

**MODELO DE ESTIMACIÓN DE TARIFAS A COBRAR PARA LOS SERVICIOS
TÉCNICOS DE PLANEACIÓN Y ASESORÍA BRINDADOS POR LA UNIDAD DE
PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA - UPME**

**RAFAEL ENRIQUE BRACHO HOYOS
CAMILA PÁEZ VARGAS**

**Director de trabajo de grado:
DR. CARLOS RICARDO REY CAMPERO**

**UNIVERSIDAD EXTERNADO DE COLOMBIA
FACULTAD ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
MAESTRÍA EN GESTIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN
BOGOTÁ D.C.
OCTUBRE DE 2021**

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	xii
 CAPITULO 1	
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1 Antecedentes	1
1.2 Preguntas de Investigación	2
1.3 Objetivos	2
1.3.1 Objetivo general.....	2
1.3.2 Objetivos específicos.	3
1.4 Alcance del proyecto.....	3
1.5 Limitaciones del Proyecto.....	4
1.6 Justificación	5
 CAPITULO 2	
MARCO REFERENCIAL	8
2.1. Marco Conceptual	8
2.1.1. Costeo ABC.	9
2.1.2. Teoría de arrepentimiento	9
2.2 Marco Contextual.....	10
2.2.1 Unidad de Planeamiento Minero-Energética	10
2.2.2. Evaluación de proyectos de eficiencia energética y fuentes no convencionales de energía y gestión eficiente de la energía.	13
2.2.3. Evaluación de proyectos del sector energético para acceder a la línea de redescuento con tasa compensada de la Financiera de Desarrollo Territorial S.A. – FINDETER.	14

2.2.4. Emisión de conceptos sobre las conexiones al Sistema Interconectado Nacional, en el marco de la expansión de generación y transmisión de energía, de conformidad con la delegación efectuada por el Ministerio de Minas y Energía	17
--	----

CAPITULO 3

DISEÑO METODOLÓGICO.....	18
---------------------------------	-----------

CAPITULO 4

REVISIÓN DE LA LITERATURA.....	22
---------------------------------------	-----------

4.1 Los costes de los servicios urbanos del agua.	22
4.2 Costeo ABC. ¿Por qué y cómo implantarlo?	23

CAPITULO 5

RESULTADOS – DESARROLLO DEL MODELO PROPUESTO	25
---	-----------

5.1 Identificación y revisión de los procedimientos y procesos internos de la UPME.....	25
5.1.1 Mapeo del proceso.	26
5.1.1.1 Flujogramas de procedimientos certificados para incentivos tributarios proyectos Fuentes No Convencionales de Energía – FNCE.....	30
5.1.1.2 Flujogramas de procedimientos certificados para incentivos tributarios proyectos Gestión Eficiente de la Energía – GEE	34
5.1.1.3 Flujogramas de procedimientos asociados a la expedición de conceptos de conexión – SIN	38
5.1.1.4 Flujogramas de procedimientos asociados a la expedición de conceptos y seguimiento de créditos FINDETER	39
5.2 Identificación de gastos y establecimiento de consumo de recursos en la prestación del servicio	41
5.2.1 Salarios, Honorarios y Prestaciones.....	41
5.2.2 Servicios Públicos.....	44
5.2.3 Arriendos.....	49

5.2.4 Determinar consumo de recursos.....	49
5.2.4.1 Estructuración Work Breakdown Structure (WBS).....	50
5.2.4.1.1 WBS – Procedimientos certificados para incentivos tributarios proyectos FNCE.....	51
5.2.4.1.2 WBS – Procedimientos certificados para incentivos tributarios proyectos GEE	55
5.2.4.1.3 WBS para el proceso de expedición de solicitudes de conexión al SIN.....	59
5.2.4.1.4 WBS Expedición de conceptos y Seguimiento de Desembolso de recursos de Findeter.....	60
5.2.4.1.5 Listado de Actividades.....	62
5.2.4.2 Metodología PERT para cálculo de tiempos esperados.....	71
5.3 Establecimiento del costo ABC servicios prestados	76
5.3.1 Identificar los inductores de actividades (Consolidación de Costos Totales).....	76
5.3.2 Estimación costo actual procesos de proyectos FNCE.	77
5.3.3 Estimación costo actual procesos de proyectos GEE.	80
5.3.4 Estimación costo actual proceso emisión de conceptos sobre las conexiones al Sistema Interconectado Nacional.	83
5.3.5 Estimación costo actual proceso emisión de conceptos sobre los proyectos que solicitan acceder a los créditos de Findeter.....	83
5.4 Planteamiento del modelo de tarifas y selección de la alternativa óptima	84
5.4.1 Alternativa 1 – Costo Actual.....	84
5.4.1.1 Tarifa alternativa 1 procesos FNCE y GEE – Subdirección de Demanda.....	85
5.4.1.2 Tarifa alternativa 1 proceso Solicitudes Estudios de Conexión - SIN – Subdirección de Energía.	86
5.4.1.3 Tarifa alternativa 1 proceso Solicitud Concepto de Findeter y Seguimiento Desembolsos – Oficina de Gestión de Proyectos de Fondos.....	87
5.4.2 Alternativa 2 – Ley 1955 de 2019.....	87
5.4.3 Alternativa 3 – Promedio entre los escenarios generados en cada caso	97
5.4.4 Selección de la Alternativa Óptima	98
5.4.4.1 Alternativa Óptima Proyectos FNCE y GEE.....	99
5.4.4.2 Alternativa Optima Solicitudes de estudios de conexión SIN.	105

5.4.4.3 Alternativa Óptima Solicitudes Créditos Findeter.	109
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	114
BIBLIOGRAFÍA.....	120
ANEXOS.....	122

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Detalle de personal y Salarios áreas de la UPME – Consultoría	41
Tabla 2. Salario por hora de las personas asociadas a los servicios a tarifar	43
Tabla 3. Actividades proceso de radicación y verificación requisitos certificados de incentivos tributarios proyectos FNCE	62
Tabla 4. Actividades proceso de modificación certificados de incentivos tributarios proyectos FNCE	62
Tabla 5. Actividades proceso de modificación por recurso reposición incentivos tributarios proyectos FNCE.....	63
Tabla 6. Actividades proceso de ampliación de bienes y servicios incentivos tributarios proyectos FNCE.....	64
Tabla 7. Actividades proceso de expedición certificados de incentivos tributarios proyectos GEE.....	65
Tabla 8. Actividades proceso de modificación certificados de incentivos tributarios proyectos GEE.....	66
Tabla 9. Actividades proceso de modificación por recurso reposición incentivos tributarios proyectos GEE	67
Tabla 10. Actividades proceso de ampliación de bienes y servicios incentivos tributarios proyectos GEE	68
Tabla 11. Actividades Trámite de solicitudes de conexión al Sistema Interconectado Nacional – SIN.....	69
Tabla 12. Actividades proceso expedición de conceptos Findeter – Oficina de Gestión de Proyectos de Fondos	70
Tabla 13. Actividades proceso Seguimiento de recursos de Findeter – Oficina de Gestión de Proyectos de Fondos	71
Tabla 14. Estructura de costos actual para el Proceso de Radicación y Verificación Requisitos Certificados de Incentivos Tributarios Proyectos – FNCE.....	77

Tabla 15. Estructura de costos actual para el Proceso de Modificación Certificados de Incentivos Tributarios Proyectos FNCE	78
Tabla 16. Estructura de costos actual para el Proceso de Modificación por Recurso Reposición Incentivos Tributarios Proyectos FNCE	79
Tabla 17. Estructura de costos actual para el Proceso de Ampliación de Bienes y Servicios Incentivos Tributarios Proyectos FNCE	79
Tabla 18. Estructura de costos actual para el proceso Expedición certificado incentivo tributario proyectos de gestión eficiente de la energía (GEE)	80
Tabla 19. Estructura de costos actual para el proceso de Modificación de certificado para incentivo tributario de proyectos de gestión eficiente de la energía (GEE)	81
Tabla 20. Estructura de costos actual para el proceso de modificación por recurso de reposición sobre gestión eficiente de la energía (GEE)	81
Tabla 21. Estructura de costos actual para el proceso de ampliación de las acciones y medidas para gestión eficiente de la energía (GEE)	82
Tabla 22. Estructura de Costo Proceso Solicitudes de Conexión al SIN	83
Tabla 23. Costo desagregado en el cual incurre la entidad actualmente por trámite de Findeter	84
Tabla 24. Sumatoria costeo actual procesos FNCE y GEE	85
Tabla 25. Escenarios Alternativa 1 - Situación Actual del Costo	86
Tabla 26. Conceptos y Versiones evaluadas para Findeter	90
Tabla 27. Parámetros de Histograma FNCE y GEE	92
Tabla 28. Parámetros de Histograma Findeter	93
Tabla 29. Escenarios relevantes de acumulación de valores de solicitudes de certificados de incentivos	95
Tabla 30. Tarifas a cobrar según la Ley 1955 de 2019 para certificados de incentivos a proyectos FNCE y GEE - Alternativa 2	95
Tabla 31. Tarifas a cobrar según la Ley 1955 de 2019 por Solicitud de Conexión - Alternativa 2	96
Tabla 32. Escenarios relevantes de acumulación de valores de solicitudes de crédito Findeter ..	97
Tabla 33. Tarifas a cobrar solicitudes de crédito Findeter según la Ley 1955 de 2019 – Alternativa 2	97

Tabla 34. Tarifa a cobrar alternativa 3 por escenario para proyectos FNCE	97
Tabla 35. Tarifa a cobrar alternativa 3 por escenario para proyectos GEE	97
Tabla 36. Tarifa a cobrar alternativa 3 Estudios de Conexión - SIN – Valor Promedio	98
Tabla 37. Tarifa a cobrar alternativa 3 Conceptos Créditos Findeter por escenario.....	98
Tabla 38. Tarifa propuesta a cobrar para proyectos FNCE	103
Tabla 39. Análisis proyectos FNCE vigencia 2019	103
Tabla 40. Valores de arrepentimientos por alternativa estudios de conexión SIN	108
Tabla 41. Recurso dejado de percibir por la UPME por solicitudes estudios de conexión SIN.	109

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Metodología a desarrollar para dar cumplimiento al alcance de la consultoría	20
Figura 2. . Proceso expedición certificado incentivo tributario proyectos de fuentes no convencionales de energía (FNCE)	30
Figura 3. Proceso modificación de certificado para incentivo tributario de proyectos de fuentes no convencionales de energía (FNCE)	31
Figura 4. Proceso modificación por recurso de reposición sobre fuentes no convencionales de la energía (FNCE).....	32
Figura 5. Proceso ampliación del listado de bienes y servicios para fuentes no convencionales de energía (FNCE)	33
Figura 6. Proceso expedición certificado incentivo tributario proyectos de gestión eficiente de la energía (GEE)	34
Figura 7. Proceso modificación de certificado para incentivo tributario de proyectos de gestión eficiente de la energía (GEE).....	35
Figura 8. Proceso modificación por recurso de reposición sobre gestión eficiente de la energía (GEE).....	36
Figura 9. Proceso ampliación del alcance de las acciones y medidas para gestión eficiente de la energía (GEE)	37
Figura 10. Proceso expedición de conceptos de conexión – SIN – Subdirección de Energía - UPME.....	38
Figura 11. Proceso expedición de conceptos de conceptos de crédito de Findeter – Oficina de Gestión de Fondos - UPME.....	39
Figura 12. Proceso seguimiento de recursos de crédito de Findeter – Oficina de Gestión de Fondos/Subdirección Demanda - UPME	40
Figura 13. Facturación mensual por Acueducto, Alcantarillado y Aseo	45
Figura 14. Facturación mensual servicio de energía eléctrica	46
Figura 15. Facturación Mensual de Teléfono	47
Figura 16. Facturación mensual Internet	48

Figura 17. WBS-Expedición certificado incentivo tributario proyectos de fuentes no convencionales de energía (FNCE)	51
Figura 18. WBS - Modificación de certificado para incentivo tributario de proyectos de fuentes no convencionales de energía (FNCE)	52
Figura 19. WBS - Modificación por recurso de reposición sobre fuentes no convencionales de la energía (FNCE).....	53
Figura 20. WBS - Ampliación del listado de bienes y servicios para fuentes no convencionales de energía (FNCE)	54
Figura 21. WBS - Expedición certificado incentivo tributario proyectos de gestión eficiente de la energía (GEE)	55
Figura 22. WBS - Modificación de certificado para incentivo tributario de proyectos de gestión eficiente de la energía (GEE)	56
Figura 23. WBS - Modificación por recurso de reposición sobre gestión eficiente de la energía (GEE).....	57
Figura 24. WBS - Ampliación del alcance de las acciones y medidas para gestión eficiente de la energía (GEE)	58
Figura 25. WBS para el proceso de expedición de solicitudes de conexión al SIN	59
Figura 26. WBS – Expedición de conceptos de solicitudes para acceder a los beneficios de Findeter.....	60
Figura 27. Función de distribución Beta con rezagos	72
Figura 28. Valor Inversión en Millones de pesos proyectos certificados incentivos FNCE	90
Figura 29. Valor Inversión en Millones de pesos proyectos certificados incentivos GEE	90
Figura 30. Monto por solicitud de crédito de Findeter	91
Figura 31. Tarifas propuestas a cobrar por escenario planteado FNCE	99
Figura 32. Tarifas propuestas a cobrar por escenario planteado GEE	100
Figura 33. Valor Mínimo por Escenario FNCE.....	101
Figura 34. Valor Mínimo por Escenario GEE	101
Figura 35. Arrepentimientos por Alternativa solicitantes FNCE.....	102
Figura 36. Arrepentimientos por Alternativa solicitantes GEE	102
Figura 37. Tarifas propuestas a cobrar por escenario planteado estudios de conexión SIN.....	106
Figura 38. Mínimo por Escenario estudios de conexión SIN	107

Figura 39. Arrepentimientos por Alternativa estudios de conexión SIN	108
Figura 40. Recurso dejado de recibir por la UPME por solicitudes estudios de conexión SIN	109
Figura 41. Tarifas propuestas a cobrar por escenario planteado Solicitudes Créditos Findeter	110
Figura 42. Valor Mínimo por Escenario Solicitudes Créditos Findeter	111
Figura 43. Arrepentimientos por Alternativa Solicitudes Créditos Findeter	112
Figura 44. Recurso dejado de recibir por la UPME por Solicitudes Créditos Findeter	113

INTRODUCCIÓN

La Unidad de Planeación Minero Energética - UPME es una Unidad Administrativa Especial del Orden Nacional, de carácter técnico, adscrita al Ministerio de Minas y Energía, regida por la Ley 143 de 1994 y por el Decreto número 1258 de junio 17 de 2013 (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, 12 de julio de 1994).

La UPME, tiene por objeto planear en forma integral, indicativa, permanente y coordinada con los agentes del sector minero energético, el desarrollo y aprovechamiento de los recursos mineros y energéticos; producir y divulgar la información requerida para la formulación de política y toma de decisiones; y apoyar al Ministerio de Minas y Energía en el logro de sus objetivos y metas (UPME, 2021).

La UPME, tiene los siguientes objetivos específicos: a) Generar valor público, económico y social, a partir del conocimiento integral de los recursos minero-energéticos. B) Incorporar las mejores prácticas organizacionales y tecnológicas que garanticen calidad e integridad de la gestión pública. C) Orientar el aprovechamiento y uso eficiente y responsable de los recursos minero - energéticos. D) Desarrollar las acciones necesarias que permitan materializar los planes, programas y proyectos en el sector minero energético (UPME, 2021).

Según el literal i) del artículo 16 de la Ley 143 de 1994, se encuentra establecido dentro de las funciones de la UPME “Prestar los servicios técnicos de planeación y asesoría y cobrar por ellos”. En el mismo sentido en el numeral 23, artículo 4 del decreto 1258 de 2013, dispone que la UPME debe “Prestar servicios técnicos de Planeación y asesoría y cobrar por ellos, de conformidad con lo señalado en el artículo 14 de la Ley 143 de 1994”, adicionalmente la motivación principal de desarrollo de la presente consultoría se encuentra asociada a dar cumplimiento al artículo 20 de la Ley 1955 de 2019 por la cual se expidió el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022, razón por

la cual la UPME a través del contrato de consultoría C-044-2020¹ busca establecer la metodología de las tarifas a cobrar por la prestación de servicios técnicos de planeación y asesoría relacionados con:

- a. La Evaluación de proyectos de eficiencia energética y fuentes no convencionales de energía y gestión eficiente de la energía que solicitan acceder a incentivos tributarios, según lo establecido en las Leyes 697 de 2001, 1715 de 2014 y 1955 de 2019, Decreto Ley 2106 de 2019, y el Decreto 2143 de 2015, según los cuales se encuentran establecidos los procedimientos que deben ser realizados por los contribuyentes ante la UPME para poder obtener los beneficios tributarios asociados a proyectos de eficiencia energética y generación con fuentes no convencionales.
- b. La evaluación de proyectos que solicitan acceder a la línea de redescuento con tasa compensada de Findeter, según el decreto 2048 del 16 de octubre de 2014, decreto a través del cual se reguló la línea de financiación con tasa compensada a través de la Financiera de Desarrollo territorial (Findeter) cuyos requisitos se encuentran establecidos en la resolución del Ministerio de Minas y Energía 40393 del 2015.
- c. La emisión de conceptos sobre las conexiones al Sistema Interconectado Nacional, según le fue atribuido a la UPME según el decreto 1258 de 2013, la resolución CREG 025 de 1995 y 106 de 2006, estableciendo la función principal de expedición de conceptos sobre las conexiones al Sistema Interconectado Nacional (SIN), en el marco de la expansión de generación y transmisión de energía eléctrica”. (Ley 143, 1994)

El presente trabajo se desarrolla así: 1) Planteamiento del problema: antecedentes, identificación y análisis del problema de investigación, objetivos, justificación, propósitos y alcance del proyecto, 2) Marco referencial: conceptos básicos del trabajo a realizar en la consultoría, aplicación del modelo de costos y toma decisiones, detalle marco legal de la UPME y sus servicios, 3) Metodología: definición del proceso metodológico para el modelo planteado de estructuración de tarifas de la UPME, 4) Revisión de literatura: se hizo revisión de literatura de trabajos similares, 5) Resultados: se presentan los resultados del desarrollo del diseño

¹ Contrato C-044-2020 Contrato de Consultoria firmado entre Rafael Enrique Bracho Hoyos y La Unidad de Planeación Minero Energética – UPME, ejecutado en el periodo septiembre de 2020 a diciembre de 2020.

metodológico planteado donde se dan a conocer la diagramación e proceso y procedimientos de los servicios a tarifar por la UPME, se estructuro el costos del servicio y se ofrecen las alterativas de decisión para la estimación de tarifas a cobrar, 6) Conclusiones y recomendaciones: comentarios finales.

En todas sus etapas, el desarrollo del trabajo de grado estuvo a cargo de los investigadores, como ejecutores del contrato C-044 de consultoría con la UPME del cual se derivó el presente trabajo para aspirantes al título de maestría, con el acompañamiento del tutor asignado por la Universidad Externado de Colombia, el profesor Carlos Ricardo Rey Campero.

CAPITULO 1

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Antecedentes

La Ley 143 de 1994 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. Es así como en su artículo 16 establece las funciones de la Unidad de Planeación Minero-Energética - UPME y el literal i) de este artículo expresa: *“Prestar los servicios técnicos de planeación y asesoría y cobrar por ellos”*.

Así mismo con relación a los recursos de funcionamiento de la UPME la misma Ley 143 de 1994 en su artículo 14, expresa:

El presupuesto de la Unidad Administrativa Especial de Planeación Minero - Energética hará parte del presupuesto general de la Nación y será presentado al Ministerio de Minas y Energía para su incorporación en el mismo, su distribución anual se hará mediante resolución expedida por el Ministerio de Minas y Energía y refrendada por el Director General de Presupuesto Nacional del Ministerio de Hacienda y Crédito Público, conforme a las disposiciones contenidas en la Ley 38 de 1989 y en las demás normas que 14 reglamenten, modifiquen o sustituyan. PARÁGRAFO. Este presupuesto será sufragado por la Empresa Colombiana de Petróleos Ecopetrol, por la Empresa Colombiana de Carbón – Ecocarbón, la Financiera Energética Nacional - FEN e Interconexión Eléctrica S.A ISA por partes iguales. Estas entidades quedan facultadas para apropiar de sus respectivos presupuestos las partidas correspondientes” (Ley 143, 1994).

Por lo anterior y dado que la entidad lleva más de 25 años de funcionamiento y aun no tiene estructurado un cobro de tarifas por los servicios prestados, y para dar cumplimiento al mandato de Ley por medio del Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022, se estableció que podrá cobrar a aquellas personas naturales o jurídicas que utilicen o soliciten los siguientes servicios:

- a. Evaluación de proyectos de eficiencia energética y fuentes no convencionales de energía y gestión eficiente de la energía, para acceder a los incentivos tributarios;
- b. Evaluación de proyectos del sector energético para acceder a la línea de redescuento con tasa compensada de la Financiera de Desarrollo Territorial S.A. - FINDETER.
- c. Emisión de conceptos sobre las conexiones al Sistema Interconectado Nacional, en el marco de la expansión de generación y transmisión de energía, de conformidad con la delegación efectuada por el Ministerio de Minas y Energía.

Por lo anterior la entidad contrato los servicios de consultoría a través del contrato C-044-2020, con el objetivo principal de establecer la metodología de las tarifas a cobrar por la prestación de servicios técnicos de planeación y asesoría desarrollados por la UPME.

1.2 Preguntas de Investigación

Este trabajo de aplicación busca entregar un modelo a la UPME, que permita establecer de una forma razonable las tarifas a cobrar por los servicios prestados. Este modelo le permitirá a la entidad identificar su situación de costo actual y de acuerdo al volumen de servicios prestados establecer una tarifa optima que le permita recuperar sus gastos y costos de funcionamiento.

¿Cómo establecer un modelo para la estimación de las tarifas a cobrar por la UPME para los servicios técnicos de planeación y asesoría que actualmente brinda?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general.

Establecer el modelo para la estimación de las tarifas a cobrar por la UPME para los servicios técnicos de planeación y asesoría que actualmente brinda.

1.3.2 Objetivos específicos.

- Identificar y revisar los procedimientos internos de los servicios técnicos de planeación y asesoría brindados por la UPME.
- Determinar los tipos de gastos en que incurre la UPME en la prestación de los servicios técnicos de planeación y asesoría para estimar el consumo de recursos necesarios para la ejecución de las actividades.
- Establecer el valor del cobro por los servicios técnicos de planeación y asesoría brindados por la UPME.
- Establecer un modelo que permita la selección optima de alternativa de tarifas a cobrar por servicios técnicos de planeación y asesoría brindados por la UPME.

1.4 Alcance del proyecto

El alcance del presente documento se encuentra asociado a presentar la metodología de levantamiento de información y construcción de la estructura de costo actual en el cual incurre la UPME y el planteamiento de la alternativa del valor de las tarifas a cobrar de los siguientes servicios, así:

Desde la Subdirección de Demanda, para: **a)** el proceso de expedición de certificados para acceder a Incentivos Tributarios en proyectos de Fuentes No Convencionales de Energía (FNCE) que tratan los artículos 11, 12, 13 y 14 de la Ley 1715 de 2014 reglamentados por el Decreto 829 de 2020 que adiciona el Decreto 1625 de 2016 Único reglamentario en materia Tributaria, de conformidad con los requisitos y el procedimiento definidos en la Resolución UPME No. 045 de 2016 o aquella que la modifique o sustituya y **b)** el proceso de obtener la certificación con el concepto técnico en proyectos de Gestión Eficiente de la Energía - GEE, con la finalidad que le permitirá al solicitante acceder a los incentivos tributarios de exclusión del IVA, descuento en el impuesto de renta o deducción de renta, de que tratan los artículos 424 - 7, 428 - f y 255 del Estatuto Tributario reglamentados

mediante los decretos 1564 y 2205 de 2017, y el artículo 11 Ley 1715 de 2014 reglamentado por el Decreto 829 de 2020 que adiciona el Decreto 1625 de 2016 Único reglamentario en materia Tributaria, de conformidad con los requisitos y el procedimiento definidos en la Resolución UPME No. 196 de 2020 o aquella que la modifique o sustituya. (Ley 1715, 2014)

Desde la Subdirección de Energía asociada al proceso de expedición de conceptos de solicitudes de conexión.

Y desde la Oficina de Gestión de Proyectos de Fondos - OGPF y la Subdirección de Demanda, para el proceso de expedición de conceptos de las solicitudes de crédito de la Financiera de Desarrollo Territorial - FINDETER y el seguimiento de los créditos asignados.

1.5 Limitaciones del Proyecto

Teniendo en cuenta que los servicios a tarifar por la UPME a la fecha son prestados de manera gratuita y por ser la entidad una dependencia administrativa adscrita al Ministerio de Minas y Energía su funcionamiento y servicios están sujetos a los lineamientos de política pública que formule este, razón por la cual tiene que estar en constante revisión de los procesos y subprocesos que lideran las dependencias por la que está conformada esta unidad administrativa especial.

El limitado presupuesto de funcionamiento e inversión de la entidad ocasiona rezagos en las respuestas oportunas que se le debe dar a las solicitudes de servicios.

Otro punto considerado como una limitante es el aspecto económico, debido a que por ejemplo los incentivos para fuentes no convencionales y gestión eficiente de la energía, en muchos casos son para beneficiar a zonas y comunidades que no están conectadas al Sistema Interconectado Nacional - SIN, por lo cual la política es de incentivar el acceso a estas alternativas energéticas y el cobro por la evaluación del acceso a los incentivos no puede ser superior a los beneficios recibidos.

Por último, un cobro excesivo a la evaluación de proyectos que quieren acceder a la línea de redescuento con tasa compensada de FINDETER, puede generar una migración de este tipo de proyectos a la banca comercial si el beneficio es menor a la tarifa pagada por el servicio.

1.6 Justificación

Que la **Ley 1955 de 2019** “*POR EL CUAL SE EXPIDE EL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2018-2022 “PACTO POR COLOMBIA, PACTO POR LA EQUIDAD”*”. En su artículo 20 estableció:

“ARTÍCULO 20. TARIFA DE COBROS POR LOS SERVICIOS TÉCNICOS DE PLANEACIÓN DE LA UPME. La Unidad de Planeación Minero-Energética – UPME, en los términos del literal i) del artículo 16 de la Ley 143 de 1994, podrá cobrar a aquellas personas naturales o jurídicas que utilicen o soliciten los servicios técnicos de planeación y asesoría relacionados con las actividades de:

- a. Evaluación de proyectos de eficiencia energética y fuentes no convencionales de energía y gestión eficiente de la energía, para acceder a los incentivos tributarios;
- b. Evaluación de proyectos del sector energético para acceder a la línea de redescuento con tasa compensada de la Financiera de Desarrollo Territorial S.A. - FINDETER.
- c. Emisión de conceptos sobre las conexiones al Sistema Interconectado Nacional, en el marco de la expansión de generación y transmisión de energía, de conformidad con la delegación efectuada por el Ministerio de Minas y Energía.

El sistema y método de cálculo de la tarifa incluirá:

- a. El valor total de los honorarios de los profesionales requeridos para la realización de la tarea propuesta. Para este fin se estimará el número de profesionales/mes o contratistas/mes y se aplicarán las categorías y tarifas de honorarios de contratos de la UPME.
- b. El valor total de los viáticos y gastos de viaje de los profesionales que se ocasionen para el estudio, la expedición, el seguimiento y/o el monitoreo del servicio técnico de planeación y demás instrumentos de control y manejo establecidos en la Ley, las

resoluciones internas y los reglamentos. Para este fin, sobre el estimativo de visitas a la zona del proyecto se calculará el monto de los gastos de viajes necesarios, valorados de acuerdo con las tarifas del transporte público y la escala de viáticos aplicable a la UPME.

Las tarifas que se cobrarán por concepto de la prestación de los servicios de planeación y asesoría descritos corresponderá a una tasa hasta de:

- El 1% de los beneficios tributarios solicitados por el usuario solicitante, en el caso de la evaluación de los proyectos de eficiencia energética y fuentes no convencionales de energía y gestión eficiente de la energía;
- El 1% del valor de los proyectos del sector energético a financiar con la línea de redescuento con tasa compensada de la Financiera de Desarrollo Territorial S.A. - FINDETER.
- 50 SMLMV por solicitud de conexión al Sistema Interconectado Nacional.
- Los recursos que se recauden por concepto del cobro de los citados servicios técnicos de planeación y asesoría de que trata el presente artículo, serán depositados en un patrimonio autónomo que la UPME constituirá a través de un contrato de fiducia mercantil que se someterá a las normas del derecho privado. Dichos recursos serán utilizados para sufragar los costos relacionados con la emisión de conceptos técnicos, la evaluación y el seguimiento en que deba incurrir la UPME para la prestación de estos servicios”. (Ley 1955 de 2019, Por el cual se expide el plan nacional de desarrollo 2018-2022 “Pacto por Colombia, pacto por la equidad”, mayo 25 de 2019),

Por lo anterior la UPME, abrió convocatoria para la contratación de una consultoría con el fin de establecer la metodología de los valores a cobrar por la prestación de los servicios de los siguientes aspectos:

- a. Establecer el valor del cobro por la valoración de los proyectos de fuentes no convencionales de energía (FNCE) y gestión eficiente de la energía (GEE) para acceder a incentivos tributarios.

- b. Establecer el valor del cobro por la evaluación de los proyectos que solicitan acceder a la línea de redescuento con tasa compensada de FINDETER.
- c. Establecer el valor del cobro por la emisión de conceptos sobre las conexiones al Sistema Interconectado Nacional – SIN.

CAPITULO 2

MARCO REFERENCIAL

2.1. Marco Conceptual

Un modelo:

Interpretando a Marvin L. Minsky (1965), puede decirse que es el proceso mediante el cual un observador (investigador) con intenciones (por qué y para qué) se aproxima a una realidad determinada que le interesa (concreta o conceptual) mediante prácticas indagatorias (empíricas y/o racionales) y elabora una representación de la misma (modelo) que expresa en un determinado lenguaje (natural/no formal o artificial/formal), el cual le ofrece respuestas que le interesan sobre dicha realidad (Herrera Dagmar, 2018).

La utilización de un modelo permite a saber, “una estructura de símbolos y reglas operativas que proporcionan un conjunto de hechos relevantes de un proceso dado” (Detusch en Severiny Tankaed, 1991, p. 36); “cualquier sistema que se tome como representación de otro sistema” (García, 2002, p. 285); “representación de un dispositivo real mediante un sistema formal –por ejemplo un sistema de ecuaciones– que permite a la vez pensar este dispositivo, estudiar su funcionamiento y actuar sobre él para controlarlo o hacerlo evolucionar” (Armatte, 2006, p. 35); “la representación de aquellas características esenciales del objeto que se investiga, que cumple una función heurística, ya que permite describir y estudiar nuevas relaciones y cualidades de ese objeto de estudio con vistas a la transformación de la realidad” (Valle, 2007, p. 11).

2.1.1. Costeo ABC.

La metodología ABC deriva su apelativo de la sigla de su nombre en inglés Activity Based Costing, esta metodología se enfoca en identificar y cuantificar los factores que realmente generan los costos directos e indirectos en la forma más acertada que otros mecanismos de costeo, pues busca las causas que originan los costos reales de cada proceso (Toro, 2010).

El costeo basado en actividades contiene dos elementos fundamentales: la medición del costo y la medición del desempeño, por lo anterior, permite realizar una medición del costo y el desempeño de las actividades realizadas por una organización, los recursos empleados en el desarrollo de la respectiva actividad, y la relación que existe entre estos y lo que se desea costear (Toro, 2010).

Además, el tipo de costeo ABC, considera que:

Este método es más sencillo ya que sólo requiere estimaciones de dos parámetros para cada grupo de recursos: cuánto cuesta, por unidad de tiempo, proveer los recursos hacia las actividades de negocios, y cuánto tiempo se requiere para ejecutar una unidad de cada tipo de actividad (en cuanto estimado u observado por el ejecutivo). (Kaplan – Anderson, 2004, pág. 85).

2.1.2. Teoría de arrepentimiento

Para determinar una aproximación a las decisiones que pueden tomar las personas que deseen acceder a los servicios técnicos de planeación y asesoría prestados por la UPME, se utilizó la Teoría del Arrepentimiento, la cual:

No solo tiene en cuenta la consecuencia de la acción que han elegido, sino que también valoran como es esa consecuencia con relación a lo que podrían haber obtenido si, bajo el mismo estado de la naturaleza, hubiesen elegido de modo diferente. Si, cuando se resuelve la incertidumbre, una acción genera una consecuencia que es peor que la que se podría

haber conseguido si se hubiese elegido la otra acción, el individuo experimentará arrepentimiento. El arrepentimiento es una sensación de dolor, de reconocer que “*lo que es*” es desfavorable comparado con “*lo que podría haber sido*”. Alternativamente, si “*lo que es*” es mejor que “*lo que podría haber sido*” el individuo obtendrá una sensación de placer que llamaremos regocijo (Bonet, s.f, p. 12).

2.2 Marco Contextual.

2.2.1 Unidad de Planeamiento Minero-Energética

Mediante Decreto 2119 del 29 de diciembre de 1992, se transformó a la Comisión Nacional de Energía en la Unidad de Planeación Minero-Energética - UPME - dándole la calidad de Organismo con carácter de Unidad Administrativa Especial. Con la promulgación de la Ley 143 de 1994, se complementó lo relacionado a la naturaleza jurídica, funciones, autonomía, funcionamiento, recursos presupuestales y régimen de personal (Ley 143, 1994).

La Unidad de Planeación Minero-Energética –UPME, asesora al Ministerio de Minas y Energía en la formulación de políticas que promuevan el desarrollo sustentable de los sectores de minas y energía, y brinda información que facilita la toma de decisiones teniendo en cuenta aspectos económicos, sociales, ambientales y tecnológicos.

De igual forma, formula planes para promover el adecuado aprovechamiento de los recursos mineros y garantizar el óptimo y oportuno abastecimiento de los recursos energéticos, su distribución, su utilización y sus efectos.

Para el ejercicio de sus funciones la UPME cuenta con la siguiente estructura organizacional:

1. Consejo Directivo

2. Dirección General.

- 2.1. Oficina de Gestión de la Información

2.2. Oficina de Gestión de Proyectos de Fondos

3. Subdirección de Demanda
4. Subdirección de Energía Eléctrica
5. Subdirección de Hidrocarburos
6. Subdirección de Minería
7. Secretaría General
8. Órganos de Asesoría y Coordinación
 - 8.1. Comité de Coordinación del Sistema de Control Interno
 - 8.2. Comisión de Personal

Dentro de la estructura se destacan tres áreas que son importantes para el desarrollo del presente trabajo y son:

1. Oficina de Gestión de Proyectos de Fondos
2. Subdirección de Demanda
3. Subdirección de Energía Eléctrica

Que son las encargadas de liderar los procesos de los servicios que ordeno el artículo 20 de la ley 1955 de 2019 que deben ser tarifados. (Ley 1955, 2019).

Es así como en el artículo 11 del Decreto 1258 de 2013, se establece que a la Oficina de Gestión de Proyectos de Fondos de la UPME, le corresponde: Conceptuar sobre la viabilidad técnica y financiera de los proyectos para ser financiados a través de los fondos administrados por el Ministerio de Minas y Energía, de conformidad con la delegación efectuada por este Ministerio; Revisar la formulación de los proyectos a ser financiados por el Gobierno en materia de minas y energía, de acuerdo con los requerimientos del Ministerio de Minas y Energía y bajo los lineamientos de la Dirección (Decreto 1258, 2013).

Así mismo, en el artículo 12 del Decreto 1258 de 2013, se establece que La Subdirección de Demanda de la UPME debe identificar e implementar conjuntamente con el Ministerio de Minas y Energía y otras entidades del sector los modelos y fuentes de financiación para la gestión

y ejecución del Programa de Uso Racional y Eficiente de Energía y Fuentes No Convencionales en Colombia (PROURE) y sus proyectos de promoción de energía no convencionales; **evaluar incentivos** para proyectos de eficiencia energética que logren una reducción del consumo y un aprovechamiento óptimo de la energía en el marco de la Ley 697 de 2001, y/o las demás normas que la modifiquen o sustituyan (Decreto 1258, 2013).

Por último en el artículo 13 del Decreto 1258 de 2013, se establece que le corresponde a la Subdirección de Energía Eléctrica el participar en la elaboración del Plan Energético Nacional en concordancia con las demás subdirecciones técnicas de la Unidad, el Ministerio de Minas y Energía, los agentes de los subsectores energéticos y en concordancia con el Plan Nacional de Desarrollo; evaluar, analizar y registrar los proyectos de generación de energía eléctrica y conceptuar sobre la viabilidad de conexiones de generadores al Sistema Interconectado Nacional, de conexiones de usuarios al Sistema de Transmisión Nacional, de obras de nivel de tensión IV para remuneración de activos y de interconexiones internacionales, de conformidad con la delegación efectuada por el Ministerio de Minas y Energía. (Decreto 1258, 2013).

Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente sobre la estructura, recursos y áreas que componen la UPME, es necesario mencionar el tipo de metodología utilizado para la obtención de las tarifas a cobrar por los servicios técnicos de planeación y asesoría, para este caso se utilizó el tipo de costeo ABC, considerando que:

Este método es más sencillo ya que sólo requiere estimaciones de dos parámetros para cada grupo de recursos: cuánto cuesta, por unidad de tiempo, proveer los recursos hacia las actividades de negocios, y cuánto tiempo se requiere para ejecutar una unidad de cada tipo de actividad (en cuanto estimado u observado por el ejecutivo). (Kaplan – Anderson, 2004 p.24).

Adicionalmente, para determinar una aproximación a las decisiones que pueden tomar las personas que deseen acceder a los servicios técnicos de planeación y asesoría prestados por la UPME, se utilizó la Teoría del Arrepentimiento, la cual “no solo tiene en cuenta la consecuencia de la acción que han elegido, sino que también valoran como es esa consecuencia con relación a

lo que podrían haber obtenido si, bajo el mismo estado de la naturaleza, hubiesen elegido de modo diferente. Si, cuando se resuelve la incertidumbre, una acción genera una consecuencia que es peor que la que se podría haber conseguido si se hubiese elegido la otra acción, el individuo experimentará arrepentimiento. El arrepentimiento es una sensación de dolor, de reconocer que “*lo que es*” es desfavorable comparado con “*lo que podría haber sido*”. Alternativamente, si “*lo que es*” es mejor que “*lo que podría haber sido*” el individuo obtendrá una sensación de placer que llamaremos regocijo. (Bonet, s.f)

2.2.2. Evaluación de proyectos de eficiencia energética y fuentes no convencionales de energía y gestión eficiente de la energía.

La Ley 697 de 2001 fomenta el uso racional y eficiente de la energía y se promueve la utilización de energías alternativas. En esta se declara el Uso Racional y Eficiente de la Energía (URE) como un asunto de interés social, público y de conveniencia nacional, fundamental para asegurar el abastecimiento energético pleno y oportuno, la competitividad de la economía colombiana, la protección al consumidor y la promoción del uso de energías no convencionales de manera sostenible con el medio ambiente y los recursos naturales (Ley 697, 2001).

Así mismo, con el objeto de promover el desarrollo y la utilización de las fuentes no convencionales de energía, principalmente aquellas de carácter renovable, en el sistema energético nacional, mediante su integración al mercado eléctrico, su participación en las zonas no interconectadas y en otros usos energéticos como medio necesario para el desarrollo económico sostenible, la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y la seguridad del abastecimiento energético se creó la Ley 1715 de 2014 “*por medio de la cual se regula la integración de las energías renovables no convencionales al Sistema Energético Nacional*”, que busca además, promover la gestión eficiente de la energía, que comprende tanto la eficiencia energética como la respuesta de la demanda.

Que con el fin de asegurar la debida aplicación de las disposiciones que en materia de incentivos establece la Ley 1715 de 2014, se hace necesario reglamentar la aplicación y los procedimientos generales para acceder a los beneficios allí señalados.

Que en la sesión 282 del 27 de abril de 2015, el Comité de Asuntos Aduaneros, Arancelarios y de Comercio Exterior recomendó la regulación del procedimiento para que quienes hagan inversiones en proyectos de FNCE que tengan la aprobación del Ministerio de Minas y Energía, o la entidad que este delegue, se beneficien de la exención del pago de aranceles para maquinaria, equipos, materiales e insumos destinados exclusivamente para labores de preinversión y de inversión en proyectos con dichas fuentes, que no sean producidos a nivel nacional (Decreto 1498, 2015)

Es así como se encuentran establecidos los procedimientos que deben ser realizados por los contribuyentes ante la UPME para poder obtener los beneficios tributarios asociados a proyectos de eficiencia energética y generación con fuentes no convencionales.

2.2.3. Evaluación de proyectos del sector energético para acceder a la línea de redescuento con tasa compensada de la Financiera de Desarrollo Territorial S.A. – FINDETER.

El Decreto 2048 de 2014 por el cual se regula una línea de redescuento con tasa compensada de FENDETER para el Financiamiento de la infraestructura para el desarrollo sostenible de las regiones en los sectores energético, transporte, desarrollo urbano, construcción y vivienda, salud, educación, medio ambiente y desarrollo sostenible, Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), y Deporte, Recreación y Cultura (Decreto 2048, 2014).

FINDETER tiene por objeto la promoción para el desarrollo regional y urbano, mediante la financiación y asesoría en lo referente a diseño, ejecución y administración de proyectos y programas de inversión. En desarrollo de su objeto social, puede redescantar créditos a entidades públicas del orden nacional, territorial, distrital y sus descentralizadas, así como a entidades de derecho privado y patrimonios autónomos, conforme a lo dispuesto por el literal g) del numeral 1 del artículo 270 del Estatuto Orgánico del Sistema Financiero, siempre y cuando dichos recursos se utilicen en las actividades definidas en el numeral 2 del artículo 268 de dicho ordenamiento (Estatuto Orgánico del Sistema Financiero, 1993., art 270 y 268)

Su Junta Directiva de conformidad con el literal l) del numeral 2 del artículo 268 del Estatuto Orgánico del Sistema Financiero calificó otros sectores como el energético, el de construcción y vivienda, medio ambiente y desarrollo sostenible como financiables lo que consta en las Actas 202 del 13 de diciembre de 2007 y 134 del 13 de marzo de 2013. (Estatuto Orgánico del Sistema Financiero, 1993., art 270 y 268).

En consonancia con lo anterior el Reglamento de Operaciones de Redescuento de FINDETER incluye como sectores elegibles de financiación, entre otros, el **energético**, transporte, desarrollo urbano, construcción y vivienda, salud, educación, medio ambiente y desarrollo sostenible, Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), y Deporte, Recreación y Cultura. (Reglamento para las Operaciones de Redescuento, 2019)

De conformidad con lo establecido en el párrafo del literal b) del numeral 3 del artículo 270 del Estatuto Orgánico del Sistema Financiero, el Gobierno nacional podrá autorizar a FINDETER para crear líneas de redescuento con tasa compensada, siempre y cuando los recursos equivalentes al monto del redescuento provengan de la Nación, entidades públicas, entidades territoriales o entidades privadas, previa aprobación y reglamentación de su Junta Directiva y que previamente se hayan incluido en el presupuesto nacional, partidas equivalentes al monto del subsidio o que se garantice el aporte de los recursos necesarios para compensar la tasa. ((Estatuto Orgánico del Sistema Financiero, 1993., art 270).

La Junta Directiva de FINDETER, en Acta No. 281, correspondiente a la sesión realizada el 28 de enero de 2014, aprobó la propuesta para la creación de una línea de crédito con tasa compensada para el financiamiento de todas las inversiones de la infraestructura en los sectores **energético**, transporte, desarrollo urbano, construcción y vivienda, salud, educación, medio ambiente y desarrollo sostenible, Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), y Deporte, Recreación y Cultura (Decreto 2048, 2014).

FINDETER tiene como misión apoyar el desarrollo sostenible del país, generando bienestar en las regiones, y su compromiso de Responsabilidad Social Empresarial, es ser reconocida como el vehículo del Gobierno nacional para promover, estructurar y financiar los

proyectos de infraestructura en las regiones que permitan mejorar la calidad de vida de las comunidades que habitan en ellas.

FINDETER actúa como articulador de las políticas nacionales en temas ambientales, de vivienda y desarrollo urbano, salud, educación, movilidad y gestión pública, entre otros.

La infraestructura es la base material de una sociedad y la que determina la estructura social, el desarrollo y el cambio social de la misma. Por su parte, la globalización impone la actualización y adecuación de la infraestructura en todos los sectores como mecanismo idóneo para incrementar la productividad multifactorial y la equidad social.

El sector minero energético como eje de desarrollo, representa la oportunidad del país de aprovechar de manera sostenible la riqueza de recursos naturales para generar mayor equidad social y regional.

Para acceder a estos mecanismos de FINDETER el Ministerio de Minas y Energía expidió la Resolución 40393 de 2015:

Por la cual se establecen los requisitos para la aprobación de la viabilidad técnica y financiera de los proyectos de inversión relacionados con el estudio y diseño, construcción, rehabilitación, mantenimiento, mejoramiento, ampliación, interventoría, equipos y bienes requeridos para la operación, mantenimiento y dotación de infraestructura en el sector energético, para financiar proyectos para el desarrollo sostenible de las Regiones con recursos de la línea de redescuento con tasa compensada de Findeter S. A. (pág.1)

Esta resolución establece en el artículo 6, que los proyectos que pretendan acceder a los recursos apropiados para la línea de redescuento en pesos con tasa compensada de que trata el Decreto número 2048 del 16 de octubre de 2014, o el que lo modifique, adicione o sustituya, deberán ser radicados en el Ministerio de Minas y Energía y dirigidos a la Dirección Técnica correspondiente de acuerdo con el subsector al cual pertenezca el proyecto, quien expedirá la

aprobación y certificación de la viabilidad técnica y financiera, previo concepto de dicha viabilidad por parte de la UPME.

2.2.4. Emisión de conceptos sobre las conexiones al Sistema Interconectado Nacional, en el marco de la expansión de generación y transmisión de energía, de conformidad con la delegación efectuada por el Ministerio de Minas y Energía

La resolución de la Comisión de Regulación de Energía y Gas - CREG 025 de 1995, establece el Código de Redes, como parte del Reglamento de Operación del Sistema Interconectado Nacional. El Código de Redes forma parte del Reglamento de Operación a que se refieren las leyes 142 y 143 de 1994. El Código de Redes se complementará con resoluciones emitidas por la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREO). (Resolución 025, 1995).

Este Código especifica los criterios, estándares y procedimientos para el suministro y tipo de información requerida por la UPME, en la elaboración del Plan de Expansión de Referencia, y por los Transportadores, en la ejecución del planeamiento de detalle y el desarrollo del sistema interconectado de transmisión a tensiones iguales o superiores a 220 kV, denominado Sistema de Transmisión Nacional (STN), y que deben ser considerados por los Usuarios de este sistema en el planeamiento y desarrollo de sus propios sistemas. (Resolución 025, 1995)

Es así como surge el servicio de expedición de conceptos sobre las conexiones al Sistema Interconectado Nacional (SIN), en el marco de la expansión de generación y transmisión de energía eléctrica.

CAPITULO 3

DISEÑO METODOLÓGICO

El desarrollo de la consultoría para estructurar los costos de emisión de “*Certificados para acceder a Incentivos Tributarios en proyectos de Fuentes No Convencionales de Energía (FNCE) y Gestión Eficiente de la Energía (GEE)*”, emisión de conceptos sobre “*Solicitudes de Crédito de Findeter y Seguimiento de Créditos Desembolsados*” (Ley 1955, 2019) y emisión de conceptos sobre “*Conexiones al Sistema Interconectado Nacional*”, se encuentra fundamentada sobre la metodología de costos basada en actividades (Metodología de Costos ABC), lo anterior, debido a que esta metodología brinda la oportunidad de tomar las mejores decisiones, no solamente basadas en el volumen de producción por cada servicio brindado, sino que se enfoca en la mejora de los procesos, actividades y el consumo de recursos (Personal, insumos, materiales, entre otros).

Debido a que las mejores formas de garantizar la transparencia asociada a los organismos gubernamentales, se encuentra fundamentada en la optimización del gasto público y por consiguiente el óptimo empleo de sus recursos humanos, económicos y tecnológicos, fundamenta la razón por la cual será empleada la respectiva metodología del costeo por ABC en el desarrollo de la presente consultoría, ya que permitirá a la UPME ser más eficiente en su gestión administrativa y más efectiva en el desarrollo de cada uno de sus procesos asociados a los servicios técnicos de planeación y asesoría que actualmente brinda.

Para establecer el modelo de estimación de tarifas a cobrar para los servicios técnicos de planeación y asesoría brindados por la Unidad de Planeación Minero Energética – UPME, se desarrollara una metodología que incluye cuatro pasos: 1) identificar y revisar los procedimientos y procesos internos de la UPME, 2) Determinar los tipos de gastos en que incurre la UPME y establecimiento de consumo de recursos en la prestación del servicio, 3) Establecer el costo ABC de los servicios prestados y 4) Establecer un modelo de selección optima de tarifas a cobrar, así:

- a. **Identificar y revisar los procedimientos y procesos internos de la UPME.** Se determina el alcance de cada una de las actividades desarrolladas por las oficinas implicadas en los procesos desarrollados por la Subdirección de demanda, la Oficina de Gestión de Proyectos

de Fondos y la Subdirección de Energía Eléctrica, las cuales son objeto del desarrollo de la presente consultoría.

Se definen los diagramas de flujo del procedimiento interno de cada oficina, revisión de los procedimientos actuales, de tal forma que permita evidenciar la forma en la que actualmente se desarrolla el cumplimiento del alcance de los servicios brindados.

- b. Determinar los tipos de gastos en que incurre la UPME y establecimiento de consumo de recursos en la prestación del servicio.** Se fundamenta en la identificación de los gastos (Sueldos, alquileres, servicios, materiales, honorarios, cantidad de profesionales requeridos), en general todos los rubros en los cuales se incurre actualmente para garantizar el desarrollo de las funciones asociadas a la ejecución de cada una de las oficinas implicadas en el alcance del desarrollo de la presente consultoría.

Se identifica el consumo de recursos a través del desarrollo de metodologías de estimadores de tiempo para consolidar el gasto actual del personal empleado para la ejecución de las actividades asociadas a los servicios brindados por cada oficina, que fundamentan el alcance de la presente consultoría.

- c. Establecer el costo ABC de los servicios prestados.** Se encuentra fundamentado en la recopilación de las fases previas, a través de las cuales permite identificar el costo de la **Alternativa 1 – (Situación Actual)**, la cual permitirá determinar el costo actual en el que incurre la entidad en el cumplimiento de sus funciones asociadas al cumplimiento del alcance de la presente consultoría desde cada una de las oficinas.
- d. Establecer un modelo de selección optima de tarifas a cobrar:** Consiste en el planteamiento de dos alternativas que serán propuestas por el consultor con la finalidad de ser comparadas con la Alternativa 1 – (Situación Actual), permitiendo así que el consultor como producto final pueda recomendar la mejor alternativa a través de la cual se podrá realizar el cobro por los servicios brindados por la UPME asociados a:
- El cobro de solicitudes para acceder a beneficios tributarios (GEE y FNCE)

- El cobro de la evaluación de proyectos de FINDETER
- El cobro por solicitudes de conexión al Sistema Interconectado Nacional

Para realizar la selección de la alternativa óptima se emplean modelos fundamentados en teoría de juegos, usando criterios de decisión ante situaciones de incertidumbre, la toma de decisiones se emplea cuando existen casos en los cuales se debe realizar la selección de un solo resultado, es decir, aquellos en los que la solución del modelo indica el curso de acción que debe seguir el caso (Morales, 2008).

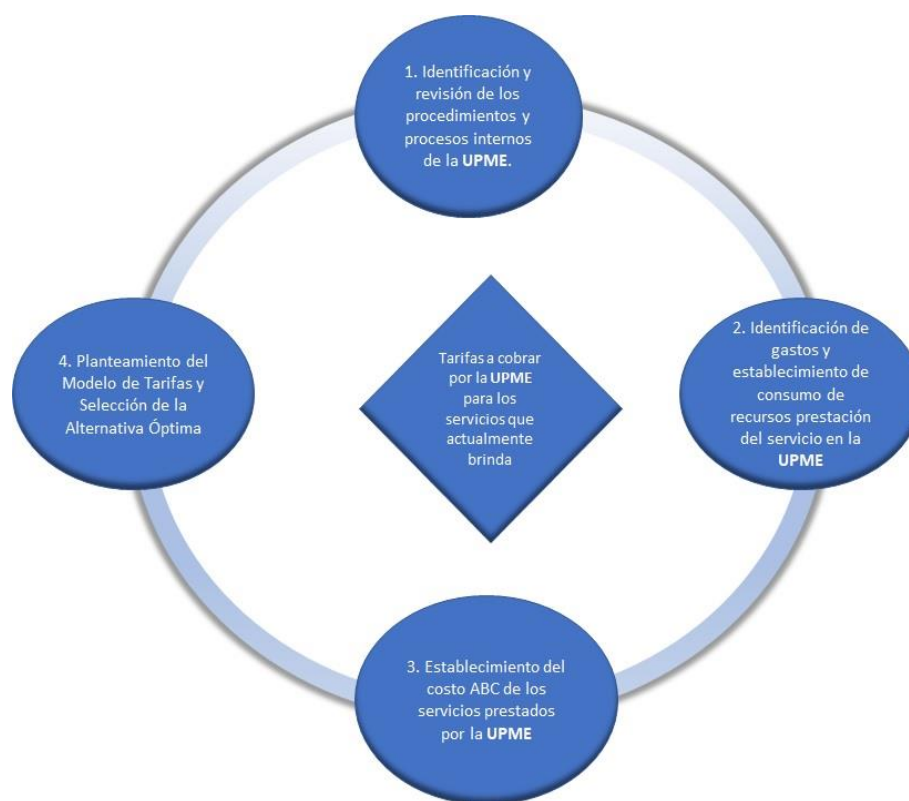


Figura 1. Metodología a desarrollar para dar cumplimiento al alcance de la consultoría
Fuente: Elaboración propia

Adicionalmente, se buscará que la decisión se encuentre caracterizada por la minimización del arrepentimiento, a través del cual se busca minimizar las pérdidas de oportunidad.

Lo anterior se traduce en reducir las pérdidas para la UPME, incentivando la inversión por parte de los solicitantes, lo cual garantizará un mayor ingreso económico para la entidad y reducirá los arrepentimientos económicos percibidos por los solicitantes de las conexiones al Sistema Interconectado Nacional – SIN, solicitantes conceptos de las solicitudes de crédito de FINDETER y solicitantes de los certificados de incentivos tributarios.

CAPITULO 4

REVISIÓN DE LA LITERATURA

4.1 Los costes de los servicios urbanos del agua.

Establecer las tarifas que cobran cada una de las empresas prestadoras de servicios, es considerado uno de los principales retos, para cumplir con esta tarea, es relevante contar con un buen conocimiento del nivel y estructura de los costes, al margen de cuál sea su sistema de gestión.

Sin embargo, no se encontraron estudios publicados que se ocupen de estas cuestiones desde su raíz, analizando los sistemas de imputación de costes y aportando datos que permitan enjuiciar adecuadamente la situación actual y proponer, en su caso, las actuaciones correctoras necesarias.

La principal dificultad que entraña llevar a cabo este tipo de estudios tiene que ver con la disponibilidad de información, ya que los datos de gestión internos a las entidades que prestan el servicio son de acceso restringido y, por otra parte, los datos de los costes que son externos a dichas entidades o que no son registrados en su sistema contable resultan, en principio, desconocidos. (Barberán, Costa, & Alegre, 2008)

Adicionalmente, hoy en día las exigencias del cliente cada vez son mayores en cuanto a calidad, servicio y precio; es por ello que las tendencias mundiales que actualmente rigen el campo empresarial reconocen que contar con información de costos que les permita conocer cuáles de sus productos y/o servicios son rentables y cuáles no, las lleva a tener una ventaja competitiva sobre aquellas que no la tienen, pues con dicha información la dirección puede tomar decisiones estratégicas y operativas en forma acertada.

4.2 Costeo ABC. ¿Por qué y cómo implantarlo?

Los sistemas de costeo existentes fueron pensados y diseñados en un principio para las empresas manufactureras, pero hoy vemos cómo todo tipo de organizaciones, incluyendo las de servicios, reconocen la importancia de contar con información referente a sus costos. (Cuevas, Chávez, Castillo, Marino, & Solarte, 2004)

En Colombia, varios sectores prestadores de servicios se han visto obligados a mejorar los servicios que brindan a los usuarios, implantando sistemas de gestión de calidad y sistemas de costeo, entre otros, que les permitan mantenerse competitivas en un mercado muy reñido (Cuevas, Chávez, Castillo, Marino, & Solarte, 2004, p. 2)

Por lo mencionado anteriormente, el método seleccionado para establecer las tarifas de cobros de servicios por la UPME se basó en el costeo ABC, teniendo en cuenta que:

El ABC fue desarrollado por los profesores Kaplan y Cooper de la Universidad de Harvard, a finales de la década de los 80 con el propósito de obtener información estratégica que permitiera determinar de una manera más exacta la adecuada mezcla de productos y establecer los precios de venta basados tanto en el costo como en la disponibilidad de pago de los clientes. El modelo de costo ABC es un modelo que se basa en la agrupación en centros de costos que conforman una secuencia de valor de los productos y servicios de la actividad productiva de la empresa. Centra sus esfuerzos en el razonamiento de gerencial en forma adecuada las actividades que causan costos y que se relacionan a través de su consumo con el costo de los productos”. (Díaz & Vega, 2015, p. 12)

El método de costeo ABC tiene en cuenta varios aspectos:

como las actividades que ejercen los procesos, cantidad de grupos de trabajo, tareas específicas que realizan los distintos grupos de trabajo, se identificaron los elementos de gasto en los que incurren los departamentos y aplicando técnicas de distribución de gastos

por departamentos, se asignaron gastos a aquellas actividades que consumen recursos en su accionar, tomando como bases de distribución, horas/hombre, tarifas y porcentaje de consumo de materiales con respecto al total etc. (Díaz & Vega, 2015, p. 18)

De acuerdo con los artículos mencionados anteriormente, podemos concluir que la metodología ABC en efecto es utilizada para establecer las tarifas de los servicios que prestan las empresas y que estas tarifas estén alineadas a la calidad del servicio prestado.

CAPITULO 5

RESULTADOS – DESARROLLO DEL MODELO PROPUESTO

5.1 Identificación y revisión de los procedimientos y procesos internos de la UPME

Según el literal i) del artículo 16 de la ley 143 de 1994, se encuentra establecido dentro de las funciones de la UPME “Prestar los servicios técnicos de planeación y asesoría y cobrar por ellos”. En el mismo sentido en el numeral 23, artículo 4 del decreto 1258 de 2013, dispone que la UPME debe “prestar los servicios técnicos de planeación y asesoría y cobrar por ellos, de conformidad con lo señalado en el artículo 14 de la Ley 143 de 1994”, razón por la cual fueron contratados los servicios de la presente consultoría.

El alcance del presente documento se encuentra asociado a la presentación del levantamiento, y estructuración del costo en el que incurren las siguientes dependencias de la UPÉ: *Subdirección de Demanda; Subdirección de Energía y Oficina de Gestión de Proyectos de Fondos* en la ejecución de los procedimientos internos para:

- La **emisión de certificados para acceder a Incentivos Tributarios en proyectos de Fuentes No Convencionales de Energía (FNCE)** que tratan los artículos 11, 12, 13 y 14 de la Ley 1715 de 2014 reglamentados por el Decreto 829 de 2020 que adiciona el Decreto 1625 de 2016 Único reglamentario en materia Tributaria, de conformidad con los requisitos y el procedimiento definidos en la Resolución UPME No. 045 de 2016 o aquella que la modifique o sustituya.
- La **emisión de certificados el concepto técnico en proyectos de Gestión Eficiente de la Energía - GEE**, con la finalidad que le permitirá al solicitante acceder a los incentivos tributarios de exclusión del IVA, descuento en el impuesto de renta o deducción de renta, de que tratan los artículos 424 - 7, 428 - f y 255 del Estatuto Tributario reglamentados mediante los decretos 1564 y 2205 de 2017, y el artículo 11 Ley 1715 de 2014 reglamentado por el Decreto 829 de 2020 que adiciona el Decreto 1625 de 2016 Único

reglamentario en materia Tributaria, de conformidad con los requisitos y el procedimiento definidos en la Resolución UPME No. 196 de 2020 o aquella que la modifique o sustituya.

- La **emisión de conceptos sobre las conexiones al Sistema Interconectado Nacional**, según le fue atribuido a la UPME en el Decreto 1258 de 2013, la Resolución CREG 025 de 1995 y CREG 106 de 2006, en el marco de la expansión de generación y transmisión de energía eléctrica.
- La **emisión de conceptos sobre los proyectos que solicitan acceder a los créditos de Findeter**, según el decreto 2048 del 16 de octubre del 2014, decreto a través del cual se reguló la línea de financiación con tasa compensada a través de la Financiera de Desarrollo Territorial (Findeter), cuyos requisitos se encuentran establecidos en la resolución del Ministerio de Minas y Energía 40393 del 2015.

5.1.1 Mapeo del proceso.

En esta etapa de la Consultoría se revisaron procedimientos internos y los diagramas de flujo que se encuentran asociados a los servicios anteriormente descritos. La revisión de estos permitió evidenciar de forma general como se desarrolla actualmente el manejo de la información en el marco del cumplimiento de la emisión de los certificados o conceptos técnicos.

Dentro de la metodología desarrollada para realizar la revisión del procedimiento interno que desarrollan las áreas de *Subdirección de Demanda*; *Subdirección de Energía* y *Oficina de Gestión de Proyectos de Fondos*, se enlistan las siguientes actividades que fueron desarrolladas por el equipo consultor:

1. Se realizó una entrevista general de caracterización, reunión desarrollada entre el Consultor, los encargados de las áreas y sus equipos, en el respectivo anexo se resaltan las respuestas fundamentales asociadas a los procedimientos internos para la emisión de los conceptos técnicos que le permiten al solicitante acceder a los beneficios de estos.

2. El Consultor a partir de la documentación de procedimientos internos, encontró la siguiente situación por área, así:

- **Subdirección de Demanda**, los documentos de procedimientos internos para la expedición de certificados para la obtención de incentivos tributarios de proyectos FNCE y GEE, fueron allegados por el área, se realizó la transcripción de los diagramas de flujos para el procedimiento de certificación y los seis procesos complementarios de los servicios así:
 - *Expedición certificado incentivo tributario proyectos de fuentes no convencionales de energía (FNCE)*
 - *Modificación de certificado para incentivo tributario de proyectos de fuentes no convencionales de energía (FNCE)*
 - *Modificación por recurso de reposición sobre fuentes no convencionales de la energía (FNCE)*
 - *Ampliación del listado de bienes y servicios para Fuentes No Convencionales de Energía (FNCE)*
 - *Expedición certificado incentivo tributario proyectos de gestión eficiente de la energía (GEE)*
 - *Modificación de certificado para incentivo tributario de proyectos de gestión eficiente de la energía (GEE)*
 - *Modificación por recurso de reposición sobre gestión eficiente de la energía (GEE)*
 - *Ampliación de las acciones y medidas para gestión eficiente de la energía (GEE)*
- **Subdirección de Energía**, el consultor recibe flujograma con el que cuenta el área y el cual se encuentra validado preliminarmente por el sistema de calidad de la entidad, revisando el paso a paso del procedimiento, el consultor considera realizar unos ajustes y realiza propuesta de diagrama de flujo general, la cual fue aceptada y tomado como insumo principal para el desarrollo del objeto del contrato C-044-2020.

- **Oficina de Gestión de Proyectos de Fondos**, el consultor elabora la propuesta del primer diagrama de flujo general, a través del cual se procede a realizar el levantamiento de la información relevante para poder caracterizar las actividades que intervienen en el desarrollo del cumplimiento del alcance del servicio a tarifar, dicha información fue debidamente socializada con la Subdirección de Demanda y con la OGPF, tanto para la expedición de conceptos de solicitudes de crédito, producto de la evaluación, como para el seguimiento de los créditos desembolsados (*Anexo5_DiagramaFlujo-Findeter*).
1. Se procedió a realizar el levantamiento de la información relevante, con la cual se caracteriza cada una de las actividades que interfieren en el desarrollo del cumplimiento del alcance del producto a tarifar.
 2. Se evalúa la relación entre los servicios a tarifar y los hechos generadores soportados en la normatividad.
 3. Se define el comienzo y fin del proceso de acuerdo con los procedimientos internos para los servicios de: *emisión de certificados para acceder a Incentivos Tributarios en proyectos de Fuentes No Convencionales de Energía (FNCE) proyectos de Gestión Eficiente de la Energía – GEE; emisión de conceptos sobre las conexiones al Sistema Interconectado Nacional y emisión de conceptos sobre los proyectos que solicitan acceder a los créditos de Findeter*, evidenciando en cada uno la actividad que da inicio al proceso generador de tarifa, y a través de cual actividad se da por terminado. Entendiendo que la actividad se encuentra asociada al conjunto de tareas desarrolladas para lograr el objetivo de cada proceso.
 4. Se definieron los insumos y productos de cada proceso, se determina que insumos se necesitan para el proceso y cuál es el resultado luego de desarrollar el mismo.
 5. Se identificaron las actividades que de manera indirecta inciden en el proceso generador de tarifas.

6. Se establece la secuencia de actividades que agregan valor: definiendo el paso a paso de actividades a través de las cuales se presta el servicio, realizando una agrupación según responsable y tipo de actividad, de acuerdo a los diagramas de flujo de los procedimientos internos para los servicios: *emisión de certificados para acceder a Incentivos Tributarios en proyectos de Fuentes No Convencionales de Energía (FNCE) proyectos de Gestión Eficiente de la Energía – GEE; emisión de conceptos sobre las conexiones al Sistema Interconectado Nacional y emisión de conceptos sobre los proyectos que solicitan acceder a los créditos de Findeter.*
7. Con el intercambio de información de los procedimientos internos de las áreas: *Subdirección de Demanda, Subdirección de Energía y Oficina de Gestión de Proyectos de Fondos*, se tomaron los diagramas de flujo de estos documentos, a través de los cuales se evidenciaron los principales actores así como también, las actividades fundamentales desarrolladas por cada uno de los implicados en el desarrollo del cumplimiento de la emisión de los conceptos técnicos de cada servicio, se resaltan como convenciones generales las siguientes:
 - a. Circulo: El evento indica donde un proceso comenzará. En términos de flujos de secuencia, el evento de inicio comienza el flujo de proceso.
 - b. Rectángulo: Tarea o actividad, esta se encuentra cuantificada como una actividad dentro de un proceso
 - c. Rombo: compuerta, se encuentra asociada a decisiones, son ubicaciones dentro de un proceso, esta puede tomar 2 o más cambios alternativos.
 - d. Pictogramas adicionales que destacan al individuo y las actividades que desarrolla.

5.1.1.1 Flujogramas de procedimientos certificados para incentivos tributarios proyectos Fuentes No Convencionales de Energía – FNCE.

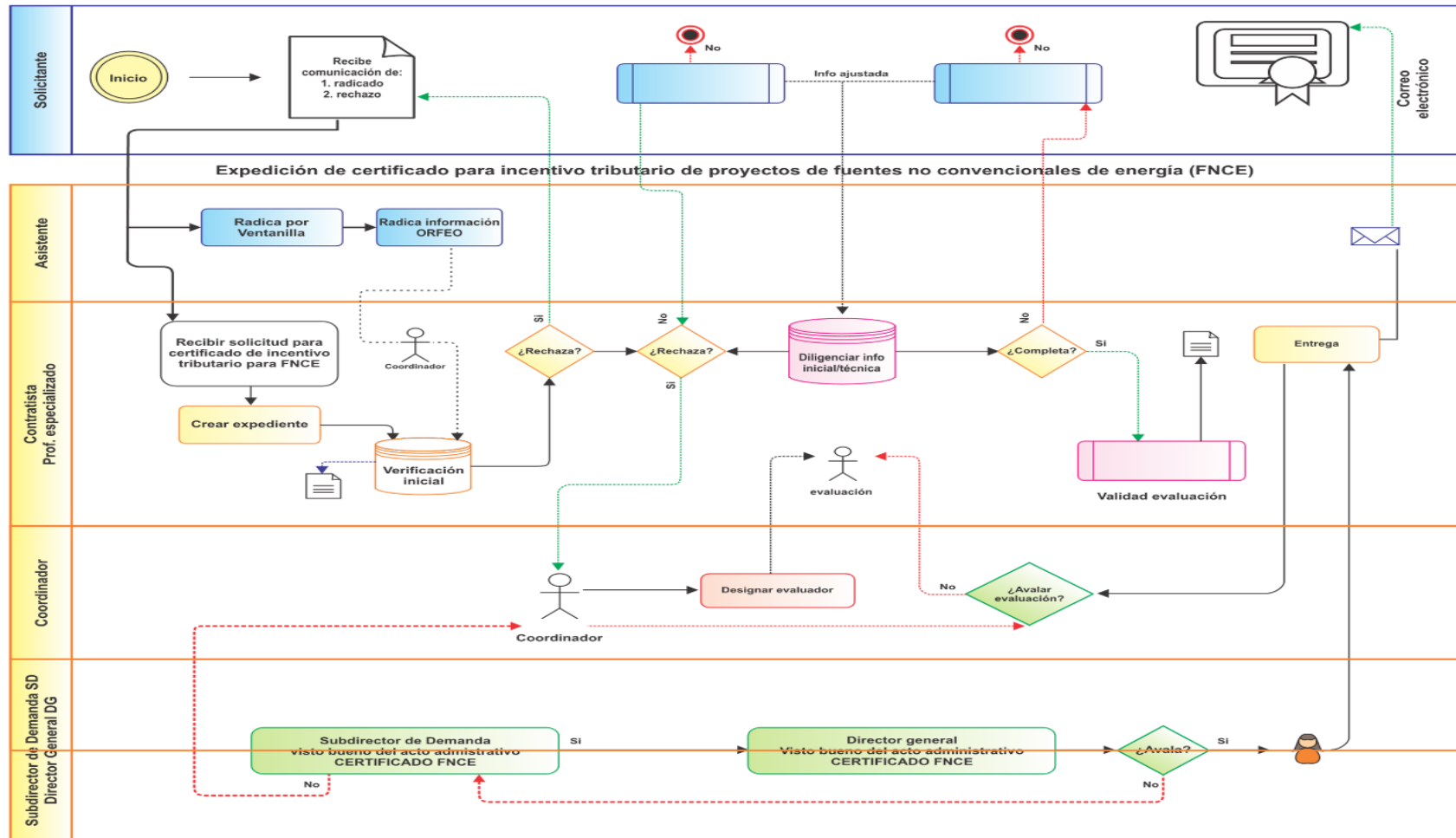


Figura 2. . Proceso expedición certificado incentivo tributario proyectos de fuentes no convencionales de energía (FNCE)

Fuente: Procedimientos Internos FNCE Subdirección de Demanda – UPME

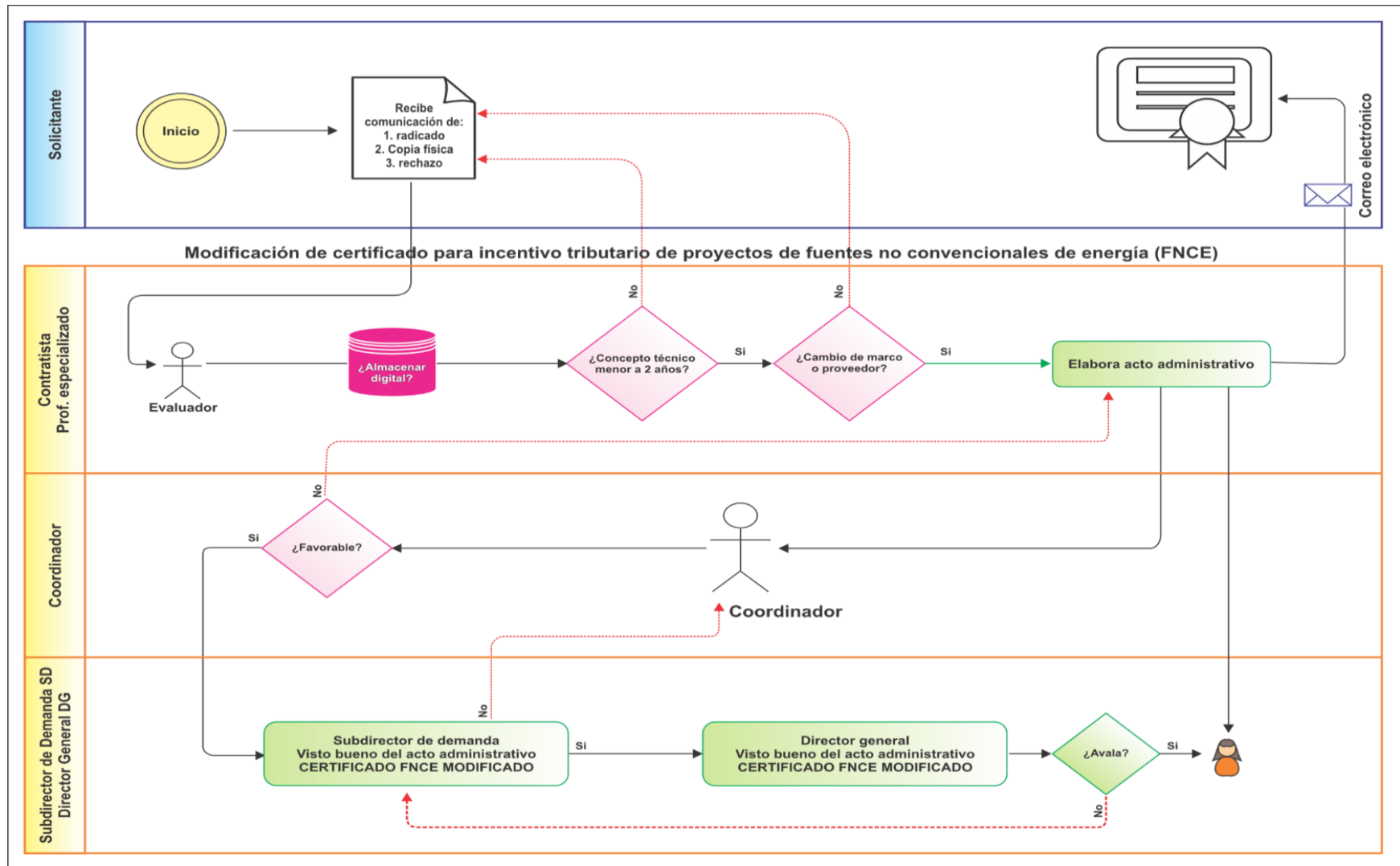


Figura 3. Proceso modificación de certificado para incentivo tributario de proyectos de fuentes no convencionales de energía (FNCE)

Fuente: Procedimientos Internos FNCE Subdirección de Demanda - UPME

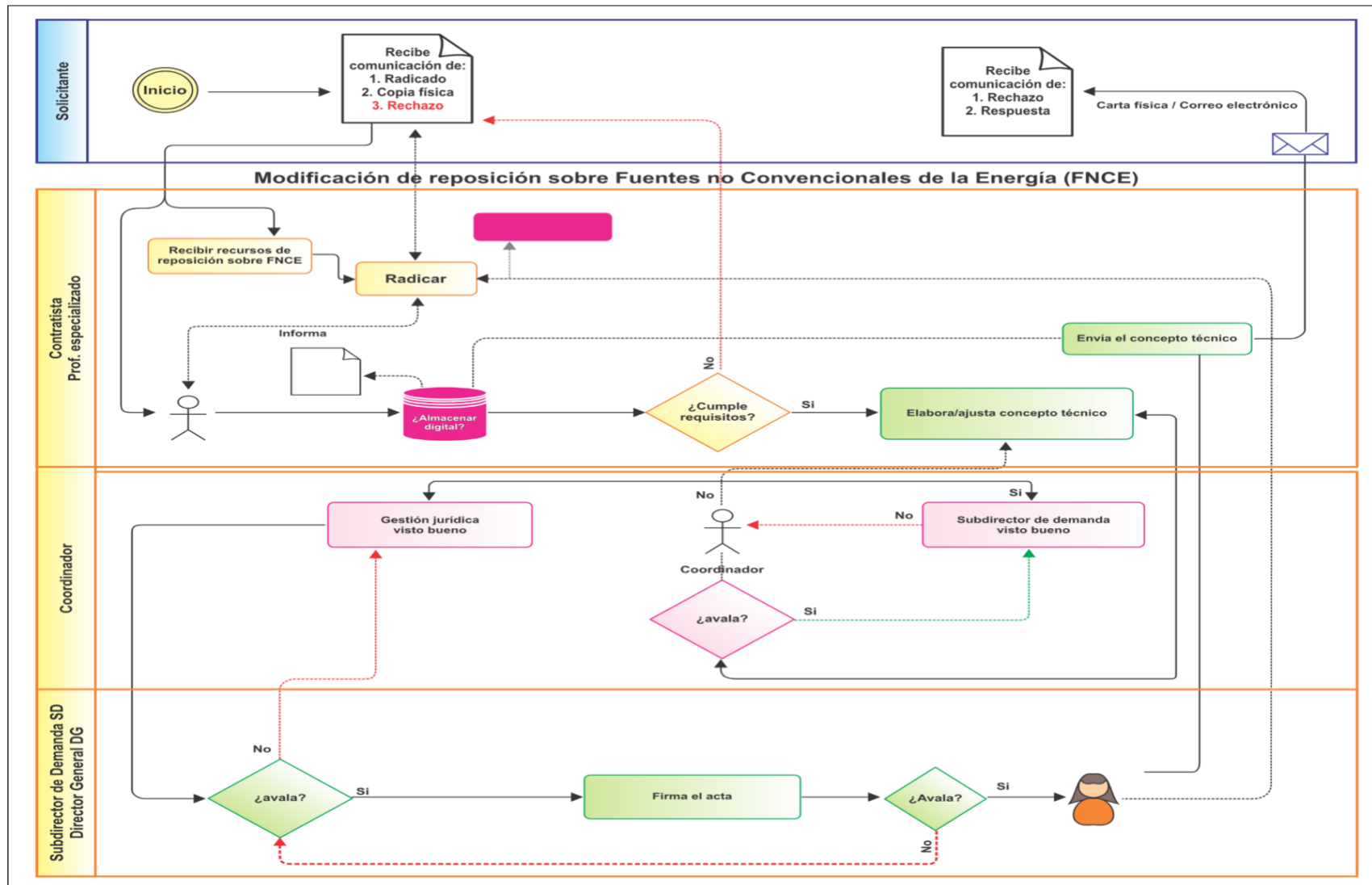


Figura 4. Proceso modificación por recurso de reposición sobre fuentes no convencionales de la energía (FNCE)

Fuente: Procedimientos Internos FNCE Subdirección de Demanda - UPME

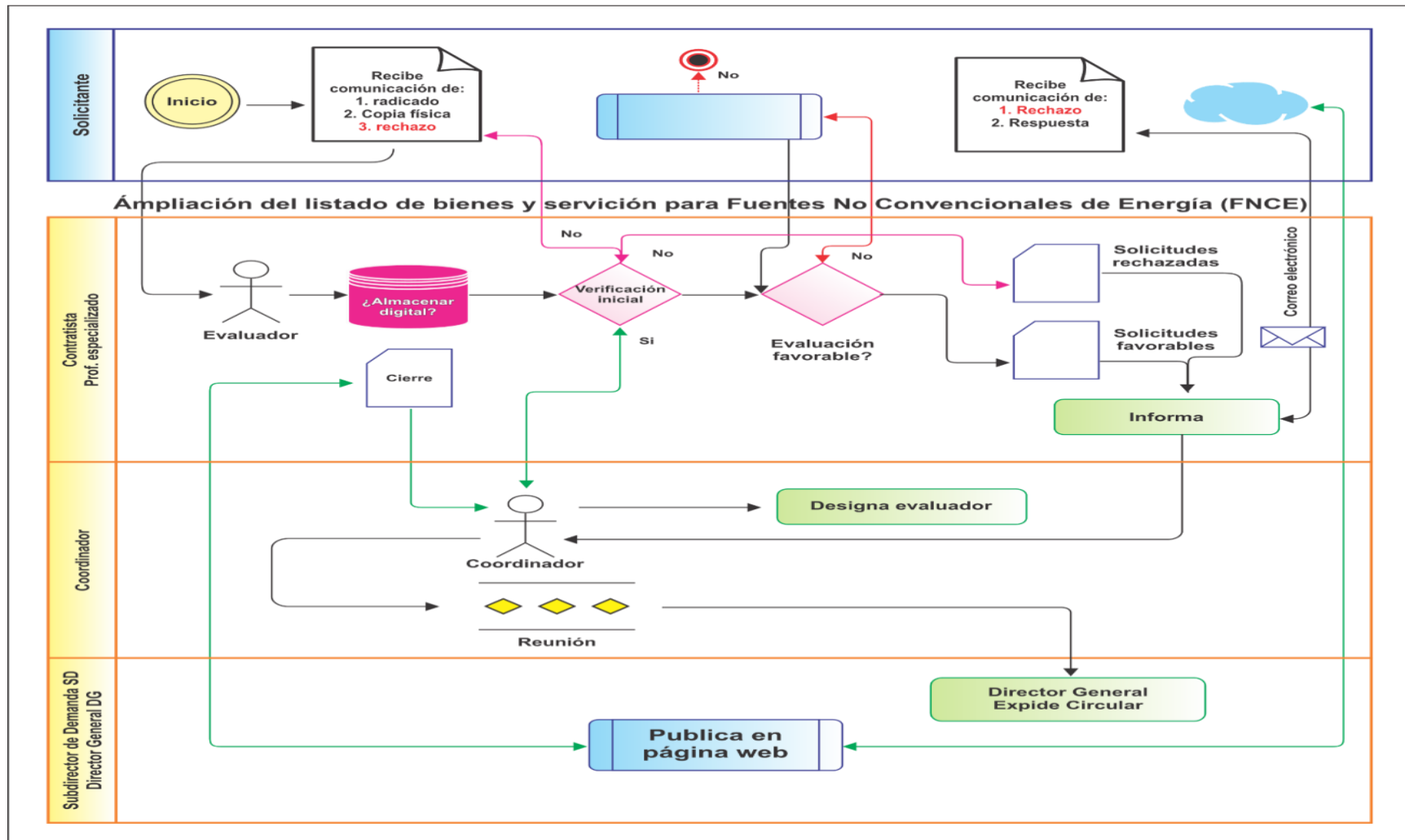


Figura 5. Proceso ampliación del listado de bienes y servicios para fuentes no convencionales de energía (FNCE)

Fuente: Procedimientos Internos FNCE Subdirección de Demanda - UPME

5.1.1.2 Flujogramas de procedimientos certificados para incentivos tributarios proyectos Gestión Eficiente de la Energía – GEE

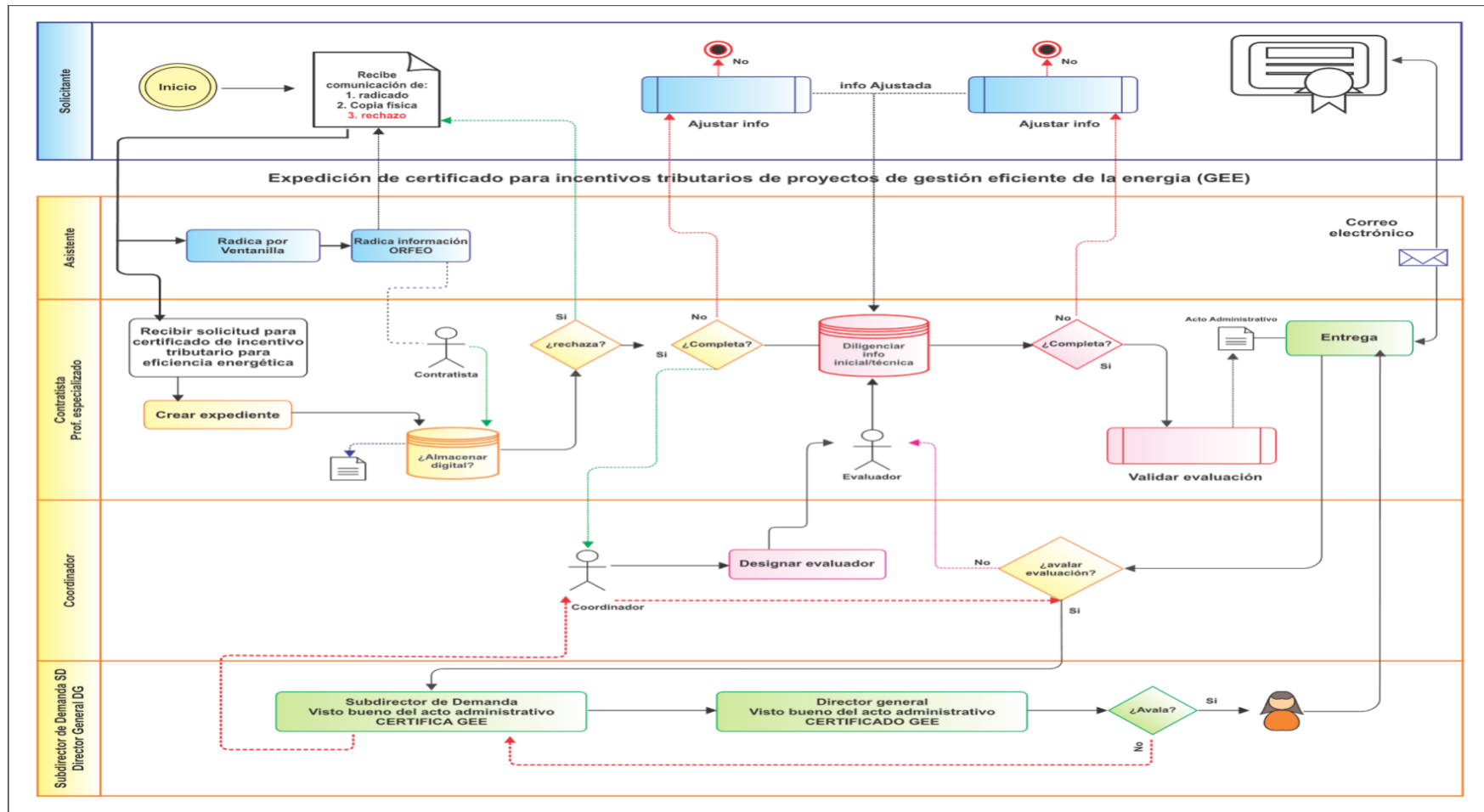


Figura 6. Proceso expedición certificado incentivo tributario proyectos de gestión eficiente de la energía (GEE)

Fuente: Procedimientos Internos GEE Subdirección de Demanda - UPME

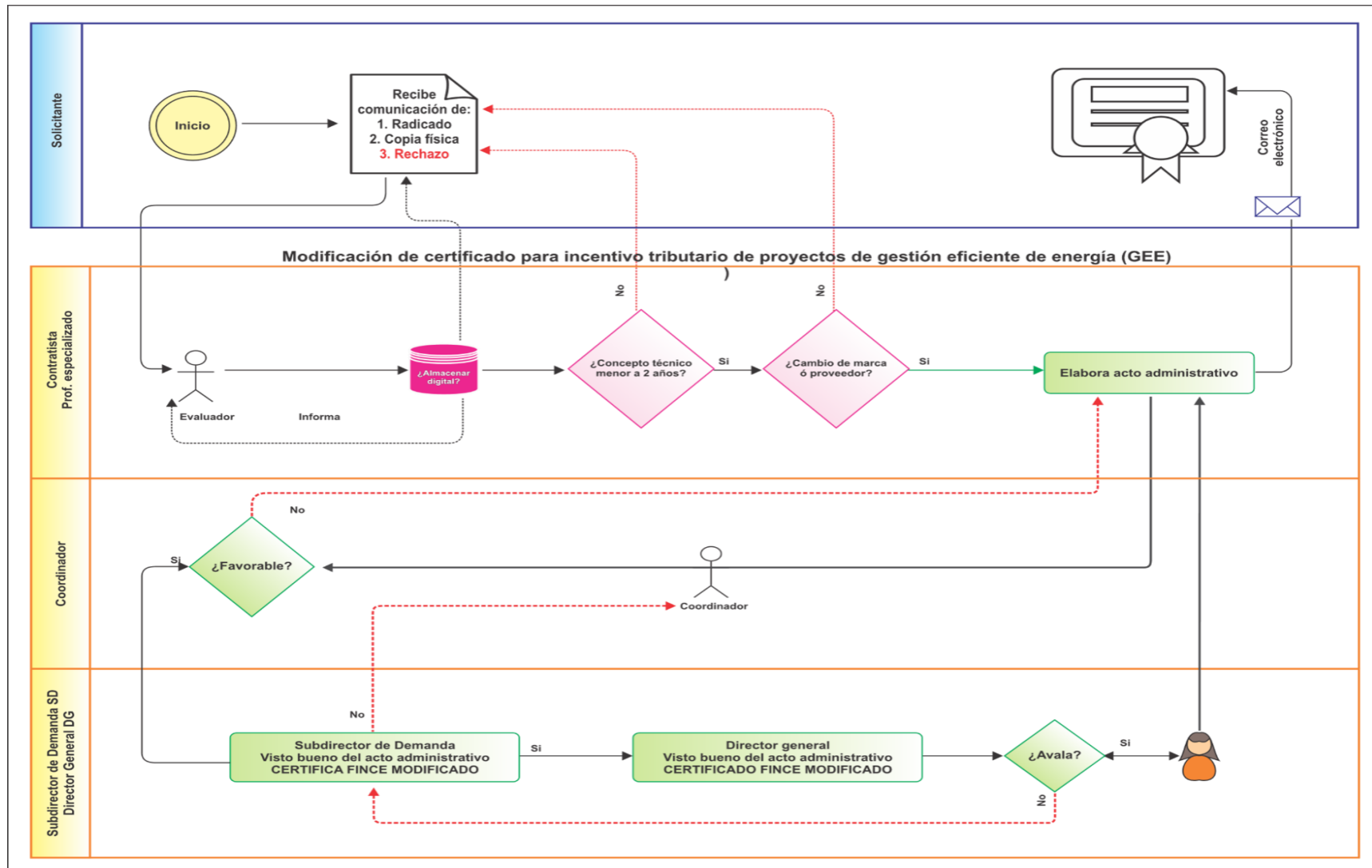


Figura 7. Proceso modificación de certificado para incentivo tributario de proyectos de gestión eficiente de la energía (GEE)

Fuente: Procedimientos Internos GEE Subdirección de Demanda – UPME

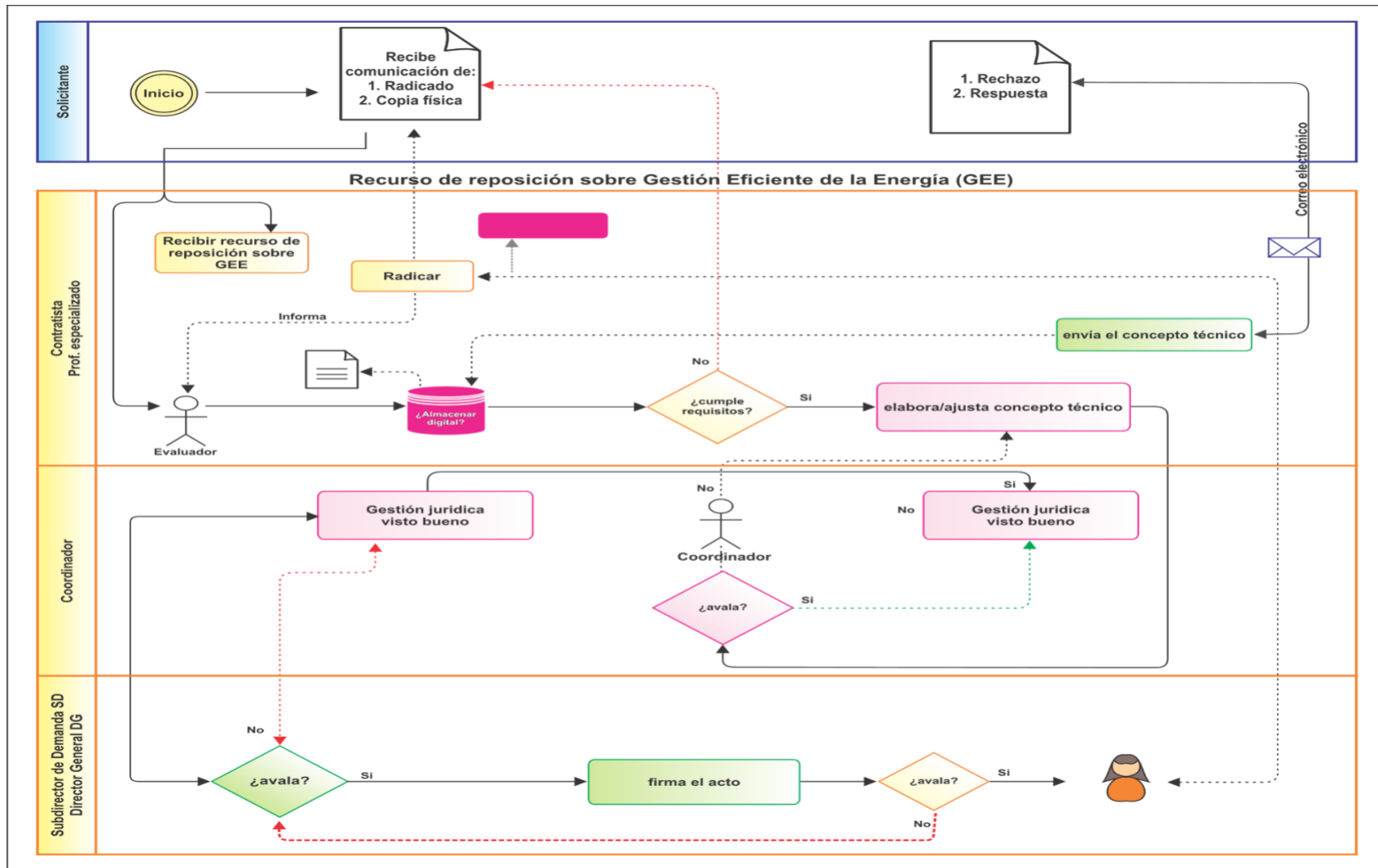


Figura 8. Proceso modificación por recurso de reposición sobre gestión eficiente de la energía (GEE)

Fuente: Procedimientos Internos GEE Subdirección de Demanda - UPME

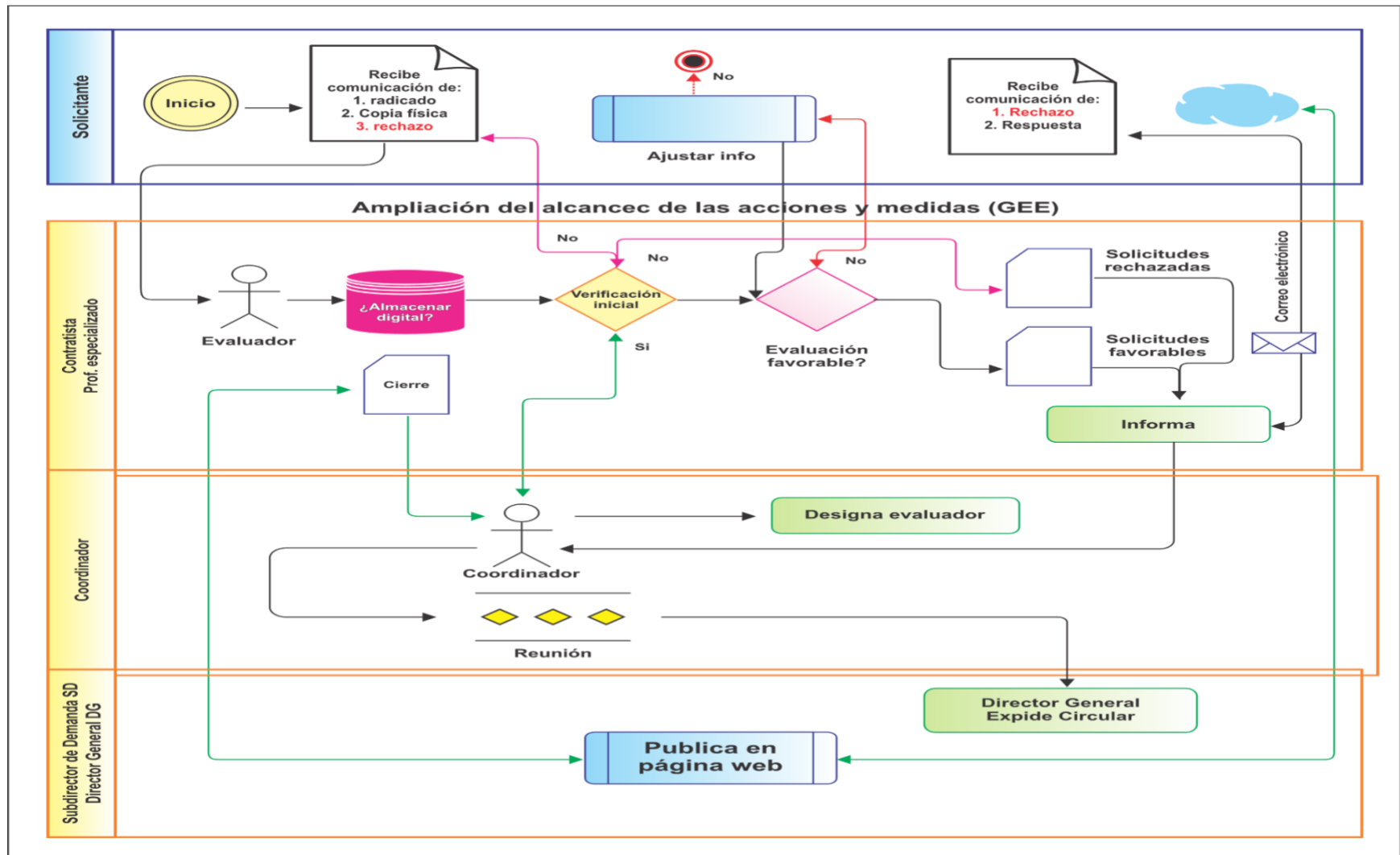


Figura 9. Proceso ampliación del alcance de las acciones y medidas para gestión eficiente de la energía (GEE)

Fuente: Procedimientos Internos GEE Subdirección de Demanda - UPME

5.1.1.3 Flujogramas de procedimientos asociados a la expedición de conceptos de conexión – SIN

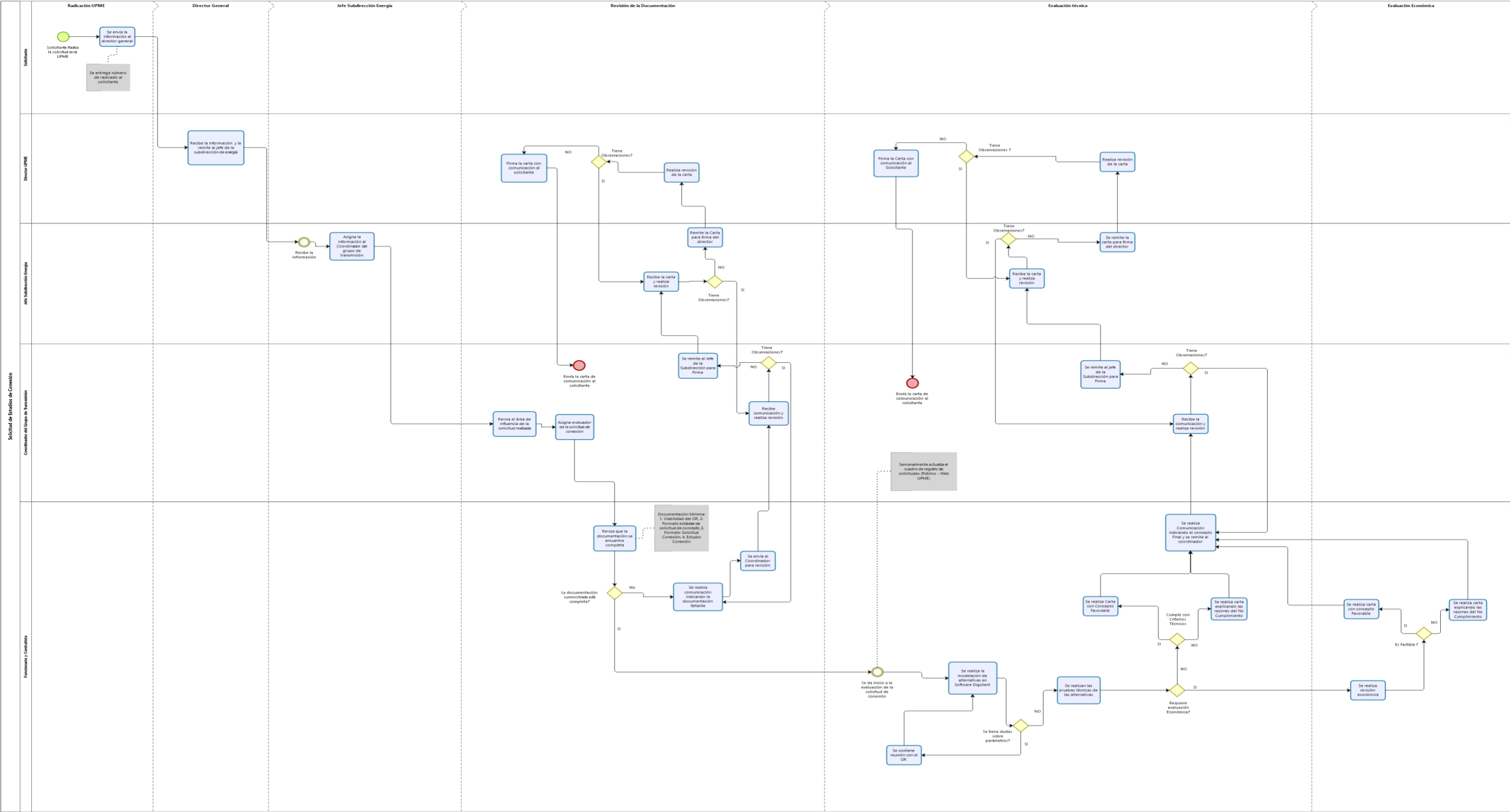
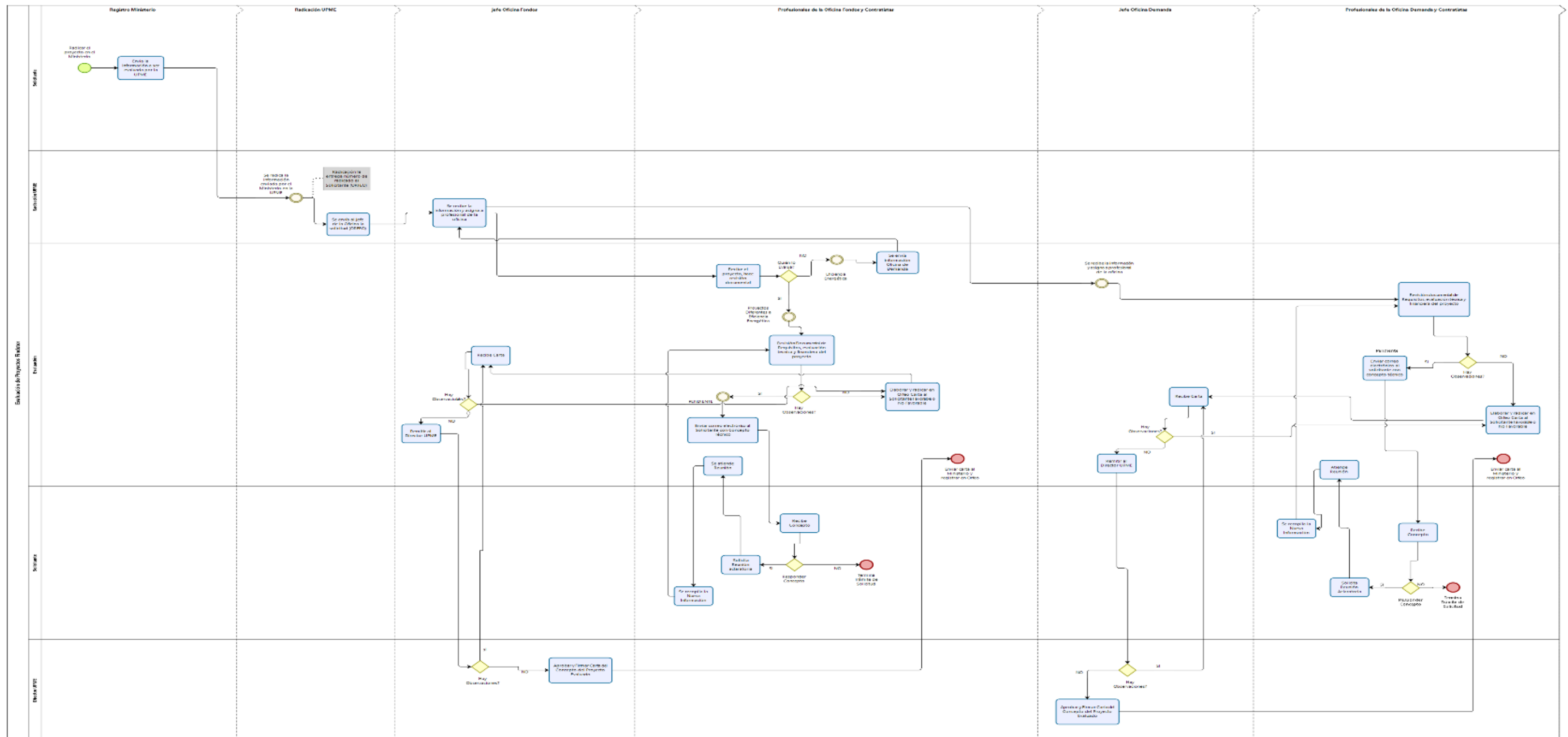


Figura 10. Proceso expedición de conceptos de conexión – SIN – Subdirección de Energía - UPME
Fuente: Elaboración propia en el marco de ejecución del contrato C-044-2020

5.1.1.4 Flujogramas de procedimientos asociados a la expedición de conceptos y seguimiento de créditos FINDETER



Fuente: Elaboración propia en el marco de ejecución del contrato C-044-2020

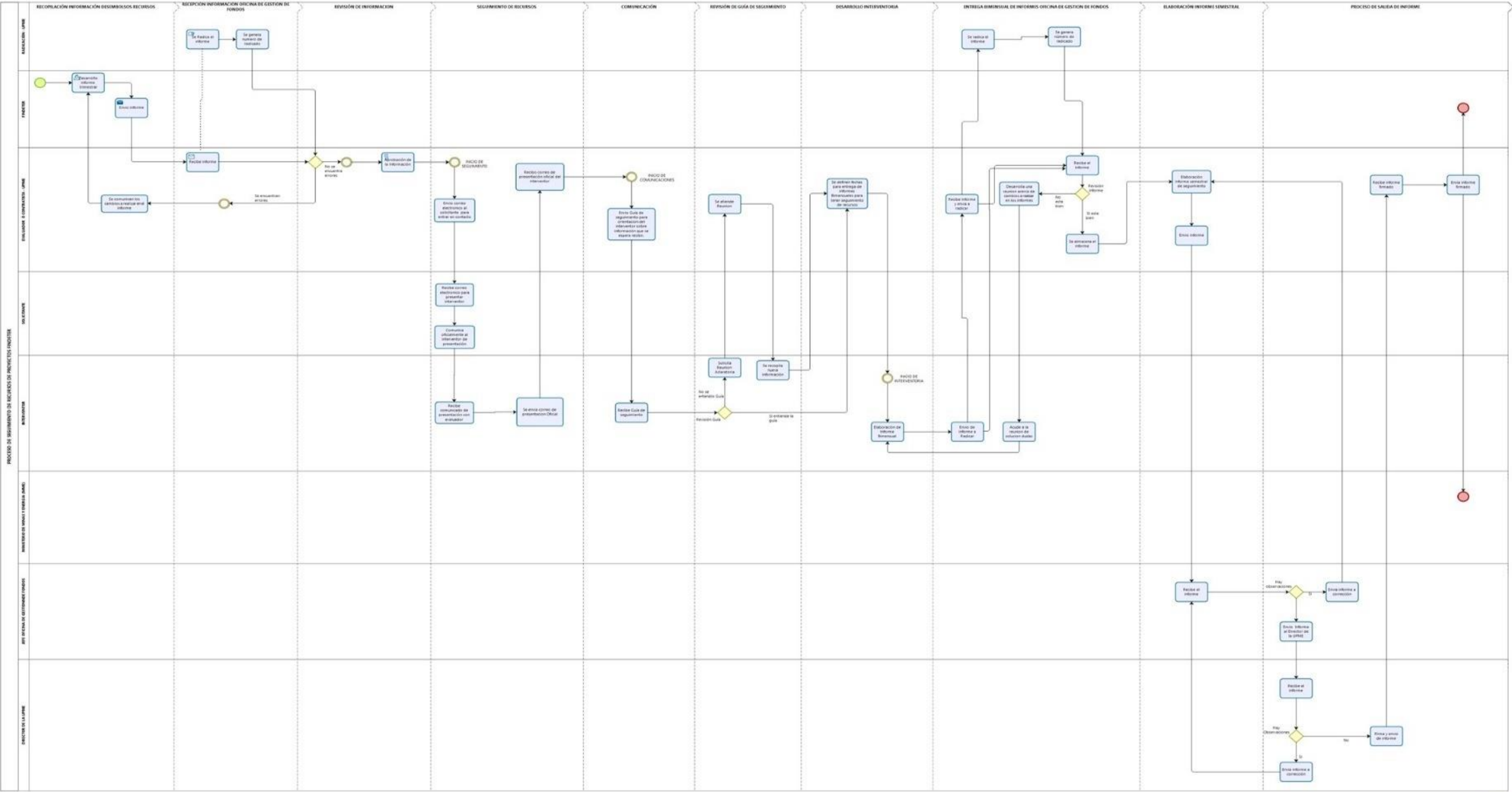


Figura 12. Proceso seguimiento de recursos de crédito de Findeter – Oficina de Gestión de Fondos/Subdirección Demanda - UPME
Fuente: Elaboración propia en el marco de ejecución del contrato C-044-2020

5.2 Identificación de gastos y establecimiento de consumo de recursos en la prestación del servicio

A partir de la información suministrada por la UPME se cuenta con el registro de la siguiente información a través de la cual se permite realizar la consolidación de los recursos principales con los cuales cuenta la entidad y que están siendo empleados para garantizar el cumplimiento de los servicios técnicos de planeación y asesoría desarrollados.

5.2.1 Salarios, Honorarios y Prestaciones.

Para este análisis se presenta el listado del personal empleado actualmente por las tres áreas evaluadas: *Subdirección de Demanda, Subdirección de Energía, Oficina de Gestión de Proyectos de Fondos* y de acuerdo con la escala salarial del Decreto 304 de 2020 “por el cual se fijan las remuneraciones de los empleos que sean desempeñados por empleados públicos de la Rama Ejecutiva, Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible, y se dictan otras disposiciones”, se estableció la siguiente tabla:

Tabla 1. Detalle de personal y Salarios áreas de la UPME – Consultoría

Subdirección de Demanda	Grado Salarial	Honorarios
Personal Directo		
Subdirector de Demanda	Directivo - 20	8.646.847
Prof. Especializado	Grado 23	7.481.669
Prof. Especializado	Grado 22	7.080.770
Prof. Especializado	Grado 20	6.176.855
Prof. Especializado	Grado 19	5.738.031
Prof. Especializado	Grado 18	5.334.460
Prof. Especializado	Grado 17	4.953.304
Prof. Especializado	Grado 16	4.709.262
Prof. Especializado	Grado 16	4.709.262
Prof. Especializado	Grado 15	4.367.944
Prof. Especializado	Grado 11	3.211.673
Contratista	Nivel 12	4.983.188
Contratista	Nivel 3	3.148.541
Contratista	Nivel 11	4.696.926
Contratista	Nivel 10	4.507.164
Secretaria Subdirección Demanda	Técnico 17	2.721.555
Personal indirecto otras áreas		
Técnico Administrativo	Técnico 15	2.250.064
Técnico Administrativo	Técnico 17	2.721.555
Jurídica	Grado 20	6.176.855
Director de la UPME	Grado 25	12.394.516

Secretaria Director General	Grado 23	2.250.064
Subdirección de Energía	Grado Salarial	Honorarios
Personal Directo		
Coordinador	Grado 22	7.080.770
Profesional Especializado	Grado 20	6.176.855
Profesional Especializado	Grado 19	5.738.031
Profesional Especializado	Grado 18	5.334.460
Profesional Especializado	Grado 17	4.953.304
Profesional Especializado	Grado 16	4.709.262
Profesional Especializado	Grado 16	4.709.262
Profesional Especializado	Grado 15	4.367.944
Profesional Especializado	Grado 11	3.211.673
Contratista	Nivel 12	4.983.188
Contratista	Nivel 3	3.148.541
Contratista	Nivel 11	4.696.926
Contratista	Nivel 10	4.507.164
Personal Indirecto Otras áreas		
Técnico Administrativo	Técnico 15	2.250.064
Director de la UPME	Grado 25	12.394.516
Secretaria Director General	Grado 23	2.250.064
Oficina Gestión de Proyectos de Fondos	Grado Salarial	Honorarios
Personal Directo		
Prof. Especializado	Grado 21	6.583.507
Prof. Especializado	Grado 18	5.334.460
Prof. Especializado	Grado 17	4.953.304
Prof. Especializado	Grado 17	4.953.304
Prof. Especializado	Grado 17	4.953.304
Prof. Especializado	Grado 17	4.953.304
Prof. Especializado	Grado 11	3.211.673
Prof. Especializado	Grado 11	3.211.673
Contratista	Nivel 17	7.243.982
Secretaria Oficina de OGPF	Técnico 17	2.721.555
Personal indirecto otras áreas		
Correspondencia	Técnico 15	2.250.064
Director de la UPME	Grado 25	12.394.516
Secretaria director general	Grado 23	2.250.064

Fuente: Subdirecciones de Demanda y Energía, Oficina de Gestión de Proyectos de Fondos - UPME

Para los anteriores perfiles, se procede a determinar los siguientes valores:

- **Prima técnica:** esta prima se encuentra cargada al director general, subdirectores y jefes de oficina de forma mensual.
- **Prima legal:** según las reuniones desarrolladas se especifica que la prima legal es cargada a todos los funcionarios, dicha prima se encuentra asociada a un valor de medio salario en junio, el valor de un salario completo en diciembre, más un 30% por antigüedad cargada después del primer año como funcionario público.

- **Prestaciones de Ley:** Corresponden al valor de salud (8.5%), pensión (12%), ARL (0.522%)

Con los datos previos se procede a determinar el valor del salario anual para cada uno de los funcionarios y contratistas que intervienen en el procedimiento interno de la emisión de conceptos técnicos y certificados, de acuerdo con lo requerido por el artículo 20 de la ley 1955 de 2019.

Tabla 2. Salario por hora de las personas asociadas a los servicios a tarifar

ÍTEM	Grado	Básico Mensual	Prima Técnica Mensual	Prima Legal Anual	Seguridad Social Anual	Salario Anual + Prestaciones	Horas de trabajo al año	Costo hora de trabajo
Subdirección de Demanda								
Subdirector(a) de Demanda	Directivo G_20	8.646.847	4.323.424	14.267.298	32.719.323	202.629.867	2040	99.328
Asesor	Asesor G_13	8.135.506	2.440.652	13.423.585	26.679.839	167.017.317	2040	81.871
Coordinador GIT	Prof. Esp. 18	5.334.460	1.066.892	8.801.859	16.148.307	101.766.390	2040	49.885
Profesional Evaluador	Prof. Esp. 22	7.080.770	-	11.683.271	17.862.234	114.514.744	2040	56.135
Profesional Evaluador	Prof. Esp. 20	6.176.855	-	10.191.811	15.581.981	99.896.052	2040	48.969
Contratista	Nivel 12	4.983.188				59.798.256	2040	29.313
Contratista	Nivel 12	4.983.188				59.798.256	2040	29.313
Contratista	Nivel 12	4.983.188				59.798.256	2040	29.313
Personal Otras Áreas								
Técnico Administrativo	Técnico 15	2.250.064	0	3.712.606	5.676.101	36.389.475	2040	17.838
Técnico Administrativo	Técnico 17	2.721.555	0	4.490.566	6.865.504	44.014.729	2040	21.576
Jurídica	Prof. Esp 20	6.176.855	3.088.428	10.191.811	23.372.972	144.748.173	2040	70.955
Director de la UPME	Directivo G_20	12.394.516	6.197.258	20.450.951	46.900.353	290.452.592	2040	142.379
Secretaria director general	Grado 23	2.250.064	0	3.712.606	5.676.101	36.389.475	2040	17.838
Subdirección de Energía								
Subdirector de Energía	Grado 20 - Directivo	8.646.847	4.323.424	15.564.325	32.719.323	203.926.894	2040	99.964
Coordinador	Grado 22	7.080.770	1.416.154	12.745.386	21.434.680	136.143.154	2040	66.737
Profesional Especializado	Grado 20	6.176.855		11.118.339	15.581.981	100.822.580	2040	49.423
Profesional Especializado	Grado 19	5.738.031		10.328.456	14.474.987	93.659.814	2040	45.912
Profesional Especializado	Grado 18	5.334.460		9.602.028	13.456.922	87.072.470	2040	42.683
Profesional Especializado	Grado 17	4.953.304		8.915.947	12.495.403	80.850.998	2040	39.633
Profesional Especializado	Grado 16	4.709.262		8.476.672	11.879.773	76.867.588	2040	37.680
Profesional Especializado	Grado 16	4.709.262		8.476.672	11.879.773	76.867.588	2040	37.680
Profesional Especializado	Grado 15	4.367.944		7.862.299	11.018.750	71.296.377	2040	34.949
Profesional Especializado	Grado 11	3.211.673		5.781.011	8.101.895	52.422.982	2040	25.698
Contratista	Nivel 12	4.983.188				59.798.256	2040	29.313
Contratista	Nivel 3	3.148.541				37.782.492	2040	18.521
Contratista	Nivel 11	4.696.926				56.363.112	2040	27.629
Contratista	Nivel 10	4.507.164				54.085.968	2040	26.513
Personal Adicional								
Técnico Administrativo	Técnico 15	2.250.064		4.050.115	5.676.101	36.726.985	2040	18.003
Director de la UPME	Grado 25	12.394.516	6.197.258	22.310.129	46.900.353	292.311.770	2040	143.290
Secretaria Director General	Grado 23	2.250.064		4.050.115	5.676.101	36.726.985	2040	18.003
Oficina de gestión de proyectos de Fondos								
Correspondencia	Técnico 15	2.250.064		4.050.115	5.676.101	36.726.985	2040	18.003

Jefe Oficina de Fondos	Directivo - 19	7.863.293	3.931.647	14.153.927	29.754.386	185.447.588	2040	90.906
Funcionario	Profesional – 17	4.953.304		8.915.947	12.495.403	80.850.998	2040	39.633
Contratista	Nivel 17	7.243.982				86.927.784	2040	42.612
Director de la UPME	Grado 25	12.394.516	6.197.258	22.310.129	46.900.353	292.311.770	2040	143.290
Secretaria de la Oficina de Fondos	Técnico 17	2.721.555		4.898.799	6.865.504	44.422.963	2040	21.776
Jurídica	Grado 20	6.176.855		11.118.339	15.581.981	100.822.580	2040	49.423
Personal Otras Áreas								
Contratista	Nivel 12	4.983.188				59.798.256	2040	29.313
Jefe Subdirección de demanda	Directivo - 22	9.699.272	4.849.636	17.458.690	36.701.657	228.747.243	2040	112.131
Funcionario	Grado 18	5.334.460		9.602.028	13.456.922	87.072.470	2040	42.683
Secretaria de Subdirección de demanda	Técnico 17	2.721.555		4.898.799	6.865.504	44.422.963	2040	21.776
Secretaria del director general	Grado 23	2.250.064		4.050.115	5.676.101	36.726.985	2040	18.003

Fuente: Elaboración propia con la información suministrada por la Subdirecciones de Demanda y Energía, Oficina de Gestión de Proyectos de Fondos - UPME

Con los valores previamente presentados, descontando los festivos del año, dominicales y sábados, se concluye que los días laborales anuales son 240, con este valor y teniendo en cuenta que las horas laborales diarias establecidas por norma interna son 8.5, se calculan las horas laborales anuales para cada funcionario y contratista que interviene en los servicios a tarifar, las cuales ascienden a 2.040 horas. Así, con el monto del salario anual y las horas disponibles, se procedió a determinar el valor horario en términos salariales cargado a cada funcionario.

5.2.2 Servicios Públicos.

- **Análisis facturación servicio de acueducto, alcantarillado y aseo**

En la figura 13 se presenta la información referente al pago por facturación de **acueducto, alcantarillado y aseo** requeridos por la entidad, se toma como referencia la facturación del año 2019, debido a que el bajo flujo de personal ocasionado por el COVID – 19, en las instalaciones de la entidad puede afectar el costeo en el cual incurre la entidad actualmente.

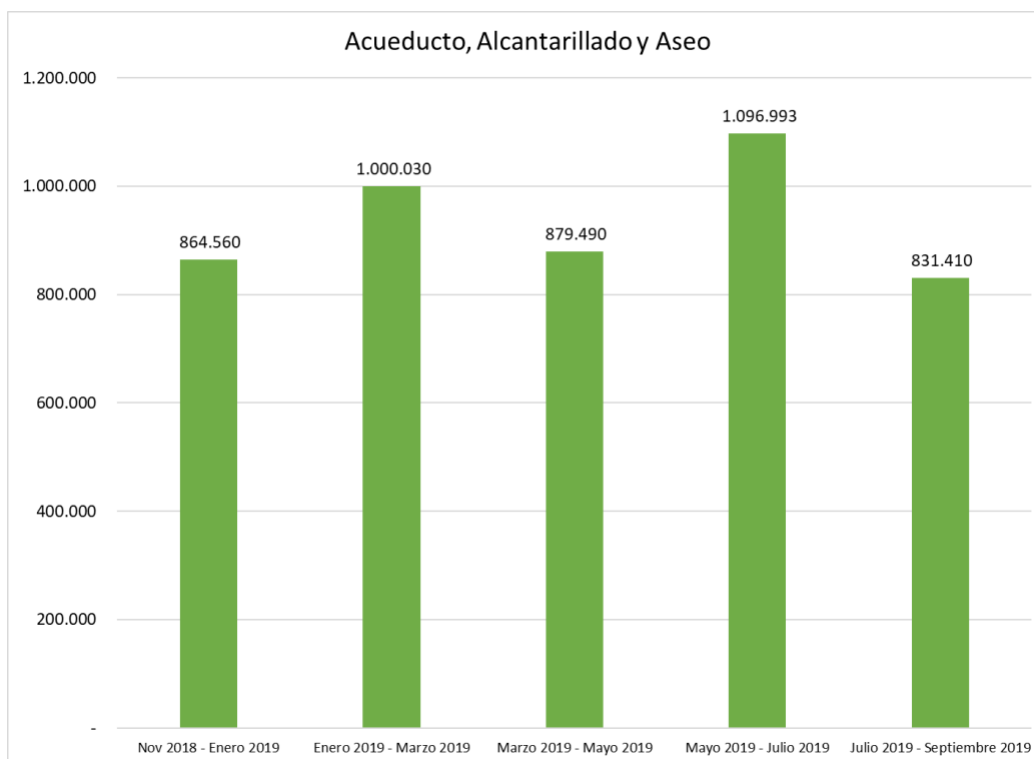


Figura 13. Facturación mensual por Acueducto, Alcantarillado y Aseo
Fuente: Elaborado por el consultor con la información de Servicios generales UPME

Con esta información se construyen los siguientes inductores:

- Valor promedio mensual servicio acueducto, alcantarillado y aseo: \$934.497
- Valor promedio consumo personal del servicio de acueducto, alcantarillado y aseo: \$3.708
 (Se dividió el promedio mensual entre el total de funcionarios que estimo el consultor, el cual asciende a 126 funcionarios, de acuerdo con lo indicado en el Decreto 1259 de 2013)
- Valor promedio consumido por hora laboral \$21,81 (Se laboran 20 días promedio mes durante una jornada estipulada de 8.5/horas/día)

- **Análisis facturación servicio de energía eléctrica**

En la figura 14 se presenta la información referente al pago por facturación mensual del servicio de **energía eléctrica**, se toma como referencia la facturación del año 2019, debido al bajo flujo de personal ocasionado por el COVID – 19, en las instalaciones de la entidad puede afectar el costeo en el cual incurre la entidad actualmente.

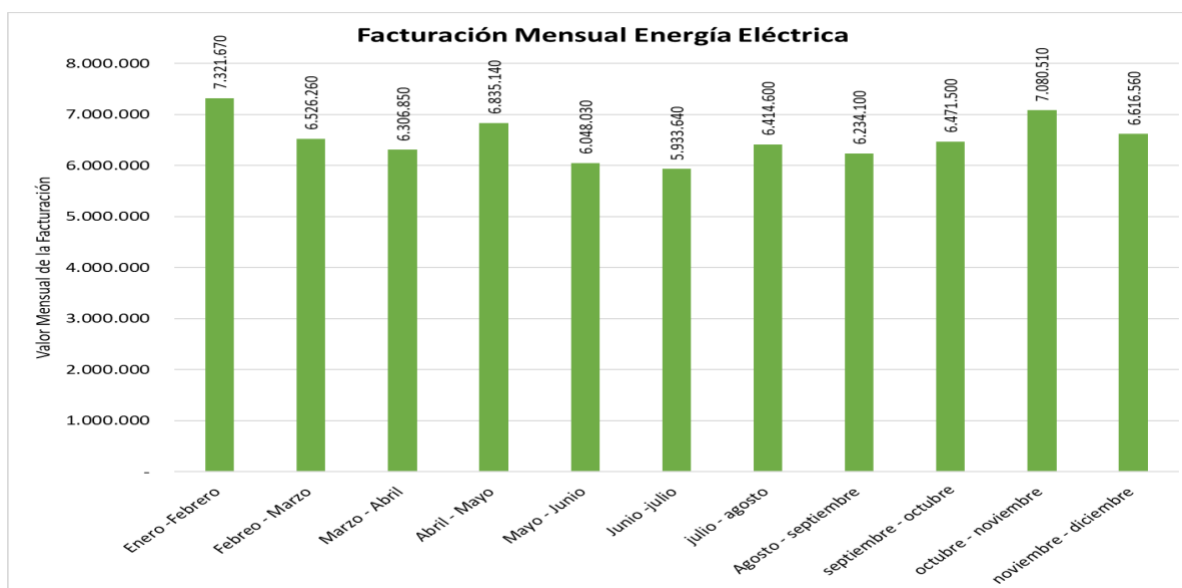


Figura 14. Facturación mensual servicio de energía eléctrica
Fuente: Elaborado por el consultor con la información de Servicios generales UPME

Con esta información se construyen los siguientes inductores:

- Valor promedio mensual servicio de energía eléctrica: \$6.526.260
- Valor promedio consumo personal del servicio de energía eléctrica: \$ 51.796 (Se dividió el promedio mensual entre el total de funcionarios que estimo el consultor, el cual asciende a 126 funcionarios, de acuerdo con lo indicado en el Decreto 1259 de 2013)
- Valor promedio consumido por hora laboral \$304,68 (Se laboran 20 días promedio mes durante una jornada estipulada de 8.5/horas/día)
- **Análisis facturación servicio mensual de telefonía**

En la figura 15 se presenta la información referente al pago por facturación mensual del servicio de **telefonía**, se toma como referencia la facturación del año 2019, debido al impacto en el bajo flujo de personal ocasionado por el COVID -19, en las instalaciones de la entidad pueden afectar el costeo en el cual incurre la entidad actualmente.

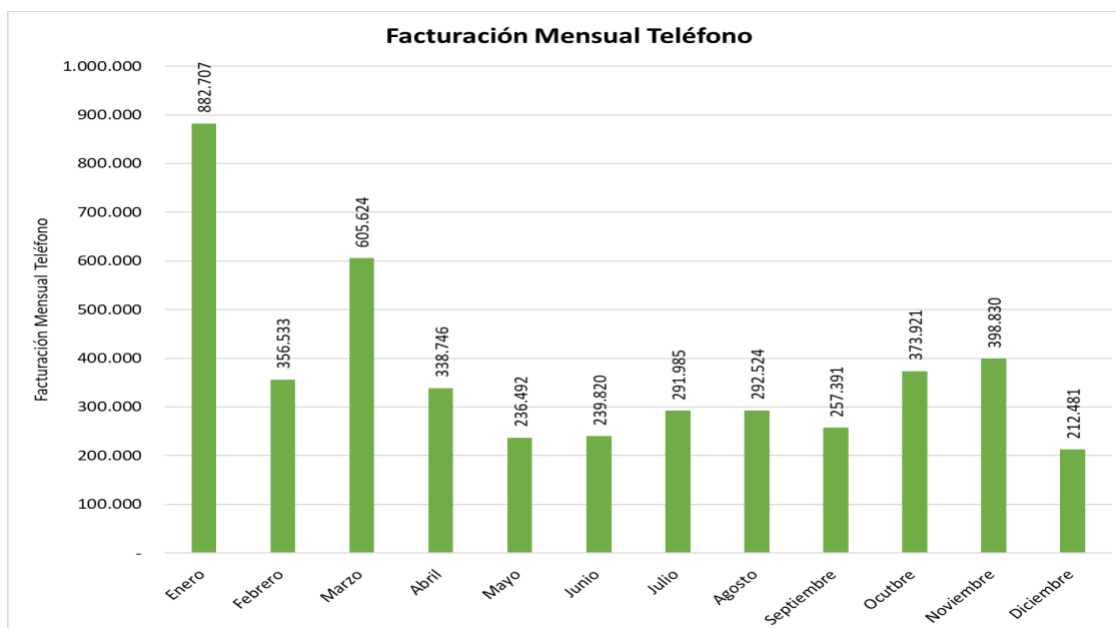


Figura 15. Facturación Mensual de Teléfono

Fuente: Elaborado por el consultor con la información de Servicios generales UPME

Con esta información se construyen los siguientes inductores:

- Valor promedio mensual servicio de telefonía Fija \$373.921
- Valor promedio consumo personal del servicio de telefonía fija: \$ 2.968 (Se dividió el promedio mensual entre el total de funcionarios que estimo el consultor, el cual asciende a 126 funcionarios, de acuerdo con lo indicado en el Decreto 1259 de 2013)
- Valor Promedio consumido por hora laboral: \$17,46 (Se laboran 20 días promedio mes durante una jornada estipulada de 8.5/horas/día)

- **Análisis facturación servicio mensual de Internet**

En la ilustración 5 se presenta la información referente al pago por facturación mensual del servicio de internet, se toma como referencia la facturación del año 2019, debido al bajo flujo de personal ocasionado por el COVID – 19, en las instalaciones de la entidad puede afectar el costeo en el cual se incurre actualmente.

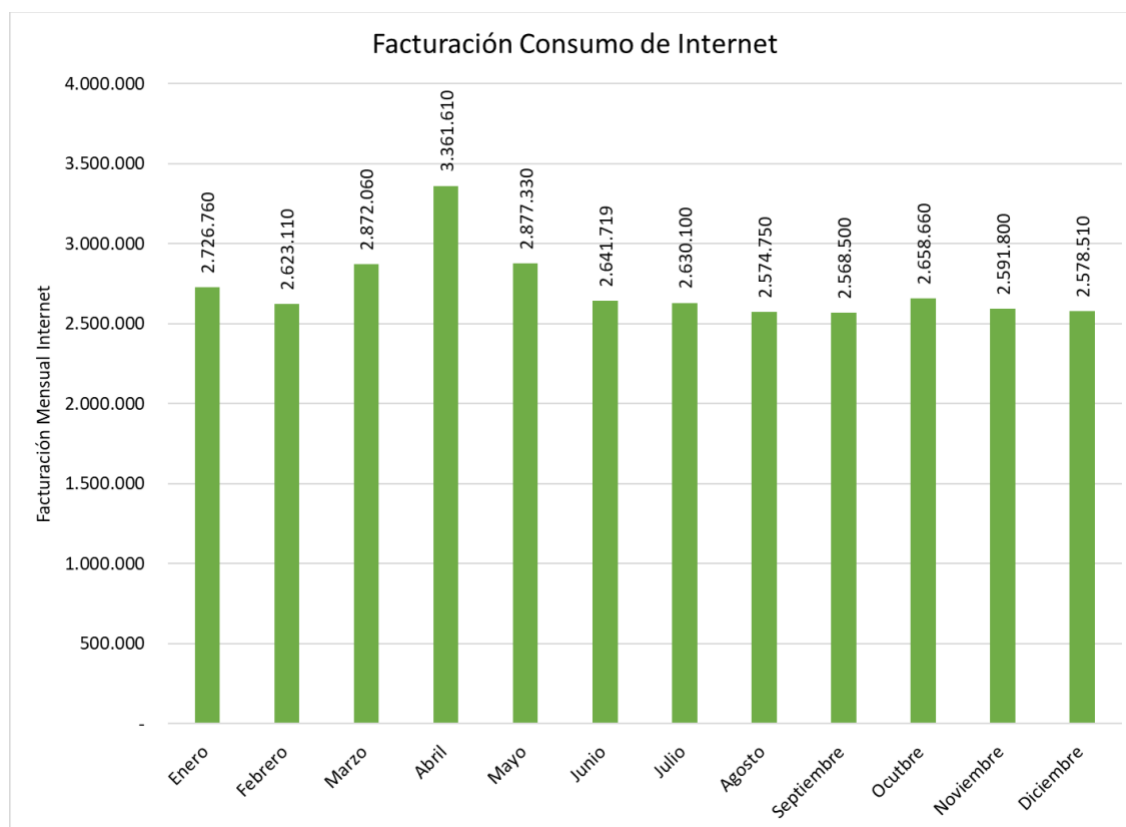


Figura 16. Facturación mensual Internet

Fuente: Elaborado por el consultor con la información de Servicios generales UPME

Con esta información se construyen los siguientes inductores:

- Valor promedio mensual servicio de Internet: \$2.725.409
- Valor promedio consumo personal del servicio de Internet: \$ 21.630 (Se dividió el promedio mensual entre el total de funcionarios que estimo el consultor, el cual

asciende a 126 funcionarios, de acuerdo con lo indicado en el Decreto 1259 de 2013)

- Valor Promedio consumido por hora laboral: \$127,24 (Se laboran 20 días promedio mes durante una jornada estipulada de 8.5/horas/día)

5.2.3 Arriendos.

- **Arriendo Instalaciones de la UPME**

Actualmente la entidad cuenta con sede propia y una sede adicional que se encuentra en arriendo, el valor que se paga por el arriendo mensual es de \$26.005.199 pesos, dicho arriendo se encuentra distribuido para un espacio físico de 210 metros cuadrados, sin embargo, para poder realizar la estimación del arriendo asociado al servicio brindado para la expedición de conceptos de conexión es requerido lo siguiente:

- Valor del arriendo/m²/mes, para determinar este valor se divide el valor del arriendo mensual en la cantidad de metros cuadrados de planta física arrendada, encontrando un valor de arriendo por metro cuadrado mensual de \$123.834.
- Valor del arriendo/m²/hora laboral, para determinar este valor se divide el valor del arriendo mensual determinado por metro cuadrado (\$123.834), entre el número de horas laborales productivas las cuales ascienden a 170 horas mensuales, las cuales corresponden a una carga laboral diaria de 8.5 horas, a partir de lo anterior se determina que el consumo horario cargado a la planta física arrendada por hora será de \$728

5.2.4 Determinar consumo de recursos.

En esta etapa teniendo los diagramas de flujo aprobados junto con la identificación de los tipos de gastos en que se incurre en la prestación de los servicios a tarifar, se procedió a determinar el consumo de recursos a través de la metodología de estimación de tiempo, la cual permite consolidar el gasto, en recursos, a nivel del personal empleado para la ejecución de las actividades por cada Oficina/Subdirección.

5.2.4.1 Estructuración Work Breakdown Structure (WBS). Para realizar la determinación de los principales inductores, se procede, a partir de los diagramas de flujos descritos en los numerales 5.2.1, 5.2.2, 5.2.3 y 5.2.4, a la determinación de la Work Breakdown Structure (WBS), la cual busca descomponer el alcance de la respuesta a la solicitudes de los usuarios externos por cada uno de los servicios a tarifar en paquetes individuales de trabajo, incluyendo aquellos relativos a la propia gestión de la actividad, a través de ésta, se presentan las actividades que deben ser desarrolladas para garantizar el cumplimiento del objetivo asignando, es decir, los principales responsables de la ejecución de las actividades (Project Management Institute, 2020).

5.2.4.1.1 WBS – Procedimientos certificados para incentivos tributarios proyectos FNCE

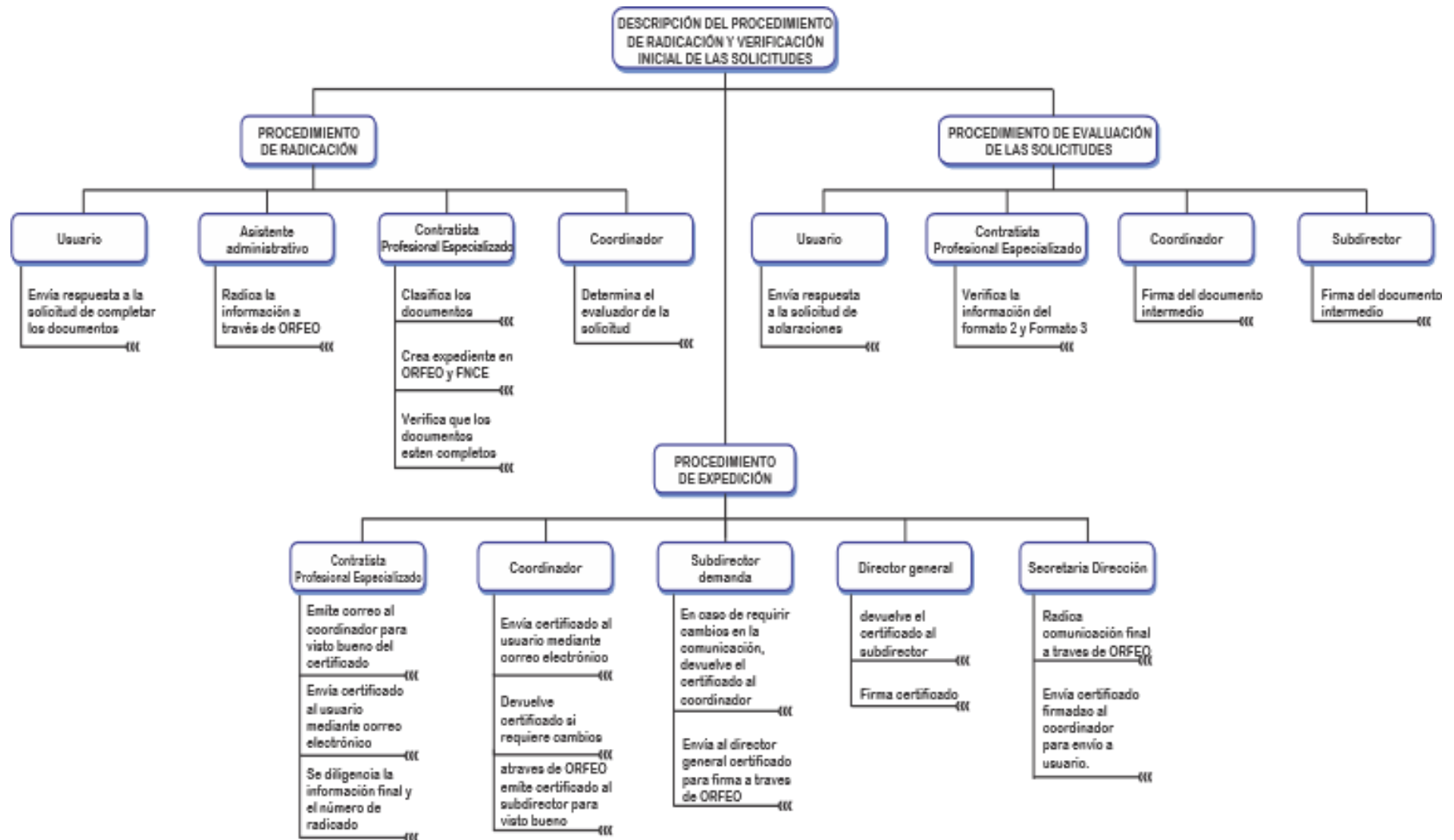


Figura 17. WBS-Expedición certificado incentivo tributario proyectos de fuentes no convencionales de energía (FNCE)

Fuente: Elaboración propia fuente contrato consultoría C-044-2020

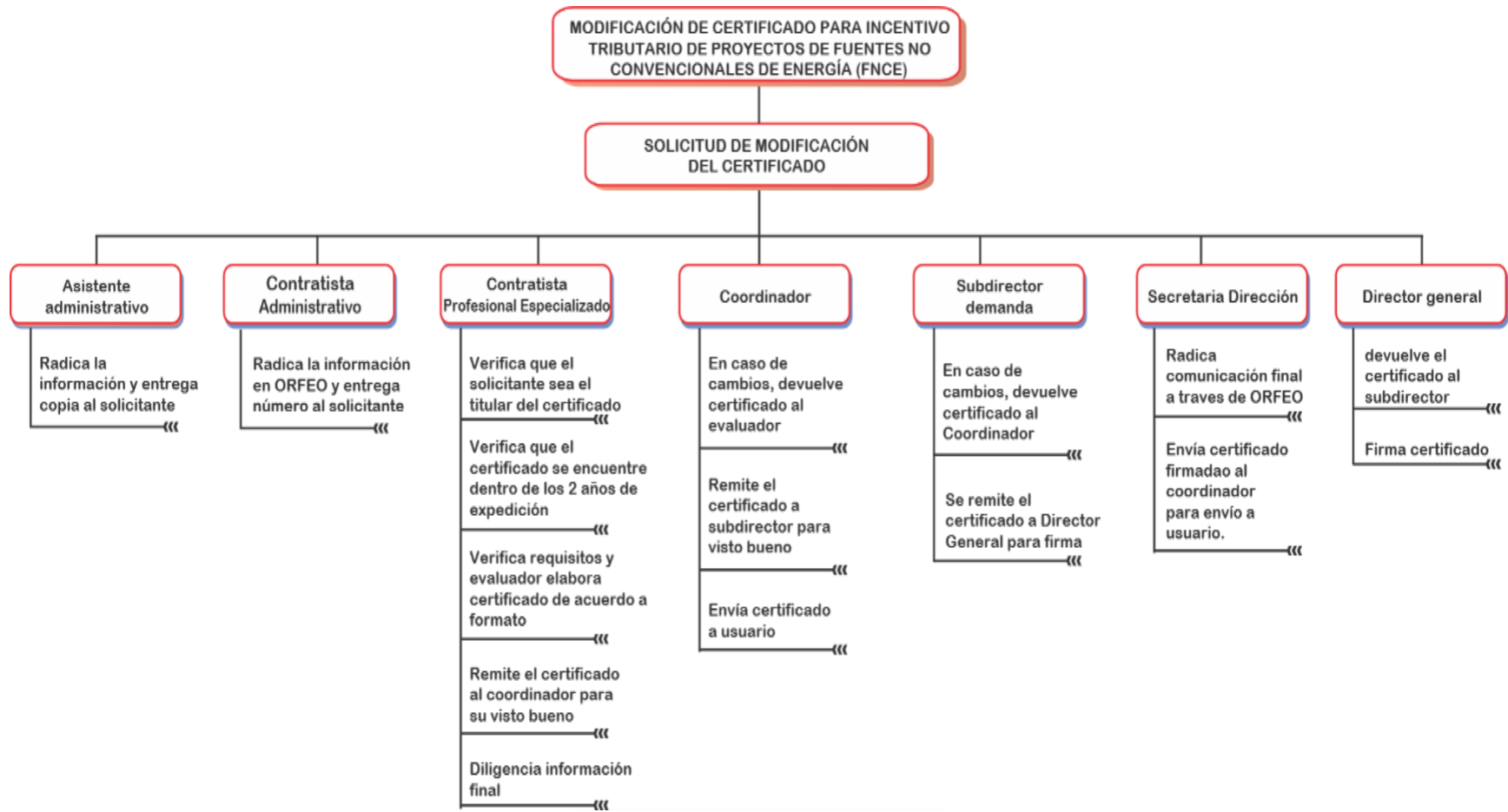


Figura 18. WBS - Modificación de certificado para incentivo tributario de proyectos de fuentes no convencionales de energía (FNCE)

Fuente: Elaboración propia fuente contrato consultoría C-044-2020

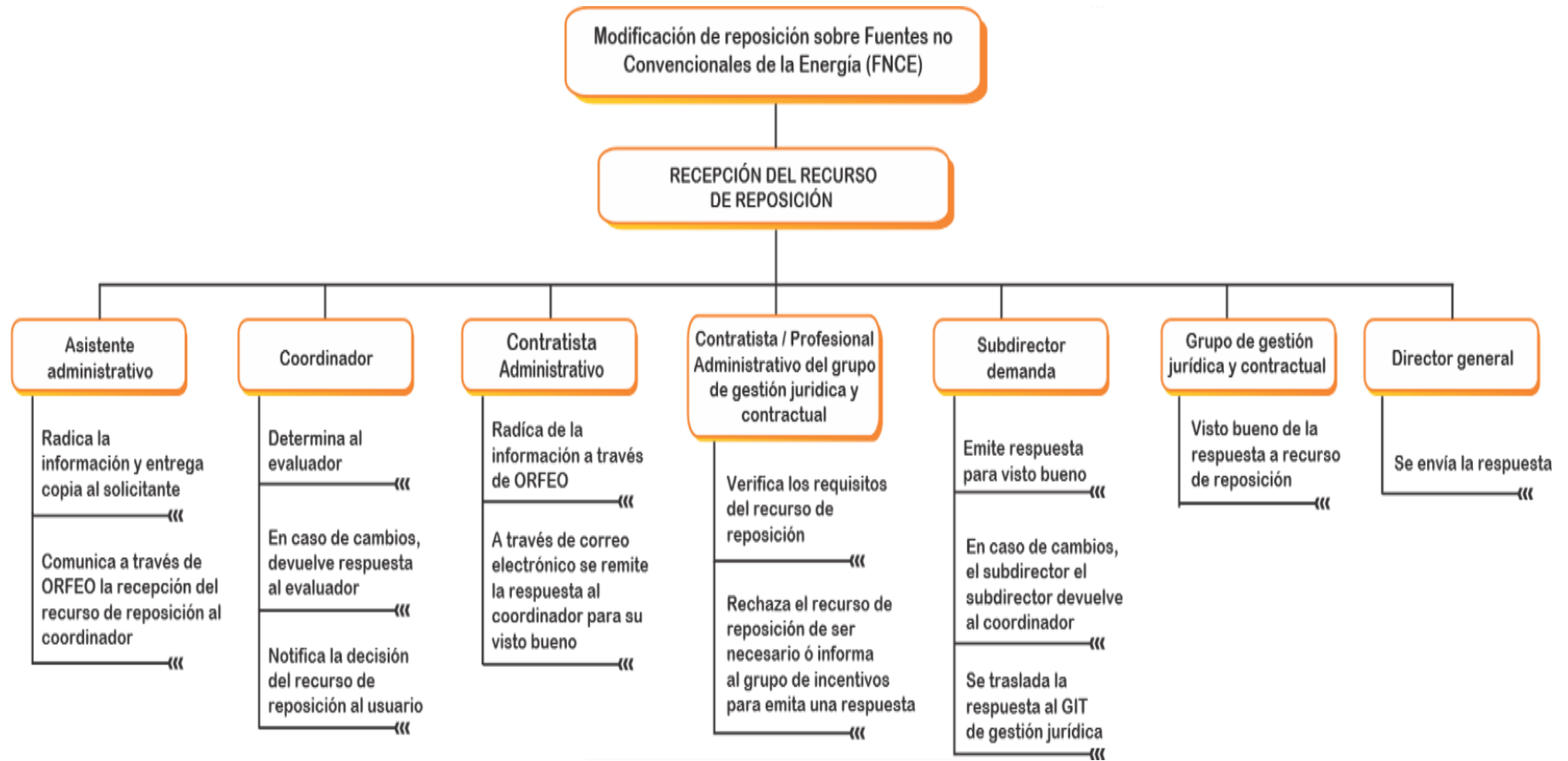


Figura 19. WBS - Modificación por recurso de reposición sobre fuentes no convencionales de la energía (FNCE)

Fuente: Elaboración propia fuente contrato consultoría C-044-2020

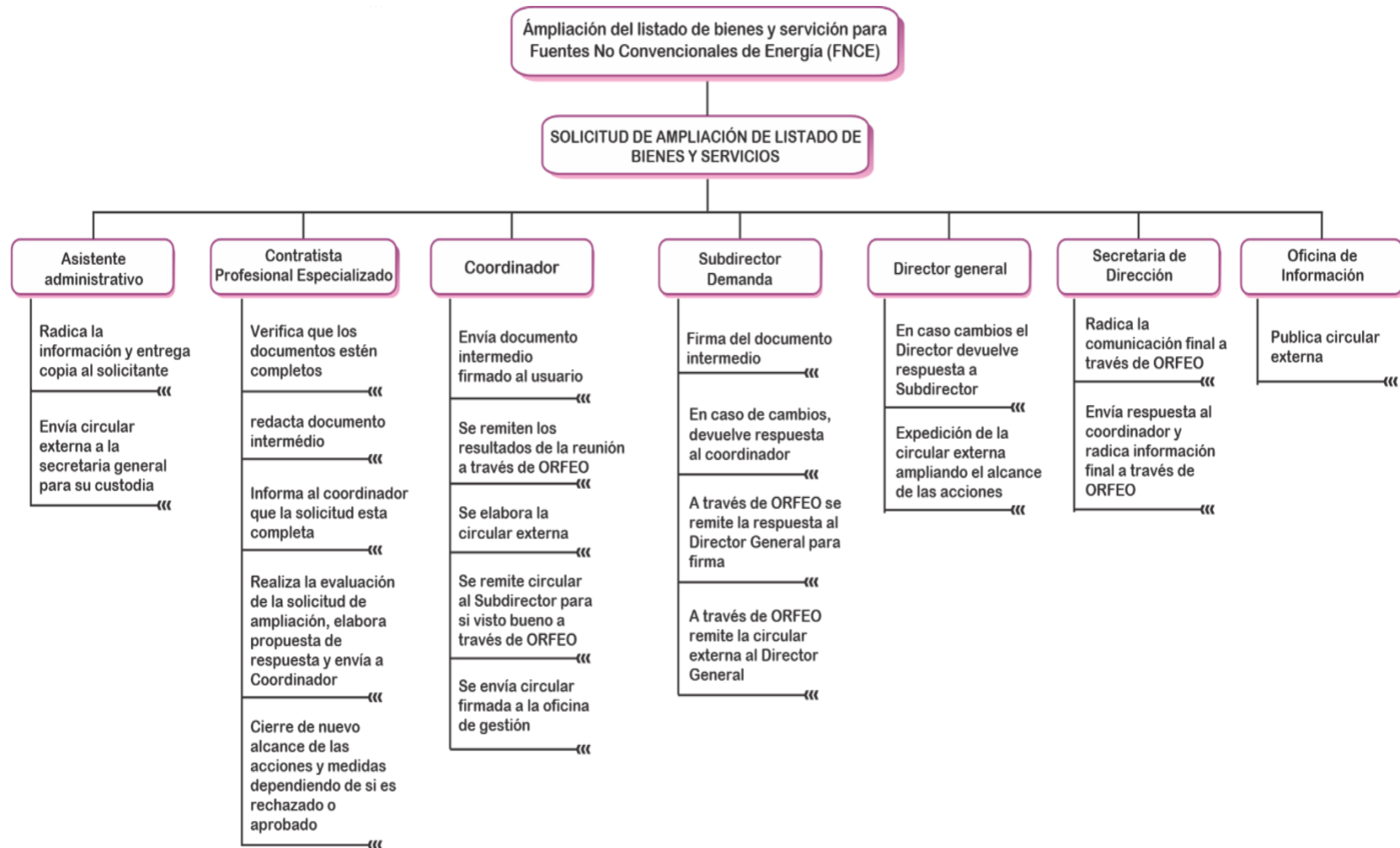


Figura 20. WBS - Ampliaci3n del listado de bienes y servicios para fuentes no convencionales de energ3a (FNCE)

Fuente: Elaboraci3n propia fuente contrato consultor3a C-044-2020

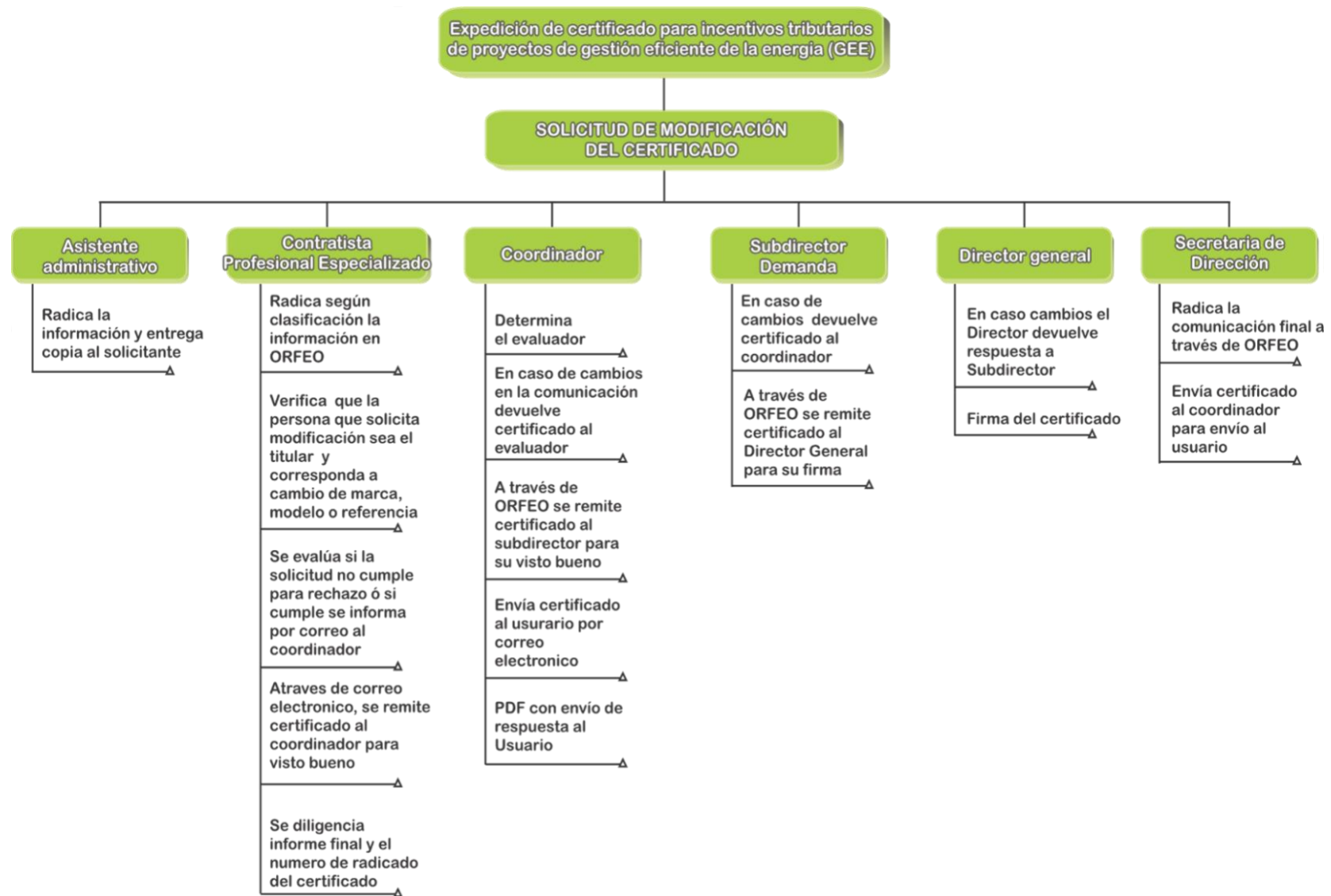


Figura 22. WBS - Modificación de certificado para incentivo tributario de proyectos de gestión eficiente de la energía (GEE)

Fuente: Elaboración propia fuente contrato consultoría C-044-2020

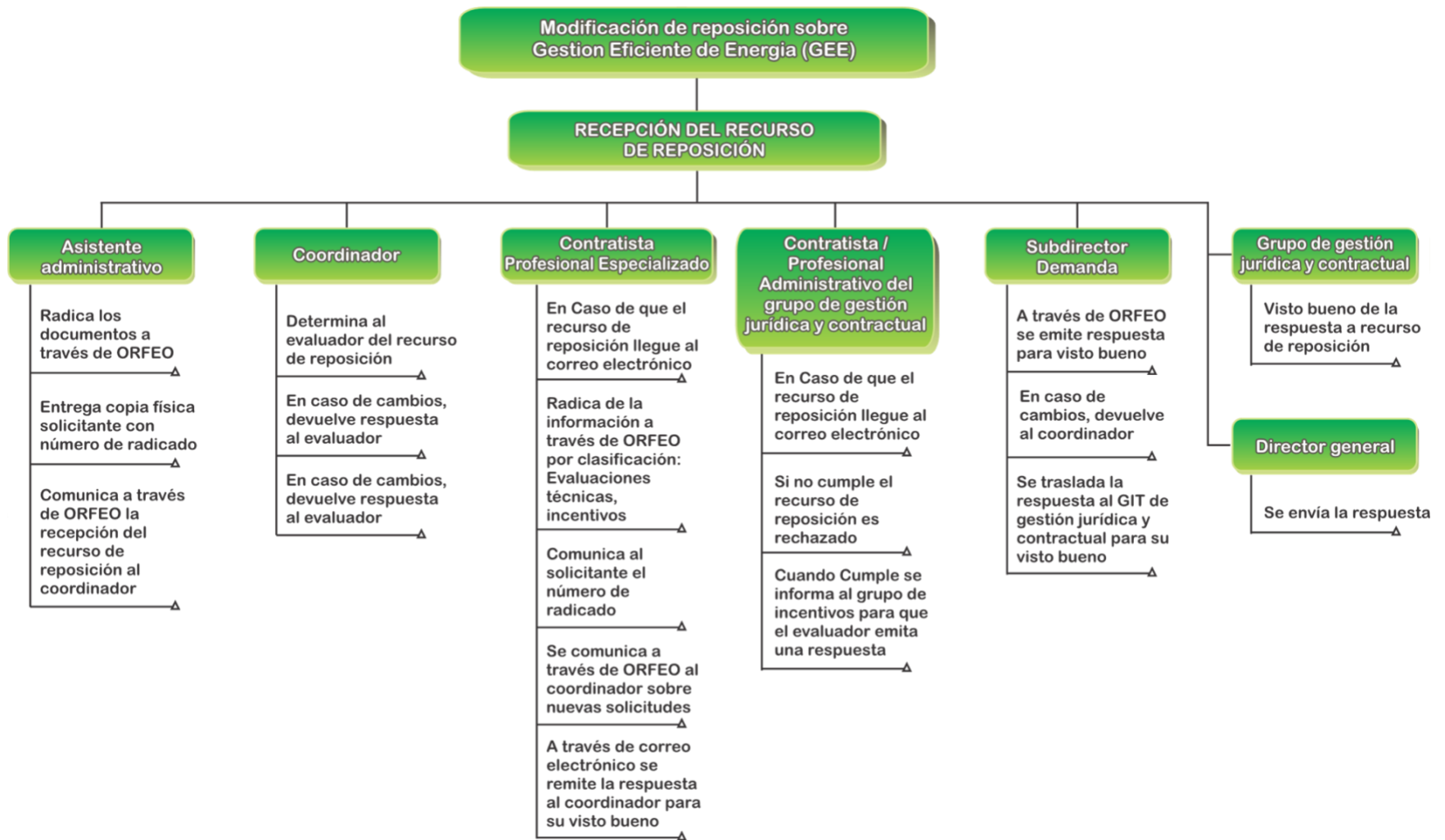


Figura 23. WBS - Modificación por recurso de reposición sobre gestión eficiente de la energía (GEE)

Fuente: Elaboración propia fuente contrato consultoría C-044-2020

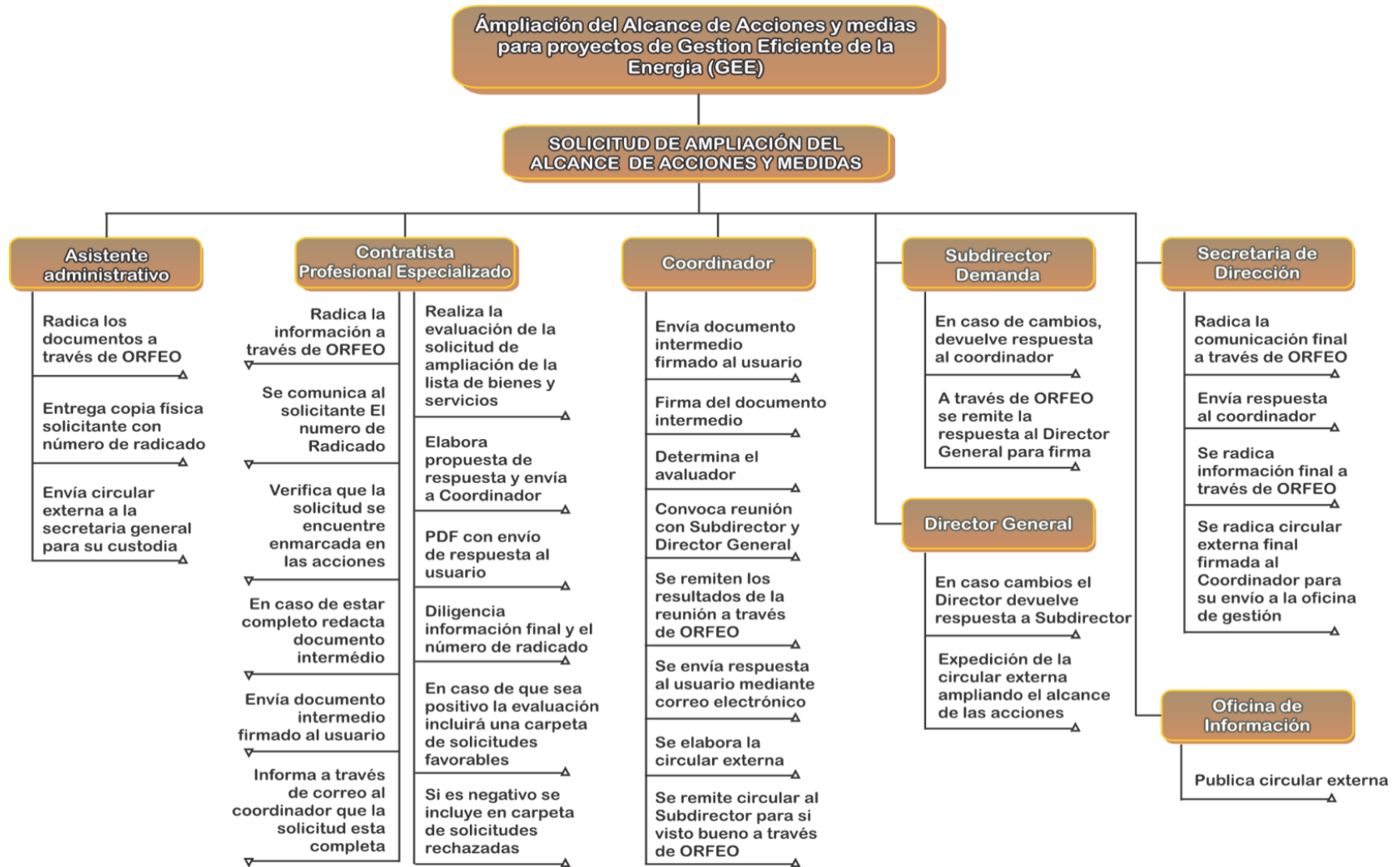


Figura 24. WBS - Ampliación del alcance de las acciones y medidas para gestión eficiente de la energía (GEE)

Fuente: Elaboración propia fuente contrato consultoría C-044-2020

5.2.4.1.3 WBS para el proceso de expedición de solicitudes de conexión al SIN

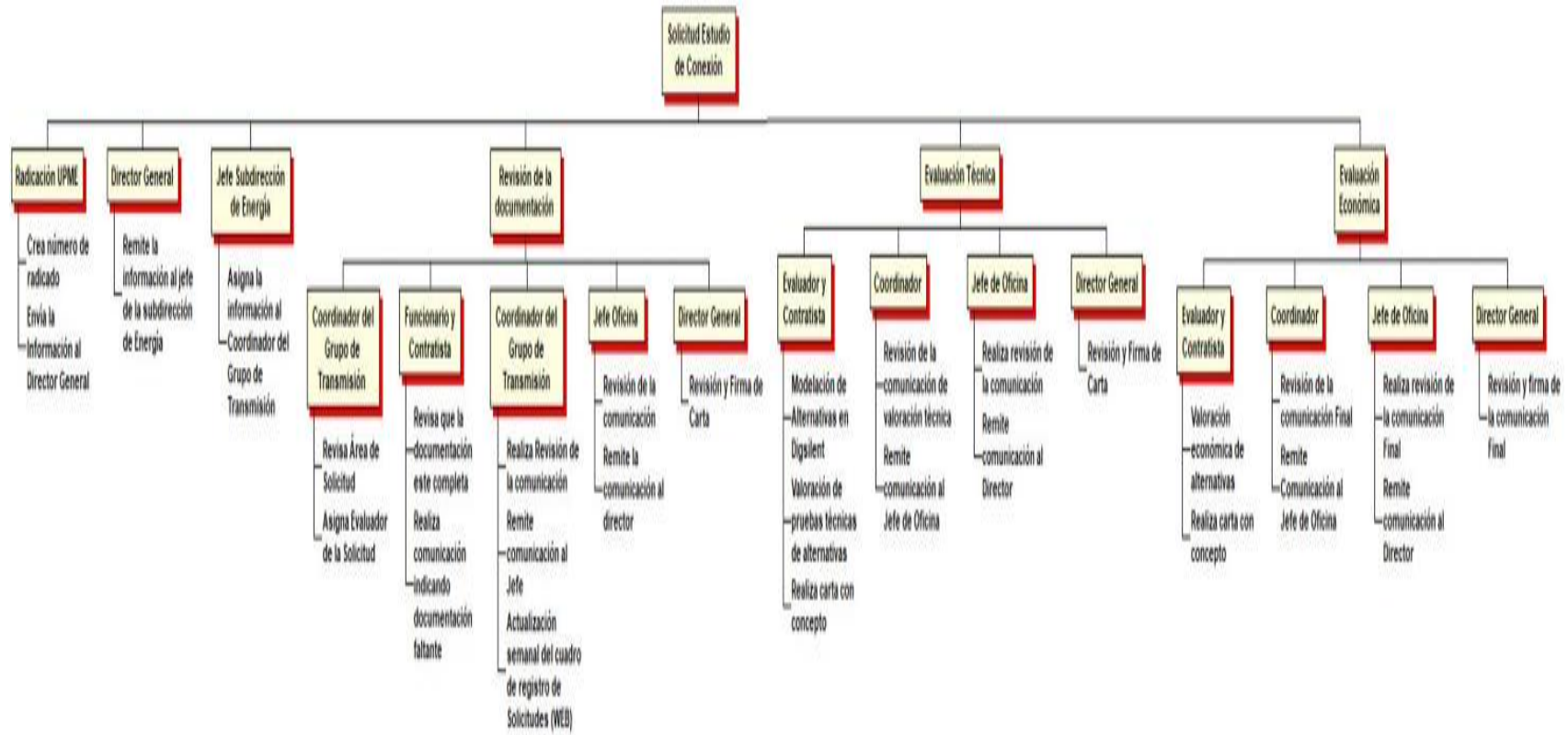


Figura 25. WBS para el proceso de expedición de solicitudes de conexión al SIN

Fuente: Elaboración propia fuente contrato consultoría C-044-2020

5.2.4.1.4 WBS Expedición de conceptos y Seguimiento de Desembolso de recursos de Findeter

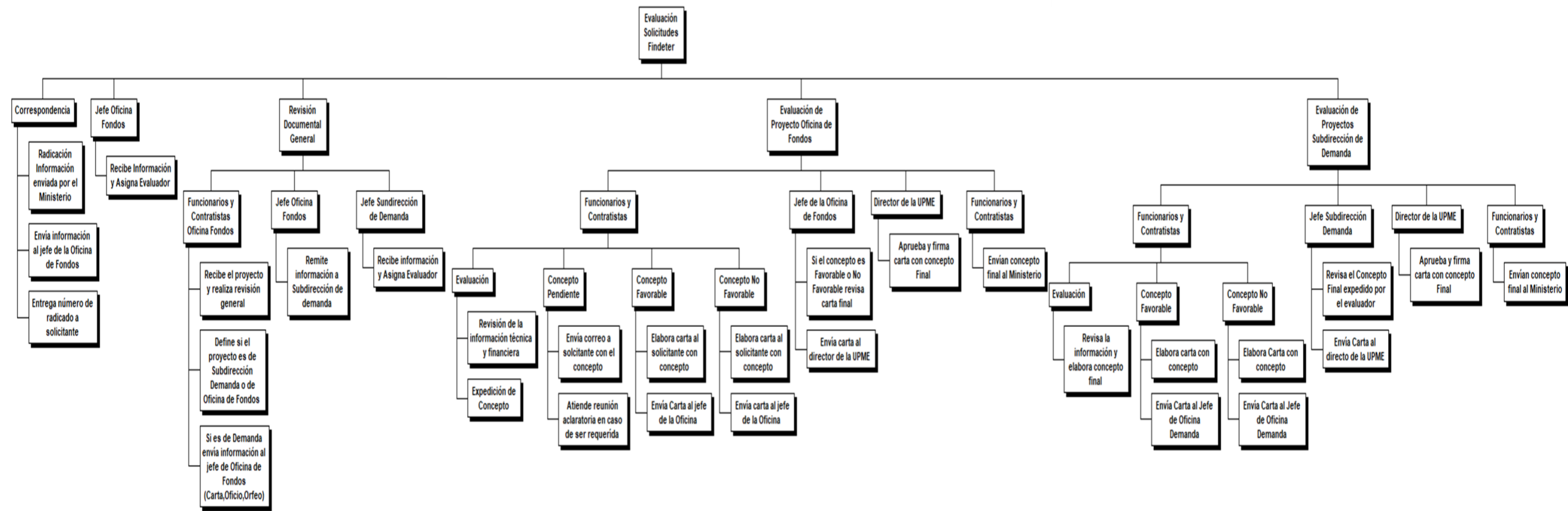


Figura 26. WBS – Expedición de conceptos de solicitudes para acceder a los beneficios de Findeter
Fuente: Elaboración propia fuente contrato consultoría C-044-2020

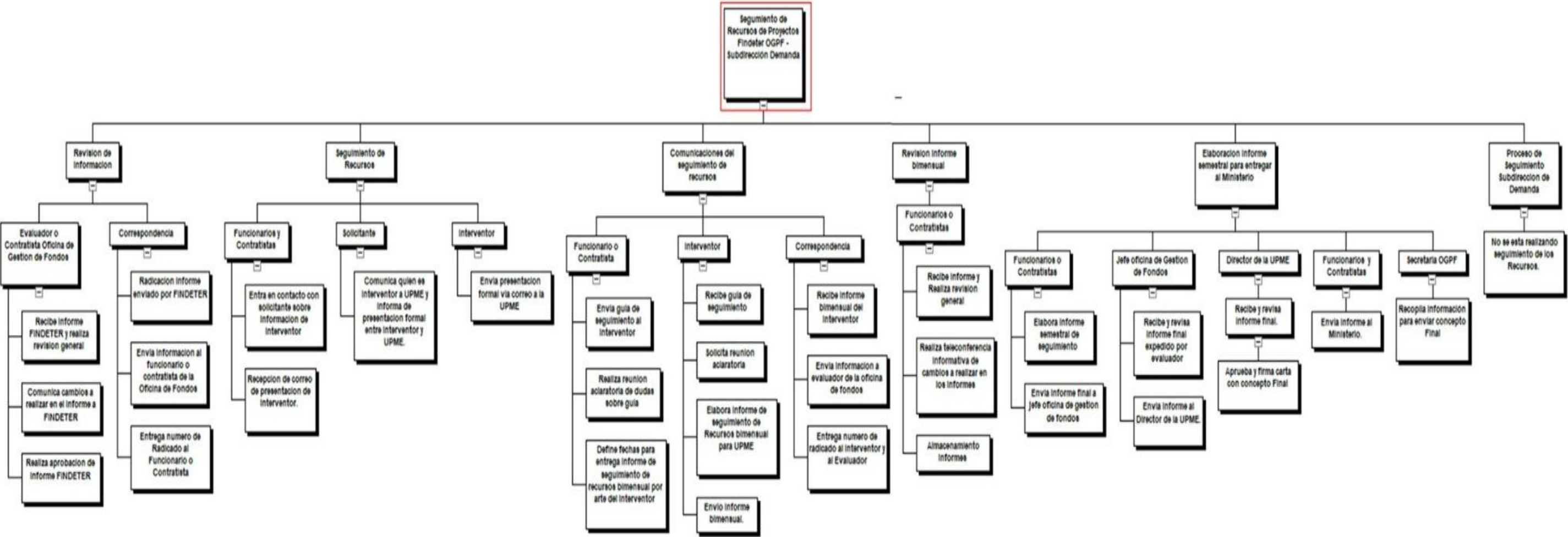


Figura 27. WBS – Seguimiento de Desembolso de recursos de Findeter
Fuente: Elaboración propia fuente contrato consultoría C-044-2020

5.2.4.1.5 Listado de Actividades. Validadas las WBS expuestas en los numerales 5.2.4.1.1., 5.2.4.1.2., 5.2.4.1.3., 5.2.4.1.4., por las áreas de la UPME involucradas con los servicios a tarifar se procedió a realizar la construcción del listado de actividades y sus principales responsables. Para obtener un mayor nivel detalle asociado al listado de actividades concordantes con la WBS, a continuación, se detallan las actividades por cada uno de los servicios a tarifar, así:

Tabla 3. Actividades proceso de radicación y verificación requisitos certificados de incentivos tributarios proyectos FNCE

Procedimiento	Actividad	Encargado	Sub-Actividad
DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE RADICACIÓN Y VERIFICACIÓN INICIAL DE LAS SOLICITUDES	RECEPCIÓN DE SOLICITUD PARA CERTIFICADO DE INCENTIVO TRIBUTARIO	Usuario	Envía respuesta a la solicitud de completar los documentos
		Asistente administrativo	Radica la información a través de ORFEO
		Contratista/Profesional Especializado	Clasifica los documentos
			Comunica al solicitante el No. De radicado
			Crea expediente virtual de lo solicitud en ORFEO
			Crea expediente final a la solicitud en FNCE
			Verifica que los documentos esten completos
			Valida que la representación legal coincida con el RUES
			Verifica que los solicitantes sean las mismas personas firmantes
			Radica documentos
			Informa al coordinador que la solicitud se encuentra completa
			Diligencia la información inicial en la base de los datos del grupo de incentivos
		Coordinador	Determina el evaluador de la solicitud
	PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LAS SOLICITUDES	Usuario	Envía respuesta a la solicitud de aclaraciones
		Contratista / Profesional Especializado	Verifica que la información del formato 2 sea coherente
			Verifica que los equipos relacionados en el formato 3 estén en el anexo 1
			Si el equipo no aparece registrado deja una nota solicitando ampliar info.
			Verifica que el equipo cumpla normas técnicas
			Elabora documento con el resultado de la evaluación
			Radica las aclaraciones
			Verifica el cumplimiento de los requerimientos
			Finaliza la evaluación
			se diligencia la información técnica del proyecto.
		Coordinador	Firma del documento intermedio
		Subdirector	Firma del documento intermedio
	PROCEDIMIENTO DE EXPEDICIÓN	Contratista / Profesional Especializado	Emite correo al coordinador para visto bueno del certificado
			Envía certificado al usuario mediante correo electrónico
			PDF con envío de respuestas al usuario
			Se diligencia la información final y el número de radicado
		Coordinador	Envía certificado al usuario mediante correo electrónico
			Devuelve certificado si requiere cambios
			a través de ORFEO emite certificado al subdirector para visto bueno.
		Subdirector demanda	En caso de requerir cambios en la comunicación, devuelve el certificado al coordinador
			Envía al director general certificado para firma a través de ORFEO
		Director general	En caso de cambios, devuelve el certificado al subdirector
			Firma certificado
	Secretaría Dirección		Radica comunicación final a través de ORFEO
			Envía certificado firmado al coordinador para envío a usuario.

Fuente: Elaboración propia con la información suministrada de los diagramas de flujo y las WBS

Tabla 4. Actividades proceso de modificación certificados de incentivos tributarios proyectos FNCE

Procedimiento	Actividad	Encargado	Sub-Actividad
MODIFICACIÓN DE CERTIFICADO PARA INCENTIVO TRIBUTARIO DE PROYECTOS DE FUENTES NO CONVENCIONALES DE ENERGÍA (FNCE)	SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DEL CERTIFICADO	Asistente Administrativo	Radica la información
		Asistente Administrativo	Entrega copia física al solicitante
		Contratista Administrativo	Radicación de la información a través de ORFEO
		Contratista Administrativo	Se comunica al solicitante el número de radicación
		Contratista / Profesional Especializado	Verifica que el solicitante sea el titular del certificado
			Verifica que el certificado se encuentre dentro de los 2 años de expedición
			Elabora documento para modificación si es necesario
			Evaluador elabora certificado de acuerdo con formato
			A través de correo electrónico se remite el certificado al coordinador para su visto bueno
			Envía certificado a usuario mediante correo electrónico
			PDF con envío de respuesta al usuario
			Diligencia información final
		Coordinador	Determina el evaluador e informa al evaluador
			En caso de cambios, devuelve certificado al evaluador
			A través de ORFEO se remite el certificado a subdirector para visto bueno
			Envía certificado a usuario mediante correo electrónico
			PDF con envío de respuesta al usuario
		Subdirector Demanda	En caso de cambios, devuelve certificado al Coordinador
		Subdirector Demanda	A través de ORFEO se remite el certificado a Director General para firma
		Secretaría de Dirección	Radica la comunicación final a través de ORFEO
		Secretaría de Dirección	Envía certificado firmado a coordinador para envío a usuario
		Director General	En caso de cambios devuelve certificado a subdirector para los ajustes
		Director General	Firma del certificado

Fuente: Elaboración propia con la información suministrada de los diagramas de flujo y las WBS

Tabla 5. Actividades proceso de modificación por recurso reposición incentivos tributarios proyectos FNCE

Procedimiento	Actividad	Encargado	Sub-Actividad
MODIFICACIÓN POR RECURSO DE REPOSICIÓN SOBRE FUENTES NO CONVENCIONALES DE LA ENERGÍA (FNCE)	RECEPCIÓN DEL RECURSO DE REPOSICIÓN	Asistente Administrativo	Radica los documentos a través de ORFEO
			Entrega copia física solicitante con número de radicado
			Comunica a través de ORFEO la recepción del recurso de reposición al coordinador
		Coordinador	Determina al evaluador
			En caso de cambios, devuelve respuesta al evaluador
			Notifica la decisión del recurso de reposición al usuario
		Contratista / Profesional Administrativo	En Caso de que el recurso de reposición llegue al correo electrónico
			Radica de la información a través de ORFEO
			Comunica al solicitante el número de radicado
			Se comunica a través de ORFEO al coordinador sobre nuevas solicitudes
		Contratista / Profesional Administrativo del grupo de gestión jurídica y contractual	A través de correo electrónico se remite la respuesta al coordinador para su visto bueno
			Verifica los requisitos del recurso de reposición
			Si no cumple el recurso de reposición es rechazado
			Cuando Cumple se informa al grupo de incentivos para que el evaluador emita una respuesta
		Subdirector Demanda	A través de ORFEO se emite respuesta para visto bueno
			En caso de cambios, el subdirector el subdirector devuelve al coordinador
			Se traslada la respuesta al GIT de gestión jurídica y contractual para su visto bueno
		Grupo de gestión jurídica y contractual	Visto bueno de la respuesta a recurso de reposición
			Se envía la respuesta

Fuente: Elaboración propia con la información suministrada de los diagramas de flujo y las WBS

Tabla 6. Actividades proceso de ampliación de bienes y servicios incentivos tributarios proyectos FNCE

Procedimiento	Actividad	Encargado	Sub-Actividad
Ampliación del listado de bienes y servicios para Fuentes No Convencionales de Energía (FNCE)	SOLICITUD DE AMPLIACIÓN DE LISTADO DE BIENES Y SERVICIOS	Asistente administrativo	Radica información de ORFEO
			Entrega copia física al solicitante con número de radicado
			Envía circular externa a la secretaria general para su custodia
		Contratista / Profesional Especializado	Radica la información a través de ORFEO
			Verifica que los documentos estén completos
			Comunica al solicitante sobre la verificación de documentos
			En caso de estar completo redacta documento intermedio
			Envía documento intermedio firmado al usuario
			Informa a través de correo al coordinador que la solicitud esta completa
			Realiza la evaluación de la solicitud de ampliación de la lista de bienes y servicios
			elabora propuesta de respuesta y envía a Coordinador
			PDF con envío de respuesta al usuario
			Diligencia información final y el número de radicado
			En caso de que sea positivo la evaluación incluirá una carpeta de solicitudes favorables
			Si es negativo se incluye en carpeta de solicitudes rechazadas
			Cierre nuevo alcance de las acciones y medidas
		Coordinador	Envía documento intermedio firmado al usuario
			Firma del documento intermedio
			Determina el evaluador
			Convoca reunión con Subdirector y Director General
			Se remiten los resultados de la reunión a través de ORFEO
			Se envía respuesta al usuario mediante correo electrónico
			Se elabora la circular externa
			Se remite circular al Subdirector para su visto bueno a través de ORFEO
			Se envía circular firmada a la oficina de gestión
		Subdirector Demanda	Firma del documento intermedio
			Convoca reunión con Subdirector y Director General
			En caso de cambios, devuelve respuesta al coordinador
			A través de ORFEO se remite la respuesta al Director General para firma
			En caso de cambios devuelve circular al coordinador
		Director General	A través de ORFEO remite la circular externa al Director General
			En caso cambios el Director devuelve respuesta a Subdirector
			Firma del oficio
		Secretaria de Dirección	Expedición de la circular externa ampliando el alcance de las acciones
			Radica la comunicación final a través de ORFEO
			Envía respuesta al coordinador
			Se radica información final a través de ORFEO
		Oficina de Información	Se radica circular externa final firmada al Coordinador para su envío a la oficina de gestión
			Publica circular externa

Fuente: Elaboración propia con la información suministrada de los diagramas de flujo y las WBS

Tabla 7. Actividades proceso de expedición certificados de incentivos tributarios proyectos GEE

Procedimiento	Actividad	Encargado	Sub-Actividad
EXPEDICIÓN DE CERTIFICADO PARA INCENTIVOS TRIBUTARIOS DE PROYECTOS DE GESTIÓN EFICIENTE DE LA ENERGÍA (GEE)	RECEPCIÓN DE SOLICITUD PARA CERTIFICADO DE INCENTIVO TRIBUTARIO	Asistente Administrativo	Se radica la información a través de ORFEO
			Entrega copia física al solicitante con el número de radicado
		Contratista/Profesional Especializado	Radica según clasificación la información en ORFEO
			Comunica al solicitante el número de radicado a través de correo electrónico
			Comunica a través de ORFEO la recepción de la solicitud al Coordinador
			Crea expediente virtual de la solicitud en el servidor E.E.
			Verifica documentos que componen la solicitud
			Verifica que el proyecto se enmarque en el sector y la línea de acción correspondiente
			Se valida que la presentación legal exista y coincida con el RUES
			Verifica que quienes se encuentren en el Formato 1 correspondan a las personas firmantes
			Comunica al solicitante la verificación de la documentación
			Si en la verificación no se encuentra enmarcada, se hace un documento de rechazo
			En caso de que el proyecto se encuentre enmarcado pero la documentación no se elabora documentos intermedios
			Radica los documentos
			Verifica el cumplimiento de los requerimientos solicitados al usuario
			Si no cumple, rechaza la solicitud y se le comunica al solicitante a través del correo electrónico
	EVALUACIÓN SOLICITUDES	Contratista/Profesional Especializado	Se diligencia la información inicial en la base de datos del grupo de incentivos
			Se verifica que la información en el Formato 2 sea coherente con la descripción del proyecto
			Verifica que los equipos del incentivo se encuentran dentro de las acciones concertadas
			Verifica que los equipos del Formato 3 sean más eficiente
			Verifica que los servicios objeto del incentivo estén al alcance de las acciones
			Verifica que los indicadores de seguimiento en el Formato 2 sean coherentes con las memorias de calculo
			Verifica que corresponda los equipos del Formato 3
			Verifica que los equipos cumplan con las normas técnicas
			Cuantifica el aporte energético de la nueva inversión
			Elabora documentos con el resultado de la evaluación
			Radica las aclaraciones
			Verifica el cumplimiento de los requerimientos solicitados al usuario
			En dado caso que cumpla los requisitos en la evaluación se expide el certificado (favorable - No favorable)
			Finalizada la evaluación se hace la información técnica del proyecto
			A través de correo se remite la propuesta al Coordinador para el visto bueno
			PDF con envío de respuesta al usuario
			Se realiza la información final y el número de certificado
	EXPEDICIÓN CERTIFICADO	Coordinador	Firma del documento intermedio
			Determina el evaluador
			En caso de cambios devuelve certificado al evaluador
			A través de ORFEO se remite certificado al subdirector por su visto bueno
			Se envía certificados al usuario por correo autorizado
		Usuario	Envía respuesta a la solicitud de completar los documentos
			Envía respuesta a la solicitud de aclaraciones
		Subdirector Demanda	En caso de cambios en la comunicación este lo devuelve a Coordinador
			A través de ORFEO se remite certificado al Director General para su firma
		Directo General	En caso de cambios, devuelve a Subdirector
			Firma del certificado
		Secretaría de Dirección	Se radica comunicación a través de ORFEO
			Se envía certificado firmado al coordinador para enviar al usuario

Fuente: Elaboración propia con la información suministrada de los diagramas de flujo y las WBS

Tabla 8. Actividades proceso de modificación certificados de incentivos tributarios proyectos GEE

Procedimiento	Actividad	Encargado	Sub-Actividad	
MODIFICACIÓN CERTIFICADOS DE INCENTIVOS TRIBUTARIOS DE PROYECTOS DE GESTIÓN EFICIENTE DE LA ENERGÍA (GEE)	RECEPCIÓN SOLICITUD DE MODIFICACIÓN CERTIFICADO INCENTIVO TRIBUTARIO	Asistente Administrativo	Se radica la información a través de ORFEO	
			Entrega copia física al solicitante con el número de radicado	
		Contratista/Profesional Especializado		Radica según clasificación la información en ORFEO
				Comunica al solicitante el número de radicado a través de correo electrónico
				Verifica que la persona que solicita modificación sea el titular de la circular
				Verifica que la solicitud corresponda a cambio de marca, modelo o referencia
				Verifica que el concepto técnico se encuentre dentro de los 2 años de expedido
				En caso de que la solicitud de la modificación no cumpla se rechaza
				En caso de que la solicitud cumpla se informa por correo al coordinador
	EVALUACIÓN SOLICITUD MODIFICACIÓN	Contratista/Profesional Especializado		Evaluador elabora certificado de acuerdo con el formato establecido
				A través de correo electrónico, se remite certificado al coordinador para visto bueno
				Se diligencia informe final y el número de radicado del certificado
		En caso de cambios en la comunicación devuelve certificado al evaluador		
	EXPEDICIÓN MODIFICACIÓN CERTIFICADO	Coordinador		A través de ORFEO se remite certificado al subdirector para su visto bueno
				Envía certificado al usuario por correo electrónico
				PDF con envío de respuesta al Usuario
				En caso de cambios devuelve certificado al coordinador
		Subdirector Demanda		A través de ORFEO se remite certificado al Director General para su firma
				En caso de cambios, devuelve a Subdirector
		Directo General		Firma del certificado
		Secretaria de Dirección		Radica comunicación final a través de ORFEO
			Envía certificado al coordinador para envío al usuario	

Fuente: Elaboración propia con la información suministrada de los diagramas de flujo y las WBS

Tabla 9. Actividades proceso de modificación por recurso reposición incentivos tributarios proyectos GEE

Procedimiento	Actividad	Encargado	Sub-Actividad
MODIFICACIÓN POR RECURSOS DE REPOSICIÓN SOBRE GESTIÓN EFICIENTE DE ENERGÍA (GEE)	RESPUESTA DEL RECURSO DE REPOSICIÓN	Asistente Administrativo	Radica los documentos a través de ORFEO
			Entrega copia física solicitante con número de radicado
			Comunica a través de ORFEO la recepción del recurso de reposición al coordinador
		Coordinador	Determina al evaluador del recurso de reposición
			En caso de cambios, devuelve respuesta al evaluador
			Notifica la decisión del recurso de reposición al usuario
		Contratista / Profesional Administrativo	En Caso de que el recurso de reposición llegue al correo electrónico
			Radica la información a través de ORFEO por clasificación: Evaluaciones técnicas, incentivos
			Comunica al solicitante el número de radicado
			Se comunica a través de ORFEO al coordinador sobre nuevas solicitudes
			A través de correo electrónico se remite la respuesta al coordinador para su visto bueno
		Contratista / Profesional Administrativo del grupo de gestión jurídica y contractual	Verifica los requisitos del recurso de reposición
			Si no cumple el recurso de reposición es rechazado
			Cuando Cumple se informa al grupo de incentivos para que el evaluador emita una respuesta
		Subdirector Demanda	A través de ORFEO se emite respuesta para visto bueno
			En caso de cambios, devuelve al coordinador
			Se traslada la respuesta al GIT de gestión jurídica y contractual para su visto bueno
		Grupo de gestión jurídica y contractual	Visto bueno de la respuesta a recurso de reposición
		Director General	Se envía la respuesta

Fuente: Elaboración propia con la información suministrada de los diagramas de flujo y las WBS

Tabla 10. Actividades proceso de ampliación de bienes y servicios incentivos tributarios proyectos GEE

Procedimiento	Actividad	Encargado	Sub-Actividad
AMPLIACIÓN DEL ALCANCE DE ACCIONES Y MEDIDAS PARA PROYECTOS DE GESTIÓN EFICIENTE DE LA ENERGÍA (GEE)	SOLICITUD DE AMPLIACIÓN DEL ALCANCE DE ACCIONES Y MEDIDAS	Asistente administrativo	Radica información de ORFEO
			Entrega copia física al solicitante con número de radicado
			Envía circular externa a la secretaria general para su custodia
		Contratista / Profesional Especializado	Radica la información a través de ORFEO
			Se comunica al solicitante el número de Radicado
			Verifica que la solicitud se encuentre enmarcada en las acciones
			En caso de estar completo redacta documento intermedio
			Envía documento intermedio firmado al usuario
			Informa a través de correo al coordinador que la solicitud esta completa
			Realiza la evaluación de la solicitud de ampliación de la lista de bienes y servicios
			elabora propuesta de respuesta y envía a Coordinador
			PDF con envío de respuesta al usuario
			Diligencia información final y el número de radicado
			En caso de que sea positivo la evaluación incluire una carpeta de solicitudes favorables
			Si es negativo se incluye en carpeta de solicitudes rechazadas
			Cierre nuevo alcance de las acciones y medidas
		Coordinador	Envía documento intermedio firmado al usuario
			Firma del documento intermedio
			Determina el evaluador
			Convoca reunión con Subdirector y Director General
			Se remiten los resultados de la reunión a través de ORFEO
			Se envía respuesta al usuario mediante correo electrónico
			Se elabora la circular externa
			Se remite circular al Subdirector para si visto bueno a través de ORFEO
		Subdirector Demanda	Se envía circular firmada a la oficina de gestión
			En caso de cambios, devuelve respuesta al coordinador
		Director General	A través de ORFEO se remite la respuesta al Director General para firma
			En caso cambios el Director devuelve respuesta a Subdirector
			Firma del oficio
		Secretaria de Dirección	Expedición de la circular externa ampliando el alcance de las acciones
			Radica la comunicación final a través de ORFEO
			Envía respuesta al coordinador
			Se radica información final a través de ORFEO
		Oficina de Información	Se radica circular externa final firmada al Coordinador para su envío a la oficina de gestión
			Publica circular externa

Fuente: Elaboración propia con la información suministrada de los diagramas de flujo y las WBS

Tabla 11. Actividades Trámite de solicitudes de conexión al Sistema Interconectado Nacional – SIN

Procedimiento	Actividad	Encargado	Sub-Actividad
Trámite de solicitudes de conexión grupo de transmisión	Radicación de solicitud	Correspondencia	Crea número de radicado
			Envío de la información al Director
	Trámite de Solicitud	Secretaría de director general	Recibe información de solicitud
		Director General	Remite información al subdirector de energía
		Jefe de la subdirección de energía	Asigna información al coordinador del grupo de transmisión
	Revisión de la documentación	Coordinador del grupo de transmisión	Revisa área de solicitud de conexión
			Asigna evaluador de la solicitud
		Funcionario y contratista	Revisa que la documentación se encuentre completa
			En caso de no estar completa la información se realiza comunicación indicando la documentación faltante
		Coordinador del grupo de transmisión	Realiza revisión de la comunicación
			Remite comunicación el jefe de la Oficina
		Jefe Oficina de Energía	Actualización semana del cuadro de registro de solicitudes (WEB)
			Revisa la comunicación
		Director General	Remite la comunicación al director
			Revisa y firma la carta
		Secretaría del director general	imprime la carta
			Envía la carta a correspondencia
		Correspondencia	Envía comunicación
	Evaluación Técnica	Evaluador y Contratista	Modelación de alternativas den Digsilent
			Valoración de pruebas técnicas de las alternativas
			Realiza carta con concepto técnico
			Envía carta al coordinador
		Coordinador del grupo de transmisión	Realiza revisión de la comunicación en conjunto con el evaluador
			Remite comunicación el jefe de la Oficina
		Jefe Oficina de Energía	Revisa la comunicación
			Remite la comunicación al director
		Director General	Revisa y firma la carta
			imprime la carta
	Evaluación económica de alternativas	Evaluador y Contratista	Envía la carta a correspondencia
			Envía comunicación
			Valora las alternativas económicas en caso de ser requerido
		Coordinador del grupo de transmisión	Realiza carta con concepto de evaluación final
			Envía carta al coordinador
			Realiza revisión de la comunicación en conjunto con el evaluador
		Jefe Oficina de Energía	Remite comunicación el jefe de la Oficina
			Revisa la comunicación
		Director General	Remite la comunicación al director
			Revisa y firma la carta
		Secretaría del director general	imprime la carta
			Envía la carta a correspondencia
		Correspondencia	Envía comunicación

Fuente: Elaboración propia con la información suministrada de los diagramas de flujo y las WBS

Tabla 12. Actividades proceso expedición de conceptos Findeter – Oficina de Gestión de Proyectos de Fondos

Procedimiento	Actividad	Encargado	Sub-Actividad	
Expedición de concepto técnico y financiero Findeter, Oficina de Fondos	Radicación	Correspondencia	Crea número de radicado de la información enviada por el Ministerio	
			Envía la información al Jefe de la Oficina de Fondos	
			Entrega Número de Radicado al Solicitante	
	Revisión documental general	Jefe Oficina de Fondos	Recibe información y asigna evaluador	
		Funcionarios y Contratistas	Recibe el proyecto de la solicitud y realiza revisión general	
			Define si el proyecto es de la subdirección de Demanda o de la oficina de fondos	
			Si determina que la solicitud pertenece a la oficina de demanda realiza (Carta, oficio, Orfeo)	
			Envía la información al jefe de la Oficina de Fondos para que este envíe el proyecto a la Subdirección de Demanda	
		Jefe de Oficina de Fondos	Remite la información a la Subdirección de demanda	
	Evaluación del proyecto de la solicitud por parte de la Oficina de Fondos	Funcionarios y Contratistas	Evaluación	Revisión de la información técnica y financiera
			Expedición de concepto	
			Concepto Pendiente	Envía correo electrónico al solicitante con el concepto
			Concepto Favorable	Atiende reunión aclaratoria en caso de ser requerida
				Elabora carta al solicitante con concepto
			Concepto No Favorable	Envía carta al jefe de la oficina
				Elabora carta al solicitante con concepto
			Envía carta al jefe de la Oficina	
		Jefe de la Oficina de Fondos	Si el concepto es favorable o no Favorable revisa carta final	
		Director de la UPME	Envía carta al Director de la UPME	
			Aprueba y firma carta con concepto final	
		Funcionarios y contratistas	Envían concepto final al Ministerio	
		Secretaría Oficina Fondos	Digitaliza la Carta Firmada y recopila la información para que sea enviada al Solicitante	
		Correspondencia	Envía la carta con concepto final al Ministerio	
		Jurídica UPME	Apoyo con concepto jurídico sobre el proceso de evaluación	

Fuente: Elaboración propia con la información suministrada de los diagramas de flujo y las WBS

Tabla 13. Actividades proceso Seguimiento de recursos de Findeter – Oficina de Gestión de Proyectos de Fondos

Procedimiento	Actividad	Encargado	Sub-Actividad
Proceso de seguimiento de Recursos de Proyectos de Fondos de FINDETER, Oficina de Fondos	Revisión de Información	Funcionarios y Contratistas	Recibe informe de FINDETER y realiza revisión general.
			Comunica cambios a realizar en el informe de FINDETER .
			Realiza aprobación de informe FINDETER
		Correspondencia	Radica y crea número de radicado de la información enviada por FINDETER
			Recibe y Envía información al funcionario o contratista.
			Entrega Número de Radicado al funcionario o contratista
	Seguimiento de Recursos	Funcionarios y Contratistas	Entra en contacto con el Solicitante del proyecto para pedir información sobre Interventor
			Recepción de correo de presentación de interventor.
	Comunicaciones del Seguimiento de Recursos	Funcionarios y Contratistas	Envía Guía de seguimiento al Interventor
			Atiende reunión aclaratoria de dudas de la guía en caso de ser requerida.
			Define fechas para entrega de informes bimensuales de seguimiento de recursos por parte del interventor.
		Correspondencia	Radica y crea número de radicado del informe bimensual del interventor.
			Recibe y Envía información al funcionario o contratista.
			Entrega número de radicado al Interventor y al contratista o funcionario
	Revisión de Informe Bimensual	Funcionarios y Contratistas	Recibe informe del interventor y realiza revisión general.
			Realiza teleconferencia informativa de cambios a realizar en los informes bimensuales.
			Almacena Informes Bimestrales entregados por el interventor.
	Elaboración informe semestral para entregar al Ministerio	Funcionarios y Contratistas	Elabora informe semestral de seguimiento.
			Envío informe final de seguimiento a jefe de oficina de gestión de fondos
		Jefe de Oficina de Gestión de Fondos	Recibe y Revisa informe de seguimiento final.
			Envía informe de seguimiento al Director de la UPME
		Director de la UPME	Recibe y Revisa informe de seguimiento final.
			firma informe final de envío al Ministerio
		Funcionarios y contratistas	Envía informe final de seguimiento al Ministerio
		Secretaria OGP	Apoya la recolección de información y envío del informe final

Fuente: Elaboración propia con la información suministrada de los diagramas de flujo y las WBS

5.2.4.2 Metodología PERT para cálculo de tiempos esperados. Con el listado de actividades presentado, se procede a realizar el desarrollo de la metodología Project Evaluation And Review Techniques (PERT), la respectiva metodología consiste en un método desarrollado por la Armada de los Estados Unidos y la empresa de consultoría Booz, a través de la cual se permite la revisión de evaluación de programas, a través de esta metodología se logró programar a más de 3.300 contratistas del proyecto submarino Polaris con la finalidad de cubrir la totalidad de la incertidumbre en las estimaciones de tiempos requeridos para desarrollar cada una de las actividades. (Gray & Larson , 2017) (Larson, 2019).

La metodología PERT presenta similitudes con el método de ruta crítica, la diferencia que supone la metodología PERT se fundamenta en que la duración de cada actividad tiene un alcance

que sigue una distribución estadística. La metodología PERT se fundamenta en tres estimadores de tiempo para el desarrollo de cada actividad, lo anterior supone lo siguiente:

- Cada actividad puede durar desde un tiempo optimista, pasando por un tiempo medio y un tiempo pesimista (Gray & Larson , 2017) (Larson, 2019).

Como en general cada una de las actividades asociadas al desarrollo del cumplimiento del objetivo representan trabajo, este comienza a estancarse cuando se comienzan a presentar retrasos, es por tanto, que los desarrolladores de la metodología PERT escogieron una aproximación de la función de distribución de probabilidad beta para que representara la duración de cada una de las actividades, la respectiva función de distribución de probabilidad es más flexible que una función de distribución normal y permite realizar acumulación de datos que no siempre tienen comportamientos normalizados. En la siguiente ilustración se presenta la función de distribución Beta con tendencia a la derecha, lo cual representa el trabajo rezagado a partir del momento en el cual se presentan retrasos en cada una de las actividades (Gray & Larson , 2017) (Larson, 2019).

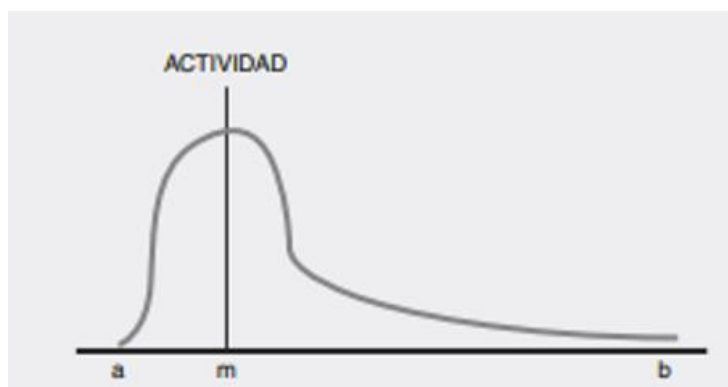


Figura 27. Función de distribución Beta con rezagos

Fuente: (Gray & Larson , 2017) (Larson, 2019)

A partir de lo anterior, si se conocen el promedio valorado y las varianzas de cada actividad, el planeador del proyecto, siendo en este caso la emisión del certificado para acceder a los incentivos tributarios contemplados para los proyectos de Fuentes No Convencionales de Energía (FNCE) y Gestión Eficiente de la Energía (GEE), podrá determinar la probabilidad de

cumplimiento de las distintas duraciones de los proyectos, para lo cual se estima el tiempo esperado promedio por actividad siguiendo la siguiente ecuación:

$$\text{Tiempo Esperado} = \frac{a + 4m + b}{6}$$

Donde:

- a = Tiempo optimista de la actividad
- b = Tiempo pesimista de la actividad
- m = tiempo más probable de la actividad
- tiempo esperado = tiempo valorado para el desarrollo de la actividad

Con la información se realiza la especificación del tiempo esperado, el cual será un promedio determinista, para poder encontrar los valores de los tiempos asignados por cada una de las áreas, se procede a realizar la socialización del instrumento a través del cual pueden ser realizadas las encuestas a cada una de las personas implicadas en el en los procedimientos internos para la *emisión de certificados para la obtención de incentivos tributarios en proyectos de Fuentes No Convencionales de Energía (FNCE) y Gestión Eficiente de la Energía (GEE); expedición del concepto de solicitud de conexión y trámite de expedición del concepto de solicitudes de crédito de Findeter y seguimiento de los solicitantes beneficiados con desembolsos*, logrando medir la percepción de cada uno en el proceso desde el momento en el cual se radica la información hasta el momento en el que se responde la solicitud de expedición del certificado.

Aplicando encuestas de percepción a las personas que intervienen en las actividades del proceso se obtuvieron los resultados del tiempo percibido para llevar a cabo cada una de las actividades de los procesos asociados a los servicios contemplados en el artículo 20 de la ley 1955 de 2019.

Como conclusión, el tiempo empleado por la Subdirección de Demanda de la UPME para realizar los siguientes trámites correspondientes a Proyectos de Fuentes No Convencionales de Energía (FNCE) es:

- Emisión de certificados de incentivos tributarios para proyectos FNCE, según la percepción de los encuestados = **14,34 horas laborales o 1,69 días.**
- Modificación de certificados de incentivos tributarios para proyectos FNCE, según la percepción de los encuestados = **7,68 horas laborales o 0,90 días.**
- Recurso de reposición certificados de incentivos tributarios para proyectos FNCE, según la percepción de los encuestados = **7,67 horas laborales o 0,90 días.**
- Ampliación de bienes y servicios certificados de incentivos tributarios para proyectos FNCE, según la percepción de los encuestados = **18,35 horas laborales o 2,16 días.**
- Como conclusión, el tiempo empleado por la Subdirección de Demanda de la UPME para realizar los siguientes trámites correspondientes a Proyectos de Gestión Eficiente de la Energía (GEE) es:
- Emisión de certificados de incentivos tributarios para proyectos GEE, según la percepción de los encuestados = **16,24 horas laborales o 1,91 días.**
- Modificación de certificados de incentivos tributarios para proyectos GEE, según la percepción de los encuestados = **8,04 horas laborales o 0,95 días.**
- Recurso de reposición certificados de incentivos tributarios para proyectos GEE, según la percepción de los encuestados = **7,67 horas laborales o 0,90 días.**
- Ampliación del alcance de acciones y medidas certificados de incentivos tributarios para proyectos GEE, según la percepción de los encuestados = **16,57 horas laborales o 1,95 días.**

Así mismo en la Subdirección de Energía, se evidencio que el tiempo para la expedición de un concepto de conexión es de **246.24 horas**, lo cual, al tener en cuenta que los días laborales se componen de 8.5 horas de trabajo, implicaría que la expedición de un concepto de conexión tomaría un tiempo estimado de **29 días**.

En la Oficina de Gestión de Proyectos de Fondos (GOLF), se evidencio que el tiempo esperado en horas para el trámite de expedición de conceptos de Findeter es de **128,34 horas**. Como resultado relevante el funcionario o contratista encargado de la evaluación de viabilidad técnica y financiera ejecuta el 90,4% del tiempo requerido para el trámite o servicio.

Siguiendo con la metodología de tiempo esperado, esta se aplicó también a dos funcionarios de la Subdirección de Demanda que están vinculados o asociados con el proceso de expedición de conceptos de solicitudes de crédito de Findeter cuando los proyectos son clasificados como de eficiencia energética.

Aquí se resalta que el proceso es habilitado hasta cuando la OGPF especifica que el proyecto es de eficiencia energética y lo remite finalmente a la Subdirección de Demanda para que se dé inicio al procedimiento correspondiente, esto afecta de forma directa los costos en los cuales incurre la entidad en el proceso de expedición de conceptos de solicitudes de crédito.

Por lo anterior, se estimó que el tiempo esperado en horas para el trámite de expedición de conceptos de Findeter por parte de la Subdirección de Demanda a los proyectos de eficiencia energética es de **17,85 horas**.

Por último, se le aplica la metodología al proceso de seguimiento de los desembolsos realizados por Findeter a los proyectos beneficiados, el resultado de las encuestas realizadas a dos personas de la OGPF, oficina que actualmente adelanta el seguimiento de los desembolsos a proyectos por parte de Findeter, arrojo que el tiempo esperado en horas para el seguimiento de los recursos desembolsados por Findeter por parte de la Oficina de Gestión de Proyectos de Fondos es de **84,60 horas**.

Obtenido el tiempo esperado en horas se realiza la transformación o conversión de estos a días, partiendo del supuesto que un día laboral en la UPME se contabiliza como de ocho horas y media diarias (*horario laboral de lunes a viernes de 7:00 AM a 4:30PM descontado una hora de almuerzo*), a partir de lo anterior se obtiene que el tiempo esperado en días percibido por los encuestados para realizar el proceso de expedición de conceptos de solicitudes de crédito por parte de la Oficina de Gestión de Proyectos de Fondos es de **15,10 días**.

Como conclusión general del tiempo empleado para realizar la expedición de solicitudes de crédito de Findeter, se tiene lo siguiente:

- Tiempo empleado por la OGPf para realizar la expedición de solicitudes de Crédito, según la percepción de los encuestados = 15,10 días.
- Tiempo empleado por la Subdirección de demanda para realizar la expedición de conceptos asociados a las solicitudes de crédito, teniendo en cuenta la remisión de la información por parte de la Oficina de Gestión de Proyectos de Fondos = 3,45 días.
- Tiempo empleado por la GOLF para realizar el Seguimiento de recursos desembolsados por parte de la oficina de gestión de proyectos de Fondos = 9,95 días.

5.3 Establecimiento del costo ABC servicios prestados

5.3.1 Identificar los inductores de actividades (*Consolidación de Costos Totales*)

En este numeral se recopila la información presentada previamente, con la finalidad de determinar el costo de la **Alternativa 1 – (Situación de costo actual)**, a través de la cual se determinó el costo actual en el cual incurre la entidad en el cumplimiento de sus funciones asociadas a la *emisión de certificados para acceder a Incentivos Tributarios en proyectos de Fuentes No Convencionales de Energía (FNCE) proyectos de Gestión Eficiente de la Energía –*

GEE; emisión de conceptos sobre las conexiones al Sistema Interconectado Nacional y emisión de conceptos sobre los proyectos que solicitan acceder a los créditos de Findeter.

Por tanto, con la información suministrada se determinan los siguientes costos asociados a los procesos mencionados previamente.

5.3.2 Estimación costo actual procesos de proyectos FNCE.

Con los inductores de costos identificados para los servicios a tarifar asociados a los procesos de proyectos de Fuentes No Convencionales de Energía (FNCE), se resume la información por cada uno de los procesos, así:

Tabla 14. Estructura de costos actual para el Proceso de Radicación y Verificación Requisitos Certificados de Incentivos Tributarios Proyectos – FNCE

Personas	Personal	Tiempo esperado en Horas	Tiempo esperado en Días	Valor por Hora	Valor total
1	Correspondencia	0,17	0,02	21.776	3.714
1	Secretaría de director general	0,42	0,05	18.003	7.501
1	Director General	0,58	0,07	143.290	83.586
1	Subdirector de Demanda	0,71	0,08	99.964	70.530
1	Coordinador Grupo de Incentivos	1,38	0,16	50.278	69.132
5	Funcionario y contratista	11,09	1,30	56.655	628.276
Tiempo Total Servicio Funcionarios		14,34	1,69	64.994	862.740
Costo Total Personal Servicio (\$Col)		18,35	2,16	64.994	862.740
Valor de consumo de acueducto, alcantarillado y aseo					626
Valor de consumo de energía para expedición trámites					4.369
Valor de consumo de teléfono para expedición de trámites					250
Valor de consumo de internet para expedición de trámites					1.825
Costo Planta física y/o Arrendada					10.446
Costo Total Situación Actual (\$Col)					880.256

Fuente: Elaborado por el consultor C-044-2020

Como resultado del ejercicio la alternativa 1 estructura del costo actual en el cual incurre la entidad por cada una de las solicitudes para la obtención de certificados para acceder a los incentivos tributarios de proyectos de FNCE, actualmente es de **\$880.256** pesos colombianos y se desarrolla en un tiempo efectivo de 14,34 horas, convertido en días laborales corresponde a 1,69 días.

Tabla 15. Estructura de costos actual para el Proceso de Modificación Certificados de Incentivos Tributarios
Proyectos FNCE

Personas	Personal	Tiempo esperado en Horas	Tiempo esperado en Días	Valor por Hora	Valor total
1	Correspondencia /Asist Administrativo	1,20	0,14	21.775,96	26.192
1	Secretaria de director general	0,65	0,08	18.003,42	11.627
1	Director General	0,81	0,10	143.290,08	116.423
1	Subdirector de Demanda	0,71	0,08	99.964,16	70.808
1	Coordinador Grupo de Incentivos	2,31	0,27	50.277,72	116.267
5	Funcionario y contratista	2,00	0,24	56.655,32	113.271
Costo Total Personal Servicio (\$Col)		7,68	0,90	64.994,45	454.589
Valor de consumo de acueducto, alcantarillado y aseo					335
Valor de consumo de energía para expedición trámites					2.340
Valor de consumo de teléfono para expedición de trámites					134
Valor de consumo de internet para expedición de trámites					977
Costo Planta Fisica y/o Arrendada					5.595
Costo Total Situación Actual (\$Col)					463.971

Fuente: Elaborado por el consultor C-044-2020

Como resultado del ejercicio la alternativa 1 estructura del costo actual en el cual incurre la entidad por cada una de las solicitudes de modificación de certificado para incentivos tributario de proyectos de fuentes no convencionales de energía (FNCE), actualmente es de **\$463.971** pesos colombianos y se desarrolla en un tiempo efectivo de 7,68 horas, convertido en días laborales corresponde a 0,90 días.

Tabla 16. Estructura de costos actual para el Proceso de Modificación por Recurso Reposición Incentivos Tributarios Proyectos FNCE

Personas	Personal	Tiempo esperado en Horas	Tiempo esperado en Días	Valor por Hora	Valor total
1	Correspondencia /Asist Administrativo	0,57	0,07	21.776	12.382
1	Contratista / Profesional Administrativo del grupo de gestión jurídica y contractual	0,60	0,07	18.003	10.827
1	Coordinador Grupo de gestión jurídica y contractual	1,51	0,18	71.409	108.096
1	Director General	0,45	0,05	143.290	63.883
1	Subdirector de Demanda	1,49	0,18	99.964	149.252
1	Coordinador Grupo de Incentivos	1,10	0,13	50.278	55.096
1	Funcionario y contratista	1,95	0,23	29.313	57.160
Costo Total Personal Servicio (\$Col)		7,67	0,90	62.005	456.696
Valor de consumo de acueducto, alcantarillado y aseo					335
Valor de consumo de energía para expedición trámites					2.336
Valor de consumo de teléfono para expedición de trámites					134
Valor de consumo de internet para expedición de trámites					976
Costo Planta Física y/o Arrendada					5.586
Costo Total Situación Actual (\$Col)					466.063

Fuente: Elaborado por el consultor C-044-2020

* Este servicio se costea, pero no se contempla en la tarifa ya que el recurso de reposición es un derecho legalmente consagrado que guarda el derecho constitucional al debido proceso.

Como resultado del ejercicio la alternativa 1 estructura del costo actual en el cual incurre la entidad por cada una de las solicitudes de modificación por recurso de reposición sobre fuentes no convencionales de la energía (FNCE), actualmente es de **\$466.063** pesos colombianos y se desarrolla en un tiempo efectivo de 7,67 horas, convertido en días laborales corresponde a 0,90 días.

Tabla 17. Estructura de costos actual para el Proceso de Ampliación de Bienes y Servicios Incentivos Tributarios Proyectos FNCE

Personas	Personal	Tiempo esperado en Horas	Tiempo esperado en Días	Valor por Hora	Valor total
1	Correspondencia /Asist Administrativo	0,63	0,07	21.776	13.700,71
1	Secretaria de director general	1,29	0,15	18.003	23.254,42
1	Director General	1,51	0,18	143.290	215.930,19
1	Subdirector de Demanda	2,65	0,31	99.964	264.627,36
1	Coordinador Grupo de Incentivos	4,51	0,53	50.278	226.948,06
5	Funcionario y contratista	7,18	0,84	56.655	406.659,32
1	Oficina de información	0,58	0,07	29.313	17.099,17
Costo Total Personal Servicio (\$Col)		18,35	2,16	59.897,08	1.168.219
Valor de consumo de acueducto, alcantarillado y aseo					801
Valor de consumo de energía para expedición trámites					5.591
Valor de consumo de teléfono para expedición de trámites					320
Valor de consumo de internet para expedición de trámites					2.335
Costo Planta Física y/o Arrendada					13.367
Costo Total Situación Actual (\$Col)					1.190.633

Fuente: Elaborado por el consultor C-044-2020

Como resultado del ejercicio la alternativa 1 estructura del costo actual en el cual incurre la entidad por cada una de las solicitudes de Ampliación del listado de bienes y servicios para Fuentes No Convencionales de Energía (FNCE), actualmente es de **\$1.190.633** pesos colombianos y se desarrolla en un tiempo efectivo de 18,35 horas, convertido en días laborales corresponde a 2,16 días.

5.3.3 Estimación costo actual procesos de proyectos GEE.

Con los inductores de costos identificados para los servicios a tarifar asociados a los procesos de proyectos de Gestión Eficiente de la Energía (GEE), se resume la información por cada uno de los procesos, así:

Tabla 18. Estructura de costos actual para el proceso Expedición certificado incentivo tributario proyectos de gestión eficiente de la energía (GEE)

Personas	Personal	Tiempo esperado en Horas	Tiempo esperado en Días	Valor por Hora	Valor total
1	Correspondencia	0,35	0,04	21.776	7.585
1	Secretaria de director general	0,42	0,05	18.003	7.501
1	Director General	0,58	0,07	143.290	83.586
1	Subdirector de Demanda	0,43	0,05	99.964	43.318
1	Coordinador Grupo de Incentivos	1,29	0,15	50.278	64.774
5	Funcionario y contratista	13,17	1,55	56.655	745.899
Costo Total Personal Servicio (\$Col)		16,24	1,91	64.994	952.664
Valor de consumo de acueducto, alcantarillado y aseo					708
Valor de consumo de energía para expedición trámites					4.947
Valor de consumo de teléfono para expedición de trámites					283
Valor de consumo de internet para expedición de trámites					2.066
Costo Planta Física y/o Arrendada					11.827
Costo Total Situación Actual (\$Col)					972.494

Fuente: Elaborado por el consultor C-044-2020

Como resultado del ejercicio la alternativa 1 estructura del costo actual en el cual incurre la entidad por cada una de las solicitudes para la obtención de certificados para acceder a los incentivos tributarios de proyectos de GEE, actualmente es de **\$972.494** pesos colombianos y se desarrolla en un tiempo efectivo de 16,24 horas, convertido en días laborales corresponde a 1,91 días.

Tabla 19. Estructura de costos actual para el proceso de Modificación de certificado para incentivo tributario de proyectos de gestión eficiente de la energía (GEE)

Personas	Personal	Tiempo esperado en Horas	Tiempo esperado en Días	Valor por Hora	Valor total
1	Correspondencia /Asist Administrativo	0,42	0,05	21.776	9.164
1	Secretaria de director general	0,65	0,08	18.003	11.627
1	Director General	0,81	0,10	143.290	116.423
1	Subdirector de Demanda	0,71	0,08	99.964	70.808
1	Coordinador Grupo de Incentivos	2,31	0,27	50.278	116.267
5	Funcionario y contratista	3,14	0,37	56.655	177.953
Costo Total Personal Servicio (\$Col)		8,04	0,95	64.994	502.242
Valor de consumo de acueducto, alcantarillado y aseo					137
Valor de consumo de energía para expedición trámites					2.450
Valor de consumo de teléfono para expedición de trámites					140
Valor de consumo de internet para expedición de trámites					1.023
Costo Planta Física y/o Arrendada					5.857
Costo Total Situación Actual (\$Col)					511.850

Fuente: Elaborado por el consultor C-044-2020

Como resultado del ejercicio la alternativa 1 estructura del costo actual en el cual incurre la entidad por cada una de las solicitudes de modificación de certificado para incentivos tributario de proyectos de Gestión Eficiente de la Energía (GEE), actualmente es de **\$511.850** pesos colombianos y se desarrolla en un tiempo efectivo de 8,04 horas, convertido en días laborales corresponde a 0,95 días.

Tabla 20. Estructura de costos actual para el proceso de modificación por recurso de reposición sobre gestión eficiente de la energía (GEE)

Personas	Personal	Tiempo esperado en Horas	Tiempo esperado en Días	Valor por Hora	Valor total
1	Correspondencia /Asist Administrativo	0,57	0,07	21.776	12.382
1	Contratista / Profesional Administrativo del grupo de gestión jurídica y contractual	1,51	0,18	71.409	108.096
1	Coordinador Grupo de gestión jurídica y contractual	0,60	0,07	99.964	60.117
1	Director General	0,45	0,05	143.290	63.883
1	Subdirector de Demanda	1,49	0,18	99.964	149.252
1	Coordinador Grupo de Incentivos	1,10	0,13	50.278	55.096
1	Funcionario y contratista	1,95	0,23	56.655	110.478
Costo Total Personal Servicio (\$Col)		7,67	0,90	77.620	559.304
Valor de consumo de acueducto, alcantarillado y aseo					335
Valor de consumo de energía para expedición trámites					2.336
Valor de consumo de teléfono para expedición de trámites					134
Valor de consumo de internet para expedición de trámites					976
Costo Planta Física y/o Arrendada					5.586
Costo Total Situación Actual (\$Col)					568.671

Fuente: Elaborado por el consultor C-044-2020

Como resultado del ejercicio la alternativa 1 estructura del costo actual en el cual incurre la entidad por cada una de las solicitudes de modificación por recurso de reposición sobre solicitudes de proyectos de gestión eficiente de la energía (GEE), actualmente es de **\$568.671** pesos colombianos y se desarrolla en un tiempo efectivo de 7,67 horas, convertido en días laborales corresponde a 0,90 días.

Tabla 21. Estructura de costos actual para el proceso de ampliación de las acciones y medidas para gestión eficiente de la energía (GEE)

Personas	Personal	Tiempo esperado en Horas	Tiempo esperado en Días	Valor por Hora	Valor total
1	Correspondencia /Asist Administrativo	0,63	0,07	21.776	13.701
1	Secretaria de director general	1,29	0,15	18.003	23.254
1	Director General	1,51	0,18	143.290	215.930
1	Subdirector de Demanda	0,88	0,10	99.964	87.607
1	Coordinador Grupo de Incentivos	4,51	0,53	50.278	226.948
5	Funcionario y contratista	7,17	0,84	56.655	406.345
1	Oficina de información	0,58	0,07	29.313	17.099
Costo Total Personal Servicio (\$Col)		16,57	1,95	59.897	990.885
Valor de consumo de acueducto, alcantarillado y aseo					723
Valor de consumo de energía para expedición trámites					5.050
Valor de consumo de teléfono para expedición de trámites					289
Valor de consumo de internet para expedición de trámites					2.109
Costo Planta Física y/o Arrendada					12.073
Costo Total Situación Actual (\$Col)					1.011.128

Fuente: Elaborado por el consultor C-044-2020

Como resultado del ejercicio, la alternativa 1 estructura del costo actual en el cual incurre la entidad por cada una de las solicitudes ampliación de las acciones y medidas para gestión eficiente de la energía (GEE), actualmente es de **\$1.011.128** pesos colombianos y se desarrolla en un tiempo efectivo de 16,57 horas, convertido en días laborales corresponde a 1,95 días.

Nota aclaratoria: Para los procesos de FNCE y GEA, según la información reportada por la Subdirección de Demanda de la UPME, para atender estas solicitudes intervienen cinco (5) servidores públicos, para el costeo se tomó el valor por hora más crítico, en este caso el valor del funcionario con más alto valor por hora para la entidad.

5.3.4 Estimación costo actual proceso emisión de conceptos sobre las conexiones al Sistema Interconectado Nacional.

Con los inductores de costos identificados para los servicios a tarifar asociados a las actividades para el servicio de emisión de conceptos sobre las conexiones al Sistema Interconectado Nacional (SIN), se resume la información, así:

Tabla 22. Estructura de Costo Proceso Solicitudes de Conexión al SIN

Desagregación del costo	Costo [\$]
Costo de facturación de energía	134.743
Costo del consumo de acueducto, alcantarillado y aseo	19.294
Costo del consumo de teléfono	7.720
Consumo de Internet	56.270
Costo de planta física arrendada	142.774
Costo del personal	18.028.233
Costo por uso del Software	505.348
Costo total Situación Actual	18.894.380

Fuente: Elaborado por el consultor C-044-2020

Se concluye que el costo total para cada una de las solicitudes de conexión al SIN, en el cual incurre la UPME asciende a **\$ 18.894.380**.

5.3.5 Estimación costo actual proceso emisión de conceptos sobre los proyectos que solicitan acceder a los créditos de Findeter.

Con los inductores de costos identificados para los servicios a tarifar asociados a las actividades para el servicio emisión de conceptos sobre los proyectos que solicitan acceder a los créditos de Findeter, se resume la información, así:

Tabla 23. Costo desagregado en el cual incurre la entidad actualmente por trámite de Findeter

Desagregación del Costo	Costo en \$
Expedición de Conceptos por parte de la OGPF	9.947.272
Expedición de conceptos por parte de la Subdirección de Demanda	1.931.515
Seguimiento de recursos por parte de la OGPF	6.282.655
Costo de planta física arrendada	174.881
Costo del Consumo de Acueducto, alcantarillado y Aseo	19.011
Costo del consumo de energía	132.765
Costo del consumo de teléfono	7.607
Costo del Consumo de Internet	55.443
Costo total Situación Actual	18.551.148

Fuente: Elaborado por el consultor C-044-2020

A partir de la anterior tabla se concluye que el costo total en el cual incurre la entidad por cada una de las solicitudes de conceptos de crédito de Findeter realizadas asciende a un valor de **\$ 18.551.148.**

5.4 Planteamiento del modelo de tarifas y selección de la alternativa óptima

En este punto se hizo el análisis de dos alternativas adicionales, las cuales fueron evaluadas y comparadas con el costo de la situación actual, lo anterior, con la finalidad de determinar la mejor alternativa de tarifa a cobrar por las solicitudes de los servicios señalados en el artículo 20 de la 1955 de 2019, así:

5.4.1 Alternativa 1 – Costo Actual.

Para la alternativa se planteó el costo actual arrojado y descrito en el numeral 5.4 y sus derivados en cada uno de los servicios analizados y contemplados en el artículo 20 de la ley 1955 de 2019. Se toma el costo actual ya que la UPME no es una empresa comercial del Estado que tenga que generar utilidades.

Para la comparación de la viabilidad de esta alternativa como método de tarifa único se plantean dos escenarios adicionales con el fin de modelar en un escenario de teoría de juegos que le permita al consultor y a la UPME tener criterios de decisión para estimar si los criterios de ley

son los indicados o adecuados para la entidad o si por el contrario se tienen que tomar en cuenta otros resultados y variables que indiquen los resultados del modelo.

Es por esto, que a criterio del consultor se estableció que una vez identificado el costo actual de los servicios se crearían dos escenarios adicionales uno con el incremento de un 30% y el otro con un decremento del 30%, quedando así fundamentada lo mínimo para el escenario de la teoría de juegos (3 tres escenarios de juegos alto, medio y bajo), para garantizar el desarrollo de la toma de decisión bajo incertidumbre, con escenarios de aversión al riesgo por parte de los inversionistas.

El valor del 30% es considerado por parte del consultor como un porcentaje adecuado, ya que por regla general para modelos de negocio fundamentados en “Negocios de Servicios”, este es un margen óptimo de rentabilidad.

Debido a que para aplicar la metodología de toma de decisión bajo incertidumbre es necesario que las alternativas propuestas por el consultor sean altamente competitivas, por lo tanto, para las tres alternativas se tendrá como criterio generador de escenarios el 30% más o menos según el caso.

5.4.1.1 Tarifa alternativa 1 procesos FNCE y GEE – Subdirección de Demanda. Para poder realizar la comparación con las alternativas que serán planteadas a continuación y establecer la tarifa más idónea para las solicitudes de incentivos tributarios, se realiza la sumatoria de los costos de cada uno de los procesos de FNCE y GEE.

Tabla 24. Sumatoria costeo actual procesos FNCE y GEE

Alternativa 1- Costo Actual	FNCE	GEE
1. Expedición Certificado	880.256	972.494
2. Modificación	463.971	511.850
3. Reposición	466.063	568.671
4. Ampliación	1.190.633	1.011.128
Sumatoria Costo Servicio Incentivos	3.000.922	3.064.143

Fuente: Elaborado por el consultor C-044-2020

Con esta sumatoria se estiman dos (2) escenarios adicionales del costo de la situación actual, siendo estos los siguientes:

Tabla 25. Escenarios Alternativa 1 - Situación Actual del Costo

Escenarios Alternativa 1	FNCE	GEE
Escenario Alto	3.901.199	3.983.386
Escenario Medio	3.000.922	3.064.143
Escenario Bajo	2.100.646	2.144.900

Fuente: Elaborado por el consultor C-044-2020

- **Escenario Alto:** Teniendo como referencia el escenario medio (Costo Actual), se plantea cobrar una tarifa por solicitud del 30% adicional, correspondiendo a **FNCE** un valor de **\$3.901.199** pesos colombianos y **GEE** un monto de **\$3.983.386** pesos colombianos.
- **Escenario Medio:** Escenario resultante del desarrollo del costo de la situación actual realizado, el cual corresponde para **FNCE** a un valor de **\$3.000.922** pesos colombianos y **GEE** a un valor de **\$3.064.143** pesos colombianos.
- **Escenario Bajo:** Teniendo como referencia el escenario medio (Costo Actual), se plantea cobrar una tarifa por solicitud del 30% menos, dicho valor correspondería a **FNCE** a un monto de **\$2.100.646** pesos colombianos y **GEE** un monto de **\$2.144.900** pesos colombianos.

5.4.1.2 Tarifa alternativa 1 proceso Solicitudes Estudios de Conexión - SIN – Subdirección de Energía. El cálculo del costo actual en el cual incurre la UPME para emitir concepto de cada una de las solicitudes de conexión al SIN asciende a **\$ 18.894.380.**

Para realizar la comparación con las demás alternativas que serán planteadas, se estimaron dos (2) escenarios adicionales del costo de la situación actual. Lo anterior, se explica a continuación:

- **Escenario Alto:** Teniendo como referencia el escenario medio, se plantea cobrar una tarifa por solicitud de conexión del 30% adicional, dicho valor total asciende a **\$ 24.562.694.**

- **Escenario Medio:** Escenario resultante del desarrollo del costo de la situación actual, el cual asciende a **\$ 18.894.380.**
- **Escenario Bajo:** Se plantea cobrar una tarifa por solicitud de concepto de conexión del 30% menos del valor determinado para el escenario medio, dicho valor total asciende a **\$ 13.226.066.**

5.4.1.3 Tarifa alternativa 1 proceso Solicitud Concepto de Findeter y Seguimiento Desembolsos – Oficina de Gestión de Proyectos de Fondos. El cálculo del costo actual en el cual incurre la UPME para emitir concepto de cada una de las solicitudes de conceptos de crédito de Findeter realizadas asciende a un valor de **\$ 18.551.148.**

Para realizar la comparación con las demás alternativas que serán planteadas, se estimaron dos (2) escenarios adicionales del costo de la situación actual. Lo anterior, se explica a continuación:

- **Escenario Alto:** Teniendo como referencia el escenario medio, se plantea cobrar una tarifa por solicitud de concepto de Findeter y seguimiento de desembolsos del 30% adicional, dicho valor total asciende a un monto de **\$ 24.116.492**
- **Escenario Medio:** Escenario resultante del desarrollo del costo de la situación actual realizado, el cual asciende a **\$ 18.551.148**
- **Escenario Bajo:** Teniendo como referencia el escenario medio, se plantea cobrar una tarifa por solicitud de concepto de Findeter y seguimiento de desembolsos del 30% menos, dicho valor asciende a un monto de **\$ 12.985.803**

5.4.2 Alternativa 2 – Ley 1955 de 2019.

Según la Ley 1955 de 2019 “*Por el cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2018 – 2022*”, en su Artículo 20 en el cual se encuentra establecida la “*Tarifa de cobros por los servicios*

técnicos de planeación de la UPME”, el consultor establece como segunda alternativa de cobro la referenciada en el artículo mencionado anteriormente. (Ley 1955, 2019)

Lo anterior debido a que en el mismo se encuentra establecido que la Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME), podrá cobrar a aquellas personas naturales o jurídicas que utilicen o soliciten los servicios técnicos de Evaluación de proyectos de Eficiencia Energética y Fuentes No Convencionales de Energía (FNCE) y Gestión Eficiente de la Energía (GEE), para acceder a los incentivos tributarios; (Ley 1955, 2019).

Con lo anterior y según el citado artículo se establece que la UPME podrá cobrar:

- *Hasta “El 1% de los beneficios tributarios solicitados por el usuario solicitante, en el caso de la evaluación de los proyectos de eficiencia energética y fuentes no convencionales de energía y gestión eficiente de la energía”*
- *Podrá cobrar a aquellas personas naturales o jurídicas que utilicen o soliciten los servicios técnicos de planeación y asesoría, relacionados con las actividades de emisión de conceptos sobre las conexiones al Sistema Interconectado Nacional, una tarifa de hasta 50 Salarios Mínimos Legales Mensuales Vigentes - SMLMV.*
- *Hasta “El 1% del valor de los proyectos del sector energético a financiar con la línea de redescuento con tasa compensada de la Financiera de Desarrollo Territorial (S.A.)(FINDETER)”*

Para realizar la determinación del costo en esta alternativa se procede a desarrollar los siguientes pasos:

a. Filtro de la información suministrada

La UPME suministra información a través de:

- Del link <https://www1.upme.gov.co/Incentivos/Paginas/>, de este se extractan bases de datos con la información de los proyectos a los que se les expide los certificados para incentivos para acceder a exenciones tributarias de IVA, renta y aranceles.
- Suministra una base de datos con la información de solicitudes evaluadas en la cual se encuentra caracterizada la información según número de solicitud y versión de la evaluación, se realiza el filtro anual con la finalidad de determinar cuántas solicitudes fueron realizadas y cuantas versiones fueron evaluadas durante los diferentes años, con la finalidad de determinar la carga anual asociada a la evaluación de solicitudes de crédito de Findeter.

b. Tratamiento de los recursos solicitados

Dentro de la información suministrada se evidencia el valor de la inversión en Millones de pesos colombianos de cada uno de los proyectos que solicitan ante la UPME la expedición certificados de incentivos tributarios, como información base se toma el año 2019 para hacer el análisis requerido y establecer por medio de este las dos alternativas a comparar con el costo determinado por el consultor en la situación actual, desde el proceso de expedición de certificados para proyectos de FNCE y GEE.

Es así que para 2019 se tiene la siguiente grafica para proyectos de **Fuentes No Convencionales de Energía (FNCE)**, donde se tiene una muestra de 210 proyectos a los que se le otorgaron certificados, así:

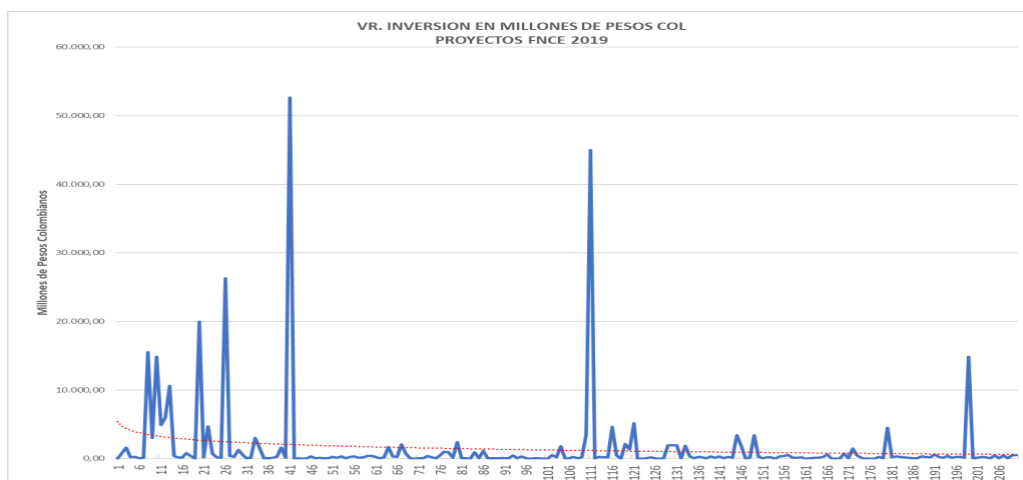


Figura 28. Valor Inversión en Millones de pesos proyectos certificados incentivos FNCE
Fuente: Elaborado por el consultor C-044-2020

Para proyectos de **Gestión Eficiente de la Energía (GEE)** en 2019 se tiene una muestra de 74 proyectos a los que se le otorgaron certificados, así:



Figura 29. Valor Inversión en Millones de pesos proyectos certificados incentivos GEE
Fuente: Elaborado por el consultor C-044-2020

Con relación a la información suministrada por la Oficina de Gestión de Proyectos de Fondos- OGPf se evidencia el valor total de los recursos solicitados a modo de crédito de Findeter, el valor total de los proyectos de las solicitudes y el valor que sería aportado por terceros para la ejecución de los proyectos, se realiza el filtro de la información consignada teniendo el enfoque principal sobre el monto de solicitudes realizadas a modo de crédito de Findeter.

Tabla 26. Conceptos y Versiones evaluadas para Findeter

Año	Cantidad de solicitudes por Año	Versiones
2012	3	7
2013	9	23
2014	3	5
2015	16	36
2016	6	12
2017	10	31
2018	11	24
2019	16	22
2020	8	19

Fuente: Elaborado por el consultor C-044-2020

Posteriormente se realizó el filtro de la información evidenciando las solicitudes de crédito de FINDETER para las cuales en las celdas se encuentra consignada información, obteniendo como resultado una muestra de 191 solicitudes, entiéndase solicitudes como cantidad de versiones y solicitudes de crédito realizadas, esta información es fundamental para poder realizar el desarrollo adecuado de la información, en la siguiente gráfica se presenta la serie de datos de la información suministrada con el registro de solicitudes de crédito.

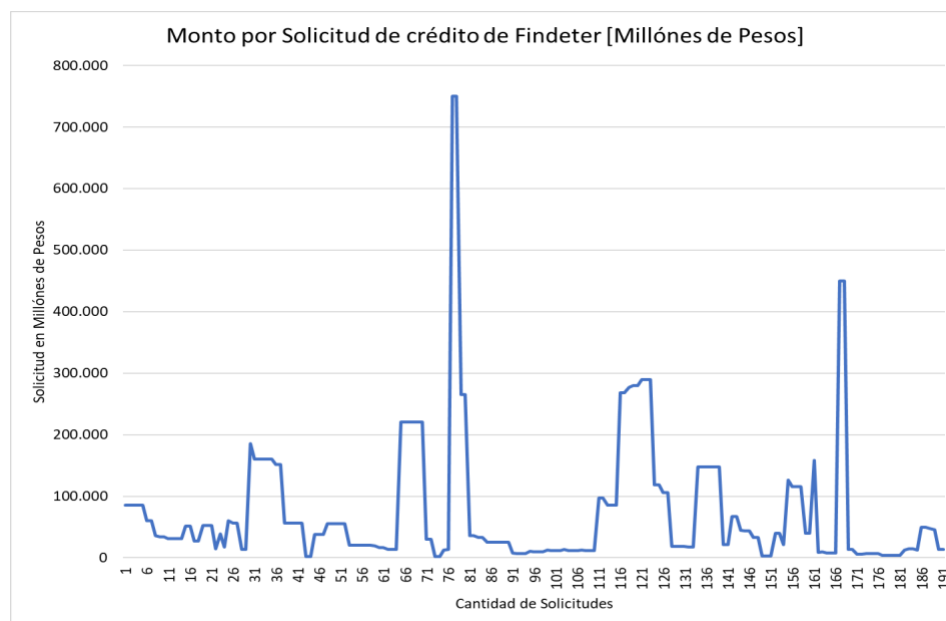


Figura 30. Monto por solicitud de crédito de Findeter

Fuente: Elaborado por el consultor C-044-2020

a. Construcción de Histograma de datos

Con la información presentada en las anteriores figuras, se procede a realizar la construcción de los parámetros principales con los cuales se puede realizar la construcción del histograma que refleje la situación de la evaluación de proyectos para la expedición de certificados para acceder a incentivos tributarios, exenciones de IVA, renta y aranceles y las solicitudes de crédito de FINDETER realizadas hasta la fecha de realización de la consultoría para lo anterior, se procede a determinar el valor máximo de la serie, el valor mínimo, el tamaño de la clase y el intervalo de clases con el cual serán trabajados los datos, obteniendo como resultado los siguientes:

Tabla 27. Parámetros de Histograma FNCE y GEE

ÍTEM	VALORES FNCE	VALORES GEE
Mínimo	0	0
Máximo	52.628.050.000	293.228.000.000
Número de Barras	210	74
Intervalo de Clase	250.609.762	3.962.540.541

Fuente: Elaborado por el consultor C-044-2020

Como se puede observar en la anterior tabla, se determina que el valor mínimo para proyectos de FNCE es cero, el valor máximo de inversión en proyectos de FNCE es de cincuenta y dos mil seiscientos veintiocho millones cincuenta mil pesos (\$52.628.050.000) este corresponde a un proyecto de FNCE de energía Eólica en el departamento de La Guajira, el número de barras se determina a partir de la cantidad de columnas que se quiere tenga el histograma, debido a la cantidad de valores lo más conveniente será tener la menor cantidad de barras, razón por la cual el consultor determina que la cantidad de barras en la cual debe quedar representado el histograma para FNCE no puede superar 210.

En la misma línea para proyectos de GEE es cero, el valor máximo del valor de los proyectos de GEE es de doscientos noventa y tres mil doscientos veintiocho millones de pesos (\$293.228.000.000) que corresponde en este caso a un proyecto del sector transporte en la línea de acción de uso de gas natural vehicular, el número de barras se determina a partir de la cantidad de columnas que se quiere tenga el histograma, debido a la cantidad de valores lo más conveniente será tener la menor cantidad de barras, razón por la cual el consultor determina que la cantidad de barras en la cual debe quedar representado el histograma para GEE no puede superar 74.

Tabla 28. Parámetros de Histograma Findeter

ÍTEM	VALOR
Mínimo	2.075.934.098
Máximo	750.000.000.000
Número de Barras	30
Intervalo de Clase	24.930.802.197

Fuente: Elaborado por el consultor C-044-2020

Como se puede observar en la anterior tabla, se determina que el valor mínimo de solicitudes de crédito de FINDETER es de \$2.075.934.098, el valor máximo de las solicitudes de crédito es de \$750.000.000.000, el número de barras se determina a partir de la cantidad de columnas que se quiere tenga el histograma, debido a la cantidad de valores lo más conveniente será tener la menor cantidad de barras, razón por la cual el consultor determina que la cantidad de barras en la cual debe quedar representado el histograma no puede superar 30.

Como se menciona previamente la representación del histograma a través de 30 barras se encuentra fundamentada en lo siguiente:

- El intervalo de datos debe ser escogido acorde al número de datos
- Una vez seleccionado el número de intervalos, se determina la longitud del intervalo acorde al rango de clases
- El primer intervalo debe contener el menor de los datos y el último el mayor

Debido a que la finalidad de la tabla de frecuencias es agrupar los datos que resuman las características de la muestra poblacional seleccionada, es criterio del consultor la selección del número de barras que representarán las frecuencias de la muestra poblacional, al seleccionar un valor diferente a 30 para los valores agrupados en el histograma, no será significativo debido a que se verá reflejada la finalidad de la representación de la muestra poblacional.

Teniendo presente que el valor máximo será de 191 barras que es el tamaño de la población, sin embargo, al seleccionar 191 barras, simplemente se está realizando una réplica de la muestra

poblacional, más no un rango de frecuencias funcional para determinar una frecuencia de acumulación por rango de clases.

Con los anteriores datos se procedió a realizar la determinación del intervalo de clase, dicho intervalo se consigue aplicando la siguiente expresión:

$$\text{Intervalo de clase} = \frac{(\text{Máximo} - \text{Mínimo})}{\text{Número de Barras}}$$

Con la anterior expresión se determina que el intervalo de clases a través del cual se encontrará parametrizado el comportamiento de la serie de datos de proyectos FNCE será de \$250.609.762 pesos colombianos, con esta información se determina que los valores se encontraran agrupados en 210 clases partiendo del valor mínimo cero (0), hasta el valor máximo teniendo en cuenta que cada intervalo se encuentra compuesto por una diferencia de \$250.609.762 pesos colombianos (intervalo de clase).

En la misma dinámica expuesta en el párrafo anterior se establece el intervalo de clases a través del cual se encontrará parametrizado el comportamiento de la serie de datos de proyectos GEE, el cual será de \$ 3.962.540.541 pesos colombianos, con esta información se determina que los valores se encontraran agrupados en 74 clases partiendo del valor mínimo cero (0), hasta el valor máximo teniendo en cuenta que cada intervalo se encuentra compuesto por una diferencia de \$3.962.540.541 pesos colombianos (intervalo de clase).

Con relación a las solicitudes de crédito de FINDETER se determina que el intervalo de clases a través del cual se encontrará parametrizado el comportamiento de la serie de datos será de \$24.930.802.197, con esta información se determina que los valores se encontrarán agrupados en 31 clases partiendo del valor mínimo de solicitud, hasta el valor máximo teniendo en cuenta que cada intervalo se encuentra compuesto por una diferencia de \$24.930.802.197.

b. Tarifas a cobrar

Con los histogramas elaborados, se seleccionan tres escenarios de evaluación de tarifas a cobrar para las solicitudes de FNCE y GEE, solicitudes de crédito Findeter y Solicitudes estudios de conexión SIN, según lo establecido en el artículo 20 de la Ley 1955 de 2019, seleccionando para los tres puntos relevantes de la gráfica en los cuales se encuentran las mayores acumulaciones de solicitudes de crédito obteniendo como resultado lo siguiente.

Tabla 29. Escenarios relevantes de acumulación de valores de solicitudes de certificados de incentivos

Escenario	FNCE		GEE	
	Valor total [Pesos]	19%	Valor total [Pesos]	19%
Alto	751.829.285,71	142.847.564	19.812.702.703	3.764.413.514
Medio	501.219.523,81	95.231.710	7.925.081.081	1.505.765.405
Bajo	250.609.761,90	47.615.855	3.962.540.541	752.882.703

Fuente: Elaborado por el consultor C-044-2020

Si a los anteriores valores se les saca el 1% que propone la Ley 1955 como tarifa a cobrar por la UPME para garantizar la respuesta a solicitudes de incentivos, se obtienen como resultados las siguientes tarifas a cobrar.

Tabla 30. Tarifas a cobrar según la Ley 1955 de 2019 para certificados de incentivos a proyectos FNCE y GEE - Alternativa 2

Escenario	Tarifa Hasta 1% FNCE [Pesos]	Tarifa Hasta 1% GEE [Pesos]
Escenario Alto	1.428.476	37.644.135
Escenario Medio	952.317	15.057.654
Escenario Bajo	476.159	7.528.827

Fuente: Elaborado por el consultor C-044-2020

Con relación a los servicios técnicos de planeación y asesoría, relacionados con las actividades de emisión de conceptos sobre las conexiones al Sistema Interconectado Nacional el artículo 20 de la Ley 1955 de 2019 (Ley 1955, 2019), el cual establece que la Unidad de Planeación Minero Energética - UPME, podrá cobrar a aquellas personas naturales o jurídicas que utilicen o soliciten los servicios técnicos de planeación y asesoría, relacionados con las actividades de

emisión de conceptos sobre las conexiones al Sistema Interconectado Nacional, una tarifa de hasta 50 Salarios Mínimos Legales Mensuales Vigentes - SMLMV. (Ley 1955, 2019).

Por lo anterior se toma lo estipulado en el Decreto No. 2360 del 2019, el cual estableció el SMLMV que comenzó a regir a partir del 01 de enero del 2020, en un valor de \$ 877.803. Por lo anterior, se determina el valor del costo por solicitud de conexión, así:

Tabla 31. Tarifas a cobrar según la Ley 1955 de 2019 por Solicitud de Conexión - Alternativa 2

Ítem	Unidad	Valor
Cantidad de Salarios Mínimos Legales Mensuales Vigentes	SMLMV	50
Salario Mínimo Legal Mensual Vigente	\$	877.803
Valor Total por Solicitud	\$	43.890.150

Fuente: Elaborado por el consultor C-044-2020

Teniendo en cuenta lo indicado en Artículo 20 – Ley 1955 de 2019, el cobro máximo por solicitud de conexión sería \$ 43.890.150 (Alternativa 2).

El consultor propone dos escenarios más con el fin de aplicar la metodología de toma de decisiones bajo incertidumbre, dichos escenarios se presentan a continuación:

- **Escenario Alto:** Tarifa máxima a cobrar por la UPME de \$ **43.890.150**, de acuerdo con lo establecido en la Ley.
- **Escenario Medio:** Para el escenario medio se contempla una tarifa de un 30% menos del valor asignado en el escenario alto, obteniendo como resultado un valor de \$ **30.723.105**.
- **Escenario Bajo:** Para el escenario bajo se contempla una tarifa de un 30% menos del valor asignado en el escenario medio, obteniendo como resultado un valor de \$ **21.506.174**.

Por último, con relación a las solicitudes de crédito de FINDETER y Seguimiento de los recursos, se obtienen como resultados las siguientes tarifas a cobrar en la alternativa 2 de acuerdo a los histogramas elaborados.

Tabla 32. Escenarios relevantes de acumulación de valores de solicitudes de crédito Findeter

Escenario	Valor relevante de acumulación
Escenario Alto	76.868.340.688
Escenario Medio	51.937.538.491
Escenario Bajo	27.006.736.295

Fuente: Elaborado por el consultor C-044-2020

Si a los anteriores valores se les saca el 1% que propone la ley 1955 como tarifa a cobrar por la UPME para garantizar la respuesta a solicitudes de crédito de Findeter y Seguimiento de los recursos, se obtienen como resultados las siguientes tarifas a cobrar.

Tabla 33. Tarifas a cobrar solicitudes de crédito Findeter según la Ley 1955 de 2019 – Alternativa 2

Escenario	Tarifa 1%
Escenario Alto	\$ 768.683.407
Escenario Medio	\$ 519.375.385
Escenario Bajo	\$ 270.067.363

Fuente: Elaborado por el consultor C-044-2020

5.4.3 Alternativa 3 – Promedio entre los escenarios generados en cada caso

A partir de las dos alternativas propuestas previamente se caracteriza una tercera alternativa fundamentada en el promedio de los escenarios generados, con la finalidad de establecer una tarifa intermedia a cobrar en la tercera alternativa entre lo establecido en la Ley 1955 de 2019 “*Por el cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2018 – 2022*” y el costo de la alternativa de situación actual en la cual incurre la UPME, así:

Tabla 34. Tarifa a cobrar alternativa 3 por escenario para proyectos FNCE

Escenarios	Alternativa 1 - Situación Actual	Alternativa 2 - Ley 1955 de 2019	Alternativa 3 - Promedio
Escenario Alto	3.901.199	1.428.476	2.664.837
Escenario Medio	3.000.922	952.317	1.976.620
Escenario Bajo	2.100.646	476.159	1.288.402

Fuente: Elaborado por el consultor C-044-2020

Tabla 35. Tarifa a cobrar alternativa 3 por escenario para proyectos GEE

Escenarios	Alternativa 1 - Situación Actual	Alternativa 2 - Ley 1955 de 2019	Alternativa 3 - Promedio
Escenario Alto	3.983.386	37.644.135	20.813.761
Escenario Medio	3.064.143	15.057.654	9.060.899

Escenario Bajo	2.144.900	7.528.827	4.836.864
----------------	-----------	-----------	------------------

Fuente: Elaborado por el consultor C-044-2020

Tabla 36. Tarifa a cobrar alternativa 3 Estudios de Conexión - SIN – Valor Promedio

Escenarios	Alternativa 1 - Situación Actual	Alternativa 2 - Ley 1955 de 2019	Alternativa 3 - Promedio
Escenario Alto	24.562.694	43.890.150	34.226.422
Escenario Medio	18.894.380	30.723.105	24.808.743
Escenario Bajo	13.226.066	21.506.174	17.366.120

Fuente: Elaborado por el consultor C-044-2020

Tabla 37. Tarifa a cobrar alternativa 3 Conceptos Créditos Findeter por escenario

Escenarios	Alternativa 1 - Situación Actual	Alternativa 2 - Ley 1955 de 2019	Alternativa 3 - Promedio
Escenario Alto	24.116.492	768.683.407	396.399.949
Escenario Medio	18.551.148	519.375.385	268.963.266
Escenario Bajo	12.985.803	270.067.363	141.526.583

Fuente: Elaborado por el consultor C-044-2020

5.4.4 Selección de la Alternativa Óptima

Para realizar la selección de la alternativa óptima se emplean modelos fundamentados en teoría de juegos, usando criterios de decisión ante situaciones de Incertidumbre, la toma de decisiones se emplea cuando existen casos en los cuales se debe realizar la selección de un solo resultado, es decir aquellos en los cuales la solución del modelo indica el curso de acción que debe seguir el caso. (Morales, 2008)

La selección de la alternativa se fundamenta sobre el modelo de decisión más pesimista, el criterio de (Maximin), este modelo considera que es más importante evitar pérdidas, que obtener utilidades, ya sea porque considera que la situación económica no es favorable o porque tiene la percepción que los estados por suceder no serán los más favorables, es decir, un tomador de decisión de naturaleza pesimista, con alta aversión al riesgo (Morales, 2008).

Adicionalmente, se buscará que la decisión se encuentre caracterizada por la minimización del arrepentimiento, a través del cual se busca minimizar las pérdidas de oportunidad.

5.4.4.1 Alternativa Óptima Proyectos FNCE y GEE. La alternativa óptima se traduce en reducir las pérdidas para la UPME incentivando la inversión por parte de los solicitantes lo cual garantizará un mayor ingreso económico para la entidad y reducirá los arrepentimientos económicos percibidos por los solicitantes de los certificados de incentivos tributarios.

Para realizar el desarrollo de la metodología de toma de decisión bajo incertidumbre a continuación se presentan los pasos a seguir que fundamentan la decisión:

a. Estructuración de escenarios FNCE Y GEE

Se toman los escenarios de tarifas propuestos a cobrar por la entidad en cada una de las alternativas planteadas, en la siguiente gráfica se evidencian las tarifas propuestas para cada una de las alternativas planteadas.

- Escenarios solicitudes de certificados de incentivos tributarios para proyectos FNCE**

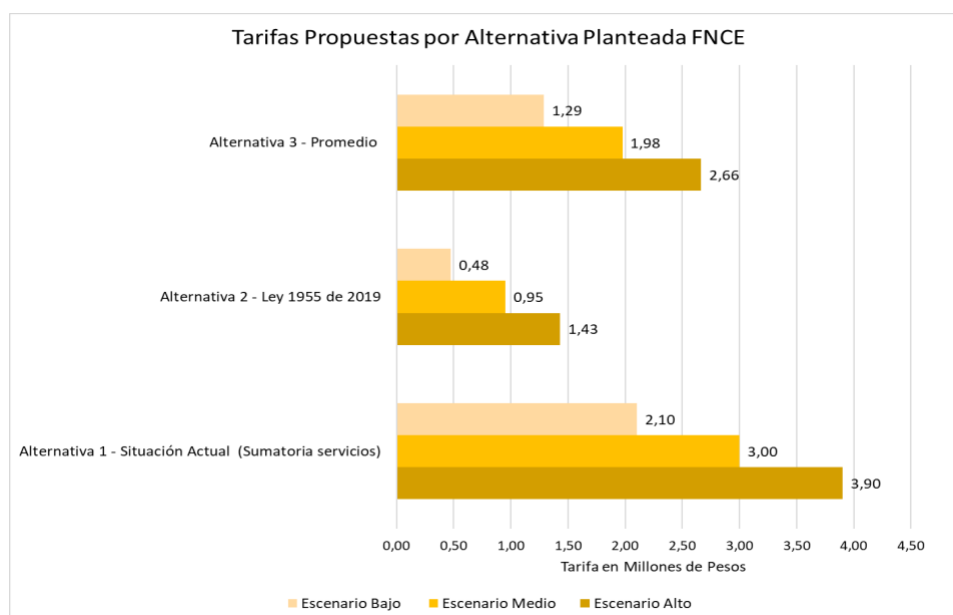


Figura 31. Tarifas propuestas a cobrar por escenario planteado FNCE

Fuente: Elaborado por el consultor C-044-2020

- **Escenarios solicitudes de certificados de incentivos tributarios para proyectos de GEE**

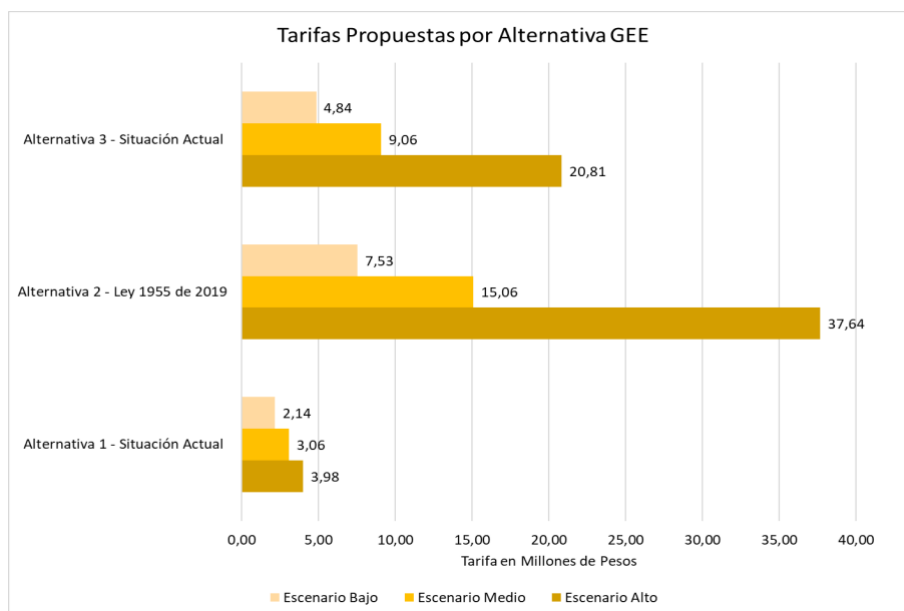


Figura 32. Tarifas propuestas a cobrar por escenario planteado GEE
Fuente: Elaborado por el consultor C-044-2020

b. Mínimo por escenario

Con los valores propuestos se determina el valor mínimo por escenario para cada una de las alternativas propuestas.

- **Mínimo por Escenario solicitudes de certificados de incentivos tributarios para proyectos FNCE**

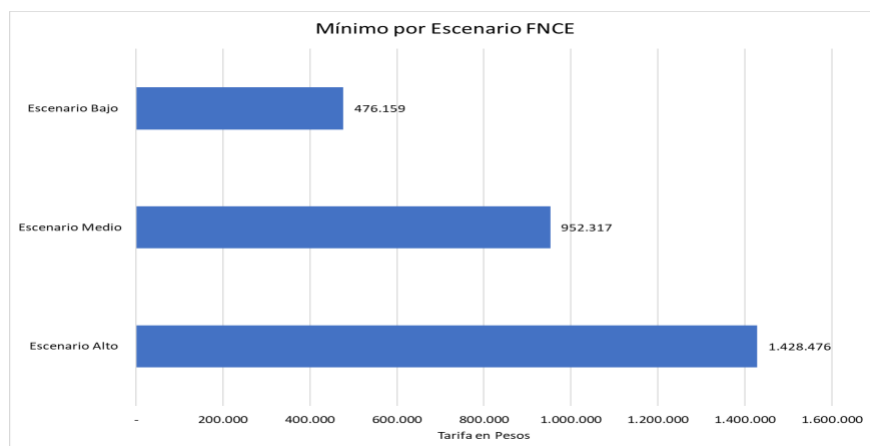


Figura 33. Valor Mínimo por Escenario FNCE

Fuente: Elaborado por el consultor C-044-2020

- **Mínimo por Escenario solicitudes de certificados de incentivos tributarios para proyectos GEE**

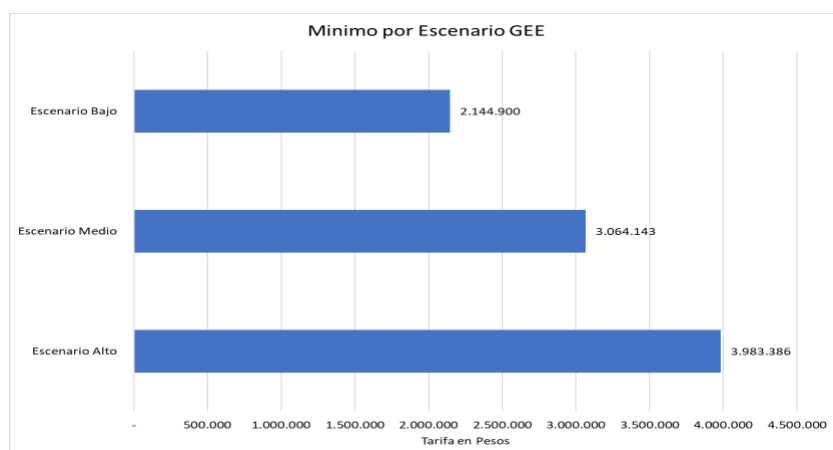


Figura 34. Valor Mínimo por Escenario GEE

Fuente: Elaborado por el consultor C-044-2020

c. Cálculo de arrepentimientos FNCE Y GEE

Se determina por escenario el arrepentimiento que se generaría para los solicitantes de la expedición de certificados de incentivos tributarios para proyectos FNCE y GEE.

- **Arrepentimiento solicitantes proyectos FNCE**

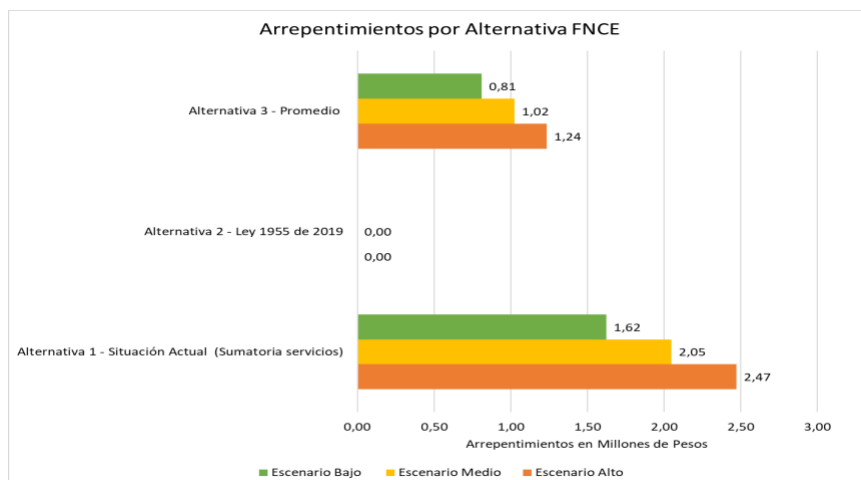


Figura 35. Arrepentimientos por Alternativa solicitantes FNCE
Fuente: Elaborado por el consultor C-044-2020

- **Arrepentimiento solicitantes proyectos GEE**

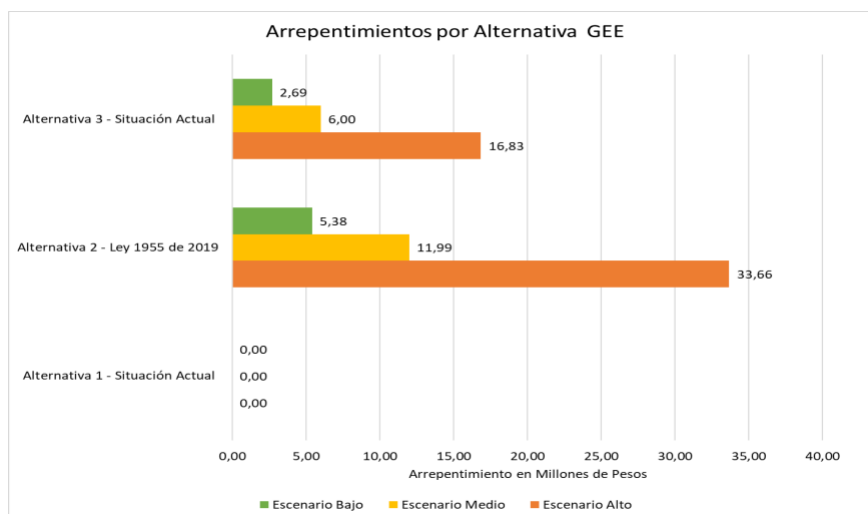


Figura 36. Arrepentimientos por Alternativa solicitantes GEE
Fuente: Elaborado por el consultor C-044-2020

d. Selección de la mejor alternativa FNCE y GEE

Como se busca generar el menor arrepentimiento para los solicitantes desde el punto de vista del recurso económico invertido para solicitar la expedición de certificados de incentivos tributarios para proyectos FNCE y GEE, se procede a determinar el valor del mínimo arrepentimiento, así:

- **Alternativa proyectos de Fuentes No Convencionales de Energía (FNCE)**

Como se pudo establecer con los análisis de datos y gráficos, para establecer la tarifa más idónea para los proyectos FNCE, se determina que la alternativa donde se generaría el menor arrepentimiento percibido por los solicitantes para acudir a las evaluación de sus proyectos para acceder a estos incentivos es en el escenario planteado en la alternativa 2 o lo establecido en el artículo 20 de la ley 1955 de 2019 que establece que se podrá cobrar **hasta** “el 1% de los beneficios tributarios solicitados por el usuario solicitante”, esta alternativa le permitiría a la UPME una recuperación de su costo y no se generaría un rechazo por parte de los usuarios para acceder el servicio, ya que la tarifa no resultaría superior a los incentivos recibidos, sobre todo pensando en los pequeños proyectos de FNCE en los cuales la base gravable de incentivos es muy baja y no pueden ser sometidos al cobro de una tarifa uniforme para todos los proyectos.

A partir de lo anterior se recomienda a la UPME sea cobrado el costo de operación basados en los escenarios de la alternativa 2, así:

Tabla 38. Tarifa propuesta a cobrar para proyectos FNCE

Escenario	Porcentaje a cobrar por los incentivos recibidos	Vr. Incentivos en pesos
Escenario estándar	1.0%	\$0 hasta \$999.999.999
Escenario Tope en Pesos	\$10.000.000	\$1.000.000.000 hacia arriba

Fuente: Elaborado por el consultor C-044-2020

La anterior recomendación del consultor radica en que a medida que los incentivos son mayores el 1% va volviendo el escenario de arrepentimiento crítico, a modo de ejemplo tomemos el escenario de los proyectos del 2019, así:

Tabla 39. Análisis proyectos FNCE vigencia 2019

Número de Proyectos	Vr. Total, Proyectos	Vr. Total, Incentivo Estimado	Tarifa	Vr. Total Estimado recaudo
15	162.600.000	30.894.000	1,0%	308.940
61	3.396.770.000	645.386.300	1,0%	6.453.863
58	11.760.950.000	2.234.580.500	1,0%	22.345.805
76	296.263.720.000	56.290.106.800	10.000.000	760.000.000
210	311.584.040.000	59.200.967.600		789.108.608

Fuente: Elaborado por el consultor C-044-2020

Dentro de los 76 proyectos encontramos un proyecto identificado con el número 739, de energía eólica en el departamento de la Guajira cuyo valor de incentivos asciende a \$9.999.330.000 si le aplicamos la tasa del 1% este solo proyecto tendría que pagar \$99.999.330 por el certificado de incentivo tributario, y lo que la consultoría plantea con el método aplicado es la importancia de que la entidad evite pérdidas más que obtener utilidades, la percepción en un escenario real es que el solicitante de este proyecto prefiere pagar 10 millones a 99 millones por el certificado.

Así mismo en el análisis de la tabla 39, se puede evidenciar que con el establecimiento de la tarifa con el porcentaje establecido en el artículo 20 de la Ley 1955 de 2019, la UPME al establecer una tarifa para los servicios prestados a través de la Subdirección de Demanda como lo plantea la consultoría recupera su costo actual del proceso de emisión de certificados para incentivos tributarios en proyectos FNCE, ya que:

Número de proyectos = 210

Costo proceso Incentivos = \$3.000.922

Valor Costo = \$630.193.620

Valor recaudo análisis tabla 39 = \$789.108.608

Asumiendo ese escenario se observa que aplicando la alternativa 2 se recupera el costo y se obtiene un 25% más que puede ser destinado a cubrir gastos de inversión de la entidad.

- **Alternativa proyectos de Gestión Eficiente de la Energía (GEE)**

Así mismo, para establecer la tarifa más idónea para los proyectos GEE, se determina que la alternativa donde se generaría el menor arrepentimiento por los solicitante para acudir a las evaluación de sus proyectos para acceder a estos incentivos es en el escenario planteado en la alternativa 1 que es el análisis de costo de situación actual, esta alternativa le permitiría a la UPME una recuperación de su costo y no se generaría un rechazo por parte de los usuarios para acceder el servicio, ya que la tarifa no resultaría superior a los incentivos recibidos.

A partir de lo anterior se recomienda a la UPME sea cobrado el costo de operación basados en los escenarios de la alternativa 1, así:

- **Escenario Alto** = \$3.983.386
- **Escenario Medio** = \$3.064.143
- **Escenario Bajo** = \$2.144.900

Si analizamos la base de datos 2019 como se ha hecho en el modelo, en GEE se emitieron certificados a 74 proyectos con un valor total en incentivos estimado de \$119.345.874.200, si a este valor le aplicamos el 1% que indica la ley se tendría un presunto recaudo por un valor de \$1.193.458.742 lo que daría un promedio de tarifa por proyecto \$16.127.821, es aquí donde la teoría de arrepentimiento en la ilustración 28 con el modelo aplicado indica que la mejor alternativa es la 1 o costo actual y se evidencia de la siguiente forma:

Número de proyectos	= 74
Costo proceso Incentivos	= \$3.064.143
Valor Costo	= \$226.746.582
Tarifa Escenario Alto alternativa 1	= \$ 3.983.386
Valor recaudo escenario alto	= \$294.770.564

Asumiendo ese escenario se observa que aplicando la alternativa 1 con el escenario alto se recupera el costo y se obtiene un 30% más que puede ser destinado a cubrir gastos de inversión de la entidad.

5.4.4.2 Alternativa Optima Solicitudes de estudios de conexión SIN. La alternativa optima se traduce en reducir las pérdidas para la UPME incentivando la inversión por parte de los solicitantes lo cual garantizará un mayor ingreso económico para la entidad y reducirá los arrepentimientos económicos percibidos por los solicitantes de las conexiones al SIN.

Para realizar el desarrollo de la metodología de toma de decisión bajo incertidumbre a continuación se presentan los pasos a seguir que fundamentan la decisión:

a. Estructuración de escenarios estudios de conexión SIN

En la siguiente gráfica se evidencian las tarifas calculadas para cada una de las alternativas propuestas con sus escenarios.

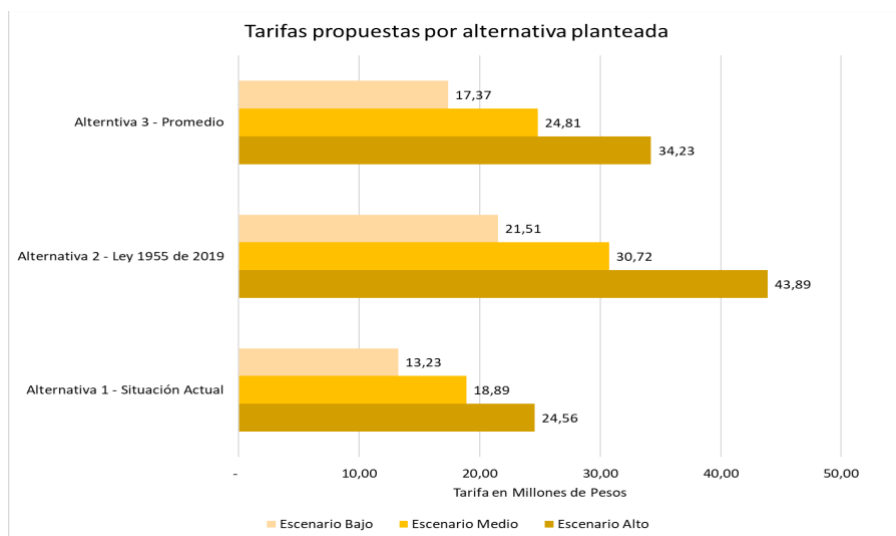


Figura 37. Tarifas propuestas a cobrar por escenario planteado estudios de conexión SIN

Fuente: Elaborado por el consultor C-044-2020

b. Mínimo por escenario estudios de conexión SIN

Con los valores calculados para cada alternativa, se determina el valor mínimo por escenario para cada una de las alternativas propuestas.

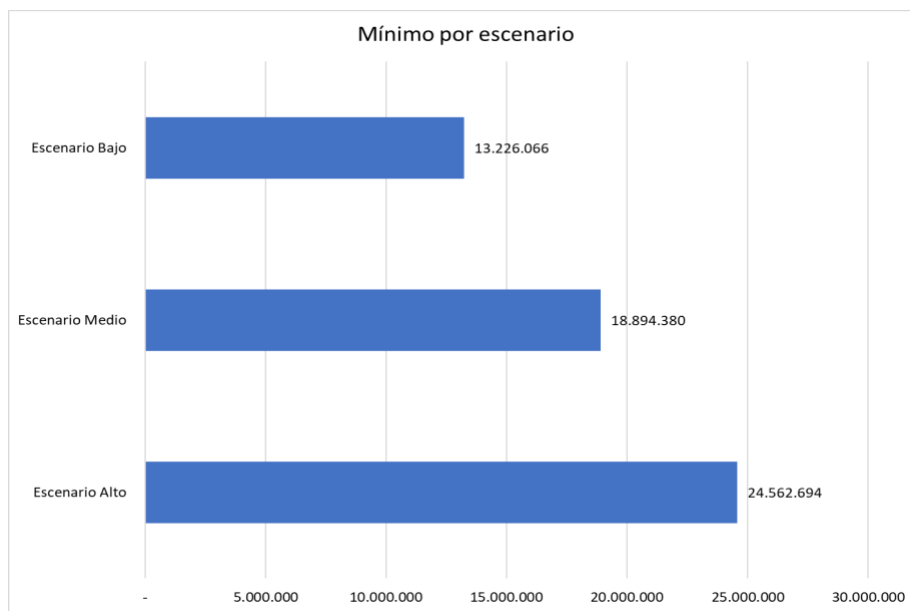


Figura 38. Mínimo por Escenario estudios de conexión SIN
Fuente: Elaborado por el consultor C-044-2020

c. Cálculo de arrepentimientos estudios de conexión SIN

El arrepentimiento se encuentra enfocado en la cuantificación mínima del riesgo de tomar una decisión de inversión bajo escenarios que impliquen limitaciones económicas para los inversionistas.

Para cada escenario, se determina el arrepentimiento que se generaría para el solicitante de la solicitud de conexión.

El valor del arrepentimiento se determina a partir de restar la tarifa generada por escenario con el valor mínimo por escenario, para el ejemplo se tomará lo siguiente:

A = Tarifa Alternativa 2 - Escenario Alto = \$ 43,89 Millones

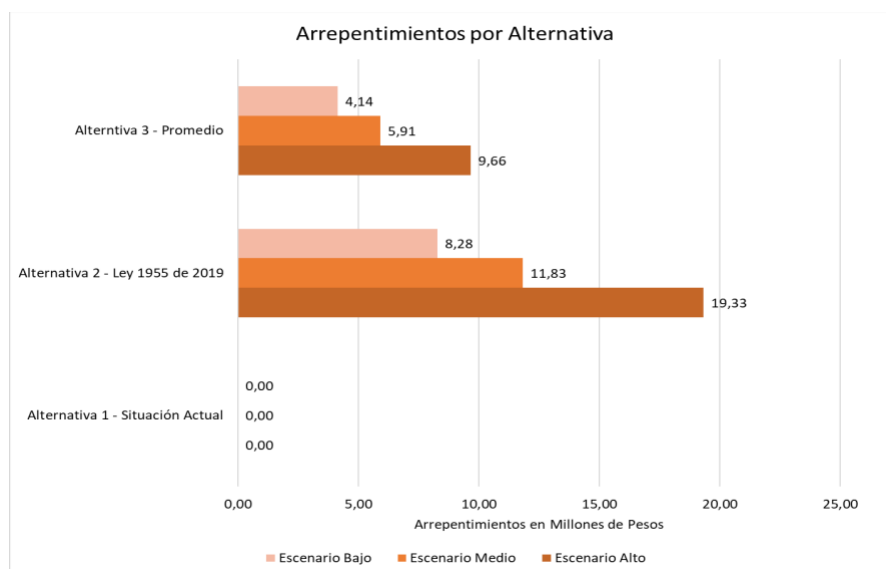
B = Mínimo Escenario Alto = \$ 24,56 Millones

Arrepentimiento = A – B = \$ 19,32

Tabla 40. Valores de arrepentimientos por alternativa estudios de conexión SIN

Escenarios	Alternativa 1 - Situación Costo Actual	Alternativa 2 - Ley 1955 de 2019	Alternativa 3 - Promedio
Escenario Alto	24.562.694	19.327.456	9.663.728
Escenario Medio	18.894.380	11.828.725	5.914.362
Escenario Bajo	13.226.066	8.280.107	4.140.054

Fuente: Fuente: Elaborado por el consultor C-044-2020

**Figura 39.** Arrepentimientos por Alternativa estudios de conexión SIN

Fuente: Elaborado por el consultor C-044-2020

d. Selección de la mejor alternativa

El menor arrepentimiento para el solicitante es un punto en el cual éste se arrepentiría lo menos posible, a nivel económico, de pagar a la UPME por el trámite de solicitud de expedición del concepto de conexión. Se determina que el menor arrepentimiento para el solicitante es el generado a través de la Alternativa 1 – Situación Actual.

Por lo anterior, el consultor recomienda a la UPME que el valor más óptimo para el cobro de las solicitudes de conexión al SIN es el costo identificado en la Situación Actual – Alternativa 1, el cual queda de la siguiente forma:

- **Escenario Alto** = \$ 24.562.694.
- **Escenario Medio** = \$ 18.894.380.
- **Escenario Bajo** = \$ 13.226.066.

A partir de los costos de la alternativa recomendada por el consultor, y teniendo en cuenta las solicitudes de conexión recibidas por la UPME desde el año 2018 hasta la fecha, la entidad ha dejado de percibir en recursos económicos:

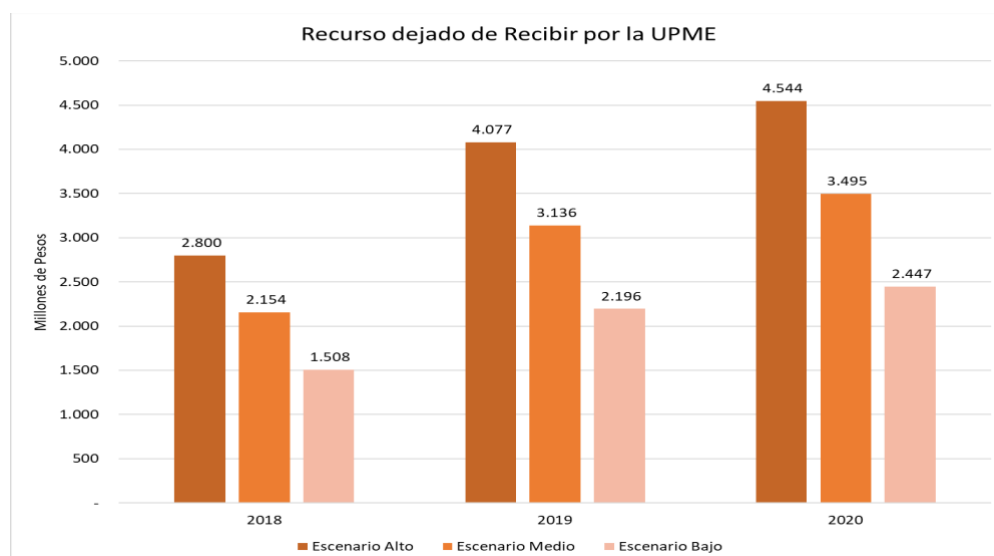


Figura 40. Recurso dejado de recibir por la UPME por solicitudes estudios de conexión SIN
Fuente: Elaborado por el consultor C-044-2020

Tabla 41. Recurso dejado de percibir por la UPME por solicitudes estudios de conexión SIN

Año	Solicitudes	Escenario Alto [\$]	Escenario Medio [\$]	Escenario Bajo [\$]
2018	114	2.800.147.140	2.153.959.339	1.507.771.537
2019	166	4.077.407.239	3.136.467.107	2.195.526.975
2020	185	4.544.098.429	3.495.460.330	2.446.822.231

Fuente: Elaborado por el consultor C-044-2020

Después de analizar las tres alternativas, se recomienda a la UPME cobrar por la expedición de conceptos de solicitudes de conexión una tarifa de **\$ 18.894.380**, monto que corresponde al valor medio de la estructura del costo de la situación actual – Alternativa 1.

5.4.4.3 Alternativa Óptima Solicitudes Créditos Findeter. La alternativa óptima se traduce en reducir las pérdidas para la UPME incentivando la inversión por parte de los solicitantes lo cual garantizará un mayor ingreso económico para la entidad y reducirá los arrepentimientos

económicos percibidos por los solicitantes de los conceptos de las solicitudes de crédito de Findeter.

a. Estructuración de escenarios Solicitudes Créditos Findeter

Se toman los escenarios de tarifas propuestos a cobrar por la entidad en cada una de las alternativas planteadas, en la siguiente gráfica se evidencian las tarifas propuestas para cada una de las alternativas planteadas.

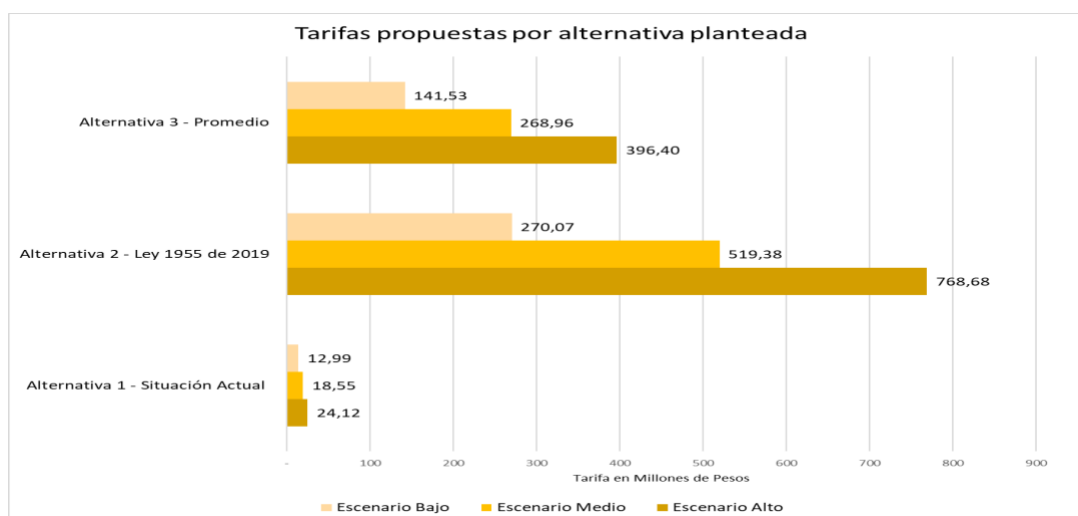


Figura 41. Tarifas propuestas a cobrar por escenario planteado Solicitudes Créditos Findeter

Fuente: Elaborado por el consultor C-044-2020

b. Mínimo por escenario

Con los valores propuestos se determina el valor mínimo por escenario para cada una de las alternativas propuestas

Escenarios	Alternativa 1 - Situación Actual	Alternativa 2 - Ley 1955 de 2019	Alternativa 3 - Promedio	Mínimo
Escenario Alto	24.116.492	768.683.407	396.399.949	24.116.492
Escenario Medio	18.551.148	519.375.385	268.963.266	18.551.148
Escenario Bajo	12.985.803	270.067.363	141.526.583	12.985.803

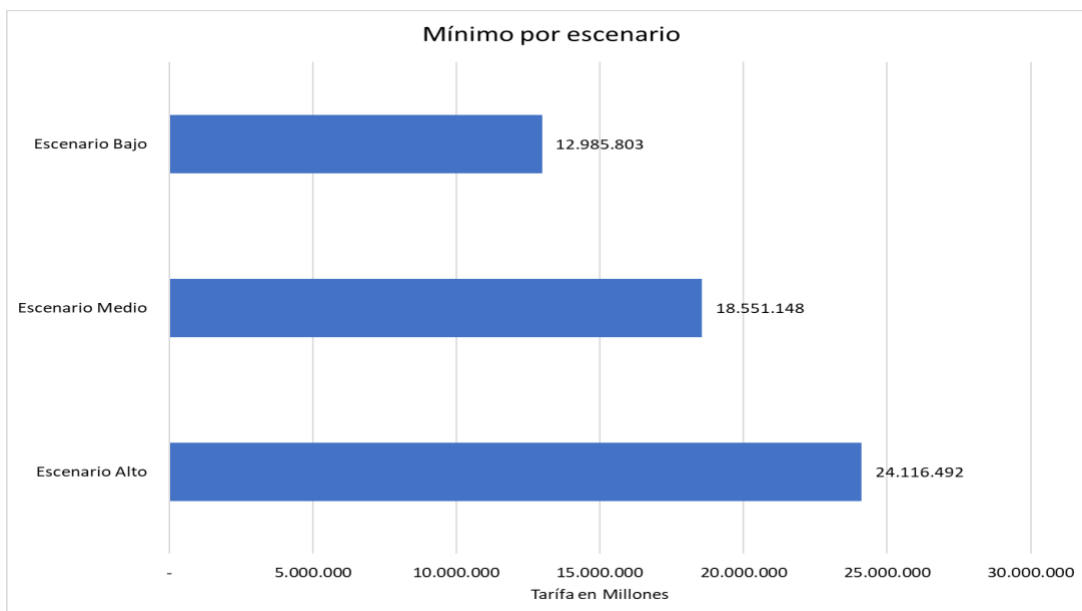


Figura 42. Valor Mínimo por Escenario Solicitudes Créditos Findeter
Fuente: Elaborado por el consultor C-044-2020

c. Cálculo de arrepentimientos

Se determina por escenario el arrepentimiento que se generaría para los solicitantes de la expedición de conceptos de solicitudes de Findeter.

El valor del arrepentimiento se determina a partir de restar la tarifa generada por escenario con el valor mínimo por escenario, para el ejemplo se tomará lo siguiente:

$$A = \text{Tarifa Alternativa 2 - Escenario Alto} = \$ 768,68 \text{ Millones}$$

$$B = \text{Mínimo Escenario Alto} = \$ 24.116.492$$

$$\text{Arrepentimiento} = A - B = \$ 744,57$$

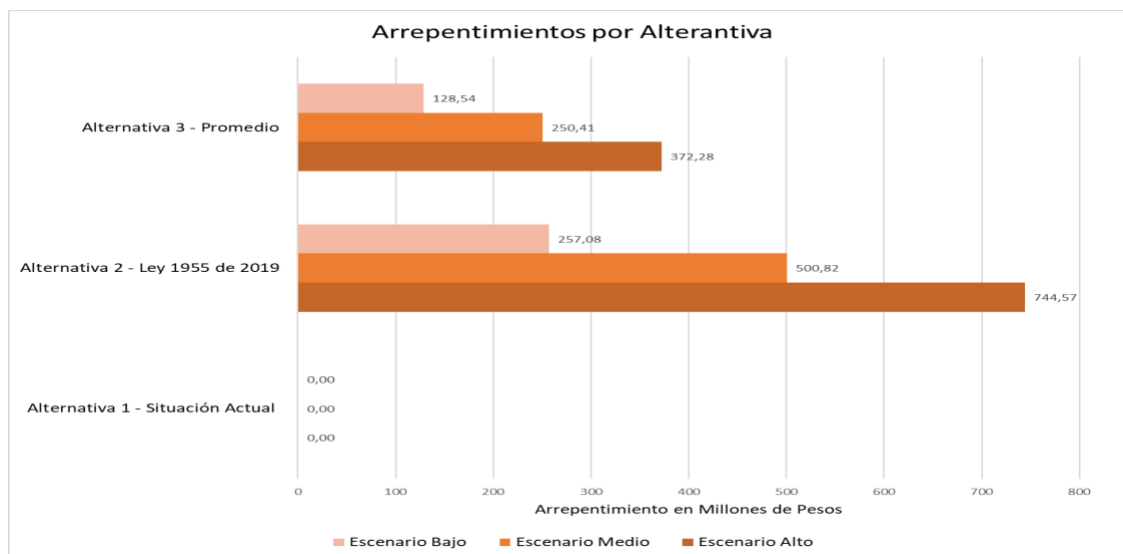


Figura 43. Arrepentimientos por Alternativa Solicitudes Créditos Findeter

Fuente: Elaborado por el consultor C-044-2020

d. Selección de la mejor alternativa

Como se busca generar el menor arrepentimiento para los solicitantes desde el punto de vista del recurso económico invertido para solicitar la expedición de conceptos de Findeter y garantizar el seguimiento de los recursos, se procede a determinar el valor del mínimo arrepentimiento, determinando que el menor arrepentimiento se generaría con la alternativa 1, lo cual reduciría las pérdidas que podrían ser generadas para la UPME.

A partir de lo anterior se recomienda a la UPME sea cobrado el costo de operación de la situación actual, monto que asciende en cada uno de los escenarios planteados para la alternativa seleccionada a:

- **Escenario Alto** = \$24.116.492
- **Escenario Medio** = \$18.551.148
- **Escenario Bajo** = \$12.985.803

A partir de los costos de la alternativa recomendada por el consultor, y teniendo en cuenta las solicitudes de créditos findeter recibidas por la UPME desde el año 2012 hasta la fecha, la entidad ha dejado de percibir en recursos económicos:

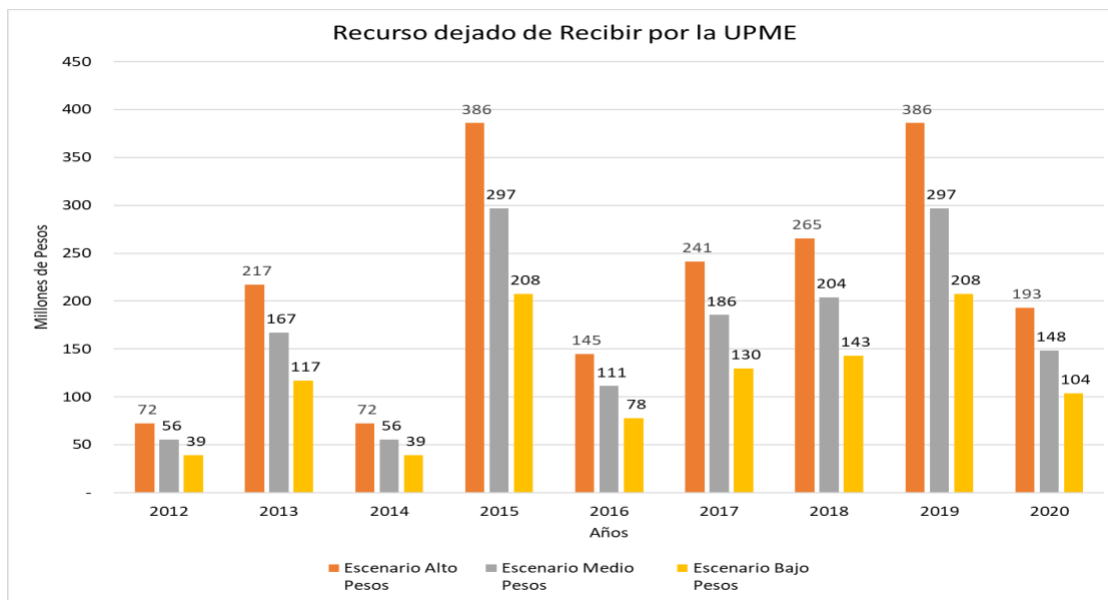


Figura 44. Recurso dejado de recibir por la UPME por Solicitudes Créditos Findeter
Fuente: Elaborado por el consultor C-044-2020

Una vez analizadas las tres alternativas y con el desarrollo de la estructura de la situación actual, se recomienda a la UPME cobrar una tarifa por realizar la expedición de conceptos de Findeter y garantizar el seguimiento de los desembolsos de crédito realizados por Findeter de **\$18.551.148**, monto que corresponde al valor medio de la estructura de costo de la situación actual.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se identificaron y revisaron los procedimientos internos de las áreas de la UPME encargadas de prestar los servicios contemplados en el artículo 20 de la Ley 1955 de 2019, estas áreas son: Subdirección de Demanda, Subdirección de Energía y la Oficina de Gestión de Proyectos de Fondos. Se hizo la diagramación respectiva del flujo de procesos de los servicios, los cuales fueron socializados, revisados y aprobados por los grupos de trabajo y jefes de área.

Se determinaron los tipos de gastos en los cuales incurren las áreas de la UPME para la prestación de sus servicios, se establecieron tres gastos que son: 1. Salarios, Honorarios y Prestaciones, 2. Servicios Públicos y 3. Arriendos (infraestructura física y servicios tecnológicos). Con la identificación de los gastos se estableció el valor consumo hora de cada uno de estos gastos, siendo este el inductor a tener en cuenta para costeo total del servicio.

Con la diagramación de los flujos de los procesos se hizo el desglose de las actividades mediante las WBS de cada uno de los servicios a tarifar, una vez se obtuvo el desglose de las actividades se aplicó la metodología PERT para establecer los tiempos estimados por cada una de las actividades de los servicios prestados por la UPME, obteniendo como resultado una matriz con la información detallada del tiempo total por actividad y por servicio, el cual incluye los actores que intervienen en cada etapa, esta información fue diligenciada por parte de los funcionarios de la UPME que realizan las actividades mediante mecanismo de encuesta suministrada por el equipo consultor y la cual fue socializada, revisada y aprobada por los jefes de área y sus equipos de trabajo.

Obtenida la información del tiempo total por actividad y el valor unitario del inductor de costo, se procedió a la estimación del costo actual de cada uno de los servicios prestados por la UPME.

Con la identificación y el establecimiento del costo actual para cada uno de los servicios contemplados en el artículo 20 de la Ley 1955 de 2019, se procedió por parte del equipo consultor al establecimiento del modelo de estimación de tarifas a cobrar, y se obtuvieron los siguientes resultados:

Luego de realizar el desarrollo de la consultoría se determina que la tarifa a cobrar por la UPME, en la cual se reduce el arrepentimiento por parte de los solicitantes para avanzar el trámite de los servicios contemplados en el artículo 20 de la ley 1955 de 2019, así:

- a. Establecer el valor del cobro por la valoración de los proyectos de fuentes no convencionales de energía (FNCE) y gestión eficiente de la energía (GEE) para acceder a incentivos tributarios

Para la emisión de certificados de incentivos tributarios en Proyectos de Fuentes No Convencionales de Energía (FNCE) y con el fin de evitar pérdidas de usuarios en el trámite, garantizando que no se desincentive el uso de este mecanismo y como alternativa de recuperación del costo administrativo de la entidad, la alternativa adecuada para el cobro de esta tarifa es la planteada en el artículo 20 de la ley 1955 de 2019 con la UPME que indica que se podrá cobrar **hasta** “el 1% de los beneficios tributarios solicitados por el usuario solicitante”, sin embargo, la recomendación del consultor establece que la tasa de hasta el 1% aplica a proyectos con incentivos de hasta un monto de \$999.999.999, proyectos de mil millones de pesos en adelante se cobrará un tope en pesos de \$10.000.000 con el fin de evitar el arrepentimiento de los usuarios por tarifas elevadas a medida que su valor de incentivos se incrementa.

Las anteriores recomendaciones del consultor permiten que la entidad recupere su costo administrativo y generar un 25% de ingresos que pueden ser destinados al financiamiento de gastos de inversión.

Así mismo, para el servicio de certificados de incentivos tributarios en proyectos de Gestión Eficiente de la Energía (GEE) se determina que la tarifa a cobrar es la planteada en la alternativa 1 costo actual – escenario alto por un valor de \$ 3.983.386, esta tarifa permite recuperar el costo administrativo y generar un 30% de ingresos que pueden ser destinados al financiamiento de gastos de inversión.

Se recomienda revisar el recurso de reposición, debido a que es responsabilidad de la entidad contar con el área legal encargada de ejecutar esta actividad, por ende realizar un costeo desde el momento inicial, causa un sobre costo que impacta de forma directa el arrepentimiento que puede ser generado para los solicitantes.

- b.** Establecer el valor del cobro por la evaluación de los proyectos que solicitan acceder a la línea de redescuento con tasa compensada de FINDETER.

Se recomienda a la UPME que la expedición de conceptos de solicitudes de crédito de FINDETER sea realizada por la OGPf, indiferente del alcance del proyecto, bien sea de gestión eficiente de la energía o del resto de solicitudes que puedan ser realizadas.

Se recomienda que la OGPf como encargada de la expedición de conceptos de solicitudes de crédito de FINDETER, también sea la encargada de realizar el seguimiento a los desembolsos realizados por FINDETER, lo anterior, debido a que, como resultado de la presente consultoría se cuenta con el diagrama de flujo diseñado para el procedimiento que actualmente desarrolla la OGPf asociado al seguimiento de que trata el artículo 10 de la resolución 40393 del 2015.

Producto de la presente consultoría se determina que la tarifa a cobrar por la UPME, en la cual se reduce el arrepentimiento por parte de los solicitantes para avanzar el trámite con la UPME y por ende se incentivan las solicitudes de crédito, así como también se reducen las pérdidas que pueden ser generadas para la entidad ya que los solicitantes no deseen realizar el trámite con la UPME debido a los elevados costos, es la alternativa que refleja la situación actual, en la cual se recupera el monto de recursos necesarios para realizar la expedición de recursos de Findeter.

La tarifa a cobrar por solicitud realizada a la UPME asociada a los créditos de Findeter se establece en \$18.551.148, resaltando que, con esta tarifa la UPME en el año en curso ha dejado de recibir un monto total de \$ 148 Millones.

Para proyectos presentados a realizar el trámite de solicitudes de conexión cuyo valor solicitado sea inferior a \$ 1.855.614.810, se recomienda cobrar el 1% del valor solicitado a FINDETER.

El consultor recomienda que la tarifa se exprese en la equivalencia de salarios mínimos mensuales legales vigentes (SMMLV), para que anualmente esta quede actualizada a un incremento que equilibre el costo con el valor a cobrar de la misma. Para el caso de conceptos de créditos de FINDETER y seguimiento a los desembolsos el valor de \$18.551.148 equivale a 21

SMLMV, el valor del salario mínimo mensual legal vigente para el presente análisis es de \$877.803.

Con la tarifa resultante de la presente consultoría, la UPME ha dejado de recibir desde el año 2012 un monto total de \$1.521 Millones, correspondientes a la sumatoria como valores constantes de los datos presentados para cada año.

- c. Establecer el valor del cobro por la emisión de conceptos sobre las conexiones al Sistema Interconectado Nacional - SIN

Después de analizar los costos de las tres alternativas, el consultor recomienda que la tarifa a cobrar por la UPME en la emisión de un concepto de conexión sea el costo de la *Alternativa 1 – Costo de la situación actual*, ya que con ésta se observa una reducción del arrepentimiento por parte de los solicitantes y se incentivan los trámites de solicitudes de conexión, reduciendo así las pérdidas de recurso económico para la UPME. De igual forma, es el valor con el cual la UPME recupera el monto de recursos necesarios para realizar la expedición de conceptos de conexión.

La recomendación del consultor asociada al escenario medio de la situación actual, se encuentra concentrada en que en este punto la entidad recupera el recurso invertido en garantizar la expedición de solicitudes de estudios de conexión, si se toma el escenario alto planteado como supuesto en el presente documento, la entidad estaría generando utilidades, por el contrario si se toma el escenario bajo, no se estaría recuperando la inversión realizada por la entidad para garantizar el cumplimiento de sus actividades asociadas a la expedición de la solicitud de estudios de conexión, si bien, ambos escenarios no repercuten sobre el arrepentimiento generado sobre los solicitantes, el consultor recomienda operar bajo el escenario medio.

La tarifa que se recomienda cobrar a la UPME por solicitud de conexión es de **\$ 18.894.380**, tarifa correspondiente al valor de la situación actual, determinado luego de aplicar la toma de decisión bajo incertidumbre, sin embargo, debido a que los proyectos se encuentran caracterizados según su capacidad de potencia, se recomienda las tarifas a cobrar se parametricen de la siguiente manera:

- Proyectos Grandes: Proyectos con capacidad mayor o igual a los 100 MW, se recomienda sea cobrada una tarifa de **\$24.562.694.**
- Proyectos Medianos: Proyecto con capacidad superior a los 20 MW y menor a 100 MW, se recomienda sea cobrada una tarifa de a **\$ 18.894.380.**
- Proyectos Pequeños: proyectos con capacidad menor o igual a los 20 MW, se recomienda sea cobrada una tarifa de **\$ 13.226.066.**

El consultor recomienda para realizar la actualización de la tarifa expuesta en este documento, sea cuantificado a través de SMLMV el cual para el presente análisis fue tomado como referencia el valor vigente para 2020 de \$ 877.803, los cuales ascenderían a:

- Proyectos Grandes: Proyectos con capacidad mayor o igual a los 100 MW, se recomienda sea cobrada una tarifa de **\$24.562.694** monto que corresponde a un aproximado de **28 SMLMV**
- Proyectos Medianos: Proyecto con capacidad superior a los 20 MW y menor a 100 MW, se recomienda sea cobrada una tarifa de a **\$ 18.894.380** monto que corresponde a un aproximado de **22 SMLMV.**
- Proyectos Pequeños: proyectos con capacidad menor o igual a los 20 MW, se recomienda sea cobrada una tarifa de **\$ 13.226.066** monto que corresponde a un aproximado de **15 SMLMV.**

Cabe resaltar que con este valor de tarifa y con las solicitudes recibidas durante el año 2020, la UPME ha dejado de recibir un monto total de \$ 3.495 Millones tomando como supuesto que la totalidad de las solicitudes fueron realizadas para proyectos medianos.

Finalmente, con el valor de tarifa propuesto por el consultor y con las solicitudes de conexión recibidas en la UPME durante el 2018 y 2019, la UPME ha dejado de recibir \$ 2.154

millones y \$ 3.136 millones, respectivamente, tomando como supuesto por el consultor que todos los proyectos han sido presentados como medianos.

BIBLIOGRAFÍA

- Barberán, O. R., Costa, T. A., & Alegre, V. A. (2008). *Los costes de los servicios urbanos del agua*. Obtenido de <https://www.researchgate.net/publication/23565875>
- Bonet, S. (s.f). *Ensayo sobre teoría del arrepentimiento*.
- Cuevas, V. C., Chávez, G., Castillo, J. A., Marino, C. N., & Solarte, W. F. (2004). *Costeo Abc. ¿Por Qué Y Cómo Implantarlo?* Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-59232004000300003
- Decreto 1258. (2013). *Por el cual se modifica la estructura de la Unidad de Planeación Minero Energética – UPME*.
- Decreto 1498. (2015). *Por el cual se modifica parcialmente el Arancel de Aduanas*.
- Decreto 2048. (2014). *Por el cual se regula una línea de redescuento con tasa compensada de las financiera de Desarrollo Territorial S.A FINDETER, para el financiamiento de la infraestructura para el desarrollo sostenible de las regiones en los sectores...*
- Díaz, M. M., & Vega, G. W. (2015). *Metodología para el Sistema de Costos de Calidad en Redes Eléctricas utilizando las Técnicas del Costeo ABC*. Obtenido de http://www.elcriterio.com/revista/contenidos_14/9%20ARTICULO%20%20MARITZA%20WALDO.pdf
- Estatuto Orgánico del Sistema Financiero. (1993). *Estatuto Orgánico del Sistema Financiero*.
- Gray , F. C., & Larson , W. E. (2017). *Administración de proyectos*. Mexico : Mc Graw Hill.
- Larson, E. W. (2019). *Project Management The Managerial Process*. Oregon : Mc Graw Hill.
- Ley 143 (Congreso de La República. 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... 1994).
- Ley 1715 (Congreso de La República. Por medio de la cual se regula la integración de las energías renovables no convencionales al sistema energético nacional 2014).
- Ley 1955 (Congreso de La República. Por el cual se expide el plan nacional de desarrollo 2018-2022 “Pacto por Colombia, pacto por la equidad” 2019).

Ley 697 (Congreso de La República. Mediante la cual se fomenta el uso racional y eficiente de la energía, se promueve la utilización de energías alternativas y se dictan otras disposiciones 2001).

Ministerio de Finanzas Públicas. (2014). *Guía para la aplicación del método de Costeo* . Guatemala .

Morales, C. M. (07 de 07 de 2008). *Colección Matemática para la Administración* . Obtenido de <https://metcuantitativos.files.wordpress.com/2008/07/7-mcyaal-analisisdecision.pdf>

Project Management Institute. (24 de 09 de 2020). *PMI*. Obtenido de <https://www.pmi.org/>

Resolución 025. (1995). *Por la cual se establece el Código de Redes, como parte del reglamento de Operación del Sistema Interconectado Nacional*.

Toro, F. (2010). *Costos y Presupuestos ABC*. ECOE.

UPME. (2021). *Quiénes Somos?* Obtenido de www.upme.gov.co

ANEXOS

Anexo A. Definiciones

Definiciones: Algunas definiciones importantes a tener en cuenta en la presente monografía, son:

Eficiencia Energética. Es la relación entre la energía aprovechada y la total utilizada en cualquier proceso de la cadena energética, que busca ser maximizada a través de buenas prácticas de reconversión tecnológica o sustitución de combustibles. A través de la eficiencia energética, se busca obtener el mayor provecho de la energía, bien sea a partir del uso de una forma primaria de energía o durante cualquier actividad de producción, transformación, transporte, distribución y consumo de las diferentes formas de energía, dentro del marco del desarrollo sostenible y respetando la normatividad vigente sobre el ambiente y los recursos naturales renovables.

Fuentes No Convencionales de Energía (FNCE). Son aquellos recursos de energía disponibles a nivel mundial que son ambientalmente sostenibles, pero que en el país no son empleados o son utilizados de manera marginal y no se comercializan ampliamente. Se consideran FNCE la energía nuclear o atómica y las FNCER. Otras fuentes podrán ser consideradas como FNCE según lo determine la UPME.

Fuentes No Convencionales de Energía Renovable (FNCER). Son aquellos recursos de energía renovable disponibles a nivel mundial que son ambientalmente sostenibles, pero que en el país no son empleados o son utilizados de manera marginal y no se comercializan ampliamente. Se consideran FNCER la biomasa, los pequeños aprovechamientos hidroeléctricos, la eólica, la geotérmica, la solar y los mares. Otras fuentes podrán ser consideradas como FNCER según lo determine la UPME.

Fuentes convencionales de energía. Son aquellos recursos de energía que son utilizados de forma intensiva y ampliamente comercializados en el país.

Gestión Eficiente de la Energía (GEE). Es el conjunto de acciones orientadas a asegurar el suministro energético a través de la implementación de medidas de eficiencia energética y respuesta de la demanda.

Sistema Interconectado Nacional (SIN). Es el sistema compuesto por los siguientes elementos conectados entre sí: las plantas y equipos de generación, la red de interconexión, las redes regionales e interregionales de transmisión, las redes de distribución, y las cargas eléctricas de los usuarios.

Uso eficiente de la energía: Es la utilización de la energía, de tal manera que se obtenga la mayor eficiencia energética, bien sea de una forma original de la energía y/o durante cualquier actividad de producción, transformación, transporte, distribución y consumo de las diferentes formas de energía, dentro del marco del desarrollo sostenible y respetando la normatividad, vigente sobre medio ambiente y los recursos naturales renovables.

Uso Racional y Eficiente de la Energía (URE). Es el aprovechamiento óptimo de la energía en todas y cada una de las cadenas energéticas, desde la selección de la fuente energética, su producción, transformación, transporte, distribución, y consumo incluyendo su reutilización cuando sea posible, buscando en todas y cada una de las actividades, de la cadena el desarrollo sostenible.