UNIVERSIDAD
SIMÓN BOLÍVAR
BARRANQUILLA Y CÚCUTA - COLOMBIA | VIGILADA MINEDUCACIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍAS

Especialización en Gerencia de Proyectos

UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR
BARRANQUILLA Y CÚCUTA - COLOMBIA | VIGILADA MINEDUCACIÓN

PROPUESTA DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL Y ADECUACIONES ARQUITECTÓNICAS PARA EL EDIFICIO DONDE FUNCIONA LA DIRECCIÓN REGIONAL Y EL CENTRO DE COMERCIO Y SERVICIOS DEL SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE, REGIONAL ATLÁNTICO – SENA

FÉLIX DAVID BADRÁN LOREO

UNIVERSIDAD SIMÓN BOLIVAR

FACULTAD DE INGENIERÍAS

BARRANQUILLA

2021

PROPUESTA DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL Y ADECUACIONES ARQUITECTÓNICAS PARA EL EDIFICIO DONDE FUNCIONA LA DIRECCIÓN REGIONAL Y EL CENTRO DE COMERCIO Y SERVICIOS DEL SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE, REGIONAL ATLÁNTICO – SENA.

FÉLIX DAVID BADRÁN LOREO

Monografía presentada para optar al título de:

ESPECIALISTA EN GERENCIA DE PROYECTOS

UNIVERSIDAD SIMÓN BOLIVAR

FACULTAD DE INGENIERÍAS

BARRANQUILLA

2021

NOTA DEL PROYECTO

DEDICATORIA

A Yamil Enrique y María José

Mis hijos

AGRADECIMIENTOS

Oscar Hernández, Adolfo Chávez y Jorge Cantillo; trabajadores oficiales del SENA, sin ustedes, sin su conocimiento, sin su apoyo este proyecto no hubiera sido posible.

A todas aquellas personas que han estado presentes en mi vida.

No existen vivencias buenas o malas,

solo vivencias de las cuales algo tenemos que aprender.

Así se construye la experiencia.

CONTENIDO

		PAG
	LISTA DE TABLAS	10
	LISTA DE FIGURAS	13
	RESUMEN	14
	ABSTRACT	15
	INTRODUCCIÓN	16
1.	Información de la empresa o cliente del proyecto	17
1.1.	Clientes - Producto - Misión – Visión	18
1.2.	Planeación estratégica	19
1.3.	Objetivos Estratégicos de Empresa/cliente	20
1.4.	Factores ambientales de la empresa	20
1.4.1.	Descripción de la Cultura de la organización: valores y compromisos	20
1.4.2.	Estructura de la organización: organigrama	21
1.4.3.	Sistema Integrado de Gestión y Autocontrol - SIGA	22
2.	Definición de la matriz de marco lógico	30
2.1.	Análisis de problemas (Árbol)	31
2.2.	Análisis de objetivos (Árbol)	32
2.3.	Análisis de alternativas	32
2.4.	Matriz de Marco Lógico	33
3.	Proceso de inicio	34
3.1.	Enunciado del trabajo del proyecto	34
3.2.	Acta de constitución del Proyecto (Project Charter)	39
3.3.	Registro de Interesados (Identificación - Intereses - Participación)	45
4.	Proceso de planeación. Plan para la Dirección del Proyecto y sus componentes	46
4.1.	Ciclo de vida proyecto y tipo de ciclo	46
4.2.	Gestión control de cambios	47
4.3.	Gestión de interesados	48
4.4.	Gestión del Alcance	49
4.4.1.	Plan de la gestión del alcance	50
4.4.2.	Plan de gestión de requisitos	54
4.4.3.	Enunciado del alcance del proyecto	56
4.4.4.	Estructura de desglose de trabajo EDT/WBS	58
4.5.	Gestión del cronograma	59
4.5.1.	Plan de la gestión del cronograma	59
4.5.2.	Definición de las actividades	60
4.5.3.	Secuenciación de las actividades	65
4.5.4.	Estimación de la duración de las actividades	70
4.5.5.	Desarrollo del cronograma	74

4.6.	Gestión de costos	82
4.6.1.	Plan de gestión de costos	82
4.6.2.	Estimación de costos	87
4.6.2.1.	Salarios funcionarios del SENA.	88
4.6.2.2.	Costeo del personal del SENA por fase	97
4.6.2.3.	Costeo de material o consumible por fase	98
4.6.2.4.	Costeo de las actividades a contratar	100
4.6.3.	Presupuesto	101
4.7.	Gestión de la calidad	103
4.7.1.	Sistema Integrado de Gestión	105
4.7.1.1.	Enfoque	105
4.7.1.2.	Alcance	105
4.7.2.	Alcance del plan de gestión de la calidad	106
4.7.3.	Objetivo del plan de gestión de la calidad	106
4.7.4.	Marco normativo	107
4.7.5.	Objeto y alcance del contrato del estudio de vulnerabilidad sísmica	107
4.7.6.	Recursos, funciones, responsabilidad y autoridad	109
4.7.6.1.	Gerente del Proyecto. Personal del SENA	109
4.7.6.2.	Supervisor del Contrato. Personal del SENA	109
4.7.6.3.	Contratista	111
4.7.7.	Comunicación, participación y consulta	117
4.7.8.	Control de documentos	117
4.7.9.	Verificación de la calidad	117
4.7.9.1.	Fase de Inicio	117
4.7.9.2.	Fase de planeación	118
4.7.9.3.	Fase de selección	118
4.7.9.4.	Fase de contratación	119
4.7.9.5.	Fase de ejecución	119
4.7.9.6.	Fase de cierre	120
4.8.	Gestión de los recursos	120
4.9.	Gestión de las comunicaciones	124
4.10.	Gestión de riesgos	125
4.10.1.	Plan de gestión de riesgos	125
4.10.2.	Identificación de los riesgos	127
4.10.3.	Análisis cuantitativo de riesgos	129
4.10.4.	Análisis cualitativo de los riesgos	131
4.10.5.	Respuesta a los riesgos	133
4.10.6.	Riesgo residual	135
4.11.	Gestión de las adquisiciones	137
4.11.1.	Plan de gestión de las adquisiciones	137
4.11.2.	Tipos de contratos a usar	137

4.11.3.	Criterios y proceso de selección del contratista	137
4.11.3.1.	Verificación de factores	138
4.11.3.1.1.	Requisitos habilitantes de orden jurídico	139
4.11.3.1.2.	Requisitos habilitantes de orden técnico	140
4.11.3.1.2.1.	Experiencia específica del proponente	140
4.11.3.1.2.2.	Experiencia específica del equipo de trabajo	141
4.11.3.1.2.3.	Estímulo a la industria nacional	141
4.11.3.1.2.4.	Trabajadores con discapacidad	142
4.11.3.1.3.	Requisitos habilitantes de orden ambiental y laboral	142
4.11.3.1.4.	Verificación técnica de la oferta económica	143
4.11.3.1.5.	Requisitos habilitantes de orden financiero	144
4.11.3.2.	Evaluación de factores puntuables	145
4.11.3.2.1.	Criterios de asignación de puntaje	146
4.11.3.2.2.	Puntaje experiencia específica del proponente	146
4.11.3.2.3.	Puntaje experiencia específica del equipo de trabajo	146
4.11.3.2.4.	Estímulo a la industria nacional	148
4.11.3.2.5.	Puntaje adicional a proponentes con trabajadores con discapacidad	149
4.11.3.3.	Orden de elegibilidad	150
4.11.3.4.	Criterios de desempate	150
4.11.4.	Forma de pago	153
	REFERENCIAS	154

LISTA DE TABLAS

	PAG
Tabla 1. *Análisis de alternativas*	32
Tabla 2. *Matriz de marco Lógico*	33
Tabla 3. *Acta de constitución del proyecto*	39
Tabla 4. *Registro de los interesados*	45
Tabla 5. *Plantilla de solicitud de cambios en el alcance del proyecto*	47
Tabla 6. *Matriz de evaluación de los interesados*	48
Tabla 7. *Matriz de evaluación de involucramiento de los interesados*	49
Tabla 8. *Plantilla para entregables que deben generarse y controlar su avance y presentación*	51
Tabla 9. *Plantilla para medir y cuantificar el avance del proyecto con base en el alcance ejecutado*	52
Tabla 10. *Plantilla de entrega y aceptación de objeto contractual*	53
Tabla 11. *Plantilla de control de lista de entregables del proyecto*	54
Tabla 12. *Matriz de trazabilidad de requisitos*	55
Tabla 13. *Días festivos durante el desarrollo del proyecto*	60
Tabla 14. *Lista de actividades*	61
Tabla 15. *Secuenciación de actividades*	66
Tabla 16. *Estimación PERT de la duración de la actividad*	70
Tabla 17. *Diagrama de Gantt*	79
Tabla 18. *Procesos de gestión de costos*	82
Tabla 19. *Tipos de estimación del proyecto*	83
Tabla 20. *Unidades de medida*	83
Tabla 21. *Cuentas de control*	84
Tabla 22. *Planificación gradual*	84
Tabla 23. *Umbrales de control*	85
Tabla 24. *Métodos de medición del valor ganado*	85
Tabla 25. *Fórmulas de pronóstico del valor ganado*	86
Tabla 26. *Niveles de estimación y control*	86
Tabla 27. *Formatos gestión de costos*	87
Tabla 28. *Salario del director del Grupo de Construcciones del SENA*	88

Tabla 29. *Salario del arquitecto del Grupo de Construcciones del SENA* 89

Tabla 30. *Salario del Ingeniero contratista del Grupo de Construcciones del SENA* 90

Tabla 31. *Salario del arquitecto de la Regional atlántico del SENA* 91

Tabla 32. *Salario del Ingeniero de la regional atlántico del SENA* 92

Tabla 33. *Salario del abogado 1 de la Regional atlántico del SENA* 93

Tabla 34. *Salario del abogado 2 de la Regional atlántico del SENA* 94

Tabla 35. *Salario del abogado 3 de la Regional atlántico del SENA* 95

Tabla 36. *Salario del abogado 4 de la Regional atlántico del SENA* 96

Tabla 37. *Costos del personal del SENA asociado a las fases del proyecto* 97

Tabla 38. *Costos de material o consumibles asociados a las fases del proyecto* 99

Tabla 39. *Costos de las actividades a contratar* 100

Tabla 40. *Costos totales* 102

Tabla 41. *Plan de recursos humanos* 120

Tabla 42. *Matriz RACI* 122

Tabla 43. *Matriz de comunicaciones* 124

Tabla 44. *Plan de gestión de riesgos* 125

Tabla 45. *Lista de riesgos identificados* 127

Tabla 46. *Análisis cuantitativo de riesgos* 129

Tabla 47. *Análisis cualitativo de riesgos* 131

Tabla 48. *Respuesta a los riesgos* 133

Tabla 49. *Riesgo residual* 135

Tabla 50. *Factores a verificar* 138

Tabla 51. *Requisitos habilitantes de orden jurídico* 139

Tabla 52. *Requisitos habilitantes de orden técnico* 140

Tabla 53. *Experiencia específica del proponente* 140

Tabla 54. *Experiencia específica del equipo de trabajo* 141

Tabla 55. *Estímulo a la industria nacional* 141

Tabla 56. *Trabajadores con discapacidad* 142

Tabla 57. *Requisitos habilitantes de orden ambiental y laboral* 142

Tabla 58. *Contenido de la oferta económica* 143
Tabla 59. *Requisitos habilitantes de orden financiero* 145
Tabla 60. *Criterios de asignación de puntaje* 146
Tabla 61. *Puntaje experiencia específica del proponente* 146
Tabla 62. *Puntaje experiencia específica del equipo de trabajo* 146
Tabla 63. *Puntaje experiencia específica del director del proyecto.* 147
Tabla 64. *Puntaje experiencia específica del profesional ingeniero civil.* 147
Tabla 65. *Puntaje experiencia específica del profesional arquitecto* 148
Tabla 66. *Puntaje por estímulo a la industria nacional* 148
Tabla 67. *Mínimo de trabajadores con discapacidad por trabajadores* 149

LISTA DE FIGURAS

	PAG
Figura 1. *Mapa estratégico alineados con objetivos de desarrollo sostenible*	19
Figura 2. *Objetivos estratégicos del SENA perspectiva de valor público*	20
Figura 3. *Estructura organizacional del SENA*	22
Figura 4. *SIGA – Modelo estratégico 2021*	22
Figura 5. *Alcance del Sistema Institucional de Gestión y Autocontrol del SENA*	23
Figura 6. *Red de procesos del SENA*	24
Figura 7. *Módulo de documentos*	24
Figura 8. *Módulo de actas*	25
Figura 9. *Módulo de mejoramiento continuo*	25
Figura 10. *Módulo de administración del riesgo*	26
Figura 11. Módulo de riesgos de corrupción	26
Figura 12. *Módulo de evaluación de gestión por dependencias*	27
Figura 13. Módulo de auditoría	27
Figura 14. *Módulo de modelo integrado de planeación y gestión*	28
Figura 15. Módulo de gestión ambiental	28
Figura 16. *Módulo de modelo estándar de control interno – MECI*	29
Figura 17. *Red de procesos del SENA*	29
Figura 18. *Árbol de problemas*	31
Figura 19. *Árbol de objetivos*	32
Figura 20. *Ciclo de vida y fases del proyecto*	46
Figura 21. *Diagrama de flujo del proceso de Gestión del Alcance del Proyecto*	50
Figura 22. *Estructura de desglose de trabajo EDT/WBS*	58
Figura 23. *Programación en MS-Project*	74
Figura 24. *Curva “S” del presupuesto acumulado*	102
Figura 25. *Equipo de trabajo*	121

RESUMEN

La Dirección Regional del SENA Atlántico, recibió comunicación con radicado No. 1-2018-003869 del 14 de agosto de 2018, por parte de la Oficina de Gestión del Riesgo de la Alcaldía de Barranquilla DEIP, cuyo asunto fue “bienes inmuebles de interés cultural en estado de deterioro”, en la cual se realizaron diferentes observaciones respecto de la conservación del edificio ubicado en la carrera 43 con calle 42 y con la entrada en vigencia del Decreto No. 926 de 2010, que implementó la Norma Sismo Resistente NSR10, se reclasificó las edificaciones de uso educativo dentro del Grupo de Uso III, es decir, de atención a la comunidad, y las pone por lo tanto dentro del grupo de edificaciones que deben ser evaluadas en su vulnerabilidad sísmica e intervenirlas.

Siguiendo los lineamientos del PMI, se ha elaborado este proyecto que consta de cuatro (4) capítulos fundamentales. En el primer capítulo se hace una descripción del SENA. En el segundo se analiza en problema desde la metodología del marco lógico, teniendo en cuenta que el SENA, básicamente, realiza una función social. En el capítulo tres realizamos el proceso de inicio del proyecto y se destaca el acta de constitución del proyecto. En el capítulo cuatro desarrollamos el ciclo de vida del proyecto, la gestión de control de cambios, gestión de los interesados, gestión del alcance, gestión del cronograma, gestión de costos, gestión de la calidad, gestión de los recursos, gestión de las comunicaciones, gestión de riesgos y gestión de las adquisiciones. Desarrollamos todos los tópicos del grupo de procesos de inicio y planificación del PMI.

ABSTRACT

The Regional Directorate of SENA Atlántico, received communication with file No. 1-2018-003869 of August 14, 2018, by the Risk Management Office of the Mayor's Office of Barranquilla DEIP, whose subject was "real estate of cultural interest in a state of deterioration ", in which different observations were made regarding the conservation of the building located on Carrera 43 with Calle 42 and with the entry into force of Decree No. 926 of 2010, which implemented the NSR10 Earthquake Resistant Standard, It reclassified the buildings for educational use within Use Group III, that is, for community service, and therefore places them within the group of buildings that must be evaluated for their seismic vulnerability and intervened.

Following the PMI guidelines, this project has been prepared, which consists of four (4) fundamental chapters. In the first chapter a description of SENA is made. In the second, the problem is analyzed from the logical framework methodology, taking into account that the SENA, basically, performs a social function. In chapter three we carry out the project initiation process and the project's charter is highlighted. In chapter four we develop the project life cycle, change control management, stakeholder management, scope management, schedule management, cost management, quality management, resource management, communications management, risk management and procurement management. We develop all the topics of the group of processes of initiation and planning of the PMI.

INTRODUCCIÓN

El SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE – SENA, en cumplimiento de las exigencias establecidas en la Ley 400 de 1997 (Modificada Ley 1229 de 2008), que dio origen al Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10, pretende adelantar el proyecto de reforzamiento estructural del edificio ubicado en la carrera 43 con calle 42 del Distrito de Barranquilla, donde funciona la Dirección Regional y el Centro de Comercio y Servicios. Para cumplir con la normatividad, inicialmente, se deben adelantar unos estudios técnicos para establecer la condición de resistencia del edificio, posterior a esto se debe adelantar los diseños de reforzamiento y los diseños de las redes eléctricas, hidrosanitarias, contra incendio y aire acondicionado, todo con la intención de dar cumplimiento a la normatividad vigente. En esta monografía se plantea el proyecto para adelantar estos estudios, desde su fase de planeación hasta la fase de cierre de los estudios. Se hace el análisis bajo el lineamiento del PBOK 6 Edición, del PMI.

1. Información de la empresa o cliente del proyecto

El SENA (Servicio nacional de Aprendizaje) es un establecimiento público del orden Nacional y con autonomía administrativa, adscrito al Ministerio del Trabajo.

“Somos un establecimiento público del orden nacional, con personería jurídica, patrimonio propio e independiente, y autonomía administrativa; adscrito al Ministerio del Trabajo de Colombia. Ofrece formación gratuita a millones de colombianos que se benefician con programas técnicos, tecnológicos y complementarios que, enfocados en el desarrollo económico, tecnológico y social del país, entran a engrosar las actividades productivas de las empresas y de la industria, para obtener mejor competitividad y producción con los mercados globalizados.

Facultada por el Estado para la inversión en infraestructura necesaria para mejorar el desarrollo social y técnico de los trabajadores en las diferentes regiones, a través de formación profesional integral que logra incorporarse con las metas del Gobierno Nacional, mediante el cubrimiento de las necesidades específicas de recurso humano en las empresas, a través de la vinculación al mercado laboral -bien sea como empleado o subempleado-, con grandes oportunidades para el desarrollo empresarial, comunitario y tecnológico.

La entidad más querida por los colombianos funciona en permanente alianza entre Gobierno, empresarios y trabajadores, desde su creación, con el firme propósito de lograr la competitividad de Colombia a través del incremento de la productividad en las empresas y regiones, sin dejar de lado la inclusión social, en articulación con la política nacional: Más empleo y menos pobreza. Por tal razón, se generan continuamente programas y proyectos de responsabilidad social, empresarial, formación, innovación, internacionalización y transferencia de conocimientos y tecnologías. (www.sena.edu.co, 2021/03/03, https://sena.edu.co/es-co/sena/Paginas/quienesSomos.aspx).

1.1. Clientes - Producto - Misión – Visión

Clientes

Los clientes del SENA son los aprendices, la industria colombiana y los empresarios, que requieren personal capacitado para el trabajo.

Producto

El SENA ofrece una formación para el trabajo de forma gratuita a millones de colombianos que se benefician con programas sus técnicos, tecnológicos y complementarios que enfocados en el desarrollo económico, tecnológico y social del país.

Misión

“El SENA está encargado de cumplir la función que le corresponde al Estado de invertir en el desarrollo social y técnico de los trabajadores colombianos, ofreciendo y ejecutando la formación profesional integral, para la incorporación y el desarrollo de las personas en actividades productivas que contribuyan al desarrollo social, económico y tecnológico del país (Ley 119/1994).” (www.sena.edu.co, 2021/03/03, https://sena.edu.co/es-co/sena/Paginas/misionVision.aspx).

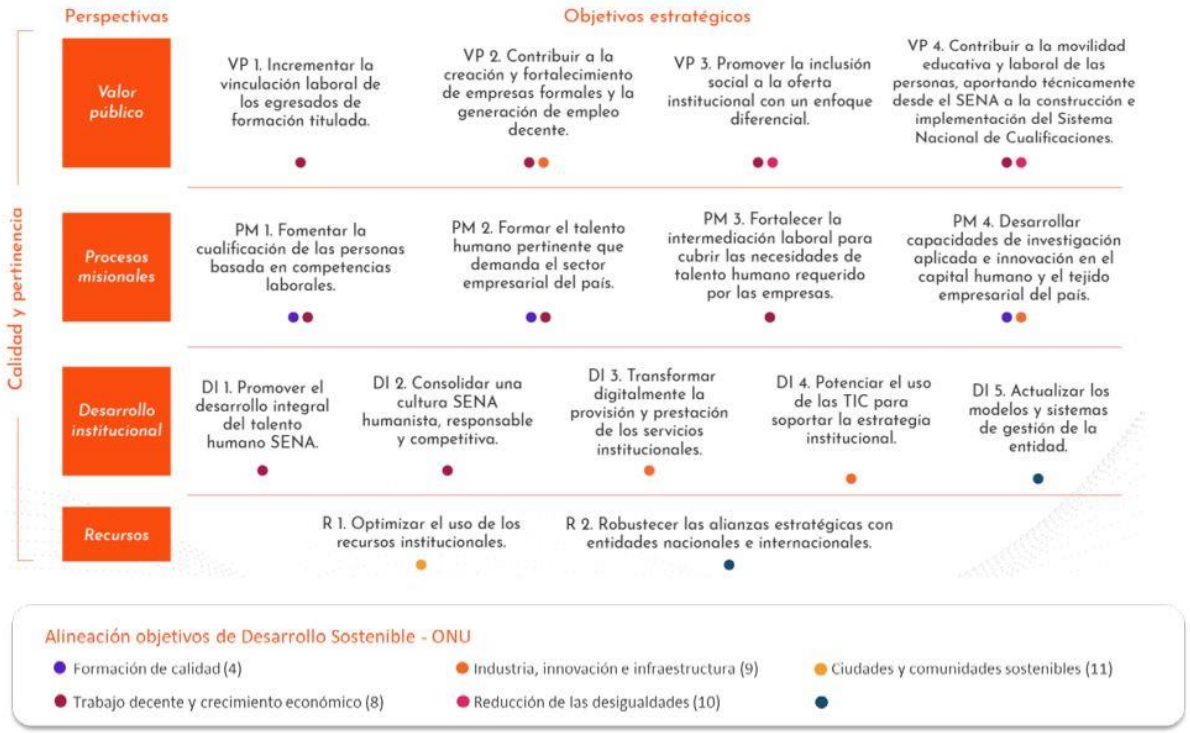
Visión

“En el año 2022 el SENA se consolidará como una entidad referente de formación integral para el trabajo, por su aporte a la empleabilidad, el emprendimiento y la equidad, que atiende con pertinencia y calidad las necesidades productivas y sociales del país.” (www.sena.edu.co, 2021/03/03, https://sena.edu.co/es-co/sena/Paginas/misionVision.aspx).

1.2. Planeación estratégica

"Los ejes fundamentales están enmarcados en la calidad y pertinencia de la formación, acompañado de la generación de oportunidades laborales, el fortalecimiento empresarial, y la inclusión social y el enfoque diferencial." (www.sena.edu.co, 2021/03/03, https://sena.edu.co/es-co/sena/Paginas/planeacionEstrategica.aspx).

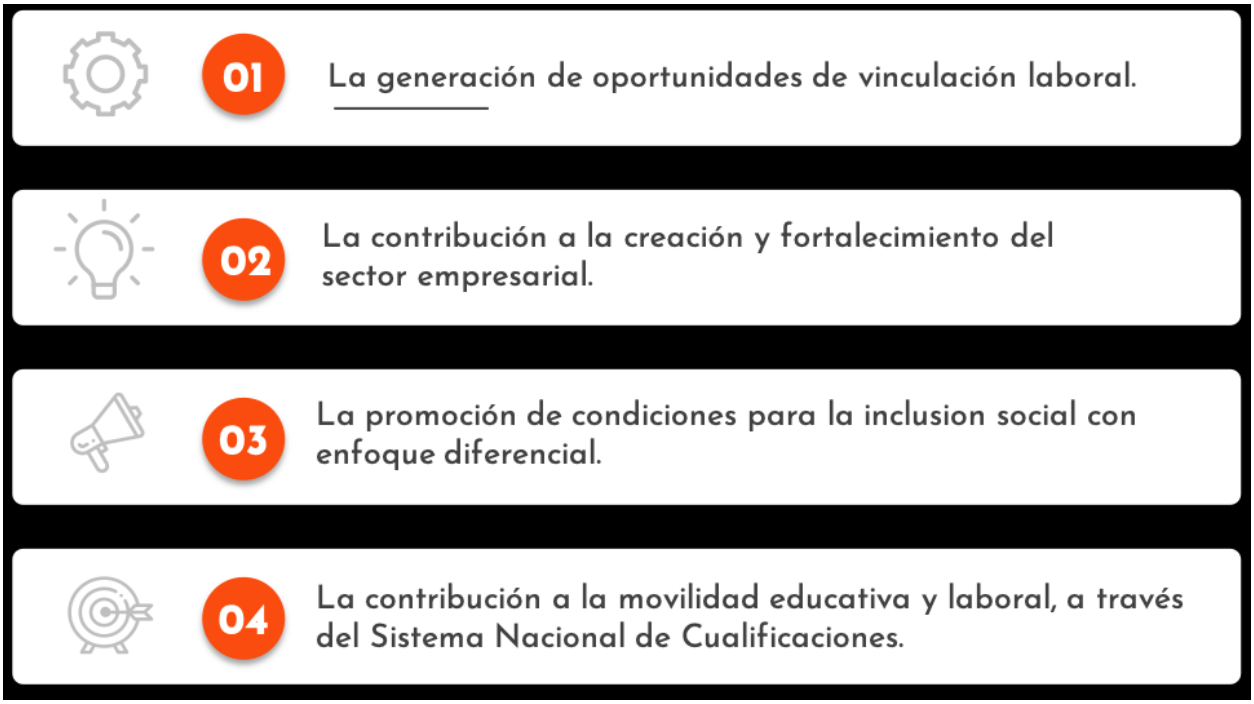
Figura 1. *Mapa estratégico alineados con objetivos de desarrollo sostenible.*



Tomado de: https://sena.edu.co/es-co/sena/Paginas/planeacionEstrategica.aspx

1.3. Objetivos Estratégicos de Empresa/cliente

Figura 2. *Objetivos estratégicos del SENA perspectiva de valor público.*



Tomado de: https://sena.edu.co/es-co/sena/PublishingImages/Paginas/planeacionEstrategica/Imagen2_11022021.png

1.4. Factores ambientales de la empresa

1.4.1. Descripción de la Cultura de la organización: valores y compromisos

Honestidad. Actúo siempre con fundamento en la verdad, cumpliendo mis deberes con transparencia y rectitud, y siempre favoreciendo el interés general.

Respeto. Reconozco, valoro y trato de manera digna a todas las personas, con sus virtudes y defectos, sin importar su labor, su procedencia, títulos o cualquier otra condición.

Compromiso. Soy consciente de la importancia de mi rol como servidor público y estoy en disposición permanente para comprender y resolver las necesidades de las personas con las que me relaciono en mis labores cotidianas, buscando siempre mejorar su bienestar.

Diligencia. Cumplo con los deberes, funciones y responsabilidades asignadas a mi cargo de la mejor manera posible, con atención, prontitud, destreza y eficiencia, para así optimizar el uso de los recursos del Estado.

Justicia. Actúo con imparcialidad garantizando los derechos de las personas, con equidad, igualdad y sin discriminación.

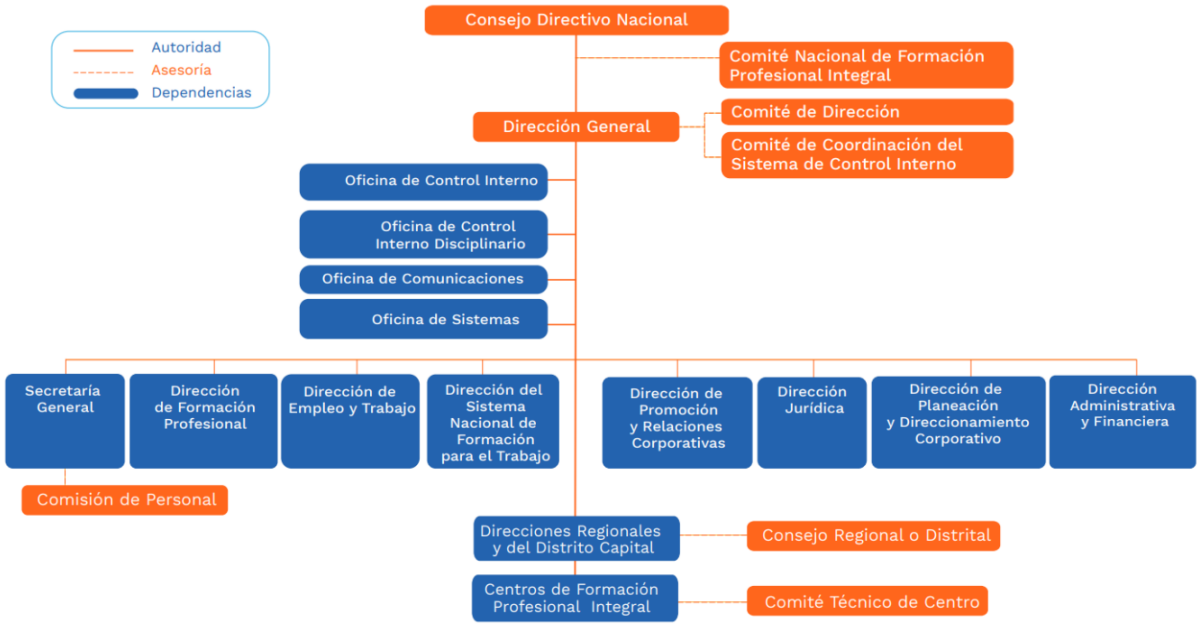
Solidaridad. Brindo mi ayuda a las personas cuando lo necesitan sin esperar algo a cambio, entendiendo que hago parte de una comunidad.

Lealtad. Obro de acuerdo con los principios éticos, morales, culturales, ecológicos y a las normas colombianas e institucionales.

1.4.2. Estructura de la organización: organigrama

De acuerdo con las normas y apartes vigentes de la Ley 119 de 1994 y el Decreto 249 de 2004 (Modificado parcialmente por el Decreto 2520 de 2013), la “Estructura Formal” que tiene actualmente el SENA para el desarrollo de sus funciones, es la siguiente:

Figura 3. *Estructura organizacional del SENA.*



Tomado de: https://sena.edu.co/es-co/sena/Paginas/estructura-organizacional.aspx

1.4.3. Sistema Integrado de Gestión y Autocontrol - SIGA

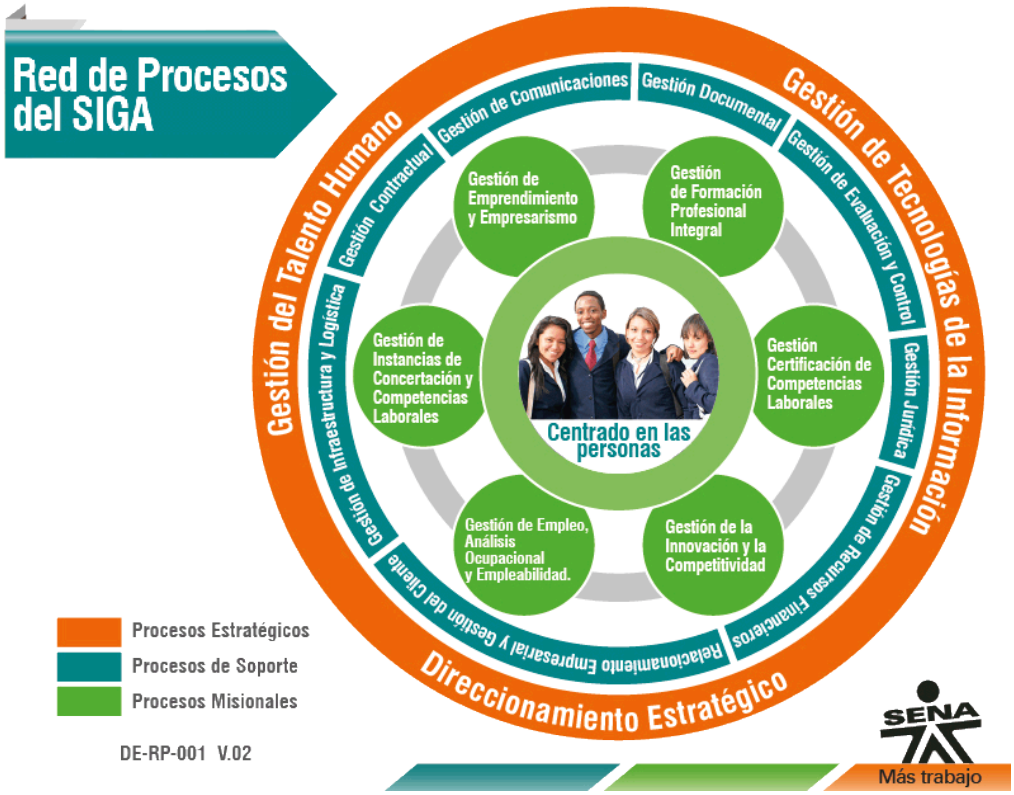
Figura 4. *SIGA – Modelo estratégico 2021.*

Tomado de: http://compromiso.sena.edu.co/

Figura 5. *Alcance del Sistema Institucional de Gestión y Autocontrol del SENA.*

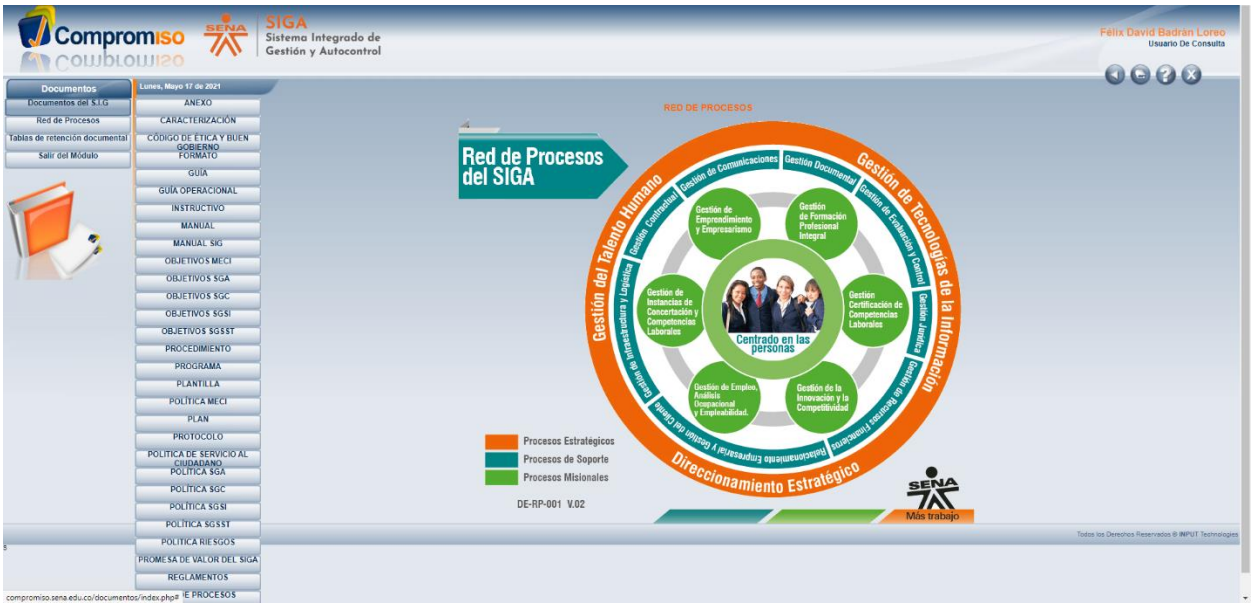
Tomado de: http://compromiso.sena.edu.co/index.php?text=inicio&id=31

Figura 6. *Red de procesos del SENA.*



Tomado de: http://compromiso.sena.edu.co/documentos/index.php

Figura 7. *Módulo de documentos.*

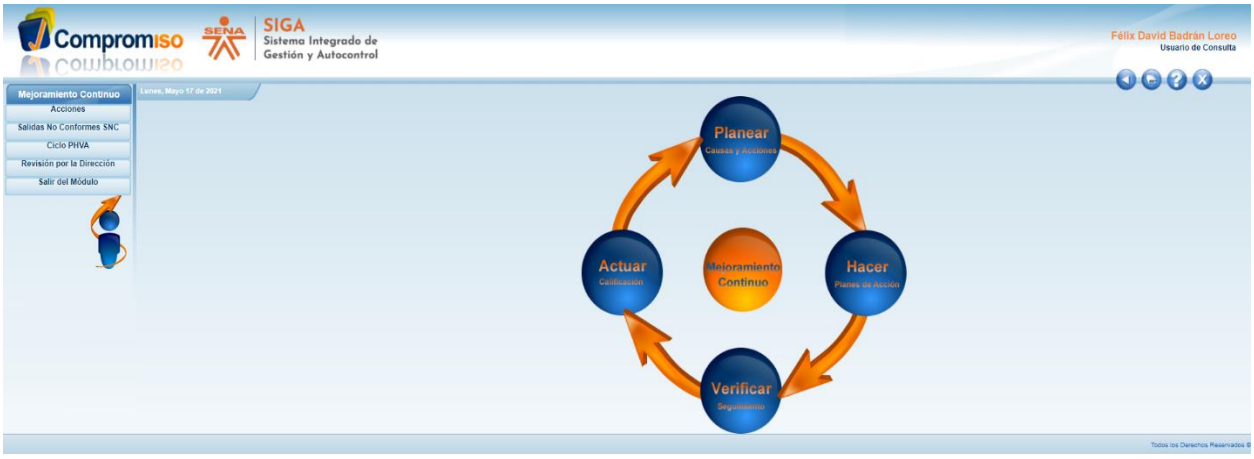


Tomado de: http://compromiso.sena.edu.co/documentos/index.php

Figura 8. *Módulo de actas.*

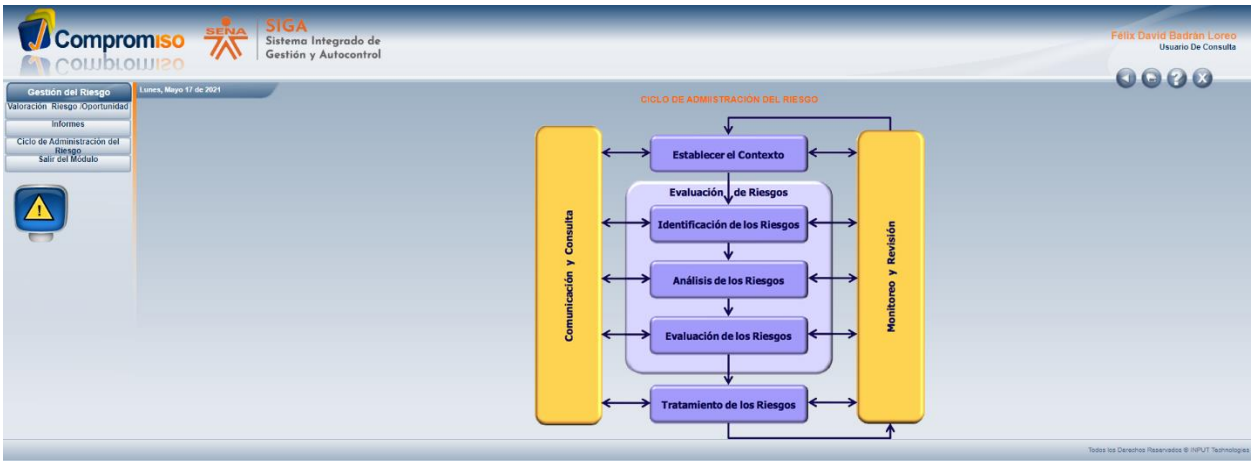
Tomado de: http://compromiso.sena.edu.co/actas/index_admin.php

Figura 9. *Módulo de mejoramiento continuo.*



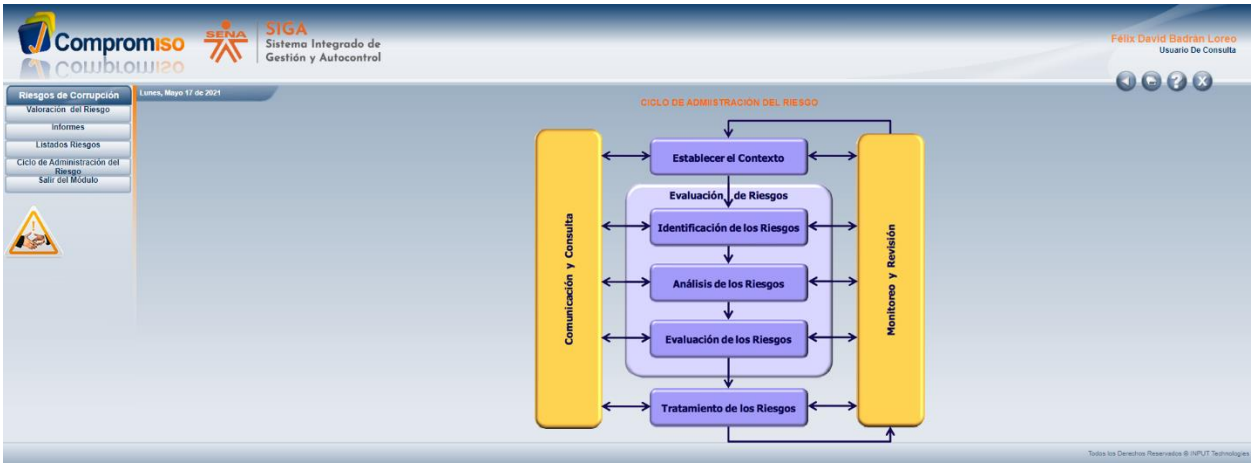
Tomado de: http://compromiso.sena.edu.co/no_conformidades/index.php

Figura 10. *Módulo de administración del riesgo.*



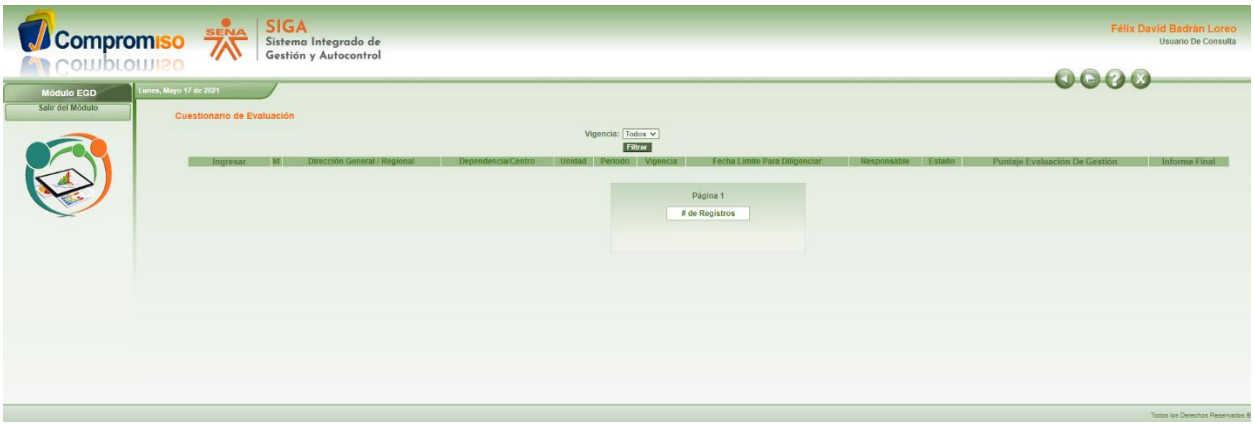
Tomado de: http://compromiso.sena.edu.co/riesgos/index.php

Figura 11. Módulo de riesgos de corrupción.



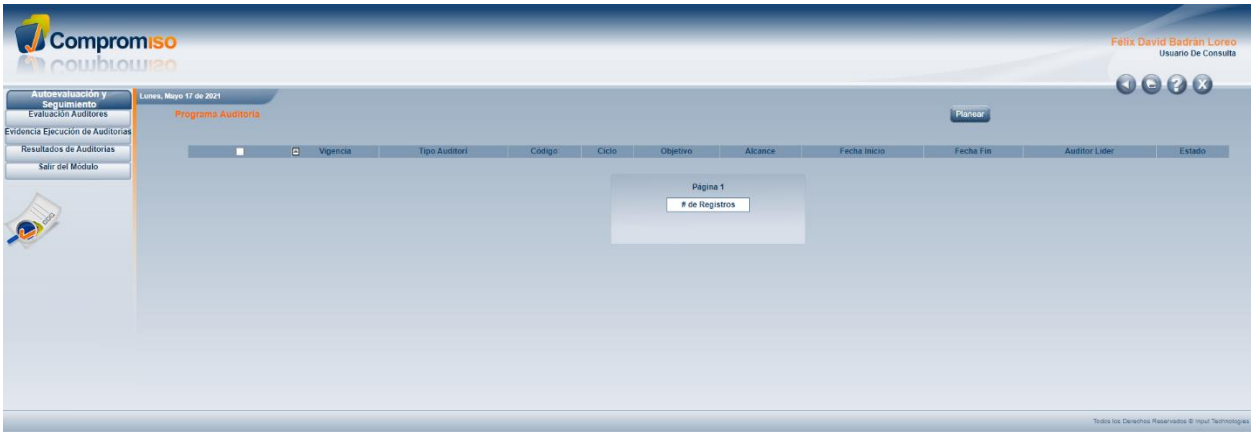
Tomado de: http://compromiso.sena.edu.co/riesgos_corrupcion/index.php

Figura 12. *Módulo de evaluación de gestión por dependencias.*



Tomado de: http://compromiso.sena.edu.co/oci/index.php

Figura 13. Módulo de auditoría.

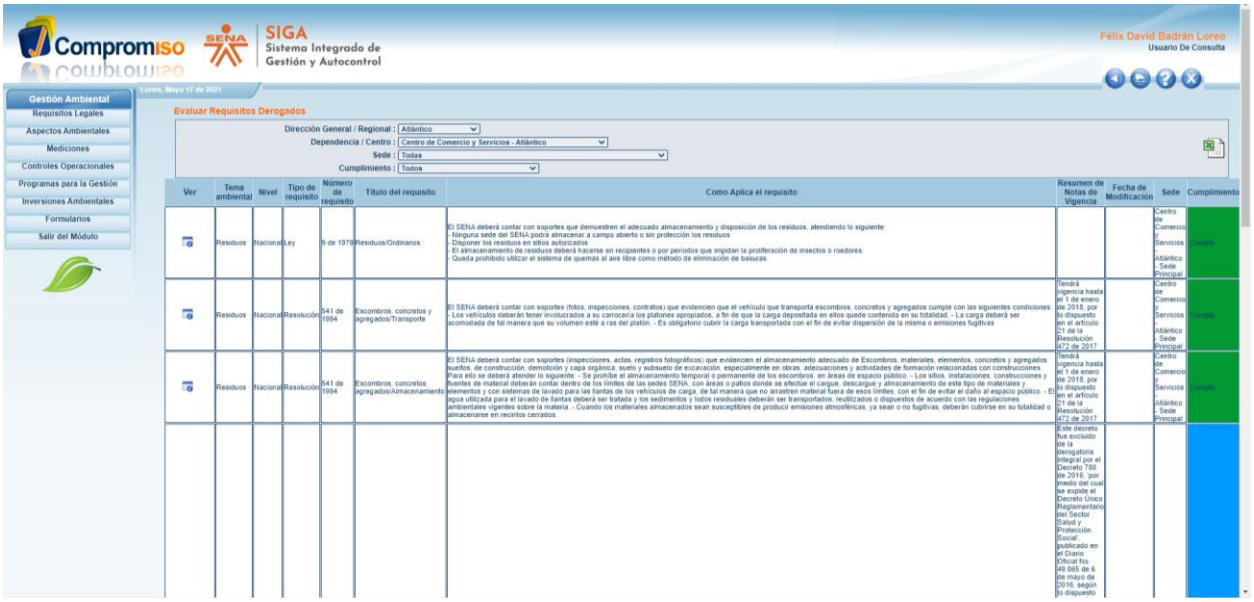


Tomado de: http://compromiso.sena.edu.co/auditoria/index.php

Figura 14. *Módulo de modelo integrado de planeación y gestión.*

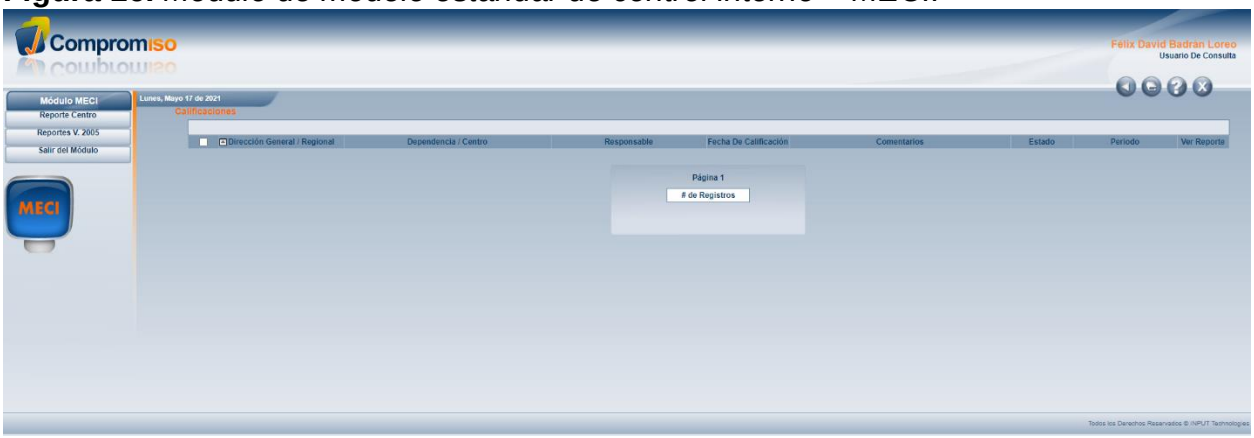
Tomado de: http://compromiso.sena.edu.co/mipg/index.php

Figura 15. Módulo de gestión ambiental.



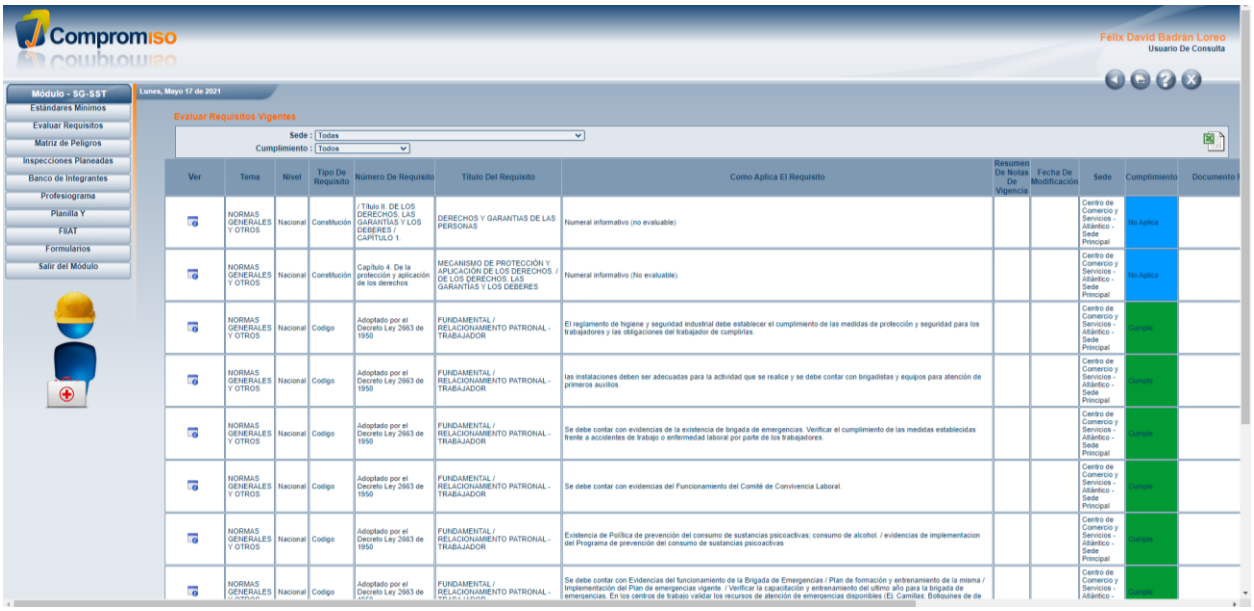
Tomado de: http://compromiso.sena.edu.co/ambiental/index.php

Figura 16. *Módulo de modelo estándar de control interno – MECI.*



Tomado de: http://compromiso.sena.edu.co/meci/index.php

Figura 17. *Red de procesos del SENA.*



Tomado de: http://compromiso.sena.edu.co/ocupacional/index.php?opc=1&text=listar_sst_eval_requisitos&id_estado=1

2. Definición de la matriz de marco lógico

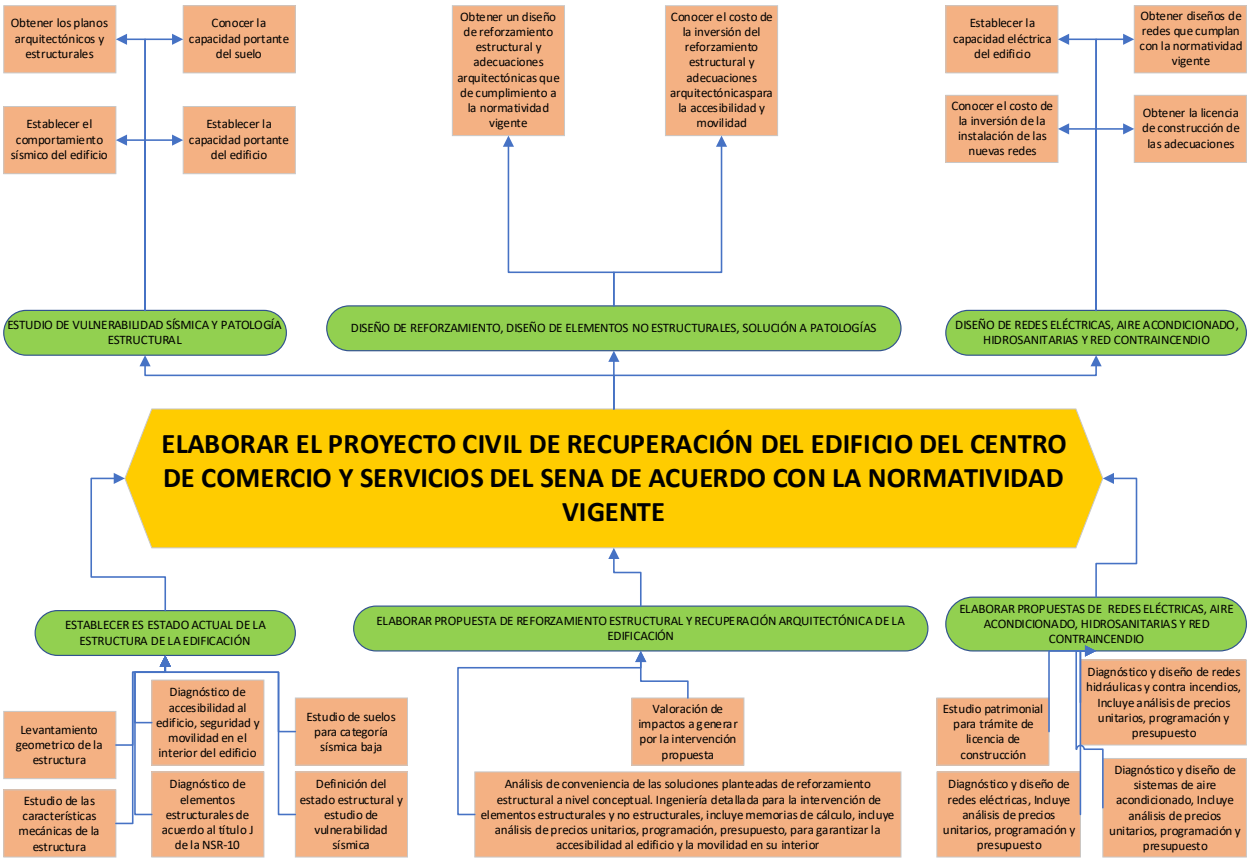
El edificio del SENA, Regional Atlántico, ubicado en la carrera 43 #42-40, en la ciudad de Barranquilla, fue construido en la década de los 60. En esa fecha no se contaban con la reglamentación actual, normas de sismo resistencia y regulaciones para las edificaciones educativas; para dar cumplimiento a la Ley 400 de 1997, por la cual se adoptan normas sobre Construcciones Sismo Resistentes, y al decreto 926 de 2010, por el cual se establecen los requisitos de carácter técnico y científico para construcciones sismo resistentes Norma Sismo Resistente - 2010, y a los lineamientos técnicos especificados en Decreto 092 de 2011, NTC 3139, NTC 4140, NTC 4143, NTC 4144, NTC 4145, NTC 4201, NTC 4279, NTC 4595, NTC 4904, NTC 5017, GTC 87, Ley 361 de 1997, Ley 762 de 2002 y Decreto 1538 de 2005 Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, el SENA se encuentra en la obligado, por ley, a adelantar los estudios necesarios para determinar el tipo de adecuaciones necesarias que se deben realizar en el cumplimiento de la ley. El primer paso es definir los problemas que presenta la edificación y determinar los objetivos de este proyecto, se utilizó la metodología de Marco Lógico, los resultados se presentan a continuación.

2.1. Análisis de problemas (Árbol)

Figura 18. *Árbol de problemas.*

2.2. Análisis de objetivos (Árbol)

Figura 19. *Árbol de objetivos.*



2.3. Análisis de alternativas

Tabla 1. *Análisis de alternativas.*

ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

	ESTUDIO DE PATOLOGÍA ESTRUCTURAL Y VULNERABILIDAD SÍSMICA CON BASE EN LA NSR-10	DISEÑOS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL, ADECUACIONES ARQUITECTÓNICAS Y SOLUCIÓN A PATOLOGÍAS CONSTRUCTIVAS DE ACUERDO CON LA NSR-10	DISEÑOS DE REDES ELÉCTRICAS, CONTRAINCENDIO, HIDROSANITARIAS Y AIRE ACONDICIONADO DE ACUERDO CON LA NORMATIVIDAD RESPECTIVA
COSTOS	MEDIO	ALTO	MEDIO
BENEFICIOS ESPERADOS	ALTO	ALTO	ALTO
PROBABILIDAD DE ALCANZAR EL OBJETIVO	ALTO	ALTO	ALTO
AFECTACIÓN A LA FORMACIÓN	BAJO	BAJO	BAJO

2.4. Matriz de Marco Lógico

Tabla 2. *Matriz de marco Lógico.*

MATRIZ DE MARCO LÓGICO				
	RESUMEN NARRATIVO	**INDICADORES**	**MEDIOS DE VERIFICACIÓN**	**SUPUESTOS**
FIN	Dar cumplimiento con la normatividad nacional vigente para edificaciones educativas			
PROPÓSITO	Elaborar el proyecto civil de recuperación del edificio del Centro de Comercio y Servicios del SENA de acuerdo con la normatividad vigente	Cumplir con la normatividad para edificaciones educativas	Informe final del proyecto	Cumplir con las leyes vigentes
COMPONENTES	**C1.** Estudio de patología estructural y vulnerabilidad sísmica con base en la NSR-10	NSR-10	Informe técnico	Los estudios permiten la intervención al edificio.
	C2. Diseños de reforzamiento estructural, adecuaciones arquitectónicas y solución a patologías cosntructivas de acuerdo con la NSR-10	NSR-10	Informe técnico	Los diseños y adecuaciones son aprobadas por los interesados en el proyecto y cumplen con la patromonilidad del edificio.
	C3. Diseños de redes eléctricas, contraincendio, hidrosanitarias y aire acondicionado de acuerdo con la normatividad respectiva	RETIE-ASHRAE-NTC1500-NFPA 24.	Informe técnico	Las empresas de servicios públicos garantizan el servicio necesario para el funcionamiento del edificio. Los equipos de aire acondicionado son adecuados para las áreas.
ACTIVIDADES	**ACTIVIDADES DEL COMPONENTE 1:**			
	Estudio de suelos para categoría sísmica baja. Área lote 3.000 m². Área edificio 11.027 m².	Equipos adecuados-Vistas técnicas-Supervisión en obra	Informe técnico-Resultados de laboratorios	Las actividades pueden ocasionar interferencia con las actividades propias en el edificio. Se garantizará que se mitigarán lo mas posible
	Levantamiento geometrico de la estructura (determinación dimensiones).	Manuales de dibujo arquitectónico-Visitas técnicas-Supervisión en obra	Planos arquitectónicos	Las actividades pueden ocasionar interferencia con las actividades propias en el edificio. Se garantizará que se mitigarán lo mas posible
	Estudio de las características mecánicas de la estructura, para definir la resistencia de los materiales de concreto reforzado.	NSR-10 - Visitas técnicas - Supervisión en obra	Informe técnico-Resultados de laboratorios	Las actividades pueden ocasionar interferencia con las actividades propias en el edificio. Se garantizará que se mitigarán lo mas posible
	Definición del estado estructural y estudio de vulnerabilidad sísmica.	NSR-10	Informe técnico	
	Diagnóstico de accesibilidad al edificio, seguridad y movilidad en el interior del edificio.	Compendio de accesibilidad a edificaciones de uso institucional y educativo del país	Informe técnico	Las actividades pueden ocasionar interferencia con las actividades propias en el edificio. Se garantizará que se mitigarán lo mas posible
	Diagnóstico de elementos estructurales de acuerdo al título J de la NSR-10.	NSR-10	Informe técnico	Las actividades pueden ocasionar interferencia con las actividades propias en el edificio. Se garantizará que se mitigarán lo mas posible
	ACTIVIDADES DEL COMPONENTE 2:			
	Valoración de impactos a generar por la intervención propuesta.	Matriz de conveniencia	Informe técnico	Los impactos valorados se tendrán en cuanta para designar los riesgos durante las obras
	Análisis de conveniencia de las soluciones planteadas de reforzamiento estructural a nivel conceptual. Ingeniería detallada para la intervención de elementos estructurales y no estructurales, incluye memorias de cálculo, incluye análisis de precios unitarios, programación, presupuesto, para garantizar la accesibilidad al edificio y la movilidad en su interior.	Matriz de conveniencia	Informe técnico	La solución escogida cumple con los requisitos exigidos por los interesados
	ACTIVIDADES DEL COMPONENTE 3:			
	Estudio patrimonial para trámite de licencia de construcción.	Licencia de construcción	Informe técnico	se obtiene la licencia de construcción
	Diagnóstico y diseño de redes hidráulicas y contra incendios, Incluye análisis de precios unitarios, programación y presupuesto	Código Nacional de Fontanería. NTC-1500	Planos de diseño, memorias de cálculo en informe técnico	Los diseños cumplen con la NTC-1500
	Diagnóstico y diseño de redes eléctricas, Incluye análisis de precios unitarios, programación y presupuesto	Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas-RETIE	Planos de diseño, memorias de cálculo en informe técnico	Los diseños estarán acordes con el RETIE
	Diagnóstico y diseño de sistemas de aire acondicionado, Incluye análisis de precios unitarios, programación y presupuesto	Reglamento técnico ASHRAE	Planos de diseño, memorias de cálculo en informe técnico	Los diseños garantizarán el confort de las áreas del edificio

3. Proceso de inicio

3.1. Enunciado del trabajo del proyecto

El SENA es una entidad adscrita al Ministerio de Trabajo, cuya responsabilidad, de conformidad con lo establecido en la Ley 119 de 1994, es cumplir con la función que le corresponde al Estado de invertir en el desarrollo social y técnico de los trabajadores colombianos; ofreciendo y otorgando formación profesional integral, para la incorporación y el desarrollo de las personas en actividades productivas que contribuyan al desarrollo social, económico y tecnológico del país, las cuales deben ajustarse a los objetivos trazados por el Gobierno Nacional.

Desde su creación en 1957, el Servicio Nacional de Aprendizaje ha venido ampliando su planta física garantizando un mayor cubrimiento de formación, en todos los departamentos de Colombia. A nivel país, actualmente el SENA cuenta con 118 Centros de Formación, que prestan sus servicios en 175 sedes propias y 46 comodatos, aproximadamente. Por su parte, la Regional Atlántico cuenta con las instalaciones físicas correspondientes al Despacho Regional y a los cuatro centros de formación, así como también con los nodos adscritos a aquéllos.

Con la entrada en vigencia del Decreto No. 926 de 2010, que implementó la Norma Sismo Resistente NSR10, se reclasificó las edificaciones de uso educativo dentro del Grupo de Uso III, es decir, de atención a la comunidad, y las pone por lo tanto dentro del grupo de edificaciones que deben ser evaluadas en su vulnerabilidad sísmica e intervenirlas, si es el caso.

Posteriormente, el Decreto No. 092 de 2011, modificó el Decreto 926 de 2010 y definió los plazos para que las edificaciones de uso educativo obtengan los estudios de vulnerabilidad sísmica y los respectivos reforzamientos, en el evento de ser necesario.

En el caso del edificio ubicado en la Cra 43 # 42 – 40, en el cual funciona el Despacho Regional Atlántico y el Centro de Comercio y Servicios, este fue diseñado y construido con anterioridad a la norma NSR, lo cual coloca a este inmueble en particular, dentro del alcance de las edificaciones que deben ser estudiadas. Por ello, y en cumplimiento del principal objetivo de la norma, que contempla defender el patrimonio del Estado y de los ciudadanos, el SENA Regional Atlántico, velando por la integridad de las personas a su cargo y a su servicio misional, determina la necesidad de atender y adelantar las actividades pertinentes para atenuar los riesgos que al respecto de fallas estructurales se puedan identificar.

Aunado a lo anterior, resulta pertinente mencionar que la Dirección Regional recibió comunicación con radicado No. 1-2018-003869 del 14 de agosto de 2018, por parte de la Oficina de Gestión del Riesgo de la Alcaldía de Barranquilla DEIP, cuyo asunto fue “bienes inmuebles de interés cultural en estado de deterioro”, en la cual se realizaron diferentes observaciones respecto de la conservación del edificio objeto de la presente consultoría.

En el referido comunicado, la oficina de Gestión del Riesgo de la Alcaldía de Barranquilla manifestó, entre otras cosas, lo siguiente:

“1. Se observa falta de mantenimiento del acabado principal (cristanac) produciendo descascaramiento por la abrasión del material superficial produciendo una erosión mecánica a lo largo de sus fachadas”

2.“Existe una escalera que está a la vista y que conduce al segundo piso por un lado de la edificación (calle 42), en esta se observa en el descanso que tiene resquebrajamiento del pañete con vista del hierro estructural en su parte inferior.

(…)

Así mismo, su inmueble se ubica dentro del listado de edificaciones del sector patrimonial de acuerdo con lo establecido en la Ley 763 de 2009 y sus decretos reglamentarios (…)

En ese contexto y acorde a sus características representativas se ubica en Tabla 4. Listado edificaciones del sector patrimonial declarado del centro histórico NIVEL DE INTERVENCION nivel 2 CONSERVACIÓN TIPO ARQUITECTÓNICO.

Por lo anteriormente expuesto esta oficina considera que la edificación requiere mantenimiento por parte de sus propietarios y/o poseedores, según lo determinado en la Ley 1523 de 2012 que estipula que todo ciudadano es responsable de la gestión del riesgo (…)”

Frente al particular, la Dirección Regional Atlántico emitió comunicación de respuesta con radicado No. 2 – 2018 – 006072 de 03 de septiembre de 2018, en los siguientes términos:

“Al detallar las acciones requeridas para solucionar estos puntos hemos creado un plan de acción que incluye:

Revisión y listado de las necesidades asociadas a los requerimientos, Se ha divido la necesidad en dos tipos: una enfocada a estudios y diseños, y otra concerniente a la etapa ejecutoria.

Creación de un proyecto detallado que aporte: presupuesto, cronograma y otros

soportes

Solicitud del aval a las siguientes dependencias para la realización del proyecto:

Secretaria de Cultura, Patrimonio y Turismo

Oficina de Gestión del Riesgo.

Realización del proyecto aprobado.” (subrayado fuera de texto)

Teniendo en cuenta lo anteriormente señalado, se precisa que la Dirección Regional Atlántico, a través de la contratación de los componentes previos del estudio de vulnerabilidad sísmica para el edificio del SENA donde funciona el Despacho Regional y el Centro de Comercio y Servicios, ubicado en la Cra 43 # 42 – 40 en la ciudad Barranquilla; desarrollaría una primera parte de la etapa No. 2 del plan de acción previamente citado, cuyo objetivo es la conservación y mejoramiento del estado del edificio, el cual ostenta la calidad de “bien inmueble de interés cultural” y que hace parte del sector patrimonial del Distrito de Barranquilla.

Así pues, el objeto del presente proyecto es concordante con la responsabilidad social y el compromiso institucional del SENA, en el marco de sus competencias y en aras de dar cumplimiento a la normatividad vigente en la materia; es decir, a las disposiciones de la Ley 400 de 1997, por la cual se adoptaron las normas sobre Construcciones Sismo Resistentes, y al Decreto 926 de 2010, por el cual se establecieron los requisitos de carácter técnico y científico para construcciones sismo resistentes NSR-10.

Para la Dirección del SENA Regional Atlántico, la mejor forma de satisfacer la necesidad es adelantar un proceso de contratación a través de la modalidad de concurso de méritos abierto, con el propósito de seleccionar objetivamente profesionales capaces

de desarrollar los estudios requeridos por la Entidad.

Por último, se advierte que el proceso de selección que se derive del presente estudio debe fundamentarse y constituir como obligación de las partes el cumplimiento de los preceptos establecidos en la Constitución Política de Colombia, los principios de la Ley 80 de 1993, Ley 1150 de 2007, Decreto 1082 de 2015 y demás normas que rigen la contratación pública, además de lo establecido en el artículo 35 del Decreto 594 del 15 de marzo de 1977 y demás normas que lo modifiquen, sustituyan, adicionen o complementen.

3.2. Acta de constitución del Proyecto (Project Charter)

Tabla 3. *Acta de constitución del proyecto*

<table>
<tr><th colspan="2">ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO</th></tr>
<tr><td colspan="2">NOMBRE DEL PROYECTO</td></tr>
<tr><td colspan="2">Propuesta de reforzamiento estructural y adecuaciones arquitectónicas para el edificio donde funciona la Dirección Regional y el Centro de Comercio y Servicios del Servicio Nacional de Aprendizaje, Regional Atlántico – SENA.</td></tr>
<tr><td colspan="2">DIRECTOR DEL PROYECTO/NIVEL DE AUTORIDAD</td></tr>
<tr><td colspan="2">Ingeniero Civil, Especialista en estructuras/director del Proyecto. Autoridad total en la administración de costos y recursos asociados al proyecto.</td></tr>
<tr><td>FECHA DE INICIO</td><td>FECHA DE TERMINACIÓN</td></tr>
<tr><td>Enero 30 de 2022</td><td>Diciembre 30 de 2022</td></tr>
<tr><td colspan="2">JUSTIFICACIÓN</td></tr>
<tr><td colspan="2">El SENA es una entidad adscrita al Ministerio de Trabajo, cuya responsabilidad, de conformidad con lo establecido en la Ley 119 de 1994, es cumplir con la función que le corresponde al Estado de invertir en el desarrollo social y técnico de los trabajadores colombianos; ofreciendo y otorgando formación profesional integral, para la incorporación y el desarrollo de las personas en actividades productivas que contribuyan al desarrollo social, económico y tecnológico del país, las cuales deben ajustarse a los objetivos trazados por el Gobierno Nacional.

Desde su creación en 1957, el Servicio Nacional de Aprendizaje ha venido ampliando su planta física garantizando un mayor cubrimiento de formación, en todos</td></tr>
</table>

los departamentos de Colombia. A nivel país, actualmente el SENA cuenta con 118 Centros de Formación, que prestan sus servicios en 175 sedes propias y 46 comodatos, aproximadamente. Por su parte, la Regional Atlántico cuenta con las instalaciones físicas correspondientes al Despacho Regional y a los cuatro centros de formación, así como también con los nodos adscritos a aquéllos.

Con la entrada en vigencia del Decreto No. 926 de 2010, que implementó la Norma Sismo Resistente NSR10, se reclasificó las edificaciones de uso educativo dentro del Grupo de Uso III, es decir, de atención a la comunidad, y las pone por lo tanto dentro del grupo de edificaciones que deben ser evaluadas en su vulnerabilidad sísmica e intervenirlas, si es el caso.

Posteriormente, el Decreto No. 092 de 2011, modificó el Decreto 926 de 2010 y definió los plazos para que las edificaciones de uso educativo obtengan los estudios de vulnerabilidad sísmica y los respectivos reforzamientos, en el evento de ser necesario.

En el caso del edificio ubicado en la Cra 43 # 42 – 40, en el cual funciona el Despacho Regional Atlántico y el Centro de Comercio y Servicios, este fue diseñado y construido con anterioridad a la norma NSR, lo cual coloca a este inmueble en particular, dentro del alcance de las edificaciones que deben ser estudiadas. Por ello, y en cumplimiento del principal objetivo de la norma, que contempla defender el patrimonio del Estado y de los ciudadanos, el SENA Regional Atlántico, velando por la integridad de las personas a su cargo y a su servicio misional, determina la necesidad de atender y adelantar las actividades pertinentes para atenuar los riesgos que al respecto de fallas estructurales se puedan identificar.

OBJETIVOS

GENERAL

Elaborar el proyecto civil de recuperación del edificio del Centro de Comercio y Servicios del SENA de acuerdo con la normatividad vigente.

ESPECÍFICOS

- Realizar un estudio de patología estructural y vulnerabilidad sísmica con base en la NSR-10.
- Elaborar los diseños de reforzamiento estructural, adecuaciones arquitectónicas y solución a patologías constructivas de acuerdo con la NSR-10.
- Elaborar los diseños de redes eléctricas, contraincendios, hidrosanitarias y aire acondicionado de acuerdo con la normatividad respectiva.

ALCANCE DEL PROYECTO

Este proyecto inicia con un capítulo de “vulnerabilidad sísmica”, el cual tiene unos componentes que son: un estudio de suelos, digitalización 3D de la infraestructura real en nube de puntos arquitectónica y modelado de la especialidad estructural, levantamiento geométrico de la estructura, estudio de las características mecánicas de la estructura que se basa en ensayos de laboratorio y campo, definición del estado estructural, Diagnóstico de accesibilidad al edificio, seguridad y movilidad en el interior del edificio y Diagnóstico de elementos estructurales de acuerdo al título J de la NSR-10.

El segundo capítulo, “diseño de reforzamiento, diseño de elementos no estructurales, solución a patologías”, tiene los siguientes componentes: valoración de impactos a generar por la intervención propuesta, análisis de conveniencia de las soluciones

planteadas de reforzamiento estructural a nivel conceptual, ingeniería detallada para la intervención de elementos estructurales y no estructurales, incluye memorias de cálculo, incluye análisis de precios unitarios, programación, presupuesto, para garantizar la accesibilidad al edificio y la movilidad en su interior, Implementación de la metodología BIM - LOD 350 donde se incluye el sistema constructivo por fases en el modelo de acuerdo a la programación, para la Ingeniería detallada para la intervención de elementos estructurales y no estructurales.

El tercer capítulo consta de los siguientes componentes: estudio patrimonial para trámite de licencia de construcción, diagnóstico y diseño de redes hidráulicas y contra incendios, redes eléctricas, sistemas de aire acondicionado, incluye análisis de precios unitarios, programación y presupuesto, implementación de la metodología BIM - LOD 350 donde se incluye el sistema constructivo por fases en el modelo de acuerdo a la programación, coordinación de especialidades BIM para detección de colisiones de diseño con integración de programación y presupuesto detallado de las obras de la intervención en una archivo único de implementación de metodología BIM.

ALCANCE DEL PRODUCTO

El producto de este proyecto se encuentra definido un informe técnico que contenga el diseño de una estructura que refuerce el edificio, de unos diseños de adecuaciones que permitan la accesibilidad al edificio y la movilidad en su interior, además de los diseños de las redes eléctricas, hidráulicas, contra incendio y sistemas de aire acondicionado.

RECURSOS ASIGNADOS

Para la planificación inicial:

- Grupo de construcciones del SENA.
- Dirección General del SENA.
- Arquitecto de la Regional Atlántico.
- Ingenieros del Proceso de Infraestructura y Logística.

Para el proceso de contratación de estudios y diseños:

- Dirección Regional
- Arquitecto de la Regional Atlántico.
- Ingenieros del Proceso de Infraestructura y Logística.
- Grupo de abogados de la regional.
- Interventoría
- Contratistas

En caso de ser totalmente necesario, se deberán requerir recursos adicionales a través de la interventoría y la supervisión del contrato.

PARTES IMPLICADAS

Ministerio del trabajo.

Dirección general del SENA.

Grupo de Construcciones del SENA.

Dirección Regional

Subdirección del Centro de Comercio y Servicios

Alcaldía del Distrito de Barranquilla

Grupo de Apoyo Mixto de la Regional.

Arquitecto de la Regional. Sindicatos. Aprendices. Instructores. Veedurías Ciudadanas. Organismos de Control
ESTIMACIÓN INICIAL DE RIESGOS
El mayor riesgo es un en la asignación de recursos para la vigencia 2022 y la declaración desierta del proceso de contratación.
ESTIMACIÓN INICIAL DE COSTOS
Para los estudios y diseños que se contemplan es este proyecto se requiere un recurso económico de $2.278´537.259,00.
REQUERIMIENTOS Y RESPONSABLES DE APROBACIÓN
Aprobación del contrato de estudios previos: Grupo de Construcciones del SENA. Aprobación del contrato de interventoría a estudios previos: Grupo de Construcciones del SENA. Aprobación de los diseños: Interventoría, Grupo de Construcciones del SENA. Aprobación del contrato de construcción: Grupo de Construcciones del SENA. Aprobación del contrato de interventoría a la construcción: Grupo de Construcciones del SENA. Aceptación final de la obra: Interventoría, Grupo de Construcciones del SENA. Aceptación de cambios en plazos y/o costes adicionales: Interventoría, Grupo de Construcciones del SENA.

NOMBRE Y FIRMA	
Ingeniero Civil. Especialista en estructuras. Director del proyecto.	

3.3. Registro de Interesados (Identificación - Intereses - Participación)

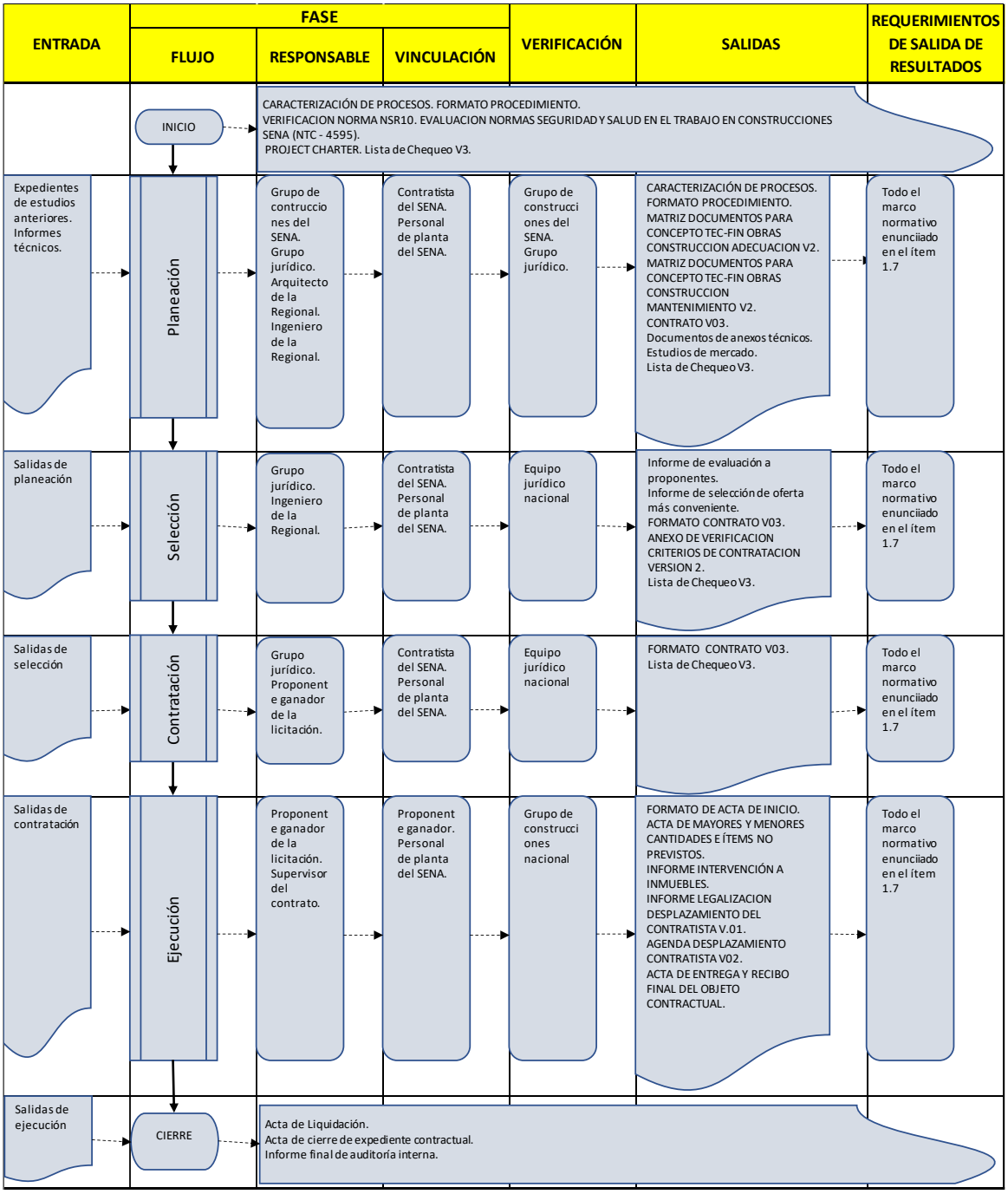
Tabla 4. *Registro de los interesados*

REGISTRO DE LOS INTERESADOS								
Información de identificación					Información de evaluación			Interno / Externo
Nombre	Rol en el Proyecto	Organización / Empresa	Ubicación	Información de contacto	Grado de influencia	Grado de poder	Fase de mayor interés	
Alcalde	Alcalde	Distrito de Barranquilla	Barranquilla		Bajo	Alto	Ejecución	Externo
Carlos Mario Estrada	Director general del SENA	SENA	Bogotá D.C.		Bajo	Alto	Cierre	Interno
Jacqueline Rojas	Directora Regional del SENA	SENA	Barranquilla		Alto	Alto	Planeación	Interno
Edgar De La Hoz	Coordinador grupo de construcción	SENA	Bogotá D.C.		Alto	Alto	Planeación	Interno
Alexandra Palacio	Coorddinadora grupo apoyo mixto y jurídico	SENA	Barranquilla		Bajo	Alto	Planeación, contratación y cierre	Interno
Felix Badrán Loreo	Director del proyecto	SENA	Barranquilla		Alto	Alto	Todas	Interno
Delegado	Representante legal empresa contratista	Contratista	Colombia		Alto	Bajo	Ejecución	Externo
Delegado	Sindicatos	SENA	Barranquilla		Alto	Bajo	Todas	Interno
Delegado	Ministerio del Trabajo	Ministerio de Trabajo	Bogotá D.C.		Bajo	Bajo	Todas	Externo
Elizabeth Tuberquia	Subdirectora del Centro de Comercio y Servicios	SENA	Barranquilla		Alto	Alto	Todas	Interno
Hugo Navarro	Arquitecto de la Regional	SENA	Barranquilla		Bajo	Bajo	Planeación, Ejecución.	Interno
Delegado	Instructores	SENA	Barranquilla		Bajo	Bajo	Todas	Interno
Delegado	Aprendices	SENA	Barranquilla		Bajo	Bajo	Todas	Interno
Delegado	Veedurías ciudadanas	Estado	Barranquilla		Bajo	Bajo	Todas	Externo
Delegado	Organismos de control	Estado	Colombia		Bajo	Bajo	Todas	Externo

4. Proceso de planeación. Plan para la Dirección del Proyecto y sus componentes

4.1. Ciclo de vida proyecto y tipo de ciclo

Figura 20. *Ciclo de vida y fases del proyecto.*



4.2. Gestión control de cambios

Los cambios en el proyecto solo serán en las cantidades de obra. No se podrán hacer cambios en las especificaciones técnicas del estudio. Los cambios podrán ser propuestos por el contratista, la interventoría, el supervisor del contrato de interventoría o cualquiera de los interesados. Para solicitar los cambios, se debe diligenciar el formato pertinente y este se aprobará o rechazará en comité de obra.

Tabla 5. *Plantilla de solicitud de cambios en el alcance del proyecto.*

	DIRECCIÓN ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA **GRUPO CONSTRUCCIONES**					
	ACTA DE SOLITUD DE CAMBIOS					
TIPO DE CONTRATO	OBRA		ID. DEL ENTREGABLE		CUENTA DE CONTROL	
CONTRATO No.			NOMBRE DEL ENTREGABLE			
CONTRATISTA						
OBJETO						
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO						
INTERVENTOR			CONTRATO DE INTERVENTORÍA No.			
SUPERVISOR						
DESCRIPCIÓN DE LA SOLICITUD DE CAMBIO			**PAQUETE DE TRABAJO AFECTADO (EDT)**			
JUSTIFICACIÓN						
IMPACTO DE LA SOLICITUD						
EN CRONOGRAMA			ANALIZADO POR		FIRMADO	
EN COSTO						
ACEPTACIÓN Y FIRMAS						
	DIRECTOR DEL PROYECTO		REPRESENTANTE DEL CLIENTE		PATROCINADOR DEL PROYECTO	
ACEPTACIÓN	SI	NO	SI	NO	SI	NO
FIRMA						
NOMBRE						
FECHA						

4.3. Gestión de interesados

Para determinar el nivel de involucramiento de los interesados se realizaron reuniones con expertos técnicos, los cuales emitieron su juicio teniendo en cuenta el rol de cada interesado y su formación profesional.

Tabla 6. *Matriz de evaluación de los interesados.*

Información de identificación					Información de evaluación			Interno / Externo
Nombre	Rol en el Proyecto	Organización / Empresa	Ubicación	Información de contacto	Grado de influencia	Grado de poder	Fase de mayor interés	
Alcalde	Alcalde	Distrito de Barranquilla	Barranquilla		Bajo	Alto	Ejecución	Externo
Carlos Mario Estrada	Director general del SENA	SENA	Bogotá D.C.		Bajo	Alto	Cierre	Interno
Jacqueline Rojas	Directora Regional del SENA	SENA	Barranquilla		Alto	Alto	Planeación	Interno
Edgar De La Hoz	Coordinador grupo de construcción	SENA	Bogotá D.C.		Alto	Alto	Planeación	Interno
Alexandra Palacio	Coorddinadora grupo apoyo mixto y jurídico	SENA	Barranquilla		Bajo	Alto	Planeación, contratación y cierre	Interno
Felix Badrán Loreo	Director del proyecto	SENA	Barranquilla		Alto	Alto	Todas	Interno
Delegado	Representante legal empresa contratista	Contratista	Colombia		Alto	Bajo	Ejecución	Externo
Delegado	Sindicatos	SENA	Barranquilla		Alto	Bajo	Todas	Interno
Delegado	Ministerio del Trabajo	Ministerio de Trabajo	Bogotá D.C.		Bajo	Bajo	Todas	Externo
Elizabeth Tuberquia	Subdirectora del Centro de Comercio y Servicios	SENA	Barranquilla		Alto	Alto	Todas	Interno
Hugo Navarro	Arquitecto de la Regional	SENA	Barranquilla		Bajo	Bajo	Planeación, Ejecución.	Interno
Delegado	Instructores	SENA	Barranquilla		Bajo	Bajo	Todas	Interno
Delegado	Aprendices	SENA	Barranquilla		Bajo	Bajo	Todas	Interno
Delegado	Veedurías ciudadanas	Estado	Barranquilla		Bajo	Bajo	Todas	Externo
Delegado	Organismos de control	Estado	Colombia		Bajo	Bajo	Todas	Externo

Tabla 7. *Matriz de evaluación de involucramiento de los interesados.*

INVOLUCRAMIENTO DE LOS INTERESADOS						
Nombre	**Rol en el Proyecto**	**Desconocedor**	**Reticente**	**Neutral**	**De apoyo**	**Líder**
Alcalde	Alcalde	X				
Carlos Mario Estrada	Director general del SENA		X			
Jacqueline Rojas	Directora Regional del SENA				X	
Edgar De La Hoz	Coordinador grupo de construcción				X	
Alexandra Palacio	Coorddinadora grupo apoyo mixto y jurídico				X	
Felix Badrán Loreo	Director del proyecto					X
Delegado	Representante legal empresa contratista					X
Delegado	Sindicatos			X		
Delegado	Ministerio del Trabajo	X				
Elizabeth Tuberquia	Subdirectora del Centro de Comercio y Servicios					X
Hugo Navarro	Arquitecto de la Regional					X
Delegado	Instructores			X		
Delegado	Aprendices			X		
Delegado	Veedurías ciudadanas			X		
Delegado	Organismos de control			X		

4.4. Gestión del Alcance

Las iniciativas del alcance del proyecto se canalizarán a través del director del proyecto, revisadas por la interventoría y la supervisadas por el SENA. Los cambios del proyecto deben ser presentados por el director del proyecto a la interventoría y en comité de obra serán presentados, corregidos y en caso tal aprobados. Es función del director del proyecto identificar los cambios del alcance y evaluarlos antes de presentarlos a la interventoría. Los cambios en el alcance del proyecto aprobados deben documentarse y ejecutarse. La siguiente figura muestra el proceso de la gestión del alcance del proyecto.

Figura 21. *Diagrama de flujo del proceso de Gestión del Alcance del Proyecto.*

4.4.1. Plan de la gestión del alcance

El alcance del proyecto es definido en reuniones con los interesados y expertos técnicos a solicitud de la Dirección General, tomando como base estudios realizados con anterioridad y un informe técnico realizado por el Distrito de Barranquilla, donde se evidencia el deterioro de la edificación y el incumplimiento de la normatividad. Se definen las plantillas que documenten como serán definidos, validados y controlados el alcance del proyecto y del producto.

- Plantilla de acta para entregables.
- Plantilla para medir y cuantificar el avance.
- Plantilla de entrega y aceptación de objeto contractual.
- Plantilla de control de lista de entregables.

El Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA, cuenta con algunas plantillas que se ajustan a algunos de estos requerimientos.

Tabla 8. *Plantilla para entregables que deben generarse y controlar su avance y presentación.*

	DIRECCIÓN ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA **GRUPO CONSTRUCCIONES**	
	ACTA DE ENTREGABLES	

TIPO DE CONTRATO	OBRA	ID. DEL ENTREGABLE		CUENTA DE CONTROL	
CONTRATO No.		NOMBRE DEL ENTREGABLE			
CONTRATISTA					
OBJETO					
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO					
INTERVENTOR		CONTRATO DE INTERVENTORÍA No.			
SUPERVISOR					

CONDICIONES FINALES DEL CONTRATO	
FECHA DE TERMINACIÓN	
FECHA DE TERMINACIÓN	
VALOR CONTRATADO	

LOS SUSCRITOS MEDIANTE EL PRESENTE DOCUMENTO DEJAN CONSTANCIA DE LA ENTREGA Y RECIBO	1	DEL MES DE	FEBRERO	DE	2010	

LA INTERVENTORIA (O EL SUPERVISOR SI ES EL CASO) HACE CONSTAR QUE EL PRODUCTO HA SIDO ENTREGADO POR EL CONTRATISTA Y RECIBIDO POR LA INTERVENTORIA A SATISFACCIÓN, DE ACUERDO CON LA DESCRIPCIÓN DEL SIGUIENTE CUADRO:

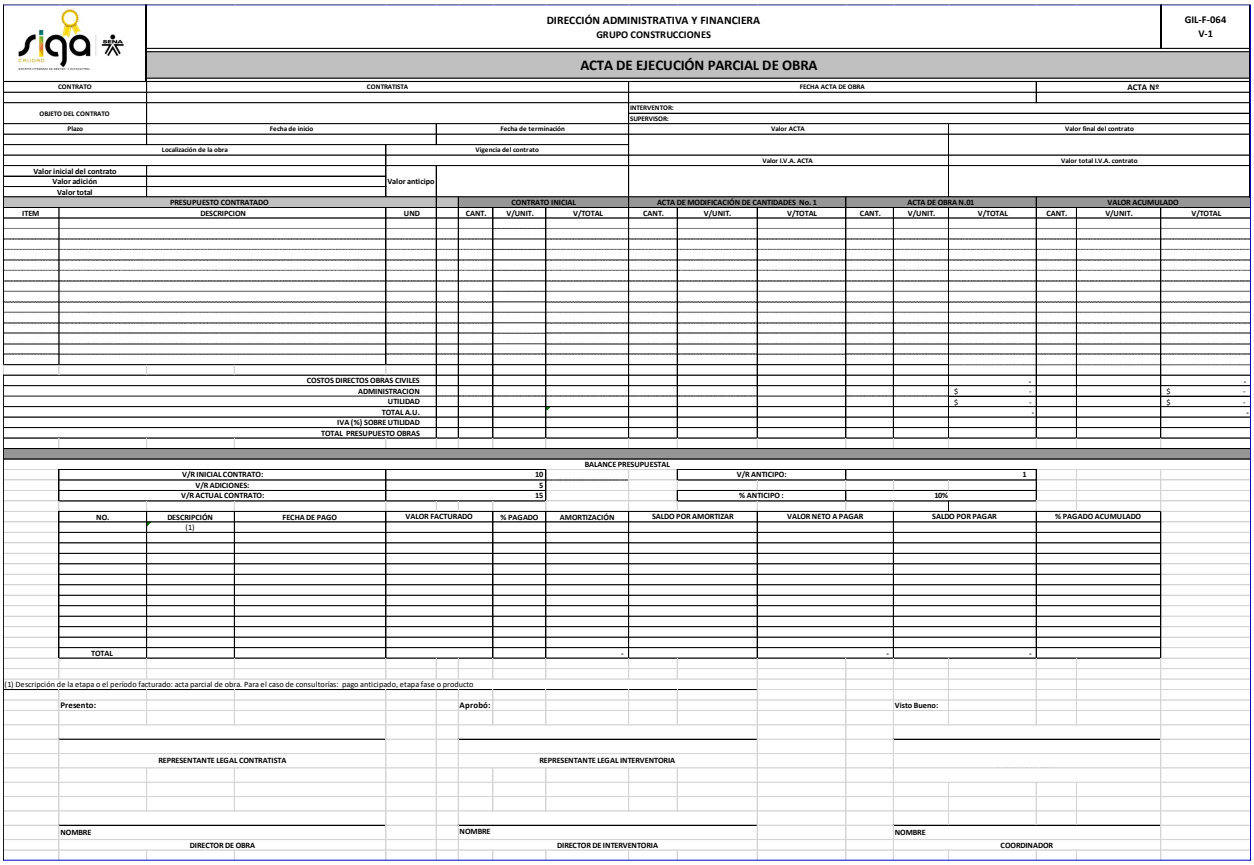
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO
HITOS

DURACIÓN		FECHA INICIO					FECHA FIN					

REQUERIMIENTOS DE CALIDAD
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN
REFERENCIAS TÉCNICAS

FIRMA	FIRMA
NOMBRE	NOMBRE
REP. LEGAL CONTRATISTA	REP. LEGAL INTERVENTORIA / SUPERVISOR

Tabla 9. *Plantilla para medir y cuantificar el avance del proyecto con base en el alcance ejecutado.*



DIRECCIÓN ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA
GRUPO CONSTRUCCIONES

GIL-F-064
V-1

ACTA DE EJECUCIÓN PARCIAL DE OBRA

CONTRATO	CONTRATISTA	FECHA ACTA DE OBRA	ACTA Nº
OBJETO DEL CONTRATO		INTERVENTOR:	
		SUPERVISOR:	
Plazo	Fecha de inicio	Fecha de terminación	Valor ACTA / Valor final del contrato
Localización de la obra	Vigencia del contrato	Valor I.V.A. ACTA	Valor total I.V.A. contrato
Valor inicial del contrato		Valor anticipo	
Valor adición			
Valor total			

	PRESUPUESTO CONTRATADO			CONTRATO INICIAL			ACTA DE MODIFICACIÓN DE CANTIDADES No. 1			ACTA DE OBRA N.01			VALOR ACUMULADO		
ITEM	DESCRIPCION	UND		CANT.	V/UNIT.	V/TOTAL	CANT.	V/UNIT.	V/TOTAL	CANT.	V/UNIT.	V/TOTAL	CANT.	V/UNIT.	V/TOTAL
	COSTOS DIRECTOS OBRAS CIVILES														-
	ADMINISTRACION											$ -			$ -
	UTILIDAD											$ -			$ -
	TOTAL A.I.U.											-			-
	IVA (%) SOBRE UTILIDAD														
	TOTAL PRESUPUESTO OBRAS														

BALANCE PRESUPUESTAL

V/R INICIAL CONTRATO:	10	V/R ANTICIPO:	1
V/R ADICIONES:	5		
V/R ACTUAL CONTRATO:	15	% ANTICIPO :	10%

NO.	DESCRIPCIÓN	FECHA DE PAGO	VALOR FACTURADO	% PAGADO	AMORTIZACIÓN	SALDO POR AMORTIZAR	VALOR NETO A PAGAR	SALDO POR PAGAR	% PAGADO ACUMULADO
	(1)								
TOTAL			-		-		-		

(1) Descripción de la etapa o el período facturado: acta parcial de obra. Para el caso de consultorías: pago anticipado, etapa fase o producto

Presento: Aprobó: Visto Bueno:

REPRESENTANTE LEGAL CONTRATISTA — REPRESENTANTE LEGAL INTERVENTORIA

NOMBRE — NOMBRE — NOMBRE

DIRECTOR DE OBRA — DIRECTOR DE INTERVENTORIA — COORDINADOR

Tomado de: http://compromiso.sena.edu.co/documentos/index.php?opc=1&text=caracterizacion&codigo=GIL

Tabla 10. *Plantilla de entrega y aceptación de objeto contractual.*

	DIRECCIÓN ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA **GRUPO CONSTRUCCIONES**					**GIL-F-060** **V.1**
	ACTA DE ENTREGA Y RECIBO FINAL DEL OBJETO CONTRACTUAL					
TIPO DE CONTRATO	OBRA					
CONTRATO No.						
CONTRATISTA						
OBJETO						
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO						
INTERVENTOR		CONTRATO DE INTERVENTORÍA No.				
SUPERVISOR						
CONDICIONES FINALES DEL CONTRATO						
PLAZO ACTUAL						
FECHA DE TERMINACIÓN						
VALOR EJECUTADO						
LOS SUSCRITOS MEDIANTE EL PRESENTE DOCUMENTO DEJAN CONSTANCIA DE LA ENTREGA Y RECIBO DEFINITIVO DEL OBJETO CONTRACTUAL EL DIA	1	DEL MES DE	FEBRERO	DE	2010	
LA INTERVENTORIA (O EL SUPERVISOR SI ES EL CASO) HACE CONSTAR QUE EL PRODUCTO OBJETO DEL CONTRATO HA SIDO ENTREGADO POR EL CONTRATISTA Y RECIBIDO POR LA INTERVENTORIA A SATISFACCIÓN, DE ACUERDO CON LA DESCRIPCIÓN DEL SIGUIENTE CUADRO QUE INCLUYE CANTIDADES Y PRECIOS:						
ACTIVIDADES EJECUTADAS						
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD EJECUTADA	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	
1					-	
2					-	
3					-	
4					-	
5					-	
6					-	
SUBTOTAL					-	
ADMINISTRACIÓN				15%	-	
IMPREVISTOS				0%	-	
UTILIDAD				5%	-	
IVA/ UTILIDAD				19%	-	
VALOR TOTAL EJECUTADO					-	
VALOR TOTAL AJUSTES (SI APLICA)						
VALOR TOTAL FINAL (EJECUTADO MAS AJUSTES)					-	
EN CASO DE CONSULTORIA ADJUNTE DEBIDAMENTE DILIGENCIADOS LOS FORMATOS DE VERIFICACION DE ESTUDIOS Y DISEÑOS, FORMATO DE RELACION DE PLANOS Y FORMATO DE RELACION DE DOCUMENTOS SEGÚN CORRESPONDA.						
EL RECIBO DE LOS TRABAJOS NO RELEVA AL CONTRATISTA DE SUS RESPONSABILIDADES Y OBLIGACIONES A QUE HACE REFERENCIA EL CONTRATO Y A LAS ESTABLECIDAS EN LAS NORMAS LEGALES VIGENTES. ASIMISMO, EL CONTRATISTA SE COMPROMETE A ACTUALIZAR LAS GARANTÍAS DE CONFORMIDAD CON LO ESTIPULADO EN EL CONTRATO.						
FIRMA		FIRMA				
NOMBRE		NOMBRE				
REP. LEGAL CONTRATISTA		REP. LEGAL INTERVENTORIA / SUPERVISOR				

Tomado de:

http://compromiso.sena.edu.co/documentos/index.php?opc=1&text=caracterizacion&codigo=GIL

Tabla 11. *Plantilla de control de lista de entregables del proyecto.*

	DIRECCIÓN ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA GRUPO CONSTRUCCIONES	

FORMATO DE CONTROL DE LISTA DE ENTREGABLES

TIPO DE CONTRATO	OBRA	LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	
CONTRATO No.		INTERVENTOR	
CONTRATISTA		SUPERVISOR	
OBJETO		CONTRATO DE INTERVENTORÍA	

DESCRIPCIÓN	CÓDIGO DOCUMENTO	CÓDIGO EDT/WBS	RESPONSABLE	FECHA REQUERIDO	FECHA ENTREGADO	REV.	FECHA ENTREGADO	REV.	FECHA ENTREGADO	REV.	FECHA ENTREGADO	REV.	APROBADO

4.4.2. Plan de gestión de requisitos

Se presenta la matriz de trazabilidad de requisitos donde estos se describen y se muestrean los criterios de aceptación, como se documentará y como se gestionarán los requisitos.

Tabla 12. *Matriz de trazabilidad de requisitos.*

DIRECCIÓN ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA
GRUPO CONSTRUCCIONES

MATRIZ DE TRAZABILIDAD DE REQUISITOS

TIPO DE CONTRATO	OBRA	LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	
CONTRATO No.		INTERVENTOR	
CONTRATISTA		SUPERVISOR	
OBJETO		CONTRATO DE INTERVENTORÍA No.	

Id	Sub Id	Descripción del requisito	Versión	Estado actual	Fecha de inclusión	Criterios de aceptación	Nivel de complejidad	Necesidad, oportunidades u objetivos de negocio	Objetivo del proyecto	Entregables (EDT)	Diseño del producto	Desarrollo del producto	Estrategia y escenarios de pruebas	Interesado (Stakeholder) dueño del requisito	Nivel de prioridad
1.	1.1.	Estudio de suelos para categoría sísmica baja. Área lote 3.000 m². Área edificio 11.027 m².	1	Solicitado	1/03/2022	Aprobación Interventoría	Medio	Cumplimiento de la normatividad vigente	Realizar un estudio de patología estructural y vulnerabilidad sísmica con base en la NSR-10.	Informe del estudio	X		Ensayo de laboratorio y pruebas de campo	Grupo de construcciones del SENA	Alto
	1.2.	Digitalización 3D de la infraestructura real en nube de puntos arquitectonica y modelado de la especialidad estructural con la caracterización de los elementos estructurales obtenidos del item 1.3 (dimensiones), formatos *.las, .laz, .e57, .xyz con extensión a .rcp & .rvt TOLERANCIA +/- 5mm .*	1	Solicitado	1/03/2022	Aprobación Interventoría	Alto	Implementación de nueva metodología de trabajo en construcciones civiles	Realizar un estudio de patología estructural y vulnerabilidad sísmica con base en la NSR-10.	Planimetría 3D de la edificación en los formatos y tipo de archivos especificados		X	Trabajo de campo y oficina	Grupo de construcciones del SENA	Alto
	1.3.	Levantamiento geometrico de la estructura (determinación dimensiones).	1	Solicitado	1/03/2022	Aprobación Interventoría	Medio	Cumplimiento de la normatividad vigente	Realizar un estudio de patología estructural y vulnerabilidad sísmica con base en la NSR-10.	Informe del estudio	X		Trabajo de campo y oficina	Grupo de construcciones del SENA	Alto
	1.4.	Estudio de las características mecánicas de la estructura, para definir la resistencia de los materiales de concreto reforzado.	1	Solicitado	1/03/2022	Aprobación Interventoría	Alto	Cumplimiento de la normatividad vigente	Realizar un estudio de patología estructural y vulnerabilidad sísmica con base en la NSR-10.	Informe del estudio	X		Ensayo de laboratorio y pruebas de campo	Grupo de construcciones del SENA	Alto
	1.4.1.	Ensayo de esclerometría.	1	Solicitado	1/03/2022	Aprobación Interventoría	Medio	Cumplimiento de la normatividad vigente	Realizar un estudio de patología estructural y vulnerabilidad sísmica con base en la NSR-10.	Informe del estudio	X		Ensayo de laboratorio y pruebas de campo	Grupo de construcciones del SENA	Alto
	1.4.2.	Ensayo de escáner. Refuerzo transversal.	1	Solicitado	1/03/2022	Aprobación Interventoría	Medio	Cumplimiento de la normatividad vigente	Realizar un estudio de patología estructural y vulnerabilidad sísmica con base en la NSR-10.	Informe del estudio	X		Ensayo de laboratorio y pruebas de campo	Grupo de construcciones del SENA	Alto
	1.4.3.	Extracción de núcleos de concreto mas determinación de resistencia de los núcleos. Columnas.Cuatro (5) núcleos por piso (semisótano y tres (3) primeros pisos). Tres (3) por piso (piso 4 a piso 11). Vigas.Cuatro (4) núcleos por piso (semisótano y tres (3) primeros pisos). Tres (3) por piso (piso 4 a piso 11). Incluye relleno de hueco de núcle extraído.	1	Solicitado	1/03/2022	Aprobación Interventoría	Alto	Cumplimiento de la normatividad vigente	Realizar un estudio de patología estructural y vulnerabilidad sísmica con base en la NSR-10.	Informe del estudio	X		Ensayo de laboratorio y pruebas de campo	Grupo de construcciones del SENA	Alto
	1.4.4.	Regatas. Incluye resane de superficie regateada, conservar material regateado. Refuerzo Longitudinal. Columnas - 6/piso - 72 unidades Vigas - 6/piso - 144 unidades Refuerzo Transversal. Columnas - 10 (5 zona confinamiento , 5 zona central) - 10 unidades Vigas - 20 (10 zona confinamiento , 10 zona central) - 20 unidades	1	Solicitado	1/03/2022	Aprobación Interventoría	Alto	Cumplimiento de la normatividad vigente	Realizar un estudio de patología estructural y vulnerabilidad sísmica con base en la NSR-10.	Informe del estudio	X		Ensayo de laboratorio y pruebas de campo	Grupo de construcciones del SENA	Alto
	1.4.5.	Apiques. Veinte (20) en zapatas. Seis (6) en vigas de cimentación.	1	Solicitado	1/03/2022	Aprobación Interventoría	Alto	Cumplimiento de la normatividad vigente	Realizar un estudio de patología estructural y vulnerabilidad sísmica con base en la NSR-10.	Informe del estudio	X		Ensayo de laboratorio y pruebas de campo	Grupo de construcciones del SENA	Alto
	1.4.6.	Resistencia del acero de refuerzo. Tres (3) para refuerzo transversal y Siete (7) para refuerzo longitudinal.	1	Solicitado	1/03/2022	Aprobación Interventoría	Alto	Cumplimiento de la normatividad vigente	Realizar un estudio de patología estructural y vulnerabilidad sísmica con base en la NSR-10.	Informe del estudio	X		Ensayo de laboratorio y pruebas de campo	Grupo de construcciones del SENA	Alto
	1.4.7.	Espesor de acabados	1	Solicitado	1/03/2022	Aprobación Interventoría	Medio	Cumplimiento de la normatividad vigente	Realizar un estudio de patología estructural y vulnerabilidad sísmica con base en la NSR-10.	Informe del estudio	X		Ensayo de laboratorio y pruebas de campo	Grupo de construcciones del SENA	Alto
	1.4.8.	Ensayo de carbonatación	1	Solicitado	1/03/2022	Aprobación Interventoría	Medio	Cumplimiento de la normatividad vigente	Realizar un estudio de patología estructural y vulnerabilidad sísmica con base en la NSR-10.	Informe del estudio	X		Ensayo de laboratorio y pruebas de campo	Grupo de construcciones del SENA	Alto
	1.5.	Definición del estado estructural y estudio de vulnerabilidad sísmica.	1	Solicitado	1/04/2022	Aprobación Interventoría	Alto	Cumplimiento de la normatividad vigente	Realizar un estudio de patología estructural y vulnerabilidad sísmica con base en la NSR-10.	Informe del estudio	X		Trabajo de oficina	Grupo de construcciones del SENA	Alto
	1.6.	Diagnóstico de accesibilidad al edificio, seguridad y movilidad en el interior del edificio.	1	Solicitado	1/04/2022	Aprobación Interventoría	Alto	Cumplimiento de la normatividad vigente	Realizar un estudio de patología estructural y vulnerabilidad sísmica con base en la NSR-10.	Informe del estudio	X		Trabajo de oficina	Grupo de construcciones del SENA	Alto
	1.7.	Diagnóstico de elementos estructurales de acuerdo al título J de la NSR-10.	1	Solicitado	1/04/2022	Aprobación Interventoría	Medio	Cumplimiento de la normatividad vigente	Realizar un estudio de patología estructural y vulnerabilidad sísmica con base en la NSR-10.	Informe del estudio	X		Ensayo de laboratorio y pruebas de campo	Grupo de construcciones del SENA	Alto

2.	2.1.	Valoración de impactos a generar por la intervención propuesta.	1	Solicitado	1/04/2022	Aprobación Interventoría	Bajo	Cumplimiento de la normatividad vigente	Elaborar los diseños de reforzamiento estructural, adecuaciones arquitectónicas y solución a patologías constructivas de acuerdo con la NSR-10.	Informe del estudio	X		Trabajo de oficina	Grupo de construcciones del SENA	Alto
	2.2.	Análisis de conveniencia de las soluciones planteadas de reforzamiento estructural a nivel conceptual. Ingeniería detallada para la intervención de elementos estructurales y no estructurales, incluye memorias de cálculo, incluye análisis de precios unitarios, programación, presupuesto, para garantizar la accesibilidad al edificio y la movilidad en su interior.	1	Solicitado	1/04/2022	Aprobación Interventoría	Medio	Cumplimiento de la normatividad vigente	Elaborar los diseños de reforzamiento estructural, adecuaciones arquitectónicas y solución a patologías constructivas de acuerdo con la NSR-10.	Informe del estudio	X		Trabajo de oficina	Grupo de construcciones del SENA	Alto
	2.3.	Implementación de la metodología BIM - LOD 350 donde se incluye el sistema constructivo por fases en el modelo de acuerdo a la programación, para la Ingeniería detallada para la ***intervención*** de elementos estructurales [formaleta + refuerzo (importado CAD)], formato *.rvt*	1	Solicitado	1/04/2022	Aprobación Interventoría	Alto	Implementación de nueva metodología de trabajo en construcciones civiles	Elaborar los diseños de reforzamiento estructural, adecuaciones arquitectónicas y solución a patologías constructivas de acuerdo con la NSR-10.	Planimetría 3D de la edificación en los formatos y tipo de archivos especificados		X	Trabajo de campo y oficina	Grupo de construcciones del SENA	Alto
	2.4.	Implementación de la metodología BIM - LOD 350 donde se incluye el sistema constructivo por fases en el modelo de acuerdo a la programación, para la Ingeniería detallada para la ***intervención*** de elementos no estructurales, formato *.rvt*	1	Solicitado	1/04/2022	Aprobación Interventoría	Alto	Implementación de nueva metodología de trabajo en construcciones	Elaborar los diseños de reforzamiento estructural, adecuaciones arquitectónicas y solución a patologías constructivas de acuerdo con la NSR-10.	Planimetría 3D de la edificación en los formatos y tipo de archivos especificados		X	Trabajo de campo y oficina	Grupo de construcciones del SENA	Alto
3.	3.1.	Estudio patrimonial para trámite de licencia de construcción.	1	Solicitado	1/04/2022	Aprobación Interventoría	Medio	Cumplimiento de la normatividad vigente	Elaborar los diseños de reforzamiento estructural, adecuaciones arquitectónicas y solución a patologías constructivas de acuerdo con la NSR-10.	Licencia de construcción		X	Trabajo de oficina	Grupo de construcciones del SENA	Alto
	3.2.	Diagnóstico y diseño de redes hidráulicas y contra incendios, Incluye análisis de precios unitarios, programación y presupuesto	1	Solicitado	1/04/2022	Aprobación Interventoría	Alto	Cumplimiento de la normatividad vigente	Elaborar los diseños de redes eléctricas, contraincendios, hidrosanitarias y aire acondicionado de acuerdo con la normatividad respectiva.	Informe del diseño	X		Trabajo de campo y oficina	Grupo de construcciones del SENA	Alto
	3.3.	Implementación de la metodología BIM - LOD 350 donde se incluye el sistema constructivo por fases en el modelo de acuerdo a la programación, para redes hidráulicas y contra incendios, formato *.rvt*	1	Solicitado	1/04/2022	Aprobación Interventoría	Alto	Implementación de nueva metodología de trabajo en construcciones civiles	Elaborar los diseños de redes eléctricas, contraincendios, hidrosanitarias y aire acondicionado de acuerdo con la normatividad respectiva.	Planimetría 3D de los diseños en los formatos y tipo de archivos especificados		X	Trabajo de campo y oficina	Grupo de construcciones del SENA	Alto
	3.4.	Diagnóstico y diseño de redes eléctricas, Incluye análisis de precios unitarios, programación y presupuesto	1	Solicitado	1/04/2022	Aprobación Interventoría	Alto	Cumplimiento de la normatividad vigente	Elaborar los diseños de redes eléctricas, contraincendios, hidrosanitarias y aire acondicionado de acuerdo con la normatividad respectiva.	Informe del diseño	X		Trabajo de campo y oficina	Grupo de construcciones del SENA	Alto
	3.5.	Implementación de la metodología BIM - LOD 350 donde se incluye el sistema constructivo por fases en el modelo de acuerdo a la programación, para redes eléctricas, formato *.rvt*	1	Solicitado	1/04/2022	Aprobación Interventoría	Alto	Implementación de nueva metodología de trabajo en construcciones civiles	Elaborar los diseños de redes eléctricas, contraincendios, hidrosanitarias y aire acondicionado de acuerdo con la normatividad respectiva.	Planimetría 3D de los diseños en los formatos y tipo de archivos especificados		X	Trabajo de campo y oficina	Grupo de construcciones del SENA	Alto
	3.6.	Diagnóstico y diseño de sistemas de aire acondicionado, Incluye análisis de precios unitarios, programación y presupuesto	1	Solicitado	1/04/2022	Aprobación Interventoría	Alto	Cumplimiento de la normatividad vigente	Elaborar los diseños de redes eléctricas, contraincendios, hidrosanitarias y aire acondicionado de acuerdo con la normatividad respectiva.	Informe del diseño	X		Trabajo de campo y oficina	Grupo de construcciones del SENA	Alto
	3.7.	Implementación de la metodología BIM - LOD 350 donde se incluye el sistema constructivo por fases en el modelo de acuerdo a la programación, para aire acondicionado HVAC, formato *.rvt*	1	Solicitado	1/04/2022	Aprobación Interventoría	Alto	Implementación de nueva metodología de trabajo en construcciones civiles	Elaborar los diseños de redes eléctricas, contraincendios, hidrosanitarias y aire acondicionado de acuerdo con la normatividad respectiva.	Planimetría 3D de los diseños en los formatos y tipo de archivos especificados		X	Trabajo de campo y oficina	Grupo de construcciones del SENA	Alto
	3.8.	Coordinación de especialidades BIM para detección de colisiones de diseño con integración de programación y presupuesto detallado de las obras de la intervención en una archivo unico de implementación de metodología BIM, formato *.nwf*	1	Solicitado	1/04/2022	Aprobación Interventoría	Alto	Implementación de nueva metodología de trabajo en construcciones civiles	Elaborar los diseños de redes eléctricas, contraincendios, hidrosanitarias y aire acondicionado de acuerdo con la normatividad respectiva.	Planimetría 3D de los diseños en los formatos y tipo de archivos especificados		X	Trabajo de oficina	Grupo de construcciones del SENA	Alto

4.4.3. Enunciado del alcance del proyecto

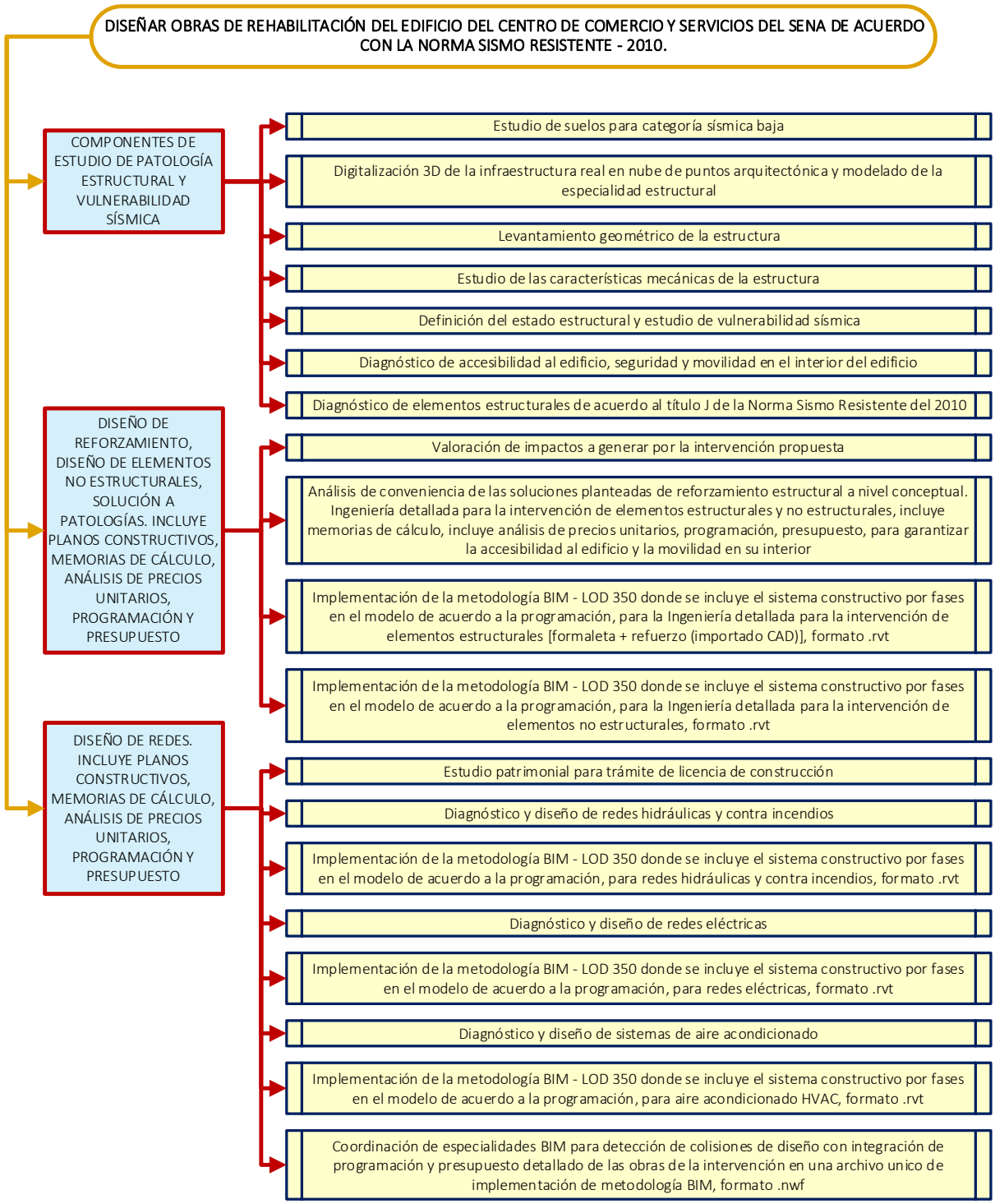
Este proyecto inicia con un capítulo de “vulnerabilidad sísmica”, el cual tiene unos componentes que son: un estudio de suelos, digitalización 3D de la infraestructura real en nube de puntos arquitectónica y modelado de la especialidad estructural, levantamiento geométrico de la estructura, estudio de las características mecánicas de la estructura que se basa en ensayos de laboratorio y campo, definición del estado estructural, Diagnóstico de accesibilidad al edificio, seguridad y movilidad en el interior del edificio y Diagnóstico de elementos estructurales de acuerdo al título J de la NSR-10.

El segundo capítulo, “diseño de reforzamiento, diseño de elementos no estructurales, solución a patologías”, tiene los siguientes componentes: valoración de impactos a generar por la intervención propuesta, análisis de conveniencia de las soluciones planteadas de reforzamiento estructural a nivel conceptual, ingeniería detallada para la intervención de elementos estructurales y no estructurales, incluye memorias de cálculo, incluye análisis de precios unitarios, programación, presupuesto, para garantizar la accesibilidad al edificio y la movilidad en su interior, Implementación de la metodología BIM - LOD 350 donde se incluye el sistema constructivo por fases en el modelo de acuerdo a la programación, para la Ingeniería detallada para la intervención de elementos estructurales y no estructurales.

El tercer capítulo consta de los siguientes componentes: estudio patrimonial para trámite de licencia de construcción, diagnóstico y diseño de redes hidráulicas y contra incendios, redes eléctricas, sistemas de aire acondicionado, incluye análisis de precios unitarios, programación y presupuesto, implementación de la metodología BIM - LOD 350 donde se incluye el sistema constructivo por fases en el modelo de acuerdo a la programación, coordinación de especialidades BIM para detección de colisiones de diseño con integración de programación y presupuesto detallado de las obras de la intervención en una archivo único de implementación de metodología BIM.

4.4.4. Estructura de desglose de trabajo EDT/WBS

Figura 22. *Estructura de desglose de trabajo EDT/WBS*



4.5. Gestión del cronograma

El cronograma del proyecto es la hoja de ruta que nos indica como se ejecutará el proyecto. Las actividades y su duración son una parte importante, ya que proporcionan al contratista del proyecto, al patrocinador y partes interesadas una imagen del estado del proyecto en cualquier momento.

4.5.1. Plan de la gestión del cronograma

El cronograma se elaborará utilizando la herramienta MS Project. El nombre de la tarea identificará los paquetes de trabajo específicos que se deben realizar para completar cada entrega. La secuenciación de actividad se usará para determinar el orden de los paquetes de trabajo y asignar relaciones entre las actividades del proyecto. La estimación de la duración de la actividad se utilizará para calcular el número de períodos de trabajo necesarios para completar los paquetes de trabajo. La estimación de recursos se utilizará para asignar recursos a paquetes de trabajo con el fin de completar el desarrollo del cronograma.

La unidad de medida para el cronograma será el día. Esto indica que el cronograma debe tener en cuenta los días festivos y media jornadas los sábados.

Tabla 13. *Días festivos durante el desarrollo del proyecto.*

DÍAS FESTIVOS EN COLOMBIA			
AÑO	**FECHA**	**DÍA**	**DÍA FESTIVO**
2022	1-ene	Sábado	Año nuevo
2022	10-ene	Lunes	Día de los reyes magos
2022	21-mar	Lunes	Día de San josé
2022	14-abr	Jueves	Jueves santo
2022	15-abr	Viernes	Viernes santo
2022	1-may	Domingo	Día del trabajo
2022	30-may	Lunes	Día de la ascensión
2022	20-jun	Lunes	Corpus Christi
2022	27-jun	Lunes	Sagrado corazón
2022	4-jul	Lunes	San pedro y san pablo
2022	20-jul	Miércoles	Día de la independencia
2022	7-ago	Sábado	Batalla de boyacá
2022	15-ago	Lunes	Asunción de la virgen
2022	17-oct	Lunes	Día de la raza
2022	7-nov	Lunes	Día de todos los santos
2022	14-nov	Lunes	Independencia de cartagena
2022	8-dic	Jueves	Día de la inmaculada concepción
2022	25-dic	Domingo	Navidad

4.5.2. Definición de las actividades

La definición de actividad identificará los paquetes de trabajo específicos que se deben realizar para completar cada entrega.

Tabla 14. *Lista de actividades*

LISTA DE ACTIVIDADES			
N°	**CÓDIGO EDT/EWS**	**ACTIVIDAD**	**TIPO**
1	**0**	**Propuesta de reforzamiento estructural y adecuaciones arquitectónicas para el edificio donde funciona la Dirección Regional y el Centro de Comercio y Servicios del Servicio Nacional de Aprendizaje, Regional Atlántico – SENA.**	**PROYECTO**
2	**1**	**Realizar un estudio de patología estructural y vulnerabilidad sísmica con base en la NSR-10.**	**CUENTA DE CONTROL**
3	**1.1.**	**Estudio de suelos para categoría sísmica baja. Área lote 3.000 m². Área edificio 11.027 m²**	**Subcuenta de control**
4	1.1.1.	Trabajos de campo. Sondeos.	Paquete de trabajo
5	1.1.2.	Trabajos de laboratorio	Paquete de trabajo
6	1.1.3.	Redacción del informe final	Paquete de trabajo
7	**1.2.**	**Digitalización 3D de la infraestructura real en nube de puntos arquitectónica y modelado de la especialidad estructural**	**Subcuenta de control**
8	1.2.1.	Toma de puntos en archivo .las	Paquete de trabajo
9	1.2.2.	Compresión de archivos .las en .laz	Paquete de trabajo
10	1.2.3.	Exportar archivos en .xyz	Paquete de trabajo
11	1.2.4.	Agrupar archivos en .rcp	Paquete de trabajo
12	1.2.5.	Convertir archivos .rcp en .rvt	Paquete de trabajo
13	**1.3.**	**Levantamiento geométrico de la estructura**	**Subcuenta de control**
14	1.3.1.	Zapatas	Paquete de trabajo
15	1.3.2.	Columnas y vigas	Paquete de trabajo
16	1.3.3.	Losas	Paquete de trabajo
17	1.3.4.	Elaboración de planos	Paquete de trabajo
18	**1.4.**	**Estudio de las características mecánicas de la estructura**	**Subcuenta de control**
19	1.4.1.	Ensayo de esclerometría	Paquete de trabajo
20	1.4.2.	Ensayo de escáner	Paquete de trabajo
21	1.4.3.	Extracción de núcleos de concreto mas determinación de resistencia de los núcleos	Paquete de trabajo
22	1.4.4.	Regatas. Incluye resane de superficie regateada, conservar material regateado	Paquete de trabajo
23	1.4.5.	Apiques	Paquete de trabajo
24	1.4.6.	Resistencia del acero de refuerzo	Paquete de trabajo
25	1.4.7.	Espesor de acabados	Paquete de trabajo
26	1.4.8.	Ensayo de carbonatación	Paquete de trabajo
27	1.4.9.	Redacción del informe final	Paquete de trabajo

28	**1.5.**	**Definición del estado estructural y estudio de vulnerabilidad sísmica**	**Subcuenta de control**
29	1.5.1.	Análisis estructural	Paquete de trabajo
30	1.5.2.	Determinación de resistencia existente	Paquete de trabajo
31	1.5.3.	Resistencia efectiva de la estructura	Paquete de trabajo
32	1.5.4.	Análisis de esfuerzos	Paquete de trabajo
33	1.5.5.	Análisis de fallas	Paquete de trabajo
34	1.5.6.	Diagnóstico de vulnerabilidad	Paquete de trabajo
35	1.5.7.	Vulnerabilidad sísmica	Paquete de trabajo
36	1.5.8.	Alternativas de reforzamiento	Paquete de trabajo
37	1.5.9.	Informe	Paquete de trabajo
38	**1.6.**	**Diagnóstico de accesibilidad al edificio, seguridad y movilidad en el interior del edificio**	**Subcuenta de control**
39	1.6.1.	Análisis y estado de la situación	Paquete de trabajo
40	1.6.2.	Diseño de las adecuaciones	Paquete de trabajo
41	1.6.3.	Planimetría 3D	Paquete de trabajo
42	1.6.4.	APU, cronograma y presupuesto	Paquete de trabajo
43	1.6.5.	Informe	Paquete de trabajo
44		**Diagnóstico de elementos estructurales de acuerdo al título J de la Norma Sismo Resistente del 2010**	**Subcuenta de control**
45	**1.7.**	**Diagnóstico de elementos estructurales de acuerdo al título J de la Norma Sismo Resistente del 2010**	Paquete de trabajo
46	**ENTREGA INFORME**		**HITO**
47	**2.**	**Elaborar los diseños de reforzamiento estructural, adecuaciones arquitectónicas y solución a patologías constructivas de acuerdo con la NSR-10.**	**CUENTA DE CONTROL**
48	**2.1.**	**Valoración de impactos a generar por la intervención propuesta**	**Subcuenta de control**
49	2.1.1.	Descripción y cuantificación de áreas y su tiempo de desocupación requerida para la implementación de cada una de las soluciones	Paquete de trabajo
50	2.1.2.	Valoración de los impactos que se puedan generar en cuanto al funcionamiento del SENA	Paquete de trabajo
51	2.2.	**Análisis de conveniencia de las soluciones planteadas de reforzamiento estructural a nivel conceptual. Ingeniería detallada para la intervención de elementos estructurales y no estructurales, incluye memorias de cálculo, incluye análisis de precios unitarios, programación, presupuesto, para garantizar la accesibilidad al edificio y la movilidad en su interior**	**Subcuenta de control**
52	2.2.1.	Descripción conceptual de la solución estructural	Paquete de trabajo
53	2.2.2.	Ingeniería detallada para la intervención de elementos estructurales	Paquete de trabajo
54	2.2.3.	Especificaciones técnicas de los materiales	Paquete de trabajo
55	2.2.4.	Ingeniería detallada para la intervención de elementos no estructurales y sus memorias de cálculo	Paquete de trabajo
56	2.2.5.	Memorias de cálculo	Paquete de trabajo
57	2.2.6.	Elaboración de planos estructurales	Paquete de trabajo
58	2.2.7.	Análisis de Precios Unitarios (APU), cronograma y presupuesto	Paquete de trabajo

59	**2.3.**	**Implementación de la metodología BIM - LOD 350 donde se incluye el sistema constructivo por fases en el modelo de acuerdo a la programación, para la Ingeniería detallada para la intervención de elementos estructurales [formaleta + refuerzo (importado CAD)], formato .rvt**	**Subcuenta de control**
60	2.3.1.	Análisis de la información suministrada	Paquete de trabajo
61	2.3.2.	Configuración del espacio de trabajo en Revit Structure	Paquete de trabajo
62	2.3.3.	Modelación paramétrica	Paquete de trabajo
63	2.3.4.	Obtención de cantidades de obra a partir del modelo paramétrico	Paquete de trabajo
64	2.3.5.	Presupuesto con base en las cantidades de obra	Paquete de trabajo
65	2.3.6.	Simulación del proceso constructivo	Paquete de trabajo
66	**2.4.**	**Implementación de la metodología BIM - LOD 350 donde se incluye el sistema constructivo por fases en el modelo de acuerdo a la programación, para la Ingeniería detallada para la intervención de elementos no estructurales, formato .rvt**	**Subcuenta de control**
67	2.4.1.	Análisis de la información suministrada	Paquete de trabajo
68	2.4.2.	Configuración del espacio de trabajo en Revit Structure	Paquete de trabajo
69	2.4.3.	Modelación paramétrica	Paquete de trabajo
70	2.4.4.	Obtención de cantidades de obra a partir del modelo paramétrico	Paquete de trabajo
71	2.4.5.	Presupuesto con base en las cantidades de obra	Paquete de trabajo
72	2.4.6.	Simulación del proceso constructivo	Paquete de trabajo
73	**ENTREGA INFORME**		**HITO**
74	**3.**	**Elaborar los diseños de redes eléctricas, contraincendios, hidrosanitarias y aire acondicionado de acuerdo con la normatividad respectiva.**	**CUENTA DE CONTROL**
75	**3.1.**	**Estudio patrimonial para trámite de licencia de construcción**	**Subcuenta de control**
76	3.1.1.	Investigación histórica	Paquete de trabajo
77	3.1.2.	Grado de intervención	Paquete de trabajo
78	3.1.3.	Materiales y técnicas de intervención	Paquete de trabajo
79	3.1.4.	Trámite para obtener la licencia de construcción	Paquete de trabajo
80	**3.2.**	**Diagnóstico y diseño de redes hidráulicas y contra incendios**	**Subcuenta de control**
81	3.2.1.	Levantamiento de la información de redes de agua potable y saneamiento básico	Paquete de trabajo
82	3.2.2.	Evaluación del funcionamiento de acuerdo con las normas RAS2000 y NTC1500	Paquete de trabajo
83	3.2.3.	Diseño de instalaciones hidrosanitarias y contraincendio	Paquete de trabajo

84	**3.3.**	**Implementación de la metodología BIM - LOD 350 donde se incluye el sistema constructivo por fases en el modelo de acuerdo a la programación, para redes hidráulicas y contra incendios, formato .rvt**	**Subcuenta de control**
85	3.3.1.	Análisis de la información suministrada	Paquete de trabajo
86	3.3.2.	Configuración del espacio de trabajo en Revit Structure	Paquete de trabajo
87	3.3.3.	Modelación paramétrica	Paquete de trabajo
88	3.3.4.	Obtención de cantidades de obra a partir del modelo paramétrico	Paquete de trabajo
89	3.3.5.	Presupuesto con base en las cantidades de obra	Paquete de trabajo
90	3.3.6.	Simulación del proceso constructivo	Paquete de trabajo
91	**3.4.**	**Diagnóstico y diseño de redes eléctricas**	**Subcuenta de control**
92	3.4.1.	Inspección y diagnóstico de acometida, subestación, transferencia, plantas eléctricas y circuitos	Paquete de trabajo
93	3.4.2.	Análisis de redes para un centro de generación	Paquete de trabajo
94	3.4.3.	Análisis de la puesta a tierra	Paquete de trabajo
95	3.4.4.	Diseño de redes eléctricas internas según RETIE	Paquete de trabajo
96	**3.5.**	**Implementación de la metodología BIM - LOD 350 donde se incluye el sistema constructivo por fases en el modelo de acuerdo a la programación, para redes eléctricas, formato .rvt**	**Subcuenta de control**
97	3.5.1.	Análisis de la información suministrada	Paquete de trabajo
98	3.5.2.	Configuración del espacio de trabajo en Revit Structure	Paquete de trabajo
99	3.5.3.	Modelación paramétrica	Paquete de trabajo
100	3.5.4.	Obtención de cantidades de obra a partir del modelo paramétrico	Paquete de trabajo
101	3.5.5.	Presupuesto con base en las cantidades de obra	Paquete de trabajo
102	3.5.6.	Simulación del proceso constructivo	Paquete de trabajo
103	**3.6.**	**Diagnóstico y diseño de sistemas de aire acondicionado**	**Subcuenta de control**
104	3.6.1.	Inspección y diagnóstico de condensadoras, evaporadoras y unidades manejadores de aire	Paquete de trabajo
105	3.6.2.	Inspección y diagnóstico de redes de gas refrigerante y ductos de distribución	Paquete de trabajo
106	3.6.3.	Análisis de cargas térmicas	Paquete de trabajo
107	3.6.4.	Diseño de sistemas de aire acondicionado	Paquete de trabajo

108	3.7.	Implementación de la metodología BIM - LOD 350 donde se incluye el sistema constructivo por fases en el modelo de acuerdo a la programación, para aire acondicionado HVAC, formato .rvt	**Subcuenta de control**
109	3.7.1.	Análisis de la información suministrada	Paquete de trabajo
110	3.7.2.	Configuración del espacio de trabajo en Revit Structure	Paquete de trabajo
111	3.7.3.	Modelación paramétrica	Paquete de trabajo
112	3.7.4.	Obtención de cantidades de obra a partir del modelo paramétrico	Paquete de trabajo
113	3.7.5.	Presupuesto con base en las cantidades de obra	Paquete de trabajo
114	3.7.6.	Simulación del proceso constructivo	Paquete de trabajo
115	3.8.	Coordinación de especialidades BIM para detección de colisiones de diseño con integración de programación y presupuesto detallado de las obras de la intervención en una archivo unico de implementación de metodología BIM, formato .nwf	**Subcuenta de control**
116	3.8.1.	3D proyección geométrica	Paquete de trabajo
117	3.8.2.	4D tiempos	Paquete de trabajo
118	3.8.3.	5D costos	Paquete de trabajo
119	3.8.4.	6D ambiental	Paquete de trabajo
120	3.8.5.	7D mantenimiento	Paquete de trabajo
121	3.8.6.	Simulación de la integración	Paquete de trabajo
122	**ENTREGA INFORME**		**HITO**
123	**4.**	**CIERRE**	**CUENTA DE CONTROL**

4.5.3. Secuenciación de las actividades

La secuenciación de actividad se usará para determinar el orden de los paquetes de trabajo y asignar relaciones entre las actividades del proyecto.

Tabla 15. *Secuenciación de actividades*

SECUENSACIÓN DE ACTIVIDADES			
N°	**CÓDIGO EDT/EWS**	**ACTIVIDAD**	PREDECESORAS
1	**0**	**Propuesta de reforzamiento estructural y adecuaciones arquitectónicas para el edificio donde funciona la Dirección Regional y el Centro de Comercio y Servicios del Servicio Nacional de Aprendizaje, Regional Atlántico – SENA.**	-
2	**1**	**Realizar un estudio de patología estructural y vulnerabilidad sísmica con base en la NSR-10.**	-
3	**1.1.**	**Estudio de suelos para categoría sísmica baja. Área lote 3.000 m². Área edificio 11.027 m²**	-
4	1.1.1.	Trabajos de campo. Sondeos.	-
5	1.1.2.	Trabajos de laboratorio	4
6	1.1.3.	Redacción del informe final	5
7	**1.2.**	**Digitalización 3D de la infraestructura real en nube de puntos arquitectónica y modelado de la especialidad estructural**	-
8	1.2.1.	Toma de puntos en archivo .las	-
9	1.2.2.	Compresión de archivos .las en .laz	8
10	1.2.3.	Exportar archivos en .xyz	9
11	1.2.4.	Agrupar archivos en .rcp	10
12	1.2.5.	Convertir archivos .rcp en .rvt	11
13	**1.3.**	**Levantamiento geométrico de la estructura**	-
14	1.3.1.	Zapatas	-
15	1.3.2.	Columnas y vigas	-
16	1.3.3.	Losas	-
17	1.3.4.	Elaboración de planos	14,15,16
18	**1.4.**	**Estudio de las características mecánicas de la estructura**	-
19	1.4.1.	Ensayo de esclerometría	-
20	1.4.2.	Ensayo de escáner	-
21	1.4.3.	Extracción de núcleos de concreto mas determinación de resistencia de los núcleos	-
22	1.4.4.	Regatas. Incluye resane de superficie regateada, conservar material regateado	-
23	1.4.5.	Apiques	-
24	1.4.6.	Resistencia del acero de refuerzo	-
25	1.4.7.	Espesor de acabados	-
26	1.4.8.	Ensayo de carbonatación	-
27	1.4.9.	Redacción del informe final	19,20,21,22,23, 24,25,26

28	**1.5.**	**Definición del estado estructural y estudio de vulnerabilidad sísmica**	-
29	1.5.1.	Análisis estructural	6,12,17,27
30	1.5.2.	Determinación de resistencia existente	29
31	1.5.3.	Resistencia efectiva de la estructura	30
32	1.5.4.	Análisis de esfuerzos	31
33	1.5.5.	Análisis de fallas	32
34	1.5.6.	Diagnóstico de vulnerabilidad	33
35	1.5.7.	Vulnerabilidad sísmica	34
36	1.5.8.	Alternativas de reforzamiento	35
37	1.5.9.	Informe	36
38	**1.6.**	**Diagnóstico de accesibilidad al edificio, seguridad y movilidad en el interior del edificio**	-
39	1.6.1.	Análisis y estado de la situación	6,12,17,27
40	1.6.2.	Diseño de las adecuaciones	39
41	1.6.3.	Planimetría 3D	40
42	1.6.4.	APU, cronograma y presupuesto	41
43	1.6.5.	Informe	42
44		**Diagnóstico de elementos estructurales de acuerdo al título J de la Norma Sismo Resistente del 2010**	-
45	**1.7.**	**Diagnóstico de elementos estructurales de acuerdo al título J de la Norma Sismo Resistente del 2010**	-
46		**ENTREGA INFORME**	**-**
47	**2.**	**Elaborar los diseños de reforzamiento estructural, adecuaciones arquitectónicas y solución a patologías constructivas de acuerdo con la NSR-10.**	-
48	**2.1.**	**Valoración de impactos a generar por la intervención propuesta**	-
49	2.1.1.	Descripción y cuantificación de áreas y su tiempo de desocupación requerida para la implementación de cada una de las soluciones	46
50	2.1.2.	Valoración de los impactos que se puedan generar en cuanto al funcionamiento del SENA	49
51	2.2.	**Análisis de conveniencia de las soluciones planteadas de reforzamiento estructural a nivel conceptual. Ingeniería detallada para la intervención de elementos estructurales y no estructurales, incluye memorias de cálculo, incluye análisis de precios unitarios, programación, presupuesto, para garantizar la accesibilidad al edificio y la movilidad en su interior**	-
52	2.2.1.	Descripción conceptual de la solución estructural	37
53	2.2.2.	Ingeniería detallada para la intervención de elementos estructurales	52
54	2.2.3.	Especificaciones técnicas de los materiales	53
55	2.2.4.	Ingeniería detallada para la intervención de elementos no estructurales y sus memorias de cálculo	43
56	2.2.5.	Memorias de cálculo	55
57	2.2.6.	Elaboración de planos estructurales	56
58	2.2.7.	Análisis de Precios Unitarios (APU), cronograma y presupuesto	57

59	**2.3.**	**Implementación de la metodología BIM - LOD 350 donde se incluye el sistema constructivo por fases en el modelo de acuerdo a la programación, para la Ingeniería detallada para la intervención de elementos estructurales [formaleta + refuerzo (importado CAD)], formato .rvt**	-
60	2.3.1.	Análisis de la información suministrada	58
61	2.3.2.	Configuración del espacio de trabajo en Revit Structure	60
62	2.3.3.	Modelación paramétrica	61
63	2.3.4.	Obtención de cantidades de obra a partir del modelo paramétrico	62
64	2.3.5.	Presupuesto con base en las cantidades de obra	63
65	2.3.6.	Simulación del proceso constructivo	64
66	**2.4.**	**Implementación de la metodología BIM - LOD 350 donde se incluye el sistema constructivo por fases en el modelo de acuerdo a la programación, para la Ingeniería detallada para la intervención de elementos no estructurales, formato .rvt**	-
67	2.4.1.	Análisis de la información suministrada	43
68	2.4.2.	Configuración del espacio de trabajo en Revit Structure	67
69	2.4.3.	Modelación paramétrica	68
70	2.4.4.	Obtención de cantidades de obra a partir del modelo paramétrico	69
71	2.4.5.	Presupuesto con base en las cantidades de obra	70
72	2.4.6.	Simulación del proceso constructivo	71
73	**ENTREGA INFORME**		**72,65**
74	**3.**	**Elaborar los diseños de redes eléctricas, contraincendios, hidrosanitarias y aire acondicionado de acuerdo con la normatividad respectiva.**	-
75	**3.1.**	**Estudio patrimonial para trámite de licencia de construcción**	-
76	3.1.1.	Investigación histórica	73
77	3.1.2.	Grado de intervención	76
78	3.1.3.	Materiales y técnicas de intervención	77
79	3.1.4.	Trámite para obtener la licencia de construcción	78
80	**3.2.**	**Diagnóstico y diseño de redes hidráulicas y contra incendios**	-
81	3.2.1.	Levantamiento de la información de redes de agua potable y saneamiento básico	-
82	3.2.2.	Evaluación del funcionamiento de acuerdo con las normas RAS2000 y NTC1500	81
83	3.2.3.	Diseño de instalaciones hidrosanitarias y contraincendio	82
84	**3.3.**	**Implementación de la metodología BIM - LOD 350 donde se incluye el sistema constructivo por fases en el modelo de acuerdo a la programación, para redes hidráulicas y contra incendios, formato .rvt**	-
85	3.3.1.	Análisis de la información suministrada	83
86	3.3.2.	Configuración del espacio de trabajo en Revit Structure	85
87	3.3.3.	Modelación paramétrica	86
88	3.3.4.	Obtención de cantidades de obra a partir del modelo paramétrico	87
89	3.3.5.	Presupuesto con base en las cantidades de obra	88
90	3.3.6.	Simulación del proceso constructivo	89

91	**3.4.**	**Diagnóstico y diseño de redes eléctricas**	-
92	3.4.1.	Inspección y diagnóstico de acometida, subestación, transferencia, plantas eléctricas y circuitos	-
93	3.4.2.	Análisis de redes para un centro de generación	92
94	3.4.3.	Análisis de la puesta a tierra	93
95	3.4.4.	Diseño de redes eléctricas internas según RETIE	94
96	**3.5.**	**Implementación de la metodología BIM - LOD 350 donde se incluye el sistema constructivo por fases en el modelo de acuerdo a la programación, para redes eléctricas, formato .rvt**	-
97	3.5.1.	Análisis de la información suministrada	95
98	3.5.2.	Configuración del espacio de trabajo en Revit Structure	97
99	3.5.3.	Modelación paramétrica	98
100	3.5.4.	Obtención de cantidades de obra a partir del modelo paramétrico	99
101	3.5.5.	Presupuesto con base en las cantidades de obra	100
102	3.5.6.	Simulación del proceso constructivo	101
103	**3.6.**	**Diagnóstico y diseño de sistemas de aire acondicionado**	-
104	3.6.1.	Inspección y diagnóstico de condensadoras, evaporadoras y unidades manejadores de aire	-
105	3.6.2.	Inspección y diagnóstico de redes de gas refrigerante y ductos de distribución	104
106	3.6.3.	Análisis de cargas térmicas	105
107	3.6.4.	Diseño de sistemas de aire acondicionado	106
108	**3.7.**	**Implementación de la metodología BIM - LOD 350 donde se incluye el sistema constructivo por fases en el modelo de acuerdo a la programación, para aire acondicionado HVAC, formato .rvt**	**-**
109	3.7.1.	Análisis de la información suministrada	107
110	3.7.2.	Configuración del espacio de trabajo en Revit Structure	109
111	3.7.3.	Modelación paramétrica	110
112	3.7.4.	Obtención de cantidades de obra a partir del modelo paramétrico	111
113	3.7.5.	Presupuesto con base en las cantidades de obra	112
114	3.7.6.	Simulación del proceso constructivo	113
115	**3.8.**	**Coordinación de especialidades BIM para detección de colisiones de diseño con integración de programación y presupuesto detallado de las obras de la intervención en una archivo unico de implementación de metodología BIM, formato .nwf**	-
116	3.8.1.	3D proyección geométrica	90,102,114
117	3.8.2.	4D tiempos	116
118	3.8.3.	5D costos	117
119	3.8.4.	6D ambiental	118
120	3.8.5.	7D mantenimiento	119
121	3.8.6.	Simulación de la integración	120
122	**ENTREGA INFORME**		**121**
123	**4.**	**CIERRE**	**46,73,122,79**

4.5.4. Estimación de la duración de las actividades

La estimación de la duración de la actividad se utilizará para calcular el número de períodos de trabajo necesarios para completar los paquetes de trabajo.

Tabla 16. *Estimación PERT de la duración de la actividad.*

ESTIMACIÓN PERT DE LA DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD								
N°	CÓDIGO EDT/EWS	ACTIVIDAD	TIEMPO OPTIMISTA	TIEMPO PROBABLE	TIEMPO PESISMISTA	TIEMPO ESPERADO	VARIANZA	DESVIACIÓN ESTANDAR
1	**0**	**Propuesta de reforzamiento estructural y adecuaciones arquitectónicas para el edificio donde funciona la Dirección Regional y el Centro de Comercio y Servicios del Servicio Nacional de Aprendizaje, Regional Atlántico – SENA.**				0,0	0,0	0,0
2	**1**	**Realizar un estudio de patología estructural y vulnerabilidad sísmica con base en la NSR-10.**				0,0	0,0	0,0
3	**1.1.**	**Estudio de suelos para categoría sísmica baja. Área lote 3.000 m². Área edificio 11.027 m²**				0,0	0,0	0,0
4	1.1.1.	Trabajos de campo. Sondeos.	7	12	14	11,5	1,4	3,0
5	1.1.2.	Trabajos de laboratorio	7	12	14	11,5	1,4	3,0
6	1.1.3.	Redacción del informe final	1	2	3	2,0	0,1	0,8
7	**1.2.**	**Digitalización 3D de la infraestructura real en nube de puntos arquitectónica y modelado de la especialidad estructural**				0,0	0,0	0,0
8	1.2.1.	Toma de puntos en archivo .las	30	37	45	37,2	6,3	6,1
9	1.2.2.	Compresión de archivos .las en .laz	1	2	3	2,0	0,1	0,8
10	1.2.3.	Exportar archivos en .xyz	0,5	0,75	1	0,8	0,0	0,2
11	1.2.4.	Agrupar archivos en .rcp	0,5	75	1	50,3	0,0	42,9
12	1.2.5.	Convertir archivos .rcp en .rvt	2	4	5	3,8	0,3	1,3
13	**1.3.**	**Levantamiento geométrico de la estructura**				0,0	0,0	0,0
14	1.3.1.	Zapatas	15	18	20	17,8	0,7	2,1
15	1.3.2.	Columnas y vigas	15	18	20	17,8	0,7	2,1
16	1.3.3.	Losas	15	18	20	17,8	0,7	2,1
17	1.3.4.	Elaboración de planos	5	7	10	7,2	0,7	2,1
18	**1.4.**	**Estudio de las características mecánicas de la estructura**				0,0	0,0	0,0
19	1.4.1.	Ensayo de esclerometría	3	4	5	4,0	0,1	0,8
20	1.4.2.	Ensayo de escáner	3	4	5	4,0	0,1	0,8
21	1.4.3.	Extracción de núcleos de concreto mas determinación de resistencia de los núcleos	9	12	15	12,0	1,0	2,4
22	1.4.4.	Regatas. Incluye resane de superficie regateada, conservar material regateado	15	18	20	17,8	0,7	2,1
23	1.4.5.	Apiques	10	13	15	12,8	0,7	2,1
24	1.4.6.	Resistencia del acero de refuerzo	5	7	10	7,2	0,7	2,1
25	1.4.7.	Espesor de acabados	7	9	12	9,2	0,7	2,1
26	1.4.8.	Ensayo de carbonatación	10	12	15	12,2	0,7	2,1
27	1.4.9.	Redacción del informe final	5	7	9	7,0	0,4	1,6

28	**1.5.**	**Definición del estado estructural y estudio de vulnerabilidad sísmica**				0,0	0,0	0,0
29	1.5.1.	Análisis estructural	3	5	7	5,0	0,4	1,6
30	1.5.2.	Determinación de resistencia existente	3	5	7	5,0	0,4	1,6
31	1.5.3.	Resistencia efectiva de la estructura	1	1,5	2	1,5	0,0	0,4
32	1.5.4.	Análisis de esfuerzos	2	3	5	3,2	0,3	1,3
33	1.5.5.	Análisis de fallas	2	3	5	3,2	0,3	1,3
34	1.5.6.	Diagnóstico de vulnerabilidad	1	1,5	2	1,5	0,0	0,4
35	1.5.7.	Vulnerabilidad sísmica	1	1,5	2	1,5	0,0	0,4
36	1.5.8.	Alternativas de reforzamiento	5	7	9	7,0	0,4	1,6
37	1.5.9.	Informe	3	5	7	5,0	0,4	1,6
38	**1.6.**	**Diagnóstico de accesibilidad al edificio, seguridad y movilidad en el interior del edificio**				0,0	0,0	0,0
39	1.6.1.	Análisis y estado de la situación	3	5	7	5,0	0,4	1,6
40	1.6.2.	Diseño de las adecuaciones	10	13	16	13,0	1,0	2,4
41	1.6.3.	Planimetría 3D	10	12	15	12,2	0,7	2,1
42	1.6.4.	APU, cronograma y presupuesto	5	8	10	7,8	0,7	2,1
43	1.6.5.	Informe	1	1,5	2	1,5	0,0	0,4
44		**Diagnóstico de elementos estructurales de acuerdo al título J de la Norma Sismo Resistente del 2010**						
45	**1.7.**	**Diagnóstico de elementos estructurales de acuerdo al título J de la Norma Sismo Resistente del 2010**	5	6	8	6,2	0,3	1,3
46		**ENTREGA INFORME**						
47	**2.**	**Elaborar los diseños de reforzamiento estructural, adecuaciones arquitectónicas y solución a patologías constructivas de acuerdo con la NSR-10.**				0,0	0,0	0,0
48	**2.1.**	**Valoración de impactos a generar por la intervención propuesta**				0,0	0,0	0,0
49	2.1.1.	Descripción y cuantificación de áreas y su tiempo de desocupación requerida para la implementación de cada una de las soluciones	2	5	7	4,8	0,7	2,1
50	2.1.2.	Valoración de los impactos que se puedan generar en cuanto al funcionamiento del SENA	2	5	7	4,8	0,7	2,1
51	2.2.	**Análisis de conveniencia de las soluciones planteadas de reforzamiento estructural a nivel conceptual. Ingeniería detallada para la intervención de elementos estructurales y no estructurales, incluye memorias de cálculo, incluye análisis de precios unitarios, programación, presupuesto, para garantizar la accesibilidad al edificio y la movilidad en su interior**				0,0	0,0	0,0
52	2.2.1.	Descripción conceptual de la solución estructural	2	4	8	4,3	1,0	2,5
53	2.2.2.	Ingeniería detallada para la intervención de elementos estructurales	20	26	30	25,7	2,8	4,1
54	2.2.3.	Especificaciones técnicas de los materiales	10	15	19	14,8	2,3	3,7
55	2.2.4.	Ingeniería detallada para la intervención de elementos no estructurales y sus memorias de cálculo	20	26	30	25,7	2,8	4,1
56	2.2.5.	Memorias de cálculo	10	12	15	12,2	0,7	2,1
57	2.2.6.	Elaboración de planos estructurales	10	13	15	12,8	0,7	2,1
58	2.2.7.	Análisis de Precios Unitarios (APU), cronograma y presupuesto	10	12	15	12,2	0,7	2,1

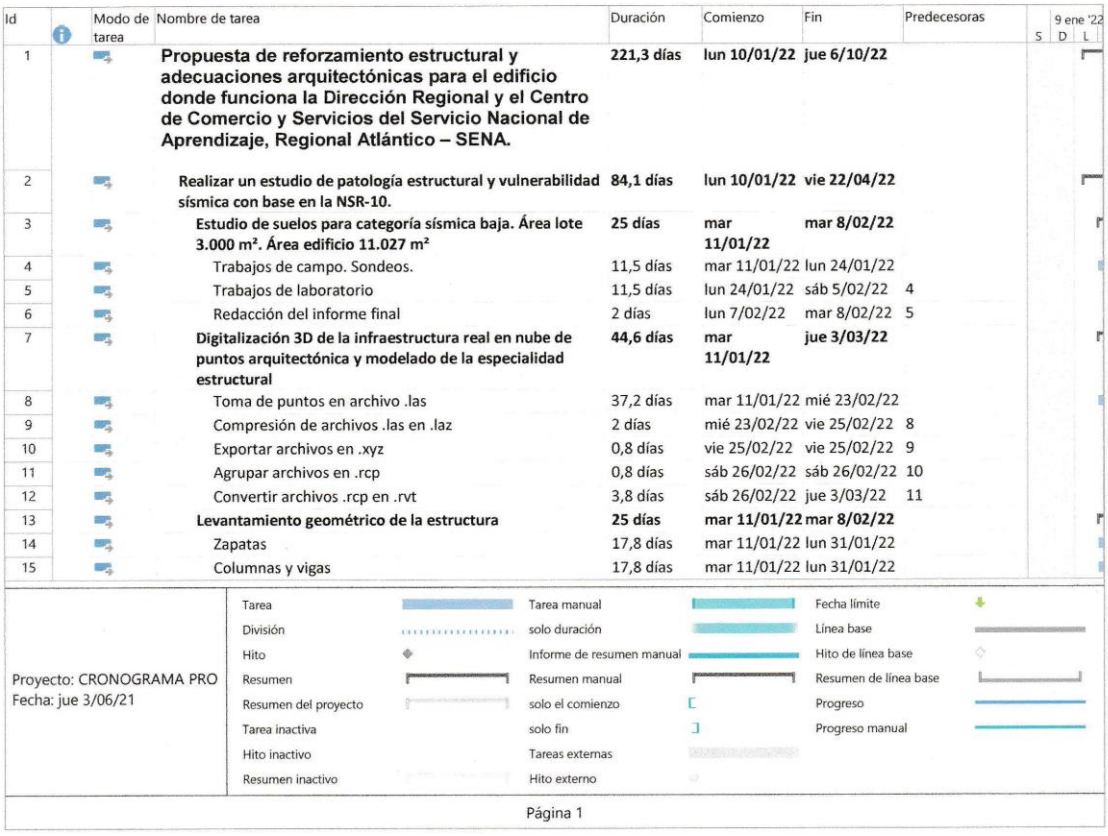
59	**2.3.**	**Implementación de la metodología BIM - LOD 350 donde se incluye el sistema constructivo por fases en el modelo de acuerdo a la programación, para la Ingeniería detallada para la intervención de elementos estructurales [formaleta + refuerzo (importado CAD)], formato .rvt**				0,0	0,0	0,0
60	2.3.1.	Análisis de la información suministrada	1	2	3	2,0	0,1	0,8
61	2.3.2.	Configuración del espacio de trabajo en Revit Structure	2	6	7	5,5	0,7	2,2
62	2.3.3.	Modelación paramétrica	5	9	12	8,8	1,4	2,9
63	2.3.4.	Obtención de cantidades de obra a partir del modelo paramétrico	3	5	8	5,2	0,7	2,1
64	2.3.5.	Presupuesto con base en las cantidades de obra	3	5	8	5,2	0,7	2,1
65	2.3.6.	Simulación del proceso constructivo	1	2	3	2,0	0,1	0,8
66	**2.4.**	**Implementación de la metodología BIM - LOD 350 donde se incluye el sistema constructivo por fases en el modelo de acuerdo a la programación, para la Ingeniería detallada para la intervención de elementos no estructurales, formato .rvt**				0,0	0,0	0,0
67	2.4.1.	Análisis de la información suministrada	1	2	3	2,0	0,1	0,8
68	2.4.2.	Configuración del espacio de trabajo en Revit Structure	2	6	7	5,5	0,7	2,2
69	2.4.3.	Modelación paramétrica	5	9	12	8,8	1,4	2,9
70	2.4.4.	Obtención de cantidades de obra a partir del modelo paramétrico	3	5	8	5,2	0,7	2,1
71	2.4.5.	Presupuesto con base en las cantidades de obra	3	5	8	5,2	0,7	2,1
72	2.4.6.	Simulación del proceso constructivo	1	2	3	2,0	0,1	0,8
73	**ENTREGA INFORME**							
74	**3.**	**Elaborar los diseños de redes eléctricas, contraincendios, hidrosanitarias y aire acondicionado de acuerdo con la normatividad respectiva.**				0,0	0,0	0,0
75	**3.1.**	**Estudio patrimonial para trámite de licencia de construcción**				0,0	0,0	0,0
76	3.1.1.	Investigación histórica	5	7	12	7,5	1,4	3,0
77	3.1.2.	Grado de intervención	3	4	6	4,2	0,3	1,3
78	3.1.3.	Materiales y técnicas de intervención	6	7	9	7,2	0,3	1,3
79	3.1.4.	Trámite para obtener la licencia de construcción	20	25	40	26,7	11,1	8,7
80	**3.2.**	**Diagnóstico y diseño de redes hidráulicas y contra incendios**				0,0	0,0	0,0
81	3.2.1.	Levantamiento de la información de redes de agua potable y saneamiento básico	3	4	6	4,2	0,3	1,3
82	3.2.2.	Evaluación del funcionamiento de acuerdo con las normas RAS2000 y NTC1500	2	4	6	4,0	0,4	1,6
83	3.2.3.	Diseño de instalaciones hidrosanitarias y contraincendio	15	18	20	17,8	0,7	2,1
84	**3.3.**	**Implementación de la metodología BIM - LOD 350 donde se incluye el sistema constructivo por fases en el modelo de acuerdo a la programación, para redes hidráulicas y contra incendios, formato .rvt**				0,0	0,0	0,0
85	3.3.1.	Análisis de la información suministrada	1	2	3	2,0	0,1	0,8
86	3.3.2.	Configuración del espacio de trabajo en Revit Structure	2	6	7	5,5	0,7	2,2
87	3.3.3.	Modelación paramétrica	5	9	12	8,8	1,4	2,9
88	3.3.4.	Obtención de cantidades de obra a partir del modelo paramétrico	3	5	8	5,2	0,7	2,1
89	3.3.5.	Presupuesto con base en las cantidades de obra	3	5	8	5,2	0,7	2,1
90	3.3.6.	Simulación del proceso constructivo	1	2	3	2,0	0,1	0,8

91	**3.4.**	**Diagnóstico y diseño de redes eléctricas**				0,0	0,0	0,0
92	3.4.1.	Inspección y diagnóstico de acometida, subestación, transferencia, plantas eléctricas y circuitos	3	4	6	4,2	0,3	1,3
93	3.4.2.	Análisis de redes para un centro de generación	1	1,5	2	1,5	0,0	0,4
94	3.4.3.	Análisis de la puesta a tierra	1	1,5	2	1,5	0,0	0,4
95	3.4.4.	Diseño de redes eléctricas internas según RETIE	15	18	20	17,8	0,7	2,1
96	**3.5.**	**Implementación de la metodología BIM - LOD 350 donde se incluye el sistema constructivo por fases en el modelo de acuerdo a la programación, para redes eléctricas, formato .rvt**				0,0	0,0	0,0
97	3.5.1.	Análisis de la información suministrada	1	2	3	2,0	0,1	0,8
98	3.5.2.	Configuración del espacio de trabajo en Revit Structure	2	6	7	5,5	0,7	2,2
99	3.5.3.	Modelación paramétrica	5	9	12	8,8	1,4	2,9
100	3.5.4.	Obtención de cantidades de obra a partir del modelo paramétrico	3	5	8	5,2	0,7	2,1
101	3.5.5.	Presupuesto con base en las cantidades de obra	3	5	8	5,2	0,7	2,1
102	3.5.6.	Simulación del proceso constructivo	1	2	3	2,0	0,1	0,8
103	**3.6.**	**Diagnóstico y diseño de sistemas de aire acondicionado**				0,0	0,0	0,0
104	3.6.1.	Inspección y diagnóstico de condensadoras, evaporadoras y unidades manejadores de aire	7	9	11	9,0	0,4	1,6
105	3.6.2.	Inspección y diagnóstico de redes de gas refrigerante y ductos de distribución	3	4	6	4,2	0,3	1,3
106	3.6.3.	Análisis de cargas térmicas	3	4	6	4,2	0,3	1,3
107	3.6.4.	Diseño de sistemas de aire acondicionado	15	18	20	17,8	0,7	2,1
108	**3.7.**	**Implementación de la metodología BIM - LOD 350 donde se incluye el sistema constructivo por fases en el modelo de acuerdo a la programación, para aire acondicionado HVAC, formato .rvt**				0,0	0,0	0,0
109	3.7.1.	Análisis de la información suministrada	1	2	3	2,0	0,1	0,8
110	3.7.2.	Configuración del espacio de trabajo en Revit Structure	2	6	7	5,5	0,7	2,2
111	3.7.3.	Modelación paramétrica	5	9	12	8,8	1,4	2,9
112	3.7.4.	Obtención de cantidades de obra a partir del modelo paramétrico	3	5	8	5,2	0,7	2,1
113	3.7.5.	Presupuesto con base en las cantidades de obra	3	5	8	5,2	0,7	2,1
114	3.7.6.	Simulación del proceso constructivo	1	2	3	2,0	0,1	0,8
115	**3.8.**	**Coordinación de especialidades BIM para detección de colisiones de diseño con integración de programación y presupuesto detallado de las obras de la intervención en una archivo unico de implementación de metodología BIM, formato .nwf**				0,0	0,0	0,0
116	3.8.1.	3D proyección geométrica	3	4	6	4,2	0,3	1,3
117	3.8.2.	4D tiempos	3	4	6	4,2	0,3	1,3
118	3.8.3.	5D costos	3	4	6	4,2	0,3	1,3
119	3.8.4.	6D ambiental	3	4	6	4,2	0,3	1,3
120	3.8.5.	7D mantenimiento	3	4	6	4,2	0,3	1,3
121	3.8.6.	Simulación de la integración	3	4	6	4,2	0,3	1,3
122		**ENTREGA INFORME**						
123	**4.**	**CIERRE**	**1**	1	1	1,0	0,0	0,0

4.5.5. Desarrollo del cronograma

Una vez que se haya desarrollado un cronograma preliminar, será revisado por el equipo del proyecto y cualquier recurso asignado tentativamente a las tareas del proyecto. El equipo y los recursos del proyecto deben aceptar las asignaciones, duraciones y horarios del paquete de trabajo propuesto. Una vez que esto se logra, el patrocinador del proyecto revisará y aprobará el cronograma y luego se pondrá de base.

Figura 23. *Programación en MS-Project.*



Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
1		**Propuesta de reforzamiento estructural y adecuaciones arquitectónicas para el edificio donde funciona la Dirección Regional y el Centro de Comercio y Servicios del Servicio Nacional de Aprendizaje, Regional Atlántico – SENA.**	**221,3 días**	**lun 10/01/22**	**jue 6/10/22**	
2		**Realizar un estudio de patología estructural y vulnerabilidad sísmica con base en la NSR-10.**	**84,1 días**	**lun 10/01/22**	**vie 22/04/22**	
3		**Estudio de suelos para categoría sísmica baja. Área lote 3.000 m². Área edificio 11.027 m²**	**25 días**	**mar 11/01/22**	**mar 8/02/22**	
4		Trabajos de campo. Sondeos.	11,5 días	mar 11/01/22	lun 24/01/22	
5		Trabajos de laboratorio	11,5 días	lun 24/01/22	sáb 5/02/22	4
6		Redacción del informe final	2 días	lun 7/02/22	mar 8/02/22	5
7		**Digitalización 3D de la infraestructura real en nube de puntos arquitectónica y modelado de la especialidad estructural**	**44,6 días**	**mar 11/01/22**	**jue 3/03/22**	
8		Toma de puntos en archivo .las	37,2 días	mar 11/01/22	mié 23/02/22	
9		Compresión de archivos .las en .laz	2 días	mié 23/02/22	vie 25/02/22	8
10		Exportar archivos en .xyz	0,8 días	vie 25/02/22	vie 25/02/22	9
11		Agrupar archivos en .rcp	0,8 días	sáb 26/02/22	sáb 26/02/22	10
12		Convertir archivos .rcp en .rvt	3,8 días	sáb 26/02/22	jue 3/03/22	11
13		**Levantamiento geométrico de la estructura**	**25 días**	**mar 11/01/22**	**mar 8/02/22**	
14		Zapatas	17,8 días	mar 11/01/22	lun 31/01/22	
15		Columnas y vigas	17,8 días	mar 11/01/22	lun 31/01/22	

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
16		Losas	17,8 días	mar 11/01/22	lun 31/01/22	
17		Elaboración de planos	7,2 días	lun 31/01/22	mar 8/02/22	14;15;16
18		**Estudio de las características mecánicas de la estructura**	**24,8 días**	**mar 11/01/22**	**mar 8/02/22**	
19		Ensayo de esclerometría	4 días	mar 11/01/22	vie 14/01/22	
20		Ensayo de escáner	4 días	mar 11/01/22	vie 14/01/22	
21		Extracción de núcleos de concreto mas determinación de resistencia de los núcleos	12 días	mar 11/01/22	lun 24/01/22	
22		Regatas. Incluye resane de superficie regateada, conservar material regateado	17,8 días	mar 11/01/22	lun 31/01/22	
23		Apiques	12,8 días	mar 11/01/22	mar 25/01/22	
24		Resistencia del acero de refuerzo	7,2 días	mar 11/01/22	mié 19/01/22	
25		Espesor de acabados	9,2 días	mar 11/01/22	vie 21/01/22	
26		Ensayo de carbonatación	12,2 días	mar 11/01/22	mar 25/01/22	
27		Redacción del informe final	7 días	lun 31/01/22	mar 8/02/22	19;20;21;22;23;24
28		**Definición del estado estructural y estudio de vulnerabilidad sísmica**	**32,9 días**	**jue 3/03/22**	**mar 12/04/22**	
29		Análisis estructural	5 días	jue 3/03/22	mié 9/03/22	6;12;17;27
30		Determinación de resistencia existente	5 días	mié 9/03/22	mar 15/03/22	29
31		Resistencia efectiva de la estructura	1,5 días	mar 15/03/22	jue 17/03/22	30
32		Análisis de esfuerzos	3,2 días	jue 17/03/22	mar 22/03/22	31
33		Análisis de fallas	3,2 días	mar 22/03/22	vie 25/03/22	32
34		Diagnóstico de vulnerabilidad	1,5 días	vie 25/03/22	sáb 26/03/22	33

9 ene '22 S D L

Proyecto: CRONOGRAMA PRO
Fecha: jue 3/06/21

Tarea		Tarea manual		Fecha límite	
División		solo duración		Línea base	
Hito		Informe de resumen manual		Hito de línea base	
Resumen		Resumen manual		Resumen de línea base	
Resumen del proyecto		solo el comienzo		Progreso	
Tarea inactiva		solo fin		Progreso manual	
Hito inactivo		Tareas externas			
Resumen inactivo		Hito externo			

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
35		Vulnerabilidad sísmica	1,5 días	lun 28/03/22	mar 29/03/22	34
36		Alternativas de reforzamiento	7 días	mar 29/03/22	mié 6/04/22	35
37		Informe	5 días	mié 6/04/22	mar 12/04/22	36
38		**Diagnóstico de accesibilidad al edificio, seguridad y movilidad en el interior del edificio**	**84,1 días**	**lun 10/01/22**	**vie 22/04/22**	
39		Análisis y estado de la situación	5 días	jue 3/03/22	mié 9/03/22	6;12;17;27
40		Diseño de las adecuaciones	13 días	mié 9/03/22	vie 25/03/22	39
41		Planimetría 3D	12,2 días	vie 25/03/22	vie 8/04/22	40
42		APU, cronograma y presupuesto	7,8 días	vie 8/04/22	mié 20/04/22	41
43		Informe	1,5 días	mié 20/04/22	vie 22/04/22	42
44		**Diagnóstico de elementos estructurales de acuerdo al título J de la Norma Sismo Resistente del 2010**	**6,2 días**	**mar 8/02/22**	**mar 15/02/22**	
45		**Diagnóstico de elementos estructurales de acuerdo al**	6,2 días	mar 8/02/22	mar 15/02/22	27
46		**Entrega informe**	0 días	lun 10/01/22	lun 10/01/22	
47		**Elaborar los diseños de reforzamiento estructural, adecuaciones arquitectónicas y solución a patologías constructivas de acuerdo con la NSR-10.**	**221,3 días**	**mar 11/01/22**	**jue 6/10/22**	
48		**Valoración de impactos a generar por la intervención propuesta**	**9,6 días**	**mar 11/01/22**	**vie 21/01/22**	
49		Descripción y cuantificación de áreas y su tiempo de desocupación requerida para la implementación de cada una de las soluciones	4,8 días	mar 11/01/22	sáb 15/01/22	46
50		Valoración de los impactos que se puedan generar en cuanto al funcionamiento del SENA	4,8 días	sáb 15/01/22	vie 21/01/22	49

9 ene '22 S D L

Proyecto: CRONOGRAMA PRO
Fecha: jue 3/06/21

Tarea		Tarea manual		Fecha límite	
División		solo duración		Línea base	
Hito		Informe de resumen manual		Hito de línea base	
Resumen		Resumen manual		Resumen de línea base	
Resumen del proyecto		solo el comienzo		Progreso	
Tarea inactiva		solo fin		Progreso manual	
Hito inactivo		Tareas externas			
Resumen inactivo		Hito externo			

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
51		**Análisis de conveniencia de las soluciones planteadas de reforzamiento estructural a nivel conceptual. Ingeniería detallada para la intervención de elementos estructurales y no estructurales, incluye memorias de cálculo, incluye análisis de precios unitar**	**69,5 días**	**mar 12/04/22**	**vie 8/07/22**	
52		Descripción conceptual de la solución estructural	4,3 días	mar 12/04/22	mar 19/04/22	37
53		Ingeniería detallada para la intervención de elementos estructurales	25,7 días	mar 19/04/22	jue 19/05/22	52
54		Especificaciones técnicas de los materiales	14,8 días	jue 19/05/22	mar 7/06/22	53
55		Ingeniería detallada para la intervención de elementos no estructurales y sus memorias de cálculo	25,7 días	vie 22/04/22	sáb 21/05/22	43
56		Memorias de cálculo	12,2 días	sáb 21/05/22	lun 6/06/22	55
57		Elaboración de planos estructurales	12,8 días	mar 7/06/22	mié 22/06/22	56
58		Análisis de Precios Unitarios (APU), cronograma y presupuesto	12,2 días	mié 22/06/22	vie 8/07/22	57
59		**Implementación de la metodología BIM - LOD 350 donde se incluye el sistema constructivo por fases en el modelo de acuerdo a la programación, para la Ingeniería detallada para la intervención de elementos estructurales [formaleta + refuerzo (importado CAD)**	**28,7 días**	**sáb 9/07/22**	**vie 12/08/22**	
60		Análisis de la información suministrada	2 días	sáb 9/07/22	lun 11/07/22	58
61		Configuración del espacio de trabajo en Revit Structure	5,5 días	mar 12/07/22	lun 18/07/22	60

9 ene '22 S D L

Proyecto: CRONOGRAMA PRO
Fecha: jue 3/06/21

Tarea | Tarea manual | Fecha límite
División | solo duración | Línea base
Hito | Informe de resumen manual | Hito de línea base
Resumen | Resumen manual | Resumen de línea base
Resumen del proyecto | solo el comienzo | Progreso
Tarea inactiva | solo fin | Progreso manual
Hito inactivo | Tareas externas
Resumen inactivo | Hito externo

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
62		Modelación paramétrica	8,8 días	lun 18/07/22	vie 29/07/22	61
63		Obtención de cantidades de obra a partir del modelo paramétrico	5,2 días	vie 29/07/22	jue 4/08/22	62
64		Presupuesto con base en las cantidades de obra	5,2 días	jue 4/08/22	mié 10/08/22	63
65		Simulación del proceso constructivo	2 días	mié 10/08/22	vie 12/08/22	64
66		**Implementación de la metodología BIM - LOD 350 donde se incluye el sistema constructivo por fases en el modelo de acuerdo a la programación, para la Ingeniería detallada para la intervención de elementos no estructurales, formato .rvt**	**91,6 días**	**vie 22/04/22**	**vie 12/08/22**	
67		Análisis de la información suministrada	2 días	vie 22/04/22	lun 25/04/22	43
68		Configuración del espacio de trabajo en Revit Structure	5,5 días	lun 25/04/22	sáb 30/04/22	67
69		Modelación paramétrica	8,8 días	sáb 30/04/22	mié 11/05/22	68
70		Obtención de cantidades de obra a partir del modelo para	5,2 días	mié 11/05/22	mar 17/05/22	69
71		Presupuesto con base en las cantidades de obra	5,2 días	mar 17/05/22	lun 23/05/22	70
72		Simulación del proceso constructivo	2 días	lun 23/05/22	mié 25/05/22	71
73		**Entrega informe**	0 días	vie 12/08/22	vie 12/08/22	72;65
74		**Elaborar los diseños de redes eléctricas, contraincendios, hidrosanitarias y aire acondicionado de acuerdo con la normatividad respectiva.**	**221,3 días**	**mar 11/01/22**	**jue 6/10/22**	
75		**Estudio patrimonial para trámite de licencia de construcción**	**45,6 días**	**vie 12/08/22**	**jue 6/10/22**	
76		Investigación histórica	7,5 días	vie 12/08/22	mar 23/08/22	73
77		Grado de intervención	4,2 días	mar 23/08/22	sáb 27/08/22	76

9 ene '22 S D L

Proyecto: CRONOGRAMA PRO
Fecha: jue 3/06/21

Tarea | Tarea manual | Fecha límite
División | solo duración | Línea base
Hito | Informe de resumen manual | Hito de línea base
Resumen | Resumen manual | Resumen de línea base
Resumen del proyecto | solo el comienzo | Progreso
Tarea inactiva | solo fin | Progreso manual
Hito inactivo | Tareas externas
Resumen inactivo | Hito externo

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
78		Materiales y técnicas de intervención	7,2 días	sáb 27/08/22	lun 5/09/22	77
79		Trámite para obtener la licencia de construcción	26,7 días	lun 5/09/22	jue 6/10/22	78
80		**Diagnóstico y diseño de redes hidráulicas y contra incendios**	**26 días**	**mar 11/01/22**	**mié 9/02/22**	
81		Levantamiento de la información de redes de agua pot	4,2 días	mar 11/01/22	sáb 15/01/22	
82		Evaluación del funcionamiento de acuerdo con las norn	4 días	sáb 15/01/22	jue 20/01/22	81
83		Diseño de instalaciones hidrosanitarias y contraincendi	17,8 días	jue 20/01/22	mié 9/02/22	82
84		**Implementación de la metodología BIM - LOD 350 donde se incluye el sistema constructivo por fases en el modelo de acuerdo a la programación, para redes hidráulicas y contra incendios, formato .rvt**	**28,7 días**	**jue 10/02/22**	**mar 15/03/22**	
85		Análisis de la información suministrada	2 días	jue 10/02/22	vie 11/02/22	83
86		Configuración del espacio de trabajo en Revit Structure	5,5 días	sáb 12/02/22	vie 18/02/22	85
87		Modelación paramétrica	8,8 días	vie 18/02/22	mar 1/03/22	86
88		Obtención de cantidades de obra a partir del modelo p	5,2 días	mar 1/03/22	lun 7/03/22	87
89		Presupuesto con base en las cantidades de obra	5,2 días	lun 7/03/22	sáb 12/03/22	88
90		Simulación del proceso constructivo	2 días	sáb 12/03/22	mar 15/03/22	89
91		**Diagnóstico y diseño de redes eléctricas**	**25 días**	**mar 11/01/22**	**mar 8/02/22**	
92		Inspección y diagnóstico de acometida, subestación, tr	4,2 días	mar 11/01/22	sáb 15/01/22	
93		Análisis de redes para un centro de generación	1,5 días	sáb 15/01/22	lun 17/01/22	92
94		Análisis de la puesta a tierra	1,5 días	lun 17/01/22	mié 19/01/22	93
95		Diseño de redes eléctricas internas según RETIE	17,8 días	mié 19/01/22	mar 8/02/22	94

9 ene '22 S D L

Proyecto: CRONOGRAMA PRO
Fecha: jue 3/06/21

Tarea		Tarea manual		Fecha límite	
División		solo duración		Línea base	
Hito		Informe de resumen manual		Hito de línea base	
Resumen		Resumen manual		Resumen de línea base	
Resumen del proyecto		solo el comienzo		Progreso	
Tarea inactiva		solo fin		Progreso manual	
Hito inactivo		Tareas externas			
Resumen inactivo		Hito externo			

Página 6

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
96		**Implementación de la metodología BIM - LOD 350 donde se incluye el sistema constructivo por fases en el modelo de acuerdo a la programación, para redes eléctricas, formato .rvt**	**28,7 días**	**mié 9/02/22**	**lun 14/03/22**	
97		Análisis de la información suministrada	2 días	mié 9/02/22	jue 10/02/22	95
98		Configuración del espacio de trabajo en Revit Structure	5,5 días	vie 11/02/22	jue 17/02/22	97
99		Modelación paramétrica	8,8 días	jue 17/02/22	lun 28/02/22	98
100		Obtención de cantidades de obra a partir del modelo p	5,2 días	lun 28/02/22	sáb 5/03/22	99
101		Presupuesto con base en las cantidades de obra	5,2 días	sáb 5/03/22	vie 11/03/22	100
102		Simulación del proceso constructivo	2 días	vie 11/03/22	lun 14/03/22	101
103		**Diagnóstico y diseño de sistemas de aire acondicionado**	**35,2 días**	**mar 11/01/22**	**lun 21/02/22**	
104		Inspección y diagnóstico de condensadoras, evaporado	9 días	mar 11/01/22	jue 20/01/22	
105		Inspección y diagnóstico de redes de gas refrigerante y	4,2 días	vie 21/01/22	mié 26/01/22	104
106		Análisis de cargas térmicas	4,2 días	mié 26/01/22	lun 31/01/22	105
107		Diseño de sistemas de aire acondicionado	17,8 días	lun 31/01/22	lun 21/02/22	106
108		**Implementación de la metodología BIM - LOD 350 donde se incluye el sistema constructivo por fases en el modelo de acuerdo a la programación, para aire acondicionado HVAC, formato .rvt**	**28,7 días**	**lun 21/02/22**	**sáb 26/03/22**	
109		Análisis de la información suministrada	2 días	lun 21/02/22	mié 23/02/22	107
110		Configuración del espacio de trabajo en Revit Structure	5,5 días	mié 23/02/22	mar 1/03/22	109
111		Modelación paramétrica	8,8 días	mar 1/03/22	vie 11/03/22	110

9 ene '22 S D L

Proyecto: CRONOGRAMA PRO
Fecha: jue 3/06/21

Tarea		Tarea manual		Fecha límite	
División		solo duración		Línea base	
Hito		Informe de resumen manual		Hito de línea base	
Resumen		Resumen manual		Resumen de línea base	
Resumen del proyecto		solo el comienzo		Progreso	
Tarea inactiva		solo fin		Progreso manual	
Hito inactivo		Tareas externas			
Resumen inactivo		Hito externo			

Página 7

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
112		Obtención de cantidades de obra a partir del modelo p	5,2 días	vie 11/03/22	jue 17/03/22	111
113		Presupuesto con base en las cantidades de obra	5,2 días	jue 17/03/22	jue 24/03/22	112
114		Simulación del proceso constructivo	2 días	jue 24/03/22	sáb 26/03/22	113
115		**Coordinación de especialidades BIM para detección de colisiones de diseño con integración de programación y presupuesto detallado de las obras de la intervención en una archivo unico de implementación de metodología BIM, formato .nwf**	**25,2 días**	**sáb 26/03/22**	**jue 28/04/22**	
116		3D proyección geométrica	4,2 días	sáb 26/03/22	vie 1/04/22	90;102;114
117		4D tiempos	4,2 días	vie 1/04/22	mié 6/04/22	116
118		5D costos	4,2 días	mié 6/04/22	lun 11/04/22	117
119		6D ambiental	4,2 días	lun 11/04/22	lun 18/04/22	118
120		7D mantenimiento	4,2 días	lun 18/04/22	vie 22/04/22	119
121		Simulación de la integración	4,2 días	vie 22/04/22	jue 28/04/22	120
122		**Entrega Informe**	0 días	jue 28/04/22	jue 28/04/22	121
123		**CIERRE**	0 días	jue 6/10/22	jue 6/10/22	46;73;122;79

9 ene '22 S D L

Proyecto: CRONOGRAMA PRO
Fecha: jue 3/06/21

Tarea	Tarea manual	Fecha límite
División	solo duración	Línea base
Hito	Informe de resumen manual	Hito de línea base
Resumen	Resumen manual	Resumen de línea base
Resumen del proyecto	solo el comienzo	Progreso
Tarea inactiva	solo fin	Progreso manual
Hito inactivo	Tareas externas	
Resumen inactivo	Hito externo	

Tabla 17. *Diagrama de Gantt.*

DIAGRAMA DE GANTT												
N°	CÓDIGO EDT/EWS	ACTIVIDAD	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT
1	**0**	**Propuesta de reforzamiento estructural y adecuaciones arquitectónicas para el edificio donde funciona la Dirección Regional y el Centro de Comercio y Servicios del Servicio Nacional de Aprendizaje, Regional Atlántico – SENA.**										
2	**1**	**Realizar un estudio de patología estructural y vulnerabilidad sísmica con base en la NSR-10.**										
3	**1.1.**	**Estudio de suelos para categoría sísmica baja. Área lote 3.000 m². Área edificio 11.027 m²**										
4	1.1.1.	Trabajos de campo. Sondeos.										
5	1.1.2.	Trabajos de laboratorio										
6	1.1.3.	Redacción del informe final										
7	**1.2.**	**Digitalización 3D de la infraestructura real en nube de puntos arquitectónica y modelado de la especialidad estructural**										
8	1.2.1.	Toma de puntos en archivo .las										
9	1.2.2.	Compresión de archivos .las en .laz										
10	1.2.3.	Exportar archivos en .xyz										
11	1.2.4.	Agrupar archivos en .rcp										
12	1.2.5.	Convertir archivos .rcp en .rvt										
13	**1.3.**	**Levantamiento geométrico de la estructura**										
14	1.3.1.	Zapatas										
15	1.3.2.	Columnas y vigas										
16	1.3.3.	Losas										
17	1.3.4.	Elaboración de planos										
18	**1.4.**	**Estudio de las características mecánicas de la estructura**										
19	1.4.1.	Ensayo de esclerometría										
20	1.4.2.	Ensayo de escáner										
21	1.4.3.	Extracción de núcleos de concreto mas determinación de resistencia de los núcleos										
22	1.4.4.	Regatas. Incluye resane de superficie regateada, conservar material regateado										
23	1.4.5.	Apiques										
24	1.4.6.	Resistencia del acero de refuerzo										
25	1.4.7.	Espesor de acabados										
26	1.4.8.	Ensayo de carbonatación										
27	1.4.9.	Redacción del informe final										
28	**1.5.**	**Definición del estado estructural y estudio de vulnerabilidad sísmica**										
29	1.5.1.	Análisis estructural										
30	1.5.2.	Determinación de resistencia existente										
31	1.5.3.	Resistencia efectiva de la estructura										
32	1.5.4.	Análisis de esfuerzos										
33	1.5.5.	Análisis de fallas										
34	1.5.6.	Diagnóstico de vulnerabilidad										
35	1.5.7.	Vulnerabilidad sísmica										
36	1.5.8.	Alternativas de reforzamiento										
37	1.5.9.	Informe										

38	**1.6.**	**Diagnóstico de accesibilidad al edificio, seguridad y movilidad en el interior del edificio**											
39	1.6.1.	Análisis y estado de la situación											
40	1.6.2.	Diseño de las adecuaciones											
41	1.6.3.	Planimetría 3D											
42	1.6.4.	APU, cronograma y presupuesto											
43	1.6.5.	Informe											
44		**Diagnóstico de elementos estructurales de acuerdo al título J de la Norma Sismo Resistente del 2010**											
45	**1.7.**	**Diagnóstico de elementos estructurales de acuerdo al título J de la Norma Sismo Resistente del 2010**											
46		**ENTREGA INFORME**											
47	**2.**	**Elaborar los diseños de reforzamiento estructural, adecuaciones arquitectónicas y solución a patologías constructivas de acuerdo con la NSR-10.**											
48	**2.1.**	**Valoración de impactos a generar por la intervención propuesta**											
49	2.1.1.	Descripción y cuantificación de áreas y su tiempo de desocupación requerida para la implementación de cada una de las soluciones											
50	2.1.2.	Valoración de los impactos que se puedan generar en cuanto al funcionamiento del SENA											
51	2.2.	**Análisis de conveniencia de las soluciones planteadas de reforzamiento estructural a nivel conceptual. Ingeniería detallada para la intervención de elementos estructurales y no estructurales, incluye memorias de cálculo, incluye análisis de precios unitarios, programación, presupuesto, para garantizar la accesibilidad al edificio y la movilidad en su interior**											
52	2.2.1.	Descripción conceptual de la solución estructural											
53	2.2.2.	Ingeniería detallada para la intervención de elementos estructurales											
54	2.2.3.	Especificaciones técnicas de los materiales											
55	2.2.4.	Ingeniería detallada para la intervención de elementos no estructurales y sus memorias de cálculo											
56	2.2.5.	Memorias de cálculo											
57	2.2.6.	Elaboración de planos estructurales											
58	2.2.7.	Análisis de Precios Unitarios (APU), cronograma y presupuesto											
59	**2.3.**	**Implementación de la metodología BIM - LOD 350 donde se incluye el sistema constructivo por fases en el modelo de acuerdo a la programación, para la Ingeniería detallada para la intervención de elementos estructurales [formaleta + refuerzo (importado CAD)], formato .rvt**											
60	2.3.1.	Análisis de la información suministrada											
61	2.3.2.	Configuración del espacio de trabajo en Revit Structure											
62	2.3.3.	Modelación paramétrica											
63	2.3.4.	Obtención de cantidades de obra a partir del modelo paramétrico											
64	2.3.5.	Presupuesto con base en las cantidades de obra											
65	2.3.6.	Simulación del proceso constructivo											
66	**2.4.**	**Implementación de la metodología BIM - LOD 350 donde se incluye el sistema constructivo por fases en el modelo de acuerdo a la programación, para la Ingeniería detallada para la intervención de elementos no estructurales, formato .rvt**											
67	2.4.1.	Análisis de la información suministrada											
68	2.4.2.	Configuración del espacio de trabajo en Revit Structure											
69	2.4.3.	Modelación paramétrica											
70	2.4.4.	Obtención de cantidades de obra a partir del modelo paramétrico											
71	2.4.5.	Presupuesto con base en las cantidades de obra											
72	2.4.6.	Simulación del proceso constructivo											

73	**ENTREGA INFORME**											
74	**3.**	**Elaborar los diseños de redes eléctricas, contraincendios, hidrosanitarias y aire acondicionado de acuerdo con la normatividad respectiva.**										
75	**3.1.**	**Estudio patrimonial para trámite de licencia de construcción**										
76	3.1.1.	Investigación histórica										
77	3.1.2.	Grado de intervención										
78	3.1.3.	Materiales y técnicas de intervención										
79	3.1.4.	Trámite para obtener la licencia de construcción										
80	**3.2.**	**Diagnóstico y diseño de redes hidráulicas y contra incendios**										
81	3.2.1.	Levantamiento de la información de redes de agua potable y saneamiento básico										
82	3.2.2.	Evaluación del funcionamiento de acuerdo con las normas RAS2000 y NTC1500										
83	3.2.3.	Diseño de instalaciones hidrosanitarias y contraincendio										
84	**3.3.**	**Implementación de la metodología BIM - LOD 350 donde se incluye el sistema constructivo por fases en el modelo de acuerdo a la programación, para redes hidráulicas y contra incendios, formato .rvt**										
85	3.3.1.	Análisis de la información suministrada										
86	3.3.2.	Configuración del espacio de trabajo en Revit Structure										
87	3.3.3.	Modelación paramétrica										
88	3.3.4.	Obtención de cantidades de obra a partir del modelo paramétrico										
89	3.3.5.	Presupuesto con base en las cantidades de obra										
90	3.3.6.	Simulación del proceso constructivo										
91	**3.4.**	**Diagnóstico y diseño de redes eléctricas**										
92	3.4.1.	Inspección y diagnóstico de acometida, subestación, transferencia, plantas eléctricas y circuitos										
93	3.4.2.	Análisis de redes para un centro de generación										
94	3.4.3.	Análisis de la puesta a tierra										
95	3.4.4.	Diseño de redes eléctricas internas según RETIE										
96	**3.5.**	**Implementación de la metodología BIM - LOD 350 donde se incluye el sistema constructivo por fases en el modelo de acuerdo a la programación, para redes eléctricas, formato .rvt**										
97	3.5.1.	Análisis de la información suministrada										
98	3.5.2.	Configuración del espacio de trabajo en Revit Structure										
99	3.5.3.	Modelación paramétrica										
100	3.5.4.	Obtención de cantidades de obra a partir del modelo paramétrico										
101	3.5.5.	Presupuesto con base en las cantidades de obra										
102	3.5.6.	Simulación del proceso constructivo										
103	**3.6.**	**Diagnóstico y diseño de sistemas de aire acondicionado**										
104	3.6.1.	Inspección y diagnóstico de condensadoras, evaporadoras y unidades manejadores de aire										
105	3.6.2.	Inspección y diagnóstico de redes de gas refrigerante y ductos de distribución										
106	3.6.3.	Análisis de cargas térmicas										
107	3.6.4.	Diseño de sistemas de aire acondicionado										
108	**3.7.**	**Implementación de la metodología BIM - LOD 350 donde se incluye el sistema constructivo por fases en el modelo de acuerdo a la programación, para aire acondicionado HVAC, formato .rvt**										
109	3.7.1.	Análisis de la información suministrada										
110	3.7.2.	Configuración del espacio de trabajo en Revit Structure										
111	3.7.3.	Modelación paramétrica										
112	3.7.4.	Obtención de cantidades de obra a partir del modelo paramétrico										
113	3.7.5.	Presupuesto con base en las cantidades de obra										
114	3.7.6.	Simulación del proceso constructivo										

115	**3.8.**	**Coordinación de especialidades BIM para detección de colisiones de diseño con integración de programación y presupuesto detallado de las obras de la intervención en una archivo unico de implementación de metodología BIM, formato .nwf**											
116	3.8.1.	3D proyección geométrica											
117	3.8.2.	4D tiempos											
118	3.8.3.	5D costos											
119	3.8.4.	6D ambiental											
120	3.8.5.	7D mantenimiento											
121	3.8.6.	Simulación de la integración											
122	**ENTREGA INFORME**												
123	**4.**	**CIERRE**											

4.6. Gestión de costos

Tabla 18. *Procesos de gestión de costos*

PROCESOS DE GESTIÓN DE COSTOS:	
PROCESOS DE GESTIÓN DE COSTOS	**DESCRIPCIÓN: QUÉ, QUIÉN, CÓMO, CUÁNDO, DÓNDE, CON QUÉ**
ESTIMAR LOS COSTOS	Se estiman los costos del proyecto con base en la dedicación del personal del SENA, los precios del mercado y la experticia de los participantes. Esto se realiza en la planificación del proyecto y es responsabilidad del Ingeniero de la regional atlántico y aprobado por el Grupo de Construcciones del SENA.
DETERMINAR EL PRESUPUESTO	Se elabora el presupuesto del proyecto con base el los salarios del personal de SENA y estudios de mercado, se tienen en cuenta las reservas de gestión y contingencias del proyecto. Este documento es elaborado por el Ingeniero de la Regional atlántico y revisado y aprobado por el Grupo de Construcciones del SENA.
CONTROLAR LOS COSTOS	Se evaluará las causas y consecuencias de cualquier posible cambio del costo, informando al Grupo de Construcciones del SENA y publicando el informe de gestión en Colombia Compra Eficiente. Se informará al Grupo de Construcciones del SENA las posibles consecuencias e impactos de los cambios en el proyecto, en lo relacionado con los objetivos, el alcance, el tiempo y el costo. Toda variación final dentro del +/- 8% del presupuesto será considerada como normal. Toda variación final fuera del +/- 8% del presupuesto será considerada como causa asignable y deberá ser auditada. Se presentará un informe de auditoria, y de ser el caso se generará una lección aprendida.

4.6.1. Plan de gestión de costos

El plan de gestión de costos donde se mostrará las unidades de medida, el nivel de precisión, tipos de estimación del proyecto, etc.

Tabla 19. *Tipos de estimación del proyecto.*

TIPOS DE ESTIMACIÓN DEL PROYECTO		
Tipo de Estimación	**Modo de formulación**	**Nivel de Precisión**
Orden de Magnitud	Formulación por Analogía	- 25% al +75%
Presupuesto	Bottom up	-15% al +15%
Definitivo	Bottom up	-5% al +5%

Tabla 20. *Unidades de medida.*

UNIDADES DE MEDIDA	
Tipo de Recurso	**Unidades de medida**
Recurso Personal	$/mes
Recurso Material o Consumible	$/mes
Contratista	m², gl,, un.

Tabla 21. *Cuentas de control.*

CUENTA DE CONTROL		ENTREGABLES	PRESUPUESTO	RESPONSABLE	FECHAS INICIO-FIN
INICIO		Acta de inicio, Necesidad, justificación	$ 72.403.713	SENA	15/07/2020 - 15/08/2020
PLANEACIÓN		Estudio previo, Clausulado del contrato, especificaciones técnicas del estudio, Estudio de mercado	$ 86.863.360	SENA	15/08/2020 - 15/10/2020
SELECCIÓN		Publicación del contrato, proceso de selección	$ 24.695.040	SENA	15/10/2020 - 15/11/2020
CONTRATACIÓN		Contrato firmado, acta de inicio de labores	$ 18.531.141	SENA, CONTRATISTA	15/11/2020 - 30/11/2020
EJECUCIÓN	1. COMPONENTES DE ESTUDIO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA	Informes, planos, memorias de cálculo	$ 330.232.400,00	SENA, CONTRATISTA	1/12/2020 - 30/1/2021
	2. DISEÑO DE REFORZAMIENTO, DISEÑO DE ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES, SOLUCIÓN A PATOLOGÍAS. INCLUYE PLANOS CONSTRUCTIVOS, MEMORIAS DE CÁLCULO, ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS, PROGRAMACIÓN Y PRESUPUESTO.	Informes, planos, memorias de cálculo	$ 149.415.850,00	SENA, CONTRATISTA	30/1/2021 - 30/10/2021
	3. OTROS ESTUDIOS	Informes, planos, memorias de cálculo	$ 788.430.500,00	SENA, CONTRATISTA	30/1/2021 - 30/10/2021
CIERRE		Acta de entrega y recibido a satisfacción de estudios, acta de liquidación del contrato	$ 38.518.379	SENA, CONTRATISTA	1/11/2021 - 30/11/2021

Tabla 22. *Planificación gradual.*

PLANIFICACIÓN GRADUAL			
ETAPA	**COMPONENTES DE PLANIFICACIÓN**	**FECHA DE EMISIÓN DE PRESUPUESTO**	**RESPONSABLE**
INICIO	Actividades, presupuestos, informes	23/07/2020	SENA
PLANEACIÓN	Actividades, presupuestos, informes	23/10/2020	SENA
SELECCIÓN	Actividades, presupuestos, informes	23/11/2020	SENA
CONTRATACIÓN	Actividades, presupuestos, informes	23/11/2020	SENA, CONTRATISTA
EJECUCIÓN	Actividades, presupuestos, informes	23/12/2020 - 23/10/2021	SENA, CONTRATISTA
CIERRE	Actividades, presupuestos, informes	23/11/2021	SENA, CONTRATISTA

Tabla 23. *Umbrales de control.*

UMBRALES DE CONTROL		
ALCANCE:	**VARIACIÓN PERMITIDA**	**ACCIÓN A TOMAR SI**
INICIO	3%	Investigar y determinar el
PLANEACIÓN	5%	Investigar y determinar el
SELECCIÓN	10%	Investigar y determinar el origen de la variación y realizar las acciones correctivas
CONTRATACIÓN	0%	Investigar y determinar el origen de la variación y realizar las acciones correctivas
EJECUCIÓN	20%	Investigar y determinar el origen de la variación y realizar las acciones correctivas
CIERRE	3%	Investigar y determinar el origen de la variación y realizar las acciones correctivas

Tabla 24. *Métodos de medición del valor ganado.*

MÉTODOS DE MEDICIÓN DE VALOR GANADO		
ALCANCE: PROYECTO/FASE/ENTREGABLE	**MÉTODO DE MEDICIÓN**	**MODO DE MEDICIÓN**
INICIO	Valor acumulado - Curva S - EVM Combinación de datos	Reporte Mensual
PLANEACIÓN	Valor acumulado - Curva S - EVM Combinación de datos	Reporte Mensual
SELECCIÓN	Valor acumulado - Curva S - EVM Combinación de datos	Reporte Mensual
CONTRATACIÓN	Valor acumulado - Curva S - EVM Combinación de datos	Reporte Mensual
EJECUCIÓN	Valor acumulado - Curva S - EVM Combinación de datos	Reporte Mensual
CIERRE	Valor acumulado - Curva S - EVM Combinación de datos	Reporte Mensual

Tabla 25. *Fórmulas de pronóstico del valor ganado.*

FORMULAS DE PRONÓSTICO DEL VALOR GANADO:		
TIPO DE PRONÓSTICO	**FÓRMULA**	**MODO: QUIÉN, CÓMO, CUÁNDO, DÓNDE**
PORCENTAJE DE VARIACIÓN DEL CRONOGRAMA SV%	SV/PV	Ingeniero de la regional atlántico, Informe, Cada mes, A todos los interesados via e-mail
PORCENTAJE DE VARIACIÓN DEL COSTO CV%	CV/EV	Ingeniero de la regional atlántico, Informe, Cada mes, A todos los interesados via e-mail
PRONÓSTICO DE LA EAC	(EAC=BAC/CPI)	Ingeniero de la regional atlántico, Informe, Cada mes, A todos los interesados via e-mail
PRONÓSTICO DE LA ETC	EAC-AC	Ingeniero de la regional atlántico, Informe, Cada mes, A todos los interesados via e-mail
VARIACIÓN A LA CONCLUSIÓN VAC	BAC-EAC	Ingeniero de la regional atlántico, Informe, Cada mes, A todos los interesados via e-mail
PRONÓSTICO DEL EACT	(BAC/SPI)/(BAC/MESES)	Ingeniero de la regional atlántico, Informe, Cada mes, A todos los interesados via e-mail
PRONÓSTICO DEL TCPI	(BAC-EV)/(EAC-AC)	Ingeniero de la regional atlántico, Informe, Cada mes, A todos los interesados via e-mail

Tabla 26. *Niveles de estimación y control.*

NIVELES DE ESTIMACIÓN Y DE CONTROL:		
TIPO DE ESTIMACIÓN DE COSTOS	**NIVEL DE ESTIMACIÓN DE COSTOS**	**NIVEL DE CONTROL DE COSTOS**
PRESUPUESTO	POR FASE	POR ACTIVIDAD

Tabla 27. *Formatos gestión de costos.*

FORMATOS DE GESTIÓN DE COSTOS:	
PLAN DE GESTIÓN DE COSTOS	Documento que informa la planificación para la gestión del costo del proyecto.
LÍNEA BASE DEL COSTO	Línea base del costo del proyecto, sin incluir las reservas de contingencia.
COSTEO DEL PROYECTO	Este informe detalla los costos a nivel de las actividades de cada entregable, según el tipo de recurso que participe.
PRESUPUESTO POR FASE Y ENTREGABLE	El formato de Presupuesto por Fase y Entregable informa los costos del proyecto, divididos por Fases, y cada fase dividida en entregables.
PRESUPUESTO POR FASE Y POR TIPO DE RECURSO	El formato de Presupuesto por Fase y por Tipo de Recurso informe los costos del proyecto divididos por fases, y cada fase en los 3 tipos de recursos (personal del SENA, consumibles, contratista).
PRESUPUESTO POR MES	El formato Presupuesto por mes informa los costos del proyecto por mes y los costos acumulados por mes.
PRESUPUESTO EN EL TIEMPO (curva S)	El formato Presupuesto en el Tiempo (Curva S) muestra la gráfica del valor ganado del proyecto en un periodo de tiempo.
VALOR GANADO	El formato de valor ganado muestra el monitoreo del estado del proyecto y la gestión de cualquier cambio en la línea base de costos, en cualquier línea de tiempo.

4.6.2. Estimación de costos

La estimación de los costos donde se mostrarán las cantidades de los costos probables requeridos para desarrollar el proyecto.

4.6.2.1. Salarios funcionarios del SENA.

Se presentan los salarios y prestaciones sociales devengados por los funcionarios del SENA que intervienen en el proyecto.

Tabla 28. *Salario del director del Grupo de Construcciones del SENA.*

DIRECTOR GRUPO DE CONSTRUCCIONES - PLANTA			
CONCEPTO	**VALOR MENSUAL ($)**	**VALOR DIARIO ($)**	**VALOR ANUAL ($)**
SALARIO			
Asignación mensual	$ 10.653.109	$ 355.104	$ 127.837.308
Sub. Alimentación	$ 175.561	$ 5.852	$ 2.106.732
Sueldo por vacaciones	$ 8.877.591	$ 24.660	$ 8.877.591
Prima de servicios	$ 10.653.109	$ 29.592	$ 10.653.109
Prima de vacaciones	$ 5.326.555	$ 14.796	$ 5.326.555
Bonificación por recreación	$ 710.562	$ 1.974	$ 710.562
Cesantías	$ 10.653.109	$ 29.592	$ 10.653.109
Intereses a cesantías	$ 1.278.373	$ 3.551	$ 1.278.373
Prima de navidad	$ 10.653.109	$ 29.592	$ 10.653.109
Bonificación año de servicio	$ 3.728.588	$ 10.357	$ 3.728.588
Subtotal	**$ 15.152.086**	**$ 505.070**	**$ 181.825.036**
SEGURIDAD SOCIAL			
Pensión	$ 852.249	$ 28.408	$ 10.226.985
Salud	$ 1.158.526	$ 38.618	$ 13.902.307
Fondo de solidaridad	$ 741.456	$ 24.715	$ 8.897.477
Subtotal	**$ 2.752.231**	**$ 91.741**	**$ 33.026.769**
PARAFISCALES			
Caja de compensación	$ 426.124	$ 14.204	$ 5.113.492
I.C.B.F.	$ 319.593	$ 10.653	$ 3.835.119
SENA	$ 213.062	$ 7.102	$ 2.556.746
Subtotal	**$ 958.780**	**$ 31.959**	**$ 11.505.358**
TOTAL POR DÍA	**$**		**628.770**
TOTAL POR MES	**$**		**18.863.097**
TOTAL POR AÑO	**$**		**226.357.162**

Tabla 29. *Salario del arquitecto del Grupo de Construcciones del SENA.*

ARQUITECTO GRUPO CONSTRUCCIONES - PLANTA			
CONCEPTO	**VALOR MENSUAL ($)**	**VALOR DIARIO ($)**	**VALOR ANUAL ($)**
SALARIO			
Asignación mensual	$ 5.345.941	$ 178.198	$ 64.151.292
Sub. Alimentación	$ 175.561	$ 5.852	$ 2.106.732
Sueldo por vacaciones	$ 4.454.951	$ 12.375	$ 4.454.951
Prima de servicios	$ 5.345.941	$ 14.850	$ 5.345.941
Prima de vacaciones	$ 2.672.971	$ 7.425	$ 2.672.971
Bonificación por recreación	$ 356.574	$ 990	$ 356.574
Cesantías	$ 5.345.941	$ 14.850	$ 5.345.941
Intereses a cesantías	$ 641.513	$ 1.782	$ 641.513
Prima de navidad	$ 5.345.941	$ 14.850	$ 5.345.941
Bonificación año de servicio	$ 1.871.079	$ 5.197	$ 1.871.079
Subtotal	**$ 7.691.078**	**$ 256.369**	**$ 92.292.935**
SEGURIDAD SOCIAL			
Pensión	$ 427.675	$ 14.256	$ 5.132.103
Salud	$ 581.371	$ 19.379	$ 6.976.453
Fondo de solidaridad	$ 372.077	$ 12.403	$ 4.464.930
Subtotal	**$ 1.381.124**	**$ 46.037**	**$ 16.573.486**
PARAFISCALES			
Caja de compensación	$ 213.838	$ 7.128	$ 2.566.052
I.C.B.F.	$ 160.378	$ 5.346	$ 1.924.539
SENA	$ 106.919	$ 3.564	$ 1.283.026
Subtotal	**$ 481.135**	**$ 16.038**	**$ 5.773.616**
TOTAL POR DÍA	**$**		**318.445**
TOTAL POR MES	**$**		**9.553.336**
TOTAL POR AÑO	**$**		**114.640.037**

Tabla 30. *Salario del Ingeniero contratista del Grupo de Construcciones del SENA.*

INGENIERO GRUPO CONSTRUCCIONES - CONTRATISTA			
CONCEPTO	**VALOR MENSUAL ($)**	**VALOR DIARIO ($)**	**VALOR ANUAL ($)**
SALARIO			
Asignación mensual	$ 6.502.760	$ 216.759	$ 78.033.120
Sub. Alimentación	$ 175.561	$ 5.852	$ 2.106.732
Sueldo por vacaciones	$ 5.418.967	$ 15.053	$ 5.418.967
Prima de servicios	$ 6.502.760	$ 18.063	$ 6.502.760
Prima de vacaciones			
Bonificación por recreación			
Cesantías	$ 6.502.760	$ 18.063	$ 6.502.760
Intereses a cesantías	$ 780.331	$ 2.168	$ 780.331
Prima de navidad			
Bonificación año de servicio			
Subtotal	**$ 8.278.722**	**$ 275.957**	**$ 99.344.670**
SEGURIDAD SOCIAL			
Pensión			
Salud			
Fondo de solidaridad			
Subtotal	**$ -**	**$ -**	**$ -**
PARAFISCALES			
Caja de compensación			
I.C.B.F.			
SENA			
Subtotal	**$ -**	**$ -**	**$ -**
TOTAL POR DÍA	**$**		**275.957**
TOTAL POR MES	**$**		**8.278.722**
TOTAL POR AÑO	**$**		**99.344.670**

Tabla 31. *Salario del arquitecto de la Regional atlántico del SENA.*

ARQUITECTO REGIONAL - CONTRATISTA			
CONCEPTO	**VALOR MENSUAL ($)**	**VALOR DIARIO ($)**	**VALOR ANUAL ($)**
SALARIO			
Asignación mensual	$ 6.502.760	$ 216.759	$ 78.033.120
Sub. Alimentación	$ 175.561	$ 5.852	$ 2.106.732
Sueldo por vacaciones	$ 5.418.967	$ 15.053	$ 5.418.967
Prima de servicios	$ 6.502.760	$ 18.063	$ 6.502.760
Prima de vacaciones			
Bonificación por recreación			
Cesantías	$ 6.502.760	$ 18.063	$ 6.502.760
Intereses a cesantías	$ 780.331	$ 2.168	$ 780.331
Prima de navidad			
Bonificación año de servicio			
Subtotal	**$ 8.278.722**	**$ 275.957**	**$ 99.344.670**
SEGURIDAD SOCIAL			
Pensión			
Salud			
Fondo de solidaridad			
Subtotal	**$ -**	**$ -**	**$ -**
PARAFISCALES			
Caja de compensación			
I.C.B.F.			
SENA			
Subtotal	**$ -**	**$ -**	**$ -**
TOTAL POR DÍA	**$**		**275.957**
TOTAL POR MES	**$**		**8.278.722**
TOTAL POR AÑO	**$**		**99.344.670**

Tabla 32. *Salario del Ingeniero de la regional atlántico del SENA.*

INEGENIERO REGIONAL - PLANTA			
CONCEPTO	**VALOR MENSUAL ($)**	**VALOR DIARIO ($)**	**VALOR ANUAL ($)**
SALARIO			
Asignación mensual	$ 6.502.760	$ 216.759	$ 78.033.120
Sub. Alimentación	$ 175.561	$ 5.852	$ 2.106.732
Sueldo por vacaciones	$ 5.418.967	$ 15.053	$ 5.418.967
Prima de servicios	$ 6.502.760	$ 18.063	$ 6.502.760
Prima de vacaciones	$ 3.251.380	$ 9.032	$ 3.251.380
Bonificación por recreación	$ 433.734	$ 1.205	$ 433.734
Cesantías	$ 6.502.760	$ 18.063	$ 6.502.760
Intereses a cesantías	$ 780.331	$ 2.168	$ 780.331
Prima de navidad	$ 6.502.760	$ 18.063	$ 6.502.760
Bonificación año de servicio	$ 2.275.966	$ 6.322	$ 2.275.966
Subtotal	**$ 9.317.376**	**$ 310.579**	**$ 111.808.510**
SEGURIDAD SOCIAL			
Pensión	$ 520.221	$ 17.341	$ 6.242.650
Salud	$ 707.175	$ 23.573	$ 8.486.102
Fondo de solidaridad	$ 452.592	$ 15.086	$ 5.431.105
Subtotal	**$ 1.679.988**	**$ 56.000**	**$ 20.159.857**
PARAFISCALES			
Caja de compensación	$ 260.110	$ 8.670	$ 3.121.325
I.C.B.F.	$ 195.083	$ 6.503	$ 2.340.994
SENA	$ 130.055	$ 4.335	$ 1.560.662
Subtotal	**$ 585.248**	**$ 19.508**	**$ 7.022.981**
TOTAL POR DÍA	**$**		**386.087**
TOTAL POR MES	**$**		**11.582.612**
TOTAL POR AÑO	**$**		**138.991.347**

Tabla 33. *Salario del abogado 1 de la Regional atlántico del SENA.*

ABOGADO 1 - PLANTA			
CONCEPTO	**VALOR MENSUAL ($)**	**VALOR DIARIO ($)**	**VALOR ANUAL ($)**
SALARIO			
Asignación mensual	$ 6.502.760	$ 216.759	$ 78.033.120
Sub. Alimentación	$ 175.561	$ 5.852	$ 2.106.732
Sueldo por vacaciones	$ 5.418.967	$ 15.053	$ 5.418.967
Prima de servicios	$ 6.502.760	$ 18.063	$ 6.502.760
Prima de vacaciones	$ 3.251.380	$ 9.032	$ 3.251.380
Bonificación por recreación	$ 433.734	$ 1.205	$ 433.734
Cesantías	$ 6.502.760	$ 18.063	$ 6.502.760
Intereses a cesantías	$ 780.331	$ 2.168	$ 780.331
Prima de navidad	$ 6.502.760	$ 18.063	$ 6.502.760
Bonificación año de servicio	$ 2.275.966	$ 6.322	$ 2.275.966
Subtotal	**$ 9.317.376**	**$ 310.579**	**$ 111.808.510**
SEGURIDAD SOCIAL			
Pensión	$ 520.221	$ 17.341	$ 6.242.650
Salud	$ 707.175	$ 23.573	$ 8.486.102
Fondo de solidaridad	$ 452.592	$ 15.086	$ 5.431.105
Subtotal	**$ 1.679.988**	**$ 56.000**	**$ 20.159.857**
PARAFISCALES			
Caja de compensación	$ 260.110	$ 8.670	$ 3.121.325
I.C.B.F.	$ 195.083	$ 6.503	$ 2.340.994
SENA	$ 130.055	$ 4.335	$ 1.560.662
Subtotal	**$ 585.248**	**$ 19.508**	**$ 7.022.981**
TOTAL POR DÍA	**$**		**386.087**
TOTAL POR MES	**$**		**11.582.612**
TOTAL POR AÑO	**$**		**138.991.347**

Tabla 34. *Salario del abogado 2 de la Regional atlántico del SENA.*

ABOGADO 2 - PLANTA			
CONCEPTO	**VALOR MENSUAL ($)**	**VALOR DIARIO ($)**	**VALOR ANUAL ($)**
SALARIO			
Asignación mensual	$ 6.502.760	$ 216.759	$ 78.033.120
Sub. Alimentación	$ 175.561	$ 5.852	$ 2.106.732
Sueldo por vacaciones	$ 5.418.967	$ 15.053	$ 5.418.967
Prima de servicios	$ 6.502.760	$ 18.063	$ 6.502.760
Prima de vacaciones	$ 3.251.380	$ 9.032	$ 3.251.380
Bonificación por recreación	$ 433.734	$ 1.205	$ 433.734
Cesantías	$ 6.502.760	$ 18.063	$ 6.502.760
Intereses a cesantías	$ 780.331	$ 2.168	$ 780.331
Prima de navidad	$ 6.502.760	$ 18.063	$ 6.502.760
Bonificación año de servicio	$ 2.275.966	$ 6.322	$ 2.275.966
Subtotal	**$ 9.317.376**	**$ 310.579**	**$ 111.808.510**
SEGURIDAD SOCIAL			
Pensión	$ 520.221	$ 17.341	$ 6.242.650
Salud	$ 707.175	$ 23.573	$ 8.486.102
Fondo de solidaridad	$ 452.592	$ 15.086	$ 5.431.105
Subtotal	**$ 1.679.988**	**$ 56.000**	**$ 20.159.857**
PARAFISCALES			
Caja de compensación	$ 260.110	$ 8.670	$ 3.121.325
I.C.B.F.	$ 195.083	$ 6.503	$ 2.340.994
SENA	$ 130.055	$ 4.335	$ 1.560.662
Subtotal	**$ 585.248**	**$ 19.508**	**$ 7.022.981**
TOTAL POR DÍA	**$**		**386.087**
TOTAL POR MES	**$**		**11.582.612**
TOTAL POR AÑO	**$**		**138.991.347**

Tabla 35. *Salario del abogado 3 de la Regional atlántico del SENA.*

ABOGADO 3 - CONTRATISTA			
CONCEPTO	**VALOR MENSUAL ($)**	**VALOR DIARIO ($)**	**VALOR ANUAL ($)**
SALARIO			
Asignación mensual	$ 6.502.760	$ 216.759	$ 78.033.120
Sub. Alimentación	$ 175.561	$ 5.852	$ 2.106.732
Sueldo por vacaciones	$ 5.418.967	$ 15.053	$ 5.418.967
Prima de servicios	$ 6.502.760	$ 18.063	$ 6.502.760
Prima de vacaciones			
Bonificación por recreación			
Cesantías	$ 6.502.760	$ 18.063	$ 6.502.760
Intereses a cesantías	$ 780.331	$ 2.168	$ 780.331
Prima de navidad			
Bonificación año de servicio			
Subtotal	**$ 8.278.722**	**$ 275.957**	**$ 99.344.670**
SEGURIDAD SOCIAL			
Pensión			
Salud			
Fondo de solidaridad			
Subtotal	**$ -**	**$ -**	**$ -**
PARAFISCALES			
Caja de compensación			
I.C.B.F.			
SENA			
Subtotal	**$ -**	**$ -**	**$ -**
TOTAL POR DÍA	**$**		**275.957**
TOTAL POR MES	**$**		**8.278.722**
TOTAL POR AÑO	**$**		**99.344.670**

Tabla 36. *Salario del abogado 4 de la Regional atlántico del SENA*.

ABOGADO 4 - CONTRATISTA			
CONCEPTO	**VALOR MENSUAL ($)**	**VALOR DIARIO ($)**	**VALOR ANUAL ($)**
SALARIO			
Asignación mensual	$ 6.502.760	$ 216.759	$ 78.033.120
Sub. Alimentación	$ 175.561	$ 5.852	$ 2.106.732
Sueldo por vacaciones	$ 5.418.967	$ 15.053	$ 5.418.967
Prima de servicios	$ 6.502.760	$ 18.063	$ 6.502.760
Prima de vacaciones			
Bonificación por recreación			
Cesantías	$ 6.502.760	$ 18.063	$ 6.502.760
Intereses a cesantías	$ 780.331	$ 2.168	$ 780.331
Prima de navidad			
Bonificación año de servicio			
Subtotal	**$ 8.278.722**	**$ 275.957**	**$ 99.344.670**
SEGURIDAD SOCIAL			
Pensión			
Salud			
Fondo de solidaridad			
Subtotal	**$ -**	**$ -**	**$ -**
PARAFISCALES			
Caja de compensación			
I.C.B.F.			
SENA			
Subtotal	**$ -**	**$ -**	**$ -**
TOTAL POR DÍA	**$**		**275.957**
TOTAL POR MES	**$**		**8.278.722**
TOTAL POR AÑO	**$**		**99.344.670**

4.6.2.2. Costeo del personal del SENA por fase

Se presentan los costos del personal del SENA asociados a las fases del proyecto y a la duración de cada fase especificada en el cronograma del proyecto.

Tabla 37. *Costos del personal del SENA asociado a las fases del proyecto.*

COSTEO PERSONAL SENA							
ACTIVIDAD	**NOMBRE DEL RECURSO**	**UNIDADES**	**DEDICACIÓN**	**ASIGNACIÓN MENSUAL**	**COSTO UNITARIO**	**DURACIÓN EN MESES**	**COSTO DE LA ACTIVIDAD**
INICIO	Director grupo construcciones	$/MES	30%	$18.863.097	$ 5.658.929	1	$ 25.405.165
	Arquitecto grupo construcciones	$/MES	30%	$ 9.553.336	$ 2.866.001		
	Ingeniero grupo cosntrucciones	$/MES	30%	$ 8.278.722	$ 2.483.617		
	Arquitecto Regional	$/MES	20%	$ 8.278.722	$ 1.655.744		
	Ingeniero regional	$/MES	50%	$11.582.612	$ 5.791.306		
	Abogado 1	$/MES	30%	$11.582.612	$ 3.474.784		
	Abogado 2	$/MES	30%	$11.582.612	$ 3.474.784		
	Abogado 3	$/MES	0%	$ 8.278.722	$ -		
	Abogado 4	$/MES	0%	$ 8.278.722	$ -		
PLANEACIÓN	Director grupo construcciones	$/MES	10%	$18.863.097	$ 1.886.310	0,5	$ 9.078.881
	Arquitecto grupo construcciones	$/MES	30%	$ 9.553.336	$ 2.866.001		
	Ingeniero grupo cosntrucciones	$/MES	30%	$ 8.278.722	$ 2.483.617		
	Arquitecto Regional	$/MES	20%	$ 8.278.722	$ 1.655.744		
	Ingeniero regional	$/MES	50%	$11.582.612	$ 5.791.306		
	Abogado 1	$/MES	20%	$11.582.612	$ 2.316.522		
	Abogado 2	$/MES	10%	$11.582.612	$ 1.158.261		
	Abogado 3	$/MES	0%	$ 8.278.722	$ -		
	Abogado 4	$/MES	0%	$ 8.278.722	$ -		
SELECCIÓN	Director grupo construcciones	$/MES	10%	$18.863.097	$ 1.886.310	0,5	$ 11.065.014
	Arquitecto grupo construcciones	$/MES	30%	$ 9.553.336	$ 2.866.001		
	Ingeniero grupo cosntrucciones	$/MES	30%	$ 8.278.722	$ 2.483.617		
	Arquitecto Regional	$/MES	20%	$ 8.278.722	$ 1.655.744		
	Ingeniero regional	$/MES	50%	$11.582.612	$ 5.791.306		
	Abogado 1	$/MES	50%	$11.582.612	$ 5.791.306		
	Abogado 2	$/MES	0%	$11.582.612	$ -		
	Abogado 3	$/MES	10%	$ 8.278.722	$ 827.872		
	Abogado 4	$/MES	10%	$ 8.278.722	$ 827.872		

CONTRATACIÓN	Director grupo construcciones	$/MES	10%	$18.863.097	$ 1.886.310	0,5	$ 13.132.795
	Arquitecto grupo construcciones	$/MES	30%	$ 9.553.336	$ 2.866.001		
	Ingeniero grupo cosntrucciones	$/MES	30%	$ 8.278.722	$ 2.483.617		
	Arquitecto Regional	$/MES	20%	$ 8.278.722	$ 1.655.744		
	Ingeniero regional	$/MES	50%	$11.582.612	$ 5.791.306		
	Abogado 1	$/MES	50%	$11.582.612	$ 5.791.306		
	Abogado 2	$/MES	50%	$11.582.612	$ 5.791.306		
	Abogado 3	$/MES	0%	$ 8.278.722	$ -		
	Abogado 4	$/MES	0%	$ 8.278.722	$ -		
EJECUCIÓN	Director grupo construcciones	$/MES	10%	$18.863.097	$ 1.886.310	10	$158.412.392
	Arquitecto grupo construcciones	$/MES	30%	$ 9.553.336	$ 2.866.001		
	Ingeniero grupo cosntrucciones	$/MES	30%	$ 8.278.722	$ 2.483.617		
	Arquitecto Regional	$/MES	20%	$ 8.278.722	$ 1.655.744		
	Ingeniero regional	$/MES	50%	$11.582.612	$ 5.791.306		
	Abogado 1	$/MES	5%	$11.582.612	$ 579.131		
	Abogado 2	$/MES	5%	$11.582.612	$ 579.131		
	Abogado 3	$/MES	0%	$ 8.278.722	$ -		
	Abogado 4	$/MES	0%	$ 8.278.722	$ -		
CIERRE	Director grupo construcciones	$/MES	30%	$18.863.097	$ 5.658.929	0,5	$ 13.860.844
	Arquitecto grupo construcciones	$/MES	30%	$ 9.553.336	$ 2.866.001		
	Ingeniero grupo cosntrucciones	$/MES	30%	$ 8.278.722	$ 2.483.617		
	Arquitecto Regional	$/MES	20%	$ 8.278.722	$ 1.655.744		
	Ingeniero regional	$/MES	50%	$11.582.612	$ 5.791.306		
	Abogado 1	$/MES	50%	$11.582.612	$ 5.791.306		
	Abogado 2	$/MES	30%	$11.582.612	$ 3.474.784		
	Abogado 3	$/MES	0%	$ 8.278.722	$ -		
	Abogado 4	$/MES	0%	$ 8.278.722	$ -		
TOTAL						**$**	**230.955.091**

4.6.2.3. Costeo de material o consumible por fase

Se presentan los costos de material o consumibles asociados a las fases del proyecto y a la duración de cada fase especificada en el cronograma del proyecto.

Tabla 38. *Costos de material o consumibles asociados a las fases del proyecto.*

COSTEO DE MATERIAL Y/O CONSUMIBLES							
ACTIVIDAD	**NOMBRE DEL RECURSO**	**UNIDADES**	**DEDICACIÓN**	**ASIGNACIÓN MENSUAL**	**COSTO UNITARIO**	**DURACIÓN EN MESES**	**COSTO DE LA ACTIVIDAD**
INICIO	Equipos de cómputo	$/MES	30%	$ 630.000	$ 189.000	1	$ 10.796.692
	Impresoras	$/MES	5%	$ 208.833	$ 10.442		
	Papel	$/MES	100%	$ 24.000	$ 24.000		
	Tintas	$/MES	5%	$ 75.000	$ 3.750		
	Comunicación	$/MES	20%	$ 300.000	$ 60.000		
	Transporte, viáticos y alojamiento	$/MES	100%	$10.000.000	$10.000.000		
	Instalaciones y servicios	$/MES	1%	$ 800.000	$ 8.000		
	Elementos de oficina	$/MES	1%	$ 300.000	$ 1.500		
	Otros	$/MES	100%	$ 500.000	$ 500.000		
PLANEACIÓN	Equipos de cómputo	$/MES	30%	$ 630.000	$ 189.000	0,5	$ 5.398.346
	Impresoras	$/MES	5%	$ 208.833	$ 10.442		
	Papel	$/MES	100%	$ 24.000	$ 24.000		
	Tintas	$/MES	5%	$ 75.000	$ 3.750		
	Comunicación	$/MES	20%	$ 300.000	$ 60.000		
	Transporte	$/MES	100%	$10.000.000	$10.000.000		
	Instalaciones y servicios	$/MES	1%	$ 800.000	$ 8.000		
	Elementos de oficina	$/MES	1%	$ 300.000	$ 1.500		
	Otros	$/MES	100%	$ 500.000	$ 500.000		
SELECCIÓN	Equipos de cómputo	$/MES	30%	$ 630.000	$ 189.000	0,5	$ 5.398.346
	Impresoras	$/MES	5%	$ 208.833	$ 10.442		
	Papel	$/MES	100%	$ 24.000	$ 24.000		
	Tintas	$/MES	5%	$ 75.000	$ 3.750		
	Comunicación	$/MES	20%	$ 300.000	$ 60.000		
	Transporte	$/MES	100%	$10.000.000	$10.000.000		
	Instalaciones y servicios	$/MES	1%	$ 800.000	$ 8.000		
	Elementos de oficina	$/MES	1%	$ 300.000	$ 1.500		
	Otros	$/MES	100%	$ 500.000	$ 500.000		
CONTRATACIÓN	Equipos de cómputo	$/MES	30%	$ 630.000	$ 189.000	0,5	$ 5.398.346
	Impresoras	$/MES	5%	$ 208.833	$ 10.442		
	Papel	$/MES	100%	$ 24.000	$ 24.000		
	Tintas	$/MES	5%	$ 75.000	$ 3.750		
	Comunicación	$/MES	20%	$ 300.000	$ 60.000		
	Transporte	$/MES	100%	$10.000.000	$10.000.000		
	Instalaciones y servicios	$/MES	1%	$ 800.000	$ 8.000		
	Elementos de oficina	$/MES	1%	$ 300.000	$ 1.500		
	Otros	$/MES	100%	$ 500.000	$ 500.000		
EJECUCIÓN	Equipos de cómputo	$/MES	30%	$ 630.000	$ 189.000	10	$ 107.966.917
	Impresoras	$/MES	5%	$ 208.833	$ 10.442		
	Papel	$/MES	100%	$ 24.000	$ 24.000		
	Tintas	$/MES	5%	$ 75.000	$ 3.750		
	Comunicación	$/MES	20%	$ 300.000	$ 60.000		
	Transporte	$/MES	100%	$10.000.000	$10.000.000		
	Instalaciones y servicios	$/MES	1%	$ 800.000	$ 8.000		
	Elementos de oficina	$/MES	1%	$ 300.000	$ 1.500		
	Otros	$/MES	100%	$ 500.000	$ 500.000		
CIERRE	Equipos de cómputo	$/MES	30%	$ 630.000	$ 189.000	0,5	$ 5.398.346
	Impresoras	$/MES	5%	$ 208.833	$ 10.442		
	Papel	$/MES	100%	$ 24.000	$ 24.000		
	Tintas	$/MES	5%	$ 75.000	$ 3.750		
	Comunicación	$/MES	20%	$ 300.000	$ 60.000		
	Transporte	$/MES	100%	$10.000.000	$10.000.000		
	Instalaciones y servicios	$/MES	1%	$ 800.000	$ 8.000		
	Elementos de oficina	$/MES	1%	$ 300.000	$ 1.500		
	Otros	$/MES	100%	$ 500.000	$ 500.000		
TOTAL						**$**	**140.356.991**

4.6.2.4. Costeo de las actividades a contratar

Se presentan los costos de las actividades a contratar del proyecto. Estos valores se determinaron a través de un estudio de mercado donde participaron cinco (5) empresas especializadas del sector.

Tabla 39. *Costos de las actividades a contratar.*

		DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD			VR/UNIT	VR/TOTAL
1. COMPONENTES DE ESTUDIO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA	1.1.	Estudio de suelos para categoría sísmica baja. Área lote 3.000 m². Área edificio 11.027 m².	gl	1			$ 17.000.000	$ 17.000.000
	1.2.	Digitalización 3D de la infraestructura real en nube de puntos arquitectonica y modelado de la especialidad estructural con la caracterización de los elementos estructurales obtenidos del item 1.3 (dimensiones), formatos *.las, .laz, .e57, .xyz con extensión a .rcp & .rvt TOLERANCIA +/- 5mm* .	m²	11027			$ 9.000	$ 99.243.000
	1.3	Levantamiento geometrico de la estructura (determinación dimensiones).	m²	11027			$ 2.000	$ 22.054.000
	1.4.	Estudio de las características mecánicas de la estructura, para definir la resistencia de los materiales de concreto reforzado.	m²	11027	VR/ENSAYO	VR/TOTAL ENSAYOS	$ 5.406	$ 59.611.400
	1.4.1.	Ensayo de esclerometría.	un	50	$ 18.000	$ 900.000		
	1.4.2.	Ensayo de escáner. Refuerzo transversal.	un	50	$ 35.000	$ 1.750.000		
	1.4.3.	Extracción de núcleos de concreto más determinación de resistencia de los núcleos. Columnas.Cuatro (5) núcleos por piso (semisótano y tres (3) primeros pisos). Tres (3) por piso (piso 4 a piso 11). Vigas.Cuatro (4) núcleos por piso (semisótano y tres (3) primeros pisos). Tres (3) por piso (piso 4 a piso 11). Incluye relleno de hueco de núcle extraído.	un	84	$ 229.100	$ 19.244.400		
	1.4.4.	Regatas. Incluye resane de superficie regateada, conservar material regateado. Refuerzo Longitudinal. Columnas - 6/piso - 72 unidades Vigas - 6/piso - 144 unidades Refuerzo Transversal. Columnas - 10 (5 zona confinamiento , 5 zona central) - 10 unidades Vigas - 20 (10 zona confinamiento , 10 zona central) - 20 unidades	un	246	$ 95.000	$ 23.370.000		
	1.4.5.	Apiques. Veinte (20) en zapatas. Seis (6) en vigas de cimentación.	un	26	$ 250.000	$ 6.500.000		
	1.4.6.	Resistencia del acero de refuerzo. Tres (3) para refuerzo transversal y Siete (7) para refuerzo longitudinal.	un	10	$ 215.700	$ 2.157.000		
	1.4.7.	Espesor de acabados	un	20	$ 77.000	$ 1.540.000		
	1.4.8.	Ensayo de carbonatación	un	100	$ 41.500	$ 4.150.000		
	1.5.	Definición del estado estructural y estudio de vulnerabilidad sísmica.	m²	11027			$ 4.000	$ 44.108.000
	1.6.	Diagnóstico de accesibilidad al edificio, seguridad y movilidad en el interior del edificio.	m²	11027			$ 4.000	$ 44.108.000
	1.7.	Diagnóstico de elementos estructurales de acuerdo al título J de la NSR-10.	m²	11027			$ 4.000	$ 44.108.000
						VALOR UNITARIO DEL COMPONENTE	$ 29.948	$ 330.232.400
						TOTAL COMPONENTE		$ 330.232.400

		DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD			VR/UNIT	VR/TOTAL
2. DISEÑO DE REFORZAMIENTO, DISEÑO DE ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES, SOLUCIÓN A PATOLOGÍAS. INCLUYE PLANOS CONSTRUCTIVOS, MEMORIAS DE CÁLCULO, ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS, PROGRAMACIÓN Y PRESUPUESTO.	2.1.	Valoración de impactos a generar por la intervención propuesta.	m²	11027			$ 1.800	$ 19.848.600
	2.2.	Análisis de conveniencia de las soluciones planteadas de reforzamiento estructural a nivel conceptual. Ingeniería detallada para la intervención de elementos estructurales y no estructurales, incluye memorias de cálculo, incluye análisis de precios unitarios, programación, presupuesto, para garantizar la accesibilidad al edificio y la movilidad en su interior.	m²	11027			$ 8.000	$ 88.216.000
	2.3.	Implementación de la metodología BIM - LOD 350 donde se incluye el sistema constructivo por fases en el modelo de acuerdo a la programación, para la Ingeniería detallada para la ***intervención*** de elementos estructurales [formaleta + refuerzo (importado CAD)], formato *.rvt*	m²	11027			$ 2.250	$ 24.810.750
	2.4.	Implementación de la metodología BIM - LOD 350 donde se incluye el sistema constructivo por fases en el modelo de acuerdo a la programación, para la Ingeniería detallada para la ***intervención*** de elementos no estructurales, formato *.rvt*	m²	11027			$ 1.500	$ 16.540.500
						VALOR UNITARIO DEL COMPONENTE	$ 13.550	$ 149.415.850
						TOTAL COMPONENTE	$ 149.415.850	

		DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD			VR/UNIT	VR/TOTAL
3. OTROS ESTUDIOS	3.1.	Estudio patrimonial para trámite de licencia de construcción.	m²	11027			$ 17.500	$ 192.972.500
	3.2.	Diagnóstico y diseño de redes hidráulicas y contra incendios, Incluye análisis de precios unitarios, programación y presupuesto	m²	11027			$ 12.000	$ 132.324.000
	3.3,	Implementación de la metodología BIM - LOD 350 donde se incluye el sistema constructivo por fases en el modelo de acuerdo a la programación, para redes hidráulicas y contra incendios, formato *.rvt*	m²	11027			$ 3.750	$ 41.351.250
	3.4.	Diagnóstico y diseño de redes eléctricas, Incluye análisis de precios unitarios, programación y presupuesto	m²	11027			$ 15.000	$ 165.405.000
	3.5.	Implementación de la metodología BIM - LOD 350 donde se incluye el sistema constructivo por fases en el modelo de acuerdo a la programación, para redes eléctricas, formato *.rvt*	m²	11027			$ 3.750	$ 41.351.250
	3.6.	Diagnóstico y diseño de sistemas de aire acondicionado, Incluye análisis de precios unitarios, programación y presupuesto	m²	11027			$ 12.000	$ 132.324.000
	3.7.	Implementación de la metodología BIM - LOD 350 donde se incluye el sistema constructivo por fases en el modelo de acuerdo a la programación, para aire acondicionado HVAC, formato *.rvt*	m²	11027			$ 1.875	$ 20.675.625
	3.8.	Coordinación de especialidades BIM para detección de colisiones de diseño con integración de programación y presupuesto detallado de las obras de la intervención en una archivo unico de implementación de metodología BIM, formato *.nwf*	m²	11027			$ 5.625	$ 62.026.875
						VALOR UNITARIO DEL COMPONENTE	$ 71.500	$ 788.430.500
						TOTAL COMPONENTE	$ 788.430.500	

SUB-TOTAL	**$ 1.268.078.750**
IVA 19%	**$ 240.934.963**
TOTAL ESTUDIOS	**$ 1.509.013.713**

4.6.3. Presupuesto

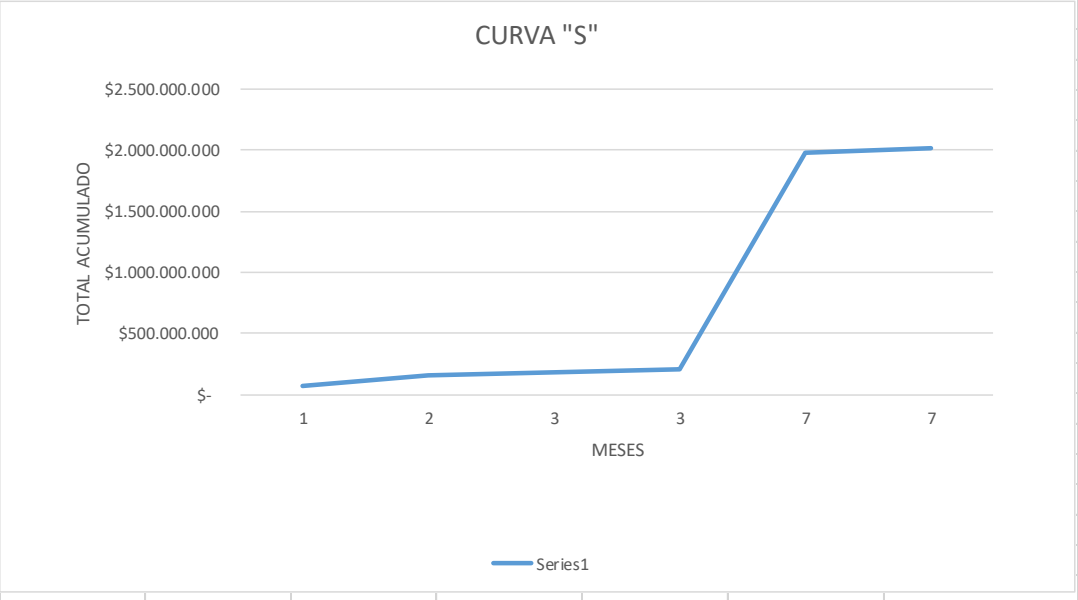
Se presentan los costos totales por fases y se adicionan las reservas por contingencias y gestión del proyecto. El presupuesto donde se mostrará el costo total del proyecto y la línea base de costos.

Tabla 40. *Costos totales.*

COSTEO TOTAL						
	INICIO	PLANEACIÓN	SELECCIÓN	CONTRATACIÓN	EJECUCIÓN	CIERRE
COSTEO PERSONAL DEL SENA	$ 50.810.329	$ 54.473.285	$ 16.597.521	$ 13.132.795	$ 158.412.392	$ 27.721.687
CONSUMIBLES	$ 21.593.383	$ 32.390.075	$ 8.097.519	$ 5.398.346	$ 107.966.917	$ 10.796.692
CONTRATISTA	$ -	$ -	$ -	$ -	$ 1.509.013.713	$ -
TOTAL POR ETAPA	**$ 72.403.713**	**$ 86.863.360**	**$ 24.695.040**	**$ 18.531.141**	**$ 1.775.393.021**	**$ 38.518.379**
RESERVA DE CONTINGENCIA	$ 3.620.186	$ 4.343.168	$ 1.234.752	$ 926.557	$ 88.769.651	$ 1.925.919
RESERVA DE GESTIÓN	$ 5.792.297	$ 6.949.069	$ 1.975.603	$ 1.482.491	$ 142.031.442	$ 3.081.470
PRESUPUESTO DEL PROYECTO	**$**					**2.278.537.259**

Figura 24. *Curva "S" del presupuesto acumulado.*

COSTEO TOTAL						
	INICIO	PLANEACIÓN	SELECCIÓN	CONTRATACIÓN	EJECUCIÓN	CIERRE
COSTEO PERSONAL DEL SENA	$ 50.810.329	$ 54.473.285	$ 16.597.521	$ 13.132.795	$ 158.412.392	$ 27.721.687
CONSUMIBLES	$ 21.593.383	$ 32.390.075	$ 8.097.519	$ 5.398.346	$ 107.966.917	$ 10.796.692
CONTRATISTA	$ -	$ -	$ -	$ -	$ 1.509.013.713	$ -
TOTAL POR ETAPA	**$ 72.403.713**	**$ 86.863.360**	**$ 24.695.040**	**$ 18.531.141**	**$ 1.775.393.021**	**$ 38.518.379**
TOTAL ACUMULADO	$ 72.403.713	$ 159.267.073	$ 183.962.113	$ 202.493.254	$ 1.977.886.275	$ 2.016.404.654
DURACIÓN FASE-MESES	1	2	3	3	7	7



4.7. Gestión de la calidad

Según la ley 119 DE 1994, son funciones del SENA, especificadas en el artículo cuatro:

1. Impulsar la promoción social del trabajador, a través de su formación profesional integral, para hacer de él un ciudadano útil y responsable, poseedor de valores morales éticos, culturales y ecológicos.
2. Velar por el mantenimiento de los mecanismos que aseguren el cumplimiento de las disposiciones legales y reglamentarias, relacionadas con el contrato de aprendizaje.
3. Organizar, desarrollar, administrar y ejecutar programas de formación profesional integral, en coordinación y en función de las necesidades sociales y del sector productivo.
4. Velar porque en los contenidos de los programas de formación profesional se mantenga la unidad técnica.
5. Crear y administrar un sistema de información sobre oferta y demanda laboral.
6. Adelantar programas de formación tecnológica y técnica profesional, en los términos previstos en las disposiciones legales respectivas.
7. Diseñar, promover y ejecutar programas de formación profesional integral para sectores desprotegidos de la población.
8. Dar capacitación en aspectos socio empresariales a los productores y comunidades del sector informal urbano y rural.

9. Organizar programas de formación profesional integral para personas desempleadas y subempleadas, y programas de readaptación profesional para personas en situación de discapacidad.

10. Expedir títulos y certificados de los programas y cursos que imparta o valide, dentro de los campos propios de la formación profesional integral, en los niveles que las disposiciones legales le autoricen.

11. Desarrollar investigaciones que se relacionen con la organización del trabajo y el avance tecnológico del país, en función de los programas de formación profesional.

12. Asesorar al Ministerio de Trabajo y Seguridad Social en la realización de investigaciones sobre recursos humanos y en la elaboración y permanente actualización de la clasificación nacional de ocupaciones, que sirva de insumo a la planeación y elaboración de planes y programas de formación profesional integral.

13. Asesorar al Ministerio de Educación Nacional en el diseño de los programas de educación media técnica, para articularlos con la formación profesional integral.

14. Prestar servicios tecnológicos en función de la formación profesional integral, cuyos costos serán cubiertos plenamente por los beneficiarios, siempre y cuando no se afecte la prestación de los programas de formación profesional.

4.7.1. Sistema Integrado de Gestión

Es una herramienta de gestión que contribuye a aumentar el desempeño institucional a través de sus procesos, lo cual se ve reflejado en el mejoramiento continuo de la calidad de los servicios de la Entidad, en el cumplimiento de los objetivos institucionales con eficiencia, eficacia y efectividad, y en la satisfacción de las necesidades, intereses y expectativas de los clientes - usuarios, partes interesadas y grupos de interés.

4.7.1.1. Enfoque

- Centrado en las Personas.
- Enfoque en Resultados (servicios - productos).
- Integralidad en la gestión.
- Simplificación.

4.7.1.2. Alcance

El SENA determinó el alcance de su Sistema Integrado de Gestión y Autocontrol – SIGA considerando los límites físicos y organizacionales y la aplicabilidad de los requisitos de las Normas Técnicas y Legales bajo las cuales se implementan los Subsistemas que lo conforman: NTCGP 1000:2009, ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, DECRETO 1072 DE 2015, ISO 27001:20013 y el Modelo Estándar de Control Interno MECI: 2014.

El alcance cubre: los servicios de Asesoría para la Creación de Empresas, Asesoramiento para el Crecimiento y Escalabilidad Empresarial, Evaluación y Certificación de Competencias Laborales, Formación Profesional Integral, Gestión para el Empleo, Normalización de Competencias Laborales y Programas de Investigación Aplicada, Innovación y Desarrollo Tecnológico y Formación Continua especializada; los Trabajadores de Planta, Contratistas, Aprendices o Estudiantes con contrato de aprendizaje o en pasantía y Trabajadores en Misión; las Actividades que hacen parte de la Red de Procesos del SIGA que se llevan a cabo en la Dirección General, Despachos Regionales y Centros de Formación que se encuentran en las sedes propias de la Entidad y los Activos de Información asociados a los procesos misionales.

4.7.2. Alcance del plan de gestión de la calidad

Este plan aplica para las distintas fases y actividades del proyecto, desde su inicio hasta su cierre. Este plan ha sido enmarcado dentro del Sistema Integrado de Gestión del SENA.

4.7.3. Objetivo del plan de gestión de la calidad

Supervisar y controlar el desarrollo del estudio de vulnerabilidad sísmica para el edificio del SENA donde funciona la Dirección Regional Atlántico y el Centro de Comercio y Servicios, ubicado en la Cra 43 # 42 – 40 en la ciudad Barranquilla, buscando el cumplimiento de la normatividad vigente en el país.

4.7.4. Marco normativo

- Ley 80 de 1993.
- Decreto 1082 de 2015.
- Decreto No. 926 de 2010, que implementó la Norma Sismo Resistente NSR10.
- Decreto No. 092 de 2011, modificó el Decreto 926 de 2010 y definió los plazos para que las edificaciones de uso educativo obtengan los estudios de vulnerabilidad sísmica y los respectivos reforzamientos.
- Ley 400 de 1997.
- Decreto 926 de 2010.
- Decreto 092 de 2011.
- NTC 3139, NTC 4140, NTC 4143, NTC 4144, NTC 4145, NTC 4201, NTC 4279, NTC 4595, NTC 4904, NTC 5017, GTC 87.
- Ley 361 de 1997.
- Ley 762 de 2002.
- Decreto 1538 de 2005 Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- Las demás normas aplicables para el cumplimiento del objeto.

4.7.5. Objeto y alcance del contrato del estudio de vulnerabilidad sísmica

El objetivo del estudio es: **“**Contratar los componentes del estudio de vulnerabilidad sísmica para el edificio del SENA donde funciona la Dirección Regional Atlántico y el Centro de Comercio y Servicios, ubicado en la Cra 43 # 42 – 40 en la ciudad Barranquilla.”

El alcance del objeto del contrato es: “El contratista se obliga a cumplir de manera inequívoca con los términos establecidos en el presente proceso y los relacionados con la naturaleza del servicio a prestar, para lo cual empleará todos sus recursos técnicos, económicos, físicos y logísticos necesarios para el normal desarrollo del objeto contractual.

Todos los gastos asociados a la ejecución del objeto del presente proceso, tales como adquisición de insumos, materiales, dispositivos, maquinaria, accesorios, recursos físicos y humanos, así como los montos de manutención, prestaciones y demás cargas laborales, elementos de protección de acuerdo a las normas legales vigentes, estarán a cargo exclusivo de quien resulte adjudicatario, sin que estos aspectos, durante la ejecución del contrato puedan ser esgrimidos como imprevistos y/o motivos generadores de solicitud de restablecimiento del equilibrio del contrato y/o reconocimiento del mismo, por lo que deben ser tenidos en cuenta por el proponente al momento de confeccionar y presentar su oferta.

Así pues, el valor de la propuesta deberá incluir toda clase de impuestos, transporte, actividades, fluctuaciones de precios y todas aquellas erogaciones necesarias para la consultoría contratada en el lugar de ejecución del contrato. El SENA no reconocerá variaciones ni aumentos en los precios de los ítems que proponga, con ocasión del aumento de la materia prima necesaria para su preparación ni se reconocerán valores en los que el proponente deba incurrir y por olvido de este no sean incorporados en la respectiva propuesta.”

El objeto y alcance del contrato serán revisados mensualmente, con el fin de revisar el avance de los estudios, verificar los indicadores y determinar si se deben implementar cambios en el cronograma.

4.7.6. Recursos, funciones, responsabilidad y autoridad

4.7.6.1. Gerente del Proyecto. Personal del SENA.

- Gestionar y proporcionar los recursos necesarios para implementar el Plan de Gestión Calidad en el contrato.
- Revisar y aprobar los documentos del Plan de Gestión Calidad que le correspondan.
- Establecer y liderar la implementación de las Políticas de Calidad, basadas en las Políticas del Sistema Integrado de Gestión del SENA.
- Asegurar los recursos para implementar los procesos de autocontrol de calidad.
- Asegurar los recursos para la realización de las auditorías internas al contrato.

4.7.6.2. Supervisor del Contrato. Personal del SENA.

- Difundir en todos los estamentos organizacionales del contrato el presente plan.
- Otorgar los recursos necesarios para el buen desarrollo de cada una de las actividades insertas en el presente plan para el contrato.
- Hacer que las actividades del presente plan y las definidas en los planes personalizados para la línea de mando se implementen en el contrato.
- Verificar que las desviaciones no corregidas y detectadas en las inspecciones.

- Realizar el seguimiento del cumplimiento de las medidas correctivas y preventivas.
- Facilitar la realización de las auditorías internas.
- Desarrollar e implementar las actividades de Gestión de Calidad de acuerdo con los requerimientos del contrato y aquellos definidos en el presente plan.
- Asesorar, revisar y preparar cuando corresponda los documentos de calidad (plan, procedimientos, protocolos, entre otros).
- Realizar seguimiento a las No Conformidades emitidas por terceras partes interesadas (Cliente, autoridad. etc.) y participar en levantamiento y cierre de estas.
- Asegurarse de gestionar el cumplimiento del “Programa de Auditorías Internas Contrato”, el “Programa de Capacitación y el “Programa de Calibración para Equipos de Medición y Ensayos” y Plan de Inspección y ensayos (P.I.E)
- Controlar y distribuir los documentos de Calidad del contrato.
- Exigir al contratista la ejecución idónea del objeto contractual.
- Aprobar la garantía única que en debida forma constituya el contratista.
- Vigilar la debida y oportuna ejecución del contrato y cumplimiento de todas las obligaciones contractuales.
- Tramitar diligentemente los pagos al CONTRATISTA.
- Pagar al CONTRATISTA las facturas por la prestación del objeto contractual, según el valor y la forma de pago convenida dentro del presente contrato.
- Brindar al CONTRATISTA, el apoyo que se requiera para cumplir cabalmente con el objeto contractual.

- Las demás que se deriven de la naturaleza del contrato.
- Subscribir el acta de inicio y liquidación del contrato en caso de ser requerido.
- Ejercer la supervisión del contrato a través de la designación del profesional de la entidad que supervisará y controlará la ejecución del contrato, quien estará en permanente contacto con el contratista, para la coordinación de cualquier asunto que así se requiera.
- 10.Cumplir y hacer cumplir las condiciones pactadas en el contrato y en los documentos que de él forman parte.

4.7.6.3. Contratista.

- Cumplir con lo establecido en el objeto contractual, en concordancia con las actividades específicas establecidas en la propuesta anexa por el contratista la cual hace parte integral del contrato que se celebre, en los términos del Decreto 1082 del 2015.
- Prestar los servicios objeto de la presente contratación con calidad, con las condiciones y garantías que se requieran.
- Mantener los precios ofrecidos fijos e informar oportunamente sobre cualquier irregularidad que advierta en el desarrollo del contrato.
- Responder por el pago de los impuestos que cause la suscripción del contrato.
- Presentar los documentos necesarios para la ejecución y perfeccionamiento del contrato.

- No acceder a peticiones o amenazas de quienes actúen por fuera de la ley, con el fin de hacer u omitir algún hecho.
- Radicar las facturas de cobro dentro del plazo convenido.
- Mantener vigentes todas las garantías que amparan el contrato en los términos del mismo, si estuviere obligado a ello.
- Cumplir con los aportes a los Sistemas Generales de Seguridad Social, aportes Parafiscales y CREE cuando corresponda, en los términos de la Ley y demás normas concordantes, requisito que deberá tener en cuenta durante la ejecución y liquidación del contrato y estar acorde al nivel de riesgo de acuerdo con la actividad desarrollada.
- Asumir los gastos y riesgos que implica el desarrollo del contrato bajo su propia responsabilidad.
- Será por cuenta del CONTRATISTA el pago de los salarios, prestaciones sociales e indemnizaciones de todo el personal que ocupe en la ejecución del contrato, quedando claro que no existe ningún tipo de vínculo laboral del personal con el SENA.
- Obrar con lealtad y buena fe en las distintas etapas contractuales, evitando dilaciones y entrabamientos.
- Conocer a cabalidad el Pliego de Condiciones, el estudio previo, anexos y el contrato, para realizar la ejecución del mismo con eficiencia y eficacia.
- Garantizar que todas y cada una de las obligaciones derivadas del presente contrato sean cumplidas con plena y total observancia de los requisitos exigidos por la ley, respecto del servicio objeto del presente contrato.

- Suscribir oportunamente el acta de inicio y el acta liquidación del contrato y las modificaciones si las hubiera conjuntamente con el supervisor o interventor del mismo.
- Suministrar al supervisor del contrato toda la información que le sea solicitada para verificar el correcto y oportuno cumplimiento de las obligaciones que contrae, de acuerdo con los artículos 4º y 5º de la Ley 80 de 1993.
- Presentar los informes sobre la ejecución del contrato que le sean solicitadas por el supervisor del mismo.
- Presentar oportunamente las facturas, los soportes correspondientes y demás documentos necesarios para el pago.
- Responder ante las autoridades competentes por los actos u omisiones que ejecute en desarrollo del contrato, cuando en ellos se cause perjuicio a la administración o a terceros en los términos del artículo 52 de la ley 80 de 1993.
- Pagar al SENA todas las sumas y costos que la misma deba asumir, por razón de la acción que contra ella inicien terceros que hayan sufrido daños por causa del contratista, durante la ejecución del contrato.
- Reparar los daños e indemnizar los perjuicios que cause al SENA por el incumplimiento del contrato.
- Se consideran imputables al contratista todas las acciones y omisiones de su personal, subcontratistas y proveedores, así como del personal al servicio de estos últimos. En caso de que se intente una acción o se presente una reclamación contra EL SENA por la cual deba responder EL CONTRATISTA, aquel procederá a notificarle a la mayor brevedad para que EL CONTRATISTA

adopte bajo su propia costa todas las medidas necesarias para resolver el conflicto y evitar perjuicios al SENA. Si EL CONTRATISTA no logra resolver la controversia en el plazo que fije el SENA, éste podrá hacerla directamente y EL CONTRATISTA asumirá todos los costos en que se incurra por tal motivo.

- Establecer un procedimiento de control que permita al SENA verificar que cada una de las obligaciones adquiridas en ejercicio del presente contrato serán cumplidas plenamente
- Los precios propuestos deben incluir todos los costos directos e indirectos en que incurra el contratista, así como: transporte, salarios, prestaciones sociales y demás erogaciones adicionales.
- Avisar al SENA dentro de las veinticuatro (24) horas siguientes al conocimiento del hecho o circunstancias que puedan incidir en la no oportuna o debida ejecución del contrato o que puedan poner en peligro los intereses legítimos del SENA.
- Dar cumplimiento a las obligaciones del Sistema de Seguridad Social (salud, Pensión, y riesgos laborales), así como al SG-SST y demás normas aplicables, y presentar los documentos respectivos que acrediten todos los anteriores.
- Acatar las instrucciones que para el desarrollo del contrato le imparta el SENA por conducto del supervisor.
- No sobrepasar por ningún motivo el valor del contrato, salvo previa firma del contrato adicional.
- El contratista deberá garantizar la instalación de la cabina asumiendo los costos de materiales y mano de obra que se generen por la actividad.

- Todas aquellas obligaciones inherentes al contrato y necesarias para la correcta ejecución del objeto del contrato.
- Dar cumplimiento a las especificaciones técnicas mínimas requeridas sin condicionamiento alguno y en las cantidades estipuladas por la entidad. Así como también a los procedimientos indicados para tal fin.
- Cumplir con los ofrecimientos realizados en la propuesta.
- Disponer del personal competente y adecuado para ejecutar, de la mejor forma posible, los trabajos a que se refiere el objeto contractual, de conformidad con los requisitos de idoneidad y experiencia exigida en los documentos del proceso.
- Programar las actividades que deba desarrollar para el cumplimiento del objeto del contrato y presentar el cronograma de prestación del servicio, elaborado de común acuerdo entre el contratista y el supervisor del contrato y ejecutarlas de acuerdo con dicho cronograma.
- Inspeccionar el lugar de ejecución de las actividades de los estudios de vulnerabilidad, con el fin de verificar si existen situaciones adversas para la ejecución del contrato. En caso de existir, deberá informar de manera inmediata a la supervisión del contrato y presentar un plan de contingencia que permita afrontar dicha situación.
- Asumir por su cuenta y riesgo el costo de transporte del personal, material y equipos requeridos para la ejecución del contrato en cada uno de los lugares en que se deba prestar el servicio, dentro del plazo establecido.
- Responder por todo daño que se cause a bienes, al personal que se utilice y a terceros en la ejecución del contrato.

- Garantizar las normas de seguridad industrial para la ejecución del contrato en los siguientes aspectos: a) Elementos de seguridad industrial para todo el personal que interviene en cada una de las actividades, b) Manipulación de equipos, herramientas y demás elementos que se utilicen para cumplir el objeto contractual, c) Todo el contenido de seguridad industrial debe acogerse a las normas vigentes y d) Todo el personal deberá estar debidamente identificado con el carné de la empresa contratista, ya sea por chalecos o por uniformes.
- Verificar antes de iniciar el contrato, si existen diferencias entre las cantidades de las especificaciones técnicas contenidas en el pliego de condiciones y las condiciones del sitio donde se llevarán a cabo los trabajos objetos del presente proceso. En caso de diferencias, informarlo al supervisor del contrato y presentar la información ajustada a la realidad del inmueble.
- Contar en su equipo de trabajo con un profesional y/o técnico laboral en seguridad ocupacional y/o técnico profesional en higiene y seguridad industrial con experiencia en actividades de seguridad y salud en el trabajo y demás aspectos relacionados.
- Realizar el transporte de los materiales y equipos, así como con sus despachos y entrega oportuna en el sitio de la obra para el cumplimiento del plazo establecido.
- Asistir a los comités de carácter ordinario o extraordinario convocados por el supervisor del contrato, para revisar el estado de ejecución del mismo, el cumplimiento de las obligaciones a cargo del contratista o cualquier aspecto técnico, administrativo, financiero, contable y jurídico referente al mismo.

- Garantizar el desarrollo a satisfacción del objeto en las condiciones técnicas, económicas y financieras de conformidad con los anexos, fichas técnicas, pliego de condiciones, la propuesta presentada y contrato del presente proceso.
- Cumplir con los protocolos de Bioseguridad para mitigar la propagación del COVID 19.
- Cumplir todos los compromisos pactados en materia ambiental y de seguridad y salud en el trabajo.

4.7.7. Comunicación, participación y consulta

La comunicación realiza a través de reuniones de coordinación, correos electrónicos,
y teléfono.

4.7.8. Control de documentos

El control de documentos interno y externo del proyecto se realizará de acuerdo con los procedimientos descritos en el Sistema Integrado de gestión del SENA.

4.7.9. Verificación de la calidad

4.7.9.1. Fase de Inicio.

En la fase de inicio la verificación de la calidad se hará por medio de los formatos:

- DE-F-009_CARACTERIZACIÓN_DE_PROCESOS.
- DE-F-010_FORMATO_PROCEDIMIENTO.
- GIL-F-032_FORMATO_PARA_VERIFICACION_NORMA_NSR10.

- GIL-F-033_EVALUACION NORMAS SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN CONSTRUCCIONES SENA (NTC - 4595).
- PROJECT CHARTER.
- DE-F-018_Lista_de_Chequeo_V3.

4.7.9.2. Fase de planeación.

En la fase de planeación la verificación de la calidad se hará por medio de los formatos:

- DE-F-009_CARACTERIZACIÓN_DE_PROCESOS
- DE-F-010_FORMATO_PROCEDIMIENTO
- GIL-F-055_MATRIZ_DOCUMENTOS_PARA_CONCEPTO_TEC-FIN_OBRAS_CONSTRUCCION_ADECUACION_V2.
- GIL-F-056_MATRIZ_DOCUMENTOS_PARA_CONCEPTO_TEC-FIN_OBRAS_CONSTRUCCION_MANTENIMIENTO_V2.
- GD-F-012_FORMATO_CONTRATO_V03.
- Documentos de anexos técnicos.
- Estudios de mercado.
- DE-F-018_Lista_de_Chequeo_V3.

4.7.9.3. Fase de selección.

En la fase de Selección la selección de la calidad se hará por medio de los formatos:

- Informe de evaluación a proponentes.

- Informe de selección de oferta más conveniente.
- GD-F-012_FORMATO_CONTRATO_V03.
- GCCON-AN-001_ANEXO_DE_VERIFICACION_CRITERIOS_DE_CONTRATACION_VERSION_2.
- DE-F-018_Lista_de_Chequeo_V3.

4.7.9.4. Fase de contratación.

En la fase de contratación la selección de la calidad se hará por medio de los formatos:

- GD-F-012_FORMATO_CONTRATO_V03.
- DE-F-018_Lista_de_Chequeo_V3.

4.7.9.5. Fase de ejecución.

En la fase de ejecución la selección de la calidad se hará por medio de los formatos:

- FORMATO DE ACTA DE INICIO.
- ACTA_DE_MAYORES_Y_MENORES_CANTIDADES_E_ÍTEMS_NO_PREVISTOS.
- GIL-F-029_INFORME_INTERVENCIÓN_A_INMUEBLES.
- GTH-F-087_FORMATO_INFORME_LEGALIZACION_DESPLAZAMIENTO_DEL_CONTRATISTA_V.01.

- GTH-F-090_FORMATO_AGENDA_DESPLAZAMIENTO_CONTRATISTA_V02.
- ACTA_DE_ENTREGA_Y_RECIBO_FINAL_DEL_OBJETO_CONTRACTUAL.

4.7.9.6. Fase de cierre.

En la fase de cierre la selección de la calidad se hará por medio de los formatos:

- ACTA_DE_CIERRE_DEL_EXPEDIENTE_CONTRACTUAL.
- ACTA_DE_LIQUIDACIÓN.
- GEC-F-020_FORMATO_INFORME_FINAL_AUDITORIA_INTERNA_V.01.

4.8. Gestión de los recursos

La única persona vinculada al proyecto desde su inicio hasta el final es el director del mismo, por tanto, es el único recurso humano en el proyecto, los demás que intervienen en el proyecto son apoyos.

Tabla 41. *Plan de recursos humanos*

PLAN DE RECURSOS HUMANOS						
PROYECTO	Estudio de vulnerabilidad sísmica para el edificio del SENA donde funciona la Dirección Regional Atlántico y el Centro de Comercio y Servicios, ubicado en la Cra 43 # 42 – 40 en la ciudad Barranquilla.					
CLIENTE	Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA					
Nº PEDIDO	N.A.					
AUTOR	ING. FÉLIX DAVID BADRÁN LOREO					
NOMBRE	ROL	HABILIDADES	TIPO DE RECURSO	RESPONSABLE	FECHAS NECESARIO	
					DE	A
Félix Badrán loreo	Director del Proyecto	Gerencia de proyectos	Empleado de Carrera Administrativa	Encargado de dirigir los diferentes grupos de apoyo del proyecto, rendir informes, estructurar, gerenciar el proyecto	Inicio	Cierre

Figura 25. *Equipo de trabajo*

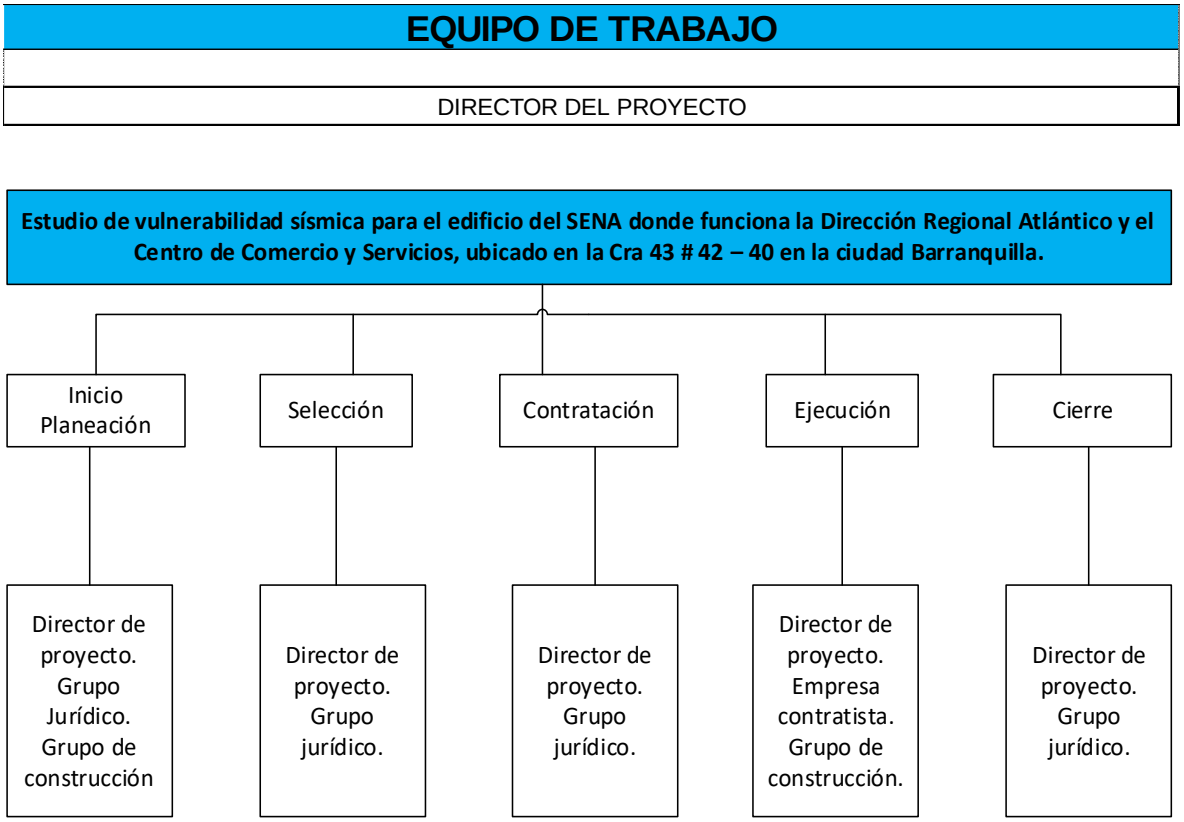


Tabla 42. *Matriz RACI*

MATRIZ DE ROLES Y REPONSABILIDADES - RACI					
WBS CÓDIGO	**PAQUETE DE TRABAJO / ENTREGABLE**	**DIRECTOR DE PROYECTO**	**GRUPO JURÍDICO**	**GRUPO DE CONSTRUCCIÓN**	**EMPRESA CONTRATISTA**
1.1.	Estudio de suelos para categoría sísmica baja. Área lote 3.000 m². Área edificio 11.027 m².	A	I	C	R
1.2.	Digitalización 3D de la infraestructura real en nube de puntos arquitectonica y modelado de la especialidad estructural con la caracterización de los elementos estructurales obtenidos del item 1.3 (dimensiones), formatos .las, .laz, .e57, .xyz con extensión a .rcp & .rvt TOLERANCIA +/- 5mm.	A	I	C	R
1.3.	Levantamiento geometrico de la estructura (determinación dimensiones).	A	I	C	R
1.4.	Estudio de las características mecánicas de la estructura, para definir la resistencia de los materiales de concreto reforzado.	A	I	C	R
1.5.	Definición del estado estructural y estudio de vulnerabilidad sísmica.	A	I	C	R
1.6.	Diagnóstico de accesibilidad al edificio, seguridad y movilidad en el interior del edificio.	A	I	C	R
1.7.	Diagnóstico de elementos estructurales de acuerdo al título J de la NSR-10.	A	I	C	R
2.1.	Valoración de impactos a generar por la intervención propuesta.	A	I	C	R
2.2.	Análisis de conveniencia de las soluciones planteadas de reforzamiento estructural a nivel conceptual. Ingeniería detallada para la intervención de elementos estructurales y no estructurales, incluye memorias de cálculo, incluye análisis de precios unitarios, programación, presupuesto, para garantizar la accesibilidad al edificio y la movilidad en su interior.	A	I	C	R
2.3.	Implementación de la metodología BIM - LOD 350 donde se incluye el sistema constructivo por fases en el modelo de acuerdo a la programación, para la Ingeniería detallada para la ***intervención*** de elementos estructurales [formaleta + refuerzo (importado CAD)], formato *.rvt*	A	I	C	R
2.4.	Implementación de la metodología BIM - LOD 350 donde se incluye el sistema constructivo por fases en el modelo de acuerdo a la programación, para la Ingeniería detallada para la ***intervención*** de elementos no estructurales, formato *.rvt*	A	I	C	R
3.1.	Estudio patrimonial para trámite de licencia de construcción.	A	I	C	R
3.2.	Diagnóstico y diseño de redes hidráulicas y contra incendios, Incluye análisis de precios unitarios, programación y presupuesto	A	I	C	R
3.3.	Implementación de la metodología BIM - LOD 350 donde se incluye el sistema constructivo por fases en el modelo de acuerdo a la programación, para redes hidráulicas y contra incendios, formato *.rvt*	A	I	C	R
3.4.	Diagnóstico y diseño de redes eléctricas, Incluye análisis de precios unitarios, programación y presupuesto	A	I	C	R
3.5.	Implementación de la metodología BIM - LOD 350 donde se incluye el sistema constructivo por fases en el modelo de acuerdo a la programación, para redes eléctricas, formato *.rvt*	A	I	C	R
3.6.	Diagnóstico y diseño de sistemas de aire acondicionado, Incluye análisis de precios unitarios, programación y presupuesto	A	I	C	R
3.7.	Implementación de la metodología BIM - LOD 350 donde se incluye el sistema constructivo por fases en el modelo de acuerdo a la programación, para aire acondicionado HVAC, formato *.rvt*	A	I	C	R

3.8.	Coordinación de especialidades BIM para detección de colisiones de diseño con integración de programación y presupuesto detallado de las obras de la intervención en una archivo unico de implementación de metodología BIM, formato *.nwf*	A	I	C	R

R	Responsable - la persona que realmente es propietaria del proyecto, tarea o trabajo. Un ejemplo sería el Administrador de proyectos. Sólo debe haber una "R" para cada actividad, pero ninguna actividad debe faltar una "R". Más de una "R" se denomina superposición. Una "R" perdida
A	Responsable - la persona que firmará la obra y juzgará su finalización y cómo cumple con los estándares de calidad. Este podría ser el Patrocinador del Proyecto o quien tenga el signo final de autoridad.
C	Consultado - la persona que tiene la capacidad de conocimiento necesaria para completar el trabajo. Estos pueden ser partes interesadas, expertos en la materia o cualquier otra persona que sea clave para completar el trabajo.
I	Informado - personas que deben ser informadas de la obra, pero no necesariamente consultadas.

1	Tenga en cuenta que algunos grupos incluyen una categoría titulada "S" para "Soportes", en una variación llamada Gráfico RASCI. El personal o grupos de apoyo proporcionan recursos para realizar una tarea.
2	Identifique todos los procesos, actividades involucradas y enumere los en el lado izquierdo del gráfico. Así que cada fila es una actividad independiente.
3	Identifique todos los roles del proyecto (mapeándolos a las personas si procede) y enumerelos a lo largo de la parte superior del gráfico. Así que cada columna es un rol/persona diferente.
4	Identificar quién es responsable, responsable, consultado e informado rellenando las celdas para cada actividad.
5	Identifique problemas con los roles actuales. Sólo debe haber una "R" para cada actividad, pero ninguna actividad debe faltar una "R". Más de una "R" se denomina superposición. Una "R" que falta se considera una brecha en la responsabilidad. Resuelva problemas con huecos y superposiciones. Las superposiciones normalmente se resuelven examinando más de cerca el proceso o la propia actividad y seleccionando un propietario lógico de alto nivel. A menudo una de las "R" es alguien responsable de un subproceso o simplemente una parte de la
6	Realice una comprobación cruzada final para asegurarse de que los cambios no afectaran a otras asignaciones RACI.

4.9. Gestión de las comunicaciones

La matriz describe como se realizarán y monitorearán las comunicaciones entre los interesados del proyecto.

Tabla 43. *Matriz de comunicaciones*

PLAN DE COMUNICACIÓN	
PROYECTO	Estudio de vulnerabilidad sísmica para el edificio del SENA donde funciona la Dirección Regional Atlántico y el Centro de Comercio y Servicios, ubicado en la Cra 43 # 42 – 40 en la ciudad Barranquilla.
CLIENTE	Servicio nacional de Aprendizaje - SENA
Nº PEDIDO	
AUTOR	ING. FÉLIX DAVID BADRÁN LOREO

QUÉ COMUNICAR	PERSONAS A QUIEN COMUNICAR	RESPONSABLE DE LA COMUNICACIÓN	CÓMO COMUNICAR	FRECUENCIA
Etapa de planeación	Alcalde, Director general del SENA, Directora Regional del SENA, Sindicatos	Coordinador grupo de construcción, Coorddinadora grupo apoyo mixto y jurídico, Director del proyecto	Correo electrónico	Semanal
Etapa de selección	Director general del SENA, Directora Regional del SENA, Sindicatos, Empresa contratista	Coorddinadora grupo apoyo mixto y jurídico, Director del proyecto	Correo electrónico	Unica
Etapa de contratación	Director general del SENA, Directora Regional del SENA, Sindicatos, Empresa contratista	Coorddinadora grupo apoyo mixto y jurídico, Director del proyecto	Correo electrónico	Unica
Etapa de ejecución	Alcalde, Director general del SENA, Directora Regional del SENA, Sindicatos, Coordinador grupo de construcción, Coorddinadora grupo apoyo mixto y jurídico	Director del proyecto, Empresa contratista	Correo electrónico	Semanal
Cierre	Director general del SENA, Directora Regional del SENA, Sindicatos, Empresa contratista	Coorddinadora grupo apoyo mixto y jurídico, Director del proyecto, Empresa contratista	Correo electrónico	Diario

4.10. Gestión de riesgos

4.10.1. Plan de gestión de riesgos

Tabla 44. *Plan de gestión de riesgos*

PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS DEL PROYECTO

Versión:

Proyecto: Propuesta de reforzamiento estructural y adecuaciones arquitectónicas para el edificio donde funciona la Dirección Regional y el Centro de Comercio y Servicios del Servicio Nacional de Aprendizaje, Regional Atlántico – SENA.

Fecha de aprobación:

Director del Proyecto: ING. FÉLIX DAVID BADRÁN LOREO

Este documento define como se van a gestionar los riesgos en este proyecto y que procesos se utilizarán para ello. Comprende la gestión de riesgos positivos y negativos.

METODOLOGÍA DE GESTIÓN DE RIESGOS

Se harán reuniones con los miembros del grupo de construcciones del Atlántico y los resultados de estas reuniones se socializarán con el grupo de construcciones de la Dirección General y se invitarán a otros expertos de diferentes regionales para lograr la retrolaimentación.

PRESUPUESTO PARA GESTIONAR LOS RIESGOS

El presupuesto para gestionar el riesgo será del 10% del presupuesto destinado para el estudio.

USO Y APROBACIÓN DE LAS RESERVAS DE CONTINGENCIA

Se autoriza el uso de las reservas de contingencia en caso de ser necesario

FRECUENCIA DE LA GESTIÓN DE RIESGOS Y CALENDARIO

Mensual

DEFINICIÓN DE ESCALAS DE PROBABILIDAD

Numérica:

Muy Alta: 5 *Alta: 4* *Media: 3* *Baja: 2* *Muy Baja: 1*

Relativa:

Muy Alta: Es casi un hecho de que el riesgo ocurrirá *Alta: Es muy probable que ocurra.* *Media :El riesgo podría ocurrir* *Baja : El riesgo ocurriría de vez en cuando* *Muy Baja:Es casi seguro que no ocurrirá*

DEFINICIÓN DE ESCALAS DE IMPACTO

Escalas de Riesgo en los Objetivos del Proyecto

	Escalas Relativas de Impacto				
Objetivo	Muy bajo 5%	Bajo 10%	Moderado 20%	Alto 40%	Muy Alto 80%
Costo	Incremento insignificante en costos	Incremento en costo <10%	Incremento del costo entre 10% y 20%	Incremento del costo entre 20% y 35%	Incremento del costo que hace inviable el proyecto
Tiempo	Incremento insignificante en tiempo	Incremento en tiempo <15%	Incremento del tiempo entre un 15% y un 25%	Incremento del tiempo entre un 25% y un 35%	Incremento del tiempo que hace inviable el proyecto
Alcance	Disminución leve en alcance	Afectación de algunos puntos del alcance	Afectación de uno de los aspectos clave del proyecto	Afectación de varios aspectos clave del proyecto	Inviabilidad de cumplimiento de los requisitos
Calidad	Degradación leve de la calidad	Degradación de algunos aspectos	Afectación de aspectos de calidad que requieren aprobación de comité	Afectación de aspectos de calidad que requieren aprobación de comité	Afectación que hace inviables los productos del proyecto

Gráfico tomado de: (PMBOK® Guide) 2013 5th Ed. - PMI ® - ISBN-10: 978-1-935589-67-9

DEFINICIÓN DE RIESGO ACEPTABLE

Para este proyecto, un nivel de riesgo aceptable implica:
Tener como máximo 10 riesgos altos
No tener riesgos que excedan una calificación de 85 para los riesgos negativos
No tener riesgos que excedan mas del 25% del presupuesto o del 15% del cronograma.

ROLES Y RESPONSABILIDADES EN LA GESTIÓN DE RIESGOS
Todo el equipo, la entidad, el contratista, la interventoría.

TOLERANCIA DE LOS INTERESADOS	
De la organización:	La organización está dispuesta a aceptar un riesgo en el cronograma de 10 días.
Del proyecto:	El proyecto está dispuesto a aceptar un riesgo en el cronograma de 15 días.
Del patrocinador:	El patrocinador está dispuesto a aceptar un riesgo en el cronograma de 10 días.
Del cliente:	El cliente está dispuesto a aceptar un riesgo en el cronograma de 15 días.
Otros:	

DEPENDENCIAS DEL PROYECTO

El proyecto tiene dependencias con:

Proyectos internos ● *Proyectos externos* ● *No tiene* ○

Explique: El proyecto tiene dependencia de otros proyectos internos a la institución, como el plan de inversiones de infraestructura. De este proyecto se desprenden varias obras de adecuaciones. El edificio del SENA, por ser patrimonio arquitectónico del distrito depende del proyecto de recuperación del centro de la ciudad.

HERAMIENTAS DE ANÁLISIS DE RIESGO A UTILIZAR

IDENTIFICACIÓN:

Análisis de hipótesis y restricciones	X	Tormenta de ideas		RBS	
Análisis del campo de fuerzas		Mapas mentales		EDT	X
Análisis del árbol de fallas	X	Listas de control		Otro	
Análisis causal	X	Consulta a expertos	X		
Análisis FODA		Sesión de identificación			
Diagrama de flujo		Entrevistas	X		
Diagrama de influencias		Encuestas			
Diagrama de afinidad		Delphi			
Hoja de información del riesgo	X	Espina de pescado	X		
Revisión de documentos	X	Plantillas y formularios	X		

ANÁLISIS CUALITATIVO:

Evaluación de la probabilidad e impa	X	Matriz de P*I	
Lista priorizada de riesgos		Matriz doble de P*I	
Evaluación de la urgencia de los riesgos		Evaluación de la calidad de los datos	X
Consulta a expertos	X	Software	

ANÁLISIS NUMÉRICO:

Modelado y simulación	X	Software	
Árbol de decisión	X	Valor Monetario Esperado	
Diagrama de araña		Diagrama de tornado	
Estimaciones PERT	X	Consulta a expertos	X
Análisis de sensibilidad		Análisis ¿Qué pasa si?	
Diagramas de dispersión		Otro	

PLANIFICACIÓN DE RESPUESTAS:

Estrategias de respuestas	X	Software	
Planes de respuesta	X	Tormenta de ideas	
Revisión de documentos	X	Reservas de gestión y contingencia	

SEGUIMIENTO:

Alertas al celular	X	Auditorías	X
Lista de riesgos residuales		Plantillas y formularios	X
Reuniones de seguimiento	X	Registro de incidentes	X
Formulario de solicitud de cambio	X	Revaluación de riesgos	
Análisis de devíos y tendencias		Análisis de reservas	X
Medición del desempeño	X		

CIERRE DE PROYECTO O FASE:

Reunión de lecciones aprendidas sobre riesgos X

COMO SE INFORMARÁN LOS RIESGOS

A través de llamadas y mensajes a celular, correos electrónicos, informes, actas de reuniones.

4.10.2. Identificación de los riesgos

Tabla 45. *Lista de riesgos identificados.*

Proyecto: Propuesta de reforzamiento estructural y adecuaciones arquitectónicas para el edificio donde funciona la Dirección Regional y el Centro de Comercio y Servicios del Servicio Nacional de Aprendizaje, Regional Atlántico – SENA.			
Fecha última actualización:			
	LISTA DE RIESGOS IDENTIFICADOS	CATEGORÍA	TIPO (+/-)
	PLANEACIÓN		
1	Inexactitud en la elaboración del estudio del sector por: 1. Información incompleta 2. Desconocimiento del Manual de contratación.	ALTO	-
2	Corrupción al elaborar estudios previos manipulados por personal interesado en el futuro proceso de contratación,debido a: 1. El interés por beneficiar a una firma en particular 2. Obtener provecho propio o intereses particulares	EXTREMO	-
3	Inexactitud en la elaboración de los estudios previos, por : 1.Desconocimiento de la finalidad de la contratación por parte de la dependencia. 2. Desconocimiento del Manual de contratación. 3. Falta de coherencia entre la necesidad y el objeto a contratar. 4. Falta de solicitud de asesoría por parte de la dependencia técnica al Grupo de gestion contractual. 5. Premura en la realización del proceso de contratación.	MEDIO	-
4	Corrupción al establecer requisitos innecesarios en el pliego de condiciones,con el fin de : 1. Interés por beneficiar a una firma en particular 2. Obtener provecho propio o intereses particulares	EXTREMO	-
	SELECCIÓN		
5	Corrupción por adendas que cambian las condiciones generales del proceso, para favorecer a grupos determinados o a un futuro proponente,a través de la aceptación de las observaciones presentadas por los oferentes con la finalidad de limitar la concurrencia de los mismos	EXTREMO	-
6	Decisiones erróneas en la verificación y evaluación de las propuestas,así: 1. Dejar de tener en cuenta documentación allegada con la propuesta 2. No se solicita documentación que permita subsanar algunos requisitos 3. Interpretación erronea del Aviso de Convocatoria / Pliego de Condicones. 4. Falta de observaciones por parte de los proponentes 5. Incorrecta elaboración de los pliegos de condiones	MEDIO	-
7	Incumplimientos de compromisos por no dar respuesta a las observaciones,debido a : 1. Alto volumen de trabajo. 2. Asumir erroneamente que ya se había respondido. 3. Problemas en los tiempos de asignación de ingreso de correos electrónicos. Externas: 1. Envio tardio de observaciones por parte de los posibles oferentes. 2. Gran número de observaciones	MEDIO	-
8	Decisiones Erróneas al expedir el acto administrativo.debido a : 1. Información erronea en los insumos por parte del área técnica. 2. Expedición de normas nuevas.	MEDIO	-

CONTRATACIÓN			
9	Decisiones erróneas al definir la necesidad de contratación por : 1. Concepto técnico errado por parte de la dependencia solicitante 2. Priorización deficiente de las necesidades de la dependencia 3.Desconocimiento de los bienes o servicios contratados en la entidad	ALTO	-
10	Falta de oportunidad en la sucripción de acto adminstrativo	ALTO	-
11	Inexactitud en la elaboración del contrato por : 1. Información incompleta 2. Desconocimiento del Manual de contratación.	ALTO	-
12	Falta de oportunidad en la sucripción y legalización del contrato, debido a: 1.Demoras por parte del contratista 2.Demoras en la gestión interna para la suscripción del contrato	ALTO	-
13	Demora en la asignación del supervisión del contrato	ALTO	-
14	Incumplimientos legales por dar inició a la ejecución, sin la cobertura de la ARL	ALTO	-
EJECUCIÓN			
15	RIESGOS DE DISEÑO: Está asociado con los diferentes elementos de diseño que pueden afectar la consecución de los resultados esperados con la contratación	ALTO	-
16	MANO DE OBRA Está referido a los mayores costos de consecución de mano de obra para la ejecución de las obras de construcción o baja calificación de la mano de obra	MEDIO	-
17	RIESGOS DE MAYORES PLAZOS DE EJECUCIÓN: Cuando el contrato se ejecute Más allá de los plazos contractualmente previstos o respecto de los hitos del cronograma	MEDIO	-
18	RIESGOS INDUSTRIALES: Esta referido a los daños que se puedan derivar para la vida o integridad de las personas o daños a terceros	MEDIO	-
19	RIESGOS POR MALAS PRÁCTICAS CONSTRUCTIVAS: Está asociado aspectos que puedan afectar la estabilidad o calidad de las consultoria contratadas o, la no consecución de los resultados técnicos esperados con la contratación.	MEDIO	-
20	RIESGOS DE CALIDAD: Está relacionado con los diferentes aspectos que puedan afectar la estabilidad o calidad de las obras	MEDIO	-
21	RIESGOS EN CUMPLIMIENTO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS: Está referido la falta de cumplimiento de los requisitos técnicos de construccion previsto en los pliegos de condiciones y en los anexos técnicos	MEDIO	-
22	RIESGOS DE PLUVIOSIDAD: Está asociado a los impactos adversos qu se puedan derivar en desarrollo de las obras de mantenimiento por la acción de las lluvias	BAJO	-
23	RIESGO DE DAÑOS AL MEDIO AMBIENTE: Está asociado a las eventuales externalidades negativas que se puedan derivar para el medio ambiente por actos asociados a la construcción infraestructura	MEDIO	-
24	ENFERMEDADES INFECTOCONTAGIOSAS Está asociado al contagio entre los trabajadores y personal de la entidad de enfermedades altamente contagiosas COVID 19	EXTREMO	-
25	RIESGO DE PAROS LABORALES COLECTIVOS: Está asociado a los mayores costes de la mano de obra requerido para las obras por huelgas o paros laborales	ALTO	-
26	RIESGO MAYOR COSTO: Está relacionado con los mayores costos para el desarrollo de la consultoria, producto de mayores requerimientos de personal o insumos para su implantación	ALTO	-
27	RIESGO POR NORMATIVIDAD: Está sociado a los diferentes aspectos que puedan afectar a la ejecucion del contrato por cambio de normatividad	BAJO	-

4.10.3. Análisis cuantitativo de riesgos

Tabla 46. *Análisis cuantitativo de riesgos.*

ÍTEM	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	CATEGORÍA	ETAPA DE OCURRENCIA	PROBABILIDAD	IMPACTO	RIESGO	CATEGORÍA
1	Inexactitud en la elaboración del estudio del sector por: 1. Información incompleta 2. Desconocimiento del Manual de contratación.	ALTO	PLANEACION	3	4	7	ALTO
2	Corrupción al elaborar estudios previos manipulados por personal interesado en el futuro proceso de contratación,debido a: 1. El interés por beneficiar a una firma en particular 2. Obtener provecho propio o intereses particulares	EXTREMO	PLANEACION	3	5	8	EXTREMO
3	Inexactitud en la elaboración de los estudios previos, por : 1.Desconocimiento de la finalidad de la contratación por parte de la dependencia. 2. Desconocimiento del Manual de contratación. 3. Falta de coherencia entre la necesidad y el objeto a contratar. 4. Falta de solicitud de asesoría por parte de la dependencia técnica al Grupo de gestion contractual. 5. Premura en la realización del proceso de contratación.	MEDIO	PLANEACION	3	2	5	MEDIO
4	Corrupción al establecer requisitos innecesarios en el pliego de condiciones,con el fin de : 1. Interés por beneficiar a una firma en particular 2. Obtener provecho propio o intereses particulares	EXTREMO	PLANEACION	3	5	8	EXTREMO
5	Corrupción por adendas que cambian las condiciones generales del proceso, para favorecer a grupos determinados o a un futuro proponente,a través de la aceptación de las observaciones presentadas por los oferentes con la finalidad de limitar la concurrencia de los mismos	EXTREMO	SELECCIÓN	3	5	8	EXTREMO
6	Decisiones erróneas en la verificación y evaluación de las propuestas,así: 1. Dejar de tener en cuenta documentación allegada con la propuesta 2. No se solicita documentación que permita subsanar algunos requisitos 3. Interpretación erronea del Aviso de Convocatoria / Pliego de Condicones. 4. Falta de observaciones por parte de los proponentes 5. Incorrecta elaboración de los pliegos de condiones	MEDIO	SELECCIÓN	3	2	5	MEDIO
7	Incumplimientos de compromisos por no dar respuesta a las observaciones,debido a : 1. Alto volumen de trabajo. 2. Asumir erroneamente que ya se había respondido. 3. Problemas en los tiempos de asignación de ingreso de correos electrónicos. Externas: 1. Envio tardio de observaciones por parte de los posibles oferentes. 2. Gran número de observaciones	MEDIO	SELECCIÓN	3	2	5	MEDIO
8	Decisiones Erróneas al expedir el acto administrativo.debido a : 1. Información erronea en los insumos por parte del área técnica. 2. Expedición de normas nuevas.	MEDIO	SELECCIÓN	3	2	5	MEDIO
9	Decisiones erróneas al definir la necesidad de contratación por : 1. Concepto técnico errado por parte de la dependencia solicitante 2. Priorización deficiente de las necesidades de la dependencia 3.Desconocimiento de los bienes o servicios contratados en la entidad	ALTO	CONTRATACION	3	4	7	ALTO
10	Falta de oportunidad en la sucripción de acto adminstrativo	ALTO	CONTRATACION	3	3	6	ALTO

11	Inexactitud en la elaboración del contrato por : 1. Información incompleta 2. Desconocimiento del Manual de contratación.	ALTO	CONTRATACION	3	3	6	ALTO
12	Falta de oportunidad en la sucripción y legalización del contrato, debido a: 1.Demoras por parte del contratista 2.Demoras en la gestión interna para la suscripción del contrato	ALTO	CONTRATACION	3	3	6	ALTO
13	Demora en la asignación del supervisión del contrato	ALTO	CONTRATACION	3	3	6	ALTO
14	Incumplimientos legales por dar inició a la ejecución, sin la cobertura de la ARL	ALTO	CONTRATACION	3	3	6	ALTO
15	RIESGOS DE DISEÑO: Está asociado con los diferentes elementos de diseño que pueden afectar la consecución de los resultados esperados con la contratación	ALTO	EJECUCION	3	3	6	ALTO
16	MANO DE OBRA Está referido a los mayores costos de consecución de mano de obra para la ejecución de las obras de construcción o baja calificación de la mano de obra	MEDIO	EJECUCION	1	3	4	MEDIO
17	RIESGOS DE MAYORES PLAZOS DE EJECUCIÓN: Cuando el contrato se ejecute Más allá de los plazos contractualmente previstos o respecto de los hitos del cronograma	MEDIO	EJECUCION	2	3	5	MEDIO
18	RIESGOS INDUSTRIALES: Esta referido a los daños que se puedan derivar para la vida o integridad de las personas o daños a terceros	MEDIO	EJECUCION	2	3	5	MEDIO
19	RIESGOS POR MALAS PRÁCTICAS CONSTRUCTIVAS: Está asociado aspectos que puedan afectar la estabilidad o calidad de las consultoria contratadas o, la no consecución de los resultados técnicos esperados con la contratación.	MEDIO	EJECUCION	2	3	5	MEDIO
20	RIESGOS DE CALIDAD: Está relacionado con los diferentes aspectos que puedan afectar la estabilidad o calidad de las obras	MEDIO	EJECUCION	2	3	5	MEDIO
21	RIESGOS EN CUMPLIMIENTO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS: Está referido la falta de cumplimiento de los requisitos técnicos de construccion previsto en los pliegos de condiciones y en los anexos técnicos	MEDIO	EJECUCION	2	3	5	MEDIO
22	RIESGOS DE PLUVIOSIDAD: Está asociado a los impactos adversos qu se puedan derivar en desarrollo de las obras de mantenimiento por la acción de las lluvias	BAJO	EJECUCION	1	2	3	BAJO
23	RIESGO DE DAÑOS AL MEDIO AMBIENTE: Está asociado a las eventuales externalidades negativas que se puedan derivar para el medio ambiente por actos asociados a la construcción infraestructura	MEDIO	EJECUCION	2	3	5	MEDIO
24	ENFERMEDADES INFECTOCONTAGIOSAS Está asociado al contagio entre los trabajadores y personal de la entidad de enfermedades altamente contagiosas COVID 19	EXTREMO	EJECUCION	5	5	10	EXTREMO
25	RIESGO DE PAROS LABORALES COLECTIVOS: Está asociado a los mayores costes de la mano de obra requerido para las obras por huelgas o paros laborales	ALTO	EJECUCION	3	3	6	ALTO
26	RIESGO MAYOR COSTO: Está relacionado con los mayores costos para el desarrollo de la consultoria, producto de mayores requerimientos de personal o insumos para su implantación	ALTO	EJECUCION	3	3	6	ALTO
27	RIESGO POR NORMATIVIDAD: Está sociado a los diferentes aspectos que puedan afectar a la ejecucion del contrato por cambio de normatividad	BAJO	EJECUCION	1	2	3	BAJO

4.10.4. Análisis cualitativo de los riesgos

Tabla 47. *Análisis cualitativo de riesgos*

ÍTEM	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	DISPARADOR	ESTRATEGIA DE RESPUESTA	TIPO
1	Inexactitud en la elaboración del estudio del sector por: 1. Información incompleta 2. Desconocimiento del Manual de contratación.	Falta de pluralidad de oferentes que presten el servicio objeto de la necesidad	1. Revisión del estudio previamente por parte de Dependencia Responsable del proceso, antes de enviar a la Dirección Administrativa	ACEPTAR
2	Corrupción al elaborar estudios previos manipulados por personal interesado en el futuro proceso de contratación,debido a: 1. El interés por beneficiar a una firma en particular 2. Obtener provecho propio o intereses particulares	1. Desgaste administrativo 2. Desgaste de recursos económicos 3. Pérdida de credibilidad en la imagen institucional 4. Adjudicación errónea. 5. Demandas judiciales en contra de la Aerocivil. 6. Posibles sanciones legales y disciplinarias	1. Revisión de los Estudios Previos por parte del profesional del Grupo de Gestion Contractual 2. Revisión por parte del equipo	ACEPTAR
3	Inexactitud en la elaboración de los estudios previos, por : 1.Desconocimiento de la finalidad de la contratación por parte de la dependencia. 2. Desconocimiento del Manual de contratación. 3. Falta de coherencia entre la necesidad y el objeto a contratar. 4. Falta de solicitud de asesoría por parte de la dependencia técnica al Grupo de gestion contractual. 5. Premura en la realización del proceso de contratación.	Estudios previos superficiales 2. Reprocesos en la etapa preconractual 3. Incongruencia entre lo establecido (Plan Anual de Adquisiciones) y lo solicitado (solicitud de contratación). 4. Modalidad de contratación incorrecta 5. Incumplimiento de compromisos (Plan de acción, en el Plan Anual de Adquisiciones). 6. Perdidad de oportunidad para contratar.	1. Asesoría por parte del Grupo de gestion contractual. 2. Difusión de aspectos importantes en la contratación.	ACEPTAR
4	Corrupción al establecer requisitos innecesarios en el pliego de condiciones,con el fin de : 1. Interés por beneficiar a una firma en particular 2. Obtener provecho propio o intereses particulares	1. Desgaste de recursos económicos 2. Pérdida de credibilidad en la imagen institucional 3. Adjudicación errónea. 4. Posibles sanciones legales y disciplinarias	1. Revisión de los Estudios Previos por parte del profesional del Grupo de Gestion Contractual 2. Revisión por parte del Comité de Contratación	ACEPTAR
5	Corrupción por adendas que cambian las condiciones generales del proceso, para favorecer a grupos determinados o a un futuro proponente,a través de la aceptación de las observaciones presentadas por los oferentes con la finalidad de limitar la concurrencia de los mismos	1. Desgaste de recursos económicos 2. Pérdida de credibilidad en la imagen institucional 3. Adjudicación errónea. 4. Posibles sanciones legales y disciplinarias	1. Revisión por parte del abogado del Grupo de gestion contractual 2. Revisión por parte de la coordinacion intercentros. 3. Revisión por comité de contratación.	ACEPTAR
6	Decisiones erróneas en la verificación y evaluación de las propuestas,así: 1. Dejar de tener en cuenta documentación allegada con la propuesta 2. No se solicita documentación que permita subsanar algunos requisitos 3. Interpretación erronea del Aviso de Convocatoria / Pliego de Condicones. 4. Falta de observaciones por parte de los proponentes 5. Incorrecta elaboración de los pliegos de condiones	1. Autorevisión por parte de la dependencia técnica. 2. Revisión por parte del abogado del Grupo de gestion contractual. 3. Verificación del Coordinacion intercentros. 4. Revisión por parte del Comité de Contratación. 5. Observaciones por parte de los proponentes.	1. Autorevisión por parte de la dependencia técnica. 2. Revisión por parte del abogado del Grupo de gestion contractual. 3. Verificación del Coordinacion intercentros. 4. Revisión por parte del Comité de Contratación. 5. Observaciones por parte de los proponentes.	ACEPTAR
7	Incumplimientos de compromisos por no dar respuesta a las observaciones,debido a : 1. Alto volumen de trabajo. 2. Asumir erroneamente que ya se había respondido. 3. Problemas en los tiempos de asignación de ingreso de correos electrónicos. Externas: 1. Envio tardio de observaciones por parte de los posibles oferentes. 2. Gran número de observaciones	1. Desgaste administrativo. 2. Demoras en el proceso de contratación. 3. Suspensión del proceso. 4. Adjudicación errónea. 5. Pérdida de credibilidad en la imagen institucional	1. Revisión por parte de la dependencia técnica. 2. Revisión por parte del abogado del GGC 3. Verificación del Coordinador del Grupo Intercentros	ACEPTAR
8	Decisiones Erróneas al expedir el acto administrativo.debido a : 1. Información erronea en los insumos por parte del área técnica. 2. Expedición de normas nuevas.	1. Desgaste administrativo. 2. Pérdida de credibilidad en la imagen institucional. 3. Adjudicación errónea.	1. Revisión por parte de la dependencia técnica. 2. Revisión por parte del abogado del GGC 3. Verificación del Coordinador del Grupo Intercentros	ACEPTAR
9	Decisiones erróneas al definir la necesidad de contratación por : 1. Concepto técnico errado por parte de la dependencia solicitante 2. Priorización deficiente de las necesidades de la dependencia 3.Desconocimiento de los bienes o servicios contratados en la entidad	1. Reprocesos en la etapa precontractual 2. Procesos declarados desiertos 3. Incumplimiento de compromisos (Plan Anual de Adquisiciones). 4. Demoras en el proceso de contratación. 5. Adjudicación errónea. 6. Perdidad de oportunidad para contratar.	1. Asesoría por parte del Grupo de Contracion. 2. Revisión y aprobación por parte del los expertos tecnicoss. 3. Difusión de aspectos importantes en la contratación.	ACEPTAR
10	Falta de oportunidad en la sucripción de acto adminstrativo	1. Desgaste administrativo. 2. Pérdida de credibilidad en la imagen institucional.	1. Revisión del Abogado de Gestion Contractual. 2. Revisión de la coordinacion del grupo andministrativo intercentros	ACEPTAR

11	Inexactitud en la elaboración del contrato por : 1. Información incompleta 2. Desconocimiento del Manual de contratación.	1. Desgaste administrativo. 2. Pérdida de credibilidad en la imagen institucional.	1. Revisión del Abogado de Gestion Contractual. 2. Revisión de la coordinacion del grupo andministrativo intercentros	ACEPTAR
12	Falta de oportunidad en la sucripción y legalización del contrato, debido a: 1.Demoras por parte del contratista 2.Demoras en la gestión interna para la suscripción del contrato	1. Desgaste administrativo. 2. Pérdida de credibilidad en la imagen institucional.	1. Revisión del Abogado de Gestion Contractual. 2. Revisión de la coordinacion del grupo andministrativo intercentros	ACEPTAR
13	Demora en la asignación del supervisión del contrato	1. Desgaste administrativo. 2. Pérdida de credibilidad en la imagen institucional. 3.Incumplimiento en los términos de la ejecución del contrato	1. Revisión del Abogado de Gestion Contractual. 2. Revisión de la coordinacion del grupo andministrativo intercentros	ACEPTAR
14	Incumplimientos legales por dar inició a la ejecución, sin la cobertura de la ARL	1. Accidentes o incidentes de trabajo no cubierto por terceros	1. Verificación por parte del supervisor del contrato	ACEPTAR
15	RIESGOS DE DISEÑO: Está asociado con los diferentes elementos de diseño que pueden afectar la consecución de los resultados esperados con la contratación	Que no se cumpla con el objeto o finalidad prevista con la contratación, situacion que afectaria de manera grave el servicio que se pretende prestar por la administración	Durante la ejecución del contrato, el contratista la obligación de informar al interventor, la existencia de situaciones que ameriten modificar actividades	ACEPTAR
16	MANO DE OBRA Está referido a los mayores costos de consecución de mano de obra para la ejecución de las obras de construcción o baja calificación de la mano de obra	Que se deriven mayores costos para el contratista en ejecución de las obras de construcción o que no se cumpla con las especificaciones mínimas de construcción por mano de obra no calificada	Estudiar el comportamiento del mercado de mano de obra en territorio donde se ejecutarán las obras de construcción antes de presentar oferta y luego de adjudicado el contrato. ofrecer mano de obra	ACEPTAR
17	RIESGOS DE MAYORES PLAZOS DE EJECUCIÓN: Cuando el contrato se ejecute Más allá de los plazos contractualmente previstos o respecto de los hitos del cronograma	Qué se generan mayores costos de ejecución para el contratista. Oportunidad de la Administración o demora en la prestación del servicio	planeación previa de las obras y de la toma de cumplimiento de las obligaciones.	ACEPTAR
18	RIESGOS INDUSTRIALES: Esta referido a los daños que se puedan derivar para la vida o integridad de las personas o daños a terceros	que se causen daños materiales o morales a terceras personas y, que se afecte la normal ejecución de las obras de construcción.	Seguimiento en materia de SST y en caso de ocurrencia activacion de las garantias	ACEPTAR
19	RIESGOS POR MALAS PRÁCTICAS CONSTRUCTIVAS: Está asociado aspectos que puedan afectar la estabilidad o calidad de las consultoria contratadas o, la no consecución de los resultados técnicos esperados con la contratación.	Que no se cumpla con la estabilidad esperada de la obra o, no se pueda cumplir con los niveles minimos de servicio esperado con las obras	Realizar seguimineto estricto del cumplimiento de todas las especificaciones tecnicas por parte de la interventoria	ACEPTAR
20	RIESGOS DE CALIDAD: Está relacionado con los diferentes aspectos que puedan afectar la estabilidad o calidad de las obras	Que haya un cumplimiento defectuoso del objeto de la contratación, situación que pueda afectar sustancialmente el servicio que se pretenda	Realizar seguimineto estricto del cumplimiento de todas las especificaciones tecnicas por parte de la	ACEPTAR
21	RIESGOS EN CUMPLIMIENTO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS: Está referido la falta de cumplimiento de los requisitos técnicos de construccion previsto en los pliegos de condiciones y en los anexos técnicos	que se afecte la prestaion del servicio que se pretende atender por la administración	Realizar seguimineto estricto del cumplimiento de todas las especificaciones tecnicas por parte de la interventoria	ACEPTAR
22	RIESGOS DE PLUVIOSIDAD: Está asociado a los impactos adversos qu se puedan derivar en desarrollo de las obras de mantenimiento por la acción de las lluvias	que se generen demoras en la ejecución de las obras de construcción o mayores costos de construcción por afecto de las lluvias	Estudiar el comportamiento historico de las lluvias en la región y adoptar el conograma de obra al comportamiento observado de las lluvias	ACEPTAR
23	RIESGO DE DAÑOS AL MEDIO AMBIENTE: Está asociado a las eventuales externalidades negativas que se puedan derivar para el medio ambiente por actos asociados a la construcción infraestructura	Qque se causen daños al medio ambiente	Precaver todo tipo de conductas o acciones que puedan derivar daños para el medio ambiente como mediante la adopción de un plan de manejo ambiental	ACEPTAR
24	ENFERMEDADES INFECTOCONTAGIOSAS Está asociado al contagio entre los trabajadores y personal de la entidad de enfermedades altamente contagiosas COVID 19	Enfermedades en los trabajadores y personal de la entidad que comprometan la salud de los mismos y que en consecuencia atrasos en la entrega de los trabajos	Activar los protocolos de Bioseguridad para evitar el contagio	ACEPTAR
25	RIESGO DE PAROS LABORALES COLECTIVOS: Está asociado a los mayores costes de la mano de obra requerido para las obras por huelgas o paros laborales	Que se generen mayores costos de construcción o se demore la ejecucion de la consultoria	Observancia plena de las labores y de seguriad	ACEPTAR
26	RIESGO MAYOR COSTO: Está relacionado con los mayores costos para el desarrollo de la consultoria, producto de mayores requerimientos de personal o insumos para su implantación	Que en ejecución del contrato, el futuro contratista de la administración pueda soportar un mayor costo en ejecución del contrato	Control de precios. Analisis del comportamiento historico de precios y, de la incidencia que estos puedan tener en el contrato desde la presentacion de	ACEPTAR
27	RIESGO POR NORMATIVIDAD: Está sociado a los diferentes aspectos que puedan afectar a la ejecucion del contrato por cambio de normatividad	Que en ejecución del contrato, el futuro contratista de la administración pueda soportar un mayor costo en ejecución el contrato	Mitigación meidante el conocimiento previo de normas regulatoria y de posibles modificaciones normativas que se puedan implementar.	ACEPTAR

4.10.5. Respuesta a los riesgos

Tabla 48. *Respuesta a los riesgos.*

ÍTEM	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	PROBABILIDAD DESPUES DE IMPLEMENTAR ESTRATEGIA DE RESPUESTA	IMPACTO DESPUES DE IMPLEMENTAR ESTRATEGIA DE RESPUESTA	RIESGO DESPUES DE IMPLEMENTAR ESTRATEGIA DE RESPUESTA	CATEGORÍA DESPUES DE IMPLEMENTAR ESTRATEGIA DE RESPUESTA	PRESUPUESTO ESTRATEGIA DE RESPUESTA	FASE IMPLEMENTAR ESTRATEGIA DE RESPUESTA	RIESGO SECUNDARIO
1	Inexactitud en la elaboración del estudio del sector por: 1. Información incompleta 2. Desconocimiento del Manual de contratación.	2	3	5	MEDIO		Desde la elaboración de los estudios previos	
2	Corrupción al elaborar estudios previos manipulados por personal interesado en el futuro proceso de contratación,debido a: 1. El interés por beneficiar a una firma en particular 2. Obtener provecho propio o intereses particulares	1	3	4	BAJO		Desde la elaboración de los estudios previos	
3	Inexactitud en la elaboración de los estudios previos, por : 1.Desconocimiento de la finalidad de la contratación por parte de la dependencia. 2. Desconocimiento del Manual de contratación. 3. Falta de coherencia entre la necesidad y el objeto a contratar. 4. Falta de solicitud de asesoría por parte de la dependencia técnica al Grupo de gestion contractual. 5. Premura en la realización del proceso de contratación.	2	2	4	BAJO		Desde la elaboración de los estudios previos	
4	Corrupción al establecer requisitos innecesarios en el pliego de condiciones,con el fin de : 1. Interés por beneficiar a una firma en particular 2. Obtener provecho propio o intereses particulares	1	3	4	BAJO		Desde la elaboración de los prepliegos	
5	Corrupción por adendas que cambian las condiciones generales del proceso, para favorecer a grupos determinados o a un futuro proponente,a través de la aceptación de las observaciones presentadas por los oferentes con la finalidad de limitar la concurrencia de los mismos	1	3	4	BAJO		Desde la elaboración de los prepliegos	
6	Decisiones erróneas en la verificación y evaluación de las propuestas,así: 1. Dejar de tener en cuenta documentación allegada con la propuesta 2. No se solicita documentación que permita subsanar algunos requisitos 3. Interpretación erronea del Aviso de Convocatoria / Pliego de Condicones. 4. Falta de observaciones por parte de los proponentes 5. Incorrecta elaboración de los pliegos de condiones	2	2	4	BAJO		Desde el inició de la selección	
7	Incumplimientos de compromisos por no dar respuesta a las observaciones,debido a : 1. Alto volumen de trabajo. 2. Asumir erroneamente que ya se había respondido. 3. Problemas en los tiempos de asignación de ingreso de correos electrónicos. Externas: 1. Envio tardio de observaciones por parte de los posibles oferentes. 2. Gran número de observaciones	2	2	4	BAJO		Desde el inició de la selección	
8	Decisiones Erróneas al expedir el acto administrativo.debido a : 1. Información erronea en los insumos por parte del área técnica. 2. Expedición de normas nuevas.	2	2	4	BAJO		Desde el inició de la selección	
9	Decisiones erróneas al definir la necesidad de contratación por : 1. Concepto técnico errado por parte de la dependencia solicitante 2. Priorización deficiente de las necesidades de la dependencia 3.Desconocimiento de los bienes o servicios contratados en la entidad	2	2	4	BAJO		Desde la definición del PAA	
10	Falta de oportunidad en la sucripción de acto adminstrativo	2	3	5	MEDIO		Desde el inició de la selección	

11	Inexactitud en la elaboración del contrato por : 1. Información incompleta 2. Desconocimiento del Manual de contratación.	2	3	5	MEDIO		Desde la adjudicación	
12	Falta de oportunidad en la sucripción y legalización del contrato, debido a: 1.Demoras por parte del contratista 2.Demoras en la gestión interna para la suscripción del contrato	2	3	5	MEDIO		Desde la adjudicación	
13	Demora en la asignación del supervisión del contrato	2	3	5	MEDIO		Desde la adjudicación	
14	Incumplimientos legales por dar inició a la ejecución, sin la cobertura de la ARL	2	2	4	BAJO		Desde la adjudicación	
15	RIESGOS DE DISEÑO: Está asociado con los diferentes elementos de diseño que pueden afectar la consecución de los resultados esperados con la contratación	2	2	4	BAJO		Desde la adjudicación	
16	MANO DE OBRA Está referido a los mayores costos de consecución de mano de obra para la ejecución de las obras de construcción o baja calificación de la mano de obra	1	2	4	BAJO		Desde la presentacion de oferta	
17	RIESGOS DE MAYORES PLAZOS DE EJECUCIÓN: Cuando el contrato se ejecute Más allá de los plazos contractualmente previstos o respecto de los hitos del cronograma	1	2	3	BAJO		Desde La adjudicacion	
18	RIESGOS INDUSTRIALES: Esta referido a los daños que se puedan derivar para la vida o integridad de las personas o daños a terceros	1	2	3	BAJO		Desde La adjudicacion	
19	RIESGOS POR MALAS PRÁCTICAS CONSTRUCTIVAS: Está asociado aspectos que puedan afectar la estabilidad o calidad de las consultoria contratadas o, la no consecución de los resultados técnicos esperados con la contratación.	1	2	3	BAJO		Desde La adjudicacion	
20	RIESGOS DE CALIDAD: Está relacionado con los diferentes aspectos que puedan afectar la estabilidad o calidad de las obras	1	2	3	BAJO		Desde La adjudicacion	
21	RIESGOS EN CUMPLIMIENTO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS: Está referido la falta de cumplimiento de los requisitos técnicos de construccion previsto en los pliegos de condiciones y en los anexos técnicos	1	2	3	BAJO		Desde La adjudicacion	
22	RIESGOS DE PLUVIOSIDAD: Está asociado a los impactos adversos qu se puedan derivar en desarrollo de las obras de mantenimiento por la acción de las lluvias	1	1	2	BAJO		Desde La adjudicacion	
23	RIESGO DE DAÑOS AL MEDIO AMBIENTE: Está asociado a las eventuales externalidades negativas que se puedan derivar para el medio ambiente por actos asociados a la construcción infraestructura	1	2	3	BAJO		Desde La adjudicacion	
24	ENFERMEDADES INFECTOCONTAGIOSAS Está asociado al contagio entre los trabajadores y personal de la entidad de enfermedades altamente contagiosas COVID 19	3	3	6	ALTO		Desde La adjudicacion	
25	RIESGO DE PAROS LABORALES COLECTIVOS: Está asociado a los mayores costes de la mano de obra requerido para las obras por huelgas o paros laborales	1	2	3	BAJO		Desde La adjudicacion	
26	RIESGO MAYOR COSTO: Está relacionado con los mayores costos para el desarrollo de la consultoria, producto de mayores requerimientos de personal o insumos para su implantación	2	2	4	BAJO		Desde la presentacion de oferta	
27	RIESGO POR NORMATIVIDAD: Está sociado a los diferentes aspectos que puedan afectar a la ejecucion del contrato por cambio de normatividad	1	1	2	BAJO		Desde la presentacion de oferta	

4.10.6. Riesgo residual

Tabla 49. *Riesgo residual.*

ÍTEM	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	RIESGO RESIDUAL	PLAN DE CONTINGENCIA	PLAN DE RETROCESO
1	Inexactitud en la elaboración del estudio del sector por: 1. Información incompleta 2. Desconocimiento del Manual de contratación.	Inexactitud en la elaboración del estudio del sector por: 1. Información incompleta 2. Desconocimiento del Manual de contratación.	Revisión del cumplimiento del control por parte de getion contractual	Monitoreo con periodicidad permanente
2	Corrupción al elaborar estudios previos manipulados por personal interesado en el futuro proceso de contratación,debido a: 1. El interés por beneficiar a una firma en particular 2. Obtener provecho propio o intereses particulares	Corrupción al elaborar estudios previos manipulados por personal interesado en el futuro proceso de contratación,debido a: 1. El interés por beneficiar a una firma en particular 2. Obtener provecho propio o intereses particulares	Revisión del cumplimiento del control por parte de getion contractual	Monitoreo permanente y de acuerdo a cronograma del PAA (Plan Anual de Auditorías)
3	Inexactitud en la elaboración de los estudios previos, por : 1.Desconocimiento de la finalidad de la contratación por parte de la dependencia. 2. Desconocimiento del Manual de contratación. 3. Falta de coherencia entre la necesidad y el objeto a contratar. 4. Falta de solicitud de asesoría por parte de la dependencia técnica al Grupo de gestion contractual. 5. Premura en la realización del proceso de contratación.	Inexactitud en la elaboración de los estudios previos, por : 1.Desconocimiento de la finalidad de la contratación por parte de la dependencia. 2. Desconocimiento del Manual de contratación. 3. Falta de coherencia entre la necesidad y el objeto a contratar. 4. Falta de solicitud de asesoría por parte de la dependencia técnica al Grupo de gestion contractual. 5. Premura en la realización del proceso de contratación.	Revisión del cumplimiento del control por parte de getion contractual	Monitoreo con periodicidad permanente
4	Corrupción al establecer requisitos innecesarios en el pliego de condiciones,con el fin de : 1. Interés por beneficiar a una firma en particular 2. Obtener provecho propio o intereses particulares	Corrupción al establecer requisitos innecesarios en el pliego de condiciones,con el fin de : 1. Interés por beneficiar a una firma en particular 2. Obtener provecho propio o intereses particulares	Revisión del cumplimiento del control por parte de getion contractual	Monitoreo permanente y de acuerdo a cronograma del PAA (Plan Anual de Auditorías)
5	Corrupción por adendas que cambian las condiciones generales del proceso, para favorecer a grupos determinados o a un futuro proponente,a través de la aceptación de las observaciones presentadas por los oferentes con la finalidad de limitar la concurrencia de los mismos	Corrupción por adendas que cambian las condiciones generales del proceso, para favorecer a grupos determinados o a un futuro proponente,a través de la aceptación de las observaciones presentadas por los oferentes con la finalidad de limitar la concurrencia de los mismos	Revisión del cumplimiento del control por parte de getion contractual	Monitoreo permanente y de acuerdo a cronograma del PAA (Plan Anual de Auditorías)
6	Decisiones erróneas en la verificación y evaluación de las propuestas,así: 1. Dejar de tener en cuenta documentación allegada con la propuesta 2. No se solicita documentación que permita subsanar algunos requisitos 3. Interpretación erronea del Aviso de Convocatoria / Pliego de Condicones. 4. Falta de observaciones por parte de los proponentes 5. Incorrecta elaboración de los pliegos de condiones	Decisiones erróneas en la verificación y evaluación de las propuestas,así: 1. Dejar de tener en cuenta documentación allegada con la propuesta 2. No se solicita documentación que permita subsanar algunos requisitos 3. Interpretación erronea del Aviso de Convocatoria / Pliego de Condicones. 4. Falta de observaciones por parte de los proponentes	Revisión del cumplimiento del control por parte del Grupo de gestion Contractual	Monitoreo con periodicidad permanente
7	Incumplimientos de compromisos por no dar respuesta a las observaciones,debido a : 1. Alto volumen de trabajo. 2. Asumir erroneamente que ya se había respondido. 3. Problemas en los tiempos de asignación de ingreso de correos electrónicos. Externas: 1. Envio tardio de observaciones por parte de los posibles oferentes. 2. Gran número de observaciones	Incumplimientos de compromisos por no dar respuesta a las observaciones,debido a : 1. Alto volumen de trabajo. 2. Asumir erroneamente que ya se había respondido. 3. Problemas en los tiempos de asignación de ingreso de correos electrónicos. Externas: 1. Envio tardio de observaciones por parte de los posibles oferentes. 2. Gran número de observaciones	Revisión del cumplimiento del control por parte del Grupo de gestion Contractual	Monitoreo con periodicidad permanente
8	Decisiones Erróneas al expedir el acto administrativo.debido a : 1. Información erronea en los insumos por parte del área técnica. 2. Expedición de normas nuevas.	Decisiones Erróneas al expedir el acto administrativo.debido a : 1. Información erronea en los insumos por parte del área técnica. 2. Expedición de normas nuevas.	Revisión del cumplimiento del control por parte del	Monitoreo con periodicidad permanente
9	Decisiones erróneas al definir la necesidad de contratación por : 1. Concepto técnico errado por parte de la dependencia solicitante 2. Priorización deficiente de las necesidades de la dependencia 3.Desconocimiento de los bienes o servicios contratados en la entidad	Decisiones erróneas al definir la necesidad de contratación por : 1. Concepto técnico errado por parte de la dependencia solicitante 2. Priorización deficiente de las necesidades de la dependencia 3.Desconocimiento de los bienes o servicios contratados en la entidad	Revisión del cumplimiento del control por parte de getion contractual	Monitoreo con periodicidad permanente
10	Falta de oportunidad en la sucripción de acto adminstrativo	Falta de oportunidad en la sucripción de acto adminstrativo	Revisión del cumplimiento del control por parte del Grupo de gestion Contractual	Monitoreo con periodicidad permanente

11	Inexactitud en la elaboración del contrato por : 1. Información incompleta 2. Desconocimiento del Manual de contratación.	Inexactitud en la elaboración del contrato por : 1. Información incompleta 2. Desconocimiento del Manual de contratación.	Revisión del cumplimiento del control por parte del Grupo de gestion Contractual	Monitoreo con periodicidad permanente
12	Falta de oportunidad en la sucripción y legalización del contrato, debido a: 1.Demoras por parte del contratista 2.Demoras en la gestión interna para la suscripción del contrato	Falta de oportunidad en la sucripción y legalización del contrato, debido a: 1.Demoras por parte del contratista 2.Demoras en la gestión interna para la suscripción del contrato	Revisión del cumplimiento del control por parte del Grupo de gestion Contractual	Monitoreo con periodicidad permanente
13	Demora en la asignación del supervisión del contrato	Demora en la asignación del supervisión del contrato	Revisión del cumplimiento del control por parte del Grupo de gestion Contractual	Monitoreo con periodicidad permanente
14	Incumplimientos legales por dar inició a la ejecución, sin la cobertura de la ARL	Incumplimientos legales por dar inició a la ejecución, sin la cobertura de la ARL	Interventoría	Monitoreo con periodicidad
15	RIESGOS DE DISEÑO: Está asociado con los diferentes elementos de diseño que pueden afectar la consecución de los resultados esperados con la contratación	RIESGOS DE DISEÑO: Está asociado con los diferentes elementos de diseño que pueden afectar la consecución de los resultados esperados con la contratación	Interventoría	Monitoreo con periodicidad permanente
16	MANO DE OBRA Está referido a los mayores costos de consecución de mano de obra para la ejecución de las obras de construcción o baja calificación de la mano de obra	MANO DE OBRA Está referido a los mayores costos de consecución de mano de obra para la ejecución de las obras de construcción o baja calificación de la mano de obra	Contratista	Monitoreo con periodicidad permanente
17	RIESGOS DE MAYORES PLAZOS DE EJECUCIÓN: Cuando el contrato se ejecute Más allá de los plazos contractualmente previstos o respecto de los hitos del cronograma	RIESGOS DE MAYORES PLAZOS DE EJECUCIÓN: Cuando el contrato se ejecute Más allá de los plazos contractualmente previstos o respecto de los hitos del cronograma	Contratista	Monitoreo con periodicidad permanente
18	RIESGOS INDUSTRIALES: Esta referido a los daños que se puedan derivar para la vida o integridad de las personas o daños a terceros	RIESGOS INDUSTRIALES: Esta referido a los daños que se puedan derivar para la vida o integridad de las personas o daños a terceros	Contratista	Monitoreo con periodicidad
19	RIESGOS POR MALAS PRÁCTICAS CONSTRUCTIVAS: Está asociado aspectos que puedan afectar la estabilidad o calidad de las consultoria contratadas o, la no consecución de los resultados técnicos esperados con la contratación.	RIESGOS POR MALAS PRÁCTICAS CONSTRUCTIVAS: Está asociado aspectos que puedan afectar la estabilidad o calidad de las consultoria contratadas o, la no consecución de los resultados técnicos esperados con la contratación.	Contratista/interventoria	Monitoreo con periodicidad permanente
20	RIESGOS DE CALIDAD: Está relacionado con los diferentes aspectos que puedan afectar la estabilidad o calidad de las obras	RIESGOS DE CALIDAD: Está relacionado con los diferentes aspectos que puedan afectar la estabilidad o calidad de las obras	Contratista/interventoria	Monitoreo con periodicidad
21	RIESGOS EN CUMPLIMIENTO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS: Está referido la falta de cumplimiento de los requisitos técnicos de construccion previsto en los pliegos de condiciones y en los anexos técnicos	RIESGOS EN CUMPLIMIENTO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS: Está referido la falta de cumplimiento de los requisitos técnicos de construccion previsto en los pliegos de condiciones y en los anexos técnicos	Contratista/interventoria	Monitoreo con periodicidad permanente
22	RIESGOS DE PLUVIOSIDAD: Está asociado a los impactos adversos qu se puedan derivar en desarrollo de las obras de mantenimiento por la acción de las lluvias	RIESGOS DE PLUVIOSIDAD: Está asociado a los impactos adversos qu se puedan derivar en desarrollo de las obras de mantenimiento por la acción de las lluvias	Contratista	Monitoreo con periodicidad permanente
23	RIESGO DE DAÑOS AL MEDIO AMBIENTE: Está asociado a las eventuales externalidades negativas que se puedan derivar para el medio ambiente por actos asociados a la construcción infraestructura	RIESGO DE DAÑOS AL MEDIO AMBIENTE: Está asociado a las eventuales externalidades negativas que se puedan derivar para el medio ambiente por actos asociados a la construcción	Contratista/interventoria	Monitoreo con periodicidad permanente
24	ENFERMEDADES INFECTOCONTAGIOSAS Está asociado al contagio entre los trabajadores y personal de la entidad de enfermedades altamente contagiosas COVID 19	ENFERMEDADES INFECTOCONTAGIOSAS Está asociado al contagio entre los trabajadores y personal de la entidad de enfermedades altamente contagiosas COVID 19	Contratista/interventoria/entidad	Monitoreo con periodicidad permanente
25	RIESGO DE PAROS LABORALES COLECTIVOS: Está asociado a los mayores costes de la mano de obra requerido para las obras por huelgas o paros laborales	RIESGO DE PAROS LABORALES COLECTIVOS: Está asociado a los mayores costes de la mano de obra requerido para las obras por huelgas o paros laborales	Contratista/interventoria	Monitoreo con periodicidad permanente
26	RIESGO MAYOR COSTO: Está relacionado con los mayores costos para el desarrollo de la consultoria, producto de mayores requerimientos de personal o insumos para su implantación	RIESGO MAYOR COSTO: Está relacionado con los mayores costos para el desarrollo de la consultoria, producto de mayores requerimientos de personal o insumos para su implantación	Contratista	Monitoreo con periodicidad permanente
27	RIESGO POR NORMATIVIDAD: Está sociado a los diferentes aspectos que puedan afectar a la ejecucion del contrato por cambio de normatividad	RIESGO POR NORMATIVIDAD: Está sociado a los diferentes aspectos que puedan afectar a la ejecucion del contrato por cambio de normatividad	Contratista	Monitoreo con periodicidad permanente

4.11. Gestión de las adquisiciones

Teniendo en cuenta todo lo descrito con anterioridad, y que se dispone de los recursos presupuestales necesarios para su ejecución, se requiere invitar oferentes que, además de identificar plenamente la necesidad que la Entidad pretende satisfacer, dispongan y garanticen las condiciones de carácter técnico, operativo, económico y financiero del servicio a ofrecer, acorde con lo exigido por el Servicio Nacional de Aprendizaje -SENA-

4.11.1. Plan de gestión de las adquisiciones

En las diferentes fases del proyecto se contempla la participación del recurso propio del SENA, con unas funciones definidas en el manual de funciones de la entidad. En la fase de ejecución se establece como se realizará el contrato, las cantidades de obra, etc. Tenemos dos actores en las adquisiciones: Los funcionarios de SENA y los contratistas que realizarán el estudio.

4.11.2. Tipos de contratos a usar

Para la Dirección del SENA Regional Atlántico, la mejor forma de satisfacer la necesidad es adelantar un proceso de contratación a través de la modalidad de concurso de méritos abierto, con el propósito de seleccionar objetivamente profesionales capaces de desarrollar los estudios requeridos por la Entidad.

4.11.3. Criterios y proceso de selección del contratista

De conformidad con lo estipulado en el numeral 4 del artículo 5 de la Ley 1150 de 2007, y en consideración al artículo 32 de la ley 80 de 1993, se hará uso de factores de calificación destinados a valorar los aspectos técnicos de la oferta o proyecto en el cual se podrán utilizar criterios de experiencia específica del oferente y del equipo de trabajo, teniendo en cuenta que se contratará el servicio de consultoría bajo la modalidad de concurso de méritos abierto. La exigencia de tales condiciones será adecuada y proporcional a la naturaleza del contrato a suscribir y a su valor.

4.11.3.1. Verificación de factores

Dentro del término señalado en el cronograma del proceso se procederá a realizar en una primera fase correspondiente a la verificación de los requisitos habilitantes con el fin de determinar de acuerdo con la ley y las exigencias del Pliego de Condiciones, las propuestas HABILITADAS y en una segunda fase, se tendrá en cuenta criterios de asignación de puntaje.

Tabla 50. *Factores a verificar.*

FASE	FACTOR	EVALUACIÓN	PUNTAJE MÁXIMO	PONDERACIÓN	RESULTADO
FASE 1: VERIFICACIÓN DE FACTORES	Requisitos mínimos de orden jurídico	Cumple /No cumple	No otorga	N.A.	HABILITADO/NO HABILITADO
	Requisitos mínimos de orden técnico y experiencia	Cumple /No cumple	No otorga	N.A.	HABILITADO/NO HABILITADO
	Requisitos mínimos de orden ambiental y de seguridad y salud en el trabajo	Cumple /No cumple	No otorga	N.A.	HABILITADO/NO HABILITADO
	Requisitos mínimos de orden financiero y organizacional	Cumple /No cumple	No otorga	N.A.	HABILITADO/NO HABILITADO
FASE 2: EVALUACIÓN DE FACTORES	Experiencia específica del	Verificación y puntaje	290	29%	Puntaje según oferta
	Experiencia específica del equipo de trabajo	Verificación y puntaje	600	60%	Puntaje según oferta
	Estímulo a la industria nacional	Verificación y puntaje	100	10%	Puntaje según oferta
	Puntaje adicional para proponentes con trabajadores con discapacidad	Verificación y puntaje	10	1%	Puntaje según oferta

4.11.3.1.1. Requisitos habilitantes de orden jurídico

Tabla 51. *Requisitos habilitantes de orden jurídico.*

REQUISITOS HABILITANTES DE ORDEN JURÍDICO
Carta de presentación de la oferta
Certificado de Existencia y Representación Legal
Objeto Social
Constitución y Vigencia
Autorización para Contratar
Acta de Constitución del Consorcio o Unión Temporal
Régimen de Inhabilidades e Incompatibilidades
Certificado Seguridad Social, Aportes Parafiscales
Registro Único Tributario y Registro Único de Proponentes
Garantía de Seriedad de la Oferta
Documento de Identificación del Representante Legal
Certificación Bancaria
Certificado para acreditar la Condición de Mipyme y de contar con Personal discapacitado
Certificado de antecedentes fiscales (contraloría)
Certificado de antecedentes penales (Procuraduría)
Certificado de pasado judicial (Policía)
Certificado de Sistema de Registro Nacional de Medidas Correctivas (Policía)
Compromiso anticorrupción

4.11.3.1.2. Requisitos habilitantes de orden técnico

Tabla 52. *Requisitos habilitantes de orden técnico.*

CRITERIOS DE EVALUACIÓN
Experiencia específica del proponente
Experiencia especifica del equipo de trabajo
Estímulo a la industria nacional
Puntaje adicional para proponentes con trabajadores con discapacidad

4.11.3.1.2.1. Experiencia específica del proponente

Tabla 53. *Experiencia específica del proponente.*

EXPERIENCIA ESPECÍFICA DEL PROPONENTE
El proponente deberá acreditar experiencia específica y relacionada directamente con el objeto contractual del presente proceso de Concurso de Méritos Abierto, mediante la presentación de máximo dos (2) certificaciones de contratos suscritos, ejecutados y terminados, suscritos por el oferente con entidades públicas o privadas que acrediten el desarrollo y cumplimiento de contratos cuyo objeto haya sido o dentro de su alcance se hayan desarrollado estudios de vulnerabilidad sísmica de edificaciones cubiertas de cualquier naturaleza arquitectónica, que se hayan ejecutado bajo los parámetros de la Ley 400 de 1997 y la norma NSR98 y/o NSR10. Para facilitar la verificación de la experiencia por parte del comité evaluador, el SENA establecerá un formato de CERTIFICACIÓN DE EXPERIENCIA DEL PROPONENTE, en el cual el proponente deberá relacionar cada certificación aportada. Dichas certificaciones deberán cumplir con lo siguiente: i. En el evento que se exceda del número de certificaciones exigidas, sólo se tendrán en cuenta para la verificación de experiencia, las primeras dos (2) certificaciones relacionadas. ii. La suma de los contratos deben ser igual o superior al 100% del valor del presupuesto oficial, incluido IVA, el cual debe ser llevado a salarios mínimos mensuales legales conforme al año de terminación, dividiendo el valor del contrato por el salario mínimo legal mensual vigente a la fecha de terminación. iii. El proponente deberá acreditar experiencia en estudios de vulnerabilidad sísmica ejecutados en un área igual o superior a la del inmueble objeto del presente concurso de méritos abierto, por lo que la sumatoria de las certificaciones aportadas deberá cumplir con la condición de haberse desarrollado en un área igual o superior a 11.027 mts2. iv. La presentación de certificaciones de contratos realizados en Consorcio o Unión Temporal, servirá para acreditar experiencia de cualquiera de sus integrantes. La experiencia certificada en valor, se tendrá en cuenta de acuerdo con el porcentaje de participación de dicho integrante en el contrato certificado. v. Para calcular el valor ejecutado, se tendrá en cuenta el porcentaje correspondiente, si el contrato que se acredita, se realizó en Consorcio, Unión Temporal. En el caso que el proponente haya participado en procesos de fusión o escisión empresarial, debe tomar para estos efectos, exclusivamente los contratos o el porcentaje de los mismos, que le hayan asignado en el respectivo proceso de fusión o escisión, para ello debe aportar el certificado del contador público o del revisor fiscal (si la persona jurídica tiene revisor fiscal) que así lo acredite. vi. Cuando las certificaciones de experiencia incluyan otras labores u objetos desarrollados bajo el mismo contrato, solo se tendrá en cuenta el valor correspondiente a los conceptos específicos que se exigen; por lo tanto, en estos casos, las certificaciones deben diferenciar explícitamente este valor.

4.11.3.1.2.2. Experiencia específica del equipo de trabajo

Tabla 54. *Experiencia específica del equipo de trabajo.*

EXPERIENCIA ESPECÍFICA DEL EQUIPO DE TRABAJO					
CANT	**DESCRIPCIÓN DEL CARGO**	**DEDICACIÓN**	**FORMACIÓN PROFESIONAL**	**EXPERIENCIA GENERAL MÍNIMA**	**EXPERIENCIA ESPECÍFICA**
1	Director del proyecto	100%	Ingeniero civil con título de postgrado a nivel de especialización, maestría o doctorado en el área de estructuras, debidamente matriculado y con tarjeta profesional vigente.	Experiencia profesional mínima de doce (12) años contados a partir de la expedición de la tarjeta profesional.	1.Experiencia específica como director de proyectos de consultoría en el área de estructuras con un área mínimo de 20.000 mts2, con máximo 10 certificaciones. 2.Experiencia en estudios de vulnerabilidad sísmica y reforzamiento bajo norma nsr98 o nsr10 con un área mínimo de 20.000 mts2, con máximo 10 proyectos certificados y que tales contratos sumados superen 3 veces el presupuesto oficial del presente proceso de selección.
1	Profesional	100%	Ingeniero civil con título de postgrado a nivel de especialización, maestría o doctorado en el área de estructuras, ingeniería sismo resistente o en patología de la construcción, debidamente matriculado y con tarjeta profesional vigente.	Experiencia profesional mínima de ocho (8) años contados a partir de la expedición de la tarjeta profesional.	1.Experiencia específica como ingeniero civil en proyectos de consultoría en el área de estructuras con un área mínimo de 15.000 mts2, con máximo 10 certificaciones. 2.Experiencia en estudios de vulnerabilidad sísmica y reforzamiento bajo norma nsr98 o nsr10 con un área mínimo de 15.000 mts2, con máximo 10 proyectos certificados y que tales contratos sumados superen 2 veces el presupuesto oficial del presente proceso de selección.
1	Profesional	50%	Arquitecto con título de postgrado a nivel de especialización o maestría en patrimonio arquitectónico o conservación y restauración y/o afines, debidamente matriculado y con tarjeta profesional vigente.	Experiencia profesional mínima de cinco (5) años contados a partir de la expedición de la tarjeta profesional.	1.Experiencia específica como arquitecto en proyectos de conservación y/o restauración de patrimonio arquitectónico con un área mínimo de 20.000 mts2, con máximo 10 certificaciones
1	Delineante	100%	Delineante de arquitectura o afines	Experiencia mínima de dos (2) años acreditables con certificaciones.	Experiencia mínima de dos (2) años en digitalización 3D de infraestructura real en nube de puntos arquitectónica y modelado de archivos rvt.

4.11.3.1.2.3. Estímulo a la industria nacional

Tabla 55. *Estímulo a la industria nacional.*

ESTÍMULO A LA INDUSTRIA NACIONAL
En los términos de la ley 816 del 7 de julio de 2003 “Por medio de la cual se apoya a la Industria Nacional a través de la contratación pública”, y el artículo 2.2.1.2.4.2.1 del Decreto 1082 de 2015.

4.11.3.1.2.4. Trabajadores con discapacidad

Tabla 56. *Trabajadores con discapacidad.*

TRABAJADORES CON DISCAPACIDAD
En cumplimiento de los señalado en el Decreto 392 de 2018, la persona natural, el representante legal de la persona jurídica o el revisor fiscal, según corresponda. Certificará el número total de trabajadores vinculados a la planta de personal del proponente o sus integrantes a la fecha de cierre del proceso de selección. Acreditar el número mínimo de personas con discapacidad en su planta de personal, de conformidad con lo señalado en el certificado expedido por el Ministerio de Trabajo, el cual deberá estar vigente a la fecha de cierre del proceso de selección.

4.11.3.1.3. Requisitos habilitantes de orden ambiental y laboral

Tabla 57. *Requisitos habilitantes de orden ambiental y laboral.*

REQUISITOS HABILITANTES DE ORDEN AMBIENTAL Y LABORAL
Informe de gestión de seguridad y salud en el trabajo del proponente. Certificado ARL de implementación del SG-SST y/o certificación firmada por el Representante Legal del resultado y nivel de implementación del SG-SST de acuerdo a la aplicación de estándares mínimos aplicables - Dec. 1072/2015(2.2.4.6.1) y Res 0312-2019
Cumplir con los protocolos de bioseguridad que establezca el Ministerio de Salud y Protección social para el control de la pandemia de Coronavirus COVID-19. Presentar el registro de protocolo en la página del Distrito de Barranquilla.

4.11.3.1.4. Verificación técnica de la oferta económica

Tabla 58. *Contenido de la oferta económica.*

		DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
1. COMPONENTES DE ESTUDIO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA	1.1.	Estudio de suelos para categoría sísmica baja. Área lote 3.000 m². Área edificio 11.027 m².	gl	1
	1.2.	Digitalización 3D de la infraestructura real en nube de puntos arquitectonica y modelado de la especialidad estructural con la caracterización de los elementos estructurales obtenidos del item 1.3 (dimensiones), formatos *.las, .laz, .e57, .xyz con extensión a .rcp & .rvt TOLERANCIA +/- 5mm .*	m²	11027
	1.3	Levantamiento geometrico de la estructura (determinación dimensiones).	m²	11027
	1.4.	Estudio de las características mecánicas de la estructura, para definir la resistencia de los materiales de concreto reforzado.	m²	11027
	1.4.1.	Ensayo de esclerometría.	un	50
	1.4.2.	Ensayo de escáner. Refuerzo transversal.	un	50
	1.4.3.	Extracción de núcleos de concreto más determinación de resistencia de los núcleos. Columnas.Cuatro (5) núcleos por piso (semisótano y tres (3) primeros pisos). Tres (3) por piso (piso 4 a piso 11). Vigas.Cuatro (4) núcleos por piso (semisótano y tres (3) primeros pisos). Tres (3) por piso (piso 4 a piso 11). Incluye relleno de hueco de núcle extraído.	un	84
	1.4.4.	Regatas. Incluye resane de superficie regateada, conservar material regateado. Refuerzo Longitudinal. Columnas - 6/piso - 72 unidades Vigas - 6/piso - 144 unidades Refuerzo Transversal. Columnas - 10 (5 zona confinamiento , 5 zona central) - 10 unidades Vigas - 20 (10 zona confinamiento , 10 zona central) - 20 unidades	un	246
	1.4.5.	Apiques. Veinte (20) en zapatas. Seis (6) en vigas de cimentación.	un	26
	1.4.6.	Resistencia del acero de refuerzo. Tres (3) para refuerzo transversal y Siete (7) para refuerzo longitudinal.	un	10
	1.4.7.	Espesor de acabados	un	20
	1.4.8.	Ensayo de carbonatación	un	100
	1.5.	Definición del estado estructural y estudio de vulnerabilidad sísmica.	m²	11027
	1.6.	Diagnóstico de accesibilidad al edificio, seguridad y movilidad en el interior del edificio.	m²	11027
	1.7.	Diagnóstico de elementos estructurales de acuerdo al título J de la NSR-10.	m²	11027

		DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
2. DISEÑO DE REFORZAMIENTO, DISEÑO DE ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES, SOLUCIÓN A PATOLOGÍAS. INCLUYE PLANOS CONSTRUCTIVOS, MEMORIAS DE CÁLCULO, ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS, PROGRAMACIÓN Y PRESUPUESTO.	2.1.	Valoración de impactos a generar por la intervención propuesta.	m²	11027
	2.2.	Análisis de conveniencia de las soluciones planteadas de reforzamiento estructural a nivel conceptual. Ingeniería detallada para la intervención de elementos estructurales y no estructurales, incluye memorias de cálculo, incluye análisis de precios unitarios, programación, presupuesto, para garantizar la accesibilidad al edificio y la movilidad en su interior.	m²	11027
	2.3.	Implementación de la metodología BIM - LOD 350 donde se incluye el sistema constructivo por fases en el modelo de acuerdo a la programación, para la Ingeniería detallada para la ***intervención*** de elementos estructurales [formaleta + refuerzo (importado CAD)], formato *.rvt*	m²	11027
	2.4.	Implementación de la metodología BIM - LOD 350 donde se incluye el sistema constructivo por fases en el modelo de acuerdo a la programación, para la Ingeniería detallada para la ***intervención*** de elementos no estructurales, formato *.rvt*	m²	11027
				VALOR

		DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
3. OTROS ESTUDIOS	3.1.	Estudio patrimonial para trámite de licencia de construcción.	m²	11027
	3.2.	Diagnóstico y diseño de redes hidráulicas y contra incendios, Incluye análisis de precios unitarios, programación y presupuesto	m²	11027
	3.3,	Implementación de la metodología BIM - LOD 350 donde se incluye el sistema constructivo por fases en el modelo de acuerdo a la programación, para redes hidráulicas y contra incendios, formato *.rvt*	m²	11027
	3.4.	Diagnóstico y diseño de redes eléctricas, Incluye análisis de precios unitarios, programación y presupuesto	m²	11027
	3.5.	Implementación de la metodología BIM - LOD 350 donde se incluye el sistema constructivo por fases en el modelo de acuerdo a la programación, para redes eléctricas, formato *.rvt*	m²	11027
	3.6.	Diagnóstico y diseño de sistemas de aire acondicionado, Incluye análisis de precios unitarios, programación y presupuesto	m²	11027
	3.7.	Implementación de la metodología BIM - LOD 350 donde se incluye el sistema constructivo por fases en el modelo de acuerdo a la programación, para aire acondicionado HVAC, formato *.rvt*	m²	11027
	3.8.	Coordinación de especialidades BIM para detección de colisiones de diseño con integración de programación y presupuesto detallado de las obras de la intervención en una archivo unico de implementación de metodología BIM, formato *.nwf*	m²	11027

4.11.3.1.5. Requisitos habilitantes de orden financiero

Cumpliendo con lo señalado en el artículo 6º de la Ley 1150 de 2007, modificado por artículo 221 del Decreto Ley 019 de 2012, la verificación de las condiciones financieras se realizará con la información contenida en el certificado del RUP del proponente, vigente y actualizado a la fecha de cierre del proceso. La fecha de corte de la información financiera deberá ser el 31 de diciembre de 2019 so pena de declarar la propuesta como INHABILITADA.

El SENA verificará la capacidad financiera y organizacional del proponente de acuerdo con el análisis de los documentos exigidos en la propuesta y para tal fin se apoyará en las técnicas y principios de contabilidad generalmente aceptados. Su resultado será de Habilitado o NO Habilitado.

Tabla 59. *Requisitos habilitantes de orden financiero.*

DESCRIPCIÓN - INDICADOR
Índice de liquidez
Índice de endeudamiento
Razón de cobertura de intereses
Rentabilidad sobre patrimonio
Rentabilidad sobre activos

4.11.3.2. Evaluación de factores puntuables

Dentro del término señalado en el Cronograma del Proceso, se procederá a realizar la verificación jurídica, la capacidad financiera y técnica de las propuestas presentadas, a partir de los documentos que la integran, con el fin de determinar, de acuerdo con la Ley y las exigencias del Pliego de Condiciones las propuestas **HABILITADAS.**

La adjudicación de los contratos se realizará a favor de los proponentes que cumplan los requisitos mínimos habilitantes y presenten la oferta técnica con la mejor calidad, de acuerdo con los criterios señalados por la entidad y de conformidad con lo estipulado en el numeral 4 del artículo 5 de la Ley 1150 de 2007 y numeral 1 del artículo 2.2.1.2.1.3.2 del Decreto 1082 de 2015.

4.11.3.2.1. Criterios de asignación de puntaje

Tabla 60. *Criterios de asignación de puntaje.*

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	PUNTAJE MÁXIMO
Experiencia específica del proponente	290
Experiencia específica del equipo de trabajo	600
Estímulo a la industria nacional	100
Proponentes con trabajadores con discapacidad	10
TOTAL PUNTAJE	**1000**

4.11.3.2.2. Puntaje experiencia específica del proponente

Tabla 61. *Puntaje experiencia específica del proponente*

CRITERIO	RANGO	PUNTAJE
CONSULTORIAS DE ESTUDIOS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA	Si la sumatoria de área intervenida en la realización de estudios de vulnerabilidad sísmica es mayor a 11.027 m² y menor a 45.000 m².	50
	Si la sumatoria de área intervenida en la realización de estudios de vulnerabilidad sísmica sea igual o mayor a 45.000 m² y menor a 70.000 m².	100
	Si la sumatoria de área intervenida en la realización de estudios de vulnerabilidad sísmica sea igual o mayor a 70.000 m² y menor a 95.000 m².	200
	Si la sumatoria de área intervenida en la realización de estudios de vulnerabilidad sísmica sea igual o mayor 95.000 m².	290

4.11.3.2.3. Puntaje experiencia específica del equipo de trabajo

Tabla 62. *Puntaje experiencia específica del equipo de trabajo*

CRITERIO DE EVALUACION	PUNTAJE MÁXIMO
Experiencia especifica Director del Proyecto	250
Experiencia especifica del profesional Ing. Civil	200
Experiencia específica del profesional Arquitecto	150
TOTAL	**600**

Tabla 63. *Puntaje experiencia específica del director del proyecto.*

CARGO	RANGO	PUNTAJE
DIRECTOR DEL PROYECTO	Si la sumatoria de área certificada como director de proyectos de consultoría en el área de estructuras o como especialista estructural en estudios de vulnerabilidad sísmica bajo norma nsr98 o nsr10 sea mayor a 11.027 m² y menor a 25.000 m².	50
	Si la sumatoria de área certificada como director de proyectos de consultoría en el área de estructuras o como especialista estructural en estudios de vulnerabilidad sísmica bajo norma nsr98 o nsr10 sea igual o mayor a 25.000 m² y menor a 35.000 m².	100
	Si la sumatoria de área certificada como director de proyectos de consultoría en el área de estructuras o como especialista estructural en estudios de vulnerabilidad sísmica bajo norma nsr98 o nsr10 sea igual o mayor a 35.000 m² y menor a 45.000 m².	180
	Si la sumatoria de área certificada como director de proyectos de consultoría en el área de estructuras o como especialista estructural en estudios de vulnerabilidad sísmica bajo norma nsr98 o nsr10 sea igual o mayor a 45.000 m²	250

Tabla 64. *Puntaje experiencia específica del profesional ingeniero civil.*

CARGO	RANGO	PUNTAJE
PROFESIONAL INGENIERO CIVIL EXPERTO EN ESTRUCTURAS, INGENIERÍA SISMO RESISTENTE O EN PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN.	Si la sumatoria de área certificada como INGENIERO CIVIL en consultorías el área de estructuras o como especialista estructural en estudios de vulnerabilidad sísmica bajo norma nsr98 o nsr10 sea mayor a 11.027 m² y menor a 25.000 m².	50
	Si la sumatoria de área certificada como director de proyectos de consultoría en el área de estructuras o como especialista estructural en estudios de vulnerabilidad sísmica bajo norma nsr98 o nsr10 sea igual o mayor a 25.000 m² y menor a 35.000 m².	100
	Si la sumatoria de área certificada como director de proyectos de consultoría en el área de estructuras o como especialista estructural en estudios de vulnerabilidad sísmica bajo norma nsr98 o nsr10 sea igual o mayor a 35.000 m² y menor a 45.000 m².	150
	Si la sumatoria de área certificada como director de proyectos de consultoría en el área de estructuras o como especialista estructural en estudios de vulnerabilidad sísmica bajo norma nsr98 o nsr10 sea igual o mayor a 45.000 m²	200

Tabla 65. *Puntaje experiencia específica del profesional arquitecto.*

CARGO	RANGO	PUNTAJE
PROFESIONAL ARQUITECTO EXPERTO EN PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO O CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN O AFINES.	Si la sumatoria de área certificada como ARQUITECTO Experiencia específica como arquitecto en proyectos de conservación y/o restauración de patrimonio arquitectónico sea mayor a 11.027 m² y menor a 25.000 m².	50
	Si la sumatoria de área certificada como ARQUITECTO con Experiencia específica como arquitecto en proyectos de conservación y/o restauración de patrimonio arquitectónico sea igual o mayor a 25.000 m² y menor a 35.000 m².	100
	Si la sumatoria de área certificada como ARQUITECTO Experiencia específica como arquitecto en proyectos de conservación y/o restauración de patrimonio arquitectónico sea igual o mayor a 35.000 m².	150

4.11.3.2.4. Estímulo a la industria nacional

Tabla 66. *Puntaje por estímulo a la industria nacional.*

ORIGEN DE LOS SERVICIOS	PUNTAJE
Las ofertas con bienes y servicios nacionales	100
Las ofertas con bienes y servicios extranjeros que incorporen servicios profesionales, técnicos y operativos nacionales, es decir, que sean mixtos.	50

4.11.3.2.5. Puntaje adicional a proponentes con trabajadores con discapacidad

En cumplimiento de los señalado en el Decreto 392 de 2018, la persona natural, el representante legal de la persona jurídica o el revisor fiscal, según corresponda. Certificará el número total de trabajadores vinculados a la planta de personal del proponente o sus integrantes a la fecha de cierre del proceso de selección.

Acreditar el número mínimo de personas con discapacidad en su planta de personal, de conformidad con lo señalado en el certificado expedido por el Ministerio de Trabajo, el cual deberá estar vigente a la fecha de cierre del proceso de selección.

Verificados los anteriores requisitos, se asignará el 1 % del puntaje total, a quienes acrediten el número mínimo de trabajadores con discapacidad, señalados a continuación:

Tabla 67. *Mínimo de trabajadores con discapacidad por trabajadores.*

NÚMERO TOTAL DE TRABAJADORES DE LA PLANTA DE LA PLANTA DE PERSONAL DEL PROPONENTE	NÚMERO MÍNIMO DE TRABAJADORES CON DISCAPACIDAD EXIGIDOS
Entre 1 y 30	1
Entre 31 y 100	2
Entre 101 y 150	3
Entre 151 y 200	4
Más de 200	5

4.11.3.3. Orden de elegibilidad

Agotado el análisis comparativo de las ofertas, se procederá a conformar en forma descendente (de mayor a menor) un orden de elegibilidad, con las propuestas que hubiesen obtenido un puntaje igual a mil (1000) puntos o menor si es el máximo puntaje.

4.11.3.4. Criterios de desempate

Dando cumplimiento al artículo 2.2.1.1.2.2.9 del Decreto 1082 de 2015, si se presentara un empate entre dos (2) o más proponentes, el SENA procederá a la definición de un ganador teniendo en cuenta el siguiente orden de prioridad:

a) la Entidad Estatal escogerá el oferente que tenga el mayor puntaje en el primero de los factores de escogencia y calificación establecidos en los pliegos de condiciones del Proceso de Contratación.

b) Si persiste el empate, escogerá al oferente que tenga el mayor puntaje en el segundo de los factores de escogencia y calificación establecidos en los pliegos de condiciones del Proceso de Contratación y así sucesivamente hasta agotar la totalidad de los factores de escogencia y calificación establecidos en los pliegos de condiciones.

c) Si persiste el empate, la Entidad Estatal debe utilizar las siguientes reglas de forma sucesiva y excluyente para seleccionar el oferente favorecido, respetando los compromisos adquiridos por Acuerdos Comerciales:

1. Preferir la oferta de bienes o servicios nacionales frente a la oferta de bienes o servicios extranjeros.

2. Preferir las ofertas presentada por una Mipyme nacional.

3. Preferir la oferta presentada por un Consorcio, Unión Temporal o promesa de sociedad futura siempre que: (a) esté conformado por al menos una Mipyme nacional que tenga una participación de por lo menos el veinticinco por ciento (25%); (b) la Mipyme aporte mínimo el veinticinco por ciento (25%) de la experiencia acreditada en la oferta; y (c) ni la Mipyme, ni sus accionistas, socios o representantes legales sean empleados, socios o accionistas de los miembros del Consorcio, Unión Temporal o promesa de sociedad futura.

4. Preferir la propuesta presentada por el oferente que acredite en las condiciones establecidas en la ley que por lo menos el diez por ciento (10%) de su nómina está en condición de discapacidad a la que se refiere la Ley 361 de 1997. Si la oferta es presentada por un Consorcio, Unión Temporal o promesa de sociedad futura, el integrante del oferente que acredite que el diez por ciento (10%) de su nómina está en condición de discapacidad en los términos del presente numeral, debe tener una participación de por lo menos el veinticinco por ciento (25%) en el Consorcio, Unión Temporal o promesa de sociedad futura y aportar mínimo el veinticinco por ciento (25%) de la experiencia acreditada en la oferta.

5. En caso de empate en la puntuación de dos o más proponentes, se preferirá a aquel que demuestre la vinculación del mayor porcentaje de personas mayores que no sean beneficiarios de la pensión de vejez, familiar o de sobrevivencia y que hayan cumplido el requisito de edad de pensión establecido en la Ley. Solo se tendrá en cuenta la vinculación de aquellos adultos mayores objeto de esta Ley que hayan estado vinculados con una anterioridad igual o mayor a un año. Para los casos de constitución inferior a un

año se tendrá en cuenta a aquellos trabajadores que hayan estado vinculados desde el momento de constitución de la misma.

Dado el caso en que el contrato público haya sido obtenido con ocasión a esta forma de desempate, el empleador deberá mantener el mismo porcentaje de adultos mayores trabajadores al interior de la empresa durante la vigencia de ejecución del contrato. En caso contrario no podrá hacer uso de este beneficio en cualquier otro contrato que celebre con el Estado dentro de los 5 años siguientes a la terminación del contrato. Para estos efectos, la persona natural, el representante legal de la persona jurídica o el revisor fiscal, según corresponda, certificará, bajo la gravedad de juramento, el número total de trabajadores vinculados a la planta de personal del proponente o sus integrantes que cumplan con lo aquí señalado a la fecha de cierre del proceso de selección.

6. De continuar con el empate, se dispondrá del método de Balotas para definir dicha posición:

- La Administración dispondrá de balotas debidamente numeradas.
- La numeración de las balotas iniciará en el número 1 y continuarán numeradas en orden ascendente según el número de proponentes empatados.
- El delegado, en presencia de todos los proponentes que se encuentren empatados en puntos, introducirá las balotas numeradas en una bolsa de color negro o que impida que se vea el contenido interno.
- El número de balotas introducidas será el doble al número de proponentes empatados en puntos.
- Al momento de esta diligencia los proponentes deberán acreditar la facultad legal para participar en el mismo, ya sea por ser el proponente, su representante legal,

por estar debidamente autorizado por este último mediante poder para actuar a su nombre.

• La participación para tomar la balota de la bolsa se hará en orden alfabético, teniendo en cuenta la primera letra del primer apellido o de la razón social del proponente, sea éste persona natural, jurídica, consorcio o unión temporal.

• Una vez el proponente tome la balota de la bolsa la tendrá en su poder sin hacer público el número sacado, hasta tanto no hayan tomado la balota todos los participantes.

4.11.4. Forma de pago

El SENA cancelará al contratista en un solo pago, conforme el proveedor facture con base a la ejecución realizada, teniendo en cuenta los precios ofertados y que el proveedor realice facturación de conformidad a la oferta presentada y a las especificaciones técnicas exigidas, a través de transferencia a la cuenta que indique el oferente mediante certificación de cuenta bancaria que debe anexar a su propuesta, con cargo al Registro Presupuestal una vez sean comprometidos los recursos.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La ejecución de este proyecto se puede desarrollar por partes, dependiendo de la disponibilidad presupuestal.

En la fase de ejecución, se pueden realizar varios contratos distintos. Se recomienda que el capítulo 1 de la ejecución sea un solo contrato, de igual forma el capítulo 2; en caso que, por disponibilidad presupuestal se deba hacer la división de la ejecución.

Las cantidades de ensayos mecánicos están acordes con la NSR-10 y con la normatividad que debe cumplir este tipo de edificaciones.

La exigencia de los diseños está enmarcada en la normatividad nacional para este tipo de edificaciones.

La exigencia de los diseños de redes eléctricas, contraincendios, hidrosanitarias y aire acondicionado está enmarcada de acuerdo con la normatividad respectiva para este tipo de edificaciones.

REFERENCIAS

Project Management Institute, Inc. (2017). Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK).

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2010). Reglamento Colombiano de Construcción Sismorresistente.

Congreso de la República de Colombia. (1993). Ley 80 de 1993, por la cual se expide el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública.

Congreso de la República de Colombia. (1997). Ley 400 de 1997, ley por la cual se adoptan normas sobre construcciones sismo resistentes.

Presidencia de la República. (2010). Decreto 926 de 2010, por el cual se establecen los requisitos de carácter técnico y científico para construcciones sismorresistentes NSR-10.

Presidencia de la República. (2011). Decreto 092 de 2011, por el cual se modifica el Decreto 926 de 2010 y definió los plazos para que las edificaciones de uso educativo obtengan los estudios de vulnerabilidad sísmica y los respectivos reforzamientos.

Congreso de la República de Colombia. (1997). Ley 361 de 1997 - Ley de discapacidad. Por la cual se establecen mecanismos de integración social de las personas con limitación y se dictan otras disposiciones. Determina el conjunto de derechos de las personas en situación de discapacidad.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, ICONTEC. NTC 4140, accesibilidad de las personas al medio físico. edificios y espacios urbanos y rurales. pasillos, corredores. características generales.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, ICONTEC. NTC 4143, accesibilidad de las personas al medio físico. edificios y espacios urbanos. rampas fijas adecuadas y básicas.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, ICONTEC. NTC 4144, accesibilidad de las personas al medio físico. edificios. espacios urbanos y rurales. Señalización.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, ICONTEC. NTC 4145, accesibilidad de las personas al medio físico. edificios y espacios urbanos y rurales. Escaleras.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, ICONTEC. NTC 4201, accesibilidad de las personas al medio físico. edificios y espacios urbanos. equipamientos. bordillos, pasamanos, barandas y agarraderas.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, ICONTEC. NTC 4279, accesibilidad de las personas al medio físico. espacios urbanos y rurales. vías de circulación peatonales horizontales.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, ICONTEC. NTC 4595, Planeamiento y diseño de instalaciones y ambientes escolares

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, ICONTEC. NTC 4904, Accesibilidad de las personas al medio físico. Estacionamientos accesibles

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, ICONTEC. NTC 5017, accesibilidad de las personas al medio físico. edificios. servicios sanitarios accesibles.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, ICONTEC. GTC 87, directrices para tener en cuenta las necesidades de personas mayores y personas con discapacidad en el desarrollo de normas técnicas.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, ICONTEC. NTC 2505, instalaciones para suministro de gas combustible destinadas a usos residenciales y comerciales.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, ICONTEC. NTC 1500, Instalaciones hidráulicas y sanitarias.