

Implementación de la Metodología SCRUM en la preparación de la verificación de requisitos del Capítulo 5 de la Resolución CREG 015 de 2018 en la Electrificadora de Santander S.A (ESSA).

Laura Daniela Sierra Rodríguez

Trabajo de Grado Para Optar por el Título de Ingeniera Industrial

Director

Elidia Esther Gálviz Muñoz

Ms. En Ingeniería Industrial

Tutor

Jaime Enrique Osorio Trujillo

Ms. Admiración de empresas

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas

Escuela de Estudios Industriales y Empresariales

Bucaramanga

2023

Dedicatoria

Dedico este logro a:

Dios, por la vida, la salud, la sabiduría, la luz en el camino y la familia.

Mi madre, con el más profundo y verdadero amor.

Mis hermanas, por acompañarme en este camino llamado vida y a quien les dejo mi ejemplo.

A mí, porque me admiro y por mi gran capacidad de convertir mis debilidades en grandes fortalezas.

A todas las personas que creen en mí y en mi capacidad de contribuir cosas buenas en sus vidas y en la sociedad.

Agradecimientos

En primer lugar agradezco a mi madre porque me ha impulsado con cariño al logro de mis objetivos, también por ser el sustento económico y material para no abandonar mis estudios.

A la Universidad Industrial de Santander por su exigencia, pero al mismo tiempo por formarme como profesional íntegra y por permitirme obtener mi anhelado título.

A mi directora, por sus correcciones, paciencia y dedicación. Gracias por la ayuda, la guía y los consejos representan un gran valor para mi futuro profesional.

A mi tutor, por ser una guía en mi práctica profesional y el acompañamiento de las labores.

A todos mis docentes, por compartir su conocimiento en mi etapa de formación.

Tabla de contenido.

	Pág.
1.Planteamiento del problema.....	19
2.Objetivos	21
2.1. Objetivo General.....	21
2.2. Objetivos específicos	21
3.Alcance.....	22
4.Generalidades.....	23
4.1.1 Misión	23
4.1.2 Visión.....	23
4.1.3 Valores	23
4.1.4 Estructura Organizacional.....	24
4.2 Cadena de Valor.....	24
4.3 Cobertura de la prestación del servicio.....	25
5.Marco de Referencia	26
5.1. Marco de antecedentes	26
5.1.1. Proyecto 1	26
5.1.2. Proyecto 2	27
5.2. Marco teórico	28
5.2.1. Metodología tradicional	28

IMPLEMENTACIÓN DE METODOLOGÍA SCRUM EN ESSA

	5
5.2.2 Metodología ágil	29
5.2.3. Metodología SCRUM	31
5.2.3.1 Principios de SCRUM.....	32
5.2.3.2 Aspectos SCRUM.....	33
5.2.4 Ley 142 de 1992.....	35
5.2.5 Ley 143 de 1994.....	36
5.2.6 Resolución CREG 097 de 2008	36
5.2.7 Resolución CREG 015 de 2018	37
5.2.8 Resolución CREG 101 de 2022	38
6. Metodología	38
6.1. Prediagnóstico.....	39
6.2. Diagnóstico de los procesos.....	39
6.3. Formulación del plan de mejora	40
6.4. Implementación de las propuestas	40
6.5. Evaluación del plan de trabajo.....	41
7. Diagnóstico	41
7.1 Prediagnóstico.....	41
7.2. Diagnóstico	44
7.2.1 Criterios de calificación.....	44
8. Formulación de las mejoras	47

8.1 Adaptación de la metodología Scrum.....	47
8.1.1 Iniciación.....	48
8.1.2 Planificación	53
8.1.3 Implementación.....	55
8.1.4 Revisión y retrospectiva.....	56
8.1.5 Lanzamiento.....	57
9.Implementación.....	58
9.1 Visión del producto.....	58
9.2 Identificación del Scrum Team	58
9.3 Desarrollo de historias	59
9.3.1 Identificación de riesgos, leyes y reglamentaciones	59
9.3.2 Taller de historias.....	60
9.3.3 Creación de personajes	60
9.3.4 Historias de usuarios	61
9.4 Crear lista de pendientes del producto	61
9.5 Creación de Sprints.....	64
9.6 Creación de tareas	65
9.7 Entregables.....	66
9.8 Reuniones diarias	67
9.9 Revisión y retrospectiva.....	68

IMPLEMENTACIÓN DE METODOLOGÍA SCRUM EN ESSA

	7
9.9.1 Demostración y validación del Sprint.....	68
9.9.2 Retrospectiva del Sprints	69
9.10 Lanzamiento.....	69
10.Evaluación.....	70
11.Conclusiones	75
12.Recomendaciones	77
13.Referencias bibliográficas.....	78

Lista de tablas

Tabla 1 Características de la metodología tradicional	28
Tabla 2 Desventajas de las metodologías convencionales	30
Tabla 3 Actividades para la implementación de la Scrum en ESSA	38
Tabla 4 Preguntas realizadas para el prediagnóstico.....	41
Tabla 5 Consolidado de problemáticas del equipo de trabajo.....	41
Tabla 6 Criterios de calificación	44
Tabla 7 Ítems para la calificación de la madurez en la implementación de Scrum	45
Tabla 8 Visión del producto.....	48
Tabla 9 Habilidades mínimas esperadas del Scrum Team.....	49
Tabla 10 Scrum Team, ESSA	58
Tabla 11 Requerimientos del producto	60
Tabla 12 Priorización de los requisitos del producto	63
Tabla 13 Planificación de Sprints	64
Tabla 14 Ítems de evaluación de la metodología.....	71
Tabla 15 Mejoramiento con la implementación en ESSA.....	73

Lista de figuras

Figura 1 Estructura organizacional Electrificadora de Santander.....	24
Figura 2 Cadena de valor ESSA.....	24
Figura 3 Cobertura en la prestación del servicio ESSA.....	25
Figura 4 Proceso de gestión de proyectos de la metodología clásica.....	29
Figura 5 Principios de Scrum.....	32
Figura 6 Organización en Scrum.....	34
Figura 7 Reuniones Scrum.....	34
Figura 8 Actividades de las reuniones Scrum.....	35
Figura 9 Gráfica de la calificación total del diagnóstico por criterio.....	47
Figura 10 Entradas, salidas y herramientas para la creación de historias de usuarios.....	50
Figura 11 Serie Fibonacci para presentar gráficamente los Story Points.....	53
Figura 12 Momentos de la reunión para la planificación de tareas.....	54
Figura 13 Etapas de los Sprints.....	54
Figura 14 Tblero Scrum.....	55
Figura 15 Creación de personajes ficticios.....	61
Figura 16 Beneficios de Microsoft Planner.....	66
Figura 17 Calificación evaluación de implementación de Scrum.....	73

Lista de Apéndices

Los apéndices están adjuntos en la carpeta de Drive anexa al documento.

Apéndice A. Guía metodológica para la aplicación de Scrum

Apéndice B. Visión del proyecto.

Apéndice C. Scrum Team

Apéndice D. Carta a enlaces

Apéndice E. Riesgos del programa

Apéndices F. Formato de asistencia capacitación herramienta Planner

Apéndice G. Tablero Scrum en Planner

Apéndice H. Correos etapa de revisión y retrospectiva

Apéndice I. Primera reunión de lanzamiento

Apéndice J. Plan de comunicación de lanzamiento

Glosario

Equipo Desarrollador: Son quienes ejecutan las tareas durante el Sprint.

Incremento (Artefacto): Es la suma de todos elementos de la lista del producto del sprint actual y de todos los anteriores.

PBI: Product Backlog Ítem, Son los elementos de la lista del producto los cuales con frecuencia de crean mediante historias de usuarios.

Product Backlog (Artefacto): Es la lista del producto. Es una lista ordenada de todo lo que se conoce y que es necesario en el producto, es la única fuente de requisitos para considerar cualquier cambio y es generada por el Product Owner.

Product Owner (Rol): Es el responsable de definir la visión del producto, maximizar el valor del resto del equipo, decidir que se hace en cada momento, estar pendiente de los interesados, del resultado del producto y quien toma decisiones en base al valor.

Scrum: Marco de trabajo que ayuda a generar valor mediante soluciones adaptativas a problemas complejos.

Scrum Máster (Rol): Responsable de asegurar que el Equipo Scrum se ajuste a las prácticas y reglas, es un líder que está al servicio del equipo.

Scrum Team (Rol): Unidad fundamental, equipo estructurado encargado de desarrollar el producto terminado al cliente, está conformado por el Product Owner, Scrum Máster y Equipo desarrollador.

Sprint (Evento): Bloque de tiempo que se fija dependiendo del esfuerzo del trabajo a desarrollar, se recomienda que sea no mayor a un mes. Un sprint contiene tres eventos Sprint Planning, Sprint Review y Sprint Retrospective.

Sprint Backlog (Artefacto): Lista de pendientes y plan de trabajo del Sprint, es el conjunto de elementos de la Lista del producto seleccionados para cada Sprint y la planeación para conseguir el objetivo del Sprint.

Sprint Goal: Objetivo del Sprint, es una meta establecida para el Sprint que puede lograrse mediante la implementación de la lista del producto.

Sprint Planning (Evento): Planeación del Sprint se realiza al inicio del Sprint para definir la metodología y el producto a entregar.

Sprint Retrospective (Evento): Retrospectiva del Sprint, reunión la cual permite al equipo crear un plan de mejoras para ser abordadas en el siguiente Sprint.

Sprint Review (Evento): Revisión de Sprint, permite inspeccionar el resultado del producto con el fin de saber si está bien encaminado este debe ser colaborativo.

Stakeholders: Personas que tienen algún tipo de interés en el producto o equipo por ejemplo los usuarios finales, clientes, gerencia, etc.

Resumen

Título: Implementación de la Metodología SCRUM en la preparación de la verificación de requisitos del Capítulo 5 de la Resolución CREG 015 de 2018 en la Electrificadora de Santander S.A (ESSA).

Autor: Laura Daniela Sierra Rodríguez

Palabras Clave: Metodología Ágil, Scrum, Auditoría, Buenas Prácticas.

Descripción: Este trabajo de grado tiene como propósito contribuir en la mejora para la preparación de los enlaces encargados de atender la verificación de requisitos consignados en la Resolución 015 de 2018 establecida por la CREG, en la Electrificadora de Santander. Scrum es un marco de trabajo ágil para la gestión de proyectos, que se adapta a las necesidades organizacionales, por tanto, se ajustaron estos estándares a los requerimientos de la empresa para la creación de un plan de trabajo basado en buenas prácticas con el fin de preparar a los colaboradores que, por su relación directa e indirecta con los requisitos a verificar por la CREG fueron seleccionados como enlaces para la auditoría de calidad del Servicio en ESSA. El plan de trabajo se implementó en el Área Gestión Operativa (AGO), específicamente en el Equipo de Trabajo Operación y calidad (ET. OYC).

La primera etapa del proyecto fue la realización del diagnóstico, esto con el fin de evaluar la madurez en la implementación de esta metodología, los resultados arrojaron bajo nivel de conocimiento de Scrum del ET. OYC. Los interesados del proyecto, en una serie de reuniones, laboraron una hoja de ruta, en la cual se plasmó el plan de trabajo que va desde de selección de Scrum Team, la planeación, implementación, revisión y retrospectiva hasta el lanzamiento.

Abstrac

Title: Application of SCRUM Methodology in the Preparation of Requirement Verification in Chapter V taking into account the Resolution CREG 015- 2018 at the “Electrificadora de Santander S.A” known in Spanish as (ESSA).

Author: Laura Daniela Sierra Rodríguez

Keywords: Agile Methodology, SCRUM, Audit, Good policy practices.

Description: This thesis aims to contribute to the improvement of the preparation process which are responsible for addressing the verification of requirements stated in Resolution 015 of 2018 established by CREG, at “Electrificadora de Santander”. SCRUM is an agile project management framework that can be adapted to organizational needs. Therefore, these standards were adjusted to the company's requirements to create a work plan based on the exchange of the best practices in order to prepare employees or partners who, due to their direct and indirect relationship with the requirements verified by CREG, were selected as links for the quality audit of the Service at ESSA.

The work plan was implemented in the Operational Management Area (AGO), to be precise in the Operational and Quality Work Team (ET. OYC).

The first stage of the project was the diagnostic phase, which is aimed to assess the level in the implementation of this methodology. The results revealed a low level of SCRUM knowledge within the ET. OYC. The company stakeholders, through several meetings, developed a roadmap that included a work plan, which starts with the selection of the SCRUM Team, planning, implementation, review, retrospective, and finally, the launch of the project.

Introducción

La Electrificadora de Santander S.A E.S.P. es una empresa de capital mixto, sometida al régimen general de servicios públicos, registrada como sociedad de responsabilidad anónima y perteneciente al grupo empresarial EPM. La cadena de valor ESSA está conformada por cuatro modelos de negocios: Generación, transmisión, distribución y comercialización. El modelo de negocio de distribución de energía eléctrica se realiza bajo lo establecido en la Ley 142 de 1994 y la regulación vigente de la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG).

La CREG es responsable de regular el comportamiento de los usuarios y las empresas a través de normas legales con el objetivo de asegurar que los servicios públicos se presenten en condiciones económicamente beneficiosas con una adecuada cobertura y calidad del servicio. “La Resolución CREG 015 adopta la metodología, fórmulas tarifarias y otras disposiciones para la remuneración de la actividad de distribución de energía eléctrica en el Sistema Interconectado Nacional, SIN Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG), (2018).

La Resolución CREG 015 de 2018 está dividida en XVI capítulos, cada uno de ellos hace referencia a subprocesos diferentes relacionados con la operación de la empresa y los cuales tienen procesos de verificación de requisitos diferentes.

La calidad del servicio en el Sistema de Distribución Local (SDL), se encuentra reglamentada por el capítulo, numeral 5.2 del anexo general de la Resolución 015 de 2018, en el cual se establece los criterios y condiciones que los Operadores de Red (OR) deben cumplir en lo referente a calidad del servicio, también se relaciona un esquema de incentivos (negativos o positivos) dependiendo de la calidad media suministrada anualmente, con el fin de impulsar la mejora continua en la calidad media brindada por los OR; de igual manera se establece la metodología para la

remuneración a los usuarios que reciben niveles bajos de calidad en la prestación del servicio. “La calidad del servicio brindada por un OR será medida en términos de la duración y la frecuencia de los eventos que perciban los usuarios conectados a sus redes. Para el efecto se adoptan indicadores para establecer la calidad media del SDL del OR, así como para establecer la calidad individual que perciba cada uno de sus usuarios. Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG), (2018).

Los numerales 5.2.10 y 5.2.12 del anexo general de la Resolución CREG 015 de 2018 establecen verificación de los requisitos que los OR están obligados a cumplir en forma permanente, esta verificación se realiza a través de la Resolución 101 032 de 2022, la cual señala: “Las reglas sobre la aplicación de las disposiciones establecidas en la Resolución CREG 025 de 2013 respecto de la realización de las auditorías a la información del esquema de calidad del servicio en los Sistemas de Distribución Local de energía eléctrica. Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG), (2018).

La Resolución CREG 025 de 2013 estuvo en vigencia durante 12 años y fue sustituida por la Resolución CREG 015 de 2018.

El propósito principal de la validación de requisitos es suministrar información a la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD), como herramienta para identificar el cumplimiento por parte de los OR de las disposiciones establecidas en materia de calidad del servicio; y poder verificar el desempeño en materia de calidad de las empresas prestadoras del servicio. La aprobación de esta verificación garantiza la permanencia de ESSA en el esquema de incentivos y compensaciones bajo la resolución CREG 015 de 2018.

El proceso de preparación de los equipos de trabajo para validación de los requisitos aplicada por la CREG debe estar enfocado a los resultados claros y relevantes, compromisos rápidos y recurrentes y documentación concisa y específica. SCRUM es una metodología ágil que

permite la gestión de proyectos a corto plazo con alto grado de colaboración autoorganizada en torno a roles, llevada a cabo en ciclo cortos llamados Sprints, la finalidad de cada sprint es producir un resultado.

Para la idónea preparación de los equipos de trabajo seleccionados como enlace para atender la verificación de requisitos se desarrolla este proyecto de grado. El objetivo es implementar un plan de trabajo ágil usando las propiedades que ofrece SCRUM el cual permitirá ser desarrollado en cortos espacios de tiempo, permitiendo a los equipos de trabajo adquirir un rápido aprendizaje, brindar retroalimentación precisa por medio de reuniones cortas para mostrar el progreso del proyecto y los contratiempos que se presentan dando soluciones rápidas, finalmente, fomenta la responsabilidad dentro del equipo y proporciona un alto nivel de autonomía.

Tabla de Cumplimiento de Objetivos

Objetivo	Cumplimiento
Diagnosticar el estado actual de la empresa en la implementación de un sistema basado en la metodología SCRUM en los procesos relacionados con la normativa de la CREG 015 capítulo 5.	Capítulo 7 Página 41
Adaptar el marco de trabajo que ofrece la metodología SCRUM en la preparación para la verificación de los criterios establecidos en el capítulo de calidad del servicio de la resolución CREG 015 de 2018.	Capítulo 8 Página 47
Implementar el plan de trabajo basado en las políticas, procedimientos, herramientas y técnicas que brinda la metodología SCRUM para la preparación de los requisitos establecidos por La SSPD.	Capítulo 9 Página 58
Evaluar la ejecución de la metodología SCRUM, con el fin de verificar si se cumplieron los objetivos del proyecto.	Capítulo 10 Página 70

1. Planteamiento del problema

En virtud de lo dispuesto en el Capítulo 5 de la Ley 142 de 1994, el periodo tarifario tiene una vigencia de cinco años y continúa rigiendo mientras la Comisión no fije nueva regulación de tarifas. En el año 2008 la CREG publicó la Resolución 097, la cual entró en vigor en el año 2009; mediante esta resolución se establece la metodología que aplica para el cálculo de las tarifas de uso del SIN. La Resolución 025 de 2013, establece la metodología, criterios y condiciones para realización de auditorías a las obligaciones que deben cumplir los OR presentes en la Resolución CREG 097. A través de la Resolución CREG 015 de 2018 se aplica el nuevo esquema de las fórmulas tarifarias, la metodología y otras disposiciones para la remuneración de las actividades de distribución eléctrica en el SIN, sustituyendo a la Resolución CREG 025 de 2013 la cual estuvo en vigencia durante 10 años.

Para la identificación de aspectos técnicos que deben ser considerados en la aplicación de la Resolución CREG 015 de 2018, se publicó la Circular 045, la cual contiene el cuestionario que evalúa y garantiza la fiabilidad, veracidad y calidad de la información en la verificación de cumplimiento de los requisitos de Calidad del Servicio (CDS).

La Resolución CREG 015 entró en vigor a partir del año 2019 pero, debido a la llegada de la pandemia del COVID-19, la CREG tomó la decisión de auditar los años 2019 y 2020 bajo la Resolución CREG 025. Según la resolución 701 002 de 2023, la nueva verificación de obligaciones se llevará a cabo anualmente y tendrá un plazo de ejecución durante los meses de febrero a abril; sin embargo, como consecuencia de la transición entre las resoluciones 025 y 015, aún no se ha evaluado la información correspondiente a los años 2021 y 2022.

Con base en lo anterior, es necesario una buena preparación de las personas encargadas de atender la verificación de requisitos. La ESSA dentro de sus procesos no posee una metodología

clara de entrenamiento para los responsables, tampoco se evidencia una herramienta que permita llevar seguimiento y el control de sus reuniones, no se tienen claras las responsabilidades, ni la cantidad de preguntas que tiene a cargo cada una de las personas, ni existe documentación asociada a este proceso. Por otro lado, el sitio de almacenamiento es One Drive, donde se tiene carpetas con información tal como correo, plantillas, documentos relacionados con las preguntas, pero no se tiene un espacio bien estructurado y organizado donde todos los miembros tengan acceso y donde puedan consultar cómo va su proceso de preparación.

Este proyecto se desarrolla con el fin de mejorar el proceso de preparación de las personas encargadas de atender la verificación de requisitos de calidad del servicio de la Resolución CREG 015 de 2018 aplicando los principios de la metodología SCRUM. El proceso de auditoría se llevará a cabo entre los meses de mayo a julio de 2023, además de dejar estandarizado para futuras auditorías.

2. Objetivos

2.1. Objetivo General

Implementar una metodología de buenas prácticas de trabajo ágil (SCRUM) que permitan una adecuada preparación para la validación del cumplimiento regulatorio establecido por la SSPD al capítulo 5 de la resolución CREG 015 de 2018 en La Electrificadora de Santander (ESSA).

2.2. Objetivos específicos

Diagnosticar el estado actual de la empresa en la implementación de un sistema basado en la metodología SCRUM en los procesos relacionados con la normativa de la CREG 015 capítulo 5.

Adaptar el marco de trabajo que ofrece la metodología SCRUM en la preparación para la verificación de los criterios establecidos en el capítulo de calidad del servicio de la resolución CREG 015 de 2018.

Implementar el plan de trabajo basado en las políticas, procedimientos, herramientas y técnicas que brinda la metodología SCRUM para la preparación de los requisitos establecidos por La SSPD.

Evaluar la ejecución de la metodología SCRUM, con el fin de verificar si se cumplieron los objetivos del proyecto.

3. Alcance

Para alcanzar los objetivos de este proyecto de grado y al mismo tiempo aportar a la aprobación de la verificación de los requisitos realizada por la CREG en la Resolución 015 de 2018, el presente trabajo toma como alcance el marco de trabajo de la metodología Scrum.

Para esto se utilizará una hoja de ruta adaptada a las necesidades de este plan de trabajo con un procedimiento específico, desarrollada por los interesados en el proyecto. Incluye la iniciación, planeación, implementación, revisión y retrospectiva y el lanzamiento según lo plantea Scrum.

4. Generalidades

En este capítulo se presenta la empresa y sus actividades principales. La información es tomada de Informe de Sostenibilidad. ESSA Grupo EPM, Informe de sostenibilidad (2022).

4.1 Aspecto generales de la empresa

4.1.1 Misión

Como empresa del grupo EPM, nuestras acciones se encuentran alineadas al propósito del grupo empresarial y así contribuir a la armonía de la vida para un mundo mejor.

4.1.2 Visión

En 2025, el Grupo EPM estará creciendo de manera eficiente, sostenible e innovadora; garantizando el acceso a los servicios públicos que preste en los territorios donde esté presente, al 100% de la población; protegiendo 137 mil nuevas hectáreas de cuenca hídrica, además de las propias, con una operación carbono neutral y generando \$12.6 billones de EBITDA.

4.1.3 Valores

Transparente: actuamos para construir un ambiente de seguridad y confianza entre la empresa y los grupos de interés, brindándoles información oportuna, relevante y de calidad. Entendemos el carácter público de nuestra labor y cuidamos los bienes públicos de los que somos responsables.

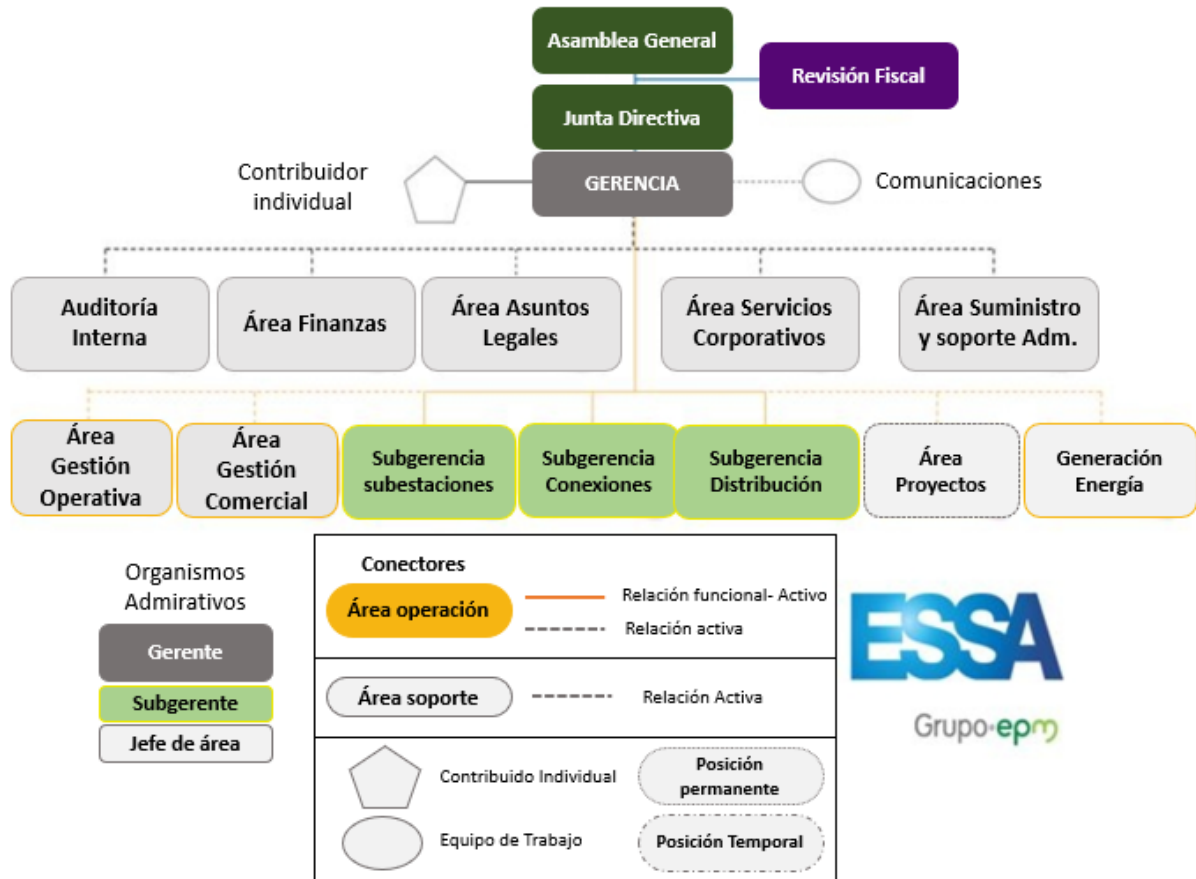
Responsabilidad: nos anticipamos y respondemos por las consecuencias de nuestras actuaciones y decisiones pueden tener sobre los demás, así como sobre el medio ambiente y el entorno.

Calidez: Somos cálidos, respetamos las diferencias, nos importa el otro y tratamos de entender sus circunstancias para ayudarle a buscar soluciones, sin arrogancia, siempre con respeto y amabilidad.

4.1.4 Estructura Organizacional

Figura 1

Estructura organizacional Electrificadora de Santander



4.2 Cadena de Valor

La cadena de valor de ESSA está formada por cuatro modelos de negocios, generación, transmisión, comercialización y distribución.

Figura 2

Cadena de valor ESSA



4.3 Cobertura de la prestación del servicio

Figura 3

Cobertura en la prestación del servicio EESA

Clientes y Usuarios

Concepto	2020	2021	2022	Variación
Total de clientes	856.027	873.216	898.987	2,95%

Departamento	Municipios	Total	Peso
Santander	(Distribuidos en las regiones de Barrancabermeja, Bucaramanga, Málaga, San Gil, Socorro y Barbosa)	87	86,14%
Norte de Santander	Abrego, Cáchira, Chitagá, La Esperanza y Silos	5	4,95%
Cesar	Aguachica, Rio de Oro, San Alberto y San Martín	4	3,96%
Bolívar	Cantagallo y San Pablo	2	1,98%
Boyacá	Pauna y Saboyá	2	1,98%
Antioquia	Yondó	1	0,99%
Total		101	100%

5. Marco de Referencia

5.1. Marco de antecedentes

El proyecto pretende implementar una metodología de buenas prácticas para la preparación de la auditoría que establece la CREG mediante la Resolución 015 de 2018, usando como base los principios de la metodología ágil SCRUM, por lo tanto, se toman como referencia los siguientes proyectos:

5.1.1. Proyecto 1

Accenture Ltda. Lineamientos para una propuesta de gestión del cambio empresarial basada en el modelo de las Metodologías Ágiles, (2019).

El proyecto propone un enfoque para abordar la gestión del cambio empresarial desde la perspectiva y premisas de las Metodologías Ágiles. El trabajo de grado demuestra la importancia que comienza a tener el concepto de las Metodologías Ágiles, y los beneficios que éstas pueden aportar tanto en el ámbito de la gestión empresarial y como en el ámbito de la consultoría. Asimismo, plantea la forma en que grandes compañías de consultoría como Accenture pueden desarrollar modelos innovadores para sus clientes, donde la metodología ágil funciona como una herramienta para la gestión de proyectos de cualquier índole por medio de un método de trabajo que se retroalimenta activamente, inclusive durante su desarrollo, permitiendo la consolidación de proyectos exitosos que alcanzan los resultados deseados en el tiempo estipulado. Concluyendo en un lineamiento novedoso, que se presentó y aprobó para atender a las necesidades de gestión del cambio en un caso real, para una de las empresas de Telecomunicaciones más Grandes de Colombia, cliente de la firma Accenture.

Este proyecto aporta la base de metodología usada, ya que se aplica en un mismo contexto y se siguen los mismos principios para la aplicación, la metodología también se realiza mediante una lista de verificación y muestra que los resultados son satisfactorios en la empresa.

5.1.2. Proyecto 2

COSAPI, (2019). Marco de trabajo scrum aplicado a la auditoría interna en el área de administración de proyectos.

El trabajo de investigación plantea el siguiente problema “¿Cuáles son los resultados al aplicar el marco de trabajo Scrum en la auditoría interna en el área de administración de proyectos de COSAPI, 2019?”.

La investigación se enfoca en estudiar la aplicación del marco de trabajo Scrum en la actividad de auditoría interna, lo que implica centrarse en las necesidades de las partes interesadas o cliente de auditoría, acelerar los ciclos de auditoría, reducir el esfuerzo inútil y generar menos documentación, pero relevante. Así, el presente trabajo de investigación se justifica porque el enfoque presentado puede permitir a la compañía realizar una auditoría ágil y lograr un resultado óptimo a través de la tríada del valor (asegurar, asesorar, anticipar) que el cliente de auditoría interna ahora espera y necesita. Esto permitirá a la organización no solo hacer las cosas correctas (eficacia), sino también hacer bien las cosas (eficiencia) y hacer bien las cosas correctas (efectividad), y con ello mejorar la entrega de valor del área de administración de proyectos de COSAPI como área de servicio al proyecto que ejecuta.

Este proyecto utiliza una muestra conformada por el Área de Administración de proyectos, con un total de 40 proyectos vigentes a 2019, un total de 105 empleados. La muestra es 4 proyectos con un total de 25 empleados.

Las técnicas de recolección de datos fueron la observación, entrevista, encuesta, arqueo e inventario, juicio de expertos. Los instrumentos de análisis fueron, guía de observación y lista de chequeo. Para el desarrollo de la propuesta elegida se usa los principios de SCRUM.

Como resultado de este proyecto de grado se obtienen la siguiente conclusión “marco de trabajo Scrum cambia el paradigma de los auditores, y como resultado se logra un trabajo colaborativo y en equipo (auditores/auditados) que se centra en las necesidades de los interesados, mejora la relación con las partes interesadas, acelera los ciclos de auditoría, identifica riesgos emergentes de manera temprana y presenta informes oportunos y realmente valiosos”.

Tal como se puede observar este proyecto fue la guía principal de elaboración del tema que trata el proyecto en ESSA, de aquí se tomaron las bases de la planeación e implementación.

5.2. Marco teórico

5.2.1. Metodología tradicional

Las metodologías tradicionales son las primeras guías que garantizan la creación de un producto de alta calidad. Lo que más caracteriza estas metodologías es que parten de unos lineamientos o requisitos iniciales con los cuales se estructura el proyecto basado en los recursos y el tiempo necesarios, durante la etapa de creación, se estudian las posibles desviaciones y las medidas que se deben tomar, por lo tanto, se puede definir como un conjunto de pasos secuenciales que indican las operaciones que se van a realizar, el tiempo que se debe invertir y los costos asociados. A continuación, se muestran las características más relevantes de la metodología tradicional según la Guía para el conocimiento. SCRUM, (2013), (Tabla 1).

Tabla 1

Características de la metodología tradicional

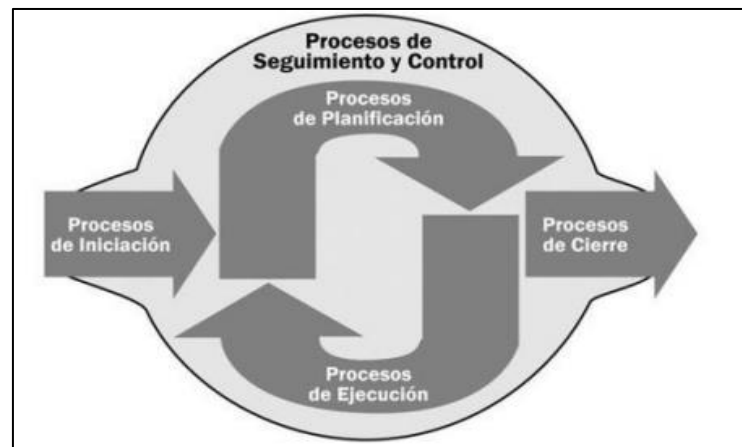
Nro.	Característica
1	Los requisitos son definidos durante el proyecto
2	Se basa en los procesos
3	No se plantean cambios, por lo que no está sujeto a variaciones
4	Los proyectos suelen estar bien documentados

5	Poseen una gestión predictiva
6	Se define el "ciclo de vida"
7	Se enfoca en obtener el producto en un tiempo estimado y costes establecidos

PMBOOK, (2004), define los siguientes procesos para una gestión de proyectos basado en metodología tradicional (ver figura 4).

Figura 4

Proceso de gestión de proyectos metodología clásica.



5.2.2 Metodología ágil

Las metodologías ágiles surgen como una alternativa a las metodologías tradicionales, que son un tanto rígidas y no satisfacen el constante cambio y crecimiento del mercado.

En años anteriores, los productos presentaban variaciones leves y lentas, hoy en día, el mercado es inestable y cambiante, por lo que las metodologías tradicionales no se adaptan a las limitaciones de tiempo. En la tabla 2, se muestra las desventajas que se presentan con las metodologías convencionales. Triagas, (2019). Metodologías ágiles y sus ventajas dentro de la empresa.

Tabla 2*Desventajas metodologías convencionales*

Nro.	Desventaja
1	Es necesario conocer desde el inicio las necesidades del cliente
2	Excesiva documentación a veces poco útil
3	"Lentitud" en el desarrollo del proyecto, para ser competitivos en el mercado hay ser flexibles y ágiles
4	Las metodologías convencionales presentan dificultades al finalizar el proyecto, por lo que las entregas se retrasan
5	No se deben cambiar los requisitos iniciales, puesto que a medida que se avanza en el proyecto, las modificaciones y corrección de errores afecta económicamente el proyecto

Estas desventajas han provocado una transición a métodos en los que se contemplen los cambios constantes y tiempos de desarrollo cortos que exige el mercado, lo que hace a las metodologías ágiles una alternativa atractiva en el desarrollo de proyecto.

A comienzos del siglo XXI, un grupo de diecisiete programadores y críticos de los modelos de mejora del desarrollo de software liderados por el ingeniero de software Kent Beck, se reunieron para dar vida al Manifiesto Ágil. Así pues, el manifiesto ágil fue un punto de partida para la creación del concepto de Metodología Ágil. El cual, inicialmente aplicaba para metodologías y gestión de los procesos de programación de software, basándose en principios de grupos de trabajo funcionales, efectivos y con adaptabilidad al cambio. Beck & Et. All, (2001); sin embargo, con el pasar del tiempo, estas metodologías fueron evolucionando a otros campos donde se hacía uso de sus beneficios, métodos y estrategias. Hoy por hoy se conoce dentro de estas metodologías SCRUM, Kaban, Desing Thinking, entre otras.

El principal objetivo de la aplicación de estas prácticas es la posibilidad de equipos de trabajos autoorganizados con la característica de integrar a miembros con conocimientos específicos para realizar las actividades del proyecto. Los principios de estas prácticas ágiles permiten cambios en los requerimientos del producto en cualquier etapa del proyecto, permitiendo la constante participación del cliente, lo cual facilita los feedbacks que conducen a un resultado exitoso.

5.2.3. Metodología SCRUM

SCRUM se basa en la teoría de control de procesos empíricos, esto asegura que el conocimiento proviene de la experiencia y la toma de decisiones basadas en la experiencia.

La implementación de los procesos empíricos se soporta en tres pilares: Transparencia, inspección y adaptación.

- **Transparencia:** Los aspectos más importantes deben ser visibles para todos los miembros que conforma el equipo de trabajo, estos aspectos deben estar estandarizados, de modo todos los integrantes interpreten los mismos resultados.
- **Inspección:** La inspección se realiza al cumplimiento de los objetivos, el uso adecuado de las herramientas y técnicas y esta debe ser de manera diligente, ya que en exceso puede entorpecer el avance en el proyecto.
- **Adaptación:** Si al momento de la inspección se identifican desviaciones que afecten el éxito del proyecto, se deben tomar medidas lo antes posible

En este contexto, SCRUM es una metodología de adaptación, iterativa, rápida, flexible y eficaz, diseñada para ofrecer un valor significativo de forma rápida en todo el proyecto. SCRUM garantiza transparencia en la comunicación y crea un ambiente de responsabilidad colectiva y de progreso continuo, está diseñada y estructurada para adaptarse a cualquier campo.

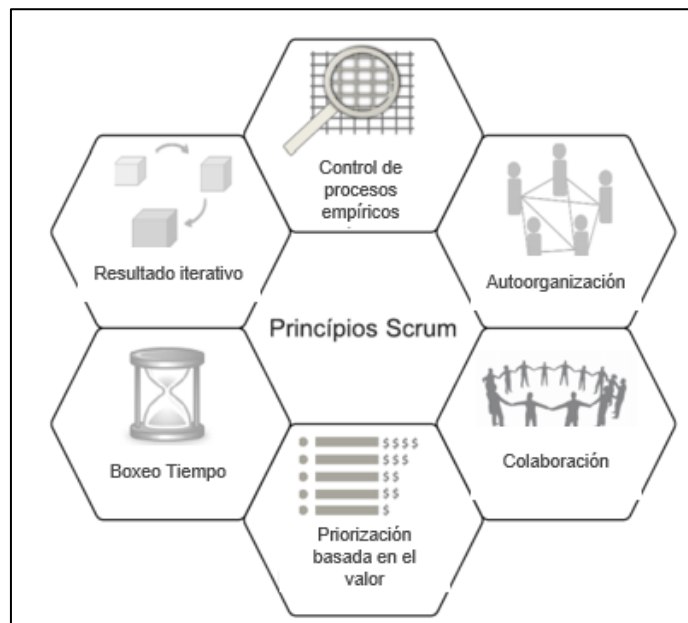
El ciclo de SCRUM comienza con una reunión de los interesados, durante la cual se crea la visión del producto, luego, el dueño del producto elabora una lista priorizada con los requerimientos del cliente. Posteriormente se realiza una reunión de planificación en la cual se prioriza las tareas en estado crítico, con ellas se trabaja en la creación de entregables, se asigna a personas con los conocimientos necesarios para desarrollar las tareas, se establecen tiempos de entrega, se destinan los recursos necesarios, se realiza seguimiento y control con el fin de retroalimentar el trabajo y las entregas, por último, se realiza el lanzamiento del proyecto.

5.2.3.1 Principios de SCRUM.

Esta práctica se basa en 6 principios, los cuales deben aplicarse obligatoriamente puesto que establece las pautas básicas para el desarrollo del proyecto mediante esta metodología.

Figura 5

Principios de SCRUM



- Control de procesos empíricos: Se pone en relieve con base en los tres pilares de los procesos empíricos mencionados anteriormente.
- Autoorganización: Se basa en los trabajadores, quienes, al autoorganizarse, aportan gran compromiso y responsabilidad, además de proporcionar un entorno innovador y creativo apto para el crecimiento.
- Colaboración: Se centra en tres ideas principales, la conciencia, articulación y apropiación. También genera un ambiente de valor compartido quienes interactúan conjuntamente para ofrecer un valor agregado.
- Priorización basada en el valor: Se enfoca en ofrecer el máximo valor de negocio.
- Boxeo Tiempo: Describe como el tiempo es un factor limitante en SCRUM y cómo se utiliza para ayudará manejar eficazmente la planificación y ejecución del proyecto.
- Desarrollo iterativo: enfatiza cómo manejar mejor los cambios y crear el producto que satisfagan las necesidades del Cliente.

5.2.3.2 Aspectos SCRUM.

- Roles SCRUM: Se dividen en dos grandes categorías:
 1. ***Core Roles:*** son aquellos papeles que obligatoriamente se requieren para producir el producto del proyecto, estas personas deben estar plenamente comprometidas ya que su responsabilidad es el éxito del proyecto.
 - *Product Owner:* es la persona responsable de lograr el máximo valor empresarial para el proyecto. También es responsable de la articulación de requisitos del Cliente y de mantener el Justificación de Negocio para el proyecto
 - *Scrum máster:* es un facilitador que asegura que el Equipo Scrum esté dotado de un ambiente propicio para completar el proyecto con éxito. El Scrum Master guía, facilita

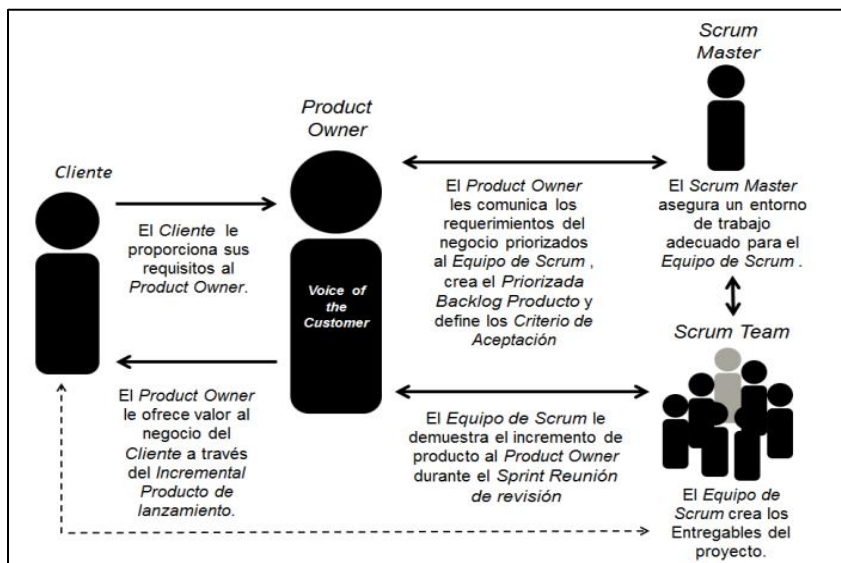
y les enseña las prácticas de Scrum a todos los involucrados en el proyecto; elimina los impedimentos que encuentra el equipo; y asegura que se estén siguiendo los procesos de Scrum.

- *Equipo Scrum*: es el grupo o equipo de Personajes o Personas responsables de la comprensión de los requisitos especificados por el Product Owner y de la creación de los Entregables (Deliverables) del proyecto.

2. *Rol no Esencial*: Son papeles que son obligatoriamente necesarios tales como: Stakeholders, Cuerpo de asesoramiento Scrum, vendedores, etc.

Figura 6

Organización en Scrum



➤ Reuniones Scrum: Dentro del proyecto se realizan tres grandes

Figura 7

Reuniones Scrum

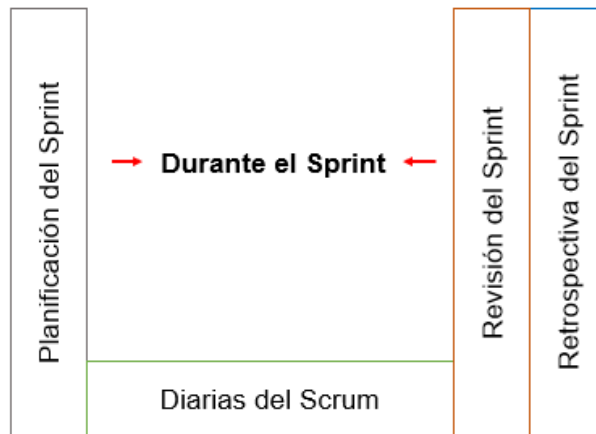
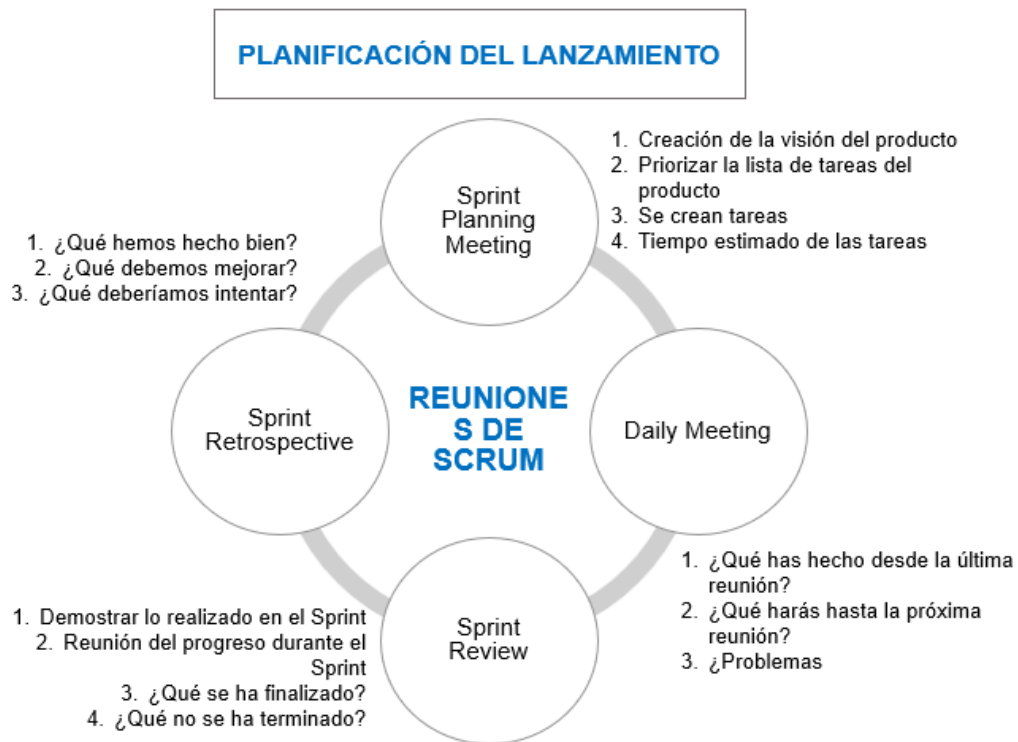


Figura 8

Actividades de las reuniones Scrum



5.2.4 Ley 142 de 1992

Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones. Esta Ley se aplica a los servicios públicos domiciliarios de acueducto,

alcantarillado, aseo, energía eléctrica, distribución de gas combustible, telefonía fija pública básica conmutada y la telefonía local móvil en el sector rural; a las actividades que realicen las personas prestadoras de servicios públicos de que trata el artículo 15 de la presente Ley, y a las actividades complementarias definidas en el Capítulo II del presente título y a los otros servicios previstos en normas especiales de esta Ley. Ley 142 (1994).

5.2.5 Ley 143 de 1994

Por la cual se establece el régimen para la generación, interconexión, transmisión, distribución y comercialización de electricidad en el territorio nacional, se conceden unas autorizaciones y se dictan otras disposiciones en materia energética. La presente Ley establece el régimen de las actividades de generación, interconexión, transmisión, distribución y comercialización de electricidad, que en lo sucesivo se denominarán actividades del sector, en concordancia con las funciones constitucionales y legales que le corresponden al Ministerio de Minas y Energía. Ley 143 (1994).

5.2.6 Resolución CREG 097 de 2008

Por la cual se aprueban los principios generales y la metodología para el establecimiento de los cargos por uso de los Sistemas de Trasmisión Regional (ST) y Sistema de Distribución Local (SDL). Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG), (2008).

5.2.7 Resolución CREG 025 de 2013

la Resolución CREG 025 de 2013 cita la realización de las auditorías en del esquema de calidad del servicio en los Sistemas de Distribución Local de energía eléctrica. Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG), (2013).

La Resolución CREG 025 de 2013 tuvo una duración en vigencia de 12 años, actualmente es sustituida por la Resolución CREG 015 de 2018.

5.2.7 Resolución CREG 015 de 2018

“La Resolución CREG 015 adopta la metodología, fórmulas tarifarias y otras disposiciones para la remuneración de la actividad de distribución de energía eléctrica en el Sistema Interconectado Nacional, SIN”. [Comisión de Regulación de Energía y Gas, sesión No. 836 del 29 de enero de 2018]. La Resolución CREG 015 de 2018 está dividida en XVI capítulos, cada uno de ellos hace referencia a subprocesos diferentes relacionados con la operación de la empresa y los cuales tienen procesos de verificación de requisitos diferentes.

La calidad del servicio en el Sistema de Distribución Local (SDL), se encuentra reglamentada por el capítulo 5, numeral 5.2 del anexo general de la Resolución 015 de 2018, en el cual se establece los criterios y condiciones que los Operadores de Red (OR) deben cumplir en lo referente a calidad del servicio, también se relaciona un esquema de incentivos (negativos o positivos) dependiendo de la calidad media suministrada anualmente, con el fin de impulsar la mejora continua en la calidad media brindada por los OR, de igual manera se establece la metodología para la remuneración a los usuarios que reciben niveles bajos de calidad en la prestación del servicio. “La calidad del servicio brindada por un OR será medida en términos de la duración y la frecuencia de los eventos que perciban los usuarios conectados a sus redes. Para el efecto se adoptan indicadores para establecer la calidad media del SDL del OR, así como para establecer la calidad individual que perciba cada uno de sus usuarios. Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG), (2018).

Los numerales 5.2.10 y 5.2.12 del anexo general de la Resolución CREG 015 de 2018 establecen verificación de los requisitos que los OR están obligados a cumplir en forma permanente.

5.2.8 Resolución CREG 101 de 2022

La Resolución 101 032 de 2022, señala “Las reglas sobre la aplicación de las disposiciones establecidas en la Resolución CREG 025 de 2013 respecto de la realización de las auditorías a la información del esquema de calidad del servicio en los Sistemas de Distribución Local de energía eléctrica”. Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG), (2022).

6. Metodología

La metodología se plantea acorde con el proceso de trabajo a realizar en el periodo de práctica del académico a cargo, con lo cual se plantea una serie de actividades las cuales se contemplan con base en los objetivos específicos planteados anteriormente, en el mismo orden que están enunciados, con lo que se busca dar a buen término el proceso de creación del área de planeación de demanda. Estas actividades se enuncian en la tabla 3.

Tabla 3

Actividades para la implementación de Scrum en ESSA

Objetivo específico	Etapas	Actividades	Herramientas y/o técnicas
Objetivo específico 1	Prediagnóstico	Recopilación de documentación	*Entrevistas *Recopilación documental
		Clasificación de la información	
		Revisión de la documentación	
		Entrevistas a integrantes del equipo	
	Diagnóstico	Seleccionar junto con el tutor el problema a mejorar	*Recopilación bibliográfica *Lista de verificación *Herramientas Office
		Revisión bibliográfica metodología SCRUM	
Diagnóstico	Diseño de la lista de verificación		
	Aplicación de la lista de verificación		
Objetivo específico 2	Formulación plan de mejora	Adaptación de beneficios de SCRUM a las necesidades evidenciadas en el diagnóstico	*Guía SCRUM *Herramientas

		Diseño hoja de ruta	ofimáticas
		Iniciación, planeación, implementación, retrospectiva y lanzamiento del proyecto	*Reuniones
		Selección de la herramienta de seguimiento y control	
Objetivo específico 3	Implementación	Socialización del plan de trabajo	*Reuniones
		Capacitación de los enlaces del proyecto	*Publicación de resultados en la página de comunicación de la empresa
		Implementación	
		Seguimiento	
		Documentación	*Office
Objetivo específico 4	Evaluación	Aplicación de la lista de verificación	*Lista de verificación
		Análisis de resultados	*Office
		Reunión de socialización de resultados	*Reuniones

6.1. Prediagnóstico

Se realiza una investigación exploratoria en el equipo de trabajo Operación y Calidad del Área Gestión Operativa de la Electrificadora de Santander, con el fin de identificar las principales problemáticas del equipo las cuales necesitan una mejora en proceso. Para esto, se recopila, clasifica y revisa la documentación asociada a los procesos dentro del equipo de trabajo. Por otro lado, se lleva a cabo entrevistas a los trabajadores del área para identificar problemáticas puntuales requieren de una mejora en el proceso, finalmente en un encuentro con el tutor de empresa se elige la problemática principal en la cual se basa el desarrollo del proyecto.

6.2. Diagnóstico de los procesos

Para esta parte se revisan los procedimientos que realiza la empresa relacionados con la problemática elegida en el pre- diagnóstico y las herramientas de seguimiento y control de las actividades, teniendo como base los estándares de la metodología SCRUM, seguido a esto, se elabora e implementa una lista de verificación la cual evidenciará el estado actual y el nivel de

madurez en la implementación de la metodología, la aplicación de esta lista de verificación ayudará a identificar las brechas, obtener datos cuantificables con el fin de saber cómo está la empresa respecto a ese estándar de SCRUM y priorizar la atención aquellas que presenten estado crítico.

6.3. Formulación del plan de mejora

Con base en los resultados de la lista de verificación aplicada, se procede a adaptar los principios de SCRUM a las necesidades de la empresa para luego diseñar una hoja de ruta para la implementación de mejoras, este ejercicio se realiza bajo los estándares de la metodología SCRUM. Primero se planean los sprints, se define cuáles deben ser los responsables, el resultado, las herramientas, entradas y salidas. Es importante realizar una buena planeación con la finalidad de asegurar que las personas que apoyarán el proyecto tengan los recursos necesarios y disponibles.

6.4. Implementación de las propuestas

Una vez se cuenta con la planeación, se inicia la implementación de las mejoras, para ello se socializa con todos interesados el plan de trabajo. A cada persona involucrada en el proyecto, se debe explicar cuáles son las tareas y los tiempos de entrega, se explica la metodología que se está implementando y la funcionalidad de la herramienta seleccionada, los colaboradores irán diligenciando las evidencias, seguimientos y entregas finales de las tareas en los espacios designados. Es imperativo interiorizar la importancia de que cada uno de ellos ponga al servicio del proyecto sus conocimientos y compromiso por medio de actividades de gestión del cambio.

En la fase implementación y cuando se haya verificado que el procedimiento se realiza de la mejor manera posible, se elabora la documentación que permita la estandarización de la metodología adaptada. Finalmente, en esta etapa se hace seguimiento del proyecto, para cual se verifica si los objetivos se están cumpliendo, la desviación en tiempo de las tareas y los logros que ha tenido el proyecto.

6.5. Evaluación del plan de trabajo

Para verificar el cumplimiento de los objetivos planteados se aplica la misma lista de verificación utilizada en el diagnóstico y se evalúa que tan eficiente fueron las mejoras implementadas.

7. Diagnóstico

7.1 Prediagnóstico

El equipo de Operación y Calidad de la ESSA está subdividido en 3 grupos: Suministro de Energía Eléctrica, CIRE y Mejoramiento de la calidad del servicio. El equipo de trabajo está integrado por 30 trabajadores, a cada uno de ellos se les realizó una entrevista buscando abordar la mayor cantidad de perspectivas, las preguntas se enfocan principalmente en identificar las problemáticas de cada equipo desde su puesto de trabajo. Las preguntas realizadas son las que se muestran en la tabla 4.

Tabla 4

Preguntas realizadas en la entrevista para el prediagnóstico

Nro.	Pregunta
1	¿Qué procesos tiene a cargo?
2	¿Identifica alguna problemática que impida el cumplimiento de sus actividades?
3	¿Cuenta con los recursos suficientes la realización de sus tareas?
4	¿Cuál es el proceso que más tiempo le consume?
5	¿Cómo cree que se podría solucionar?

En la tabla 5 se muestra el consolidado de las problemáticas identificadas en el equipo, para llegar a resumen, en un diálogo con el tutor la mejor forma de plasmar lo que querían transmitir los trabajadores al dar su punto de vista y el resultado se muestra a continuación.

Tabla 5

Consolidado de problemáticas del equipo de trabajo

Equipo de trabajo	Problemática
	Se necesita la creación de nuevos puestos de trabajos, los cuales se enfoquen específicamente en el área de auditoría de calidad del servicio, esta tarea la gestiona una sola persona dentro del equipo de trabajo en compañía de un practicante, aunque a veces por temas contractuales, el practicante no está totalmente disponible para esa función.
Suministro de Energía Eléctrica	El proceso de descargue de información de las páginas oficiales de las entidades regulatorias necesita automatizarse, ya que no se cuenta con el músculo humano para realizar estas actividades y el trabajo se recarga para las personas que ayuda en el proceso. esta información que se descarga se usa en diferentes subgrupos de trabajos.
	No se tiene la adecuada preparación para la atención de la nueva resolución que establece la CREG. La verificación de requisitos se llevará a cabo entre los meses de mayo a julio y el no aprobarla significa salir del esquema de incentivos y compensaciones.
Mejoramiento Calidad del Servicio	El subgrupo de Mejoramiento es relativamente nuevo, por lo que se necesita un plan de choque para integrar mejor las funciones hacia los demás subgrupos y así tener mejor comunicación de las problemáticas y dar solución.
CIRE	Se necesita un programa de búsqueda rápida de información enfocado específicamente al equipo, pues algunos procedimientos necesitan atención inmediata y sólo es posible buscarlos si se tiene acceso a internet y a la Suite Visión Empresarial (Repositorio oficial de documentación).

Adicionalmente se revisó siguiente documentación asociada a los procesos del equipo

Operación

- Manual de funciones.
- Instructivos relacionadas con el proceso de reportes al LAC y a los entes regulatorios.
- Instructivos de exclusiones de eventos por diferentes causas.
- Manual de operación de ESSA

- Instructivos sobre las pautas generales para la realización de documentación.
- Guías para la certificación de activos
- Guías para regulación de activos.

Con base en la revisión de la documentación anteriormente mencionada se encontraron los siguientes hallazgos:

- Algunos documentos se encuentran desactualizados ya que los procesos van cambiando y estos cambios no se ven reflejados en instructivos, guías y formatos.
- Algunos procedimientos requieren de documentación y no se tiene en la Suite Vision Empresarial (SVE).
- Algunos documentos que tiene la empresa no cumplen con su función de dar a conocer al lector la mejor forma de realizar las tareas, ya que está elaborada desde el punto de vista de personas que ya conocen el proceso, por lo que es documento es confuso.
- Observando los manuales de funciones, se evidencia que los trabajadores cumplen con más funciones de las establecidas. Dentro del equipo se pueden encontrar trabajadores con el mismo cargo y no se especifican las funciones dependiendo del subgrupo al cual pertenece.

Mediante la observación directa de los procesos se pudo evidenciar falta de personal para las responsabilidades que tiene el equipo, por lo que algunas tareas se acumulan.

Una vez recolectadas las problemáticas identificadas por los miembros del equipo de trabajo, en un encuentro con el tutor del proyecto, quien además es el Profesional 4 del equipo, se tomó la decisión de trabajar y desarrollar el trabajo de grado entorno al tercer problema identificado “No se tiene la adecuada preparación para la atención de la nueva resolución que establece la CREG. La verificación de requisitos se llevará a cabo entre los meses de mayo a julio y el no aprobarla significa salir del esquema de incentivos y compensaciones.”.

Se llegó esta decisión principalmente porque presenta estado crítico debido al tiempo que se tiene para la preparación del personal que atiende la verificación de la auditoría, además de ocasionar un incentivo económico negativo la empresa, es decir, ESSA tendría que pagar una multa por el incumplimiento.

7.2. Diagnóstico

Para abordar el problema seleccionado anteriormente se llegó al acuerdo junto con el tutor de adaptar e implementar la metodología ágil SCRUM, esta metodología se eligió con base en sus beneficios ya que ofrece a la empresa la posibilidad de entregar un producto en un periodo corto, permitiendo el trabajo colaborativo, iterativo y retroalimentado, entre otros.

Para esta etapa del proyecto, se diseñó y aplicó una lista de verificación. En la tabla 6, se muestra los criterios de calificación que se aplican en la implementación de SCRUM permitiendo obtener de un resultado cuantificable del estado actual de la empresa en la ejecución de este método.

Tabla 6

Criterios de calificación

No sabe	No se cumple	Cumplimiento			
		insuficiente	Aceptable	Alto	Pleno
0	1	2	3	4	5

7.2.1 Criterios de calificación

- Criterio número 1- No se sabe:

Corresponde al desconocimiento total del criterio y asigna una puntuación de (0).

- Criterio número 2 – No se cumple:

Se tiene conocimiento la existencia, pero no se realiza y asigna una puntuación de (1).

- Criterio número 3 – cumplimiento insuficiente:

Se tiene conocimiento de la existencia, se cumple, pero no se tiene planificado, formulado ni implementado, este criterio se puntúa en (2).

➤ Criterio número 4 – cumplimiento aceptable:

Corresponde al conocimiento del criterio, se tiene planificado, no se tiene formulado ni implementado y se asigna una puntuación de (3)

➤ Criterio número 5 – cumplimiento alto:

Se tiene conocimiento, está planificado y formulado el criterio, no se implementa en la organización y se asigna un puntaje de (4).

➤ Criterio número 6 – cumplimiento pleno:

El criterio se conoce, se tiene planificado, formulado e implementado, se asigna un puntaje de (5).

En la tabla 7 se observa un total de 10 ítems, la calificación máxima en cada uno es (5) y la menor (0), en la tabla se evidencia el nivel de implementación que tiene actualmente la empresa, respecto al ideal. El resultado promedio en la calificación es de 2.1, lo que indica que la empresa no tiene buenas prácticas en implementación de la metodología.

Tabla 7

Ítems para la calificación de la madurez en la implementación de Scrum

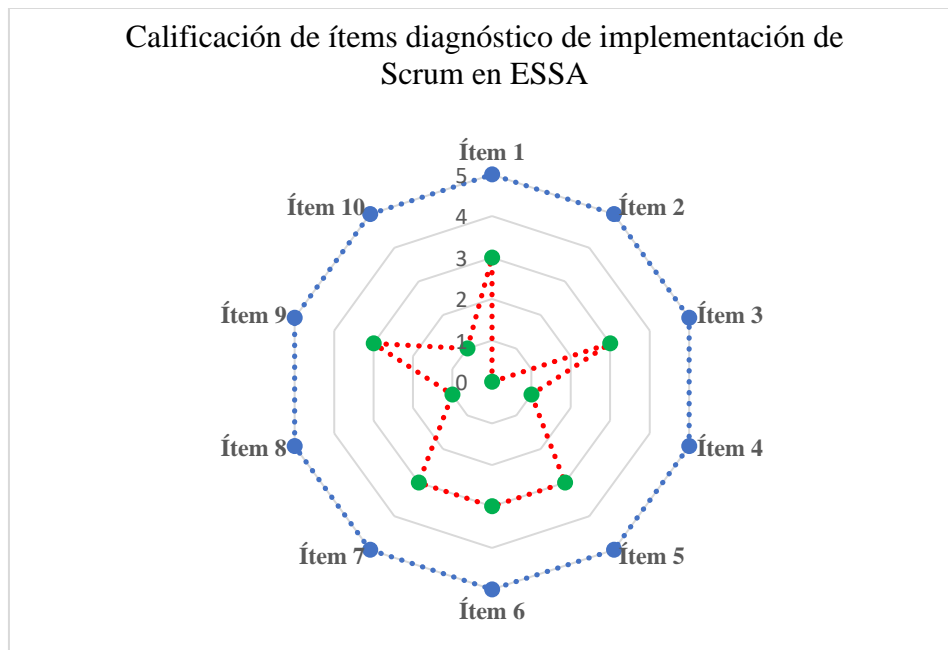
Nro.	Afirmaciones	No sabe	No se cumple	Cumplimiento			
				insuficiente	Aceptable	Alto	Pleno
		0	1	2	3	4	5
Ítem 1	Se tiene clara la importancia de la aplicación de una metodología estandarizada para la preparación de los involucrados en la atención de la auditoría				X		
Ítem 2	Se tiene conocimiento claro de la metodología SCRUM y sus beneficios		X				
Ítem 3	Se tiene un ambiente de trabajo colaborativo				X		

Ítem 4	Se tiene establecida la visión del producto que se debe entregar	X	
Ítem 5	Se identifican los equipos de trabajos involucrados, sus roles y responsabilidades		X
Ítem 6	Se cuenta con un listado de tareas priorizadas de acuerdo con las necesidades de la empresa		X
Ítem 7	En las reuniones de seguimiento se realizan feedbacks y se gestionan los problemas que se puedan presentar		X
Ítem 8	Se tiene una hoja de ruta con la debida planeación de las reuniones y actividades	X	
Ítem 9	Se lleva seguimiento y control de forma ordenada y estructurada de las reuniones, tareas y entregables		X
Ítem 10	Se cuenta con una herramienta de trabajo o tablero SCRUM que permita mostrar el avance de forma visual el plan de trabajo	X	

El resultado del diagnóstico permite evidenciar que los miembros del equipo no tienen conocimiento de la metodología, 3 de los 10 criterios no se cumplen, 4 de ellos tienen cumplimiento insuficiente y finalmente indica que ESSA no tiene ningún criterio marcado como cumplimiento alto, ni pleno. En la gráfica 1 se puede visualizar los anteriores resultados.

Figura 9

Gráfica de la calificación total del diagnóstico por ítems



En la gráfica 9 también se evidencian los criterios con mayor criticidad y que requieren mayor importancia. Es imperativo iniciar dando a conocer de qué se trata la metodología, sus beneficios, los resultados que permite obtener, se debe establecer una visión del proyecto e interiorizarla en los integrantes del proyecto.

8. Formulación de las mejoras

8.1 Adaptación de la metodología Scrum

Scrum es una metodología ágil que simplifica cualquier proyecto complejo, está centrado en el cliente y en la conformación de un equipo autodirigido. Scrum implica un esfuerzo colaborativo, con este marco de trabajo se asegura la transparencia y se crea un ambiente de responsabilidad colaborativa y de progreso continuo. Este capítulo toma como referencia La Guía para el conocimiento SCRUM, SBOK, 2023, la cual proporciona directrices para la aplicación de la metodología Scrum. Es fundamental resaltar que este capítulo toma como referencia este marco

de trabajo y lo adapta a las necesidades específicas de ESSA; lo largo del desarrollo del capítulo se muestra cuáles de herramientas propuestas adapta y cuáles no aplican a la empresa. El apéndice A es una guía metodológica que muestra el paso a paso para implementación efectiva de Scrum en ESSA.

Es importante resaltar que el término “producto” puede referirse a un producto, servicio o cualquier otro resultado. Scrum puede aplicarse de manera efectiva a cualquier proyecto de la industria ya sea de pocos, hasta cientos de miembros integrantes del equipo.

La aplicación de Scrum se da en 5 grandes etapas: iniciación, planificación, implementación, revisión y retrospectiva y lanzamiento.

8.1.1 Iniciación

La iniciación de cualquier proyecto Scrum se da con la creación de la visión del producto, para esto deben estar presentes los Stakeholders, ya que todos sin importar su rol dentro del proyecto debe interiorizarla y tenerla como inspiración y en enfoque a lo largo del proyecto. Las principales características para tener en cuenta para la creación de la visión se muestran a continuación en la tabla 8. La creación de la visión del producto es un lineamiento obligatorio dentro la metodología Scrum, lo que implica que todos los proyectos bajo este marco de trabajo necesitan contar con este requisito.

Tabla 8

Visión del producto

Característica	Project Vision
Objetivo del producto	
Para quién está creado el proyecto	
La oportunidad o necesidad de creación del producto	
Producto	

Características o beneficios
del producto

Otro aspecto fundamental cuando se inicia un proyecto bajo la metodología Scrum es la formación del Scrum Team, para esto, se debe seleccionar a las personas que integrarán el equipo bajo criterios específicos según el rol que desempeñarán, un alto nivel de colaboración es una de las competencias indispensables de los miembros, en la tabla 9 se muestran las habilidades mínimas que se espera del Scrum Team.

Tabla 9

Habilidades mínimas esperadas del Scrum Team.

Rol	Descripción del Rol	Nombre	Teléfono	Correo
Product Owner	Buenas habilidades de comunicación			
	Conocimiento de procesos Scrum			
	Habilidad de negociación			
	Accesible			
	Proactivo			
Scrum Máster	Líder			
	Moderador			
	Solucionar de problemas			
	Motivador			
	Habilidad en coordinación			
Equipo Desarrollador	Colaboración	1.		
	Autoorganización	2.		
	Proactivo	3.		
	Habilidades Técnicas	4.		
	Orientado a los objetivos	5.		

La selección del equipo es fundamental para el proyecto. Las competencias, habilidades, cualidades y personalidades varían según el tipo de proyecto, el tipo de empresa e incluso del

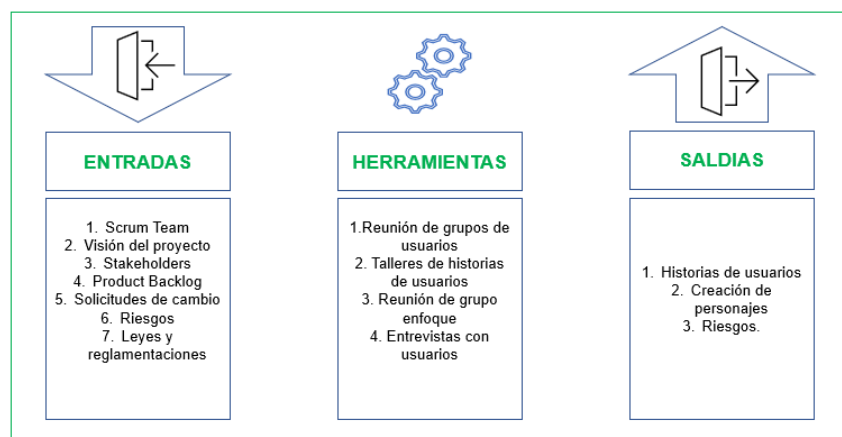
presupuesto disponible para el desarrollo. En ESSA, los integrantes que conformaron el Scrum Team se seleccionaron por la relación entre las funciones que desempeñan contractualmente y las preguntas del cuestionario CREG en su resolución 045 de 2018.

Dentro de la fase de selección de integrantes del Scrum Team, existen otras herramientas que ayudarán a elegir mejor las competencias requeridas en el Scrum Team, como la realización de una matriz de habilidades, y la formación y la capacitación. Para fines de este proyecto, el Scrum Team tienen los conocimientos y habilidades específicos, como se mencionó anteriormente, por lo tanto no se tienen en cuenta estas herramientas en el desarrollo de este proyecto en ESSA.

Una vez se tiene la visión y el equipo de trabajo, se requiere de una lista de elementos de trabajo para posteriormente priorizarlas de manera ágil y proceder a desarrollar las tareas, para la elaboración de esta lista, se usa las historias de usuarios, las cuales permiten identificar las necesidades de la empresa. La creación de historias de usuarios se debe tener en cuenta entradas, herramientas y salidas como se muestra en la figura 10:

Figura 10

Entradas, salidas y herramientas para la creación de historias de usuarios



Entradas

- **Riesgos del programa:** Con esto, se busca que el Product Owner identifique los riesgos del programa y los comunique al equipo de trabajo, puesto que son relevantes a la hora de escribir las historias y pueden tener un impacto global en el proyecto.
- **Leyes y reglamentaciones:** Estas definen factores que afectan el desarrollo del proyecto, por eso es imprescindible tenerlas en cuenta cuando se escriben las historias de historias, se debe tener en cuenta que las Leyes son externas y son impuestas por entes gubernamentales, mientras que reglamentaciones se dividen en externas, que son impuestas por entidades gubernamentales e internas que las establece la empresa.

Herramientas

Las herramientas mostradas a continuación se pueden usar según las necesidades de la empresa, estas se pueden integrar en su totalidad al proyecto o se permite usar la que se considere más apropiada.

- **Reunión de grupo de usuarios:** se busca que los clientes y usuarios finales expresen las expectativas sobre el producto, es una reunión participativa que tiene como propósito llegar a un común acuerdo entre los participantes.
- **Talleres de historias:** esta reunión debe estar integrada por el Scrum Team y busca llegar a acuerdos respecto a los requisitos y los criterios de aceptación del producto.
- **Reunión de grupo enfoque:** se basa en la selección de un pequeño grupo de Stakeholders ya sea al azar o de manera específica de modo que represente la mayoría de los interesados, esta reunión consiste en la discusión de ideas por medio de preguntas, para llegar a acuerdos de los requisitos del producto y se hace necesario un rol moderador.
- **Entrevistas con usuarios:** Para la realización de entrevistas, se debe crear una serie de preguntas clave, que sirvan como guía para conseguir el resultado esperado del producto,

estas entrevistas ayudan a entender las necesidades de los Stakeholders, reunir opiniones y hechos, recopilar y retroalimentar el producto.

Salidas

- Creación de personajes: son personajes ficticios y representan a la mayoría de los usuarios, esto se hace para identificar necesidades a partir de problemas comunes.
- Historias de usuarios: usuarios se utilizan para describir los elementos de trabajo de forma no técnica y es importante redactarlas en forma descriptiva y teniendo en cuenta la siguiente estructura: tipo de usuario, objetivo, beneficios que se esperan tener leyes y reglamentaciones.
- Riesgos: Al crear las historias de usuarios, nuevos riesgos aparecen a la vista, estos constituyen una salida importante y también ayudan a priorizar la lista del producto.

El resultado de la integración de las entradas, herramientas y salidas da como resultado las historias de usuarios.

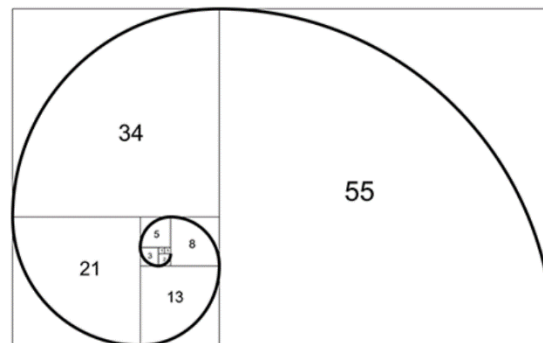
Ya se tiene la visión, Scrum Team y las historias de usuarios, se procede a la creación del Product Backlog. Esto consiste en priorizar las historias de usuarios dependiendo el tiempo, los recursos el esfuerzo que estas demanden. La forma usada en Scrum de priorizar son los Story Points, que ayudan a medir la complejidad de cada historia y se deben seguir las siguientes reglas:

- A cada historia se le asigna determinado número de puntos.
- Entre mayor sea la puntuación, mayor esfuerzo, tiempo y recursos requieren. Lo que supone que 2 story Points demanda el doble de complejidad que 1 story point.
- No hay límites en el número de puntos, pero se debe guardar las proporciones en puntos con respecto a las demás historias.

Una forma para representar gráficamente los story points y los recursos que demanda es la serie de Fibonacci.

Figura 11

Serie Fibonacci para presentar gráficamente los Story Points



En la anterior imagen se puede observar que entre más puntos, más grande se hace el rectángulo, por lo tanto, más complejo.

La priorización de historias de usuarios mencionada anteriormente puede variar según las necesidades del proyecto, ya que como se ha repetido en diversas ocasiones, Scrum ofrece un marco de trabajo flexible y adaptable, por lo que para este plan de trabajo específicamente se realiza mediante la priorización del tipo de pregunta del cuestionario de la CREG en la resolución 045, en la etapa de implementación de amplía esta información.

8.1.2 Planificación

En este punto del proyecto, el Product Owner debe pronosticar el tiempo que tomará el desarrollo de un grupo de historias de usuarios para su entrega, a este lapso se le llama Sprint, se recomienda que cada Sprint tenga duración máxima de 4 semanas, lo ideal es de 2 semanas. Un periodo de desarrollo largo ocasiona que el desarrollador no tenga claro los problemas enfrentados durante el Sprint y estos no puedan ser socializados en las reuniones de retrospectiva. La creación de Sprints tiene dos etapas, la creación de tareas y la reunión de planificación del Sprint. En ESSA

se dispuso de 20 semanas para el desarrollo de este trabajo de grado, según la priorización, el número de los Sprints y la disponibilidad de tiempo para reuniones de los miembros del Scrum Team, se llegó al acuerdo que el primer Sprint tuviera tiempo de desarrollo de 4 semanas, el segundo y tercero de 3 semanas, el cuarto de 4 semanas y el quinto y sexto de 3 semanas.

Reunión de planificación de tareas

Es fundamental que la división de tareas se realice de manera incremental y que las tareas en las que se ha dividido el trabajo se puedan entregar los tiempos estipulados en la figura 12 se muestran los dos momentos que tiene esta reunión.

Figura 12

Momentos de la reunión para la planificación de tareas

<p>Parte</p> <p>1</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ El Product Owner sugiere al equipo las historias de usuarios que desarrollarán en el Sprint. ❖ El Scrum Team determina cuántas historias de usuarios pueden desarrollar. ❖ Se llega a un consenso.
<p>Parte</p> <p>2</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ El Scrum Team determina la mejor forma de convertir las historias de usuarios en incrementos y dividirlos en tareas. ❖ El Scrum Team se compromete a entregar las tareas finalizadas.

Para la división de las historias de usuarios en entregables, se debe tener en cuenta las “Dependencias” las cuales representan la relación entre las tareas, es decir, hay tareas que dependen del desarrollo de una primera parte, por lo tanto se deben documentar y desarrollar siguiendo el orden secuencial.

Figura 13

Etapas de los Sprints



una vez definidas las historias de usuarios de cada Sprint y estimar el tiempo y el trabajo, cada uno de los miembros que integran el equipo basado en la lista de tareas y la estimación de esfuerzo, selecciona las tareas que planea trabajar con base a sus habilidades y experiencia. En la Electrificadora de Santander se creó un plan de priorización por niveles y por Sprints, el Scrum Máster fue quién decidió el orden de ejecución de las tareas, teniendo claras las dependencias de las tareas; sí se garantizó que las preguntas fueran abordadas en su totalidad.

8.1.3 Implementación

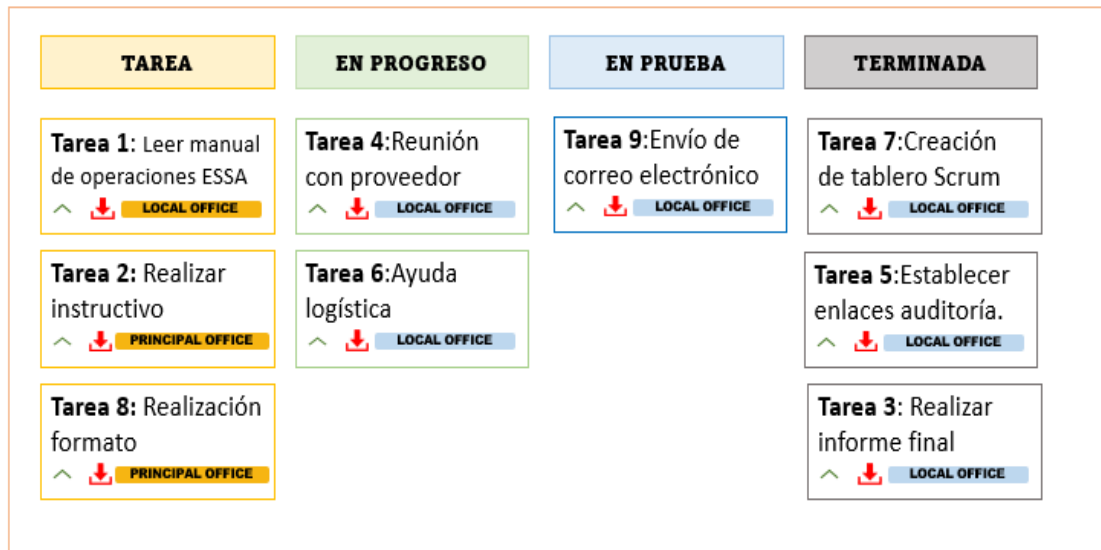
Esta fase se relaciona con la ejecución de las tareas y tiene dos elementos importantes, los entregables y el registro de impedimentos

Entregables

Las entregas deben contar con todas las funcionalidades y características establecidas de cada sprint, para el seguimiento y control del trabajo realizado por el equipo desarrollador se usa el Tablero Scrum, el cual puede ser elaborado de forma manual o digital y consta de cuatro columnas, tarea, en progreso, en prueba y finalizado. En la figura 14 se muestra un ejemplo de Tablero Scrum.

Figura 14

Tablero Scrum



En ESSA, el Scrum Team llegó al acuerdo de usar una herramienta digital para llevar el control de los entregables, debía ser una herramienta que proporcionara principalmente un lugar de almacenamiento, interactividad entre los participantes, control sobre el número de preguntas, el avance en el desarrollo y accesibilidad. Office ofrece Planner, que es una aplicación muy completa que suministra estos beneficios y muchos más que son útiles y aplicables a las necesidades del plan de trabajo.

Registro de impedimentos

Un impedimento reduce la productividad del equipo, por lo tanto se deben identificar, resolver y eliminar. Existen dos tipos de impedimentos asociados: internos (trabajo ineficiente, falta de comunicación, falta de claridad con las tareas, etc.) y externos (requisitos de licencia software, documentación guía inútil, etc.)

8.1.4 Revisión y retrospectiva

Esta fase se centra en la revisión de entregables y del trabajo realizado y se divide en demostración y validación del Sprint y retrospectiva del Sprint.

Demostración y validación del Sprint

En este proceso el equipo desarrollador muestra al Product Owner y a los Stakeholders los entregables. Esto proporcionan una oportunidad para inspeccionar que se ha completado hasta el momento y determinar si se deben hacer cambios. Para efectos del proyecto, la validación de los criterios de aceptación de los entregables la realizaron en su mayoría Product Owner y el Scrum Master; sin embargo, en algunas ocasiones, también participaron integrantes del equipo desarrollador los cuales tenían aportes importantes y/o conocimientos de la pregunta.

Retrospectiva del Sprint

Los objetivos de esta reunión son:

- Las prácticas que el equipo debe continuar haciendo
- Las mejorar el proceso por medio de las cosas nuevas que el equipo necesita empezar a implementar
- Las cosas que el equipo necesita dejar de hacer.

La retrospectiva de los Sprints en la empresa se realizó al momento de la validación de los entregables, las tareas aprobadas se marcaron como finalizadas y las evidencias y/o entregables quedaban listos para mostrar al momento en el que el auditor pase a esa pregunta. A las entregas rechazadas, se les dio otro tratamiento el cuál será explicado en el capítulo de implementación.

8.1.5 Lanzamiento

Esta fase destaca la presentación de entregables a los clientes y la documentación de lecciones aprendidas del proyecto.

- Plan piloto: se puede usar para medir el cumplimiento de los objetivos, el cronograma de implementación, planes de transición, preparación del usuario, criterios de evaluación, etc.
- Plan de comunicación: Se debe transmitir la información importante del proyecto a los interesados, la información de comunica por lo general de manera visual que presente datos

importantes fácil de interpretar, publicado en un lugar accesible y que se mantenga actualizado. Este plan debe incluir: el contenido del lanzamiento y notas del lanzamiento.

9. Implementación

A continuación se relacionan las acciones que se implementaron para el cumplimiento de los planes definidos en la hoja de ruta.

9.1 Visión del producto

La visión se formuló de acuerdo con las siguientes características:

- El resultado que se quiere alcanzar con el proyecto.
- Características generales que se desea en el producto.
- Fecha de finalización del proyecto.

En la creación de la visión del producto participaron los interesados en el proyecto, en el apéndice B se puede observar el resultado final.

9.2 Identificación del Scrum Team

Para esta parte se eligieron los roles según las funciones que desempeñan los integrantes dentro del puesto de trabajo y basados en las habilidades de cada persona. En la tabla 10 se relaciona el Scrum Team.

En el apéndice C se amplía la información sobre la conformación del Scrum Team.

El apéndice D muestra la carta dirigida desde la gerencia de ESSA a los enlaces seleccionados para atender la verificación de requisitos de la Auditoría de Calidad del Servicio, con esta carta se garantizó que los miembros del equipo desarrollador tuvieran la disponibilidad y disposición para atender las funciones demandadas para este proyecto.

Tabla 10

Scrum Team, ESSA

Rol	Competencias	Cargo
Product Owner	Buenas habilidades de comunicación	Líder P4 equipo de trabajo O y C
	Conocimiento de procesos Scrum	
	Habilidad de negociación	
	Accesible	
Scrum Máster	Proactivo	P1 equipo O y C Rol Suministro de Energía Eléctrica
	Líder	
	Moderador	
	Solucionar de problemas	
	Motivador	
Equipo Desarrollador	Habilidad en coordinación	El equipo desarrollador está conformado por 28 personas pertenecientes a 8 grupos de trabajo diferentes
	Colaboración	
	Autoorganización	
	Proactivo	
	Orientado a los objetivos	

9.3 Desarrollo de historias

Una vez creada la visión del proyecto y seleccionado el Scrum Team se identificaron los riesgos del programa y se definieron los factores que podrían llegar a afectar el desarrollo del programa como las leyes y reglamentaciones, esto con el fin de que al momento de escribir las historias de usuarios los participantes tuvieran un contexto más amplio del entorno en el que se desarrolla el proyecto.

9.3.1 Identificación de riesgos, leyes y reglamentaciones

Para la identificación de riesgos, leyes y reglamentaciones, se realizó una reunión en la cual participó todo el Equipo Scrum y un grupo pequeño de Stakeholders, la reunión fue dirigida por el Product Owner, cada uno de los integrantes expresó un riesgo que podría afectar el buen desarrollo del programa, estos fueron consolidados y documentados, posteriormente se exteriorizó la forma de mitigación y eliminación, en el apéndice E se puede observar los resultados.

En cuanto a las leyes y reglamentaciones la empresa pretende saber si cumple con los requerimientos que establece la CREG, por lo tanto, este proyecto está regido en las reglamentaciones que establece en su Resolución 015 y además, ninguna ley afecta el buen desarrollo del programa.

9.3.2 Taller de historias

Esta reunión se realizó en compañía del Product Owner y el Scrum Team, donde se discutieron temas relacionados con los requisitos que requería el producto final y discutieron los medios para lograr el mejor resultado, a continuación en la tabla 11 se relaciona los requerimientos principales para el producto que se acordaron en la reunión.

Tabla 11

Requerimientos del producto

Número de requisito	Requisito
1	Debe facilitar el trabajo y no generar más tareas.
2	El producto debe cumplir con su propósito; que es la buena preparación de los enlaces para atender la verificación de requisitos de la CREG en la Resolución 015 de 2018 en su capítulo 5.
3	El plan de trabajo debe permitir hacer revisión de las tareas asignadas.
4	Se necesita una herramienta que consolide toda la información y que pueda ser visible para todos los Stakeholders.
5	Se necesitar hacer de conocimientos de todos, el trabajo realizado desde el equipo de trabajo O y C.

9.3.3 Creación de personajes

Son personajes ficticios que representan a la mayoría de los Stakeholders su función principal es identificar necesidades a partir de los problemas presentados en su entorno. La figura 15 muestra un ejemplo de la creación de un personaje ficticio.

Figura 15*Creación de personajes ficticios***Ejemplo:**

Daniela tiene 30 años de edad y es residente en la ciudad de Bucaramanga, trabaja en la Electrificadora de Santander en el Área Gestión Operativa, Equipo de trabajo Operación y Calidad; es ingeniera eléctrica y su cargo es profesional 1, su función principal es mantener actualizado el sistema donde se georreferencian los activos de la empresa.

Desde la gerencia, le hicieron llegar un carta donde fue seleccionada como enlace para atender las preguntas del cuestionario asignadas a su cargo, aunque ya se han hecho seguimientos y reuniones, ella no tiene claro cuales son las preguntas que tiene a cargo, ni un lugar donde pueda almacenar el control que ha realizado.

Los personajes que se relacionan para este proyecto son los mismos integrantes del equipo desarrollo, puesto que cada uno sabe, según las preguntas del cuestionario las actividades que debe realizar puntualmente para la entrega el producto final. No se hace necesario la creación de personajes ficticios para identificar necesidades, puesto que estas están bien definidas.

9.3.4 Historias de usuarios

Las historias de usuarios nacen de la descripción de elementos de trabajo de forma no técnica y sirven para identificar los requisitos del producto. Para este proyecto el Product Backlog (Lista de requerimientos del producto) son las preguntas que establece el Cuestionario de la CREG en la Resolución 015 de 2018, capítulo 5, ya que el producto final es la preparación de las personas que atienden la verificación de requisitos y esta preparación se logra a través del cumplimiento de lo establecido por la entidad reguladora.

9.4 Crear lista de pendientes del producto

La lista de pendientes se relaciona con las preguntas del cuestionario, puesto que la preparación de estas es el producto final del proyecto.

El cuestionario de verificación está dividido de la siguiente manera según el nivel de madurez en la implementación:

- Preguntas de cumplimiento: son preguntas que el Operador de Red debe cumplir obligatoriamente para poder aprobar la verificación de requisitos. Si la empresa no cumplió con alguno de estos requerimientos obligatorios, la auditoría se llevará a cabo en su totalidad, pero la calificación inmediata será de 0.0 en el resultado final. En total el cuestionario cuenta con 45 preguntas de 158 en total.
- Preguntas dicotómicas: estas preguntas sólo tienen dos posibilidades de respuesta “Si” o “No” lo que implica que el requisito se cumple en su totalidad o no se cumple, no se acepta rangos, es decir, estas preguntas deben tener un nivel de madurez en la implementación del 100%. En el cuestionario se pueden encontrar 93 de 158 preguntas totales.
- Preguntas de documentación: implica la revisión de la documentación de los procesos y procedimientos, mediante la revisión documental se busca mostrar la forma como se da cumplimiento de las actividades asociadas al procedimiento y que a su vez se cumpla con lo estipulado por los entes regulatorios. El cuestionario cuenta con 20 preguntas de este tipo.

Es importante mencionar que el cuestionario también se distribuyó por el estado de las preguntas, esta división se dio por la comparación entre las preguntas del cuestionario de la Resolución 025 de 2013 y la Resolución 015 de 2018:

- Preguntas Nuevas: Corresponde a las preguntas que no estaban incluidas en el anterior cuestionario. Estas preguntas al ser nuevas en el cuestionario no cuentan con un historial de atención. Se presentan 38 preguntas de 158 en total.
- Preguntas ajustadas: Son modificaciones que se dieron a las preguntas del anterior cuestionario. Tiene el mayor número de preguntas, 69 en total.

- Preguntas iguales: Son preguntas que no fueron modificadas, por lo tanto, quedaron igual al cuestionario de la Resolución 025 de 2013. Hay 40 de 158 preguntas.
- Preguntas fusionadas: La CREG notó que dentro del cuestionario había preguntas las cuales se podían unificar, por lo tanto se fusionaron, en total el cuestionario cuenta con 11 preguntas fusionadas.

Otra distribución importante que tiene el cuestionario es por componentes:

- Componente A: Cumplimiento de requisitos – CR.
- Componente B: Cumplimiento de obligaciones y responsabilidades – CO.
- Componente C: Madurez en la implementación del esquema – M.
- Componente D: Calidad de la información registrada – QI.
- Componente E: Calidad de los cálculos – QC.
- Componente F: Calidad de la información reportada – QR.
- Componente G: Madurez TIC -MinTIC.

Mencionado lo anterior, para la creación de pendientes del producto y su debida priorización se tomaron las dos últimas distribuciones. En la tabla 12 se amplía la información.

Tabla 12

Priorización de los requisitos del producto

Componente	Estado de la pregunta	Número de preguntas	Nivel de priorización
A. Cumplimiento de requisitos	Ajustada	5	1
	Nueva	10	1
B. Cumplimiento de Obligaciones	Nueva	14	1
	Igual	6	3
	Ajustada	3	2
C. Madurez en la implementación	Igual	7	3
	Fusionada	7	2
	Ajustada	21	2

D. Calidad de la información	Ajustada	9	2
	Igual	3	3
	Nueva	1	1
E. Calidad de los cálculos	Ajustada	2	2
	Igual	3	3
	Nueva	1	1
F. Calidad de la información reportada	Ajustada	5	1
	Igual	7	3
	Nueva	3	1
G. Madurez TIC	Ajustada	24	1
	Igual	14	3
	Nueva	9	1
	Fusionada	4	2

Valores del nivel de priorización		
Nivel	Priorización	Cant. Preguntas
1	Corresponde a la mayor priorización y requiere de atención inmediata.	72
2	Requiere de nivel de priorización moderado.	46
3	Tiene nivel de priorización bajo.	40

9.5 Creación de Sprints

Para la planificación de Sprints se requiere pronosticar el tiempo que se tardará aproximadamente cada desarrollo y entrega de las tareas asignadas a ese Sprint. También es importante distribuir las tareas uniforme e incrementalmente de manera que se logre finalizar y entregar el producto en los tiempos establecidos. Es importante seguir la estructura de los sprints (planificar, ejecutar y revisar resultados), se recomienda que cada sprint dure máximo 3 semanas.

La duración para la adaptación e implementación de este proyecto fue de 20 semanas, para los cuales se planificaron los siguientes Sprints (Tabla 13).

Tabla 13

Planificación de Sprints

Tiempo total para implementación del proyecto [Sem]		20
Nivel de priorización	# de preguntas	Tiempo desarrollo [sem]
1	50	10
2	57	7
3	51	3

Sprints nivel 1 de priorización									
Sprint 1			Sprint 2			Sprint 3			
1	2	3	4	1	2	3	1	2	3

Sprints nivel 2 de priorización						
Sprint 4			Sprint 5			
1	2	3	4	1	2	3

Sprint nivel 3 priorización			
Sprint 6			
1	2	3	4

En la anterior tabla se puede observar la cantidad de semanas que el Scrum Team asignó a cada Sprint, los tiempos mostrados corresponden a la planeación, ejecución y presentación de resultados.

9.6 Creación de tareas

Esta actividad tiene dos momentos esenciales mencionados en el capítulo 8. Para el primer momento, todos los integrantes del equipo desarrollador sabían cuáles y cuántas preguntas tenían a su cargo y según el nivel de priorización y semanas dispuestas para el desarrollo (mostrado en la tabla 12) determinaron cierta cantidad de preguntas a cada uno de los sprints, teniendo en cuenta las tareas que tenían “Dependencias”, es decir, el desarrollo de una primera parte, de esta manera, los resultados fueron incrementales.

9.7 Entregables

Una vez creados los Sprints y las tareas de forma incremental, el Scrum Team procede a desarrollarlas y entregarlas. Para el seguimiento y control del desarrollo y entrega de estas tareas, Scrum usa le “Tablero Scrum” que es una herramienta que muestra gráficamente el progreso del equipo.

Para el desarrollo de este proyecto, en reunión con el Product Owner, el Scrum Master y el equipo desarrollador, se decidió usar la herramienta ofimática Planner por sus beneficios los cuales se muestran a continuación en la figura 16.

Figura 16

Beneficios de Microsoft Planner



En el apéndice F se puede visualizar el formato de asistencia a la capacitación y entrenamiento que se dio a los enlaces sobre la presentación y funcionalidad del aplicativo Planner como la herramienta de gestión de las preguntas del cuestionario para verificación de requisitos de la auditoría de calidad del servicio.

Mediante Planner se logró que los enlaces pudieran:

- Tener un espacio compartido y colaborativo.
- Asignar las tareas correspondientes a cada persona.
- Establecer tiempos de entrega de las tareas asignadas.
- Identificar mediante etiquetas de colores la clasificación de las preguntas (Área, equipo de trabajo, tipo de pregunta según el estado, literales adicionales y requerimientos previos a la auditoría).
- Observar gráficos estadísticos del progreso del trabajo del equipo.
- Seguimiento del cambio de estado de las tareas por medio de notificación a través de correo electrónico.
- Hacer las entregas de las tareas mediante comentarios y poder adjuntar archivos de evidencias.
- Enlistar algunos pendientes importantes mediante una lista de comprobación.
- Almacenar las evidencias del desarrollo de las tareas.

En el apéndice G, se muestra el resultado final del Planner, también se puede observar la comparación de entre forma de seguimiento, control y almacenamiento antes y después de implementar el proyecto de grado.

9.8 Reuniones diarias

Las reuniones diarias tienen como fin que los miembros del Scrum Team informen el progreso diario que tuvieron y la planificación de las tareas del día siguiente, esta reunión tiene una duración sugerida de 15 a 20 min y se espera que todos los integrantes asistan.

Teniendo en cuenta que, además de las funciones propias del cargo de los miembros del Scrum Team y, que se adicionaron las relacionadas con la verificación de requisitos por parte de la CREG, las reuniones diarias no serían viables ya que los integrantes no tienen la disponibilidad

de tiempo para las reuniones y que además generaría una sobre carga de las actividades, lo que haría ineficiente las reuniones.

Po lo tanto, el equivalente a estas reuniones se realizó de manera semanal, siguiendo la misma estructura que establece Scrum para la realización de reuniones diarias, haciendo las tres preguntas específicas:

- ¿Qué tareas se terminaron la semana pasada?
- ¿Qué se termina esta semana?
- ¿Qué impedimentos u obstáculos estoy enfrentando?

9.9 Revisión y retrospectiva

Esta etapa de la metodología se centró en la revisión de la calidad de los entregables bajos las características especificadas para entrega en la etapa de iniciación.

9.9.1 Demostración y validación del Sprint

Estas reuniones se realizaron de manera paulatina por cuestiones de disponibilidad del Scrum Team, la demostración consistía en entregar al equipo los avances desarrollados en cada uno de los Sprints asignados, la validación se hacía según las especificaciones dadas en la etapa inicial, entre el Scrum Máster y Product Owner aprobaban o rechazan la entrega. Para las entregas en estado rechazado, se hacía una reunión con los responsables de las tareas y se retroalimentaba las especificaciones finales que se querían para ese entregable, los enlaces que tenían entrega rechazada el próximo Sprint debían hacer nuevamente la entrega del Sprint anterior, junto con la que correspondiente a la del nuevo Sprint.

9.9.2 Retrospectiva del Sprints

Una vez terminados cada uno de los Sprints se realizó una reunión en la cuál el objetivo era retroalimentar los entregables de cada miembro desarrollador, para ello, el Scrum Máster realizó las siguientes actividades:

- Explicar cuáles elementos de la lista de tareas aún no se terminaban y cuáles ya estaban listos para la entregar al Product Owner.
- En colaboración con todos los miembros, exponer las prácticas de trabajo que se debían eliminar, las que se debían acoger y las que se debían continuar haciendo.
- Condensar esta información en un correo electrónico y enviarlo a todos los miembros del Scrum Team.

En el apéndice I se muestra algunos de ejemplos de los correos enviados.

9.10 Lanzamiento

En esta etapa final del proyecto, se expuso a los Stakeholders la finalización de la etapa de implementación, se realizó una reunión en la cual se mostró el avance de las preguntas en Planner, se socializó la cantidad de entregables finalizados y se dio a conocer cuáles no se habían completado por diversos impedimentos que surgieron. En el apéndice I, se visualiza la reunión de lanzamiento del proyecto.

El lanzamiento del proyecto incluyó una prueba piloto, la cual consistió en una reunión de 4 horas en la que los miembros del equipo desarrollador mostraron los entregables de las preguntas asignadas y el Product Owner, el Scrum Team y los demás interesados, avalaban la entrega o retroalimentaba, guiando a la persona sobre cómo se debe responder la pregunta y cuáles son las evidencias que se deben presentar al auditor al momento de la verificación de requisitos. Las entregas que fueron avaladas y marcadas como finalizadas son las que se presentarán al auditor al

momento de la auditoría, mientras que las que necesitaron de feedback estarían en constante seguimiento.

Dentro del lanzamiento se elaboró el plan de comunicación con el propósito principal de informar a nivel organización los logros alcanzados en el proyecto desde el equipo de trabajo, este plan se publicó en la página “Comuniquémonos”, este sitio web está destinado a la transmisión de noticias importante a nivel interno en ESSA. En el apéndice J se muestra la noticia de lanzamiento del proyecto.

10. Evaluación

Para la verificación del cumplimiento de los objetivos planteados en este trabajo de grado, se utilizó la misma lista de verificación usada en el capítulo del diagnóstico. Se aplicó esta lista con la finalidad de evaluar el estado de madurez inicial en la de aplicación de la metodología Scrum y el estado una vez aplicado e implementado este plan de trabajo.

- Criterio número 1- No se sabe:

Corresponde al desconocimiento total del criterio y asigna una puntuación de (0).

- Criterio número 2 – No se cumple:

Se tiene conocimiento la existencia, pero no se realiza y asigna una puntuación de (1).

- Criterio número 3 – cumplimiento insuficiente:

Se tiene conocimiento de la existencia, se cumple, pero no se tiene planificado, formulado ni implementado, este criterio se puntúa en (2).

- Criterio número 4 – cumplimiento aceptable:

Corresponde al conocimiento del criterio, se tiene planificado, no se tiene formulado ni implementado y se asigna una puntuación de (3)

- Criterio número 5 – cumplimiento alto:

Se tiene conocimiento, está planificado y formulado el criterio, no se implementa en la organización y se asigna un puntaje de (4).

➤ Criterio número 6 – cumplimiento pleno:

El criterio se conoce, se tiene planificado, formulado e implementado, se asigna un puntaje de (5).

A continuación, se muestra la tabla con la evaluación final de los criterios una vez implementada la hoja de ruta establecida por la empresa.

Tabla 14

Ítems de evaluación de la metodología

Nro.	Afirmaciones	No sabe 0	No se cumple 1	Cumplimiento			
				insuficiente 2	Aceptable 3	Alto 4	Pleno 5
Ítem 1	Se tiene clara la importancia de la aplicación de una metodología estandarizada para la preparación de los involucrados en la atención de la auditoría						X
Ítem 2	Se tiene conocimiento claro de la metodología SCRUM y sus beneficios					X	
Ítem 3	Se tiene un ambiente de trabajo colaborativo					X	
Ítem 4	Se tiene establecida la visión del producto que se debe entregar						X
Ítem 5	Se identifican los equipos de trabajos involucrados, sus roles y responsabilidades					X	
Ítem 6	Se cuenta con un listado de tareas priorizadas de acuerdo con las necesidades de la empresa					X	
Ítem 7	En las reuniones de seguimiento se realizan feedbacks y se gestionan los problemas que se puedan presentar					X	
Ítem 8	Se tiene una hoja de ruta con la debida planeación de las reuniones y actividades				X		

Ítem 9	Se lleva seguimiento y control de forma ordenada y estructurada de las reuniones, tareas y entregables	X
Ítem 10	Se cuenta con una herramienta de trabajo o tablero SCRUM que permita mostrar el avance de forma visual el plan de trabajo	X

Es importante resaltar que las calificaciones mostradas en la tabla anterior no implican el desconocimiento, falta de planeación, formulación e implementación de los ítems revisados, lo que nos muestran estas valoraciones es el grado de madurez en la implementación por parte de los miembros del equipo en la empresa, una vez ejecutado el plan de trabajo elaborado especialmente para este proyecto de grado.

Como podemos observar que los criterios 1, 4 y 10 tienen puntuación de (5) lo que implica que el criterio se conoce, se tiene planificado, formulado e implementado.

Los criterios 2, 3, 5, 7 y 9 puntúan en 4, estos criterios cumplen con el conocimiento por parte de los miembros del Scrum Team, se tienen planificados, formulados e implementados, pero su calificación se centra en la adaptación de los miembros del equipo a la metodología, a algunos enlaces les ha tomado tiempo adaptarse a este nuevo método.

Los criterios 6 y 8 tienen una calificación de 3, se tienen planeados, formulados e implementados; sin embargo, la calificación tiene un término medio dado que la CREG es una organización muy dinámica y constantemente establece nuevas resoluciones las cuales hacen que se debe modificar la hoja de ruta y la planeación de las reuniones y los entregables, es por eso, se eligió un marco de trabajo Scrum por el beneficio que ofrece a la empresa de tener un marco de trabajo flexible y adaptable a estos factores externos.

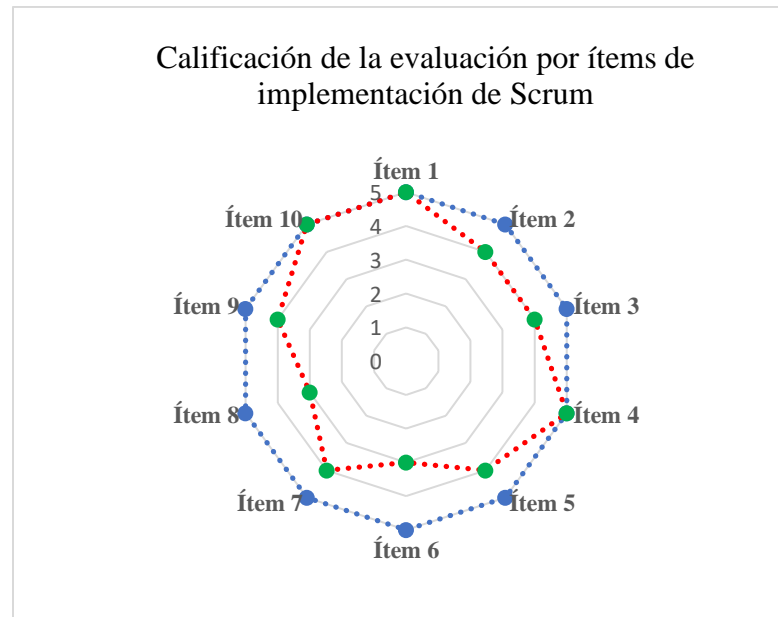
En la tabla 15 se evidencia el mejoramiento en el cumplimiento de los ítems con la implementación de la metodología Scrum en ESSA.

Tabla 15*Mejoramiento en el cumplimiento de los ítems con la implementación de Scrum en ESSA*

Nro.	Afirmaciones	Calificación inicial	Calificación final	Porcentaje de mejora
Ítem 1	Se tiene clara la importancia de la aplicación de una metodología estandarizada para la preparación de los involucrados en la atención de la auditoría	3	5	40
Ítem 2	Se tiene conocimiento claro de la metodología SCRUM y sus beneficios	0	4	80
Ítem 3	Se tiene un ambiente de trabajo colaborativo	1	4	60
Ítem 4	Se tiene establecida la visión del producto que se debe entregar	2	5	60
Ítem 5	Se identifican los equipos de trabajos involucrados, sus roles y responsabilidades	3	4	20
Ítem 6	Se cuenta con un listado de tareas priorizadas de acuerdo con las necesidades de la empresa	3	4	20
Ítem 7	En las reuniones de seguimiento se realizan feedbacks y se gestionan los problemas que se puedan presentar	3	4	20
Ítem 8	Se tiene una hoja de ruta con la debida planeación de las reuniones y actividades	1	3	40
Ítem 9	Se lleva seguimiento y control de forma ordenada y estructurada de las reuniones, tareas y entregables	2	4	40
Ítem 10	Se cuenta con una herramienta de trabajo o tablero SCRUM que permita mostrar el avance de forma visual el plan de trabajo	1	5	80

En la figura 17 se evidencian gráficamente la calificación de los ítems evaluados.

Figura 17*Calificación evaluación de implementación de Scrum*



Con la implementación de la metodología Scrum en la Electrificadora de Santander se logró el nivel de adaptación que se muestra en la figura 17.

11. Conclusiones

El prediagnóstico demostró que la empresa no contaba con una metodología clara, definida e implementada para la preparación de los enlaces asignados a la atención de la auditoria de calidad del servicio en la Electrificadora de Santander, no contaba con herramientas de seguimiento, control y almacenamiento que demostrara el avance en este proceso.

La etapa de diagnóstico evidenció que una vez decidida la implementación de Scrum, en un 60% se le daba la debida importancia que tenía de la implementación de un método estandarizado que permitiera las buenas prácticas para la preparación de los enlaces, mientras que el 99% de los involucrados no tenían conocimiento de Scrum. Por otro lado, se puede observar que el 10% de los ítems no es de conocimiento de los miembros del equipo de trabajo, el 30% se sabe pero no se cumple, y 60% de los ítems evaluados tienen una madurez de implementación aceptable.

La adaptación de la metodología Scrum a las necesidades de la empresa, muestra que no todas las herramientas que utiliza Scrum aplican a los diferentes tipos de empresa y que al ser un marco que permite flexibilidad en su ejecución, las organizaciones pueden tomar las pautas que más se adapten al tipo de proyecto, el presupuesto, los recursos y el tiempo disponible para la entrega de los resultados.

Por medio de la etapa de implementación se logró que el 99% los integrantes del Scrum Team se unieran y trabajaran bajo un ambiente de colaboración y compromiso en pro de la entrega de resultados, también que los directores del proyecto tuvieran certeza de que las tareas que se estaban realizando estuvieran bajo parámetros de aceptabilidad, del mismo modo generó entregas completas y retroalimentadas.

Al evaluar la etapa de implementación de la metodología se puede observar que el 30% de los ítems presentaron la calificación máxima, puntuación de (5), el 20% de estos ítems tienen una calificación media con un puntaje de (3) y el 50% una calificación de (4). Esto implica una notable mejora en aplicación de Scrum en sus actividades de preparación para la atención de la próxima auditoría de calidad del servicio, Por otro lado, se puede concluir que los enlaces asignados a la atención de la verificación de requisitos de calidad del servicio están conscientes que la práctica de una metodología estandarizada en estas actividades les ayuda a optimizar el proceso, los recursos y el tiempo empleado en el desarrollo de los entregables. También, la empresa obtuvo como uno de sus resultados, incorporación de una herramienta que les permite el seguimiento, control, almacenamiento, interacción entre los enlaces, notificaciones, entre otros.

Finalmente, la elaboración de este proyecto de grado sirvió para afianzar los conocimientos adquiridos en la etapa de formación en ingeniería industrial, más específicamente el proceso de gestión, para lo cual se hizo necesario la aplicación de actividades de planificación, adaptación, implementación y evaluación.

12. Recomendaciones

Se recomienda a la Electrificadora de Santander, continuar con la aplicación de la metodología Scrum dentro de sus actividades de preparación para la verificación de requisitos establecidos por la CREG en la Resolución 015 capítulo e identificar oportunidades de mejora con el objetivo de darles solución y así garantizar su aprobación.

También es importante seguir retroalimentando, según las nuevas necesidades de la empresa, la herramienta Planner, puesto que a medida que pasa el tiempo, la entidad regulatoria suministra nueva información y resoluciones y esto ocasiona cambios de lo ya implementado dentro de la empresa.

Se recomienda la capacitación y formación constante de los integrantes del Scrum Team en cuánto a las nuevas actualizaciones de los requisitos verificables por la CREG puesto que esto genera un cambio en la planeación y formulación del plan de trabajo.

Por último, se recomienda que una vez presentada la auditoría de calidad del servicio, se aplique nuevamente la lista de verificación suministrada en el capítulo 10 de este proyecto para diagnosticar el estado de madurez en la aplicación de metodología Scrum y se compare con el estado inicial, antes de la implementación.

13. Referencias bibliográficas

- Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG), (2013). Por la cual se establecen los criterios y condiciones para la realización de las auditorías a la información del esquema de calidad del servicio en los Sistemas de Distribución Local. Marzo 15 de 2013.
- Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG), (2018). Por la cual se aprueba el Cargo Equivalente Promedio para la distribución de gas natural por redes para el mercado relevante. Febrero 22 de 2018.
- Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG), (2023). Por la cual se amplía el período de aplicación de la Resolución CREG 101 029 de 2022. Enero 30 de 2023.
- COSAPI, (2019). Marco de trabajo Scrum aplicado a la auditoría interna en el área de administración de proyectos.
- Enel, (2019). Auditoría ágil con Scrum, construyendo la auditoría ágil.
- Función Pública, (2022). Lineamientos y herramientas para el desarrollo de auditorías ágiles, en el marco de los procesos auditores que desarrollan las Oficinas de Control Interno o quienes hacen sus veces.
- Guía para el conocimiento SCRUM, (2013).
- Kaizenia, (2020). Cómo implementar Scrum en 6 pasos.
- Ley 142, (1994). Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones. Julio 11 de 1994.
- Ley 143 (1994). se establece el régimen para la generación, interconexión, transmisión, distribución y comercialización de electricidad en el territorio nacional, se conceden unas autorizaciones y se dictan otras disposiciones en materia energética. Julio 11 de 1994.
- Peña, (2019). Lineamientos para una propuesta de gestión del cambio empresarial basada en el modelo de las metodologías ágiles.

Project Management Institute, (s.f). Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, (Guía del PMBOK®).