la fecha de esta revisión es poca, sin embargo, es posible observar que ha cobrado importancia en los últimos tres años; demostrando que es un campo novedoso y de vital importancia estudiar. Por otra parte, en los estudios encontrados no fue posible encontrar información adicional, por ejemplo: alcance, objetivo, riesgo asociado, métricas, roles y actividades que sean impactadas por la inclusión de competencias blandas. Asimismo, no se encontraron estudios donde se presente una evidencia clara o notable de mejora en la productividad al adoptar competencias blandas en algunos roles, las competencias blandas encontradas son sugerencias de profesionales entrevistados.
- No se evidencian categorías claras y amplias que permitan segmentar u organizar las competencias blandas de acuerdo con sus características o relación con otras competencias o elementos como roles, procesos, tareas, actividades, pasos o artefactos, sólo en [25] se proponen dos categorías, sociales y personales, pero resultan no ser suficientes. Asimismo, se evidencia que algunas competencias no proporcionan una definición, y otro conjunto proveen más de una definición, esto causa cierta ambigüedad y heterogeneidad

en la comprensión y uso de la competencia, por lo que algunos autores nombran de diferente manera algunas competencias siendo las mismas, en este sentido, aún queda camino por recorrer en la definición de estándares para una apropiación mucho más contextualizada y detallada de este campo de investigación.

- No fue posible encontrar una guía que sugiera un conjunto sistemático de pasos que permitan soportar la adopción/transición/integración de estas competencias blandas en los proyectos de desarrollo global de software ágil o en general. Algunas propuestas sólo se centran en proponer conceptos específicos para nombrar las competencias sin mayor detalle.

2.2.4.2. Limitaciones del mapeo

La limitación que poseen la mayoría de los motores de búsqueda no permitió representar un estado del arte sobre las competencias blandas en el desarrollo global de software ágil más amplio, esto debido a que la mayoría de los motores solo permiten buscar con cadenas de búsqueda que no superen un máximo de 30 caracteres. Lo que nos llevó a escoger únicamente el motor de búsqueda Scopus, siendo este uno de los motores más completo a nivel mundial y uno de los más utilizados para realizar investigación. Por otra parte, se decidió tener en cuenta sólo estudios en inglés, lo que puede dejar de lado estudios relevantes para la investigación realizada. Las amenazas con relación a la selección de los artículos primarios se redujeron a partir de los criterios de inclusión y exclusión sugeridos por expertos.

2.2.4.3. Transcendencia para la investigación

El presente mapeo sistemático es de gran trascendencia para los investigadores que están trabajando o lo piensan hacer sobre las competencias blandas en el desarrollo global de software ágil. En los últimos años los investigadores han mostrado un gran interés por estas competencias, se trata de un campo poco investigado y donde poco trabajo se ha realizado. Para los investigadores será de gran utilidad el desarrollo de este campo ya que podrán implementar métodos y herramientas que ayuden en la formación o fortalecimiento de estas competencias dentro de las empresas que desarrollan software global. Por último, las organizaciones dedicadas al desarrollo global de software ágil se verán en gran medida beneficiadas por el desarrollo de este tema, esto debido a que estas competencias ayudan en todas las fases del desarrollo de software, permitiendo entregas a tiempo y con lo requerido por parte del cliente.

2.3. Caracterización de un subconjunto de habilidades blandas presentes en los roles de SoS

A partir del estado del arte en el cual se realizó un mapeo sistemático de la literatura que tenía como objetivo la identificación de la habilidades blandas utilizadas en el

desarrollo software ágil y teniendo en cuenta a SoS, una de las técnicas más utilizadas para escalar Scrum; en este capítulo se muestra los roles del enfoque escalado SoS que se usaron para desarrollar el proyecto en cuestión y lograr la identificación de un subconjunto de habilidades blandas de cada uno de estos roles que permitirá hacer mediciones sobre el impacto de esas habilidades blandas en los proyectos de desarrollo global de software ágil. También, se registra el proceso de análisis ejecutado sobre las habilidades blandas teniendo en cuenta la información registrada en la Tabla 7 que registra las habilidades blandas encontradas en los diferentes artículos primarios del mapeo sistemático de la literatura.

2.3.1. Identificación de los roles en el enfoque Scrum of Scrums

En [13], nos definen SoS como un enfoque ágil escalado para integrar el trabajo de múltiples equipos Scrum (generalmente de cinco a nueve miembros cada uno) que trabajan en el mismo proyecto. Permite que los equipos se comuniquen entre sí para garantizar que el resultado del software de cada equipo se integre bien con el resultado de los otros equipos, y especialmente en áreas donde hay superposición o la secuencia de eventos es importante, para revisar la definición completa revisar el apartado 2.1.5. Según [51], esta técnica adopta y aplica casi las mismas prácticas, participa en los mismos eventos y tiene los mismos roles que un equipo Scrum. Para entregar un producto integrado y potencialmente entregable al final de cada Sprint, es posible que se requieran roles adicionales, como arquitectos o líderes de control de calidad y se habla de 2 nuevos roles, el Scrum of Scrums Master y el Chief Product Owner, a continuación, detallamos cada uno de los roles que se ven involucrados cuando se aplica la técnica Scrum of Scrums:

2.3.1.1. Equipo de desarrollo

Según [52], el equipo de desarrollo son las personas que hacen el trabajo. A primera vista, puede pensar que el “equipo de desarrollo” significa ingenieros. Pero ese no es siempre el caso. Según la Guía Scrum, el equipo de desarrollo puede estar compuesto por todo tipo de personas, incluidos diseñadores, testers, programadores, etc. El equipo de desarrollo debe ser capaz de autoorganizarse para que puedan tomar decisiones para realizar el trabajo. Piense en un equipo de desarrollo como un equipo de soporte de producción al que se llama durante la noche porque algo salió mal. El equipo de desarrollo, al igual que el equipo de soporte de producción, puede tomar decisiones y entregar la solución/valor para el problema en cuestión. La autoorganización no se trata de faltarle el respeto a la organización, sino de empoderar a las personas más cercanas al trabajo para que hagan lo necesario para resolver el problema.

2.3.1.2. Propietario del producto

Según [52], los equipos ágiles son, por diseño, flexibles y con capacidad de respuesta, y es responsabilidad del propietario del producto garantizar que brinden

el máximo valor. El negocio está representado por el propietario del producto, quien le dice al equipo de desarrollo lo que es importante entregar. La confianza entre estos dos roles es crucial. El propietario del producto no solo debe comprender al cliente, sino también tener una visión del valor que el equipo de Scrum está entregando al cliente. El propietario del producto también equilibra las necesidades de otras partes interesadas en la organización. Entonces, el propietario del producto debe tomar todos estos insumos y priorizar el trabajo. Esta es probablemente su responsabilidad más importante porque las prioridades en conflicto y las direcciones poco claras no solo reducirán la eficacia del equipo, sino que también podrían romper la importante relación de confianza que la empresa tiene con el equipo de desarrollo. Los equipos ágiles están diseñados para inspeccionar y adaptarse. Eso significa que un cambio en la prioridad puede conducir a un cambio masivo en la estructura del equipo, los productos de trabajo y el resultado final. Por lo tanto, es crucial que los equipos de Scrum tengan éxito y que solo una persona establezca la prioridad. Esa persona es el propietario del producto.

2.3.1.3. Scrum Master

Según [52], el Scrum Master es el rol responsable de unir todo y garantizar que el Scrum se esté haciendo bien. En términos prácticos, eso significa que ayudan al propietario del producto a definir el valor, al equipo de desarrollo a entregar el valor y al equipo de Scrum a mejorar. El Scrum Master es un líder servidor que no solo describe un estilo de liderazgo de apoyo, sino que también describe lo que hace en el día a día. Sirven al propietario del producto ayudándolo a comprender y comunicar mejor el valor, a administrar el trabajo pendiente, ayudarlo a planificar el trabajo con el equipo y desglosar ese trabajo para brindar el aprendizaje más efectivo. Sirviendo al equipo de desarrollo, el Scrum Master lo ayuda a autoorganizarse, enfocarse en los resultados, llegar a un “incremento terminado” y administrar los bloqueos. El Scrum Master también sirve a la organización en general, ayudándoles a comprender qué es Scrum y a crear un entorno que lo respalde.

2.3.1.4. Propietario Principal del Producto

Según [51], el propietario principal del producto es responsable de supervisar al equipo de propietarios del producto y ayudar a guiar la visión general del producto. Este rol no necesita ser realizado por una persona dedicada y el rol debe tener las mismas responsabilidades que un propietario del producto, solo que a escala.

Según [28], el propietario principal del producto, Este rol es responsable de coordinar el trabajo de múltiples dueños del producto. Con la ayuda de los dueños del producto, el propietario principal del producto prepara y mantiene el Backlog Priorizado del Producto en general para el proyecto grande utilizándolo para coordinar el trabajo a través de los dueños de producto de los equipos Scrum. El propietario principal del producto será el responsable de entregable final del proyecto, mientras que los dueños de los productos de los equipos individuales

serán responsables solo de aquellos componentes y características que desarrollan sus respectivos equipos Scrum.

2.3.1.5. Scrum of Scrum Master

Según [51], debe centrarse en el progreso y los retrasos en los impedimentos visibles para otros equipos, facilitando la priorización o eliminación de impedimentos y mejorando continuamente la efectividad del Scrum of Scrums. Según [28], el Scrum of Scrum Master debe contar con la suficiente experiencia en Scrum para poder fomentar la colaboración y ayudar a entrenar a los demás en la implementación de Scrum para lograr una entrega sin contratiempos de los productos del proyecto. Además de eliminar impedimentos y asegurar un entorno conductivo en el proyecto para los equipos Scrum, el Scrum of Scrum Master también colabora con el dueño principal del producto, con otros Scrum Masters y dueños del producto en actividades tales como el desarrollo de lista de componentes y recursos necesarios y comunes entre todos los equipos durante todo el proyecto. Él/ella facilita todo lo necesario que está por encima del alcance de un solo Equipo Scrum.

2.3.2. Subconjunto de habilidades blandas en los roles de SoS

Hablemos de un subconjunto de habilidades blandas que deben estar presentes en cada uno de los roles que se utilizan al aplicar la técnica Scrum of Scrums en los proyectos de desarrollo global de software, en la Tabla 8, se muestra las habilidades blandas que se recomienda tengan las personas que asumen los roles dentro de la técnica escalada que se basa en Scrum, se utilizó como insumos los artículos e información relacionada con el enfoque Scrum of Scrums y Scrum. Después de revisar el estado del arte observamos que algunos estudios proponen habilidades blandas asociadas a los roles que están presentes en SoS, estos roles son: Equipo de desarrollo, Product Owner (propietario del producto), Scrum Master, propietario principal del producto y el Scrum of Scrum Master.

A partir de ahora, nos enfocaremos en el subconjunto de habilidades blandas mencionadas por los autores en [53] después de realizar un mapeo sistemático de la literatura y una encuesta a profesionales con los roles de Scrum Master, equipo de desarrollo y el propietario principal del producto, las habilidades blandas seleccionadas son: responsabilidad, comunicación, orientación al cliente, motivación, trabajo en equipo, interpersonal, resolución de problemas, liderazgo y planeación. Estas habilidades blandas hacen parte del conjunto inicial que se obtuvo de la revisión de los artículos primarios y que se presenta en la Tabla 7. Competencias blandas mencionadas en los estudios primarios. A continuación, en la Tabla 8 se puede observar la caracterización del subconjunto de habilidades blandas asociado a cada rol propuesto para el enfoque SoS encontradas en los estudios:

Tabla 8. Habilidades blandas asociadas a los roles de SoS.

Nº	Roles en Scrum of Scrums	Habilidades Blandas sugeridas
1	Equipo de desarrollo	Según [53], las 5 habilidades blandas más valoradas para los miembros del equipo de desarrollo Scrum son: responsabilidad, comunicación, orientación al cliente, motivación y trabajo en equipo.
2	Propietario del producto (PO)	Según [53], las 5 habilidades blandas más valoradas para el PO son: comunicación, orientación al cliente, interpersonal, trabajo en equipo y resolución de problemas.
3	Scrum Master	Según [53], las 5 habilidades blandas más valoradas para un Scrum Master son: comunicación, interpersonal, liderazgo, responsabilidad y planeación.
4	Propietario Principal del Producto (PPO)	Según [51], las habilidades blandas del propietario principal del producto corresponden a las mismas del PO que en este caso tomaríamos las 5 habilidades más relevantes que son: la comunicación, orientación al cliente, interpersonal, trabajo en equipo, resolución de problemas y además se añade la capacidad para manejarlas a nivel escalado.
5	Scrum of Scrum Master	Según [51], las habilidades blandas del Scrum of Scrum Master corresponden a las mismas del Scrum Master que en este caso son 5: la comunicación, interpersonal, liderazgo, responsabilidad, planeación y además se añade la capacidad para manejarlas todas a nivel escalado.

Cabe mencionar que las habilidades blandas son de gran importancia para el cumplimiento de los seis (6) principios de Scrum, los cuales son de obligatoria aplicación en los proyectos que utilizan el marco de trabajo Scrum según [28]. Siendo SoS un enfoque que ayuda en la aplicación y fomentación de Scrum a escala, los principios deben ser aplicados por todas las personas que hacen parte del equipo SoS, podemos mencionar el principio número 3 de la guía de Scrum como ejemplo, que es el principio de la colaboración que se centra en 3 dimensiones básicas que se relacionan con el trabajo colaborativo, también encontramos lo importante que es la habilidad autoorganización para un equipo Scrum ya que es un principio fundamental o esencial, que indica que los miembros deben tener: (i) una mayor responsabilidad compartida, (ii) sentido de compromiso, (iii) motivación y, (iv) ambiente de trabajo innovador y creativo según [28]. Además, algunas de las habilidades blandas que se sugieren deben tener los miembros de un equipo SoS, se encuentran descritas en diferentes estudios y que se pueden revisar en la Tabla 7, donde se consolidaron.

Teniendo en cuenta la caracterización de las habilidades blandas que se sugieren en los roles de SoS, en el DGS ágil y el mapeo sistemático de la literatura (MSL), en el siguiente capítulo se propone un modelo de métricas para apoyar la evaluación de las habilidades blandas sugeridas para los roles del enfoque SoS, descritas en la Tabla 8.

Capítulo 3. Modelo de métricas para apoyar la evaluación de un subconjunto de habilidades blandas

En este capítulo se describe un conjunto de métricas para un subgrupo de habilidades blandas extraídas de las necesidades y responsabilidades de los roles de SoS. Se tomó la decisión de trabajar sólo con algunas de ellas debido a las limitaciones del alcance del proyecto, asimismo, dicho subgrupo de habilidades blandas se seleccionó con ayuda del director del presente trabajo, algunos de los criterios de selección tenidos en cuenta fueron: se usaron aquellas habilidades blandas sugeridas en los roles de Scrum y los estudios que determinan las habilidades y responsabilidades en SoS. Las habilidades blandas a las que se les ha definido métricas corresponden a las presentadas en la Tabla 8 del Capítulo 2, estas habilidades blandas están relacionadas directamente con los roles del enfoque SoS, el cual es un enfoque para la gestión de proyectos de software empleado en el DGS ágil. El subgrupo de habilidades blandas seleccionadas fue: comunicación, orientación al cliente, la habilidad interpersonal, trabajo en equipo, resolución de problemas, motivación, liderazgo, planeación y responsabilidad.

La definición del conjunto de métricas se realizó de una manera sistemática y ordenada, para esto; se tomaron como guía los pasos planteados en el paradigma GQM (una descripción más detallada se presenta en el Capítulo 2, Sección 2.1.4. Goal Question Metric (GQM), para lo cual se identificaron las metas que permitieron cuantificar los objetivos de negocio y los objetivos de medida definidos.

A continuación, se presenta en la Figura 7 el esquema gráfico del modelo de métricas propuesto, se puede observar que el modelo toma en consideración los 5 roles del enfoque SoS, además se fundamenta en el enfoque GQM, a través del cual se establecieron los objetivos de investigación, las preguntas e hipótesis relacionadas con dichos objetivos, y un subgrupo de habilidades blandas mencionadas al inicio de este capítulo.

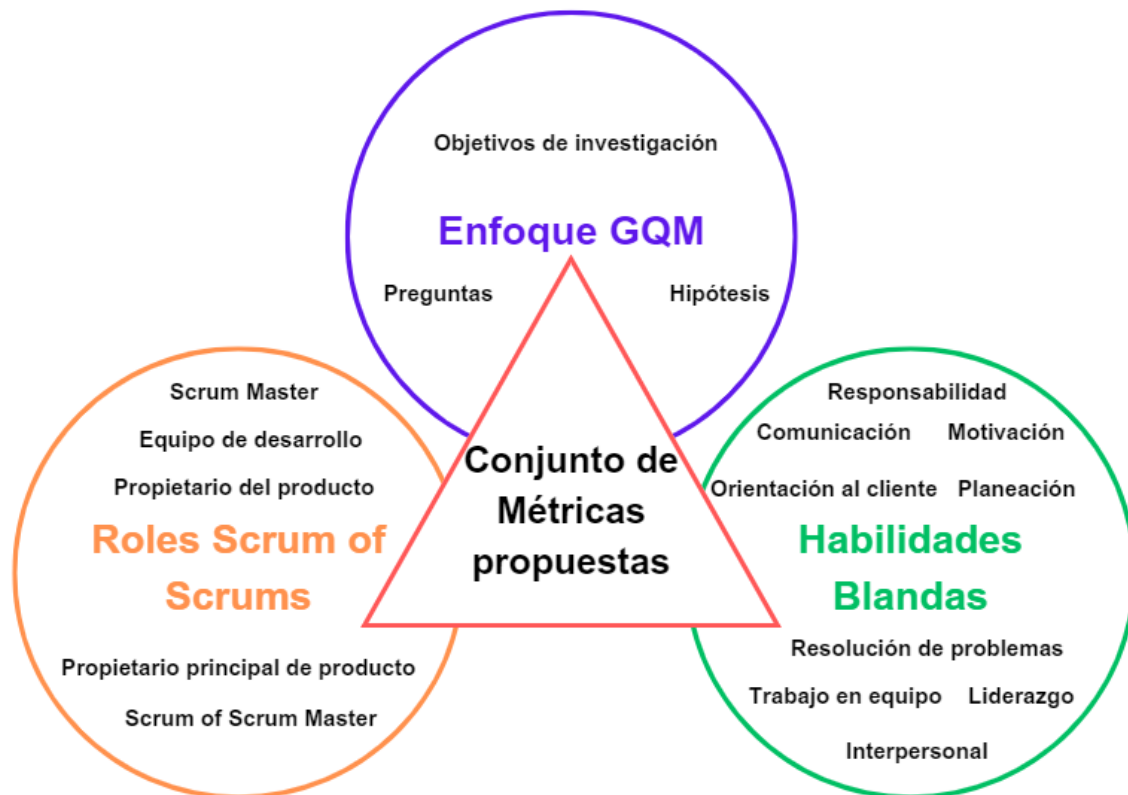


Figura 7. Representación gráfica del modelo de métricas propuesto.

3.1. Vista general

3.1.1. Propósito del modelo

El modelo de métricas tiene como propósito identificar oportunidades de mejora con base en los resultados que se obtengan en la aplicación del conjunto de métricas en los equipos DGS ágil que utilizan el enfoque SoS. La aplicación de este modelo contempla un rol responsable para que quien lo aplique, pueda identificar las oportunidades de mejora sobre el subconjunto de habilidades blandas evaluadas, y que los resultados conduzcan a estrategias o proyectos de mejora donde se fomente el desarrollo de las habilidades blandas para mejorar las diferentes capacidades de los profesionales que conforman las comunidades de DGS ágil. Además, sugerimos que el modelo de métricas propuesto, no sea utilizado como un mecanismo para la toma de decisiones respecto al desempeño de un profesional, al contrario, debe tomarse como mecanismos e instrumento de motivación y desarrollo de habilidades.

3.1.2. Alcance del modelo

Las métricas y medidas propuestas están dirigidas a empresas que usan DGS ágil y el enfoque SoS para el desarrollo de software. Además, se debe resaltar que

después de la pandemia generada por el COVID-19 a nivel mundial, se aceleró la digitalización y automatización de procesos de un gran número de empresas de desarrollo de software ágil, generando un mercado laboral marcado por el desarrollo de actividades remotas y globales, es decir; que los miembros y/o equipos de trabajo se pueden ubicar físicamente más allá de las fronteras geográficas de un país/región, de esta manera; se puede tercerizar y abarcar el ciclo de vida de desarrollo de software por diferentes organizaciones que no necesariamente deben estar presentes físicamente.

Las empresas pueden apoyarse con las métricas propuestas para medir el impacto que se puede llegar a presentar por la falta de habilidades blandas dentro de los proyectos que utilizan el DGS ágil con el enfoque SoS y puedan adaptar dichas métricas a sus necesidades, o complementar las métricas que se tengan establecidas. También, se pueden apoyar en las métricas propuestas para identificar cuales habilidades blandas podrían afectar más los procesos de la empresa o éxito del proyecto.

3.1.3. Criterios empleados para crear las métricas

Los criterios tenidos en cuenta para la creación y propuesta de las métricas para evaluar el subconjunto de habilidades blandas relacionadas con los roles (propietario del producto (PO), el Scrum Master, Propietario Principal del Producto y Scrum of Scrum Master) que se desempeñan al emplear el enfoque SoS en los equipos de desarrollo de DGS ágil son:

- Crear métricas que sean fáciles de entender y emplear por parte de las empresas de desarrollo que emplean el DGS ágil con el enfoque SoS.
- Seleccionar un subconjunto de habilidades blandas más representativas en los 5 roles descritos en el enfoque SoS, de tal manera que permitan visualizar la importancia y el impacto que causan sobre las empresas de desarrollo que emplean el DGS ágil con el enfoque SoS.
- Establecer las métricas a partir de un enfoque ampliamente conocido y aplicado en la Ingeniería de Software conocido como Goal Question Metric (GQM), con el cual se espera establecer una estructura sólida para las métricas definidas en la cual las empresas puedan adaptar a sus necesidades y tener en cuenta las variables de la cuales se puedan obtener datos más confiables.

3.1.4. Recomendaciones de aplicación del modelo

El equipo encargado de apoyar la evaluación de las habilidades blandas en los roles del enfoque SoS, debe estar conformado por la persona encargada del equipo (el Scrum of Scrum Master), un profesional del área de recursos humanos con conocimientos en las habilidades blandas y una persona designada para representar la alta gerencia (coordinador de proyectos de la empresa). Este sería el

equipo recomendado para llevar a cabo la aplicación del modelo de métricas, que debe encargarse de tomar los resultados obtenidos tras aplicar el modelo, y construir un reporte donde se pueda visualizar el nivel de desarrollo de las habilidades blandas y las oportunidades de mejora identificadas, estas oportunidades de mejora deben llevar a la generación de un plan de acción de mejora el cual debe de ser aprobado por la alta gerencia de la empresa.

3.2. Método de trabajo

Para la creación de las métricas se aplicó el modelo GQM, este puede ser consultado con más detalle en el apartado 2.1.4. Goal Question Metric (GQM) del Capítulo 2.

3.3. Mecanismo de definición de las métricas

Uno de los pasos más relevantes en el desarrollo del modelo, es la definición de las métricas, por lo tanto; se tuvieron en cuenta las características de los equipos que utilizan el enfoque SoS. Asimismo, fue necesario tener en cuenta la metodología de investigación [54], para establecer objetivos claros y medibles. Además, para llevar a cabo la construcción y definición de las métricas, se tuvieron en cuenta las habilidades blandas mencionadas para cada uno de los roles sugeridos en el enfoque SoS descritos en la Tabla 9, las cuales se obtuvieron a partir de la revisión de artículos y reseñas web que hablan y detallan el enfoque y los roles de SoS. Asimismo, también se tuvieron en cuenta las cuatro (4) características sugeridas en [55] para que las métricas sean útiles en entornos de desarrollo de software, es decir; que las métricas cumplan con los criterios de: (i) comprensibilidad (ii) aplicabilidad, (iii) idoneidad y (iv) completitud.

Tabla 9. Subconjunto de Habilidades blandas asociadas a los roles de SoS

ID	Nombre	Descripción/ejemplo
HB1	Responsabilidad	Responsable, confiable, hace el trabajo, ingenioso, auto disciplinado, quiere hacerlo bien, concienzudo, sentido común [18].
HB2	Comunicación	Las habilidades de comunicación se refieren a la capacidad de comunicarse tanto de manera oral como escrita, y también presentando y escuchando [45] y [18]. <i>Def.2:</i> Las habilidades de comunicación son las habilidades para transmitir información a las personas de manera clara, simple, efectiva y entendida por la audiencia. <i>Def.3:</i> Se trata de transmitir y recibir mensajes de forma clara y poder leer a la audiencia [42].
HB3	Orientación al cliente	La orientación al cliente se define como una filosofía, que permite que todas las acciones del personal que hace parte de una organización estén dirigidas y enfocadas en satisfacer cada necesidad de los clientes y usuarios [56].
HB4	Motivación	La motivación son los procesos que inciden en la intensidad, dirección y persistencia del esfuerzo que realiza un individuo para la consecución de un objetivo. La intensidad se refiere a lo enérgico del intento de una persona. Este es el elemento en que la mayoría se centra cuando habla de motivación. Sin embargo, es improbable que una intensidad elevada conduzca a resultados favorables en el

		desempeño en el trabajo, a menos que el esfuerzo se canalice en una dirección que beneficie a la organización. Por tanto, se debe considerar tanto la calidad del esfuerzo como su intensidad [57].
HB5	Trabajo en equipo	Las habilidades de trabajo en equipo indican la capacidad de cooperar, ser solidario, colaborador y útil [45], [46]. <i>Def.2:</i> Las habilidades de trabajo en equipo son las habilidades para trabajar en equipo y desempeñarse combinando habilidades individuales con otros miembros del equipo para lograr la meta [42].
HB6	Interpersonal	Las habilidades interpersonales se definen como las habilidades para la vida, para la comunicación e interacción cotidianas con otras personas, tanto en la vida profesional como personal. Se requieren habilidades interpersonales para mantener una buena relación con otros miembros del equipo [42].
HB7	Resolución de problemas	Un proceso cognitivo-afectivo-conductual mediante el cual una persona intenta identificar o descubrir una solución o respuesta de afrontamiento eficaz para un problema particular [58].
HB8	Liderazgo	Para definir este término, es importante incluir algunos mecanismos de influencia, en este sentido, se puede definir el liderazgo realizado por aquellas personas que por medio de la palabra y el ejemplo (personal), influyen sobre la conducta, sentimientos y pensamientos de un grupo de personas/seguidores [59]. Las habilidades de liderazgo son las habilidades para influir en otros, liderar y hacerse cargo cuando sea necesario, ofrecer opiniones y dirección, ayudar y apoyar a otros para lograr objetivos y metas [42].
HB9	Planeación	Las habilidades de planificación son las habilidades para mirar hacia adelante, ajustar acciones con relación a las acciones de otros, lograr metas, evitar dificultades emocionales, financieras, físicas o sociales para tomar e implementar decisiones [42].

3.4. Métricas para apoyar la evaluación de un subconjunto de habilidades hablas asociadas a los roles de SoS

Desde una perspectiva centrada en la gestión de proyectos, las mediciones y las métricas son fundamentales para lograr un desarrollo de productos exitosos y de calidad. En el contexto específico de DGS ágil, surgen diversos obstáculos que inciden en la medición, los resultados y su interpretación. El propósito principal de las mediciones y métricas en el desarrollo de software es establecer herramientas de monitoreo y control que faciliten la toma de decisiones y la gestión del proyector [60].

El propósito de establecer métricas es obtener datos que brinden visibilidad sobre la situación actual del equipo en cuanto a habilidades blandas que impactan los proyectos de software que utilizan DGS ágil con el enfoque SoS. Dado que evaluar las habilidades puede ser complejo, es crucial monitorear y detectar los indicios de dificultades de las habilidades blandas en los equipos, ya que son los miembros quienes, a través de la experiencia; tienen mayor conocimiento acerca de los problemas que pueden surgir.

3.4.1. Definición de los objetivos

A continuación, en la Tabla 10 se presenta los objetivos de medida asociados a cada una de las habilidades blandas presentadas en la Tabla 9.

Tabla 10. Objetivos relacionados a las habilidades blandas de los roles de SoS.

Habilidad Blanda	Objetivo	Id del objetivo
HB1	Fomentar la responsabilidad entre los miembros del equipo SoS.	O1
HB2	Reducir la dificultada de comunicación entre los miembros del equipo SoS.	O2
HB3	Fomentar el grado de orientación al cliente entre los miembros del equipo SoS.	O3
HB4	Fomentar la motivación entre los miembros del equipo SoS.	O4
HB5	Fomentar la eficiencia del trabajo en equipo entre los miembros del equipo SoS.	O5
HB6	Fomentar la habilidad blanda interpersonal de los miembros del equipo SoS.	O6
HB7	Fomentar la efectividad de la resolución de problemas.	O7
HB8	Fomentar el liderazgo de los miembros del equipo SoS desde su rol.	O8
HB9	Fomentar la efectividad de la planeación de los miembros del equipo SoS.	O9

3.4.2. Definición de las hipótesis

En la Tabla 11 se describen las hipótesis definidas para cada uno de los objetivos presentados en el apartado anterior.

Tabla 11. Hipótesis asociadas a los objetivos.

Id	Hipótesis	OB
H1	Se logra mejorar la responsabilidad de los miembros del equipo SoS, determinando si están entregando las actividades en los tiempos comprometidos.	O1
H2	Se logra mejorar la comunicación entre los miembros del equipo SoS fomentando la libre expresión en los canales comunicación.	O2
H3	Se mejora la orientación al cliente fortaleciendo las acciones de los miembros del equipo SoS.	O3
H4	Se logra determinar la motivación de los miembros del equipo SoS	O4
H5	Se logra mejorar el trabajo en equipo y, por consiguiente; aumentar la efectividad y la entrega continua de valor al cliente.	O5
H6	Se logra mejorar la integración entre los miembros del equipo SoS.	O6
H7	Se logra mejorar la efectividad en la resolución de problemas dentro de los miembros del equipo SoS.	O7
H8	Se logra mejorar las habilidades de liderazgo dentro de los miembros del equipo SoS.	O8
H9	Se logra mejorar la habilidad de planificación de los miembros del equipo SoS.	O9

Acrónimos: OB (Objetivo).

3.4.3. Definición de las preguntas

En la Tabla 12 se describen las preguntas definidas a cada objetivo establecido en la Tabla 10.

Tabla 12. Preguntas relacionadas a los objetivos de medida.

Id	Pregunta	ID del objetivo
P1	¿Cuántas actividades se cumplieron durante el Sprint?	O1
P2	¿Cuántas actividades comprometidas para el Sprint se cumplieron?	
P3	¿Cantidad de reuniones realizadas por el equipo SoS sin incluir el daily meeting?	O2
P4	¿Cuál es el esfuerzo que debe realizar cada miembro del equipo SoS para comunicarse con sus compañeros?	
P5	¿Cuál es el promedio de tiempo que se tarda el equipo SoS en resolver una inquietud del cliente?	O3
P6	¿Cuál es el nivel de satisfacción del cliente respecto al retorno de inversión?	O4
P7	¿Cuál es el nivel de felicidad de los miembros del equipo SoS?	
P8	¿Cuál ha sido el resultado del equipo según los miembros del equipo?	
P9	¿Cantidad de actividades completadas por el equipo SoS?	O5
P10	¿Porcentaje de desempeño del equipo SoS?	
P11	¿Porcentaje de valor entregado por el equipo SoS?	
P12	¿Porcentaje de reuniones informales del equipo SoS?	O6
P13	¿Qué frecuencia tienen las reuniones informales del equipo SoS?	
P14	¿Cuántos problemas se reportan en el equipo SoS?	O7
P15	¿Cuántos problemas reportados en el equipo SoS se lograron solucionar?	
P16	¿Cuál es el tiempo promedio utilizado para dar solución a un problema por el equipo SoS?	
P17	¿Porcentaje de los miembros del equipo eligen liderar actividades?	O8
P18	¿Cuál es la efectividad de entregas en cuanto a productos del equipo SoS?	
P19	¿Porcentaje de reuniones que fueron planificadas por el equipo SoS?	O9
P20	¿Se cumplieron con los tiempos estimados para las reuniones?	
P21	¿Cuántas reuniones planificadas no se realizaron?	

3.4.4. Definición de Métricas Base y Derivadas

En esta sección se presenta la definición de las métricas definidas, la cuales fueron orientadas a objetivos definidos para cada una de las habilidades blandas establecidas (ver Tabla 9). Se resalta en este punto que se tiene como base el enfoque GQM, se han establecido tanto los objetivos de las métricas, como las hipótesis asociadas a los objetivos y las preguntas que responden a éstas. Siguiendo este orden, se instauran las métricas asociadas para cubrir las diferentes necesidades de información respecto a los objetivos planteados.

3.4.5. Definición e Interpretación

En este ítem también se da una descripción para cada una de las métricas propuestas y se muestra la forma en que se deben interpretar los indicadores resultantes de la aplicación. También, es necesario aclarar que, para cada una de estas medidas obtenidas, el único valor que se toma en cuenta es la parte entera, esto ayudará a evitar posibles ambigüedades en su interpretación.

Para la interpretación de los resultados derivados de las métricas, se decidió utilizar como referencia la escala ajustada del formalismo utilizado en [61], es una escala ampliamente conocida a nivel mundial, la cual utilizamos y expresamos los valores

en una escala discreta que se puede apreciar en la Tabla 13, donde se aprecia el rango definido, acrónimo y descripción.

Tabla 13. Escala de interpretación definida para el método de evaluación.

Rango	Acrónimo	Grado de desarrollo de la habilidad blanda
0% gdhb 15%	ND	No Desarrollada
16% gdhb 50%	PD	Parcialmente Desarrollada
51% gdhb 85%	MD	Moderadamente Desarrollada
86% gdhb 100%	CD	Considerablemente Desarrollada

Acrónimos. **gdhb**: Grado de desarrollo de la habilidad blanda.

La escala que se muestra en la Tabla 13 es el insumo para la interpretación de las métricas propuestas.

La Tabla 14 presenta la plantilla de la estructura utilizada para describir las métricas propuestas. Esta plantilla provee información detallada acerca de: identificador de la métrica, propósito, unidad utilizada, escala de la métrica, ecuación y variables. Además, se provee información acerca de la escala de interpretación de los resultados, las medidas tenidas en cuenta para calcular el estado de las habilidades a través de las métricas propuestas, contexto de ejemplo, ejemplo de uso para cada métrica y la forma en que se deben interpretar los indicadores resultantes de la aplicación. Para cada una de las medidas obtenidas en las métricas se sugiere que el único valor que se tenga en cuenta es la parte entera, esto ayudará a evitar posibles ambigüedades en su interpretación.

Tabla 14. Estructura seguida en la definición de métricas.

Nombre de la métrica	
Identificador	Este campo describe el identificador único de la métrica.
Propósito	Este campo describe el propósito de la métrica.
Unidad	Este campo expone la unidad que soporta la métrica.
Escala	Este campo expone la escala de valores que utiliza la métrica.
Ecuación	Este apartado se expresa la ecuación de la métrica.
Variables	Este apartado expone el detalle de las variables utilizadas en la ecuación.

3.4.5.1. Conjunto de métricas propuestas

A continuación, en la Tabla 15 se muestra la organización de las diferentes métricas propuestas para apoyar con la evaluación de cada habilidad blanda mencionada en la Tabla 9. La columna ¿Qué mide? Se establece el atributo que mide, en la columna ¿Cómo mide? se establece la métrica, la descripción, el tipo de métrica, la escala utilizada para cada métrica y el código de la habilidad blanda a la que está asociada [61].

Tabla 15. Medidas propuestas para calcular las habilidades blandas en SoS.

N°	¿Qué mide?	¿Cómo lo mide?				
		ID Medida	Descripción	Tipo	Escala utilizada	ID
1	Porcentaje	IERES	Indicador de eficacia en la responsabilidad del equipo SoS	Indicador	Ratio	HB1
2	Cantidad	TFT	Total de funcionalidades terminadas	Base	Funcionalidades	

3	Cantidad	TFC	Total de funcionalidades comprometidas	Base	Funcionalidades	
4	Porcentaje	IFREDS	Indicador de frecuencia de reuniones del equipo durante el Sprint	Indicador	Ratio	HB2
5	Cantidad	TRPES	Total de reuniones propuestas por el equipo durante el Sprint	Base	Reuniones	
6	Cantidad	TRREDS	Total de reuniones realizadas durante el Sprint	Base	Reuniones	
7	Porcentaje	PEPT	Porcentaje de entregas de producto a tiempo	Indicador	Ratio	HB3
8	Cantidad	TECC	Total de entregas comprometidas para el cliente	Base	Entregas	
9	Cantidad	TERFPC	Total de entregas realizadas en la fecha pactada con el cliente	Base	Entregas	
10	Porcentaje	IERSC	Indicador de eficacia de respuesta a las solicitudes del cliente	Indicador	Ratio	
11	Cantidad	TRSECDS	Total de respuestas a solicitudes entregadas al cliente durante el Sprint	Base	Solicitudes	
12	Cantidad	TSCDS	Total de solicitudes del cliente durante el Sprint	Base	Solicitudes	
13	Porcentaje	PPIER	Porcentaje de participación de los miembros del equipo en las reuniones	Indicador	Ratio	HB4
14	Cantidad	TAR	Total de asistentes a las reuniones	Base	Asistentes	
15	Cantidad	TARPA	Total de asistentes a las reuniones que participaron activamente	Base	Asistentes	
16	Porcentaje	IVES	Indicador de velocidad del equipo Scrum	Indicador	Ratio	HB5
17	Cantidad	TRTDS	Total de requerimientos terminados durante el Sprint	Base	Requerimientos	
18	Tiempo	DS	Duración de Sprint	Base	Semanas	
19	Porcentaje	PREDSES	Porcentaje de requerimientos entregados durante el Sprint por el equipo SoS	indicador	Ratio	
20	Cantidad	TRPPSES	Total de requerimientos planificados para el Sprint del equipo SoS	Base	Requerimientos	
21	Porcentaje	PRIES	Porcentaje de reuniones informales del equipo SoS	Indicador	Ratio	HB6
22	Cantidad	TRI	Total de reuniones informales	Base	Reuniones	
23	Cantidad	TR	Total de reuniones	Base	Reuniones	
24	Porcentaje	IERPES	Indicador de eficiencia en la resolución de problemas del equipo SoS	Indicador	Ratio	HB7
25	Cantidad	TPSES	Total de problemas solucionados por el equipo SoS	Base	Problemas	
26	Cantidad	TPR	Total de problemas reportados	Base	Problemas	
27	Porcentaje	ISEPCECP	Indicador de Sprints exitosos del proyecto en cuanto a entregas completas de producto	Indicador	Ratio	HB8

28	Cantidad	TSEDP	Total de Sprints exitosos durante el proyecto	Base	Sprint	
29	Cantidad	TSDDP	Total de Sprints desarrollados durante el proyecto	Base	Sprint	
30	Porcentaje	ISLES	Indicador de satisfacción de liderazgo del equipo SoS	indicador	Ratio	
31	Cantidad	TPEAAL	Total de preguntas de la encuesta asociadas a las actividades de liderazgo.	Base	Preguntas	
32	Porcentaje	PPOCPi	Porcentaje ponderado obtenido de cada pregunta.	Indicador	Porcentaje	
33	Porcentaje	IEPES	Indicador de eficacia de la planeación del equipo SoS	Indicador	Ratio	HB9
34	Cantidad	TAPDS	Total de actividades planeadas durante el Sprint	Base	Actividades	
35	Cantidad	TARDS	Total de actividades realizadas durante el Sprint	Base	Actividades	

3.4.5.1.1. Métrica para evaluar la responsabilidad

A continuación, se presenta la métrica para apoyar la evaluación de la habilidad blanda responsabilidad, a través del cálculo del porcentaje de actividades de tipo Features desarrolladas completamente al finalizar un Sprint.

Tabla 16. Indicador de eficacia en la responsabilidad del equipo SoS.

Indicador de eficacia en la responsabilidad del equipo SoS	
Identificador	%IERES
Propósito	Calcular el porcentaje de actividades tipo Features (funcionalidades) entregadas completas al final de un Sprint.
Unidad	Porcentaje (%)
Escala	[0,100]
Ecuación	Ecuación 1. Indicador de eficacia en la responsabilidad del equipo SoS. $\%IERES = \frac{TFT}{TFC} * 100$
Variables	IERES : Indicador de eficacia en la responsabilidad del equipo SoS. TFT : Total de funcionalidades terminadas. TFC : Total de funcionalidades comprometidas.

En **%IERES** se calcula el porcentaje de actividades tipo Features (funcionalidades) entregadas completas al final de un Sprint. Para realizar el cálculo es necesario conocer el *total de funcionalidades terminadas* **TFT** y el *total de funcionalidades comprometidas* **TFC**. Durante el cálculo de esta métrica se debe considerar que es posible que se presente el caso donde **TFT** es mayor que **TFC**, si esto pasa, se estaría presentando un caso de sobre esfuerzo del equipo SoS, donde se realizaron actividades adicionales o extras a las que se comprometieron inicialmente; por tal razón estos resultados no serán considerados para la interpretación de la métrica.

El resultado esperado al emplear esta métrica variará entre 0 y 100, el mejor valor de **IERES** es el más cercano a 100, estaría indicando que el equipo SoS es

responsable con las entregas de funcionalidades comprometidas. Para la interpretación se usará la guía de la Tabla 13.

Contexto de ejemplo: cuando el encargado del equipo SoS necesite conocer el indicador de responsabilidad que tiene el equipo cuando se compromete en la entrega de funcionalidades durante el Sprint; frente a su estimación de responsabilidad del equipo.

Ejemplo de uso: si el compromiso de entrega fue de 7 actividades por equipo al final del Sprint y la entrega realizada fue de 5 funcionalidades por equipo.

Se tiene:

$$TFT = 5 \text{ actividades terminadas}$$

$$TFC = 7 \text{ actividades comprometidas}$$

Aplicamos la fórmula y determinamos que:

$$\%IERES = \frac{5}{7} * 100 = 71.43\%$$

El indicador estaría mostrando como resultado 71.43%, según la Tabla 13 este resultado sería equivalente a: la habilidad blanda responsabilidad está moderadamente desarrollada **MD**, lo que significa que el equipo estaría realizando un esfuerzo grande para ser responsable, recordemos que entre más grande sea el valor de la métrica, podremos visualizar mayor esfuerzo para lograr cumplir responsabilidad esperada del equipo SoS, que a su vez indica un mayor desarrollo de la habilidad blanda responsabilidad.

3.4.5.1.2. Métrica para evaluar la comunicación

A continuación, se presenta la métrica para apoyar la evaluación de la habilidad blanda comunicación, a través del cálculo del porcentaje de reuniones de equipo durante un Sprint.

Tabla 17. Indicador de frecuencia de reuniones del equipo durante el Sprint.

Indicador de frecuencia de reuniones del equipo durante el Sprint	
Identificador	% IFREDS
Propósito	Obtener el porcentaje de reuniones de equipo SoS durante un Sprint.
Unidad	Porcentaje (%)
Escala	[0,100]
Ecuación	Ecuación 2. Indicador de frecuencia de reuniones del equipo durante el Sprint. $\%IFREDS = \frac{TRREDS}{TRPEDS} * 100$
Variables	%IFREDS: Indicador de frecuencia de reuniones del equipo durante el Sprint. TRPEDS: Total de reuniones propuestas por el equipo durante el Sprint. TRREDS: Total de reuniones realizadas por el equipo durante el Sprint.

Con **%IFREDS** se obtiene el porcentaje de reuniones de equipo SoS durante un Sprint, esta métrica busca conocer el porcentaje de las comunicaciones realizadas

entre los miembros del equipo SoS, considerando que la reunión es un proceso mediante el cual las personas intercambian información, ideas, entre otras cosas, en este sentido, la reunión es un medio importante para la comunicación. Para esto debemos conocer cuál es el *total de reuniones propuestas por el equipo durante el Sprint TRPEDS* y *total de reuniones realizadas por el equipo durante el Sprint TRREDS*.

El resultado de esta métrica será un porcentaje que variará entre 0 y 100, consideraremos el mejor valor de **IFREDS**, como aquel que se encuentre más cercano del 100, porque indicará que los miembros del equipo SoS tiene espacios para comunicarse durante el desarrollo del Sprint y favorece la comunicación entre ellos. La interpretación del resultado obtenido dará según la Tabla 13.

Contexto de ejemplo: presentado el caso que el líder de un equipo de desarrollo de software ágil necesite conocer la frecuencia de reuniones que tiene su equipo durante un Sprint, para esto, aplicaría la métrica de la siguiente manera:

Ejemplo de uso: encuentra como propuesta la realización de 15 reuniones durante la ejecución del Sprint X, de las cuales se realizaron 9 reuniones.

Aplicando la fórmula encontramos:

$$TRPEDS = 15 \text{ reuniones propuestas}$$

$$TRREDS = 9 \text{ reuniones realizadas}$$

Con la información anterior podemos aplicar la fórmula y determinar que:

$$IFREDS = \frac{9}{15} * 100 = 60 \% \text{ reuniones de equipo durante el Sprint X.}$$

El resultado de la métrica indica que del total de reuniones propuestas por el equipo SoS se realizaron el 60% de ellas, este resultado se puede interpretar según los rangos establecidos en la Tabla 13, en este ejemplo equivale a decir que; las reuniones del equipo durante el Sprint X fueron moderadamente desarrolladas **MD**, y se puede interpretar así: el equipo se comunica constantemente durante la ejecución del Sprint, resultando un proceso importante para los miembros del equipo SoS ya que permite desarrollar la habilidad blanda comunicación.

3.4.5.1.3. Métricas para evaluar la orientación al cliente

A continuación, se presenta las métricas para apoyar la evaluación de la habilidad blanda orientación al cliente, a través de la obtención del porcentaje de entregas de producto completas al cliente al finalizar un Sprint y la obtención del porcentaje de eficiencia del equipo para dar respuesta al cliente sobre las solicitudes realizadas durante un Sprint.

Tabla 18. Porcentaje de entregas de producto a tiempo.

Porcentaje de entregas de producto a tiempo	
Identificador	% PEPT
Propósito	Calcular el porcentaje de entregas de producto completas al cliente al final del Sprint.
Unidad	Porcentaje (%)
Escala	[0,100]
Ecuación	<p>Ecuación 3. Porcentaje de entregas de producto a tiempo.</p> $\%PEPT = \frac{TERFPC}{TECC} * 100$
Variables	<p>%PEPT: Porcentaje de entregas de producto a tiempo. TERFPC: Total de entregas realizadas en la fecha pactada con el cliente. TECC: Total de entregas comprometidas para el cliente.</p>

En **%PEPT** se calcula el porcentaje de entregas de producto completas al cliente al final del Sprint. Para realizar el cálculo, es necesario conocer el *total de entregas de producto realizadas en la fecha pactada con el cliente* **TERFPC** y el *total de entregas comprometidas* **TECC**. Durante el cálculo de esta métrica se debe considerar que es posible que se presente el caso donde **TERFPC** es mayor que **TECC**, si esto pasa, se estaría presentando un caso de sobre esfuerzo del equipo SoS, donde se realizaron entregas adicionales o extras a las que se comprometieron inicialmente; por tal razón estos resultados no serán considerados para la interpretación de la métrica.

El resultado esperado al emplear esta métrica variará entre 0 y 100, el mejor valor de **PEPT** es el más cercano a 100, el cual estaría indicando que el equipo SoS tiene la habilidad blanda orientación al cliente, desarrollada. Para la interpretación se usará la guía presentada en la Tabla 13.

Contexto de ejemplo: cuando el encargado del equipo SoS necesite conocer el porcentaje de orientación al cliente, que tiene el equipo cuando se compromete en la entrega de producto al final del Sprint.

Ejemplo de uso: si el compromiso del equipo fue entregar 3 funcionalidades del producto al final del Sprint y la entrega realiza al cliente fue de 2 funcionalidades.

Se tiene:

$$TERFPC = 2 \text{ funcionalidades entregadas}$$

$$TECC = 3 \text{ funcionalidades comprometidas}$$

Aplicamos la formula y determinemos que:

$$PEPT = \frac{2}{3} * 100 = 66.67\%$$

El indicador estaría mostrando como resultado 66.67%, según la Tabla 13 este resultado sería equivalente a: la habilidad blanda orientación al cliente esta moderadamente desarrollada **MD**, lo que significa que el equipo estaría realizando

un esfuerzo grande para cumplir con la entrega de producto funcional al cliente, recordemos que entre más cercano sea el valor de la métrica del 100%, podremos visualizar mayor esfuerzo para lograr tener desarrollada la habilidad blanda orientación al cliente dentro del equipo SoS.

Tabla 19. Indicador de eficacia de respuesta a las solicitudes del cliente.

Indicador de eficacia de respuesta a las solicitudes del cliente	
Identificador	%IERSC
Propósito	Calcular el porcentaje de eficiencia del equipo para dar respuesta al cliente sobre una solicitud realizada durante un Sprint.
Unidad	Porcentaje (%)
Escala	[0,100]
Ecuación	Ecuación 4. Indicador de eficacia de respuesta a las solicitudes del cliente. $IERSC = \frac{TRSECDS}{NTSCDS} * 100$
Variables	%IERSC : Indicador de eficacia de respuesta a las solicitudes del cliente. TRSECDS : Total de respuestas a solicitudes entregadas al cliente durante el Sprint. TSCDS : Total de solicitudes del cliente durante el Sprint.

Con **IERSC** se calcula el porcentaje de eficiencia del equipo para dar respuesta al cliente sobre una solicitud realizada durante un Sprint. Para realizar el cálculo, es necesario conocer el total de solicitudes del cliente durante el Sprint **TSCDS** y el total de respuestas a solicitudes entregadas al cliente durante el Sprint **TRSECDS**.

El resultado esperado al emplear esta métrica variará entre 0 y 100, el mejor valor de **IERSC** es el más cercano a 100. El resultado obtenido estaría indicando el porcentaje que el equipo SoS tiene la habilidad blanda orientación al cliente esta desarrollada. Para la interpretación se usará la guía de la Tabla 13.

Contexto de ejemplo: cuando el encargado del equipo SoS necesite conocer el porcentaje de orientación al cliente que tiene el equipo cuando se necesita entregar respuestas a las solicitudes del cliente durante un Sprint.

Ejemplo de uso: si el equipo recibe 5 solicitudes del cliente durante el Sprint y se logró dar respuesta a 4.

Se tiene:

$$TRSECDS = 4 \text{ Solicitudes resueltas}$$

$$TSCDS = 5 \text{ Solicitudes del cliente}$$

Aplicamos la formula y determinemos que:

$$\%IERSC = \frac{4}{5} * 100 = 80\%$$

El indicador estaría mostrando como resultado 80%, según la Tabla 13 este resultado sería equivalente a: la habilidad blanda orientación al cliente esta moderadamente desarrollada **MD**, lo que significa que el equipo estaría realizando

un esfuerzo grande para cumplir con las respuestas a las solicitudes del cliente, recordemos que entre más cercano sea el valor de la métrica del 100%, podremos visualizar mayor esfuerzo para lograr tener desarrollada la habilidad blanda orientación al cliente dentro del equipo SoS.

3.4.5.1.4. Métrica para evaluar la motivación

A continuación, se presenta la métrica para apoyar la evaluación de la habilidad blanda motivación, a través de la obtención del porcentaje de participación del equipo durante un Sprint.

Tabla 20. Porcentaje de participación de los miembros del equipo en las reuniones.

Porcentaje de participación de los miembros del equipo en las reuniones	
Identificador	% PPIER
Propósito	Obtener el porcentaje de participación de los miembros del equipo durante un Sprint.
Unidad	Porcentaje (%)
Escala	[0,100]
Ecuación	<p>Ecuación 5. Porcentaje de participación de los miembros del equipo en las reuniones.</p> $PPIER = \frac{TARPA}{TAR} * 100$
Variables	<p>%PPIER: Porcentaje de participación de los miembros del equipo en las reuniones. TARPA: Total de asistentes a las reuniones que participaron activamente. TAR: Total de asistentes a las reuniones.</p>

Con **PPIER** se obtiene el porcentaje de participación de los miembros del equipo durante un Sprint, esta métrica busca conocer el porcentaje de participación realizada por los miembros del equipo, considerando que la reunión es un proceso mediante el cual las personas pueden intercambiar información, ideas, entre otras cosas. Para esto debemos conocer cuál es el *total de asistentes a las reuniones TAR* y el *total de asistentes a las reuniones que participaron activamente TARPA*.

El resultado de esta métrica será un porcentaje que variará entre 0 y 100, consideraremos el mejor valor de **PPIER** el que se encuentre más cercano al 100%, porque indicará que los miembros del equipo tienen espacio donde participan activamente durante el desarrollo del Sprint y ayuda en la motivación entre ellos. La interpretación de resultado obtenido dará según la Tabla 13.

Contexto de ejemplo: presentado el caso que el líder de un equipo desarrollo software ágil necesite conocer el porcentaje de participación que tiene los miembros de su equipo durante un Sprint, aplicaría la métrica de la siguiente manera:

Ejemplo de uso: tiene un equipo de 6 personas, de las cuales, 4 personas participaron activamente en las reuniones.

Aplicando la fórmula encontramos:

$$CTAR = 6 \text{ Asistentes}$$

$CTARPA = 4$ Asistentes que participaron

Con la información anterior podemos aplicar la fórmula y determinar que:

$$PIER = \frac{3}{6} * 100 = 50 \% \text{ de los asistentes que conforman el equipo participaron activamente.}$$

El resultado de la métrica indica que del total de miembros del equipo, solo el 50% está participando de manera activa, este resultado se puede interpretar según los rangos establecidos en la Tabla 13, de la siguiente manera: que la habilidad motivación está parcialmente desarrollada **PD**, y se puede interpretar así: no todos los miembros del equipo participan constantemente durante la reunión del Sprint resultando importante realizar actividades de seguimiento para determinar la causa y aumentar la motivación de los miembros del equipo SoS.

3.4.5.1.5. Métricas para evaluar el trabajo en equipo

A continuación, se presenta las métricas para apoyar la evaluación de la habilidad blanda trabajo en equipo, a través de la obtención del promedio de requerimientos que el equipo realiza durante un Sprint y del cálculo del porcentaje de entregas de requerimientos completos al final del Sprint.

Tabla 21. Indicador de velocidad del equipo Scrum.

Indicador de velocidad del equipo Scrum	
Identificador	% IVES
Propósito	Obtener el número promedio de requerimientos que realiza el equipo SoS durante el Sprint.
Unidad	Porcentaje (%)
Escala	[0,100]
Ecuación	Ecuación 6. Indicador de velocidad del equipo Scrum. $IVES = \frac{\sum_{i=1}^n CRTDS}{DS}$
Variables	%IVES : Indicador de velocidad del equipo SoS x Sprint. TRTDS : Total de requerimientos terminados durante el Sprint. DS : Duración de Sprint.

Con **IVES** se obtiene el número promedio de requerimientos que realiza el equipo SoS durante el Sprint, esta métrica busca conocer el número de requerimientos realizados para ayudar a planificar y ajustar su trabajo en Sprints futuros. Para esto, debemos conocer cuál es el *total de requerimientos terminados por cada equipo Scrum durante el Sprint TRTDS* y *duración del Sprint DS*.

El resultado de esta métrica será un número que variará entre 0 y el mayor valor que asigne la persona creadora de la evaluación.

Contexto de ejemplo: presentado el caso que el líder de un equipo desarrollo software ágil que utilice el enfoque SoS necesite conocer el promedio de requerimientos que se terminan durante un Sprint, aplicaría la métrica de la siguiente manera:

Ejemplo de uso: Se tiene un equipo SoS conformado de 4 equipos Scrum, de los cuales se conoce el total de requerimientos que fue obtenido a partir de una evaluación realizada sobre cada equipo Scrum:

Tabla 22. Ejemplo requerimientos terminados por equipo.

Equipo Scrum	Requerimientos
Scrum Team 1	3
Scrum Team 2	5
Scrum Team 3	2
Scrum Team 4	4

Aplicando la fórmula encontramos:

$$DS = 2$$

CRTDS, sumamos los requerimientos que están registrados en la Tabla 22.

Con la información anterior podemos aplicar la fórmula y determinar que:

$$\sum_{i=1}^n TRTDS = 14 \text{ total de requerimientos terminados}$$

$$IVES = \frac{14}{2} = 7 \text{ promedio de requerimientos que realiza el equipo SoS, donde } n = 4$$

El resultado de la métrica indica que el promedio de realización de requerimientos de equipo SoS es de 7 por Sprint.

Tabla 23. Porcentaje de requerimientos entregados durante el Sprint por el equipo SoS.

Porcentaje de requerimientos entregados durante el Sprint por el equipo SoS	
Identificador	%PREDESES
Propósito	Calcular el porcentaje de entregas de requerimientos completos al final del Sprint.
Unidad	Porcentaje (%)
Escala	[0,100]
Ecuación	<p>Ecuación 7. Porcentaje de requerimientos entregados durante el Sprint por el equipo SoS.</p> $PREDESES = \frac{\sum_{i=1}^n TRTDS}{TRPPSES} * 100$
Variables	<p>%PREDESES: Porcentaje de requerimientos entregados durante el Sprint por el equipo SoS. TRTDS: Total de requerimientos terminados durante el Sprint. TRPPSES: Total de requerimientos planificados para el Sprint del equipo SoS.</p>

PREDESES calcula el porcentaje de entregas de requerimientos completos al final del Sprint. Para realizar el cálculo es necesario conocer el *total de requerimientos terminados el Sprint* **TRTDS** y el *total de requerimientos planificados para el Sprint del equipo SoS* **TRPPSES**. Durante el cálculo de esta métrica se debe considerar que es posible que se presente el caso donde **TRTDS** es mayor que **TRPPSES**, si esto pasa, se estaría presentando un caso de sobre esfuerzo del equipo SoS, donde se realizaron entregas de requerimientos adicionales o extras a las que se

comprometieron inicialmente; por tal razón estos resultados no serán considerados para la interpretación de la métrica.

El resultado esperado al emplear esta métrica variará entre 0 y 100, el mejor valor de **PREDESES** es el más cercano al 100%, estaría indicando que el equipo SoS tiene la habilidad blanda trabajo en equipo desarrollada. Para la interpretación se usará la guía de la Tabla 13.

Contexto de ejemplo: cuando el encargado del equipo SoS necesite conocer el porcentaje de requerimientos entregados durante el Sprint por el equipo SoS.

Ejemplo de uso: si el compromiso del equipo fue entregar 18 requerimientos del producto al final del Sprint y la entrega realizada fue de 14 requerimientos.

Se tiene:

Tomamos los datos de la Tabla 22 y obtenemos:

$$\sum_{i=1}^n CRTDS = 14 \text{ Total de requerimientos terminados}$$

$$CRPPSES = 18 \text{ requerimientos comprometidos}$$

Aplicamos la fórmula y determinemos que:

$$PREDESES = \frac{14}{18} * 100 = 77.78\%$$

El resultado de la métrica indica que del total de requerimientos comprometidos por el equipo SoS, solo se entregó el 77.78%, este resultado se puede interpretar según los rangos establecidos en la Tabla 13, de la siguiente manera: la descripción del rango del resultado para la habilidad blanda trabajo en equipo es moderadamente desarrollada **MD**, lo que se puede interpretar así: el equipo estaría realizando un esfuerzo grande para cumplir con la entrega de requerimientos al cliente al finalizar el Sprint, recordemos que entre más grande sea el valor de la métrica, podremos visualizar mayor esfuerzo para lograr tener desarrollada la habilidad blanda trabajo en equipo dentro del equipo SoS.

3.4.5.1.6. Métrica para evaluar la habilidad interpersonal

A continuación, se presenta la métrica para apoyar la evaluación de la habilidad blanda interpersonal, a través del cálculo del porcentaje de reuniones que son de carácter informal durante un rango de tiempo especificado por el encargado.

Tabla 24. Porcentaje de reuniones informales del equipo SoS.

Porcentaje de reuniones informales del equipo SoS	
Identificador	% PRIES
Propósito	Calcular el porcentaje de reuniones informales que se llevaron a cabo durante un periodo de tiempo.
Unidad	Porcentaje (%)
Escala	[0,100]
Ecuación	Ecuación 8. Porcentaje de reuniones informales del equipo SoS. $PRIES = \frac{TRI}{R} * 100$
VARIABLES	%PRIES: Porcentaje de reuniones informales del equipo SoS. TRI: Total de reuniones informales. TR: Total de reuniones.

PRIES calcula el porcentaje de reuniones informales que se llevaron a cabo durante un periodo de tiempo. Para realizar el cálculo es necesario conocer el *total de reuniones informales TRI* realizadas y el *total de reuniones TR*.

El resultado esperado al emplear esta métrica variará entre 0 y 100, el mejor valor de **PRIES** es el más cercano a 100, este estaría indicando que el equipo SoS sostiene reuniones informales fomentando la habilidad blanda interpersonal entre los miembros del equipo SoS. Para la interpretación se usará la guía de la Tabla 13.

Contexto de ejemplo: cuando el encargado del equipo SoS necesite conocer el porcentaje de reuniones informales del equipo SoS, el encargado puede apoyarse del indicador para determinar si dentro del equipo se está fomentado la habilidad blanda interpersonal; podría aplicar la métrica así:

Ejemplo de uso: Si el equipo reporta 10 reuniones realizadas un Sprint y reportan que 1 de las reuniones fue de carácter informal.

Se tiene:

$$CTRI = 1 \text{ reunión informal}$$

$$CR = 10 \text{ reuniones}$$

Aplicamos la formula y determinemos que:

$$IEPES = \frac{1}{10} * 100 = 10\%$$

El resultado de la métrica indica que, del total de reuniones realizadas por el equipo, solo el 10% son informales, según la Tabla 13, este resultado sería equivalente a: que la habilidad blanda interpersonal de los miembros del equipo se encuentre en una etapa de no desarrollada **ND**, recordemos que entre más grade sea el valor de la métrica, podremos visualizar la habilidad blanda interpersonal de los miembros del equipo SoS más desarrollada.

3.4.5.1.7. Métrica para evaluar la resolución de problemas

A continuación, se presenta la métrica para apoyar la evaluación de la habilidad blanda resolución de problemas, a través del cálculo de porcentaje de problemas que el equipo SoS logra solucionar durante el desarrollo del Sprint.

Tabla 25. Indicador de eficiencia en la resolución de problemas del equipo SoS.

Indicador de eficiencia en la resolución de problemas del equipo SoS	
Identificador	% IERPES
Propósito	Calcular el porcentaje de problemas que se logran solucionar durante el desarrollo del Sprint.
Unidad	Porcentaje (%)
Escala	[0,100]
Ecuación	Ecuación 9. Indicador de eficiencia en la resolución de problemas del equipo SoS. $IERPES = \frac{TPSES}{TPR} * 100$
Variables	%IERPES: Indicador de eficiencia en la resolución de problemas del equipo SoS. TPSES: Total de problemas solucionados por el equipo SoS. TPR: Total de problemas reportados.

IERPES se guarda el porcentaje de problemas que se logran solucionar durante el desarrollo del Sprint. Para realizar el cálculo es necesario conocer el total de *problemas reportados* **TPR** durante el Sprint y el total de *problemas solucionados por el equipo SoS* **TPSES**.

El resultado esperado al emplear esta métrica variará entre 0 y 100, el mejor valor de **IERPES** es el más cercano a 100, esto indicaría que el equipo SoS tiene la habilidad blanda resolución de problemas acercándose a nivel de desarrollo deseable por las empresas de desarrollo. Para la interpretación se usará la guía de la Tabla 13.

Contexto de ejemplo: cuando el encargado del equipo SoS necesite conocer el indicador de eficiencia en la resolución de problemas del equipo SoS; frente a su estimación de resolución de problemas del equipo.

Ejemplo de uso: si en el transcurso de ejecución del Sprint se reportaron al equipo SoS un total de 5 problemas y se tiene el registro que se lograron solucionar 4 problemas por el equipo SoS.

Se tiene:

$$CPR = 5 \text{ problemas reportados}$$

$$CPSES = 4 \text{ problemas resueltos}$$

Aplicamos la formula y determinemos que:

$$IERPES = \frac{4}{5} * 100 = 80\%$$

El indicador estaría mostrando como resultado 80%, según la Tabla 13 este resultado sería equivalente a: la habilidad blanda resolución de problemas esta considerablemente desarrollada **CD**, lo que significa que el equipo estaría teniendo un buen porcentaje de resolución de problemas que aporta en la entrega de valor al cliente, recordemos que entre más grade sea el valor de la métrica, podremos visualizar mayor desarrollo de la habilidad blanda resolución de problemas en el equipo SoS.

3.4.5.1.8. Métricas para evaluar el liderazgo

A continuación, se presenta las métricas para apoyar la evaluación de la habilidad blanda Liderazgo, a través del cálculo del porcentaje de Sprints exitosos en cuanto a entregadas completas de producto que se obtuvo durante el desarrollo del proyecto y cálculo del nivel de satisfacción de los miembros con respecto al liderazgo del equipo SoS.

Tabla 26. Indicador de Sprints exitosos del proyecto en cuanto a entregas completas de producto.

Indicador de Sprints exitosos del proyecto en cuanto a entregas completas de producto	
Identificador	% ISEPCECP
Propósito	Calcular el porcentaje de Sprints exitosos en cuanto a entregas completas de producto que se obtuvo durante el desarrollo del proyecto.
Unidad	Porcentaje (%)
Escala	[0,100]
Ecuación	<p>Ecuación 10. Indicador de Sprints exitosos del proyecto en cuanto a entregas completas de producto.</p> $ISEPCECP = \frac{TSEDP}{TSDDP} * 100$
Variables	<p>%ISEPCECP: Indicador de Sprints exitosos del proyecto en cuanto a entregas completas de producto. TSEDP: Total de Sprints exitosos durante el proyecto. TSDDP: Total de Sprints desarrollados durante el proyecto.</p>

ISEPCECP se guarda el porcentaje de Sprints exitosos en cuanto a entregas completas de producto que se obtuvo durante el desarrollo del proyecto. Para realizar el cálculo es necesario conocer el *total de Sprints desarrollados durante el proyecto* **TSDDP** y el *total de Sprints exitosos durante el proyecto* **TSEDP**.

El resultado esperado al emplear esta métrica variará entre 0 y 100, el mejor valor de **ISEPCECP** es el más cercano a 100, estaría indicando que el equipo SoS tiene la habilidad blanda liderazgo con buen nivel de desarrollo. Para la interpretación se usará la guía de la Tabla 13.

Contexto de ejemplo: cuando el encargado del equipo SoS necesite conocer el indicador de liderazgo que tiene el equipo SoS al finalizar el proyecto; frente a su estimación de liderazgo del equipo.

Ejemplo de uso: si el desarrollo completo del proyecto necesitó de 40 Sprints en total y se tiene el registro que 35 Sprints se realizaron con las entregas completas de producto comprometidas por el equipo.

Se tiene:

$$TSEDP = 35 \text{ Sprints exitosos}$$

$$TFC = 40 \text{ Total de Sprints}$$

Aplicamos la formula y determinemos que:

$$ISEPCECP = \frac{35}{40} * 100 = 87.5\%$$

El indicador estaría mostrando como resultado 87.5%, según la Tabla 13, este resultado sería equivalente a: la habilidad blanda liderazgo esta considerablemente desarrollada **CD**, lo que significa que el equipo estaría teniendo una buena capacidad de resolución que ayuda en la entrega de valor al cliente, recordemos que entre más grade sea el valor de la métrica, podremos visualizar mayor desarrollo de la habilidad blanda liderazgo en el equipo SoS.

Tabla 27. Indicador de satisfacción de liderazgo del equipo SoS.

Indicador de satisfacción de liderazgo del equipo SoS	
Identificador	% ISLES
Propósito	Calcular el nivel de satisfacción de los miembros con respecto al liderazgo del equipo SoS.
Unidad	Porcentaje (%)
Escala	[1,5]
Ecuación	Ecuación 11 Indicador de satisfacción de liderazgo del equipo SoS. $ISLES = \sum_i^{TPEAAL} PPOCPI$
Variables	%ISLES: Indicador de satisfacción de liderazgo del equipo SoS. TPEAAL: Total de preguntas de la encuesta asociadas a las actividades de liderazgo. %PPOCPI: Porcentaje ponderado obtenido de cada pregunta.

ISLES guarda el nivel de satisfacción de los miembros del equipo SoS con respecto de cómo se percibe el liderazgo de su grupo. Para realizar el cálculo es necesario conocer los resultados de la encuesta de la Tabla 28, aplicada a los miembros del equipo SoS.

A continuación, en la Tabla 28 se exponen las preguntas de la encuesta.

Tabla 28. Encuesta de satisfacción de los miembros de equipo Sos sobre liderazgo del equipo.

ID	%PP	Pregunta	Nivel de satisfacción				
			5	4	3	2	1
P1	15%	¿El líder fomenta el trabajo en equipo y la comunicación entre miembros del equipo SoS?					
P2	15%	¿El líder proporciona una visión clara del alcance de proyecto entre los miembros del equipo SoS?					

P3	20%	¿El líder motiva al equipo SoS a cumplir las metas establecidas a partir del alcance del proyecto?				
P4	20%	¿El líder se comunica frecuentemente con los miembros del equipo SoS para brindar retroalimentación sociotécnica?				
P5	10%	¿El líder realiza seguimiento sobre la variabilidad de los procesos que afectan la calidad y el desarrollo del proyecto?				
P6	20%	¿El líder tiene la habilidad de resolver conflictos y problemas que se presentan en el equipo SoS?				

El resultado esperado al emplear esta métrica variará entre 1 y 5, el mejor valor de **ISLES** es el más cercano a 5, estaría indicando que el equipo SoS percibe la habilidad blanda liderazgo con buen nivel de desarrollo. Para la interpretación se usará la guía el nivel de satisfacción establecido en la Tabla 28, donde 5 indica el nivel máximo de satisfacción y 1 el nivel mínimo.

Contexto de ejemplo: cuando el encargado del equipo SoS necesite conocer la percepción que tiene el equipo SoS sobre el liderazgo del equipo SoS al finalizar el proyecto; frente a su estimación de liderazgo del equipo.

Ejemplo de uso: al finalizar el proyecto se realizó la encuesta representada en la Tabla 28 a cada miembro que compone al equipo SoS y se obtuvo el siguiente resultado.

Tabla 29. Ejemplo de recolección de información tras aplicar la encuesta.

ID pregunta	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	PS	%PPOCP
P1	4	3	4	4	5	5	5	4	4	3	5	4	4.17	0.63
P2	3	4	4	4	4	5	3	3	3	4	4	4	3.75	0.56
P3	4	5	4	4	5	5	5	5	5	4	4	4	4.50	0.90
P4	3	4	3	3	3	3	4	3	4	3	4	3	3.33	0.67
P5	2	4	3	3	4	2	3	3	3	2	4	4	3.08	0.31
P6	5	5	5	5	5	4	4	4	5	4	5	5	4.67	0.93

Acronimos utilizados: M. (Miembro). PS. (Promedio de satisfacción)

Se tiene:

$$TPEAAL = 6 \text{ preguntas}$$

Aplicamos la fórmula y determinemos que:

$$ISLES = \sum_i^{TPEAAL} PPOCP_i = 0.63 + 0.56 + 0.90 + 0.67 + 0.31 + 0.93 = 4.00$$

El indicador estaría mostrando como resultado 4.00, según la definición de la escala en la Tabla 28, el nivel de satisfacción de los miembros del equipo es media alta, lo que significa que el equipo estaría teniendo una buena percepción sobre el líder del equipo SoS, recordemos que entre más grade sea el valor de la métrica, podremos visualizar mayor desarrollo de la habilidad blanda liderazgo en el equipo SoS.

3.4.5.1.9. Métrica para evaluar la capacidad de planeación

A continuación, se presenta la métrica para apoyar la evaluación de la habilidad blanda planeación, a través del cálculo de porcentaje de actividades planificadas y entregadas de forma completa al final del Sprint.

Tabla 30. Indicador de eficacia de la planeación del equipo SoS.

Indicador de eficacia de la planeación del equipo SoS	
Identificador	% IEPES
Propósito	Calcular el porcentaje de actividades planificadas y entregadas de forma completa al final del Sprint.
Unidad	Porcentaje (%)
Escala	[0,100]
Ecuación	Ecuación 12. Indicador de eficacia de la planeación del equipo SoS. $IEPES = \frac{TAPDS}{TARDS} * 100$
Variables	%IEPES: Indicador de eficacia de la planeación del equipo SoS. TAPDS: Total de actividades planeadas durante el Sprint. TARDS: Total de actividades realizadas durante el Sprint.

IEPES calcula el porcentaje de actividades planificadas y entregadas de forma completa al final del Sprint. Para realizar el cálculo es necesario conocer *el total de actividades planeadas durante el Sprint TAPDS* y *el total de actividades realizadas durante el Sprint TARDS*. Durante el cálculo de esta métrica se debe considerar: si **TARDS** es mayor que **TAPDS**, se estaría presentando un caso de sobre esfuerzo del equipo SoS durante el Sprint, donde se realizaron más del 100% de las actividades planificadas; estos resultados no serán considerados para la interpretación.

El resultado esperado al emplear esta métrica variará entre 0 y 100, el mejor valor de **IEPES** es el más cercano a 100, estaría indicando que el equipo SoS planifica correctamente las actividades a realizar durante el Sprint. Para la interpretación se usará la guía de la Tabla 13.

Contexto de ejemplo: cuando el encargado del equipo SoS necesite conocer el indicador de eficacia de la planeación que tiene el equipo SoS, y poder determinar la capacidad que tiene el equipo de planificar las actividades, para poder cumplir la entrega al final del Sprint; podría aplicar la métrica así:

Ejemplo de aplicación: presentada la necesidad al encargado del equipo SoS, de conocer la eficacia que tiene el equipo para cumplir con las actividades planificadas.

Ejemplo de uso: Si el equipo reporta 10 actividades a realizar durante el Sprint y 9 actividades son realizadas.

Se tiene:

CAPDS = 10 actividades

CARDS = 9 actividades

Aplicamos la formula y determinemos que:

$$IEPES = \frac{9}{10} * 100 = 90\%$$

El indicador estaría mostrando como resultado que el 90% de las actividades fueron realizadas, según la Tabla 13, este resultado sería equivalente a: la habilidad blanda planificación se encuentra considerablemente desarrollada CD, lo que significa que el equipo estaría realizando un esfuerzo excelente en las entregas, recordemos que entre más cercano sea el valor de la métrica del 100%, podremos visualizar mayor esfuerzo para lograr tener desarrollada la habilidad blanda planeación dentro del equipo SoS.

3.5. Glosario de métricas propuestas

En esta sección se expone el componente de aporte del modelo de métricas propuesto para apoyar la evaluación de las habilidades blandas en los roles de SoS. A continuación, se expone el aporte a partir de las intenciones de cada métrica propuesta:

- 3.5.1. IERES:** métrica que se describe en la Tabla 16, y que busca apoyar al interesado o líder del equipo SoS para que pueda conocer: un indicador de la eficacia en la responsabilidad, que funcionalidades tiene el equipo comprometidas e implementar acciones de mejora sobre la habilidad blanda responsabilidad.
- 3.5.2. IFREDS:** métrica que se describe en la Tabla 17, y que busca apoyar al interesado o líder del equipo SoS para que pueda conocer: un indicador de la frecuencia de las reuniones que realiza el equipo SoS para discutir temas del proyecto en desarrollo. Este indicador puede ayudar en la toma e implementación de acciones de mejora sobre la habilidad blanda comunicación.
- 3.5.3. PEPT:** métrica que se describe en la Tabla 18, y que busca apoyar al interesado o líder del equipo SoS para que pueda conocer: el porcentaje de orientación al cliente del equipo. Este indicador puede ayudar en la toma e implementación de acciones de mejora sobre la habilidad blanda orientación al cliente.
- 3.5.4. IERSC:** métrica que se describe en la Tabla 19, busca apoyar al interesado o líder del equipo SoS para que pueda conocer: el porcentaje de orientación al cliente, que tiene el equipo cuando se necesita entregar respuestas a las solicitudes del cliente durante un Sprint e implementar acciones de mejora sobre la habilidad blanda orientación al cliente.
- 3.5.5. PPIER:** métrica que se describe en la Tabla 20, busca apoyar al interesado o líder del equipo SoS para que pueda conocer: el porcentaje de

participación, que tiene los miembros de su equipo durante un Sprint e implementar acciones de mejora sobre la habilidad blanda motivación.

- 3.5.6. IVES:** métrica que se describe en la Tabla 21, busca apoyar al interesado o líder del equipo SoS para que pueda conocer: el promedio de requerimientos que se terminan durante un Sprint e implementar acciones de mejora sobre la habilidad blanda trabajo en equipo.
- 3.5.7. PREDESES:** métrica que se describe en la Tabla 23, busca apoyar al interesado o líder del equipo SoS para que pueda conocer: el porcentaje de requerimientos entregados durante el Sprint por el equipo SoS e implementar acciones de mejora sobre la habilidad blanda trabajo en equipo.
- 3.5.8. PRIES:** métrica que se describe en la Tabla 24, busca apoyar al interesado o líder del equipo SoS para que pueda conocer: el porcentaje de reuniones informales del equipo SoS e implementar acciones de mejora sobre la habilidad blanda trabajo en equipo.
- 3.5.9. IERPES:** métrica que se describe en la Tabla 25, busca apoyar al interesado o líder del equipo SoS para que pueda conocer: el indicador de eficiencia en la resolución de problemas del equipo SoS; frente a su estimación de resolución de problemas del equipo e implementar acciones de mejora sobre la habilidad blanda resolución de problemas Tabla 9, de ser necesario.
- 3.5.10. ISEPCECP:** métrica que se describe en la Tabla 26, busca apoyar al interesado o líder del equipo SoS para que pueda conocer: el indicador de liderazgo que tiene el equipo SoS al finalizar el proyecto; frente a su estimación de liderazgo del equipo e implementar acciones de mejora sobre la habilidad blanda liderazgo.
- 3.5.11. ISLES:** métrica que se describe en la Tabla 27, busca apoyar al interesado o líder del equipo SoS con la obtención del porcentaje de satisfacción de los miembros del equipo, y de esta manera; poder implementar acciones de mejora sobre la habilidad blanda Liderazgo.
- 3.5.12. IEPES:** métrica que se describe en la Tabla 30, busca apoyar al interesado o líder del equipo SoS para que pueda conocer: el indicador de eficacia de la planeación que tiene el equipo SoS, y de esta manera; poder determinar la capacidad que tiene el equipo para planificar las actividades, cumplir la entrega al final del Sprint e implementar acciones de mejora sobre la habilidad blanda Planeación.

La Tabla 31, permite hacer un seguimiento de las métricas propuestas para apoyar la evaluación de las habilidades blandas sugeridas en cada uno de los roles de SoS.

Tabla 31. Métricas asociadas a las habilidades blandas de los roles SoS.

Rol Scrum of Scrum (SoS)	Habilidad Blanda Sugeridas	ID de la métrica propuesta
Equipo de desarrollo	Responsabilidad	IERES
	Comunicación	IFREDS
	Orientación al cliente	PEPT, IERSC
	Motivación	PPIER
	Trabajo en equipo	IVES, PREDSSES
Propietario del producto (PO)	Comunicación	IFREDS
	Orientación al cliente	PEPT, IERSC
	Interpersonal	PRIES
	Trabajo en equipo	IVES, PREDSSES
	Resolución de problemas	IERPES
Scrum Master	Comunicación	IFREDS
	Interpersonal	PRIES
	Liderazgo	ISEPCECP, ISLES
	Responsabilidad	IERES
	Planeación	IEPES
Propietario Principal del Producto (PPO)	Comunicación	IFREDS
	Orientación al cliente	PEPT, IERSC
	Interpersonal	PRIES
	Trabajo en equipo	IVES, PREDSSES
	Resolución de problemas	IERPES
Scrum of Scrum Master	Comunicación	IFREDS
	Interpersonal	PRIES
	Liderazgo	ISEPCECP, ISLES
	Responsabilidad	IERES
	Planeación	IEPES

Capítulo 4. Evaluación de la propuesta a través de un grupo focal

En el presente capítulo se describe la evaluación del modelo de métricas propuesto en el Capítulo 3, mediante la participación de un grupo de expertos de la industria de software. En la Sección 4.1, se detalla el protocolo y las actividades realizadas para evaluar el modelo en cuanto a los siguientes criterios: (i) aplicabilidad, (ii) comprensibilidad, (iii) idoneidad y (iv) completitud. A partir de los resultados obtenidos en el grupo focal, se identificaron áreas de mejora que fueron implementadas en el modelo, lo que condujo a una versión refinada de la propuesta que fue presentada en el capítulo anterior.

4.1. Estructura de la aplicación del grupo focal

En esta sección se exponen los resultados del grupo focal llevado a cabo para evaluar la primera versión del modelo de métricas. A través de este proceso, se lograron identificar áreas de mejora que fueron incorporadas para desarrollar una versión mejorada del modelo. El protocolo utilizado para llevar a cabo el grupo focal se basó en un conjunto de actividades descritas en [2], y se detallan en esta sección.

- **Planteamiento de investigación:** Se explica en detalle el problema de investigación propuesto, además de definir los elementos que se tendrán en cuenta para la ejecución del grupo focal, como el protocolo, la agenda del día, el tipo de debate y otros aspectos relevantes.
- **Diseño de grupos de discusión (Reclutamiento de expertos):** se exponen las estrategias para la selección de los expertos que participarán del grupo focal.
- **Conducción de las sesiones del grupo focal (Moderación):** se ejecuta los procesos expuestos en la fase de planteamiento para obtener información que ayude a retroalimentar la propuesta.
- **Análisis de la información y reporte de resultados:** se realiza el análisis de tipo cualitativo y/o cuantitativo según corresponda utilizando estadística descriptiva o métodos de tipo cuantitativo.

4.1.1. Planteamiento de investigación

A continuación, se define el problema de investigación y los objetivos planteados para el grupo focal.

4.1.1.1. Definición del problema de investigación

La aplicación del grupo focal como evaluación del subconjunto de habilidades blandas asociadas a los roles del enfoque SoS descritas en la Sección 2.3.2. Subconjunto de habilidades blandas en los roles de SoS se realiza con el fin de alcanzar los objetivos que se describen a continuación:

- **Objetivo del Grupo Focal:** el objetivo es conocer la percepción de los expertos en DGS ágil acerca de los siguientes criterios: la idoneidad, completitud, facilidad de comprensión y aplicación de las métricas propuestas para apoyar la evaluación de un subconjunto de habilidades blandas en el DGS ágil que utilizan el enfoque escalado Scrum of Scrums.
- **Objetivos de Investigación:** Realizar una evaluación del conjunto de métricas a través de la retroalimentación y comentarios proporcionados por expertos en DGS ágil, con el fin de identificar aspectos de mejora.
- **Preparación de métodos y recursos a cumplir por parte del grupo investigador:** el propósito de la actividad es establecer los elementos, procedimientos y técnicas que serán empleados en la ejecución del grupo focal, entre los elementos se encuentran: (i) estructura del protocolo del grupo focal, (ii) instrumentos y métodos que serán empleados, (iii) socialización y formalización de documentos a los participantes, (iv) definición de métodos de captura y registro de información y (v) definición de los métodos de análisis de la información obtenida en el debate.

4.1.1.1.1. Estructura del protocolo del grupo focal

A continuación, en la Tabla 32 se expone el protocolo seguido durante la aplicación del grupo focal:

Tabla 32. Protocolo del Grupo Focal.

Nº	Elemento	Descripción
1	Agenda de trabajo	Documento que indica las actividades que se llevarán a cabo durante la aplicación del grupo focal por cada una de las partes.
2	Cuestionario	Documento que contiene un conjunto de preguntas para obtener información relevante para la evaluación de la propuesta durante el debate.
3	Estructura de protocolo	Documento que contiene el protocolo seguido para la realización del grupo focal.
4	Propuesta a evaluar	Documento donde se describe la propuesta planteada y que se desea evaluar.

4.1.1.1.2. Elementos necesarios para llevar a cabo el grupo focal

En la Tabla 33 se exponen los elementos esenciales para la ejecución del grupo focal.

Tabla 33. Componentes necesarios para el debate del grupo focal.

Componente	Descripción
Fecha de ejecución	Fecha de realización del grupo focal.
Hora de inicio	Hora exacta de inicio del grupo focal.
Hora de finalización	Hora exacta de finalización del grupo focal.
Lugar	Lugar de realización del grupo focal.
Tema a tratar en el grupo focal	Tema de debate para el grupo focal.
Moderador	Persona encargada de asegurar que los participantes hagan sus aportes acordes al tema a tratar y cumplan con la agenda definida.
Supervisor	Persona encargada de recopilar información importante.
Relator	Persona encargada de exponer le tema del grupo focal.
Participantes	Personas encargadas de evaluar la propuesta presentada.
Objetivo del grupo focal	Objetivo principal de la realización grupo focal.
Objetivos de investigación	Objetivos relacionados a las actividades realizadas durante el grupo focal.

4.1.2. Diseño del grupo de discusión (reclutamiento)

A continuación, se expone la estrategia para la selección de los participantes del grupo focal. Esta actividad fue asumida por el grupo de investigación y su estructura de actividades es la siguiente:

- **Definición del perfil del participante:** se tuvieron en cuenta los siguientes criterios para la selección de los participantes: (i) tener conocimientos avanzados sobre: métricas, indicadores, Ingeniería de Software, Scrum como marco de trabajo y su aplicación en la industria, (ii) profesionales con experiencia en la industria o la academia, en temas relacionados con el desarrollo de software ágil con el enfoque escalado SoS.
- **Identificación de potenciales participantes:** basados en los criterios definidos anteriormente, se identifican los posibles participantes para el grupo focal.

El espacio creado para ejecutar el grupo focal estuvo conformado por 10 participantes con experiencia y conocimiento en diferentes áreas de la Ingeniería de Software, y con amplios conocimientos en metodologías ágiles relacionadas con el marco de trabajo Scrum, la Tabla 34 presenta una descripción del perfil académico de cada miembro que participó en el grupo focal. Además, fue posible identificar lo siguiente de cada miembro: (i) los 10 participantes (100%) eran profesionales en Ingeniería de Sistemas o afines, (ii) 1 participante (10%) contaba con un título de especialización en temas relacionados con Ingeniería de Software y (iii) 2 participantes (20%) contaban con un título de maestría en Seguridad Informática o en ingeniería de Sistemas y Computación; finalmente, en la sesión de debate no se contó con participantes que tuvieran el título de doctorado por lo cual no se representa en la Tabla 34.

Tabla 34. Perfil académico de los participantes.

Id	Nivel de estudios			Título más reciente
	Pregrado	Especialización	Maestría	
M1	X			Pregrado en Ingeniería de Sistemas.
M2	X			Pregrado en Ingeniería de Sistemas.
M3	X			Pregrado en Ingeniería de Sistemas.
M4	X	X	X	Master en Seguridad Informática.
M5	X			Pregrado en Ingeniería de Sistemas.
M6	X			Pregrado en Ingeniería de Sistemas.
M7	X			Pregrado en Ingeniería de Sistemas.
M8	X			Pregrado en Ingeniería de Sistemas.
M9	X			Pregrado en Ingeniería de Sistemas.
M10	X		X	Master en Ingeniería de Sistemas y Computación.

En la Tabla 35 se exponen un resumen de acuerdo con el perfil profesional de cada uno de los miembros que participaron del grupo focal. Las descripciones corresponden a las respuestas diligenciadas por cada miembro en el formulario.

Tabla 35. Perfil profesional de los integrantes de grupo focal.

Id	Cargo	Años trabajando en la industria	Experiencia trabajando con Scrum/ SoS	
			Descripción	Años
M1	Desarrollador	2	Buena dado que se poseen buenas bases, aunque nunca es completamente ágiles, suele ser un enfoque híbrido que en parte es ágil.	2
M2	Desarrollador Senior NodeJs	4	Buena, facilita el trabajo.	3
M3	Desarrollador	2	Dentro del equipo de desarrollo se ha realizado la integración de metodologías ágiles a partir del control continuo de las tareas.	1
M4	Docente	1	Muy poca, casi nula.	1
M5	Analista Funcional	2	He realizado el rol de Scrum Máster, Product Owner.	4
M6	Líder de desarrollo BackEnd	3	Uso de Scrum como metodología de desarrollo de software para proyectos educativos y laborales.	4
M7	Especialista de desarrollo	15	En enfoques ágiles he trabajado en Scrum, ayuda mucho a generar valor más rápidamente y poder hacer ajustes en el transcurso.	4
M8	Líder de Desarrollo Front-End	4	He trabajado en 4 empresas con el marco de trabajo ágil Scrum.	4
M9	Directora de Operaciones y TI	3	Actualmente en la empresa donde trabajo empleamos Scrum para el desarrollo de proyectos de software.	2
M10	Docente	20	He sido docente de la asignatura y he desarrollado proyectos donde se aplican metodologías ágiles.	10

Sobre la experiencia de los miembros que participaron del grupo focal, se logró observar lo siguiente: un participante (10%) tenía 1 año de experiencia en actividades

dentro de la Industria de Software, Ingeniería de Sistemas o afines; 3 participantes (30%) tenían 2 años de experiencia, 2 participantes (20%) tenían 3 años de experiencia, 2 participante (20%) tenían 4 años de experiencia, 1 participante (10%) tenía 15 años de experiencia y 1 participante (10%) tenía 20 años de experiencia. Esta distribución de experiencia de cada uno los miembros participantes, permitió recibir comentarios y realimentación desde diferentes puntos de vista según la experiencia de cada miembro participante. Además, se logró realizar un análisis de la experiencia de los miembros con relación al marco de trabajo Scrum y/o enfoque escalado SoS: 2 participantes (20%) tenían un 1 año de experiencia trabajando con el marco de trabajo Scrum y/o el enfoque SoS, 2 participantes (20%) tenían 2 años de experiencia, 1 participante (10%) tenía 3 años de experiencia, 4 participantes (40%) tenían 4 años de experiencia y 1 participante (10%) tenía 10 años de experiencia.

4.1.3. Fases de conducción de la sesión de debate

El moderador fue la persona encargada de seguir el orden y la secuencia presentada en la Tabla 36. Además, a cada participante se le entregó un documento el cual contenía la propuesta en detalle (Anexo C).

Tabla 36. Orden del día.

N°	Descripción	Hora	
		Inicio	Fin
1	Bienvenida a los participantes	18:00	18:05
2	Presentación del grupo investigador, objetivos del grupo focal y de investigación.	18:05	18:10
3	Presentación de los participantes.	18:10	18:20
4	Presentación del modelo.	18:20	18:50
5	Discusión de la propuesta por parte de los participantes.	18:50	19:30
6	Realización de la encuesta.	19:30	19:45
7	Agradecimiento a los participantes.	19:45	19:50
8	Finalización del grupo Focal.	19:50	20:00

Luego de llevar a cabo el grupo focal, se generaron los siguientes artefactos: (i) se grabó la sesión de debate con el previo consentimiento de los participantes, (ii) se tomaron notas durante la intervención de cada participante y (iii) resultado de la aplicación de una encuesta a cada uno de los participantes.

4.1.4. Captura de información

El proceso llevado a cabo para realizar la recolección de información se realizó teniendo en cuenta las estrategias planteadas en la fase de captura y registro de información: primero, la persona encargada de tomar nota de las observaciones y comentarios de los participantes del grupo focal, como también de la grabación de la reunión para tener un respaldo documental, fue el relator, (ii) además, se solicitó la colaboración de los participantes para diligenciar un cuestionario al final del debate que sirviera de apoyo o respaldo de los comentarios u observaciones

realizados durante el debate y poder conocer su percepción. En este sentido, la definición de las preguntas del cuestionario tiene como objetivo obtener información de interés posterior a la sesión de debate. El cuestionario se compone de dos apartados: primero, descripción del perfil de los participantes, y segundo, se definen diecisiete (17) preguntas con escala discreta en donde se aplicó la escala de Likert [62], y tres (3) preguntas abiertas. Para medir la satisfacción de los participantes del grupo focal se empleó los valores propuestos en la Tabla 37.

Tabla 37. Escala para medir el nivel de satisfacción de los expertos.

Valor	Descripción
1	Muy insatisfecho(a)
2	Poco satisfecho(a)
3	Algo satisfecho(a)
4	Bastante satisfecho(a)
5	Muy satisfecho(a)

A continuación, en la Tabla 38 se presentan las preguntas que fueron diligenciadas durante la realización del grupo focal. Adicionalmente, se presenta la relación entre cada pregunta con respecto a los siguientes criterios: (i) comprensibilidad; (ii) aplicabilidad; (iii) idoneidad y (iv) completitud.

Tabla 38. Preguntas con escala discreta del grupo focal.

Criterio	Id	Preguntas con escala discreta	Nivel de conformidad				
			5	4	3	2	1
Comprensibilidad	P1	¿Considera que el subconjunto de habilidades blandas es fácil de comprender?					
	P2	¿Considera que las métricas asociadas a las habilidades blandas de los roles en SoS es clara?					
Aplicabilidad	P3	¿Considera que el subconjunto de habilidades blandas se puede evaluar a través de las métricas propuestas?					
	P4	¿Considera que las métricas propuestas son fáciles de aplicar?					
Idoneidad	P5	¿Considera que las habilidades blandas identificadas son adecuadas para los roles del enfoque SoS?					
	P6	¿Considera que el conjunto de métricas propuesto corresponde/relaciona con las habilidades blandas que se pretenden medir?					
	P7	¿Considera que la métrica para apoyar la evaluación de la responsabilidad es adecuada?					
	P8	¿Considera que la métrica para apoyar la evaluación de la comunicación es adecuada?					
	P9	¿Considera que la métrica para apoyar la evaluación de la orientación al cliente es adecuada?					
	P10	¿Considera que la métrica para apoyar la evaluación de la motivación es adecuada?					

	P11	¿Considera que la métrica para apoyar la evaluación del trabajo en equipo es adecuada?					
	P12	¿Considera que la métrica para apoyar la evaluación de la habilidad interpersonal es adecuada?					
	P13	¿Considera que la métrica para apoyar la evaluación de la habilidad de resolución de problemas es adecuada?					
	P14	¿Considera que la métrica para apoyar la evaluación del liderazgo es adecuada?					
	P15	¿Considera que la métrica para apoyar la evaluación de la planeación es adecuada?					
Complejidad	P16	De acuerdo con su experiencia ¿Considera que los resultados obtenidos tras aplicar el modelo de métricas permitirán a la empresa mejorar sus acciones de mejora?					
	P17	De acuerdo con su experiencia ¿Considera que las métricas definidas son suficientes para apoyar la evaluación de las habilidades blandas en las empresas de desarrollo ágil que utilizan el enfoque SoS?					

A continuación, en la Tabla 39 se exponen las preguntas abiertas, donde se podía responder marcando con una **X** en alguna de las dos casillas **SI** o **NO**. Si su respuesta es SI, se deberá justificar porqué.

Tabla 39. Preguntas abiertas del grupo focal.

Id	Preguntas abiertas	SI	NO	¿Por qué?
P19	¿Considera que se ha omitido alguna habilidad blanda que usted crea necesario agregar por su grado de importancia?			
P20	¿Considera que alguna de las habilidades blandas es complementaria y no fundamental?			
P21	¿Considera que se debe eliminar, agregar o modificar elementos de alguna de las métricas propuestas?			

4.1.5. Métodos de análisis de la información

Una vez finalizada la sesión del grupo focal, el equipo de trabajo enfocó sus esfuerzos en realizar un análisis cualitativo a partir de las observaciones y oportunidades de mejora registradas.

4.1.5.1. Análisis de la Información y reporte de resultados de las preguntas con escala definida

A continuación, se expone un conteo realizado sobre las respuestas diligenciadas por los participantes del grupo focal. En la Tabla 40 se muestra el detalle de los resultados obtenidos en cada una de las preguntas según el nivel de conformidad expresado por los participantes.

Tabla 40. Conteo de respuestas a preguntas con escala definida.

Id	Preguntas con escala discreta	Nivel de conformidad (escala de Likert)				
		5	4	3	2	1
P1	¿Considera que el subconjunto de habilidades blandas es fácil de comprender?	5	4	1	0	0
P2	¿Considera que las métricas asociadas a las habilidades blandas de los roles en SoS es clara?	6	2	2	0	0
P3	¿Considera que el subconjunto de habilidades blandas se puede evaluar a través de las métricas propuestas?	4	5	1	0	0
P4	¿Considera que las métricas propuestas son fáciles de aplicar?	5	2	3	0	0
P5	¿Considera que las habilidades blandas identificadas son adecuadas para los roles del enfoque SoS?	4	5	1	0	0
P6	¿Considera que el conjunto de métricas propuesto corresponden/relacionan con las habilidades blandas que se pretenden medir?	6	2	2	0	0
P7	¿Considera que la métrica para apoyar la evaluación de la responsabilidad es adecuada?	6	4	0	0	0
P8	¿Considera que la métrica para apoyar la evaluación de la comunicación es adecuada?	4	5	1	0	0
P9	¿Considera que la métrica para apoyar la evaluación de la orientación al cliente es adecuada?	5	5	0	0	0
P10	¿Considera que la métrica para apoyar la evaluación de la motivación es adecuada?	5	4	1	0	0
P11	¿Considera que la métrica para apoyar la evaluación del trabajo en equipo es adecuada?	6	4	0	0	0
P12	¿Considera que la métrica para apoyar la evaluación de la habilidad interpersonal es adecuada?	5	3	2	0	0
P13	¿Considera que la métrica para apoyar la evaluación de la habilidad de resolución de problemas es adecuada?	4	6	0	0	0
P14	¿Considera que la métrica para apoyar la evaluación del liderazgo es adecuada?	5	4	1	0	0
P15	¿Considera que la métrica para apoyar la evaluación de la planeación es adecuada?	5	5	0	0	0
P16	De acuerdo con su experiencia ¿Considera que los resultados obtenidos tras aplicar el modelo de métricas permitirán a la empresa mejorar sus acciones de mejora?	4	4	2	0	0
P17	De acuerdo con su experiencia ¿Considera que las métricas definidas son suficientes para apoyar la evaluación de las habilidades blandas en las empresas de desarrollo ágil que utilizan el enfoque SoS?	3	5	2	0	0

En la Figura 8 se expone el cosolidado de respuestas que fueron diligenciadas para cada una de la preguntas con escala discreta de acuerdo con su nivel de conformidad.

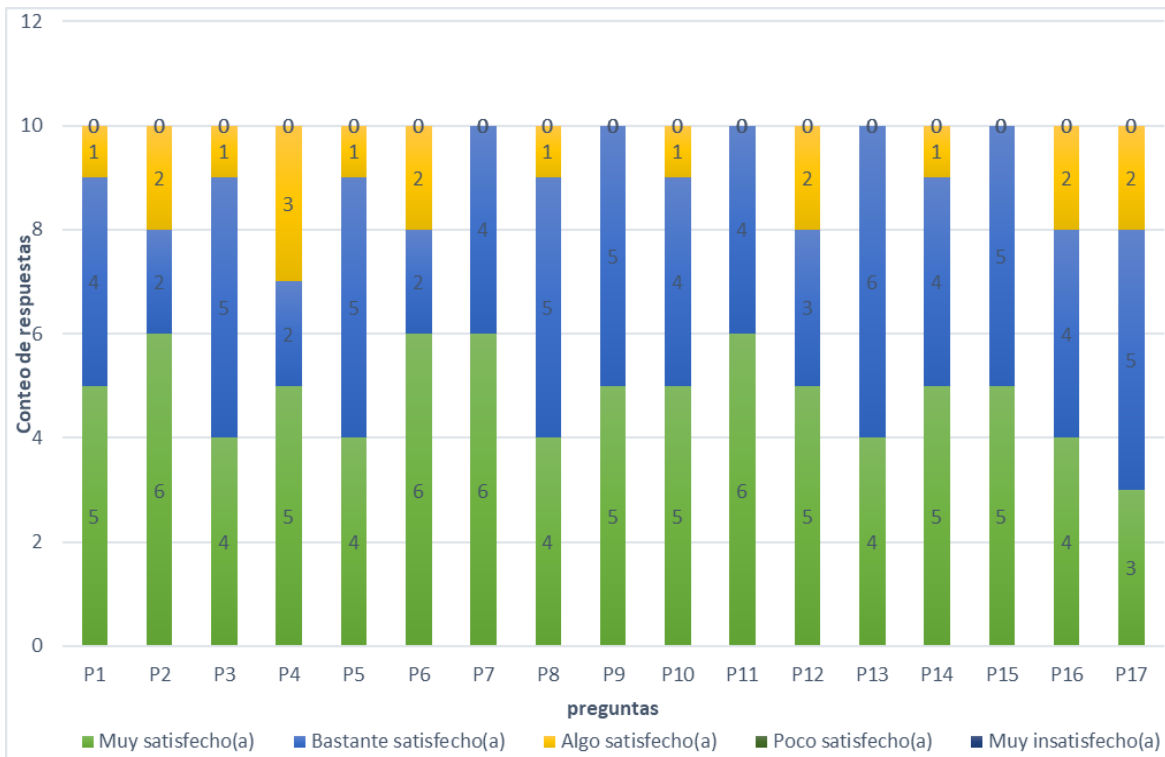


Figura 8. Conteo de respuestas.

A continuación, se expone un análisis detallado de las respuestas dadas por los participantes del grupo focal que tiene relación con los siguientes criterios de evaluación: (i) comprensibilidad, (ii) aplicabilidad, (iii) idoneidad y (iv) completitud. En general, se logró evidenciar que los participantes del grupo focal tuvieron una percepción buena de la propuesta, observando que todas las preguntas con escala definida fueron calificadas con un valor de 5, 4 y 3 y no se evidenciaron preguntas con calificación de 2 y 1. En adelante, en las siguientes subsecciones, se presenta el análisis cuantitativo de cada una de las preguntas. El detalle gráfico de los resultados obtenidos a partir de la herramienta formulario de Google Formularios diligenciados por los participantes puede ser consultado en el Anexo D: Resultados de la encuesta.

4.1.5.1.1. Comprensibilidad

A continuación, en la Tabla 41 se exponen los resultados obtenidos de las dos (2) preguntas (P1 y P2) definidas para evaluar la comprensibilidad de la propuesta. En la Figura 9, se presenta el resumen gráfico de los resultados obtenidos de acuerdo con la cantidad de respuestas dadas por los participantes del grupo focal en cada pregunta.

Tabla 41. Concepto sobre las preguntas de comprensibilidad.

Id	Preguntas con escala discreta	Nivel de conformidad %				
		5	4	3	2	1
P1	¿Considera que el subconjunto de habilidades blandas es fácil de comprender?	50	40	10	0	0
P2	¿Considera que las métricas asociadas a las habilidades blandas de los roles en SoS es clara?	60	20	20	0	0

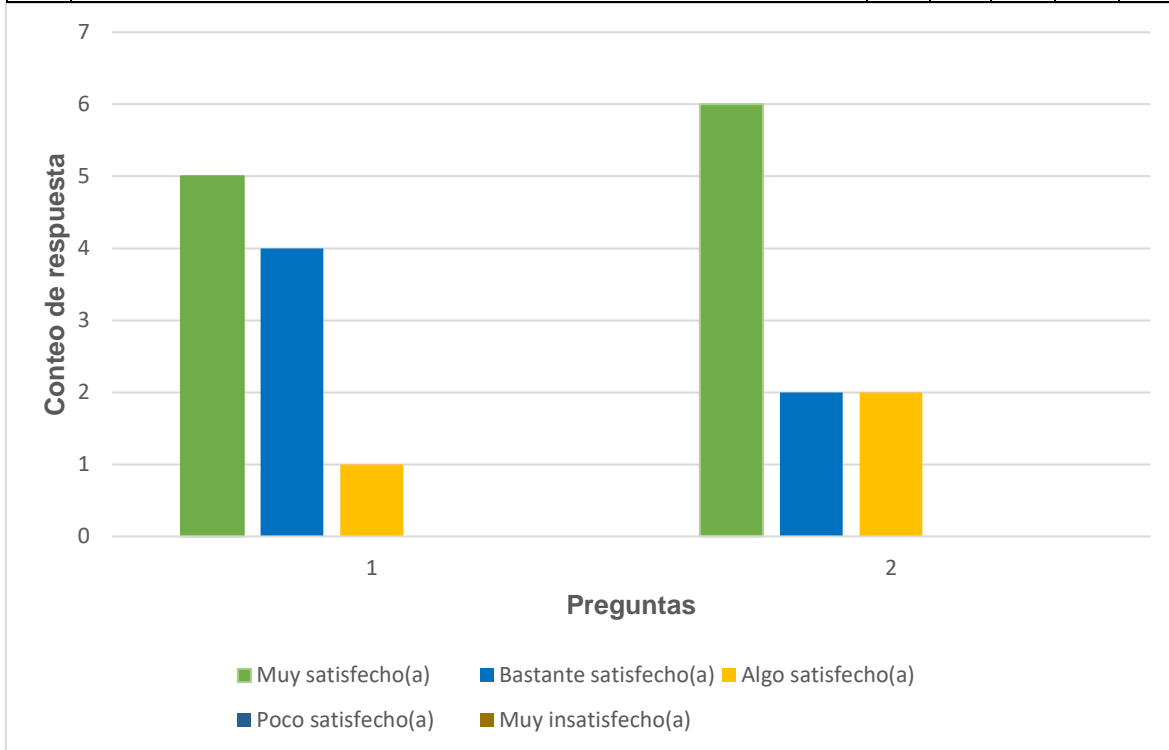


Figura 9. Distribución grafica de conformidad sobre la comprensibilidad.

Según la observación de los resultados obtenidos, los participantes demostraron tener una percepción positiva relacionada con la comprensibilidad del subconjunto de habilidades blandas de los roles del enfoque SoS propuestas en el modelo de métricas. El resultado del espacio del grupo focal, permite identificar que los participantes consideraron que las habilidades son suficientes y necesarias para apoyar la evaluación del subconjunto de habilidades blandas en DGS ágil que utilizan el enfoque SoS; por otro lado, consideraron que el apoyo a la evaluación de estas habilidades blandas aportar valor a las empresas gracias a que se pueden implementar medidas que las fomenten a tiempo en los equipo o células de trabajo.

4.1.5.1.2. Aplicabilidad

A continuación, en la Tabla 42, se exponen los resultados obtenidos de las dos (2) preguntas (P3 y P4) definidas para evaluar la aplicabilidad de la propuesta. En la Figura 10, se presenta el resumen gráfico de los resultados obtenidos de acuerdo con la cantidad de respuestas dadas por los participantes del grupo focal en cada pregunta.

Tabla 42. Concepto sobre las preguntas de aplicabilidad.

Id	Preguntas con escala discreta	Nivel de conformidad				
		5	4	3	2	1
P3	¿Considera que el subconjunto de habilidades blandas se pueden evaluar a través de las métricas propuestas?	40	50	10	0	0
P4	¿Considera que las métricas propuestas son fáciles de aplicar?	50	20	30	0	0

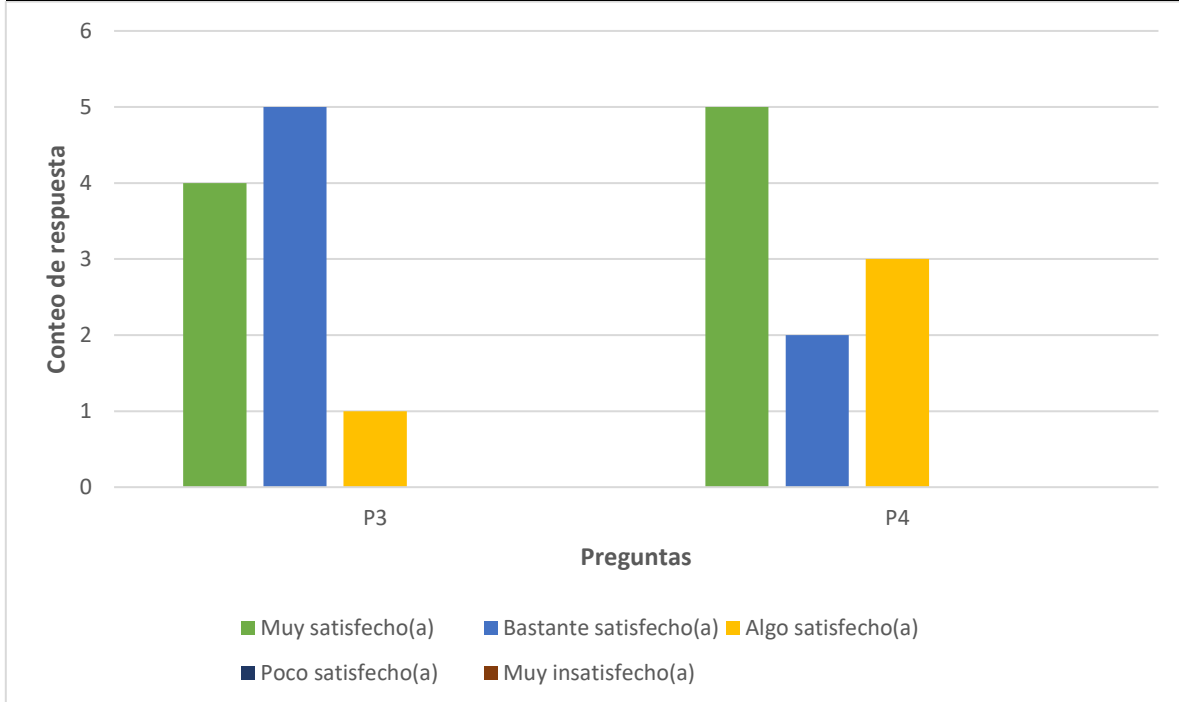


Figura 10. Distribución grafica de conformidad sobre la aplicabilidad.

Según la observación de los resultados obtenidos, los participantes demostraron tener una conformidad positiva relacionada con la aplicabilidad del subconjunto de habilidades blandas de los roles del enfoque SoS propuestas en el modelo de métricas. En general, los participantes manifestaron que el subconjunto de habilidades blandas evaluadas a través del modelo conlleva a obtener valor a las empresas y a efectuar acciones de mejora a tiempo, también, los participantes manifestaron que los resultados de la evaluación del subconjunto de habilidades blandas a través de estas métricas deben de ser manejadas con prudencia y utilizadas con fines de mejora, por lo que; se recomienda el anonimato para dar tranquilidad a los miembros del equipo SoS.

4.1.5.1.3. Idoneidad

A continuación, en la Tabla 43 se exponen los resultados obtenidos de las doce (12) preguntas (P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11, P12, P13, P14 y P15) definidas para evaluar la idoneidad de la propuesta. En la Figura 11, se presenta el resumen grafico de los resultados de acuerdo con la cantidad de respuestas dadas por los participantes del grupo focal en cada pregunta.

Tabla 43. Concepto sobre las preguntas de idoneidad.

Id	Preguntas con escala discreta	Nivel de conformidad %				
		5	4	3	2	1
P5	¿Considera que las habilidades blandas identificadas son adecuadas para los roles del enfoque SoS?	40	50	10	0	0
P6	¿Considera que el conjunto de métricas propuesto corresponden/relacionan con las habilidades blandas que se pretenden medir?	60	20	20	0	0
P7	¿Considera que la métrica para apoyar la evaluación de la responsabilidad es adecuada?	60	40	0	0	0
P8	¿Considera que la métrica para apoyar la evaluación de la comunicación es adecuada?	40	50	10	0	0
P9	¿Considera que la métrica para apoyar la evaluación de la orientación al cliente es adecuada?	50	50	0	0	0
P10	¿Considera que la métrica para apoyar la evaluación de la motivación es adecuada?	50	40	10	0	0
P11	¿Considera que la métrica para apoyar la evaluación del trabajo en equipo es adecuada?	60	40	0	0	0
P12	¿Considera que la métrica para apoyar la evaluación de la habilidad interpersonal es adecuada?	50	30	20	0	0
P13	¿Considera que la métrica para apoyar la evaluación de la habilidad de resolución de problemas es adecuada?	40	60	0	0	0
P14	¿Considera que la métrica para apoyar la evaluación del liderazgo es adecuada?	50	40	10	0	0
P15	¿Considera que la métrica para apoyar la evaluación de la planeación es adecuada?	50	50	0	0	0

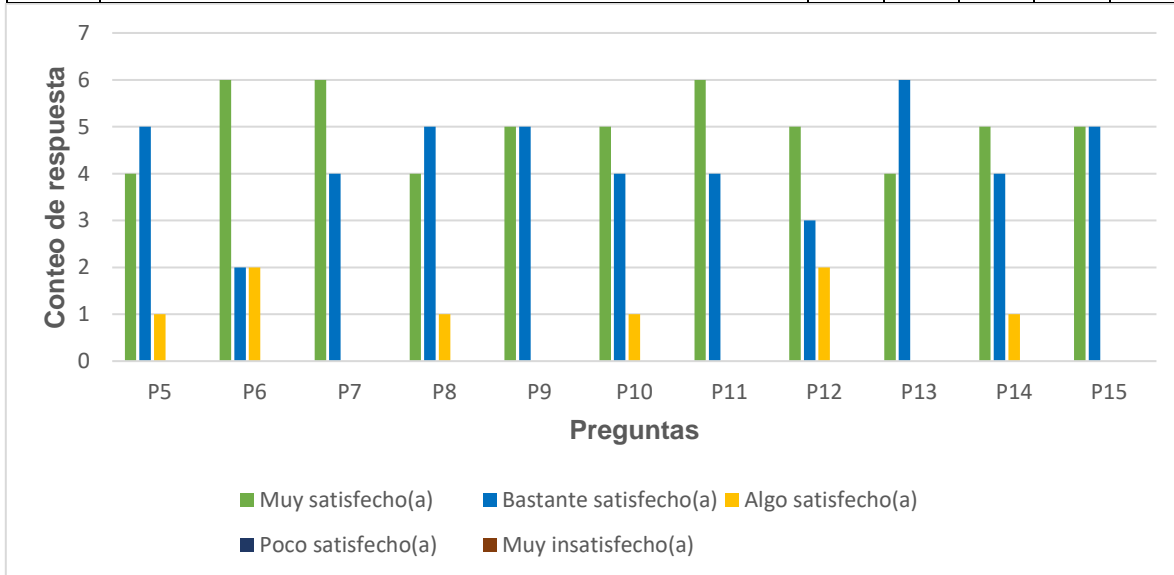


Figura 11. Distribución grafica de conformidad sobre la idoneidad.

Según la observación de los resultados, los participantes demostraron tener una conformidad positiva y alta relacionada con la idoneidad del subconjunto de habilidades blandas de los roles del enfoque SoS y las métricas propuestas. Según la percepción de los expertos que evaluaron la propuesta, estos consideran que las habilidades blandas son las adecuadas para los roles del enfoque SoS y que el

conjunto de métricas corresponde con estas habilidades blandas; sin embargo, se identificaron posibles aspectos de mejora que se presentan en la Tabla 46 con relación a actualizaciones del modelo de métricas propuesto para apoyar la evaluación de un subconjunto de habilidades blandas; así mismo, se planteó la posibilidad de agregar nuevas habilidades blandas como la habilidad blanda empatía y métricas que permitan tener un modelo más robusto para las empresas.

4.1.5.1.4. Completitud

A continuación, en la Tabla 44 se exponen los resultados obtenidos de las dos (2) preguntas (P16 y P17) definidas para evaluar la completitud de la propuesta. En la Figura 12, se presenta el resumen gráfico de los resultados de acuerdo con la cantidad de respuestas dadas por los participantes del grupo focal en cada pregunta.

Tabla 44. Concepto sobre las preguntas de completitud.

Id	Preguntas con escala discreta	Nivel de conformidad %				
		5	4	3	2	1
P15	De acuerdo con su experiencia ¿Considera que los resultados obtenidos tras aplicar el modelo de métricas permitirán a la empresa mejorar sus acciones de mejora?	40	40	20	0	0
P17	De acuerdo con su experiencia ¿Considera que las métricas definidas son suficientes para apoyar la evaluación de las habilidades blandas en las empresas de desarrollo ágil que utilizan el enfoque SoS?	30	50	20	0	0

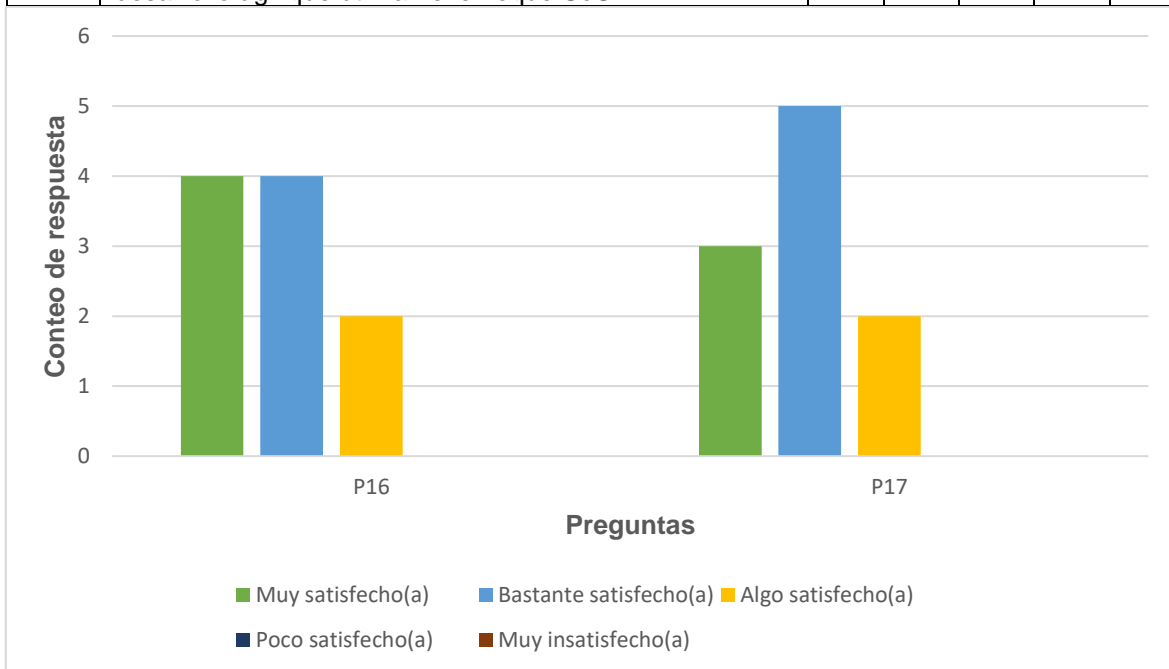


Figura 12. Distribución grafica de conformidad sobre la completitud.

A partir de la observación de las respuestas dadas por los participantes, como del análisis de los comentarios y recomendaciones entregadas, se observó una conformidad favorable con relación a la completitud del modelo de métricas propuesto; sin embargo, se identificaron aspectos de mejora que se presentan en

la Tabla 46, los cuales están relacionados con la creación una caracterización que permita evidenciar como se relacionan y se afectan las habilidades blandas entre sí.

4.1.5.2. Análisis de la Información y reporte de resultados de las preguntas abiertas

Las preguntas P18, P19 y P20 (ver Tabla 39) se crearon con el propósito de presentar a los participantes la oportunidad de proponer ajustes que consideren acertados desde su experiencia y conocimiento en la industria del software a través del espacio del espacio del grupo focal. En la Tabla 45 se presenta las respuestas diligenciadas por los participantes que tomaron la opción en el cuestionario.

Tabla 45. Respuestas a las preguntas abiertas.

Pregunta	Respuesta
P19	Empatía: La empatía es importante para entender las necesidades y perspectivas del cliente y otros miembros del equipo. Los miembros del equipo deben ser capaces de ponerse en los zapatos de los demás y entender sus preocupaciones y necesidades.
P20	Ser social.
P21	Consideración con dependencias a otros.
	Métricas que evalúen en parte el factor humano como complemento para una mejor medición.
	Considero que se debe tener en cuenta todos los contextos del ambiente laboral, ante todo tener presente cuales son las habilidades que si deben tener los lideres de cada grupo, teniendo en cuenta que son ellos los que perciben las capacidades de cada integrante del equipo y pueden ir incluyendo otras habilidades que se pueden ir incorporando para tener un buen equipo de trabajo. Adicional, es importante establecer escenarios en donde se den protagonismo a las habilidades blandas seleccionadas en este trabajo, ya que, aunque no generan una decisión definitiva para tomar decisión sobre el personal de trabajo de una empresa, si son un punto de partida para conocer a las personas y sus fortalezas, lo que implica que se puede llegar a iniciar los procesos idóneos para una adecuada comunicación y una efectividad y productividad a nivel laboral.

En total un (1) participantes respondió a la pregunta P18, un (1) participante respondió a la pregunta P19 y tres (3) participantes respondieron a la pregunta P20. A continuación se exponen en detalle los resultados obtenidos de la encuesta tras realizar un análisis de las respuestas de las tres (3) preguntas abiertas.

Análisis de las respuestas a la pregunta P18: a partir de los resultados obtenidos, se logró evidenciar que 9 participantes (90%) consideraron que se han contemplado las habilidades blandas más relevantes para los roles del enfoque SoS por lo que; no dieron recomendaciones. Por otro lado, uno (1) de los participantes (10%) sugirió que en el modelo de métricas se debería considerar agregar una métrica que permita apoyar la evaluación de la habilidad blanda empatía.

Análisis de las respuestas a la pregunta P19: a partir de los resultados obtenidos, fue posible evidenciar que 9 participantes (90%) consideran que todas las habilidades blandas evaluadas en el modelo de métricas son fundamentales en los roles del enfoque SoS y no manifestaron observaciones o comentarios adicionales. Por otro lado, 1 de los participantes (10%) manifestó que ser social, se podría

considera como una habilidad blanda complementaria y se deja como propuesta para ser una nueva habilidad blanda que se tenga en cuenta para analizar si se debe agregar en trabajos futuros.

Análisis de las respuestas a la pregunta P20: a partir de los resultados obtenidos, fue posible evidenciar que 7 de los participantes (70%) consideran que no se deben eliminar, agregar o modificar elementos de las métricas propuestas. Por otro lado, un (1) participante (10%) sugirió tener en cuentas las dependencias que pueden tener las habilidades blandas propuestas entre sí, un (1) participante (10%) sugiere tener en cuenta métricas que se evalúen o tengan presente factores humanos complemento de la medición y un (1) participante (10%) sugirió tener en cuenta el contexto laboral e identificar cuáles son las habilidades que requiere el líder de equipo, desde su percepción, esta persona se encarga de percibir las habilidades de los integrantes del equipo y ayudan a fomentar las habilidades blandas que crea son necesarias para el desarrollo del equipo. Además, recomienda buscar espacios que permitan enaltecer el subconjunto de habilidades blandas propuestas en el modelo de métricas y comenta que desde su experiencia; considera que los resultados tras aplicar el modelo de métricas propuesto pueden ayudar a las empresas a conocer mejor a sus colaboradores y a efectuar acciones de mejora.

4.1.5.3. Aspectos de mejora detectados

A continuación, se exponen los diferentes aspectos de mejora obtenidos tras la ejecución del grupo focal que fueron recolectados a través de los siguientes mecanismos: (i) el análisis de los resultados obtenidos en las respuestas con escala discreta, (ii) el análisis de los resultados obtenidos en las respuestas a las preguntas abiertas y (iii) el análisis de la grabación y los comentarios realizados por los participantes; junto con su acción de mejora o justificación en caso de no aplicar. Las acciones de mejora se consideraron de acuerdo con los siguientes criterios: (i) la observación presenta una limitante en la propuesta y (ii) la observación se encuentra dentro del alcance definido por el proyecto de investigación.

Los comentarios han sido transcritos de forma explícita y algunos han sido modificados ya que; al transcribir los comentarios de manera oral, se detectaron errores de comunicación y organización de las ideas. Con el fin de mejorar la comprensión, se han escrito los comentarios respetando el objetivo principal que el participante quería transmitir.

Tabla 46. Aspectos de mejora propuestos por los expertos.

Id	Comentario	¿Se realiza acción de mejora?		Justificación
		SI	NO	
1	Se recomienda la aplicación y evaluación de la propuesta mediante un estudio de caso.		X	No se aplica acción de mejora puesto que la aplicación del estudio de caso está fuera del alcance del proyecto y se contempló como trabajo futuro.

2	Se sugiere la creación de un diccionario que explique la terminología a utilizar sobre las habilidades blandas.		X	No se aplica acción de mejora porque la terminología sobre las habilidades blandas se expone en la Sección 2 donde el lector puede encontrar la definición de las habilidades blandas, como una caracterización y, además, cada métrica propuesta tiene una descripción, contexto de aplicación y ejemplo de uso.
3	Se recomienda la creación de un Core donde se evidencie el orden de importancia de cada habilidad blanda y la correlación existente entre ellas.		X	El comentario es relevante y aporta valor al trabajo que se adelanta, sin embargo, la creación de un Core y un estudio para determinar que habilidades blandas son más importantes que otras no son parte del interés del proyecto en cuestión, esto debido a que consideramos todas las habilidades de suma importancia para lograr un desempeño adecuado de cualquiera de los roles que se mencionan en el enfoque SoS.
4	Se recomienda que las evaluaciones realizadas a través de las métricas no sean solamente valores numéricos y que se considere las evaluaciones cualitativas.		X	No se emplean acciones de mejora porque cada una de las métricas está asociada una escala cuantitativa la cual se le relaciona una escala cualitativa, la cual es el insumo que permite realizar la interpretación de los resultados de las métricas.
5	Se sugieren agregar más habilidades blandas al modelo propuesto, por ejemplo, la empatía, que se fomente en las personas a tener una percepción de las emociones y sentimientos de las personas.		X	El comentario nos da a conocer que existen habilidades blandas adicionales a las propuestas en el modelo que son muy importantes y pueden mejorar la propuesta en cuestión. Sin embargo, se considera como trabajo futuro poder agregar más habilidades blandas que pueden llegar a complementar el modelo de métricas, entre ellas la empatía.
6	Se sugiere caracterizar y dividir ese tipo de habilidades blandas que tiene cada uno de los roles del enfoque SoS, para evidenciar cuales roles tienen que tener más nivel de desarrollo de las habilidades que otros.		X	El comentario es relevante y nos permitió realizar un análisis del punto de vista en que muchos profesionales de la industria perciben las habilidades blandas. Sin embargo no aplican acciones de mejora debido a que consideramos una habilidad blanda no se requiere en mayor o menor medida en un equipo ágil porque en los equipos ágiles no se contempla una jerarquía vertical, por el contrario posee una jerarquía horizontal en donde se logró evidencias que se requiere que estas habilidades blandas identificadas se encuentren desarrolladas con un mínimo de grado que será interpretado a través de la <i>“Escala de interpretación definida para el método de evaluación”</i> .
7	Se sugiere describir el perfil de la persona encargada de realizar la evaluación de las habilidades blandas del equipo para que tenga el conocimiento y contexto para aprovechar mejor las métricas.	X		La acción de mejora para estos comentarios fue realizar una sección en donde se describe las recomendaciones de aplicación del modelo. La sección se puede consultar en el apartado <i>“3.1.4. Recomendaciones de aplicación del modelo”</i> .

4.2. Limitaciones del grupo focal

A continuación, se presentan las limitaciones que surgieron durante la aplicación del grupo focal:

- Todos los participantes invitados tenían conocimiento y experiencia en la implementación del Scrum, pero no todos conociendo técnica y enfoques para escalar adecuadamente el marco de trabajo Scrum.
- Los participantes podrían haber experimentado cierta reticencia al expresar abiertamente sus pensamientos u opiniones, especialmente cuando estas diferían de las de otros participantes. Sin embargo, el moderador abordó esta situación al resaltar repetidamente el valor de las intervenciones y contribuciones de cada participante, fomentando así un ambiente de apertura y respeto.

Capítulo 5. Conclusiones y lecciones aprendidas

Este capítulo expone los aspectos más relevantes con base en los resultados obtenidos después de realizar la investigación. Se inicia con un análisis sobre el grado de cumplimiento de cada uno de los objetivos planteados en la investigación; luego, se describe el estado del arte de los artículos resultantes del proceso de investigación; finalmente, se presentan las conclusiones y las oportunidades de mejora identificadas que podrían ser trabajadas en un futuro.

5.1. Análisis de los objetivos de investigación

A continuación, se detalla el análisis de cómo se lograron alcanzar los objetivos de investigación establecidos y sus respectivos capítulos asociados.

5.1.1. Objetivos específicos - OE

OE1: Identificar las habilidades blandas fundamentales a tener en cuenta en el DGS ágil, por medio de un MSL que permita conocer las soluciones propuestas por otros autores, y de esta manera solucionar las ambigüedades existentes.

Se logró alcanzar este objetivo mediante la realización de un mapeo sistemático de la literatura, el cual fue publicado en [23], con el fin de identificar propuestas, estudios, iniciativas y soluciones relacionadas para identificar las habilidades blandas fundamentales a tener en cuenta en el DGS ágil. Los hallazgos del estudio se analizan detalladamente en la Sección 2.1. Marco Teórico.

OE2: Diseñar un modelo de métricas basado en el enfoque Goal-Question-Metric (GQM) [30] y un subconjunto de habilidades blandas obtenidas en el OE1 que permitan apoyar la medición de habilidades blandas en los roles propuestos en el enfoque escalado Scrum of Scrums que se utiliza en el DGS ágil, lo cual permitirá clarificar las habilidades transversales y socioemocionales para apoyar la relación efectiva entre los profesionales, así como la identificación de oportunidades de mejora.

Se logro este objetivo a partir de los resultados obtenidos en el mapeo sistemático de la literatura, se realizó un proceso de armonización de soluciones metodológicas o propuestas teóricas. Este proceso se llevó a cabo para caracterizar las habilidades blandas asociadas a los roles de SoS que se deben tener en cuenta en la definición de las métricas. El proceso de caracterización se detalla en la Sección 2.3. Caracterización de un subconjunto de habilidades blandas presentes en los roles de SoS, con base en los elementos obtenidos durante la caracterización, se definieron las métricas utilizando el enfoque GQM, de esta manera; se garantizó que las métricas se establecieran siguiendo un proceso ordenado y estructurado que tuviera en cuenta los aspectos más importantes identificados. El proceso de definición de métricas se detalla en el Capítulo 3.

OE3: Evaluar el modelo de métricas propuesto a través de un grupo focal compuesto por profesionales de la industria del software y/o academia que cuenten con conocimientos sobre el DGS ágil o el enfoque escalado SoS que permita identificar oportunidades de mejora y minimizar su subjetividad.

Para lograr este objetivo en la Sección 4.1. Estructura de la aplicación del grupo focal, se presenta una descripción detallada y organizada de todas las actividades llevadas a cabo para la realización del grupo focal. A través de este método, fue posible recopilar comentarios y recomendaciones de expertos en la industria de software y en DGS ágil, lo que a su vez permitió identificar áreas de mejora.

5.1.2. Objetivo general – OG

OG: Definir un modelo de métricas para apoyar la evaluación de las habilidades blandas contenidas en los roles propuestos en el enfoque ágil escalado Scrum of Scrums (SoS), que con base en las habilidades blandas para el DGS ágil sugeridas en la literatura, se pueda evaluar y clarificar las habilidades transversales y socioemocionales para apoyar la relación efectiva entre los profesionales y el éxito en los proyectos de software.

Para lograr este objetivo en el Capítulo 3 se presenta un Modelo de métricas para apoyar la evaluación de un subconjunto de habilidades blandas, en el cual se formalizan el conjunto de aspectos a considerar para evaluar de manera cuantitativa cada una de las habilidades blandas asociadas con los roles de SoS: (i) equipo de desarrollo, (ii) propietario del producto (PO), (iii) scrum Master, (iv) propietario principal del producto (PPO), y (v) Scrum of Scrum Master, siguiendo el formalismo propuesto por el enfoque GQM.

5.2. Conclusiones

Luego de llevar a cabo el proceso de investigación, se logró reconocer vínculos, restricciones y elementos de importancia relacionados con la manera en que la academia y la industria han abordado la tarea de desarrollar soluciones para evaluar las habilidades blandas de los profesionales en el DGS ágil que utilizan marcos escalados como SoS. A continuación, se presentan los puntos más significativos que se identificaron como resultado de dicha investigación.

- El mapeo sistemático de la literatura sobre las habilidades blandas en desarrollo global de software ágil permitió evidenciar que: (i) en la industria del desarrollo de software se evidencia interés por la definición de soluciones que permitan evaluar las habilidades blandas a los profesionales en conjunto con sus habilidades duras o técnicas, sin embargo, (ii) existe una gran necesidad para homogenizar las definiciones de las habilidades blandas de los profesionales que permita segmentar u organizar estas habilidades de acuerdo a: sus características o elementos como roles específicos de los enfoques escalados. Asimismo, se logra evidenciar que algunas habilidades blandas no

proporcionan una definición clara y para otro conjunto proveen más de una definición, esto conlleva a ambigüedades y heterogeneidad en la comprensión y uso de las habilidades blandas.

- Haber realizado una trazabilidad de las habilidades blandas en el DGS ágil permitió tener un panorama amplio y más claro sobre las habilidades más relevantes asociadas a los roles del enfoque SoS.
- El modelo propuesto establece un conjunto de métricas que permite apoyar la evaluación cuantitativa de las habilidades blandas: comunicación, orientación al cliente, interpersonal, trabajo en equipo, resolución de problemas, motivación, liderazgo, planeación y responsabilidad, de los roles del enfoque SoS para las empresas que utilizan DGS ágil.
- Realizar el grupo focal permitió conocer los comentarios y recomendaciones de expertos en el área de ingeniería que cuentan con experiencia trabajado con enfoques y marcos de trabajo ágiles como Scrum, lo cual llevo a realizar un refinamiento del modelo de métricas propuesto inicialmente.
- El modelo propone un conjunto de métricas coherentes definidas para apoyar la evaluación de las habilidades blandas; que es uno de los aspectos que ha tomado gran valor para las empresas; esto, debido a que se ha identificado su impacto en el éxito o fracaso en los proyectos de software.
- Al inicio del proyecto se encuentra definida la siguiente pregunta. “¿Cómo medir las habilidades blandas de los profesionales que hacen parte del DGS ágil basado en el enfoque escalado Scrum of Scrums?”, el resultado de esta pregunta fue un modelo de métricas para apoyar la evaluación de las habilidades blandas en el a los roles DGS ágil basado en el enfoque SoS.
- El uso de grupo focal como estrategia de evaluación permitió evidenciar que el modelo de métricas para apoyar la evaluación de las habilidades blandas: (i) tiene una estructura consistente y permite identificar los elementos de las métricas y las ecuaciones propuestas, (ii) permite conocer los indicadores de las habilidades blandas en los equipos SoS, y (iii) se presenta de una manera que facilitar la comprensión por parte del lector.
- La realización del grupo focal para evaluar la propuesta permitió reunir un grupo de expertos en el área de ingeniería, quienes desde su experiencia y conocimientos identificaron oportunidades de mejora para el modelo propuesto. El uso de esta técnica cualitativa permitió obtener retroalimentación resultado de la discusión de los participantes.
- Gracias a los comentarios recibidos por parte de los participantes del grupo focal, se lograron identificar oportunidades de mejora que posteriormente fueron analizadas detalladamente para evaluar la viabilidad de aplicarlas o no en el proceso propuesto. Por ejemplo, la mejora de la sección del glosario de las métricas propuestas.

5.3. Trabajos futuros

A continuación, se exponen las oportunidades que pueden ser abordadas en trabajos futuros, en aplicación de nuevas investigaciones relacionadas:

5.3.1. Actualización del mapeo sistemático de literatura: al inicio del proyecto de investigación se realizó un Mapeo Sistemático de Literatura para encontrar trabajos relacionados con las habilidades blandas en el DGS ágil. Por lo tanto, se sugiere la actualización del estado del arte para incluir posibles nuevas ideas sobre cómo apoyar la evaluación de las habilidades blandas en el DGS ágil con enfoques escalados.

5.3.2. Aplicación estudios de caso a la propuesta: Se sugiere extender el alcance para una actualización de la propuesta que permita realizar su evaluación a través de estudios de caso a empresas de DGS ágil que apliquen el enfoque SoS.

5.3.3. Creación de una aplicación Web: Actualmente, para aplicar la propuesta de apoyo para la evaluación de las habilidades blandas, se requiere aplicar las ecuaciones por el interesado directamente, se sugiere la creación de una aplicación que permita acceder datos y que los procese de forma automática generando los resultados y graficas representativas.

5.3.4. Ampliar el modelo de métricas: como resultado del proceso de investigación y de evaluación de la propuesta con expertos de la industria y la academia, se observó que es importante la vinculación de nuevas habilidades blandas y la creación de métricas que apoyen su evaluación. En este sentido, se hace necesario realizar estudios adicionales que ayuden en la identificación de las habilidades blandas que se pueden incorporar al modelo de métricas propuestos y que sean necesarias y relevantes en los roles del enfoque SoS, lo cual permitirá mejorar la propuesta mediante la creación de nuevos objetivos de medida y nuevas preguntas que consideren habilidades blandas adicionales a las planteadas en la propuesta.

5.3.5. Trabajo relacionado: poder establecer la manera en que se pueda trabajar de manera integrada gobierno, entidades educativas (universidades, colegios, escuelas), hogares y empresas.

5.4. Contribución en el área de la Ingeniería del Software

Como resultado del trabajo de investigación realizado, surgieron diferentes artefactos de los cuales mencionaremos los más destacados: (i) un mapeo sistemático de la literatura, asociado a las habilidades blandas en el DGS ágil, (ii) una caracterización de las habilidades blandas más relevantes en los roles del enfoque SoS y (iii) un conjunto de métricas para apoyar la evaluación de un subconjunto de habilidades blandas de los roles del enfoque SoS.

5.5. Contribución a la divulgación del conocimiento

Durante la realización de este trabajo de grado se desarrolló un artículo que fue enviado, aceptado y publicado en la Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje (IEEE-RITA) indexada en Publindex como A2, el nombre de la publicación fue: *Sociedad 5.0 y Competencias Blandas en el Desarrollo Global de Software Ágil* [23].

5.6. Contribuciones de la investigación

Los 3 artefactos mencionados en la Sección 5.4. Contribución en el área de la Ingeniería del Software resumen los principales aportes que el presente trabajo de investigación realiza a la comunidad académica, a continuación, se exponen las principales contribuciones realizadas:

- El mapeo sistemático de la literatura relacionada con las habilidades blandas en el DGS ágil, permitió identificar y clasificar los principales trabajos que se relacionan con el tema; sin embargo, se lograron evidencias que aún no se han definido propuestas que intenten apoyar la evaluación de las habilidades blandas que requiere la industria de software que utiliza métodos enfocados para escalar marcos de trabajo ágiles.
- La caracterización de las habilidades blandas asociadas a los roles del enfoque SoS encontradas en la literatura, expone a la comunidad académica una visión más compacta y menos ambigua de las habilidades blandas que afectan el desempeño del equipo SoS.
- El conjunto de métricas propuesto ofrece a la industria de software una herramienta para generar valor mediante el apoyo en la toma de acciones de mejora temprana, puesto que podrán obtener indicadores que les muestren cómo está el equipo SoS frente a las habilidades blandas fundamentales, caracterizadas en la Sección 2.3.2. Subconjunto de habilidades blandas en los roles de SoS, esto último le permite identificar oportunidades de mejora para su empresa.

5.7. Amenazas de validez del trabajo

Como resultado de investigación, se logró la identificación de posibles amenazas que pudieron afectar el resultado obtenido, mencionamos las más destacadas: i) debido a la inexperiencia inicial del investigador principal, generar una propuesta como la presentada en este trabajo de investigación, es algo que pudo llegar a estar rodeado de sesgos y subjetividades. Sin embargo, se logró gracias a la experiencia y orientación por parte del director del trabajo de investigación, ii) Debido a limitaciones de tiempo, no se logró contemplar el realizar la evaluación de la propuesta mediante su aplicación por medio de un estudio de caso, esto implica que no se pueda afirmar que la propuesta es idónea en la práctica, y iii) Dado que la documentación de las habilidades blandas en el DGS ágil son limitadas y no existen

suficientes ejemplos documentados para tener una perspectiva y contexto más amplio, al principio tomo más tiempo de lo planificado.

Bibliografía

- [1] G. H. T. Francisco J. Pino, Mario Piattini, “Gestionar y desarrollar proyectos de investigación distribuidos en ingeniería del software mediante la investigación-acción,” *Revista Facultad de Ingeniería*, no. 68, pp. 61–74, 2013.
- [2] M. Mendoza-Moreno, C. González-Serrano, and F. J. Pino, “Focus Group Como Proceso En Ingeniería De Software: Una Experiencia Desde La Práctica Focus Group As a Software Engineering Process: an Experience From the Praxis,” *Dyna (Medellin)*, vol. 80, no. 181, pp. 51–60, 2013.
- [3] ManpowerGroup, “2013: Estudio ManpowerGroup sobre escasez de talento Resultados,” España, 2013. [Online]. Available: <https://bit.ly/33vTxaB>
- [4] ManpowerGroup, “2015: Estudio ManpowerGroup sobre escasez de talento Resultados,” Barcelona, 2015. [Online]. Available: <https://bit.ly/323abxk>
- [5] ManpowerGroup, “Skills revolution reboot: The 3Rs - Review, Reskill, Replay The Impact of Covid-19 on Digitization and Skills The New Future for Workers,” New York, NY, USA, 2020. Accessed: May 07, 2023. [Online]. Available: bit.ly/3M7v4Mp
- [6] J. Prising, “ManpowerGroup,” 2021. [Online]. Available: <https://bit.ly/3HWSiAO>
- [7] M. Jiménez, M. Piattini, and A. Vizcaíno, “Challenges and Improvements in Distributed Software Development: A Systematic Review,” in *Advances in Software Engineering*, 2009, pp. 225–255. doi: 10.1155/2009/710971.
- [8] L. Layman, L. Williams, D. Damian, and H. Bures, “Essential communication practices for Extreme Programming in a global software development team,” *Inf Softw Technol*, vol. 48, no. 9, pp. 781–794, Sep. 2006, doi: 10.1016/j.infsof.2006.01.004.
- [9] C. J. Pardo-Calvache, G. A. Salazar-Escobar, G. F. Vargas-Arias, and J. E. Masso-Daza, “Métricas basadas en un enfoque guiado por riesgos para evaluar la comunicación, cooperación y coordinación en equipos de desarrollo global de software,” *Revista Facultad de Ingeniería*, vol. 29, no. 54, p. e11759, Sep. 2020, doi: 10.19053/01211129.v29.n54.2020.11759.
- [10] J. S. Persson, L. Mathiassen, J. Boeg, T. S. Madsen, and F. Steinson, “Managing Risks in Distributed Software Projects: An Integrative Framework,” *IEEE Trans Eng Manag*, vol. 56, no. 3, pp. 508–532, Aug. 2009, doi: 10.1109/TEM.2009.2013827.

- [11] P. Bootla, O. Rojanapornpun, and P. Mongkolnam, "Necessary skills and attitudes for development team members in Scrum: Thai experts and practitioners perspectives," in *2015 12th International Joint Conference on Computer Science and Software Engineering (JCSSE)*, 2015, pp. 184–189. doi: 10.1109/JCSSE.2015.7219793.
- [12] J. Persson and L. Mathiassen, "A Process for Managing Risks in Distributed Teams," *IEEE Softw*, vol. 27, no. 1, pp. 20–29, 2010, doi: 10.1109/MS.2009.157.
- [13] Agilest, "crum Of Scrums - Guía para marcos ágiles de escalado," 2016. [Online]. Available: <https://bit.ly/43ri8I3>
- [14] C. Larman and B. Vodde, *Scrum a gran escala: más con LeSS*, 1st ed. New Jersey, United States, 2016. Accessed: Apr. 24, 2023. [Online]. Available: <https://onx.la/c62df>
- [15] A. del C. Campos Cabanillas, J. H. Hurtado Angulo, and A. Barrientos Padilla, "Taxonomía de Metodologías y Marcos de Trabajo de Innovación y Gestión de Productos," in *IIIS - Actas de las conferencias de 2022*, Mar. 2022, pp. 152–157. doi: 10.54808/CICIC2022.01.152.
- [16] A. Putta, M. Paasivaara, and C. Lassenius, "Adopting scaled agile framework (SAFe): a multivocal literature review," *Actas de la 19.ª Conferencia internacional sobre desarrollo ágil de software*, pp. 1–4, 2018, doi: 10.1145/3234152.3234164.
- [17] C. Spanners, "Forma en la que Scrum@Scale escala el scrum en una organización," 2022. [Online]. Available: <https://acortar.link/eVmFhY>
- [18] A. Hemon, B. Lyonnet, F. Rowe, and B. Fitzgerald, "From Agile to DevOps: Smart Skills and Collaborations," *Information Systems Frontiers*, vol. 22, no. 4, pp. 927–945, 2020, doi: 10.1007/s10796-019-09905-1.
- [19] J. Holt-Lunstad, T. B. Smith, M. Baker, T. Harris, and D. Stephenson, "Loneliness and Social Isolation as Risk Factors for Mortality: A Meta-Analytic Review," *Perspectives on Psychological Science*, vol. 10, no. 2, pp. 227–237, 2015, doi: 10.1177%2F1745691614568352.
- [20] M. Gloria *et al.*, "IMPORTANCIA DE LAS HABILIDADES BLANDAS PARA LA EMPLEABILIDAD Y SOSTENIBILIDAD DEL PERSONAL EN LAS ORGANIZACIONES Importance of soft skills for the employability and sustainability of staff in organizations."
- [21] F. Valverde Alulema, R. Enríquez Reyes, and F. Llorens Largo, "Gobierno de las TI en las Universidades: Análisis sistemático de la literatura científica y no convencional," *INNOVA Research Journal*, vol. 2, no. 8, pp. 397–411, 2017.
- [22] V. E. Santillán Briceño, M. T. Bermúdez Ferreiro, and M. del S. Montaña Rodríguez, "La práctica docente y el desarrollo de habilidades intelectuales

- en la formación profesional por competencias,” *Horizontes Educativos*, vol. 16, no. 2, pp. 43–56, Feb. 2011.
- [23] G. Garcia, C. Pardo, and F. Álvarez, “Sociedad 5.0 y Competencias Blandas en el Desarrollo Global de Software Ágil,” *IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje*, vol. 17, no. 2, pp. 197–207, 2022, doi: 10.1109/RITA.2022.3166966.
- [24] N. Assyne, “Soft Competencies and Satisfaction Levels for Software Engineers: A Unified Framework,” in *Software Quality: Quality Intelligence in Software and Systems Engineering*, Springer, Cham, 2020, pp. 69–83. doi: 10.1007/978-3-030-35510-4_5.
- [25] N. Kano, N. Seraku, F. Takahashi, and S. Tsuji, *Attractive Quality and Must Be Quality*, vol. 14, no. 2. 1984. Accessed: Apr. 24, 2023. [Online]. Available: https://doi.org/10.20684/quality.14.2_147
- [26] E. Valentin, J. R. H. Carvalho, and R. Barreto, “Rapid improvement of students’ soft-skills based on an agile-process approach,” in *2015 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*, 2015, pp. 1–9. doi: 10.1109/FIE.2015.7344408.
- [27] Agile Alliance, “Scrum of Scrums Agile Alliance,” Apr. 2015. Accessed: Apr. 06, 2022. [Online]. Available: <https://tinyurl.com/ybhpeu9>
- [28] T. Satpathy, *Una Guía para el Conocimiento de SCRUM*, vol. 44, no. 8. 2017. [Online]. Available: <https://acortar.link/ut9MMF>
- [29] J. Conklin, “taxonomy for learning, teaching, and assessing: a revision of Bloom’s taxonomy of educational objectives,” pp. 154–159, 2005. doi: 10.12816/0007239.
- [30] V. R. Basili, G. Caldiera, and H. D. Rombach, “The Goal, metric, and question Approach,” 1994. doi: 10.1002/0471028959.sof142.
- [31] C. Manteli, B. van den Hooff, and H. van Vliet, “The effect of governance on global software development: An empirical research in transactive memory systems,” *Inf Softw Technol*, vol. 56, no. 10, pp. 1309–1321, Oct. 2014, doi: 10.1016/j.infsof.2014.04.012.
- [32] M. Zanoni, F. Perin, F. A. Fontana, and G. Viscusi, “Pattern detection for conceptual schema recovery in data-intensive systems,” *Journal of Software: Evolution and Process*, vol. 26, no. 12, pp. 1172–1192, Dec. 2014, doi: 10.1002/smr.1656.
- [33] A. Hidayati, E. K. Budiardjo, and B. Purwandari, “Hard and Soft Skills for Scrum Global Software Development Teams,” in *Proceedings of the 3rd International Conference on Software Engineering and Information Management*, in ICSIM ’20. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2020, pp. 110–114. doi: 10.1145/3378936.3378966.

- [34] J. G. Mariano Minoli, Valeria de Castro, “Reduciendo distancia en proyectos de Desarrollo de Software Global Ágiles con técnicas de ingeniería de requisitos Using Requirement Engineering Techniques to reduce Distance on Agile Global Software Development Projects,” *REICIS (Revista Española de Innovación, Calidad e Ingeniería del Software)*, vol. 6, no. 3, Madrid, España, pp. 66–75, Nov. 2010. [Online]. Available: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92218768006%0ACómo>
- [35] M. Minoli, M. V. De Castro, J. G. Parra, G. D. I. Kybele, U. Rey, and J. Carlos, “Desarrollo de Software Global Ágil : una Caracterización del Conocimiento,” *Challenges*, 2011, [Online]. Available: <https://acortar.link/iS0VEO>
- [36] A. Sopa et al., “Hard Skills versus Soft Skills: Which are More Important for Indonesian Employees Innovation Capability,” *International Journal of Advanced Science and Technology*, vol. 29, no. 3 SE-Articles, pp. 6431–6453, Mar. 2020.
- [37] M. Petersen, K; Feldt, R; Mujtaba, S & Mattsson, “Systematic mapping studies in software engineering,” in *EASE’08 Proceedings of the 12th international conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering*, 2008, pp. 68–77.
- [38] E. W. dos Santos and I. Nunes, “Investigating the Effectiveness of Peer Code Review in Distributed Software Development,” in *Proceedings of the 31st Brazilian Symposium on Software Engineering - SBES’17*, New York, New York, USA: ACM Press, 2017, pp. 84–93. doi: 10.1145/3131151.3131161.
- [39] D. Spadini, M. Aniche, M.-A. Storey, M. Bruntink, and A. Bacchelli, “When testing meets code review,” in *Proceedings of the 40th International Conference on Software Engineering*, New York, NY, USA: ACM, May 2018, pp. 677–687. doi: 10.1145/3180155.3180192.
- [40] V. R. Basili and G. Caldiera, “The Goal Question Metric Paradigm,” *Encyclopedia of Software Engineering - 2 Volume Set*, vol. 2, pp. 528–532, 2000.
- [41] A. Sopa et al., “Hard skills versus soft skills: Which are more important for indonesian employees innovation capability,” *International Journal of Control and Automation*, vol. 13, no. 2, pp. 156–175, 2020.
- [42] M. Omar, N. L. A. Khasasi, S. L. S. Abdullah, N. Hashim, R. Romli, and N. Katuk, “Defining skill sets requirements for Agile Scrum team formation,” *Journal of Engineering and Applied Sciences*, vol. 13, no. 3, pp. 784–789, 2018.
- [43] T. Fabrianti Kusumasari, B. Riyanto Trilaksono, A. Nur Aisha, and . F., “Software Development Team Competencies to Support Software Development Project Success,” *International Journal of Engineering y*

- Technology*, vol. 7, no. 4, pp. 156–161, Dec. 2018, doi: 10.14419/ijet.v7i4.40.24424.
- [44] R. Florea and V. Stray, “A Global View on the Hard Skills and Testing Tools in Software Testing,” in *2019 ACM/IEEE 14th International Conference on Global Software Engineering (ICGSE)*, 2019, pp. 143–151. doi: 10.1109/ICGSE.2019.00035.
- [45] A. Hemon, B. Lyonnet, F. Rowe, and B. Fitzgerald, “Conceptualizing the Transition from Agile to DevOps: A Maturity Model for a Smarter IS Function,” in *Smart Working, Living and Organizing*, Springer, 2018, pp. 209–223. doi: 10.1007/978-3-030-04315-5_15.
- [46] T. Fabrianti Kusumasari, B. Riyanto Trilaksono, A. Nur Aisha, and . F., “Software Development Team Competencies to Support Software Development Project Success,” *International Journal of Engineering & Technology*, vol. 7, no. 4, pp. 156–161, Dec. 2018, doi: 10.14419/ijet.v7i4.40.24424.
- [47] A. Sopa et al., “Hard Skills versus Soft Skills: Which are More Important for Indonesian Employees Innovation Capability,” *International Journal of Advanced Science and Technology*, vol. 29, no. 3 SE-Articles, pp. 6431–6453, Mar. 2020.
- [48] R. Wieringa, N. Maiden, N. Mead, and C. Rolland, “Requirements Engineering Paper Classification and Evaluation Criteria: A Proposal and a Discussion,” *Requir. Eng.*, vol. 11, no. 1, pp. 102–107, Dec. 2005, doi: 10.1007/s00766-005-0021-6.
- [49] A. Hemon, B. Lyonnet, F. Rowe, and B. Fitzgerald, “Conceptualizing the Transition from Agile to DevOps: A Maturity Model for a Smarter IS Function,” in *Smart Working, Living and Organizing*, Springer, 2018, pp. 209–223. doi: 10.1007/978-3-030-04315-5_15.
- [50] T. Fabrianti Kusumasari, B. Riyanto Trilaksono, A. Nur Aisha, and . F., “Software Development Team Competencies to Support Software Development Project Success,” *International Journal of Engineering y Technology*, vol. 7, no. 4, pp. 156–161, Dec. 2018, doi: 10.14419/ijet.v7i4.40.24424.
- [51] C. Spanner, “Scrum de Scrum,” *Atlassian*. <http://bit.ly/3KBI5NL>
- [52] D. West, “Roles de Scrum y la verdad sobre los títulos de trabajo en Scrum,” *Atlassian*. <http://bit.ly/3KVIQ4f>
- [53] G. Maturro, C. Fontán, and F. Raschetti, “Soft Skills in Scrum Teams. A survey of the most valued to have by Product Owners and Scrum Masters,” in *Proceedings of the International Conference on Software Engineering and*

Knowledge Engineering, SEKE, Jul. 2015, pp. 42–45. doi: 10.18293/SEKE2015-026.

- [54] M. del P. B. L. Roberto Hernández Sampieri, Carlos Fernández Collado, *Metodología de la investigación*, 5th ed. España: México: McGraw Hill, 2014.
- [55] R. Prieto, L. Susana, and A. García, “Mejores Prácticas Para El Establecimiento Y Aseguramiento De La Calidad Del Software,” *Unidad Multidisciplinaria : CIET*, p. 130, 2008.
- [56] W. Schlesinger and L. Andreu, “Innovación, orientación al cliente y co-creación de valor con stakeholders: una aplicación a la empresa Valenciana,” 2013, doi: 10.13140/2.1.4918.3525.
- [57] I. Padovan, “Teorías de la motivación. aplicación práctica.,” pp. 1–108, 2020.
- [58] A. Garritz, “Resolución de Problemas,” *Educación Química*, vol. 16, no. 2, p. 218, 2018, doi: 10.22201/fq.18708404e.2005.2.66113.
- [59] H. Gardne and E. Laskin, *Mentes Líderes. Una anatomía del liderazgo*, Paidós. Barcelona, 1998. Accessed: Apr. 25, 2023. [Online]. Available: <https://cutt.ly/95QnEsY>
- [60] U. Farooq, S. M. K. Quadri, and N. Ahmad, “SOFTWARE MEASUREMENTS AND METRICS: ROLE IN EFFECTIVE SOFTWARE TESTING.”
- [61] D. Vásquez, C. Pardo, C. A. Collazos, and F. J. Pino, “Modelo liviano de medidas para evaluar la mejora de procesos de desarrollo de software MLM-PDS,” *Ing Cienc*, vol. 6, no. 12, pp. 171–202, 2010, [Online]. Available: <https://acortar.link/N2rk9a>
- [62] R. Likert, “A technique for the measurement of attitudes.,” *Archives of psychology*, 1932.
- [63] A. Sopa et al., “Hard Skills versus Soft Skills: Which are More Important for Indonesian Employees Innovation Capability,” *International Journal of Advanced Science and Technology*, vol. 29, no. 3 SE-Articles, pp. 6431–6453, Mar. 2020.

Anexos

Anexo A: Sociedad 5.0 y Competencias Blandas en el Desarrollo Global de Software Ágil

Germán David García, César Pardo, Francisco Álvarez

CÓMO REFERENCIAR ESTE ARTÍCULO:

IEEE-RITA, Mayo 2022, Volumen 17, Issue 2, Pages 197-207

DOI: 10.1109/RITA.2022.3166966

Title—Society 5.0 and Soft Skills in Agile Global Software Development

Abstract— This paper presents the preliminary results about a systematic mapping of the soft skills suggested/considered important in the agile global software development (AGSD) with an impact on society 5.0. The papers selection method was carried out following a set of research objectives and questions defined from the GQM (Goal-Question-Metric) approach and a suggested systematic protocol for mapping in Software Engineering. Findings show that the existence of research related to soft skills in AGSD up to the date of this review, it is few, however, it is possible to observe that it has gained importance in the last three years.

Index Terms— Soft Skills, Society 5.0, Agile Global Software Development (AGSD), Agility, Scrum

I. INTRODUCCIÓN

El concepto japonés conocido como Sociedad 5.0, es aquel que concibe un estado ideal hacia el que todo país debe avanzar para aprovechar todas las transformaciones tecnológicas que ocurran, y de este modo, beneficiar de manera conjunta a los ciudadanos de una sociedad, entre los que se deben considerar; resolver sus problemas y evolucionar como sociedad [1]. Este concepto ubica a las personas en el centro de toda transformación tecnológica en curso, tiene por objetivo incluir a todos los ciudadanos de una sociedad y reafirmar los valores sociales y culturales actuales [2], por lo cual este concepto va más allá del concepto alemán Industria 4.0, el cual implica una revolución tecnológica que combine técnicas avanzadas de producción y operación y que éstas se integren de la mejor manera en las organizaciones, personas y activos, en otras palabras, que las tecnologías digitales se integren en las organizaciones.

La Sociedad 5.0 también se centra en el intercambio de información y conocimiento, la cual puede originarse a través de la interacción humana y no humana, lo que desafía a las organizaciones a repensar y plantearse nuevas formas de gestionar, cooperar, comunicar, colaborar, trabajar y relacionar a las personas [3], incluso, desafía a las organizaciones a pensar acerca de las nuevas competencias de los profesionales para afrontar los actuales y nuevos retos industriales y como sociedad[4], por ejemplo: el trabajo remoto y lo que eso conlleva; motivación, aprendizaje, resolución de conflictos, relaciones interpersonales, entre otros, pero; ¿Qué se entiende por talento humano? Según el Diccionario de la Lengua Española [5], el talento humano se puede definir como: “*inteligencia*”, “*aptitud*” de una

“*persona para determinada ocupación*”. Por su parte, Alles [6] integra los conceptos de competencia y talento como sinónimos, en este sentido, el talento para una determinada actividad, rol u ocupación implica la posibilidad de competencias que pueden ser medidas y también desarrolladas. Las competencias se pueden clasificar como blandas y duras; en inglés *soft* and *hard skills*, respectivamente [7]. Las competencias blandas son aquellas que están relacionadas con características de personalidad, de amplio alcance y difíciles de desarrollar, por otra parte, las competencias duras; son aquellas que se encuentran relacionadas con conocimientos técnicos, prácticas mecánicas y específicas para una tarea o actividad [6].

En los últimos años, se sigue considerando difícil encontrar a profesionales con las competencias técnicas y blandas necesarias, por ejemplo, para el 2013 [8], se afirmaba que el 35% de 38.000 directivos entrevistados manifiesta tener problemas para cubrir sus ofertas de empleo. En el 2015 se destacaban algunas competencias blandas difíciles de encontrar entre los profesionales, entre las que se destacan: falta de profesionalidad (9%), falta de entusiasmo (9%), falta de adaptabilidad (8%) y poco trabajo en equipo/falta de competencias interpersonales (8%) [9]. Para el 2020, en un estudio realizado a 26.130 directivos encuestados por ManpowerGroup [10], se puede observar que el 38% sigue teniendo problemas para encontrar profesionales con las competencias duras necesarias, sin embargo, el 43% considera mucho más difícil enseñar las competencias blandas que ellos requieren, entre ellas: pensamiento analítico, comunicación, colaboración, coordinación, cooperación, entre otros. En el 2021 las competencias blandas relevantes que siguen siendo demandadas son: la comunicación, trabajo en equipo, adaptabilidad, entre otros, algo que llama la atención es la demanda de otras competencias como el aprendizaje, pensamiento cognitivo y empatía, competencias que empiezan a ser recomendadas como relevantes en el mundo empresarial digital; donde la automatización y los procesos realizados por máquinas demuestran ser mejores en las tareas rutinarias [11]. Como se puede observar, en la última década la problemática relacionada con la ausencia de las competencias blandas ha ido incrementado con el tiempo.

La brecha entre el trabajo que realizan los profesionales y las necesidades que se espera sean cubiertas por las organizaciones; sigue siendo considerable. Actualmente no se prepara a los futuros profesionales en las competencias blandas necesarias para el mercado formal actual. En las organizaciones de desarrollo de software y como

consecuencia al confinamiento que generó la COVID-19 a nivel mundial, la digitalización y automatización de procesos de un gran número de empresas se aceleró de forma notoria, generando un mercado laboral considerablemente marcado hacia el desarrollo de actividades remotas y globales, esto facilita que los integrantes y/o equipos de trabajo se pueden ubicar más allá de las fronteras geográficas de un país [12], de esta manera, se puede tercerizar y abarcar el ciclo de vida de desarrollo de software por diferentes organizaciones que no necesariamente deben estar presentes físicamente en una misma región [13]. Las ventajas que se logran con un enfoque de desarrollo global de software (DGS) son varias, entre ellas: se disminuye el porcentaje de talento humano localizado, se elimina el problema de espacio físico, se reduce el tiempo de comercialización y desarrollo al ampliar el rango de horas de trabajo debido a los diferentes usos horarios, es posible aprovechar las diferencias horarias para tener varias horas de producción, entre otros [14]. Sin embargo, el DGS introduce algunos desafíos como [12][15][16][17]: gestión de los equipos, eficiencia, desperdicio, comunicación, gestión del conocimiento, gestión del tiempo, barrera idiomática, mayor coordinación, ausencia de compañerismo, limitaciones sociales, choque cultural, deuda de procesos, ausencia de transparencia, entre otros.

El problema de la ausencia de competencias blandas en un enfoque tradicional de desarrollo de software se traslada y se acrecienta en entornos de DGS, esto, debido a que el trabajo remoto requiere atender otra serie de desafíos como: distracción, responsabilidad, profesionalismo, comunicación, falta de motivación, balance entre vida laboral y personal, falta de colaboración, inseguridad (miedo a ser olvidado, a ser rechazado), periodos prolongados de aislamiento y soledad, lo que puede acarrear graves problemas como: deterioro de la salud mental, baja concentración, depresión, ansiedad e incluso mortalidad temprana [18], entre otros. En este sentido, el desarrollo de competencias en profesionales en informática y/o sistemas y del talento humano en general, se hace cada vez más necesario. El establecimiento de las competencias blandas necesarias que se requieran fomentar en los profesionales es una actividad que debe ser integrada en las agendas de todos los gobiernos, instituciones de educación (escuelas, colegios, universidades) y empresas. Las competencias pueden ser diversas, se deben enmarcar desde el fomento de visión, motivación, entusiasmo, hasta la capacidad de auto organización, aprendizaje, iniciativa y como lo indica Tito y Serrano [7][21]; conocimiento multicultural; para que los profesionales y líderes puedan responder estratégicamente a un contexto mundial exigente. Parte de la solución a esta problemática quizá implique rediseñar la manera como se han concebido los planes de estudios en las instituciones de educación, la ausencia de flexibilidad y calidad de los planes de estudio no se ajustan a las nuevas demandas del mercado, y la focalización en el desarrollo humano de los futuros profesionales, lo que implicaría empezar a educar y cultivar las competencias blandas [19].

Este trabajo de investigación presenta los resultados preliminares de un mapeo sistemático acerca de las competencias blandas sugeridas o consideradas importantes en el desarrollo global de software, además, se ha considerado realizar la búsqueda diferenciando aquellos trabajos que

utilizan enfoques ágiles, esto, debido a que es uno de los enfoques más utilizados en la actualidad por las organizaciones de software y que ha mostrado en la última década numerosos proyectos exitosos en comparación con otros enfoques tradicionales que no se adecuan a mercados turbulentos y cambiantes como los actuales. Además, los enfoques ágiles tienen como objetivo la entrega constante de valor, es decir: necesidades transformadas en funcionalidades que resuelven un problema en particular, altos niveles de calidad en los productos y una alta capacidad de apertura que permita que un equipo de software esté siempre dispuesto a aceptar nuevos retos y cambios que el cliente manifieste a través del tiempo. Después de analizar los resultados, se observan algunos esfuerzos donde se han propuesto soluciones relacionadas con la identificación de competencias blandas, su definición y en muy pocos casos su agrupación. Sin embargo, ha sido posible evidenciar que aún existe una brecha entre las competencias blandas sugeridas y los roles y procesos propuestos por enfoques de desarrollo ágil, lo que facilita el surgimiento de escenarios como los mencionados anteriormente; profesionales con altas capacidades técnicas pero bajas cualidades y/o competencias blandas para desempeñar diferentes cargos y roles. Por otra parte, se han encontrado alrededor de 51 competencias blandas sugeridas por los autores de los trabajos seleccionados, sin embargo, las definiciones propuestas en algunos casos son complementarias y en otros opuestas, también existe el caso donde no se encontraron definiciones que permitan aclarar el concepto de las competencias encontradas. Esto genera cierta ambigüedad que se sugiere sea resuelta.

Este estudio está organizado de la siguiente manera: en la Sección 2 presenta el protocolo de investigación utilizado para la realización del mapeo sistemático. La Sección 3 presenta los resultados a las preguntas de investigación establecidas. La sección 4 presenta la discusión de los resultados obtenidos, limitaciones del mapeo y trascendencia de la investigación. Por último, en la sección 5 se presentan las conclusiones y trabajo futuro.

II. PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN

Petersen et al. [20] define un protocolo de mapeo sistemático que tiene como objetivo construir un esquema de clasificación y estructurar un campo de interés de la Ingeniería de Software. En la Figura 1 se presentan los pasos que sugiere el protocolo, entre ellas: (i) definición de las preguntas de investigación; (ii) conducir la búsqueda de artículos relevantes; (iii) selección de artículos para

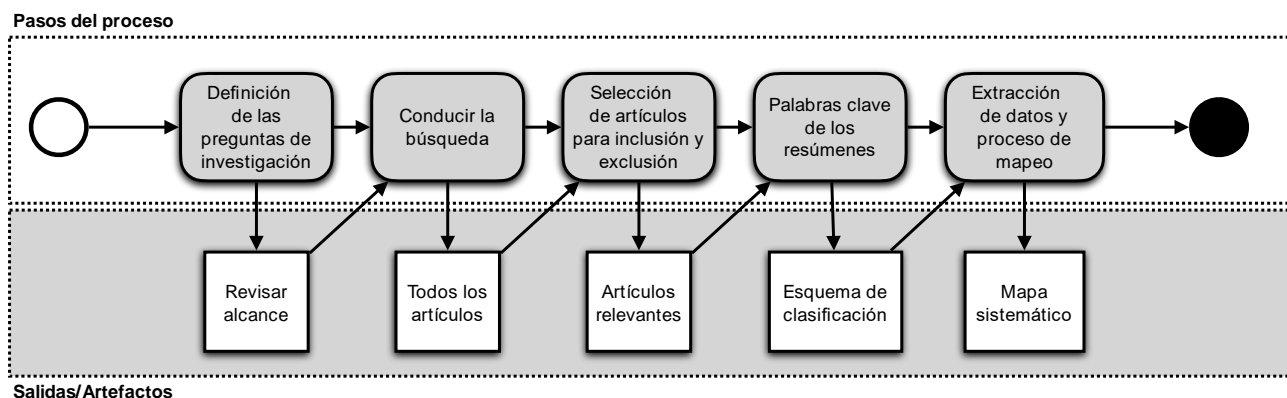


Fig. 1. Proceso seguido para la realización del mapeo sistemático sugerido por [20].

inclusión y exclusión; (iv) identificación de las palabras clave de los resúmenes de los artículos; (v) y la extracción de datos y proceso de mapeo; cada paso del proceso tiene un resultado, el resultado final del proceso es el mapeo sistemático. A continuación, en las siguientes secciones, se describe cada uno de los pasos propuestos en [20].

A. Definición de las preguntas de investigación

El objetivo principal del estudio fue determinar las investigaciones que existen y que se relacionaran con las competencias blandas en el desarrollo global de software ágil. Para esto, se estableció un conjunto de preguntas de investigación, las cuales han sido elaboradas siguiendo el enfoque propuesto por Basile et al. [21], conocido como Goal-Question-Metrics (GQM), este enfoque propone un modelo de medición compuesto por tres niveles de abstracción: (i) Nivel conceptual (Objetivo), (ii) Nivel operativo (Pregunta) y (iii) Nivel cuantitativo (Métrica). Primero, para el nivel conceptual, se realizó la identificación de los objetivos que permitirían establecer qué se quería conocer e identificar en el mapeo sistemático realizado. Como segunda medida, se diseñó un conjunto de preguntas a partir de objetivos obtenidos en el nivel conceptual, estas preguntas permiten enfocar, caracterizar y estructurar la evaluación de los artículos identificados y relacionados con la temática de interés. Finalmente, el enfoque GQM propone establecer un conjunto de métricas asociadas a cada pregunta, esto, para responder cada pregunta de una manera medible. Según lo descrito por el paradigma GQM, es necesario definir los objetivos de negocio y los objetivos de medición para identificar el objetivo y los límites del proyecto. En este sentido, se describe un conjunto de metas (objetivos de negocio) y una lista de preguntas (objetivos de medición) para la realización del mapeo sistemático. Las métricas de la propuesta GQM se desarrollarán en trabajos futuros.

Para lograr responder al objetivo propuesto y como resultado de aplicar el enfoque GQM, se definieron cuatro objetivos (O) como primera instancia:

1)O1: Proporcionar información básica, delimitar el alcance desde una perspectiva demográfica y permitir la identificación de fuentes relevantes de información y de investigación en el campo de las competencias blandas aplicadas al desarrollo de proyectos de software global donde se utilicen enfoques ágiles.

2)O2: Ayudar a los investigadores y a las partes interesadas a conocer la calidad, validación, procesos y

métodos utilizados por los autores de los estudios encontrados.

3)O3: Identificar el estado de desarrollo de las propuestas en cuanto a los resultados obtenidos.

A partir de los objetivos anteriores, se definieron 9 preguntas de investigación (PI) medibles ver Tabla I, en conjunto, es posible mapear cada objetivo con la pregunta y su respectiva motivación.

Con el propósito de presentar el estado del arte de este ámbito, estas preguntas permitirán congregarse y categorizar la información encontrada acerca de las competencias blandas en el desarrollo global de software ágil, asimismo identificar las ausencias reales para plantear nuevas brechas de exploración.

B. Selección de artículos para inclusión y exclusión

El proceso de selección de artículos se llevó a cabo teniendo en cuenta tres filtros de revisión, el primero, el título de los artículos, posteriormente, teniendo en cuenta el resumen (abstract), introducción y las conclusiones, y finalmente, teniendo en cuenta el texto completo, con el fin de determinar si dicho artículo va a ser incluido o no como Estudio Primario (EP). Para esto, por un lado, se incluirán aquellos artículos que cumplan con al menos uno de los siguientes criterios de inclusión (CI):

1) CI1: Artículos en inglés que se refieran a las competencias blandas en el desarrollo de software global con enfoques ágiles.

2) CI2: Artículos completos publicados entre 2015 y 2020 en revistas, conferencias, congresos o talleres de prestigio con revisión por pares.

Por otra parte, no se tuvieron en cuenta aquellos estudios que cumplieran con los siguientes criterios de exclusión (CE):

1) CE1: Trabajos duplicados (siempre considerando el artículo más completo y reciente).

2) CE2: Trabajos donde se contemple el tema de manera superficial.

3) CE3: Tipos de estudios de debate, o disponibles sólo en forma de presentaciones o resúmenes.

4) CE4: Tipos de estudios en libros o artículos de libros.

Las referencias de cada artículo no fueron evaluadas, es decir; no se tuvieron en cuenta el efecto: bola de nieve hacia adelante o hacia atrás (backward and forward snowballing).

TABLA I
MOTIVACIÓN DE LAS PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

No.	Pregunta de Investigación	Motivación	OR
1	¿Cuál es la distribución de tiempo de los estudios primarios?	La distribución de tiempo permitirá representar una tendencia macro de la literatura a lo largo del tiempo.	O1
2	¿Cuál es la distribución local de los estudios primarios?	Descubrir los lugares relevantes, por ejemplo: las conferencias y revistas que contienen la mayoría de los temas de interés para la investigación.	O1
3	¿Cuál es la distribución geográfica de los estudios primarios?	La distribución geográfica representada como regiones, países, universidades y los equipos de investigación que lideran las comunidades relacionadas con la propuesta y/o investigación de competencias blandas en el desarrollo de proyectos de software global con enfoques ágiles.	O1
4	¿Cuáles son los estudios primarios más citados?	Identificar los autores y trabajos más citados en el tema consultado.	O1
5	¿Cuál es el tipo de investigación desarrollada?	Determinar el tipo de investigación utilizado según el esquema de clasificación propuesto por Wieringa et al. [22]: investigación de validación, investigación de evaluación, propuesta de solución, artículos filosóficos, documentos de opinión o artículos de experiencia.	O2
6	¿Cuál es la calidad de los estudios seleccionados?	Determinar la calidad de cada uno de los artículos seleccionados para el desarrollo de la investigación	O2

TABLA II
CUESTIONARIO Y PUNTUACIÓN DE LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA RELEVANCIA Y CALIDAD.

No.	Criterio	Puntuación asignada a las posibles respuestas		
		+1	0	-1
A1	El estudio proporciona una visión clara de las competencias blandas (Soft Skills).	Si.	Parcialmente.	No.
A2	El estudio valida la propuesta de aplicación de las competencias blandas en los proyectos de desarrollo de software con enfoque ágiles.	Si.	Parcialmente.	No.
A3	El estudio propone una herramienta que ayuda a la aplicación de las competencias blandas en los equipos de desarrollo de software global	Si.	Parcialmente.	No.

C. Criterios de evaluación de la relevancia y calidad

Para medir la calidad de los estudios que fueron seleccionados y determinar los estudios relevantes acerca de las competencias blandas en el desarrollo global de software ágil, fue necesario la construcción de un cuestionario con un sistema de puntuación de tres valores (-1, 0 y +1). La Tabla II presenta los aspectos que fueron considerados para realizar la evaluación de la relevancia y calidad de cada estudio seleccionado y la puntuación que se les asignó según la respuesta. En la sección 3 se presentan los resultados obtenidos al realizar la evaluación de los estudios de acuerdo con los criterios de evaluación de calidad establecidos.

La suma de la puntuación de cada estudio conformará la puntuación que obtendrá cada estudio, (esta estará entre -1 y +1). estos resultados no serán utilizados para excluir estudios de mapeo sistemático que al final tengan una mala calificación, pero ayudarán en la determinación de los estudios más relevantes, lo cual ayudará con las investigaciones futuras.

D. Conducir la búsqueda

Para realizar la búsqueda de información automatizada, se

utilizó la base de datos Scopus, se decidió usar esta fuente de búsqueda como preliminar dado el potencial de sus herramientas bibliométricas para evaluar el rendimiento de publicaciones y autores. Asimismo, porque es un indexador de resúmenes de otras fuentes, con lo cual, es posible que cuando se incluyan otras bases de datos, surjan artículos repetidos. La Tabla III presenta la cadena de búsqueda dividida en tres partes: (i) la primera parte; se relacionó con los enfoques ágiles que son utilizados en los proyectos de software, la segunda parte; se enfocó hacia: el software global, ingeniería de software global, desarrollo global de software, desarrollo de software distribuido, ingeniería de software distribuida, equipos de software global, equipos virtuales, trabajo distribuido, equipos distribuidos o equipos dispersos, y por último, la tercera parte; se enfocó hacia las habilidades o destrezas blandas, habilidades suaves, competencias suaves o blandas; que son el objeto de estudio sobre las dos primeras partes. Se tuvieron en cuenta los sinónimos de estas palabras claves, es por esto por lo que se ha utilizado el booleano OR para unir los términos y sinónimos en cada una de las partes, y el booleano AND para unir las tres partes entre sí.

La búsqueda se realizó aplicando la cadena de búsqueda sobre el título y resumen de cada artículo. Por otra parte, se consideraron todas aquellas publicaciones de los últimos 5 años (entre 2015 y 2020, ambos incluidos) debido a que las investigaciones en esta área han comenzado aproximadamente desde el 2015 y son permanentes los avances sobre las competencias suaves en el desarrollo de software global ágil. En este sentido, buscar publicaciones de años anteriores puede conducirnos a encontrar una investigación desactualizada en este ámbito.

En la Tabla IV se presenta la cadena de búsqueda adaptada respecto a la cadena original presentada en la Tabla III, como es posible observar, la cadena sufrió cambios debido a que se aplicaron algunos filtros propios del buscador de Scopus. Algunos de esos filtros utilizados estuvieron relacionados con los criterios de inclusión y exclusión: ventana de tiempo (2015-2020), idioma (English), tipo de documento (artículos "ar", conferencias "cp" y capítulos de libros "ch"), también limitados a los tipos de fuente (Journal "j", Conference Proceeding "p" y Book series "k").

En la Figura 2 se presenta el proceso seguido para la obtención del resultado del mapeo sistemático, la aplicación de los filtros de refinamiento y la selección de los estudios, donde el total de artículos encontrados aplicando todos los filtros fue de 72, el total de los estudios relevantes fue de 11, el número de estudios repetidos fue 1 y los estudios primarios seleccionados fueron 10. Los estudios primarios

seleccionados y los metadatos proporcionados por Scopus permitieron que fueran organizados en una hoja de Excel en donde se incluyen atributos como: el título, DOI, año y cantidad de citas que los estudios han registrado a la fecha. La hoja de Excel con los artículos primarios se puede descargar en: <https://tinyurl.com/yxfg2qqm>.

III. RESULTADOS

A continuación, se muestran los resultados obtenidos para cada una de las preguntas de investigación definidas en este mapeo sistemático, los estudios están con su respectiva referencia para ayudar a los lectores que deseen profundizar el estudio.

A. ¿Cuál es la distribución de tiempo de los estudios primarios?

El presente mapeo sistemático incluye el análisis de los estudios de la producción de estudios entre 2015 y 2020. Al analizar la base de datos Scopus, es posible observar que en los últimos años hay un aumento de la producción de artículos que involucran las competencias blandas en los proyectos de desarrollo global de software ágil. La Figura 3 muestra la distribución de los artículos primarios seleccionados en el periodo comprendido entre los años 2015 y 2020 (inclusive).

En la gráfica se observa que el 20% de los estudios fue

TABLA III
CADENA DE BÚSQUEDA

Par	Cadena de búsqueda
1	("agile" AND ("software development" OR "development")) AND
2	((("global software" OR "global software engineering" OR "global software development" OR "distributed software development" OR "distributed software engineering" OR "global software teams" OR "virtu teams" OR "distributed work" OR "distributed teams" OR "dispersed teams") AND

DISTRIBUCIÓN LOCAL DE LOS ESTUDIOS PRIMARIOS

No.	Distribución Local	Ref	%
1	ICSIM: Proceedings of the 3rd International Conference on Software Engineering and Information Management. 2020.	[25]	10%
2	SWQD: Software Quality: Quality Intelligence in Software and Systems Engineering. 2020.	[26]	10%
3	ICGSE: 14th International Conference on Global Software Engineering. 2019.	[31]	10%
4	FIE: Frontiers in Education Conference. 2015.	[23]	10%
5	Journal of Engineering and Applied Sciences.	[29]	10%
6	JCSSE: 12th International Joint Conference on Computer Science and Software Engineering. 2015.	[24]	10%
7	TDIT: International Working Conference on Transfer and Diffusion of IT. 2018.	[32]	10%
8	International Journal of Engineering and Technology. 2018.	[30]	10%

TABLA VI
ESTUDIOS PRIMARIOS ORDENADOS SEGÚN LA CANTIDAD DE CITAS

Ref.	Estudios Primarios	CiSc	Tipo de Investigación
[23]	Rapid improvement of students' soft-skills based on an agile-process approach	9	Propuesta solución
[29]	Defining skill sets requirements for Agile Scrum team formation	1	
[32]	Conceptualizing the transition from agile to DevOps: A maturity model for a smarter is function	3	
[27]	From Agile to DevOps: Smart Skills and Collaborations	3	
[28]	Hard skills versus soft skills: Which are more important for indonesian employees innovation capability	3	
[26]	Soft Competencies and Satisfaction Levels for Software Engineers: A Unified Framework	0	Investigación de validación
[31]	A Global View on the Hard Skills and Testing Tools in Software Testing	2	
[24]	Necessary skills and attitudes for development team members in Scrum: Thai experts' and practitioners's perspectives	2	
[25]	Hard and soft skills for scrum global software development teams	0	

desarrollado en el 2015 ([22], [23]), en el 2016 y 2017 no se encontraron estudios relacionados. El 40% de los estudios fueron desarrollados en el año 2020 ([24], [25], [26], [27][63]), y en los años 2018 ([28], [29]) y 2019 ([30], [31]) se observa un 20% para cada año, logrando determinar que el 80% de los estudios relacionados con la temática de investigación se han desarrollado en los últimos 3 años.

B. ¿Cuál es la distribución local de los estudios primarios?

En la Tabla V se presenta la distribución local de los estudios primarios, donde se puede observar los eventos científicos y revistas donde ha sido publicada información acerca del objeto de estudio de este mapeo.

C. ¿Cuál es la distribución geográfica de los estudios primarios?

La Figura 4 presenta la distribución geográfica de artículos que involucran las competencias blandas en los proyectos de desarrollo global de software ágil se ubica en 8 países: Indonesia, Francia, Irlanda, Brasil, Finlandia, Malasia y Noruega. Indonesia es el país con mayor contribución científica relacionada al dominio de interés y de investigación en este mapeo, con un 30% ([24], [29], [32]), seguido de Francia con un 20% ([26], [31]) e Irlanda ([26], [31]), Brasil ([22]), Finlandia ([25]), Malasia ([28]) y Noruega ([30]) con

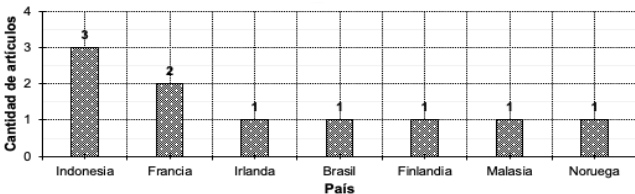


Fig. 4. Distribución de los artículos primarios por año. un 10%, respectivamente.

D. ¿Cuáles son los estudios primarios más citados? Y ¿Cuál es el tipo de investigación desarrollada?

Según los resultados obtenidos, el 70% ([22], [23], [26], [32], [28], [30], [31]) de los artículos primarios encontrados han sido citados por lo menos una vez en otros trabajos científicos, el 60% ([22], [23], [26], [30]-[32]) de los artículos han sido citados en más de una ocasión. La Tabla VI presenta la información de la cantidad de veces que se ha citado cada estudio. Para clasificar los estudios de acuerdo con el tipo de investigación desarrollada, se utilizó el esquema de clasificación propuesta por [33], el cual propone seis tipos de investigaciones de acuerdo con sus características: (i)

validación; son aquellos estudios donde las técnicas investigadas son novedosas y aún no se han implementado en la práctica, por ejemplo: experimentos, es decir; trabajos realizados en el laboratorio, (ii) *evaluación*, son estudios donde las técnicas se implementan en la práctica y se realiza una evaluación de la técnica, lo que significa que se muestra cómo se implementa la técnica en la práctica (solución de la implementación) y cuáles son las consecuencias de la implementación en términos de ventajas y desventajas (evaluación de la implementación), lo que también incluye identificar problemas en la industria, (iii) *solución*, son estudios donde se propone una solución para un problema, la solución puede ser novedosa o una extensión significativa de una técnica existente, los beneficios potenciales y la aplicabilidad de la solución se muestran con un pequeño ejemplo o una buena línea de argumentación, (iv) *artículos filosóficos*, son aquellos artículos que describen una nueva forma de ver las cosas existentes al estructurar el campo en forma de una taxonomía o un marco conceptual y (v) *artículos de opinión*, son aquellos artículos que expresan la opinión personal de alguien sobre si una determinada técnica es buena o mala, o cómo se deben hacer las cosas, éstos artículos no se basan en metodologías de trabajo e investigación relacionadas. Finalmente, están los (vi) *artículos de experiencia*, que explican qué y cómo se ha hecho algo en la práctica y se basan en la experiencia personal del autor. Teniendo en cuenta el tipo de investigación utilizada, se puede observar que el 50% ([22], [26], [28], [31], [32]) de los artículos son propuestas de soluciones, un 30% ([23], [25], [30]) de los artículos son validaciones y el 20% ([23], [29]) de los artículos corresponde evaluaciones.

E. ¿Cuál es la calidad de los estudios seleccionados?

Para determinar la calidad de cada uno de los artículos primarios seleccionados, y, además; cuáles de estos son relevantes en el estudio de las competencias blandas en el desarrollo global de software ágil, se realizó un cuestionario con sistema de puntuación de tres valores, los cuales corresponde a (-1, 0, y 1). En la Tabla IV se establecieron los diferentes criterios para realizar la evaluación de cada estudio y también la posible puntuación según corresponda. A continuación, en la Tabla VII se presentan los resultados obtenidos después de emplear los criterios de evaluación de calidad establecidos.

El puntaje total de cada estudio se obtiene a partir de la suma de los valores individuales de cada aspecto. Las puntuaciones obtenidas no se utilizan para excluir los

TABLA VII
DISTRIBUCIÓN LOCAL DE LOS ESTUDIOS PRIMARIOS

No.	Criterio	Artículos									
		[25]	[26]	[30]	[23]	[29]	[24]	[31]	[32]	[27]	[33]
A1	El estudio proporciona una visión clara de las competencias blandas (Soft Skills).	0	1	-1	0	1	1	1	1	1	1
A2	El estudio valida la propuesta de aplicación de las competencias blandas en los proyectos de desarrollo de software con enfoque ágiles.	1	-1	-1	1	1	1	-1	1	-1	1
A3	El estudio propone una herramienta que ayuda a la aplicación de las	-1	-1	-1	1	-1	-1	-1	1	0	0

artículos del mapeo sistemático en caso de tener un mal puntaje de calificación, sin embargo, sí se puede utilizar para encontrar estudios más relevantes que puedan tener más peso en futuras investigaciones.

F. ¿Cuál es el tipo de solución propuesta?

El 40% ([22], [23], [25], [31]) de los estudios primarios tiene como objetivo la identificación, clasificación y análisis de las competencias blandas, el 60% restante, propone diferentes soluciones, por ejemplo: Hemon et al. [26] y [31] proponen un modelo de madurez para realizar la transición ágil a DevOps con tres niveles, donde se tienen en cuenta las competencias blandas en cada etapa del modelo, Hidayati et al. [30] presentan los resultados de una investigación sobre las competencias y herramientas necesarias para realizar las pruebas de software, donde, los probadores de software pueden utilizar el estudio como punto de referencia para mejorar sus competencias y en donde se sugiere que los empleadores usen estos resultados para verificar la cobertura de sus destrezas de prueba (testing) dentro de los equipos de desarrollo de software. Valentin et al. [22] presenta una propuesta de actividad envolvente que tiene como objetivo abordar varias competencias blandas al mismo tiempo, con una mínima perturbación en la rutina diaria del estudiante. Omar et al. [28] propone una guía que define los requisitos de un conjunto de competencias blandas para el desarrollo de un método integral de formación de equipos ágiles. Por último, Sopa et al. [32] presenta los resultados de medir la influencia de las competencias blandas y duras en los empleados de una empresa de desarrollo de software en Indonesia a través del aprendizaje organizacional como variable medidora.

G. ¿Qué competencias blandas se sugieren en el desarrollo global de software ágil?

En la Tabla VIII se presenta un total de 41 competencias blandas identificadas en los estudios primarios, las competencias están organizadas según la frecuencia o el porcentaje de aparición, para el cual se tuvo en cuenta la aparición del concepto una sola vez por cada artículo. En la Tabla VIII también se relacionan las referencias de los artículos que mencionan la competencia blanda y también una columna que contiene la definición o definiciones encontradas, para aquellos casos donde no se encontró una definición, se utiliza el acrónimo NSE (No Se Evidencia).

Con resultados obtenidos, se encontró que el 47.05% (24) de las competencias blandas (7, 10, 11, 13, 15, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 27, 28, 30, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39 y 41) no cuentan con una definición propuesta por los autores, por otro lado, se observó que el 33.33% (17) de las competencias blandas (1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 12, 14, 16, 17, 22, 26, 29, 31 y 40) tiene por lo menos una definición, y solo tres de estas competencias (1, 2 y 29) cuenta con más de una definición. En total, el 27.45% (14) de las competencias blandas (3, 4, 5, 6, 8, 9, 12, 14, 16, 17, 22, 26, 31 y 40) establece una única definición. Del total de artículos analizados, sólo en [25] se menciona que las competencias blandas se pueden clasificar en dos categorías, sociales y personales, la categoría social tiene 3 subcategorías: (i) relaciones interpersonales, (ii) cooperación y trabajo en equipo y (iii) manejo y resolución de conflictos, y la categoría de competencias personales también está dividida en 3 subcategorías: (i) desarrollo en el

entorno laboral, (ii) desarrollo personal y (iii) derecho y límites, cabe resaltar que algunas subcategorías son competencias blandas en otros artículos. Por otra parte, en [24], [28], [31] y [26] presentan el concepto “interpersonal” como una competencia blanda y no como una categoría.

H. ¿Qué resultados fueron alcanzados?

Se identificaron estudios que analizan las competencias blandas y los diversos factores que pueden impactar; ya sea de forma positiva o negativa en las empresas de desarrollo global de software ágil, a continuación, se presenta el análisis de los trabajos seleccionados. En [27] llegan a la siguiente conclusión; las competencias blandas tienen un efecto positivo y significativo dentro de las empresas de desarrollo de software global; para lograr el éxito, recomiendan que la empresa debe posibilitar, apoyar y fomentar el aprendizaje organizacional como un entorno positivo que estimule la competencia y el compromiso de los empleados. En [25] logran cumplir con uno de los objetivos propuestos en su investigación; la identificación de las competencias duras y blandas en equipos Scrum en un contexto de desarrollo global de software, también, logran determinar mediante una reunión de grupo focal con expertos; que las competencias blandas más relevantes o necesarias para los integrantes para equipos Scrum; son las competencias interpersonales y de comunicación. Según los autores, la competencia blanda relacionada con el liderazgo es una de las menos importante, esto basado en la experiencia de los participantes del grupo focal. En [26] se analiza, identifica y crea una clasificación de las competencias blandas que deben ser utilizadas por la comunidad de software, este estudio se realizó mediante la síntesis de la literatura relevante existente; el trabajo empírico se basó en Kano (marco de implementación de funciones de calidad que ayuda a los desarrolladores de productos o servicios a incluir la voz/participación del cliente en la fase de desarrollo), el estudio resultó en la identificación de competencias, niveles de clasificación y competencias esenciales de los ingenieros de software, de los datos que recolectaron, surge un total de 63 competencias, de las cuales 29 fueron identificadas como sociales y 34 como competencias personales. En [22] se presenta una metodología basada en Scrum para desarrollar las competencias blandas de los estudiantes de las universidades entorno a la ciudad capital del estado de Amazonas en Brasil, la metodología se diseñó para llenar los vacíos identificados en el mercado laboral de Manaus con base en informes de gerentes de contratación, profesionales de recursos humanos y exalumnos. En [23] se proponen las competencias y actitudes necesarias/relevantes para los miembros del equipo de desarrollo en Scrum, las competencias y actitudes fueron identificadas a través de entrevistas realizadas a expertos y practicantes de Scrum en Tailandia, las competencias y actitudes se clasificaron en tres tipos: (i) competencias técnicas, que son las que afectan el desarrollo directamente, (ii) personas o competencias blandas, que son las competencias indirectas que ayudan a apoyar el trabajo y (iii) las relaciones entre los miembros del equipo.

TABLA VIII
COMPETENCIAS BLANDAS MENCIONADAS EN LOS ESTUDIOS PRIMARIOS

No.	Competencia blanda	%A	Referencia	Definición
1	Teamwork (Trabajo en equipo)	80 %	[25], [26], [31], [29], [24], [32], [30], [27]	<i>Def.1:</i> Las competencias de trabajo en equipo indican la cooperar, ser solidario, colaborador y útil [32], [30]. <i>Def.2:</i> Las de trabajo en equipo son las competencias para trabajar desempeñarse combinando competencias individuales con el del equipo para lograr la meta [29].
2	Communication (Comunicación)	70 %	[25], [26], [23], [29], [24], [32], [27]	<i>Def.1:</i> Las competencias de comunicación se refieren a la comunicarse tanto de manera oral como escrita, y también escuchando [32] y [27]. <i>Def.2:</i> Las competencias de comunicación para transmitir información a las personas de simple, efectiva y entendida por la audiencia. <i>Def.3:</i> Se trata recibir mensajes de forma clara y poder leer a la audiencia [29].
3	Leadership (Liderazgo)	70 %	[25], [26], [23], [29], [24], [32], [30]	<i>Def.1:</i> Las competencias de liderazgo son las competencias para otros, liderar y hacerse cargo cuando sea necesario, ofrecer dirección, ayudar y apoyar a otros para lograr objetivos y metas.
4	*Interpersonal (Interpersonal)	50 %	[25], [26], [29], [32], [27]	<i>Def.1:</i> Las competencias interpersonales se definen como las para la vida, para la comunicación e interacción cotidianas con tanto en la vida profesional como personal. Se requieren interpersonales para mantener una buena relación con otros equipo [29].
5	Planning (Planeación)	30 %	[25], [29], [30]	<i>Def.1:</i> Las competencias de planificación son las competencias hacia adelante, ajustar acciones con relación a las acciones y metas, evitar dificultades emocionales, financieras, físicas y tomar e implementar decisiones [29].
6	Critical thinking (Pensamiento crítico)	30 %	[25], [29], [30]	<i>Def.1:</i> Las competencias de pensamiento son las competencias procesos mentales para hacer cosas en la resolución de problemas de decisiones, hacer preguntas, hacer planes, emitir juicios información y crear nuevas ideas [29].
7	People (Personas)	20 %	[25], [29]	Def.: NSE
8	Integrity (Integridad)	20 %	[27], [32]	<i>Def.1:</i> Honesto, ético, moralista, tiene valores personales, honesto [27].
9	Management (Gestión)	20 %	[25], [29]	<i>Def.1:</i> Las competencias administrativas son las competencias decisiones comerciales y liderar a los subordinados en la organización, decisión y control dentro de un equipo para lograr.
10	Cooperation (Cooperación)	10 %	[26]	Def.: NSE
11	Presentation (Presentación)	20 %	[24], [26]	Def.: NSE
12	Positive attitude (Actitud positiva)	20 %	[27], [32]	<i>Def.1:</i> Optimista, entusiasta, alentador, feliz, confiado [27].
13	Conflict management (Gestión del conflicto)	20 %	[24], [30]	Def.: NSE
14	Professionalism (Profesionalismo)	20 %	[27], [32]	<i>Def.1:</i> Profesional, bien vestido, apariencia, sereno [27].
15	Dealing with change (Lidiar con el cambio)	10 %	[2]	Def.: NSE
16	Flexibility (Flexibilidad)	20 %	[27], [32]	<i>Def.:</i> Adaptabilidad, voluntad de cambiar, aprendizaje permanente nuevas, se adapta, se puede enseñar [27].
17	Responsibility (Responsabilidad)	20 %	[27], [32]	<i>Def.:</i> Responsable, confiable, hace el trabajo, ingenioso, quiere hacerlo bien, concienzudo, sentido común [27].
18	Negotiation (Negociación)	10 %	[24]	Def.: NSE
19	Analytical skills (Competencias analíticas)	10 %	[29]	Def.: NSE

IV. DISCUSIÓN

En esta sección se presenta un análisis respecto a los resultados que se obtuvieron a partir del mapeo sistemático realizado, el objetivo es identificar las mejoras o cambios que se puedan realizar sobre las propuestas analizadas.

A. Observaciones principales

La realización del mapeo sistemático tiene como objetivo presentar el estado actual sobre las competencias blandas en el desarrollo global de software ágil. Luego de analizar los resultados obtenidos, se pueden deducir las siguientes observaciones:

1) Existe un creciente interés en el estudio e investigación de las competencias blandas en el desarrollo global de software ágil. Esto se observa en la mayoría de los estudios primarios seleccionados, quizá debido a: (i) las organizaciones de software han mostrado un gran interés por suplir las limitaciones y escasez de personal cualificado, (ii) se desea identificar, clasificar y establecer las competencias blandas relevantes para la implementación correcta de roles y procesos establecidos en algunos enfoques ágiles como Scrum; y (iii); las organizaciones de software reconocen que el éxito en los proyectos en un mercado competitivo como el actual, no basta con las competencias duras que posean los integrantes de los equipos de desarrollo, si bien, éstos son los requisitos mínimos aceptables para el desarrollo de un proyecto, no logran ser suficientes para los roles y procesos que se desarrollan tanto en organizaciones tradicionales como en aquellas que usan un enfoque de desarrollo global de software.

2) La existencia de investigaciones relacionadas con las competencias blandas en el desarrollo global de software ágil hasta la fecha de esta revisión es poca, sin embargo, es posible observar que ha cobrado importancia en los últimos tres años; demostrando que es un campo novedoso y de vital importancia estudiar. Por otra parte, en los estudios encontrados no fue posible encontrar información adicional, por ejemplo: alcance, objetivo, riesgo asociado, métricas, roles y actividades que sean impactadas por la inclusión de competencias blandas. Asimismo, no se encontraron estudios donde se presente una evidencia clara o notable de mejora en la productividad al adoptar competencias blandas en algunos roles, las competencias blandas encontradas son sugerencias de profesionales entrevistados.

3) No se evidencian categorías claras y amplias que permitan segmentar u organizar las competencias blandas de acuerdo con sus características o relación con otras competencias o elementos como roles, procesos, tareas, actividades, pasos o artefactos, sólo en [25] se proponen dos categorías, sociales y personales, pero resultan no ser suficientes. Asimismo, se evidencia que algunas competencias no proporcionan una definición, y otro conjunto proveen mas de una definición, esto causa cierta ambigüedad y heterogeneidad en la comprensión y uso de la competencia, por lo que algunos autores nombran de diferente manera algunas competencias siendo las mismas, en este sentido, aún queda camino por recorrer en la definición de estándares para una apropiación mucho más contextualizada y detallada de este campo de investigación.

4) No fue posible encontrar una guía que sugiera un

conjunto sistemático de pasos que permitan soportar la adopción/transición/integración de estas competencias blandas en los proyectos de desarrollo global de software ágil o en general. Algunas propuestas sólo se centran en proponer conceptos específicos para nombrar las competencias sin mayor detalle.

B. Limitaciones del mapeo

La limitación que poseen la mayoría de los motores de búsqueda no permitió representar un estado del arte sobre las competencias blandas en el desarrollo global de software ágil más amplio, esto debido a que la mayoría de los motores solo permiten buscar con cadenas de búsqueda que no superen un máximo de 30 caracteres. Lo que nos llevó a escoger únicamente el motor de búsqueda Scopus, siendo este uno de los motores más completo a nivel mundial y uno de los más utilizados para realizar investigación. Por otra parte, se decidió tener en cuenta sólo estudios en inglés, lo que puede dejar de lado estudios relevantes para la investigación realizada. Las amenazas con relación a la selección de los artículos primarios se redujeron a partir de los criterios de inclusión y exclusión sugeridos por expertos.

C. Trascendencia para la investigación y la práctica

El presente mapeo sistemático es de gran trascendencia para los investigadores que están investigando o lo piensan hacer sobre las competencias blandas en el desarrollo global de software ágil. En los últimos años los investigadores han mostrado un gran interés por estas competencias, se trata de un campo poco investigado y donde poco trabajo se ha realizado. para los investigadores será de gran utilidad el desarrollo de este campo ya que podrán implementar métodos y herramientas que ayuden en la formación o fortalecimiento de estas competencias dentro de las empresas que desarrollan software global. Por último, las organizaciones dedicadas al desarrollo global de software ágil se verán en gran medida beneficiadas por el desarrollo de este tema, esto debido a que estas competencias ayudan en todas las fases del desarrollo de software, permitiendo entregas a tiempo y con lo requerido por parte del cliente.

V. CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO

La realización de este trabajo permitió la identificación de los trabajos y fuentes relevantes de información y de investigación en el campo de las competencias blandas aplicadas al desarrollo global de software ágil. Donde se pudo observar que a pesar de la escasa literatura encontrada en Scopus, es un campo de interés de la comunidad, esto debido a los impactos significativos que tienen las competencias blandas en el éxito de los proyectos de desarrollo global de software ágil y en general. Por otra parte, entre el 2020 y el 2021 y debido a la contingencia sanitaria a nivel mundial a causa del virus de la COVID-19, se aceleró el proceso de digitalización y automatización de un gran número de empresas de software, situación que también acelera la necesidad de proveer soluciones en lo referente a las competencias sociales que los profesionales requieren para laborar en contextos de trabajo remoto y con un alcance global. Por otra parte, no ha sido posible encontrar un estándar, solución o catálogo que clarifique, organice y sugiera recomendaciones que faciliten la adopción de las

competencias blandas en los proyectos de desarrollo global de software ágil, aspecto importante del concepto sociedad 5.0, donde el talento de los ciudadanos son el eje transversal de todo beneficio que se logre a través de la evolución y avance tecnológico. La experiencia laboral, las competencias sociales/humanas y la capacidad de aprendizaje serán el pasaporte de la próxima generación de carreras sostenibles. Los resultados obtenidos en el presente mapeo sistemático demuestran la importancia de este campo. Con relación al trabajo futuro, se está llevando a cabo:

1) La caracterización de las competencias blandas necesarias para los profesionales que desarrollan software global ágil.

2) La definición de un catálogo que permita clarificar, establecer y organizar las competencias blandas necesarias para los roles establecidos por enfoques ágiles escalados en el desarrollo global de software como Scrum, además, clarificar otro tipo de información como: alcance, objetivo, riesgo asociado, métricas, roles o actividades donde son relevantes.

3) El desarrollo de una guía que apoye la aplicación del catálogo propuesto.

4) Sugerencias para tener en cuenta en la incorporación de competencias blandas en los programas académicos de carreras universitarias como la Ingeniería de Sistemas o Ingeniería Informática.

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer en primer lugar a la revista VAEP RITA (<http://rita.det.uvigo.es/VAEPRITA/>) y a su editor en jefe, el Dr. Martín Llamas Nistal, por el apoyo recibido para la organización de la sección especial sobre Desarrollo de competencias de egreso en los ingenieros en las áreas de computación para la sociedad 5.0.

Los profesores Ph.D. César Pardo y Ph.D. Francisco Álvarez agradecen el aporte de la Universidad del Cauca y la Universidad Autónoma de Aguascalientes, donde se desempeñan como Profesor Asociado y Catedrático, respectivamente.

Como no podría ser de otra forma también nuestro agradecimiento a los autores por haber contribuido con sus trabajos a esta sección especial y, por último, a los revisores por ser los garantes de la calidad de los trabajos aceptados.

REFERENCIAS

- [1]. K. Fukuda, "Science, technology and innovation ecosystem transformation toward society 5.0," *Int. J. Prod. Econ.*, vol. 220, p. 107460, 2020, doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2019.07.033>.
- [2]. M. E. Gladden, "Who Will Be the Members of Society 5.0? Towards an Anthropology of Technologically Posthumanized Future Societies," *Soc. Sci.*, vol. 8, no. 148, p. 39p, 2019, doi: [10.3390/socsci8050148](https://doi.org/10.3390/socsci8050148).
- [3]. M. Kovacic, "Sociedad 5.0: la sociedad japonesa superinteligente como modelo global," *Vanguard. Doss.*, vol. 71, no. 1, pp. 56–61, 2019.
- [4]. N. Aranda and P. Hoyos, "El líder de la sociedad 5.0," *Universidad Eafit - Colombia*, 2020.
- [5]. DRAE, "Diccionario de la lengua española," Definición de talento, 2021. <https://bit.ly/3sF7sm7> (accessed Feb. 25, 2021).
- [6]. [6] M. A. Alles, *Dirección estratégica de recursos humanos*. Argentina: Ediciones Granica S.A., 2006.
- [7]. [7] F. Valverde-Alulema, R. Enríquez-Reyes, and F. Llorens-Largo, "Gobierno de las TI en las Universidades: Análisis sistemático de la literatura científica y no convencional," *INNOVA Res. J.*, vol. 2, no. 8, pp. 397–411, 2017.
- [8]. [8] ManpowerGroup, "Estudio ManpowerGroup sobre escasez de talento," Barcelona, 2013. [Online]. Available: <https://bit.ly/3i2vEg>.
- [9]. [9] ManpowerGroup, "Estudio ManpowerGroup sobre escasez de talento 2015," Colombia, 2015. [Online]. Available: <https://bit.ly/37OmmhD>.
- [10]. [10] ManpowerGroup, "Skills revolution reboot: The 3Rs - Review, Reskill, Replay: The Impact of Covid-19 on Digitization and Skills: The New Future for Workers," New York, NY, USA, 2020.
- [11]. [11] J. Prising, "ManpowerGroup," Why Learnability is the Most Important Skill in a Digital World, 2021. <https://bit.ly/3dLpeQc> (accessed Feb. 25, 2021).
- [12]. [12] M. Jiménez, M. Piattini, and A. Vizcaíno, "Challenges and Improvements in Distributed Software Development: A Systematic Review," *Adv. Softw. Eng.*, vol. 2009, pp. 1–14, 2009, doi: [10.1155/2009/710971](https://doi.org/10.1155/2009/710971).
- [13]. [13] L. Layman, L. Williams, D. Damian, and H. Bures, "Essential communication practices for Extreme Programming in a global software development team," *Inf. Softw. Technol.*, vol. 48, no. 9, pp. 781–794, 2006, doi: [10.1016/j.infsof.2006.01.004](https://doi.org/10.1016/j.infsof.2006.01.004).
- [14]. [14] C. Pardo-Calvache, G. Salazar-Escobar, G. Vargas-Arias, and J. Masso-Daza, "Metrics Based on a Risk-Driven Approach to Assess Communication, Cooperation and Coordination in Global Software Development Teams," *Rev. Fac. Ing.*, vol. 29, no. 54, Sep. 2020, doi: [10.19053/01211129.v29.n54.2020.11759](https://doi.org/10.19053/01211129.v29.n54.2020.11759).
- [15]. [15] J. S. Persson, L. Mathiassen, J. Boeg, T. S. Madsen, and F. Steinson, "Managing risks in distributed software projects: An integrative framework," *IEEE Trans. Eng. Manag.*, vol. 56, no. 3, pp. 508–532, 2009, doi: [10.1109/TEM.2009.2013827](https://doi.org/10.1109/TEM.2009.2013827).
- [16]. [16] R. M. Lotlikar, R. Polavarapu, S. Sharma, and B. Srivastava, "Towards effective project management across multiple projects with distributed performing centers," in *International Conference on Services Computing*, 2008, vol. 1, pp. 33–40, doi: [10.1109/SCC.2008.32](https://doi.org/10.1109/SCC.2008.32).
- [17]. [17] J. Persson and L. Mathiassen, "A Process for Managing Risks in Distributed Teams," *IEEE Softw.*, vol. 27, no. 1, pp. 20–29, 2010, doi: [10.1109/MS.2009.157](https://doi.org/10.1109/MS.2009.157).
- [18]. [18] J. Holt-Lunstad, T. B. Smith, M. Baker, T. Harris, and D. Stephenson, "Loneliness and Social Isolation as Risk Factors for Mortality: A Meta-Analytic Review," *Perspect. Psychol. Sci.*, vol. 10, no. 2, pp. 227–237, 2015, doi: [10.1177/2F1745691614568352](https://doi.org/10.1177/2F1745691614568352).
- [19]. [19] V. E. Santillán Briceño, M. T. Bermúdez Ferreiro, and M. del S. Montaña Rodríguez, "La práctica docente y el desarrollo de habilidades intelectuales en la formación profesional por competencias," *Horizontes Educ.*, vol. 16, no. 2, pp. 43–56, Feb. 2011, [Online]. Available: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=97923680005>.
- [20]. M. Petersen, K. Feldt, R. Mujtaba, S. & Mattsson, "Systematic mapping studies in software engineering," in *EASE'08 Proceedings of the 12th international conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering*, 2008, pp. 68–77.
- [21]. V. R. Basili, G. Caldiera, and H. D. Rombach, "The Goal, metric, and question Approach," 1994. doi: [10.1002/0471028959.sofl142](https://doi.org/10.1002/0471028959.sofl142).
- [22]. E. Valentin, J. R. H. Carvalho, and R. Barreto, "Rapid improvement of students' soft-skills based on an agile-process approach," in *2015 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*, 2015, pp. 1–9, doi: [10.1109/FIE.2015.7344408](https://doi.org/10.1109/FIE.2015.7344408).
- [23]. P. Bootla, O. Rojanapornpun, and P. Mongkolnam, "Necessary skills and attitudes for development team members in Scrum: Thai experts' and practitioners's perspectives," in *2015 12th International Joint Conference on Computer Science and Software Engineering (JCSSE)*, 2015, pp. 184–189, doi: [10.1109/JCSSE.2015.7219793](https://doi.org/10.1109/JCSSE.2015.7219793).
- [24]. A. Hidayati, E. K. Budiardjo, and B. Purwandari, "Hard and Soft Skills for Scrum Global Software Development Teams," in *International Conference on Software Engineering and Information Management*, 2020, pp. 110–114, doi: [10.1145/3378936.3378966](https://doi.org/10.1145/3378936.3378966).
- [25]. N. Assyne, "Soft Competencies and Satisfaction Levels for Software Engineers: A Unified Framework," in *Software Quality: Quality Intelligence in Software and Systems Engineering*, Springer, Cham, 2020, pp. 69–83.
- [26]. A. Hemon, B. Lyonnet, F. Rowe, and B. Fitzgerald, "From Agile to DevOps: Smart Skills and Collaborations," *Inf. Syst. Front.*, vol. 22, no. 4, pp. 927–945, 2020, doi: [10.1007/s10796-019-09905-1](https://doi.org/10.1007/s10796-019-09905-1).
- [27]. A. Sopa et al., "Hard Skills versus Soft Skills: Which are More Important for Indonesian Employees Innovation Capability," *Int. J. Adv. Sci. Technol.*, vol. 29, no. 3, pp. 6431–6453, Mar. 2020,

- [Online]. Available: <https://bit.ly/3bCV0w8>.
- [28]. M. Omar, N. L. A. Khasasi, S. L. S. Abdullah, N. Hashim, R. Romli, and N. Katuk, "Defining skill sets requirements for Agile Scrum team formation," *J. Eng. Appl. Sci.*, vol. 13, no. 3, pp. 784–789, 2018.
- [29]. T. Fabrianti Kusumasari, B. Riyanto Trilaksono, A. Nur Aisha, and . F., "Software Development Team Competencies to Support Software Development Project Success," *Int. J. Eng. & Technol.*, vol. 7, no. 4, pp. 156–161, Dec. 2018, doi: 10.14419/ijet.v7i4.40.24424.
- [30]. R. Florea and V. Stray, "A Global View on the Hard Skills and Testing Tools in Software Testing," in *2019 ACM/IEEE 14th International Conference on Global Software Engineering (ICGSE)*, 2019, pp. 143–151, doi: 10.1109/ICGSE.2019.00035.
- [31]. A. Hemon, B. Lyonnet, F. Rowe, and B. Fitzgerald, "Conceptualizing the Transition from Agile to DevOps: A Maturity Model for a Smarter IS Function," in *Smart Working, Living and Organising. TDIT 2018*, W. D. Elbanna A., Dwivedi Y., Bunker D., Ed. 2019, pp. 209–223.
- [32]. A. Sopa et al., "Hard Skills versus Soft Skills: Which are More Important for Indonesian Employees Innovation Capability," *Int. J. Adv. Sci. Technol.*, vol. 29, no. 3, pp. 6431–6453, Mar. 2020.
- [33]. R. Wieringa, N. Maiden, N. Mead, and C. Rolland, "Requirements Engineering Paper Classification and Evaluation Criteria: A Proposal and a Discussion," *Requir. Eng.*, vol. 11, no. 1, pp. 102–107, Dec. 2005, doi: 10.1007/s00766-005-0021-6.

Anexo B: Tabla de seguimiento de artículos seleccionados.

#	DOI	Base de datos consultada	Título	Año	Citaciones	Fuente
S1	https://dl.acm.org/doi/10.1145/3378936.3378966	Scopus	Hard and soft skills for scrum global software development teams	2020	0	ACM International Conference Proceeding Series pp. 110-114
S2	https://link.springer.com.aceso.unicauca.edu.co/chapter/10.1007%2F978-3-030-35510-4_5	Scopus	Soft Competencies and Satisfaction Levels for Software Engineers: A Unified Framework	2020	0	Lecture Notes in Business Information Processing 371 LNBIP, pp. 69-83
S3	https://ieeexplore.ieee.org/document/8807575	Scopus	A Global View on the Hard Skills and Testing Tools in Software Testing	2019	2	Proceedings - 2019 ACM/IEEE 14th International Conference on Global Software Engineering, ICGSE 2019
S4	https://ieeexplore.ieee.org/document/7344408	Scopus	Rapid improvement of students' soft-skills based on an agile-process approach	2015	9	Proceedings - Frontiers in Education Conference, FIE 2015,7344408
S5	10.3923/jeasci.2018.784.789	Scopus	Defining skill sets requirements for Agile Scrum team formation	2018	1	Journal of Engineering and Applied Sciences 13(3), pp. 784-789
S6	10.1109/JCSSE.2015.7219793	Scopus	Necessary skills and attitudes for development team members in Scrum: Thai experts' and practitioners's perspectives	2015	2	Proceedings of the 2015 12th International Joint Conference on Computer Science and Software Engineering, JCSSE 2015 7219793, pp. 184-189
S7	https://link.springer.com.aceso.unicauca.edu.co/chapter/10.1007%2F978-3-030-35510-4_5	Scopus	Conceptualizing the transition from agile to DevOps: A	2019	3	IFIP Advances in Information and Communication

	ter/10.1007%2F978-3-030-04315-5_15		maturity model for a smarter is function			Technology 533, pp. 209-223
S8	10.14419/ijet.v7i4.40.24424	Scopus	Software development team competencies to support software development project success	2018	0	International Journal of Engineering and Technology(UAE) 7(4), pp. 156-161
S9	https://doi.org/10.1007/s10796-019-09905-1	Scopus	From Agile to DevOps: Smart Skills and Collaborations	2020	3	Information Systems Frontiers 22(4), pp. 927-945
S10	http://sersc.org/journals/index.php/IJAST/article/download/7233/4274	Scopus	Hard Skills versus Soft Skills: Which are More Important for Indonesian Employees Innovation Capability	2020	3	International Journal of Advanced Science and Technology 29(3), pp. 6431-6453

Anexo C: Modelo de métricas para apoyar la evaluación de habilidades blandas en el desarrollo global de software ágil



Germán David García Astudillo

Director: PhD. MSC. César Jesús Pardo Calvache

Universidad del Cauca
Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones
Departamento de Sistemas
Grupo de I+D en Tecnologías de la información (GTI)
Popayán, marzo de 2023

Contenido

1.Introducción	104
2.Objetivos.....	105
2.1. Objetivo del Grupo Focal	105
2.2. Objetivos de Investigación	105
3. Protocolo del Grupo Focal	105
4. Orden del día	106
5. Habilidades Blandas y Métricas Propuestas.....	106
5.1. Conceptos.....	106
5.1.1. Desarrollo Global de Software (DGS)	106
5.1.2. Desarrollo Global de Software Ágil (DGS ágil)	107
5.1.3. Habilidades Blandas.....	107
5.1.4. Scrum of Scrums (SoS).....	107
5.2. Subconjunto de habilidades blandas en los roles de SoS	109
5.3. Métricas	111
5.3.1. Plantilla de descripción de las métricas	111
5.3.2. Escala de interpretación	111
5.4. Métricas base y derivadas	112
5.4.1. Métrica para evaluar la responsabilidad	113
5.4.2. Métrica para evaluar la comunicación	115
5.4.3. Métrica para evaluar la orientación al cliente.....	116
5.4.4. Métrica para evaluar la Motivación	118
5.4.5. Métrica para evaluar el Trabajo en equipo	119
5.4.6. Métrica para evaluar la habilidad interpersonal	122
5.4.7. Métrica para evaluar la habilidad para la resolución de problemas .	123
5.4.8. Métrica para evaluar el liderazgo.....	124
5.4.9. Métrica para evaluar la habilidad de planeación.....	127
6.Formulario	de
preguntas.....	128
Referencias.....	130

Indicie de tablas

Tabla 1. Protocolo del Grupo Focal.....	106
Tabla 2. Orden del día.....	106
Tabla 3. Habilidades blandas asociadas a los roles de SoS.	109
Tabla 4. Subconjunto de Habilidades blandas asociadas a los roles de SoS	110
Tabla 5. Platilla de métricas.	111
Tabla 6. Escala de interpretación definida.	112
Tabla 7. Medidas propuestas para calcular las habilidades blandas en SoS.....	112
Tabla 8. Indicador de eficacia en la responsabilidad del equipo SoS.....	114
Tabla 9. Indicador de frecuencia de reuniones del equipo durante el Sprint.	115
Tabla 10. Porcentaje de entregas de producto a tiempo.	116
Tabla 11. Indicador de eficacia de respuesta a las solicitudes del cliente.....	117
Tabla 12. Porcentaje de participación de los integrantes del equipo en las reuniones.	118
Tabla 13. Indicador de velocidad del equipo Scrum.	119
Tabla 14. Ejemplo requerimientos terminados por equipo.	120
Tabla 15. Porcentaje de requerimientos entregados durante el Sprint por el equipo SoS.	120
Tabla 16. Porcentaje de reuniones informales del equipo SoS.	122
Tabla 17. Indicador de eficiencia en la resolución de problemas del equipo SoS.	123
Tabla 18. Indicador de Sprints exitosos del proyecto en cuanto a entregas completas de producto.	124
Tabla 19. Indicador de satisfacción de liderazgo del equipo SoS.	125
Tabla 20. Encuesta de satisfacción de los miembros de equipo Sos sobre liderazgo del equipo.....	125
Tabla 21. Ejemplo de recolección de información tras aplicar la encuesta.	126
Tabla 22. Indicador de eficacia de la planeación del equipo SoS.	127
Tabla 23. Preguntas con escala discreta del grupo focal.	128
Tabla 24. Preguntas abiertas del grupo focal.	129

Índice de figuras

Figura 1. Scrum of Scrums, tomado de [5].	108
--	-----

1. Introducción

Durante las últimas dos décadas la industria de desarrollo de software se ha visto en la necesidad de reinventarse y adaptarse a los nuevos cambios que se presentan en la industria, una de ellas está relacionada con la posibilidad de contar con profesionales con habilidades duras y blandas necesarias para desempeñar roles, responsabilidades, actividades, tareas, y los cargos adecuadamente. Según un estudio realizado a 26.130 directivos encuestados por ManpowerGroup [1], en el 2020 se pudo observar que el 38% de los encuestados sigue teniendo problemas para encontrar profesionales con las competencias duras necesarias, sin embargo, el 43% considera mucho más difícil enseñar y lograr conseguir profesionales con las habilidades blandas que ellos requieren, entre ellas: pensamiento analítico, comunicación, colaboración, coordinación, cooperación, entre otros. Esta problemática se incrementó aún más durante y después de la pandemia del COVID-19 a nivel mundial, debido a que la industria de software sufrió un cambio acelerado, especialmente debido a la digitalización y automatización de procesos en comparación a años anteriores, generando un mercado laboral marcado por el desarrollo de actividades remotas, virtuales y globales, es decir; que los integrantes y/o equipos de trabajo se ubicaron físicamente más allá de las fronteras geográficas de un país/región [2].

Una de las grandes problemáticas que se presentan en el desarrollo global de software (DGS) ágil es la deficiencia o ausencia de las habilidades blandas, la cual se trasladó de los enfoques de desarrollo tradicionales y se acrecienta en los entornos de DGS ágil, esto; debido a que una de las modalidades de vinculación de las empresas es el trabajo remoto, modalidad en la que es necesario atender otra serie de desafíos como: distracción, responsabilidad, profesionalismo, comunicación, falta de motivación, balance entre vida laboral y personal, falta de colaboración, inseguridad (miedo a ser olvidado y/o ser rechazado), periodos prolongados de aislamiento y soledad; lo que puede acarrear graves problemas como: deterioro de la salud mental, baja concentración, depresión, ansiedad, mortalidad temprana [3]. A pesar de las estas problemática, las ventajas que se logran con el DGS ágil son varias, entre ellas: se disminuye el porcentaje de talento humano localizado, se elimina el problema de espacio físico, se reduce el tiempo de comercialización y desarrollo al ampliar el rango de horas de trabajo debido a los diferentes usos horarios, es posible aprovechar las diferencias horarias para tener varias horas de producción (del término en inglés: following the sun, o persiguiendo el sol), entre otros [4]. A parte de estas problemáticas y ventajas que se presentan en el DGS ágil, podemos encontrar algunas soluciones (enfoques y marcos de trabajo) ágiles que buscan facilitar y escalar el marco de trabajo Scrum para el desarrollo de software, estos son algunos de los más conocidos actualmente: Scrum of Scrums (SoS); es una técnica o enfoque ágil escalada para integrar el trabajo de múltiples equipos Scrum que trabajan en el mismo proyecto. Permite que los equipos se comuniquen entre sí para garantizar que el resultado del software de

cada equipo se integre bien con el resultado de los otros equipos, y especialmente en áreas donde hay superposición o la secuencia de eventos es importante [5].

Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente, en este documento se presenta un subconjunto de habilidades blandas que se encuentran asociadas a los roles presentes en el enfoque Scrum of Scrum utilizado por empresas de DGS ágil que pretende visibilizar aquellas que son más comunes y necesarias dentro de los equipos que adoptan y emplean este enfoque. También se presenta un conjunto de métricas que fueron creadas a partir de la guía que establece el enfoque Goal-Question-Metric (GQM) para la creación de métricas [6][30], buscando establecer una medida cuantitativa al impacto que tienen las habilidades blandas sobre los equipos SoS.

Este documento se organizó de la siguiente forma: en la sección 2 se expone el objetivo del Grupo Focal y los objetivos de investigación. En la sección 3 se describe el protocolo del Grupo Focal. En la sección se exponen las habilidades blandas y las métricas propuestas. Por último, en sección se expone el formulario de preguntas dirigido a los expertos con el que se pretende evaluar comprensibilidad, aplicabilidad, idoneidad y completitud de las métricas propuestas.

2. Objetivos

2.1. Objetivo del Grupo Focal

El objetivo del grupo focal es recopilar la retroalimentación de los participantes sobre la idoneidad, completitud, facilidad de comprensión y aplicación de las métricas propuestas para dicho subconjunto de habilidades blandas. De esta manera, se busca brindar apoyo a las empresas que cuentan con equipos de desarrollo global de software ágil que utilizan el enfoque SoS en la toma de decisiones.

2.2. Objetivos de Investigación

- Evaluar aspectos como la comprensibilidad, aplicabilidad, idoneidad y completitud en el subconjunto de habilidades blandas seleccionadas y las métricas asociadas a los mismos.
- Recopilar recomendaciones de lecciones aprendidas y oportunidades de mejora para las habilidades blandas y métricas evaluadas.
- Realizar las adaptaciones o cambios que se consideren apropiados en las habilidades blandas y métricas evaluadas.

3. Protocolo del Grupo Focal

A continuación, se expone el protocolo a seguir durante la aplicación del grupo focal:

Tabla 1. Protocolo del Grupo Focal.

Elemento	Descripción
Fecha de realización	04/04/2023
Hora de inicio	05:00 pm
Hora de Finalización	06:30 pm
Lugar	Teams
Tema a tratar	Comprensibilidad, aplicabilidad, idoneidad y completitud del subconjunto de habilidades blandas seleccionadas y verificación del conjunto de métricas propuesto para apoyar la evaluación de estas habilidades blandas en equipos de desarrollo global de software ágil que utilizan el enfoque Scrum of Scrums.
Moderador	Germán David García Astudillo
Supervisor	Cesar Pardo
Relator	Germán David García Astudillo
Participantes	Grupo de expertos en diferentes áreas del conocimiento.

4. Orden del día

Se expone el orden del día a seguir durante el desarrollo del grupo focal.

Tabla 2. Orden del día.

#	Descripción	Hora	
		Inicio	Fin
1	Bienvenida a los participantes.	17:00	17:05
2	Presentación del grupo investigador, objetivos del grupo focal y de investigación.	17:05	17:10
3	Presentación de los participantes.	17:10	17:20
4	Presentación de las habilidades blandas y las métricas propuestas.	17:20	17:45
5	Discusión de la propuesta por parte de los participantes.	17:45	18:10
6	Realización de la encuesta.	18:10	18:20
8	Agradecimiento a los participantes.	18:20	18:25
9	Finalización del grupo Focal.	18:25	18:30

5. Habilidades Blandas y Métricas Propuestas

5.1. Conceptos

5.1.1. Desarrollo Global de Software (DGS)

Es un paradigma emergente en el cual se tiene un equipo de desarrollo distribuido geográficamente mientras trabajan en el mismo proyecto [7], [8]. El DGS ágil es una relación contractual entre el cliente y las organizaciones proveedoras de servicios tecnológicos. Los clientes subcontratan algunas o todas sus actividades de desarrollo de software a proveedores que; a su vez, brindan el servicio acordado a cambio de una

determinada remuneración, de esta forma, las empresas no tienen que enviar trabajadores de sus países a sucursales en el extranjero. El sistema puede funcionar las 24 horas debido a las diferencias en los horarios de trabajo en cada país, especialmente si las sucursales están distribuidas uniformemente por todo el mundo. Este concepto se conoce como “Following the Sun” [9].

5.1.2. Desarrollo Global de Software Ágil (DGS ágil)

El DGS ágil (DGSA) es la combinación de las diferentes soluciones ágiles con el desarrollo global de software [10], donde la incorporación cuidadosa de la agilidad en entornos geográficamente distribuidos y/o remotos es esencial para hacer frente a varios desafíos como: la comunicación, el control y la confianza, especialmente en organizaciones caracterizadas por la dispersión de sus equipos [11].

5.1.3. Habilidades Blandas

Las habilidades blandas se clasifican como conocimiento personal o, en otras palabras; conocimiento obtenido de individuos que son difíciles de fomentar y compartir de forma natural. Además, las habilidades blandas están arraigadas en acciones y experiencias [12]. Hasta hace poco, las habilidades blandas en su mayoría se desarrollaban de manera autodidactas y/o auto-desarrolladas y no eran consideradas una responsabilidad (formación, fomento o evaluación) específica de la industria. La industria de software requiere actualmente en su mayoría habilidades blandas como: inteligencia emocional, flexibilidad comunicativa, liderazgo, motivación, paciencia, persuasión, capacidad de resolución de problemas, trabajo en equipo, gestión del tiempo, ética laboral, entre otras [13], [14].

5.1.4. Scrum of Scrums (SoS)

De los diversos marcos de trabajo de escalado ágil (Agile Scaling Frameworks – ASF) en uso actual, Scrum of Scrums (SoS) sigue siendo el más antiguo y el más utilizado [15]. Jeff Sutherland y Ken Schwaber son las dos personas a las que se les atribuye la introducción de SoS [5]. El cual es una técnica/enfoque ágil escalado para integrar el trabajo de múltiples equipos Scrum (generalmente de 7 a nueve miembros cada uno) que trabajan en el mismo proyecto. El SoS suele estar presente en otros enfoques de escalado de Scrum, sirviendo como punto de partida [15].

La coordinación de los distintos equipos se realiza en una reunión de Scrum de Scrums que puede realizarse diariamente, dos veces por semana o como mínimo; una vez por semana. Cada equipo Scrum tiene su Scrum Master o un miembro del equipo designado que asiste a la reunión de SoS como su representante. Si el material que un equipo en particular desea discutir es muy técnico, es posible que desee asistir tanto el Scrum Master como un miembro del equipo técnicamente calificado [5].

La reunión SoS se lleva a cabo de manera muy similar a la reunión *Daily Scrum* (Scrum diaria) que cada equipo realiza diariamente, pero no se limita a un período

de tiempo de quince minutos. En la reunión de SoS, cada equipo tiene un “embajador” que debe responder a las siguientes preguntas:

- a) ¿Qué ha logrado su equipo desde nuestra última reunión?
- b) ¿Qué problemas ocurrieron?, si hubo alguno, ¿qué afectaron negativamente a su equipo?
- c) ¿Qué quiere lograr su equipo antes de que nos volvamos a encontrar?
- d) ¿Qué resultados de su equipo en futuros Sprints cree que posiblemente interfieran con el trabajo de otros equipos?
- e) ¿Su equipo ve algún problema de interferencia proveniente del trabajo de otros equipos?

El propósito de la reunión SoS es garantizar la coordinación e integración de los resultados de los distintos equipos mediante la eliminación de todos los *impedimentos*. Esto puede implicar que dos o más equipos trabajen juntos durante un tiempo, renegociando áreas de responsabilidad, entre otros. Para realizar un seguimiento de todo esto, es importante que SoS tenga un *Product Backlog* propio para ser mantenido por el Chief Product Owner, además, es responsable de supervisar al equipo de Product Owner (PO) y ayudar a guiar la visión general del producto [5].

La Figura 1 ilustra el comportamiento del SoS dentro de una organización para formar la reunión con los representantes de cada equipo Scrum. Según Jeff Sutherland, la definición de Scrum of Scrums es: “...responsable de entregar el software de trabajo de todos los equipos a la Definición de Terminado al final de un Sprint, o de los lanzamientos durante el Sprint” [5].

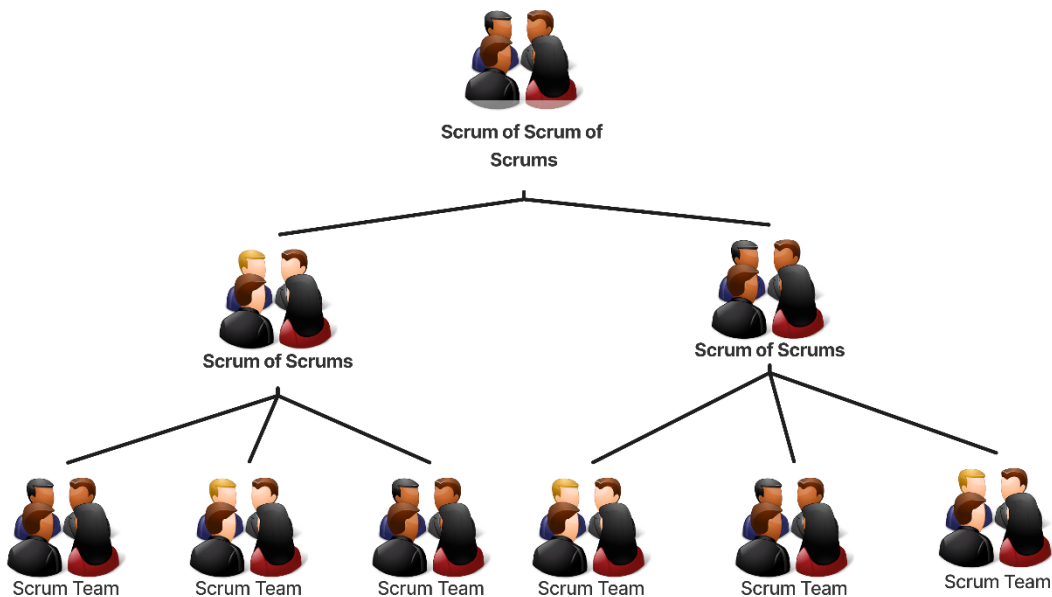


Figura 1. Scrum of Scrums, tomado de [5].

5.2. Subconjunto de habilidades blandas en los roles de SoS

En la

Tabla 3 se presentan las habilidades blandas que se recomienda posean las personas que asumen los roles dentro de la técnica SoS, para su identificación, se llevó a cabo un mapeo sistemático de la literatura acerca de la sociedad 5.0 y habilidades blandas en el desarrollo ágil de software global presentado en [16] (ver Anexo A). Asimismo, se analizaron artículos e información relacionada con la técnica Scrum of Scrums y Scrum. Después de revisar el estado del arte se evidenció que algunos estudios proponen habilidades blandas asociadas a los roles presentes en SoS, estos roles son: Equipo de desarrollo, Product Owner (propietario del producto), Scrum Master, chief Product Owner (propietario principal del producto) y el Scrum of Scrum Master. En adelante, se utilizará el subconjunto de habilidades blandas encontradas en los estudios analizados y las más valoradas por profesionales que conocen y aplican SoS. Como se puede observar, de las habilidades identificadas para cada rol de SoS, se puede observar que las siguientes habilidades blandas son comunes a todos los roles, ellas son: comunicación y trabajo en equipo. Solamente la habilidad blanda de liderazgo, se sugiere se tenga en cuenta en el rol del Scrum Master y a su vez en el rol de Scrum of Scrum Master, esto es evidente, dado que sobre estos dos roles recae la responsabilidad de liderar, facilitar la coordinación y la comunicación entre los equipos Scrum en un proyecto. La Tabla 3 presenta la caracterización del subconjunto de habilidades blandas encontradas en los estudios y su relación con a cada rol de SoS:

Tabla 3. Habilidades blandas asociadas a los roles de SoS.

N°	Roles en Scrum of Scrums	Habilidades Blandas sugeridas
1	Equipo de desarrollo	Según [17], las 5 habilidades blandas más valoradas para los miembros del equipo de desarrollo Scrum son: responsabilidad, comunicación, orientación al cliente, motivación y trabajo en equipo.
2	Propietario del producto (PO)	Según [17], las 5 habilidades blandas más valoradas para el PO son: comunicación, orientación al cliente, interpersonal, trabajo en equipo y resolución de problemas.
3	El scrum master	Según [17], las 5 habilidades blandas más valoradas para un Scrum master son: comunicación, interpersonal, liderazgo, trabajo en equipo y planeación.
4	Propietario Principal del Producto (CPO)	Según [18], las habilidades blandas del propietario principal del producto corresponde a las mismas del PO que en este caso tomaríamos las 5 habilidades más relevantes que son: la comunicación, orientación al cliente, interpersonal, trabajo en equipo, resolución de problemas y además se añade la capacidad para manejarlas a nivel escalado.
5	Scrum of Scrum Master	Según [18], las habilidades blandas del Scrum of Scrum Master corresponde a las mismas del Scrum master que en este caso son 5: la comunicación, interpersonal, liderazgo,

	trabajo en equipo, planeación y además se añade la capacidad para manejarlas todas a nivel escalado.
--	--

Uno de los pasos relevantes en el desarrollo del modelo fue la definición de las métricas, por lo tanto, se tuvieron en cuenta las características de los equipos que utilizan el enfoque SoS. Asimismo, fue necesario tener en cuenta utilizar metodologías donde se pudieran establecer objetivos claros y medibles. Además, para llevar a cabo la construcción y definición de las métricas, se tuvieron en cuenta las habilidades blandas mencionadas para cada uno de los roles sugeridos en el enfoque SoS descritos en la Tabla 3. La Tabla 4 provee la definición para las habilidades blandas abordadas por el modelo. Asimismo, también se tuvieron en cuenta las cuatro (4) características sugeridas en [19] para que las métricas sean útiles en entornos de desarrollo de software, es decir; que las métricas sean: (i) cuantificables (ii) independientes, (iii) explicables y (iv) precisas.

Tabla 4. Subconjunto de Habilidades blandas asociadas a los roles de SoS

ID	Nombre	Descripción/ejemplo
HB1	Responsabilidad	Responsable, confiable, hace el trabajo, ingenioso, auto disciplinado, quiere hacerlo bien, concienzudo, sentido común [20].
HB2	Comunicación	Las habilidades de comunicación se refieren a la capacidad de comunicarse tanto de manera oral como escrita, y también presentando y escuchando [21] y [20]. <i>Def.2:</i> Las habilidades de comunicación son las habilidades para transmitir información a las personas de manera clara, simple, efectiva y entendida por la audiencia. <i>Def.3:</i> Se trata de transmitir y recibir mensajes de forma clara y poder leer a la audiencia [20].
HB3	Orientación al cliente	la orientación al cliente se define como una filosofía, que permite que todas las acciones del personal que hace parte de una organización estén dirigidas y enfocadas en satisfacer cada necesidad de los clientes y usuarios [23].
HB4	Motivación	La motivación son los procesos que inciden en la intensidad, dirección y persistencia del esfuerzo que realiza un individuo para la consecución de un objetivo. La intensidad se refiere a lo enérgico del intento de una persona. Este es el elemento en que la mayoría se centra cuando habla de motivación. Sin embargo, es improbable que una intensidad elevada conduzca a resultados favorables en el desempeño en el trabajo, a menos que el esfuerzo se canalice en una dirección que beneficie a la organización. Por tanto, se debe considerar tanto la calidad del esfuerzo como su intensidad [24].
HB5	Trabajo en equipo	Las habilidades de trabajo en equipo indican la capacidad de cooperar, ser solidario, colaborador y útil [21], [25]. <i>Def.2:</i> Las habilidades de trabajo en equipo son las habilidades para trabajar en equipo y desempeñarse combinando habilidades individuales con otros miembros del equipo para lograr la meta [22].
HB6	Interpersonal	Las habilidades interpersonales se definen como las habilidades para la vida, para la comunicación e interacción cotidianas con otras personas, tanto en la vida profesional como personal. Se requieren habilidades interpersonales para mantener una buena relación con otros miembros del equipo [22].
HB7	Resolución de problemas	Un proceso cognitivo-afectivo-conductual mediante el cual una persona intenta identificar o descubrir una solución o respuesta de afrontamiento eficaz para un problema particular [26].

HB8	Liderazgo	para definir el término de LIDERAZGO, es importante incluir algunos mecanismos de influencia, en este sentido, se puede definir el liderazgo realizado por aquellas personas que por medio de la palabra y el ejemplo (personal), influyen sobre la conducta, sentimientos y pensamientos de un grupo de personas/seguidores [27]. Las habilidades de liderazgo son las habilidades para influir en otros, liderar y hacerse cargo cuando sea necesario, ofrecer opiniones y dirección, ayudar y apoyar a otros para lograr objetivos y metas [22].
HB9	Planeación	Las habilidades de planificación son las habilidades para mirar hacia adelante, ajustar acciones con relación a las acciones de otros, lograr metas, evitar dificultades emocionales, financieras, físicas o sociales para tomar e implementar decisiones [22].

A continuación, en la siguiente sección se presentan las métricas sugeridas para apoyar la evaluación de las habilidades blandas asociadas a cada uno de los roles en SoS presentados en la Tabla 4.

5.3. Métricas

En esta sección se provee una descripción detallada para las doce métricas propuestas.

5.3.1. Plantilla de descripción de las métricas

La Tabla 5 presenta la plantilla utilizada para describir las métricas propuestas. Esta plantilla provee información detallada acerca de: identificador de la métrica, propósito, unidad utilizada, escala de la métrica, ecuación y variables. Además, se provee información acerca de la escala de interpretación de los resultados, las medidas tenidas en cuenta para calcular el estado de las habilidades a través de las métricas propuestas, contexto de ejemplo, ejemplo de uso para cada métrica y la forma en que se deben interpretar los indicadores resultantes de la aplicación. Para cada una de las medidas obtenidas en las métricas se sugiere que el único valor que se tenga en cuenta es la parte entera, esto ayudará a evitar posibles ambigüedades en su interpretación.

Tabla 5. Platilla de métricas.

Nombre de la métrica	
Identificador	Este campo describe el identificador único de la métrica.
Propósito	Este campo describe el propósito de la métrica.
Unidad	Este campo expone la unidad que soporta la métrica.
Escala	Este campo expone la escala de valores que utiliza la métrica.
Ecuación	Este apartado se expresa la ecuación de la métrica.
Variables	Este apartado expone el detalle de las variables utilizadas en la ecuación.

5.3.2. Escala de interpretación

Para la interpretación de los resultados derivados de las métricas se decidió utilizar la escala ajustada de [28], como referencia, es una escala ampliamente conocida a nivel mundial, la cual utilizamos y expresamos los valores en una escala discreta

que se puede apreciar en la Tabla 6 donde se aprecia el rango definido, acrónimo y descripción.

Tabla 6. Escala de interpretación definida.

Rango	Acrónimo	Descripción
0% - 15%	ND	No Desarrollada
16% - 50%	PD	Parcialmente Desarrollada
51% - 85%	MD	Moderadamente Desarrollada
86% - 100%	CD	Considerablemente Desarrollada

5.4. Métricas base y derivadas

A continuación, se presenta la definición de las métricas, las cuales están orientadas hacia los objetivos definidos para cada una de las habilidades blandas (ver Anexo B). De esta manera y teniendo como base la metodología de medición GQM, se han establecido los objetivos de las métricas, las hipótesis asociadas a estos objetivos (ver Anexo C) y las preguntas que responden a estas (ver Anexo D); aspectos base para la definición de las métricas asociadas para satisfacer las necesidades de información respecto a los objetivos planteados. La Tabla 7 se muestra la forma como se organizan las métricas: en la columna ¿Qué mide? Se establece el atributo que mide; en la columna ¿Cómo lo mide? Se indica la métrica, su descripción, el tipo de métrica (base/derivada) y la escala de cada métrica.

Tabla 7. Medidas propuestas para calcular las habilidades blandas en SoS.

N°	¿Qué mide?	¿Cómo lo mide?				
		ID Medida	Descripción	Tipo	Escala utilizada	ID
1	Porcentaje	IERES	Indicador de eficacia en la responsabilidad del equipo SoS	Indicador	Ratio	HB1
2	Cantidad	TFT	Total de funcionalidades terminadas	Base	funcionalidades	
3	Cantidad	TFC	Total de funcionalidades comprometidas	Base	funcionalidades	
4	Porcentaje	IFREDS	Indicador de frecuencia de reuniones del equipo durante el Sprint	Indicador	Ratio	HB2
5	Cantidad	TRPES	Total de reuniones propuestas por el equipo durante el Sprint	Base	Reuniones	
6	Cantidad	TRREDS	Total de reuniones realizadas durante el Sprint	Base	Reuniones	
7	Porcentaje	PEPT	Porcentaje de entregas de producto a tiempo	Indicador	Ratio	HB3
8	Cantidad	TECC	Total de entregas comprometidas para el cliente	Base	Entregas	
9	Cantidad	TERFPC	Total de entregas realizadas en la fecha pactada con el cliente	Base	Entregas	
10	Porcentaje	IERSC	Indicador de eficacia de respuesta a las solicitudes del cliente	Indicador	Ratio	
11	Cantidad	TRSECD	Total de respuestas a solicitudes entregadas al cliente durante el Sprint	Base	Solicitudes	

12	Cantidad	TSCDS	Total de solicitudes del cliente durante el Sprint	Base	Solicitudes	
13	Porcentaje	PPIER	Porcentaje de participación de los integrantes del equipo en las reuniones	Indicador	Ratio	HB4
14	Cantidad	TAR	Total de asistentes a las reuniones	Base	Asistentes	
15	Cantidad	TARPA	Total de asistentes a las reuniones que participaron activamente	Base	Asistentes	
16	Porcentaje	IVES	Indicador de velocidad del equipo Scrum	Indicador	Ratio	HB5
17	Cantidad	TRTDS	Total de requerimientos terminados durante el Sprint	Base	Requerimientos	
18	Tiempo	DS	Duración de Sprint	Base	Semanas	
19	Porcentaje	PREDSSES	Porcentaje de requerimientos entregados durante el Sprint por el equipo SoS	indicador	Ratio	
20	Cantidad	TRPPSES	Total de requerimientos planificados para el Sprint del equipo SoS	Base	Requerimientos	
21	Porcentaje	PRIES	Porcentaje de reuniones informales del equipo SoS	Indicador	Ratio	HB6
22	Cantidad	TRI	Total de reuniones informales	Base	Reuniones	
23	Cantidad	TR	Total de reuniones	Base	Reuniones	
24	Porcentaje	IERPES	Indicador de eficiencia en la resolución de problemas del equipo SoS	Indicador	Ratio	HB7
25	Cantidad	TPSES	Total de problemas solucionados por el equipo SoS	Base	Problemas	
26	Cantidad	TPR	Total de problemas reportados	Base	Problemas	
27	Porcentaje	ISEPCECP	Indicador de Sprints exitosos del proyecto en cuanto a entregas completas de producto	Indicador	Ratio	HB8
28	Cantidad	TSEDP	Total de Sprints exitosos durante el proyecto	Base	Sprint	
29	Cantidad	TSDDP	Total de Sprints desarrollados durante el proyecto	Base	Sprint	
30	Porcentaje	IEPES	Indicador de eficacia de la planeación del equipo SoS	Indicador	Ratio	HB9
31	Cantidad	TAPDS	Total de actividades planeadas durante el Sprint	Base	Actividades	
32	Cantidad	TARDS	Total de actividades realizadas durante el Sprint	Base	Actividades	

A continuación, se presentan doce métricas definidas para apoyar la medición de las habilidades blandas responsabilidad, comunicación, orientación al cliente, trabajo en equipo, interpersonal, resolución de problemas, liderazgo y planeación.

5.4.1. Métrica para evaluar la responsabilidad

A continuación, se presenta la métrica para apoyar la evaluación de la habilidad blanda responsabilidad, a través del cálculo del porcentaje de actividades de tipo Features desarrolladas completamente al finalizar un Sprint.

Tabla 8. Indicador de eficacia en la responsabilidad del equipo SoS.

Indicador de eficacia en la responsabilidad del equipo SoS	
Identificador	%IERES
Propósito	Calcular el porcentaje de actividades tipo Features (funcionalidades) entregadas completas al final de un Sprint.
Unidad	Porcentaje (%)
Escala	[0,100]
Ecuación	Ecuación 1. Indicador de eficacia en la responsabilidad del equipo SoS $\%IERES = \frac{TFT}{TFC} * 100$
Variables	IERES: Indicador de eficacia en la responsabilidad del equipo SoS. TFT: Total de funcionalidades terminadas. TFC: Total de funcionalidades comprometidas.

En **%IERES** se calcula el porcentaje de actividades tipo Features (funcionalidades) entregadas completas al final de un Sprint. Para realizar el cálculo es necesario conocer el *total de funcionalidades terminadas* **TFT** y el *total de funcionalidades comprometidas* **TFC**. Durante el cálculo de esta métrica se debe considerar que es posible que se presente el caso donde **TFT** es mayor que **TFC**, si esto pasa, se estaría presentando un caso de sobre esfuerzo del equipo SoS, donde se realizaron actividades adicionales o extras a las que se comprometieron inicialmente; por tal razón estos resultados no serán considerados para la interpretación de la métrica.

El resultado esperado al emplear esta métrica variará entre 0 y 100, el mejor valor de **IERES** es el más cercano a 100, estaría indicando que el equipo SoS es responsable con las entregas de funcionalidades comprometidas. Para la interpretación se usará la guía de la Tabla 6.

Contexto de ejemplo: cuando el encargado del equipo SoS necesite conocer el indicador de responsabilidad que tiene el equipo cuando se compromete en la entrega de funcionalidades durante el Sprint; frente a su estimación de responsabilidad del equipo.

Ejemplo de uso: si el compromiso de entrega fue de 7 actividades por equipo al final del Sprint y la entrega realiza fue de 5 funcionalidades por equipo.

Se tiene:

$$TFT = 5 \text{ actividades terminadas}$$

$$TFC = 7 \text{ actividades comprometidas}$$

Aplicamos la formula y determinamos que:

$$\%IERES = \frac{5}{7} * 100 = 71.43\%$$

El indicador estaría mostrando como resultado 71.43%, según la Tabla 6 este resultado sería equivalente a: la habilidad blanda responsabilidad esta moderadamente desarrollada **MD**, lo que significa que el equipo estaría realizando

un esfuerzo grande para ser responsable, recordemos que entre más grade sea el valor de la métrica, podremos visualizar mayor esfuerzo para lograr cumplir responsabilidad esperada del equipo SoS, que a su vez indica un mayor desarrollo de la habilidad blanda responsabilidad.

5.4.2. Métrica para evaluar la comunicación

A continuación, se presenta la métrica para apoyar la evaluación de la habilidad blanda comunicación, a través del cálculo del porcentaje de reuniones de equipo durante un Sprint.

Tabla 9. Indicador de frecuencia de reuniones del equipo durante el Sprint.

Indicador de frecuencia de reuniones del equipo durante el Sprint	
Identificador	% IFREDS
Propósito	Obtener el porcentaje de reuniones de equipo SoS durante un Sprint.
Unidad	Porcentaje (%)
Escala	[0,100]
Ecuación	Ecuación 2. Indicador de frecuencia de reuniones del equipo durante el Sprint. $\%IFREDS = \frac{TRREDS}{TRPEDS} * 100$
Variables	%IFREDS : Indicador de frecuencia de reuniones del equipo durante el Sprint. TRPEDS : Total de reuniones propuestas por el equipo durante el Sprint. TRREDS : Total de reuniones realizadas por el equipo durante el Sprint.

Con **%IFREDS** se obtiene el porcentaje de reuniones de equipo SoS durante un Sprint, esta métrica busca conocer el porcentaje de las comunicaciones realizadas entre los miembros del equipo SoS, considerando que la reunión es un proceso mediante el cual las personas intercambian información, ideas, entre otras cosas, en este sentido, la reunión es un medio importante para la comunicación. Para esto debemos conocer cuál es el *total de reuniones propuestas por el equipo durante el Sprint* **TRPEDS** y *total de reuniones realizadas por el equipo durante el Sprint* **TRREDS**.

El resultado de esta métrica será un porcentaje que variará entre 0 y 100, consideraremos el mejor valor de **IFREDS**, como aquel que se encuentre más cercano del 100, porque indicará que los miembros del equipo SoS tiene espacios para comunicarse durante el desarrollo del Sprint y favorece la comunicación entre ellos. La interpretación del resultado obtenido dará según Tabla 6.

Contexto de ejemplo: presentado el caso que el líder de un equipo de desarrollo de software ágil necesite conocer la frecuencia de reuniones que tiene su equipo durante un Sprint, para esto, aplicaría la métrica de la siguiente manera:

Ejemplo de uso: encuentra como propuesta la realización de 15 reuniones durante la ejecución del Sprint X, de las cuales se realizaron 9 reuniones.

Aplicando la fórmula encontramos:

$$TRPEDS = 15 \text{ reuniones propuestas}$$

$$TRREDS = 9 \text{ reuniones realizadas}$$

Con la información anterior podemos aplicar la fórmula y determinar que:

$$IFREDS = \frac{9}{15} * 100 = 60 \% \text{ reuniones de equipo durante el Sprint X.}$$

El resultado de la métrica indica que del total de reuniones propuestas por el equipo SoS se realizaron el 60% de ellas, este resultado se puede interpretar según los rangos establecidos en la Tabla 6, en este ejemplo equivale a decir que; las reuniones del equipo durante el Sprint X fueron moderadamente desarrolladas **MD**, y se puede interpretar así: el equipo se comunica constantemente durante la ejecución del Sprint, resultando un proceso importante para los miembros del equipo SoS ya que permite desarrollar la habilidad blanda comunicación.

5.4.3. Métrica para evaluar la orientación al cliente

A continuación, se presenta las métricas para apoyar la evaluación de la habilidad blanda orientación al cliente, a través de la obtención del porcentaje de entregas de producto completas al cliente al finalizar un Sprint y la obtención del porcentaje de eficiencia del equipo para dar respuesta al cliente sobre las solicitudes realizadas durante un Sprint.

Tabla 10. Porcentaje de entregas de producto a tiempo.

Porcentaje de entregas de producto a tiempo	
Identificador	%PEPT
Propósito	Calcular el porcentaje de entregas de producto completas al cliente al final del Sprint.
Unidad	Porcentaje (%)
Escala	[0,100]
Ecuación	Ecuación 3. Porcentaje de entregas de producto a tiempo. $\%PEPT = \frac{TERFPC}{TECC} * 100$
Variables	%PEPT : Porcentaje de entregas de producto a tiempo. TERFPC : Total de entregas realizadas en la fecha pactada con el cliente. TECC : Total de entregas comprometidas para el cliente.

En **%PEPT** se calcula el porcentaje de entregas de producto completas al cliente al final del Sprint. Para realizar el cálculo, es necesario conocer el *total de entregas de producto realizadas en la fecha pactada con el cliente* **TERFPC** y el *total de entregas comprometidas* **TECC**. Durante el cálculo de esta métrica se debe considerar que es posible que se presente el caso donde **TERFPC** es mayor que **TECC**, si esto pasa, se estaría presentando un caso de sobre esfuerzo del equipo SoS, donde se realizaron entregas adicionales o extras a las que se comprometieron inicialmente; por tal razón estos resultados no serán considerados para la interpretación de la métrica.

El resultado esperado al emplear esta métrica variará entre 0 y 100, el mejor valor de **PEPT** es el más cercano a 100, el cual estaría indicando que el equipo SoS tiene la habilidad blanda orientación al cliente, desarrollada. Para la interpretación se usará la guía presentada en la Tabla 6.

Contexto de ejemplo: cuando el encargado del equipo SoS necesite conocer el porcentaje de orientación al cliente, que tiene el equipo cuando se compromete en la entrega de producto al final del Sprint.

Ejemplo de uso: si el compromiso del equipo fue entregar 3 funcionalidades del producto al final del Sprint y la entrega realiza al cliente fue de 2 funcionalidades.

Se tiene:

$$TERFPC = 2 \text{ funcionalidades entregadas}$$

$$TECC = 3 \text{ funcionalidades comprometidas}$$

Aplicamos la formula y determinemos que:

$$PEPT = \frac{2}{3} * 100 = 66.67\%$$

El indicador estaría mostrando como resultado 66.67%, según la Tabla 6 este resultado sería equivalente a: la habilidad blanda orientación al cliente esta moderadamente desarrollada **MD**, lo que significa que el equipo estaría realizando un esfuerzo grande para cumplir con la entrega de producto funcional al cliente, recordemos que entre más cercano sea el valor de la métrica del 100%, podremos visualizar mayor esfuerzo para lograr tener desarrollada la habilidad blanda orientación al cliente dentro del equipo SoS.

Tabla 11. Indicador de eficacia de respuesta a las solicitudes del cliente.

Indicador de eficacia de respuesta a las solicitudes del cliente	
Identificador	%IERSC
Propósito	Calcular el porcentaje de eficiencia del equipo para dar respuesta al cliente sobre las solicitudes realizada durante un Sprint.
Unidad	Porcentaje (%)
Escala	[0,100]
Ecuación	Ecuación 4. Indicador de eficacia de respuesta a las solicitudes del cliente. $IERSC = \frac{TRSECDS}{NTSCDS} * 100$
Variables	%IERSC: Indicador de eficacia de respuesta a las solicitudes del cliente. TRSECDS: Total de respuestas a solicitudes entregadas al cliente durante el Sprint. TSCDS: Total de solicitudes del cliente durante el Sprint.

Con **IERSC** se calcula el porcentaje de eficiencia del equipo para dar respuesta al cliente sobre una solicitud realizada durante un Sprint. Para realizar el cálculo, es necesario conocer el total de solicitudes del cliente durante el Sprint **TSCDS** y el total de respuestas a solicitudes entregadas al cliente durante el Sprint **TRSECDS**.

El resultado esperado al emplear esta métrica variará entre 0 y 100, el mejor valor de **IERSC** es el más cercano a 100. El resultado obtenido estaría indicando el porcentaje que el equipo SoS tiene la habilidad blanda orientación al cliente esta desarrollada. Para la interpretación se usará la guía de la Tabla 6.

Contexto de ejemplo: cuando el encargado del equipo SoS necesite conocer el porcentaje de orientación al cliente que tiene el equipo cuando se necesita entregar respuestas a las solicitudes del cliente durante un Sprint.

Ejemplo de uso: si el equipo recibe 5 solicitudes del cliente durante el Sprint y se logró dar respuesta a 4.

Se tiene:

$$TRSECDS = 4 \text{ Solicitudes resueltas}$$

$$TSCDS = 5 \text{ Solicitudes del cliente}$$

Aplicamos la formula y determinemos que:

$$\%IERSC = \frac{4}{5} * 100 = 80\%$$

El indicador estaría mostrando como resultado 80%, según la Tabla 6 este resultado sería equivalente a: la habilidad blanda orientación al cliente esta moderadamente desarrollada **MD**, lo que significa que el equipo estaría realizando un esfuerzo grande para cumplir con las respuestas a las solicitudes del cliente, recordemos que entre más cercano sea el valor de la métrica del 100%, podremos visualizar mayor esfuerzo para lograr tener desarrollada la habilidad blanda orientación al cliente dentro del equipo SoS.

5.4.4. Métrica para evaluar la Motivación

A continuación, se presenta la métrica para apoyar la evaluación de la habilidad blanda motivación, a través de la obtención del porcentaje de participación del equipo durante un Sprint.

Tabla 12. Porcentaje de participación de los integrantes del equipo en las reuniones.

Porcentaje de participación de los integrantes del equipo en las reuniones	
Identificador	% PPIER
Propósito	Obtener el porcentaje de participación de los integrantes del equipo durante un Sprint.
Unidad	Porcentaje (%)
Escala	[0,100]
Ecuación	Ecuación 5. Porcentaje de participación de los integrantes del equipo en las reuniones. $PPIER = \frac{TARPA}{TAR} * 100$
Variables	%PPIER: Porcentaje de participación de los integrantes del equipo en las reuniones. TARPA: Total de asistentes a las reuniones que participaron activamente. TAR: Total de asistentes a las reuniones.

Con **PPIER** se obtiene el porcentaje de participación de los integrantes del equipo durante un Sprint, esta métrica busca conocer el porcentaje de participación realizada por los miembros del equipo, considerando que la reunión es un proceso

mediante el cual las personas pueden intercambiar información, ideas, entre otras cosas. Para esto debemos conocer cuál es el *total de asistentes a las reuniones TAR* y el *total de asistentes a las reuniones que participaron activamente TARPA*.

El resultado de esta métrica será un porcentaje que variará entre 0 y 100, consideraremos el mejor valor de **PPIER** el que se encuentre más cercano al 100%, porque indicará que los miembros del equipo tienen espacio donde participan activamente durante el desarrollo del Sprint y ayuda en la motivación entre ellos. La interpretación de resultado obtenido dará según la Tabla 6.

Contexto de ejemplo: presentado el caso que el líder de un equipo desarrollo software ágil necesite conocer el porcentaje de participación que tiene los miembros de su equipo durante un Sprint, aplicaría la métrica de la siguiente manera:

Ejemplo de uso: tiene un equipo de 6 personas, de las cuales, 4 personas participaron activamente en las reuniones.

Aplicando la fórmula encontramos:

$$CTAR = 6 \text{ Asistentes}$$

$$CTARPA = 4 \text{ Asistentes que participaron}$$

Con la información anterior podemos aplicar la fórmula y determinar que:

$$PPIER = \frac{3}{6} * 100 = 50 \% \text{ de los asistentes que conforman el equipo participaron activamente.}$$

El resultado de la métrica indica que del total de miembros del equipo, solo el 50% está participando de manera activa, este resultado se puede interpretar según los rangos establecidos en la Tabla 6, de la siguiente manera: que la habilidad motivación está parcialmente desarrollada **PD**, y se puede interpretar así: no todos los miembros del equipo participan constantemente durante la reunión del Sprint resultando importante realizar actividades de seguimiento para determinar la causa y aumentar la motivación de los miembros del equipo SoS.

5.4.5. Métrica para evaluar el Trabajo en equipo

A continuación, se presenta las métricas para apoyar la evaluación de la habilidad blanda trabajo en equipo, a través de la obtención del promedio de requerimientos que el equipo realiza durante un Sprint y del cálculo del porcentaje de entregas de requerimientos completos al final del Sprint.

Tabla 13. Indicador de velocidad del equipo Scrum.

Indicador de velocidad del equipo Scrum	
Identificador	% IVES
Propósito	Obtener el número promedio de requerimientos que realiza el equipo SoS durante el Sprint.
Unidad	Porcentaje (%)
Escala	[0,100]

Ecuación	Ecuación 6. Indicador de velocidad del equipo Scrum. $IVES = \frac{\sum_{i=1}^n CRTDS}{DS}$
VARIABLES	%IVES: Indicador de velocidad del equipo SoS x Sprint. TRTDS: Total de requerimientos terminados durante el Sprint. DS: Duración de Sprint.

Con **IVES** se obtiene el número promedio de requerimientos que realiza el equipo SoS durante el Sprint, esta métrica busca conocer el número de requerimientos realizados para ayudar a planificar y ajustar su trabajo en Sprints futuros. Para esto, debemos conocer cuál es el *total de requerimientos terminados por cada equipo scrum durante el Sprint TRTDS* y *duración del Sprint DS*.

El resultado de esta métrica será un número que variará entre 0 y el mayor valor que asigne la persona creadora de la evaluación.

Contexto de ejemplo: presentado el caso que el líder de un equipo desarrollo software ágil que utilice el enfoque SoS necesite conocer el promedio de requerimientos que se terminan durante un Sprint, aplicaría la métrica de la siguiente manera:

Ejemplo de uso: Se tiene un equipo SoS conformado de 4 equipos Scrum, de los cuales se conoce el total de requerimientos que fue obtenido a partir de una evaluación realizada sobre cada equipo Scrum:

Tabla 14. Ejemplo requerimientos terminados por equipo.

Equipo Scrum	Requerimientos
Scrum Team 1	3
Scrum Team 2	5
Scrum Team 3	2
Scrum Team 4	4

Aplicando la fórmula encontramos:

$$DS = 2$$

CRTDS, sumamos los requerimientos que están registrados en la Tabla 14.

Con la información anterior podemos aplicar la formula y determinar que:

$$\sum_{i=1}^n TRTDS = 14 \text{ total de requerimientos terminados}$$

$$IVES = \frac{14}{2} = 7 \text{ promedio de requerimientos que realiza el equipo SoS, donde } n = 4$$

El resultado de la métrica indica que el promedio de realización de requerimientos de equipo SoS es de 7 por Sprint.

Tabla 15. Porcentaje de requerimientos entregados durante el Sprint por el equipo SoS.

Porcentaje de requerimientos entregados durante el Sprint por el equipo SoS	
Identificador	%PREDESES

Propósito	Calcular el porcentaje de entregas de requerimientos completos al final del Sprint.
Unidad	Porcentaje (%)
Escala	[0,100]
Ecuación	Ecuación 7. Porcentaje de requerimientos entregados durante el Sprint por el equipo SoS. $PREDESES = \frac{\sum_{i=1}^n TRTDS}{TRPPSES} * 100$
Variables	%PREDESES: Porcentaje de requerimientos entregados durante el Sprint por el equipo SoS. TRTDS: Total de requerimientos terminados durante el Sprint. TRPPSES: Total de requerimientos planificados para el Sprint del equipo SoS.

PREDESES calcula el porcentaje de entregas de requerimientos completos al final del Sprint. Para realizar el cálculo es necesario conocer el *total de requerimientos terminados el Sprint TRTDS* y el *total de requerimientos planificados para el Sprint del equipo SoS TRPPSES*. Durante el cálculo de esta métrica se debe considerar que es posible que se presente el caso donde **TRTDS** es mayor que **TRPPSES**, si esto pasa, se estaría presentando un caso de sobre esfuerzo del equipo SoS, donde se realizaron entregas de requerimientos adicionales o extras a las que se comprometieron inicialmente; por tal razón estos resultados no serán considerados para la interpretación de la métrica.

El resultado esperado al emplear esta métrica variará entre 0 y 100, el mejor valor de **PREDESES** es el más cercano al 100%, estaría indicando que el equipo SoS tiene la habilidad blanda trabajo en equipo desarrollada. Para la interpretación se usará la guía de la Tabla 6.

Contexto de ejemplo: cuando el encargado del equipo SoS necesite conocer el porcentaje de requerimientos entregados durante el Sprint por el equipo SoS.

Ejemplo de uso: si el compromiso del equipo fue entregar 18 requerimientos del producto al final del Sprint y la entrega realiza fue de 14 requerimientos.

Se tiene:

Tomamos los datos de la Tabla 14 y obtenemos:

$$\sum_{i=1}^n CRTDS = 14 \text{ Total de requerimientos terminados}$$

$$CRPPSES = 18 \text{ requerimientos comprometidos}$$

Aplicamos la formula y determinemos que:

$$PREDESES = \frac{14}{18} * 100 = 77.78\%$$

El resultado de la métrica indica que del total de requerimientos comprometidos por el equipo SoS, solo se entregó el 77.78% , este resultado se puede interpretar según los rangos establecidos en la Tabla 6, de la siguiente manera: la descripción del

rango del resultado para la habilidad blanda trabajo en equipo es moderadamente desarrollada **MD**, lo que se puede interpretar así: el equipo estaría realizando un esfuerzo grande para cumplir con la entrega de requerimientos al cliente al finalizar el Sprint, recordemos que entre más grande sea el valor de la métrica, podremos visualizar mayor esfuerzo para lograr tener desarrollada la habilidad blanda trabajo en equipo dentro del equipo SoS.

5.4.6. Métrica para evaluar la habilidad interpersonal

A continuación, se presenta la métrica para apoyar la evaluación de la habilidad blanda interpersonal, a través del cálculo del porcentaje de reuniones que son de carácter informal durante un rango de tiempo especificado por el encargado.

Tabla 16. Porcentaje de reuniones informales del equipo SoS.

Porcentaje de reuniones informales del equipo SoS	
Identificador	% PRIES
Propósito	Calcular el porcentaje de reuniones informales que se llevaron a cabo durante un periodo de tiempo.
Unidad	Porcentaje (%)
Escala	[0,100]
Ecuación	Ecuación 8. Porcentaje de reuniones informales del equipo SoS. $PRIES = \frac{TRI}{R} * 100$
Variables	%PRIES: Porcentaje de reuniones informales del equipo SoS. TRI: Total de reuniones informales. TR: Total de reuniones.

PRIES calcula el porcentaje de reuniones informales que se llevaron a cabo durante un periodo de tiempo. Para realizar el cálculo es necesario conocer el *total de reuniones informales TRI* realizadas y el *total de reuniones TR*.

El resultado esperado al emplear esta métrica variará entre 0 y 100, el mejor valor de **PRIES** es el más cercano a 100, este estaría indicando que el equipo SoS sostiene reuniones informales fomentando la habilidad blanda interpersonal entre los miembros del equipo SoS. Para la interpretación se usará la guía de la Tabla 6.

Contexto de ejemplo: cuando el encargado del equipo SoS necesite conocer el porcentaje de reuniones informales del equipo SoS, el encargado puede apoyarse del indicador para determinar si dentro del equipo se está fomentado la habilidad blanda interpersonal; podría aplicar la métrica así:

Ejemplo de uso: Si el equipo reporta 10 reuniones realizadas un Sprint y reportan que 1 de las reuniones fue de carácter informal.

Se tiene:

$$CTRI = 1 \text{ reunión informal}$$

$$CR = 10 \text{ reuniones}$$

Aplicamos la formula y determinemos que:

$$IERPES = \frac{1}{10} * 100 = 10\%$$

El resultado de la métrica indica que, del total de reuniones realizadas por el equipo, solo el 10% son informales, según la Tabla 6, este resultado sería equivalente a: que la habilidad blanda interpersonal de los miembros del equipo se encuentre en una etapa de no desarrollada **ND**, recordemos que entre más grade sea el valor de la métrica, podremos visualizar la habilidad blanda interpersonal de los miembros del equipo SoS más desarrollada.

5.4.7. Métrica para evaluar la habilidad para la resolución de problemas

A continuación, se presenta la métrica para apoyar la evaluación de la habilidad blanda resolución de problemas, a través del cálculo de porcentaje de problemas que el equipo SoS logra solucionar durante el desarrollo del Sprint.

Tabla 17. Indicador de eficiencia en la resolución de problemas del equipo SoS.

Indicador de eficiencia en la resolución de problemas del equipo SoS	
Identificador	% IERPES
Propósito	Calcular el porcentaje de problemas que se logran solucionar durante el desarrollo del Sprint.
Unidad	Porcentaje (%)
Escala	[0,100]
Ecuación	Ecuación 9. Indicador de eficiencia en la resolución de problemas del equipo SoS. $IERPES = \frac{TPSES}{TPR} * 100$
Variables	%IERPES: Indicador de eficiencia en la resolución de problemas del equipo SoS. TPSES: Total de problemas solucionados por el equipo SoS. TPR: Total de problemas reportados.

IERPES se guarda el porcentaje de problemas que se logran solucionar durante el desarrollo del Sprint. Para realizar el cálculo es necesario conocer el total de *problemas reportados* **TPR** durante el Sprint y el total de *problemas solucionados por el equipo SoS* **TPSES**.

El resultado esperado al emplear esta métrica variará entre 0 y 100, el mejor valor de **IERPES** es el más cercano a 100, esto indicaría que el equipo SoS tiene la habilidad blanda resolución de problemas acercándose a nivel de desarrollo deseable por las empresas de desarrollo. Para la interpretación se usará la guía de la Tabla 6.

Contexto de ejemplo: cuando el encargado del equipo SoS necesite conocer el indicador de eficiencia en la resolución de problemas del equipo SoS; frente a su estimación de resolución de problemas del equipo.

Ejemplo de uso: si en el transcurso de ejecución del Sprint se reportaron al equipo SoS un total de 5 problemas y se tiene el registro que se lograron solucionar 4 problemas por el equipo SoS.

Se tiene:

CPR = 5 *problemas reportados*

CPSES = 4 *problemas resueltos*

Aplicamos la formula y determinemos que:

$$IERPES = \frac{4}{5} * 100 = 80\%$$

El indicador estaría mostrando como resultado 80%, según la Tabla 6, este resultado sería equivalente a: la habilidad blanda resolución de problemas esta considerablemente desarrollada **CD**, lo que significa que el equipo estaría teniendo un buen porcentaje de resolución de problemas que aporta en la entrega de valor al cliente, recordemos que entre más grade sea el valor de la métrica, podremos visualizar mayor desarrollo de la habilidad blanda resolución de problemas en el equipo SoS.

5.4.8. Métrica para evaluar el liderazgo

A continuación, se presenta las métricas para apoyar la evaluación de la habilidad blanda Liderazgo, a través del cálculo del porcentaje de Sprints exitosos en cuanto a entregadas completas de producto que se obtuvo durante el desarrollo del proyecto y cálculo del nivel de satisfacción de los miembros con respecto al liderazgo del equipo SoS.

Tabla 18. Indicador de Sprints exitosos del proyecto en cuanto a entregas completas de producto.

Indicador de Sprints exitosos del proyecto en cuanto a entregas completas de producto	
Identificador	% ISEPCECP
Propósito	Calcular el porcentaje de Sprints exitosos en cuanto a entregas completas de producto que se obtuvo durante el desarrollo del proyecto.
Unidad	Porcentaje (%)
Escala	[0,100]
Ecuación	Ecuación 10. Indicador de Sprints exitosos del proyecto en cuanto a entregas completas de producto. $ISEPCECP = \frac{TSEDP}{TSDDP} * 100$
Variables	%ISEPCECP : Indicador de Sprints exitosos del proyecto en cuanto a entregas completas de producto. TSEDP : Total de Sprints exitosos durante el proyecto. TSDDP : Total de Sprints desarrollados durante el proyecto.

ISEPCECP se guarda el porcentaje de Sprints exitosos en cuanto a entregas completas de producto que se obtuvo durante el desarrollo del proyecto. Para realizar el cálculo es necesario conocer el *total de Sprints desarrollados durante el proyecto* **TSDDP** y el *total de Sprints exitosos durante el proyecto* **TSEDP**.

El resultado esperado al emplear esta métrica variará entre 0 y 100, el mejor valor de **ISEPCECP** es el más cercano a 100, estaría indicando que el equipo SoS tiene la habilidad blanda liderazgo con buen nivel de desarrollo. Para la interpretación se usará la guía de la Tabla 6.

Contexto de ejemplo: cuando el encargado del equipo SoS necesite conocer el indicador de liderazgo que tiene el equipo SoS al finalizar el proyecto; frente a su estimación de liderazgo del equipo.

Ejemplo de uso: si el desarrollo completo del proyecto necesitó de 40 Sprints en total y se tiene el registro que 35 Sprints se realizaron con las entregas completas de producto comprometidas por el equipo.

Se tiene:

$$TSEDP = 35 \text{ Sprints exitosos}$$

$$TFC = 40 \text{ Total de Sprints}$$

Aplicamos la formula y determinemos que:

$$ISEPCECP = \frac{35}{40} * 100 = 87.5\%$$

El indicador estaría mostrando como resultado 87.5%, según la Tabla 6, este resultado sería equivalente a: la habilidad blanda liderazgo esta considerablemente desarrollada **CD**, lo que significa que el equipo estaría teniendo una buena capacidad de resolución que ayuda en la entrega de valor al cliente, recordemos que entre más grade sea el valor de la métrica, podremos visualizar mayor desarrollo de la habilidad blanda liderazgo en el equipo SoS.

Tabla 19. Indicador de satisfacción de liderazgo del equipo SoS.

Indicador de satisfacción de liderazgo del equipo SoS	
Identificador	% ISLES
Propósito	Calcular el nivel de satisfacción de los miembros con respecto al liderazgo del equipo SoS.
Unidad	Porcentaje (%)
Escala	[1,5]
Ecuación	Ecuación 11 Indicador de satisfacción de liderazgo del equipo SoS. $ISLES = \sum_i^{TPEAAL} PPOCPi$
Variables	%ISLES: Indicador de satisfacción de liderazgo del equipo SoS. TPEAAL: Total de preguntas de la encuesta asociadas a las actividades de liderazgo. %PPOCPi: Porcentaje ponderado obtenido de cada pregunta.

ISLES guarda el nivel de satisfacción de los miembros del equipo SoS con respecto de cómo se percibe el liderazgo de su grupo. Para realizar el cálculo es necesario conocer los resultados de la encuesta de la Tabla 20, aplicada a los miembros del equipo SoS.

A continuación, en la Tabla 20 se exponen las preguntas de la encuesta.

Tabla 20. Encuesta de satisfacción de los miembros de equipo Sos sobre liderazgo del equipo.

ID	%PP	Pregunta	Nivel de satisfacción
----	-----	----------	-----------------------

			5	4	3	2	1
P1	15%	¿El líder fomenta el trabajo en equipo y la comunicación entre miembros del equipo SoS?					
P2	15%	¿El líder proporciona una visión clara del alcance de proyecto entre los miembros del equipo SoS?					
P3	20%	¿El líder motiva al equipo SoS a cumplir las metas establecidas a partir del alcance del proyecto?					
P4	20%	¿El líder se comunica frecuentemente con los miembros del equipo SoS para brindar retroalimentación sociotécnica?					
P5	10%	¿El líder realiza seguimiento sobre la variabilidad de los procesos que afecten la calidad y el desarrollo del proyecto?					
P6	20%	¿El líder tiene la habilidad de resolver conflictos y problemas que se presentan en el equipo SoS?					

El resultado esperado al emplear esta métrica variará entre 1 y 5, el mejor valor de **ISLES** es el más cercano a 5, estaría indicando que el equipo SoS percibe la habilidad blanda liderazgo con buen nivel de desarrollo. Para la interpretación se usará la guía el nivel de satisfacción establecido en la Tabla 6, donde 5 indica el nivel máximo de satisfacción y 1 el nivel mínimo.

Contexto de ejemplo: cuando el encargado del equipo SoS necesite conocer la percepción que tiene el equipo SoS sobre el liderazgo del equipo SoS al finalizar el proyecto; frente a su estimación de liderazgo del equipo.

Ejemplo de uso: al finalizar el proyecto se realizó la encuesta representada en la Tabla 20 a cada miembro que compone al equipo SoS y se obtuvo el siguiente resultado representado en la Tabla 21.

Tabla 21. Ejemplo de recolección de información tras aplicar la encuesta.

ID pregunta	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	PS	%PPOCP
P1	4	3	4	4	5	5	5	4	4	3	5	4	4.17	0.63
P2	3	4	4	4	4	5	3	3	3	4	4	4	3.75	0.56
P3	4	5	4	4	5	5	5	5	5	4	4	4	4.50	0.90
P4	3	4	3	3	3	3	4	3	4	3	4	3	3.33	0.67
P5	2	4	3	3	4	2	3	3	3	2	4	4	3.08	0.31
P6	5	5	5	5	5	4	4	4	5	4	5	5	4.67	0.93

Acronimos utilizados: M. (Miembro). PS. (Promedio de satisfacción)

Se tiene:

$$TPEAAL = 6 \text{ preguntas}$$

Aplicamos la formula y determinemos que:

$$ISLES = \sum_i^{TPEAAL} PPOCP_i = 0.63 + 0.56 + 0.90 + 0.67 + 0.31 + 0.93 = 4.00$$

El indicador estaría mostrando como resultado 4.00, según la definición de la escala en la Tabla 20, el nivel de satisfacción de los miembros del equipo es media alta, lo

que significa que el equipo estaría teniendo una buena per sección sobre el líder del equipo SoS, recordemos que entre más grade sea el valor de la métrica, podremos visualizar mayor desarrollo de la habilidad blanda liderazgo en el equipo SoS.

5.4.9. Métrica para evaluar la habilidad de planeación

A continuación, se presenta la métrica para apoyar la evaluación de la habilidad blanda planeación, a través del cálculo de porcentaje actividades planificadas y entregadas de forma completa al finalizar el Sprint.

Tabla 22. Indicador de eficacia de la planeación del equipo SoS.

Indicador de eficacia de la planeación del equipo SoS	
Identificador	% IEPES
Propósito	Calcular el porcentaje de actividades planificadas y entregadas de forma completa al final del Sprint.
Unidad	Porcentaje (%)
Escala	[0,100]
Ecuación	Ecuación 11. Indicador de eficacia de la planeación del equipo SoS. $IEPES = \frac{TAPDS}{TARDS} * 100$
Variables	%IEPES: Indicador de eficacia de la planeación del equipo SoS. TAPDS: Total de actividades planeadas durante el Sprint. TARDS: Total de actividades realizadas durante el Sprint.

IEPES calcula el porcentaje de actividades planificadas y entregadas de forma completa al final del Sprint. Para realizar el cálculo es necesario conocer *el total de actividades planeadas durante el Sprint TAPDS* y *el total de actividades realizadas durante el Sprint TARDS*. Durante el cálculo de esta métrica se debe considerar: si **TARDS** es mayor que **TAPDS**, se estaría presentando un caso de sobre esfuerzo del equipo SoS durante el Sprint, donde se realizaron más del 100% de las actividades planificadas; estos resultados no serán considerandos para la interpretación.

El resultado esperado al emplear esta métrica variará entre 0 y 100, el mejor valor de **IEPES** es el más cercano a 100, estaría indicando que el equipo SoS planifica correctamente las actividades a realizar durante el Sprint. Para la interpretación se usará la guía de la Tabla 6.

Contexto de ejemplo: cuando el encargado del equipo SoS necesite conocer el indicador de eficacia de la planeación que tiene el equipo SoS, y poder determinar la capacidad que tiene el equipo de planificar las actividades, para poder cumplir la entrega al final del Sprint; podría aplicar la métrica así:

Ejemplo de aplicación: presentada la necesidad al encargado del equipo SoS, de conocer la eficacia que tiene el equipo para cumplir con las actividades planificadas.

Ejemplo de uso: Si el equipo reporta 10 actividades a realizar durante el Sprint y 9 actividades son realizadas.

Se tiene:

CAPDS = 10 actividades

CARDS = 9 actividades

Aplicamos la formula y determinemos que:

$$IEPES = \frac{9}{10} * 100 = 90\%$$

El indicador estaría mostrando como resultado que el 90% de las actividades fueron realizadas, según la Tabla 6 este resultado sería equivalente a: la habilidad blanda planificación se encuentra considerablemente desarrollada CD, lo que significa que el equipo estaría realizando un esfuerzo excelente en las entregas, recordemos que entre más cercano sea el valor de la métrica del 100%, podremos visualizar mayor esfuerzo para lograr tener desarrollada la habilidad blanda planeación dentro del equipo SoS.

6. Formulario de preguntas

A continuación, se presenta en la Tabla 23 las preguntas definidas que se espera sean diligenciadas durante la sesión de debate el día establecido para la realización del grupo focal. Adicionalmente, se presenta la relación entre cada pregunta con respecto a los siguientes criterios: (i) Comprensibilidad; (ii) Aplicabilidad; (iii) Idoneidad y (iv) Completitud. Además, para diligenciar el formulario que está compuesto por dieciocho (18) preguntas con escala discreta en donde se aplicó la escala de Likert [29], en donde se pedirá al participante que marque con una **X**, según corresponda, siendo el cinco (5) el valor para indicar el nivel máximo de conformidad y cero (0) el nivel mínimo. Por último, tres preguntas abiertas que se exponen en la Tabla 24.

Tabla 23. Preguntas con escala discreta del grupo focal.

Criterio	N°	Preguntas con escala discreta	Nivel de satisfacción				
			5	4	3	2	1
Comprensibilidad	1	¿Considera que el subconjunto de habilidades blandas es fácil de comprender?					
	2	¿Considera que las métricas asociadas a las habilidades blandas de los roles en SoS es clara?					
Aplicabilidad	3	¿Considera que el subconjunto de habilidades blandas se pueden evaluar a través de las métricas propuestas?					
	4	¿Considera que las métricas propuestas son fáciles de aplicar?					
Idoneidad	5	¿Considera que las habilidades blandas identificadas son adecuadas para los roles del enfoque SoS?					
	6	¿Considera que el conjunto de métricas propuesto corresponden/relacionan con las habilidades blandas que se pretenden medir?					

	7	¿Considera que la métrica para apoyar la evaluación de la responsabilidad es adecuada?					
	8	¿Considera que la métrica para apoyar la evaluación de la comunicación es adecuada?					
	9	¿Considera que la métrica para apoyar la evaluación de la orientación al cliente es adecuada?					
	10	¿Considera que la métrica para apoyar la evaluación de la motivación es adecuada?					
	11	¿Considera que la métrica para apoyar la evaluación del trabajo en equipo es adecuada?					
	12	¿Considera que la métrica para apoyar la evaluación de la habilidad interpersonal es adecuada?					
	13	¿Considera que la métrica para apoyar la evaluación de la responsabilidad es adecuada?					
	14	¿Considera que la métrica para apoyar la evaluación de la habilidad de resolución de problemas es adecuada?					
	15	¿Considera que la métrica para apoyar la evaluación del liderazgo es adecuada?					
	16	¿Considera que la métrica para apoyar la evaluación de la planeación es adecuada?					
Complejidad	17	De acuerdo con su experiencia ¿Considera que los resultados obtenidos tras aplicar el modelo de métricas permitirán a la empresa mejorar sus acciones de mejora?					
	18	De acuerdo con su experiencia ¿Considera que las métricas definidas son suficientes para apoyar la evaluación de las habilidades blandas en las empresas de desarrollo ágil que utilizan el enfoque SoS?					

A continuación, en la Tabla 24, se exponen las preguntas abiertas, donde se podrá responder marcando con una **X** en alguna de las dos casillas **SI** o **NO**. Si su respuesta es **NO**, se deberá justificar porqué.

Tabla 24. Preguntas abiertas del grupo focal.

Nº	Preguntas abiertas	SI	NO	¿Por qué?
1	¿Considera que se ha omitido alguna habilidad blanda que usted crea necesario agregar por su grado de importancia?			
2	¿Considera que alguna de las habilidades blandas es complementaria y no fundamental?			
3	¿Considera que se debe eliminar, agregar o modificar elementos de alguna de las métricas propuestas?			

Referencias

- [1]. ManpowerGroup, «Skills revolution reboot: The 3Rs - Review, Reskill, Replay: The Impact of Covid-19 on Digitization and Skills: The New Future for Workers», p. 13, 2020, [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3reOCVs>.
- [2]. M. Jiménez, M. Piattini, y A. Vizcaíno, «Challenges and Improvements in Distributed Software Development: A Systematic Review», *Advances in Software Engineering*, vol. 2009, pp. 1-14, 2009, doi: 10.1155/2009/710971.
- [3]. J. Holt-Lunstad, T. B. Smith, M. Baker, T. Harris, y D. Stephenson, «Loneliness and Social Isolation as Risk Factors for Mortality: A Meta-Analytic Review», *Perspectives on Psychological Science*, vol. 10, n.o 2, pp. 227-237, 2015, doi: 10.1177%2F1745691614568352.
- [4]. C. Pardo-Calvache, G. Salazar-Escobar, G. Vargas-Arias, y J. Masso-Daza, «Metrics Based on a Risk-Driven Approach to Assess Communication, Cooperation and Coordination in Global Software Development Teams», *Revista Facultad de Ingeniería*, vol. 29, n.o 54 SE-PAPERS, sep. 2020, doi: 10.19053/01211129.v29.n54.2020.11759.
- [5]. AGILEST, «Escalando Agile con Scrum Of Scrums (SoS)», 2022. <https://www.agilest.org/scaled-agile/scrum-of-scrums/>.
- [6]. V. R. Basili, G. Caldiera, y H. D. Rombach, «The Goal, metric, and question Approach», 1994. doi: 10.1002/0471028959.sof142.
- [7]. C. Manteli, B. van den Hooff, y H. van Vliet, «The effect of governance on global software development: An empirical research in transactive memory systems», *Information and Software Technology*, vol. 56, n.o 10, pp. 1309-1321, oct. 2014, doi: 10.1016/j.infsof.2014.04.012.
- [8]. M. Zanoni, F. Perin, F. A. Fontana, y G. Viscusi, «Pattern detection for conceptual schema recovery in data-intensive systems», *Journal of Software: Evolution and Process*, vol. 26, n.o 12, pp. 1172-1192, dic. 2014, doi: 10.1002/smr.1656.
- [9]. A. Hidayati, E. K. Budiardjo, y B. Purwandari, «Hard and Soft Skills for Scrum Global Software Development Teams», en *Proceedings of the 3rd International Conference on Software Engineering and Information Management*, 2020, pp. 110–114, doi: 10.1145/3378936.3378966.
- [10]. V. De, «Reduciendo distancia en proyectos de Desarrollo de Software Global Ágiles con técnicas de ingeniería de requisitos Using Requirement Engineering Techniques to reduce Distance on Agile Global Software Development Projects», 2010.
- [11]. M. Minoli, M. V. De Castro, J. G. Parra, G. D. I. Kybele, U. Rey, y J. Carlos, «Desarrollo de Software Global Ágil : una Caracterización del Conocimiento», *Challenges*.
- [12]. A. Sopa et al., «Hard Skills versus Soft Skills: Which are More Important for Indonesian Employees Innovation Capability», *International Journal of*

Advanced Science and Technology, vol. 29, n.o 3 SE-Articles, pp. 6431-6453, mar. 2020.

- [13]. E. W. dos Santos y I. Nunes, «Investigating the Effectiveness of Peer Code Review in Distributed Software Development», en Proceedings of the 31st Brazilian Symposium on Software Engineering - SBES'17, 2017, pp. 84-93, doi: 10.1145/3131151.3131161.
- [14]. D. Spadini, M. Aniche, M.-A. Storey, M. Bruntink, y A. Bacchelli, «When testing meets code review», en Proceedings of the 40th International Conference on Software Engineering, may 2018, pp. 677-687, doi: 10.1145/3180155.3180192.
- [15]. nimbore H. Work, «Scrum de Scrums: Un punto de partida para escalar a Ágil». <https://www.nimblework.com/es/agile/scrum-de-scrums/>.
- [16]. G. Garcia, C. Pardo, y F. Álvarez, «Sociedad 5.0 y Competencias Blandas en el Desarrollo Global de Software Ágil», IEEE-RITA Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje, vol. 1, p. In Press, 2022.
- [17]. G. Maturro, C. Fontán, y F. Raschetti, «Soft skills in scrum teams: A survey of the most valued to have by product owners and scrum masters», Proceedings of the International Conference on Software Engineering and Knowledge Engineering, SEKE, vol. 2015-Janua, pp. 42-45, 2015, doi: 10.18293/SEKE2015-026.
- [18]. C. SPANNER, «Scrum de Scrums», ATLISSIAN. <https://www.atlassian.com/agile/scrum/scrum-of-scrums>.
- [19]. R. Prieto, L. Susana, y A. García, «Mejores Prácticas Para El Establecimiento Y Aseguramiento De La Calidad Del Software», Unidad Multidisciplinaria: CIET, p. 130, 2008, [En línea]. Disponible en: <http://www.eumed.net/libros-gratis/2008a/351/351.zip>.
- [20]. A. Hemon, B. Lyonnet, F. Rowe, y B. Fitzgerald, «From Agile to DevOps: Smart Skills and Collaborations», Information Systems Frontiers, vol. 22, n.o 4, pp. 927-945, 2020, doi: 10.1007/s10796-019-09905-1.
- [21]. A. Hemon, B. Lyonnet, F. Rowe, y B. Fitzgerald, «Conceptualizing the Transition from Agile to DevOps: A Maturity Model for a Smarter IS Function», en Smart Working, Living and Organising. TDIT 2018, W. D. Elbanna A., Dwivedi Y., Bunker D., Ed. 2019, pp. 209-223.
- [22]. M. Omar, N. L. A. Khasasi, S. L. S. Abdullah, N. Hashim, R. Romli, y N. Katuk, «Defining skill sets requirements for Agile Scrum team formation», Journal of Engineering and Applied Sciences, vol. 13, n.o 3, pp. 784-789, 2018.
- [23]. O. Al, C. Y. C. D. E. Valor, S. Una, A. A. La, E. Valenciana, y O. Al, «Innovación, orientación al cliente y co-creación de valor con stakeholders : una aplicación a la empresa valenciana», n.o November 2014, 2013, doi: 10.13140/2.1.4918.3525.
- [24]. I. Padovan, «Teorías de la motivación. aplicación práctica.», pp. 1-108, 2020, [En línea]. Disponible en:

https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/15664/teorias-de-la-motivacin.-aplicacin-prctica.pdf.

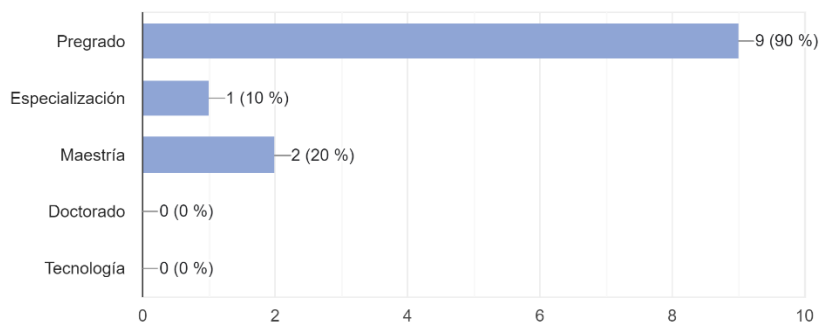
- [25]. T. Fabrianti Kusumasari, B. Riyanto Trilaksono, A. Nur Aisha, y . F., «Software Development Team Competencies to Support Software Development Project Success», *International Journal of Engineering & Technology*, vol. 7, n.o 4, pp. 156-161, dic. 2018, doi: 10.14419/ijet.v7i4.40.24424.
- [26]. A. Garritz, «Resolución de Problemas», *Educación Química*, vol. 16, n.o 2, p. 218, 2018, doi: 10.22201/fq.18708404e.2005.2.66113.
- [27]. E. L. Howard Gardner, *Mentes líderes. Una dicotomía del liderazgo*, Paidós. Barcelona, 1998.
- [28]. D. Vásquez, C. Pardo, C. A. Collazos, y F. J. Pino, «Modelo liviano de medidas para evaluar la mejora de procesos de desarrollo de software MLM-PDS», *Ingeniería y Ciencia - ing.cienc.*, vol. 6, n.o 12, pp. 171-202, 2010, [En línea]. Disponible en: <http://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/ingciencia/article/view/338>.
- [29]. R. Likert, «A technique for the measurement of attitudes.», *Archives of psychology*, 1932, [En línea]. Disponible en: <https://psycnet.apa.org/record/1933-01885-001>.

Anexo D: Resultados de la encuesta

Anexo D.1: Caracterización de los participantes

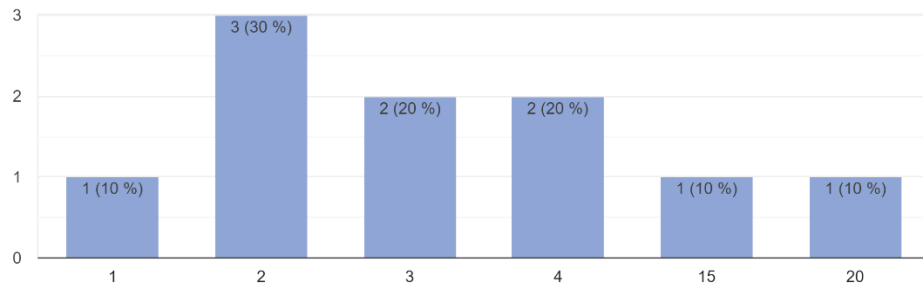
1.3. ¿Cuál es su nivel de estudios realizados?

10 respuestas



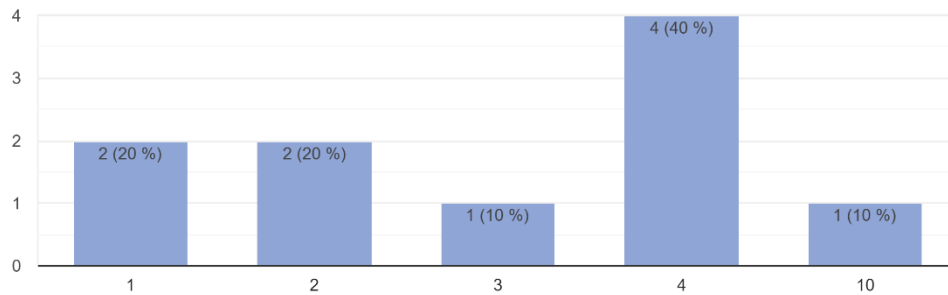
1.6. ¿Cuántos años de experiencia tiene en la industria de software?

10 respuestas



1.8. ¿Cuántos años de experiencia tiene trabajando con enfoques ágiles y/o enfoques ágiles escalados?

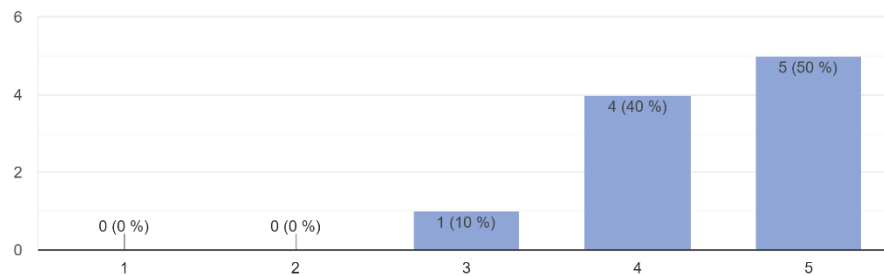
10 respuestas



Anexo D.2: Evaluación de la propuesta

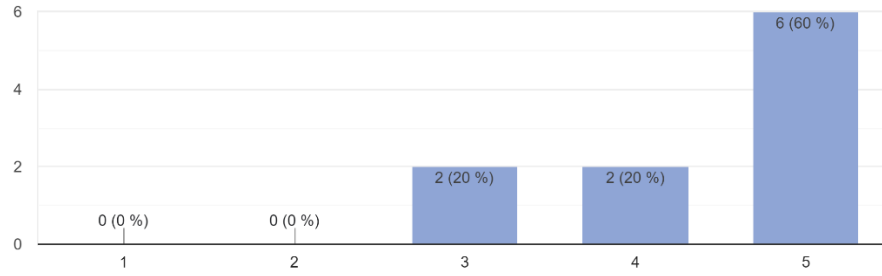
2.1. ¿Considera que el subconjunto de habilidades blandas es fácil de comprender?

10 respuestas



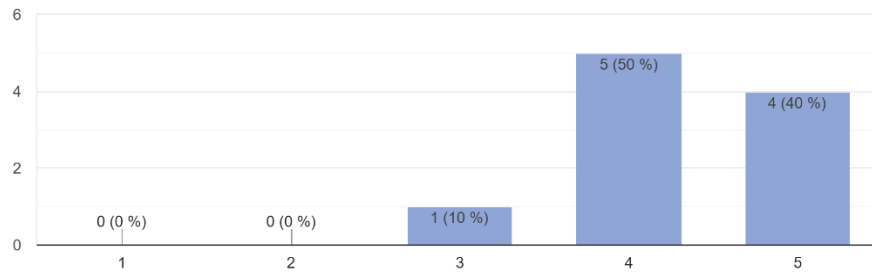
2.2. ¿Considera que las métricas asociadas a las habilidades blandas de los roles en SoS es clara?

10 respuestas



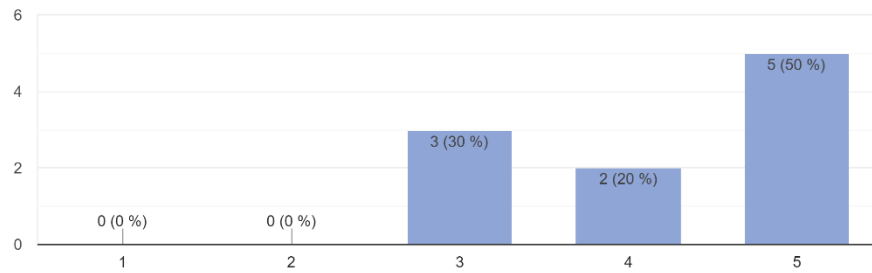
2.3. ¿Considera que el subconjunto de habilidades blandas se pueden evaluar a través de las métricas propuestas?

10 respuestas



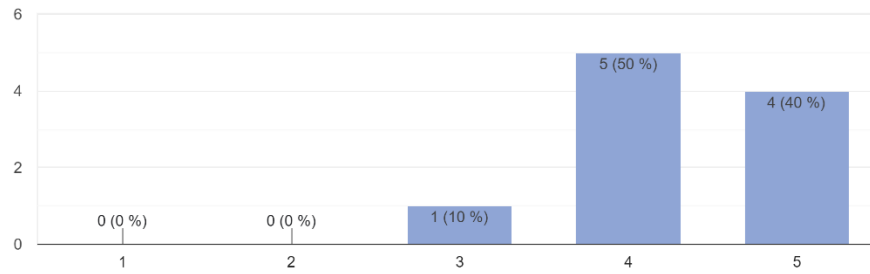
2.4. ¿Considera que las métricas propuestas son fáciles de aplicar?

10 respuestas



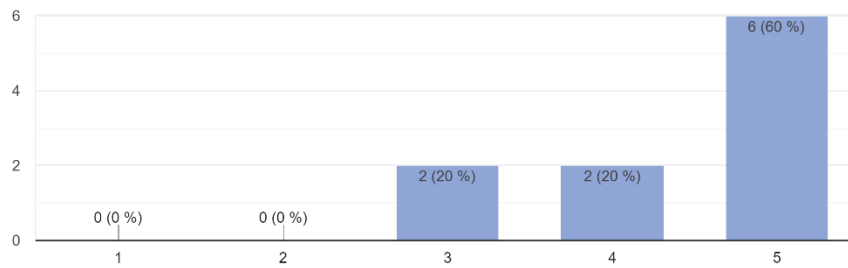
2.5. ¿Considera que las habilidades blandas identificadas son adecuadas para los roles del enfoque SoS?

10 respuestas



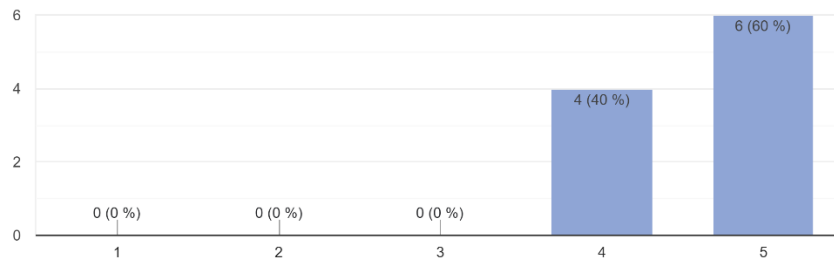
2.6. ¿Considera que el conjunto de métricas propuesto corresponden/relacionan con las habilidades blandas que se pretenden medir?

10 respuestas



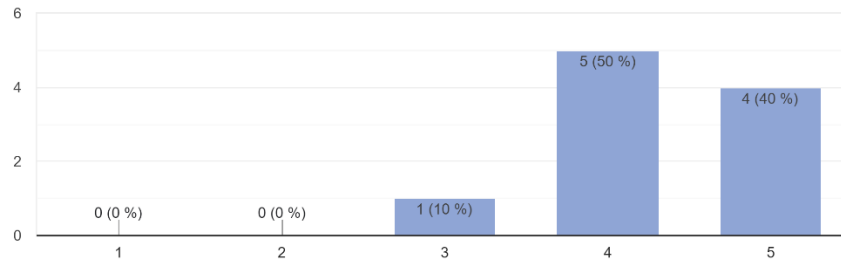
2.7. ¿Considera que la métrica para apoyar la evaluación de la responsabilidad es adecuada?

10 respuestas



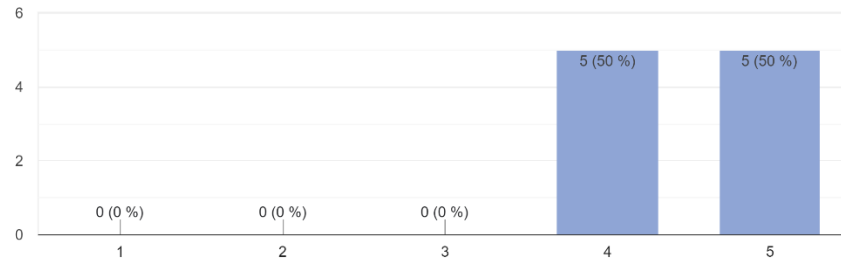
2.8. ¿Considera que la métrica para apoyar la evaluación de la comunicación es adecuada?

10 respuestas



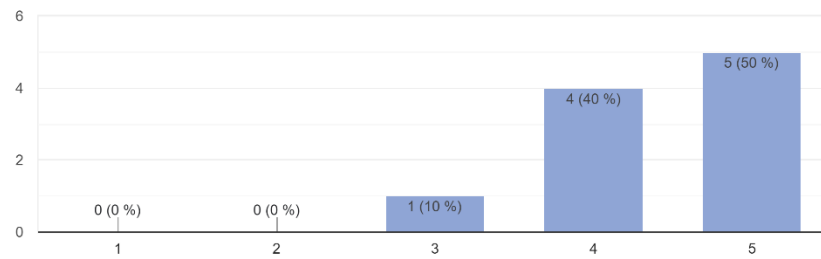
2.9. ¿Considera que la métrica para apoyar la evaluación de la orientación al cliente es adecuada?

10 respuestas



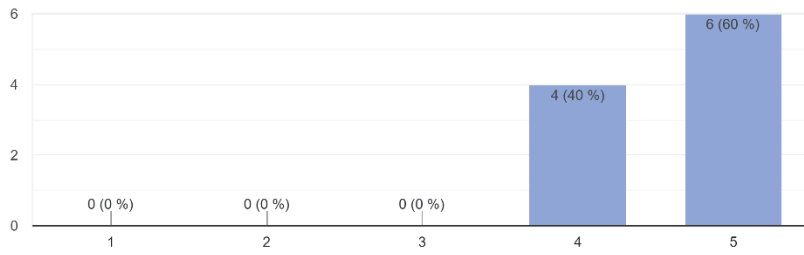
2.10. ¿Considera que la métrica para apoyar la evaluación de la motivación es adecuada?

10 respuestas



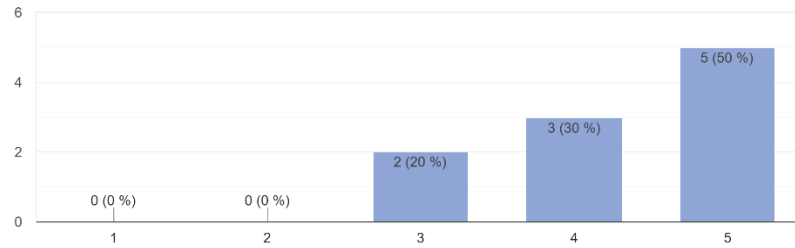
2.11. ¿Considera que la métrica para apoyar la evaluación del trabajo en equipo es adecuada?

10 respuestas



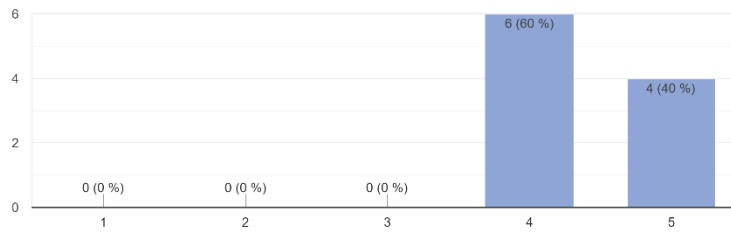
2.12. ¿Considera que la métrica para apoyar la evaluación de la habilidad interpersonal es adecuada?

10 respuestas



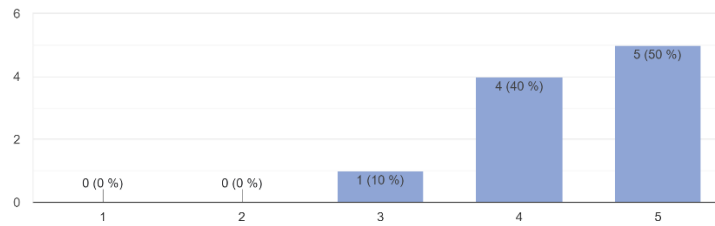
2.13. ¿Considera que la métrica para apoyar la evaluación de la habilidad de resolución de problemas es adecuada?

10 respuestas

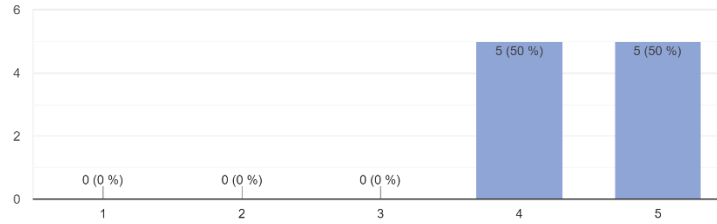


2.14. ¿Considera que la métrica para apoyar la evaluación del liderazgo es adecuada?

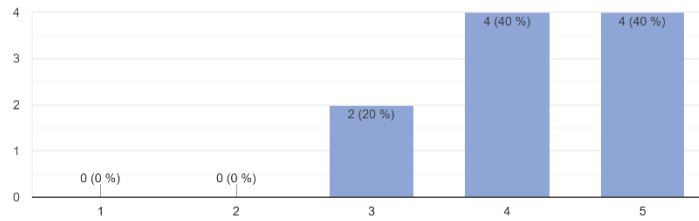
10 respuestas



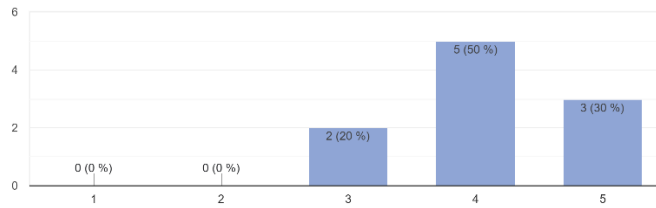
2.15. ¿Considera que la métrica para apoyar la evaluación de la planeación es adecuada?
10 respuestas



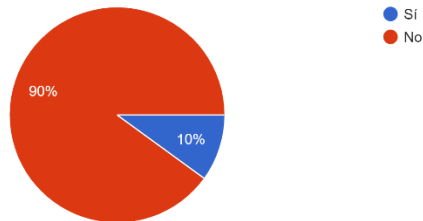
2.16. De acuerdo con su experiencia ¿Considera que los resultados obtenidos tras aplicar el modelo de métricas permitirán a la empresa mejorar sus acciones de mejora?
10 respuestas



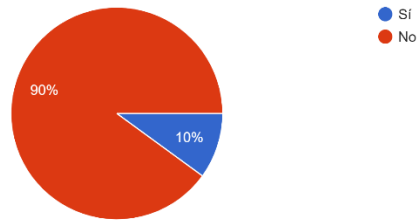
2.17. De acuerdo con su experiencia ¿Considera que las métricas definidas son suficientes para apoyar la evaluación de las habilidades blandas en l...as de desarrollo ágil que utilizan el enfoque SoS?
10 respuestas



2.18. ¿Considera que se ha omitido alguna habilidad blanda que usted crea necesario agregar por su grado de importancia?
10 respuestas



2.19. ¿Considera que alguna de las habilidades blandas es complementaria y no fundamental?
10 respuestas



2.20. ¿Considera que se debe eliminar, agregar o modificar elementos de alguna de las métricas propuestas?
10 respuestas

