



U N I V E R S I D A D
S I M Ó N B O L Í V A R

BARRANQUILLA Y CÚCUTA - COLOMBIA | VIGILADA MINEDUCACIÓN

FACULTA DE INGENIERÍAS
Especialización en Gerencia de Proyectos

**DISEÑO DE UNA PLATAFORMA WEB PARA LA GESTIÓN DEL PROCESO DE CERTIFICACIÓN DE
APRENDICES DEL SENA – CENTRO NACIONAL COLOMBO ALEMÁN**



**PROYECTO DE GRADO PARA OPTAR POR LA TITULACIÓN
A LA ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS**

**DILNEC BOLIVAR TOVAR
RITHA GUTIERREZ CONSUEGRA**

**UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR
BARRANQUILLA
JUNIO 2021**

Contenido

INTRODUCCIÓN.....	9
TÉRMINOS/ DEFINICIONES.....	10
SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA.....	12
MISIÓN	13
VISIÓN	13
OBJETIVOS ESTRATEGICOS.....	13
FUNCIONES	14
CENTRO NACIONAL COLOMBO ALEMÁN.....	16
PROCESO DE CERTIFICACION ACADEMICA	16
MATRIZ DOFA.....	17
FLUJOGRAMA DEL PROCESO ACTUAL.....	18
MATRIZ DE MARCO LOGICO	19
ANÁLISIS DEL PROBLEMA.....	19
ARBOL DEL PROBLEMA	21
ARBOL DE OBJETIVOS.....	22
ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS	23
MATRIZ DE EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS	24
MATRIZ DE MARCO LÓGICO	25
ACTA DE CONSTITUCION DEL PROYECTO	27
OBJETIVOS DEL PROYECTO	30
OBJETIVO GENERAL:	30
OBJETIVOS ESPECIFICOS:	30
ALCANCE DEL PROYECTO	30
ALCANCE DEL PRODUCTO	31
BENEFICIOS DEL PROYECTO	31
ENTREGABLES DEL PROYECTO	32
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	32
EXCLUSIONES DEL PROYECTO	32
CICLO DE VIDA DEL PROYECTO	32
REQUERIMIENTOS FUNCIONALES DE LA PLATAFORMA	33
METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DEL SOFTWARE.....	35
GESTIÓN DEL PROYECTO.....	36
DOCUMENTACIÓN CASOS DE USOS	37

DIAGRAMA DE NAVEGACION.....	40
IMÁGENES DE MUESTRA DISEÑO DE LA PLATAFORMA	41
VALIDACIÓN DE LA PLATAFORMA EN LOS USUARIOS	46
FLUJOGRAMA DEL PROCESO UNA VEZ IMPLEMENTADO EL PROYECTO	48
IMPACTO DEL PROYECTO.....	49
ANÁLISIS DE LA IMPLEMENTACION DEL PROYECTO	49
EVALUACIÓN CUANTITIVA	50
EVALUACIÓN CUALITATIVA.....	50
PLAN DE GESTIÓN DEL CRONOGRAMA	51
ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO.....	53
DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES	53
PROGRAMACION EN PORJECT DE LA EJECUCION DEL PROYECTO	56
PLAN DE GESTIÓN DE LOS COSTOS DEL PROYECTO.....	57
PLAN DE GESTIÓN DE LA CALIDAD.....	64
OBJETIVO.....	64
ALCANCE	64
POLÍTICA DE CALIDAD	64
OBJETIVOS DE CALIDAD	65
MARCO NORMATIVO	65
GESTIÓN DEL PROYECTO.....	65
ORGANIGRAMA DEL PROYECTO	67
COMPETENCIA DEL EQUIPO DE TRABAJO.....	68
ROLES, RESPONSABILIDADES Y FUNCIONES:	69
MONITORIZACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD DEL PROYECTO	71
PRUEBAS Y EVALUACIÓN	72
REVISIONES Y AUDITORÍA.....	73
COMUNICACIONES.....	73
GESTIÓN DE LOS RIESGOS.....	74
PLAN DE GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS.....	79
OBJETIVO.....	79
ALCANCE	79
REQUERIMIENTOS Y ADQUISICIONES DE RECURSO HUMANO	79
ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DEL PROYECTO	80
HABILIDADES Y EXPERIENCIA DEL RECURSO HUMANO.....	81
ROLES, RESPONSABILIDADES Y FUNCIONES:	82

ESTIMACIÓN DEL RECURSO HUMANO	85
CAPACITACIÓN	86
ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE RECURSOS	87
ACTA DE CONSTITUCION DEL EQUIPO	88
PLAN DE GESTIÓN DE INTERESADOS	89
OBJETIVO.....	89
ALCANCE	89
IDENTIFICACION DE INTERESADOS	89
EXPECTATIVAS DE LOS INTERESADOS.....	92
ESTRATEGIAS PARA LOGRAR PARTICIPACIÓN EN LAS DECISIONES Y EJECUCIÓN	93
COMUNICACIÓN CONTINUA DE LOS INTERESADOS.....	93
SEGUIMIENTO	93
PLAN DE GESTIÓN DE COMUNICACIONES	94
OBJETIVO.....	94
ALCANCE	94
DESCRIPCIÓN DE RESPONSABILIDADES ASIGNADAS	94
NECESIDADES DE COMUNICACIÓN.....	95
CANALES OFICIALES DE COMUNICACIÓN	97
PLAN DE COMUNICACIONES.....	97
SISTEMA Y POLÍTICA DE SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN	99
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	100
FUENTES.....	101

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Matriz DOFA – SENA. Fuente: Elaboración Propia

Tabla 2. Caracterización del Proceso de Certificación – Fuente. Elaboración Propia

Tabla 3. Factor análisis de alternativas. Fuente – Elaboración Propia

Tabla 4. Matriz de Evaluación de Alternativas. Fuente – Elaboración Propia

Tabla 5. Matriz de Marco Lógico. Fuente – Elaboración Propia

Tabla 6. Requerimientos Funcionales de la Plataforma. Fuente – Elaboración Propia

Tabla 7. Descripción de Autores. Fuente – Elaboración Propia

Tabla 8. Documentación casos de uso. Fuente – Elaboración Propia

Tabla 9. Evaluación cuantitativa. Fuente – Elaboración Propia

Tabla 10. Relación de días festivos en Colombia. Fuente – Elaboración Propia

Tabla 11. Actividades y secuencias. Fuente – Elaboración Propia

Tabla 12. Actividades y duración esperada. Fuente – Elaboración Propia

Tabla 13. Matriz de estimación de costos de personal – Elaboración Propia

Tabla 14. Matriz de consulta de costos de equipos – Elaboración Propia

Tabla 15. Presupuesto por tipo de recurso – Elaboración Propia

Tabla 16. Plan de Gestión de Costos – Elaboración Propia

Tabla 17. Competencias del Equipo de Trabajo – Elaboración Propia

Tabla 18. Controles de Calidad del Proyecto – Elaboración Propia

Tabla 19. Gestión de Riesgos – Elaboración Propia

Tabla 20. Roles y responsabilidades en la Gestión de los Riesgos – Elaboración Propia

Tabla 21. Plan de Gestión de Riesgos – Elaboración Propia

Tabla 22. Listado de Riesgos – Elaboración Propia

Tabla 23. Análisis de Riesgos – Elaboración Propia

Tabla 24. Requerimiento Recurso Humano – Elaboración Propia

Tabla 25. Habilidades y Experiencia del Recurso Humano – Elaboración Propia

Tabla 26. Roles Responsabilidades y Funciones – Elaboración Propia

Tabla 27. Identificación de Interesados – Elaboración Propia

Tabla 28. Expectativas de los Interesados– Elaboración Propia

Tabla 29. Comunicación de los interesados – Elaboración Propia

Tabla 30. Matriz RACI– Elaboración Propia

Tabla 31. Necesidades de Comunicación – Elaboración Propia

Tabla 32. Plan de Comunicación– Elaboración Propia

LISTADO DE LUSTRACIONES

Ilustración 1. Objetivos estratégicos SENA 2018 - 2022

Ilustración 2. Flujograma del Proceso Actual

Ilustración 3. Ciclo de vida del proyecto

Ilustración 4. Requerimientos Funcionales de la Plataforma. Fuente – digite.com

Ilustración 5. Gestión del Proyecto. Fuente – trello.com

Ilustración 6. Diagrama de navegación de la Plataforma. Fuente – Elaboración Propia

Ilustración 7. Modelo de página de inicio de la Plataforma. Fuente – Elaboración Propia

Ilustración 8. Modelo de página de registro de usuarios administrativos de la Plataforma. Fuente –
Elaboración Propia

Ilustración 9. Modelo de página de registro de solicitudes de la Plataforma. Fuente – Elaboración Propia

Ilustración 10. Modelo de página de aprobación de solicitudes de la Plataforma. Fuente – Elaboración
Propia

Ilustración 11. Modelo de página de rechazo de solicitudes de la Plataforma. Fuente – Elaboración
Propia

Ilustración 12. Modelo de página de seguimiento y trazabilidad de solicitudes de la Plataforma. Fuente –
Elaboración Propia

Ilustración 13. Modelo de página cargue de Información Individual de la Plataforma. Fuente –
Elaboración Propia

Ilustración 14. Modelo de página cargue de Información masivo de la Plataforma. Fuente – Elaboración
Propia

Ilustración 15. Modelo de página eliminación de Aprendices de la Plataforma. Fuente – Elaboración
Propia

Ilustración 16. Modelo de página listado de solicitudes de la Plataforma. Fuente – Elaboración Propia

Ilustración 17. Modelo de google forms de encuesta de validación de la Plataforma. Fuente –
Elaboración Propia

Ilustración 18. Modelo de pregunta # 1 de encuesta de validación de la Plataforma. Fuente – Elaboración
Propia

Ilustración 19. Modelo de pregunta # 2 de encuesta de validación de la Plataforma. Fuente – Elaboración
Propia

Ilustración 20. Modelo de pregunta # 3 de encuesta de validación de la Plataforma. Fuente – Elaboración Propia

Ilustración 21. Modelo de pregunta # 4 de encuesta de validación de la Plataforma. Fuente – Elaboración Propia

Ilustración 22. Modelo de pregunta # 5 de encuesta de validación de la Plataforma. Fuente – Elaboración Propia

Ilustración 23. Flujograma del Proceso luego de la implementación del proyecto

Ilustración 24. Estructura de Desglose de Trabajo (EDT) del proyecto

Ilustración 25. Vista del cronograma en project proyecto

Ilustración 26. Triple restricción

Ilustración 27. Ciclo PHVA

Ilustración 28. Organigrama del Proyecto

Ilustración 29. Estructura Organizacional del Proyecto

Ilustración 30. Formato Plan de Recurso Humano

Ilustración 31. Estimación del Recurso Humano

Ilustración 32. Estructura de desglose de Recursos

Ilustración 33. Relación Poder – Influencia

INTRODUCCIÓN

Este trabajo se desarrolla como requisito para obtener el título la especialización en gerencia de proyecto, es de carácter formativo y consiste en desarrollar un proyecto que permita hacer más eficiente el proceso de certificación de aprendices en el Centro Nacional Colombo Alemán del Servicio Nacional de Aprendizaje SENA de la Regional Atlántico.

Aborda desde una perspectiva gerencial el estudio del proceso actual para la solicitud de la certificación titulada de los aprendices y desarrolla una propuesta de solución a un problema detectado en dicho proceso, durante el desarrollo de este proyecto se aplicarán los conocimientos adquiridos basados en la guía del PMBOK versión 6, el desarrollo de los planes referenciado en la guía, al finalizar el desarrollo del mismo se mostrará al Centro de Formación los beneficios de la implementación de la propuesta, encaminados a que puedan aumentar el índice de aprendices certificados de formación titulada respondiendo desde lo social a la necesidad de mano de obra calificada que requiere el sector productivo y adicionalmente, cumplir las metas establecidas en este vector para cada vigencia.

El proyecto es de conocimiento de las directivas del centro Nacional Colombo Alemán, se cuenta con el apoyo de los actores del proceso y se tiene acceso a la información requerida, no existe al momento compromiso de implementación ni relación contractual entre los involucrados.

TÉRMINOS/ DEFINICIONES

- **Aprendiz:** Es toda persona que recibe formación en la Entidad. En el SENA se reconoce con el perfil de libre pensador, con capacidad crítica, solidario, emprendedor creativo y líder.
- **Certificación de la formación profesional:** Acto administrativo por el cual el SENA otorga títulos o certificados a los Aprendices que culminan satisfactoriamente el proceso de formación profesional integral y a las personas que demuestran su Competencia laboral en el Proceso de Evaluación y Certificación para el Trabajo. Los Certificados otorgados por el SENA son de tres tipos:
 1. Títulos asociados con la modalidad de Formación titulada, de: Trabajador especializado, Técnico, Especialización técnica, Tecnólogo, Ingeniero Técnico, y Especialización Tecnológica.
 2. Certificados de aprobación, asociados con la modalidad de Formación complementaria.
 3. Certificados de participación, asociados con la modalidad de Eventos de divulgación tecnológica.
- **Contrato de Aprendizaje:** Es una forma especial de vinculación dentro del Derecho Laboral, sin subordinación y por un plazo no mayor a dos (2) años en la que una persona natural recibe formación teórica en una entidad de formación autorizada con el auspicio de una empresa patrocinadora que suministra los medios para que adquiera formación profesional metódica y completa requerida en el oficio, actividad u ocupación dentro del manejo administrativo, operativo, comercial o financiero propios del giro ordinario de las actividades del patrocinador con exclusividad en las actividades propias del aprendizaje y el reconocimiento de un apoyo de sostenimiento que garantice el proceso de aprendizaje y el cual, en ningún caso, constituye salario.
- **Diseño Curricular:** Actividad que se realiza para organizar los Programas de Formación, definiendo las competencias asociadas y los resultados de aprendizaje para cada competencia, con los cuales se dará respuesta a las demandas y necesidades de formación.
- **Etapa Lectiva:** Período corresponde al proceso formativo (teórico - práctico) adelantado preferentemente en el Centro de Formación Profesional.
- **Etapa Productiva:** Período correspondiente al proceso formativo que se da en situaciones reales de trabajo, donde el aprendiz aplica los conocimientos, habilidades y destrezas desarrolladas en la etapa lectiva. Esto incluye el conocimiento de hechos y procesos, la comprensión de los

principios y las teorías y las maneras de utilizar y aplicar sus competencias en situaciones cotidianas o nuevas

- **Egresado SENA:** Se define egresado SENA a quien después de haber aprobado todo el proceso de formación y cumplidos los requisitos académicos y administrativos exigidos por el SENA, haya obtenido el título o certificado correspondiente al programa de formación.
- **Formación profesional integral:** De acuerdo con el Estatuto de la formación profesional del SENA (Acuerdo 008 de 1997), la Formación profesional integral gratuita que imparte el SENA, se orienta al desarrollo de conocimientos técnicos, tecnológicos y de actitudes y de valores para la convivencia social, que le permiten a la persona desempeñarse en una actividad productiva. Esta formación implica el dominio operacional e instrumental de una ocupación determinada, la apropiación de un saber técnico y tecnológico integrado a ella, y la capacidad de adaptación dinámica a los cambios constantes de la productividad; la persona así formada es capaz de integrar tecnologías, moverse en la estructura ocupacional, plantear y solucionar creativamente los problemas y saber hacer en forma eficaz. La persona que recibe la Formación profesional integral del SENA, se certifica en competencias.
- **Formación Titulada:** Es una modalidad de la formación profesional integral que imparte el SENA, dirigida a desarrollar y fortalecer las competencias del recurso humano, comprende las actividades de formación, entrenamiento y reentrenamiento en temas específicos y que se caracteriza por que las acciones de formación conducen al otorgamiento de un título de formación profesional.
- **Instructor- tutor:** Sujeto que participa en el proceso de enseñanza-aprendizaje, quien asume el rol de facilitador del aprendizaje, orientador y apoyo, quien retroalimenta y evalúa al aprendiz durante su proceso formativo, haciendo uso de distintas técnicas didácticas activas bajo la estrategia de aprendizaje por proyectos, la cual le permite contribuir en su propio aprendizaje.
- **Oferta educativa:** Es la respuesta a las necesidades de formación, esto es, el portafolio de programas de formación pertinentes que planifica y ejecuta el SENA a nivel nacional.
- **Programa de Formación:** Es definido con el proceso de diseño curricular y se constituye en el conjunto de condiciones de ingreso y salida del proceso de formación, sujeto a aplicar estrategias metodológicas para desarrollar unas competencias expresadas en unos contenidos. En todos los casos, el programa traduce en un Título en el marco de la formación titulada.

- **SOFIA plus:** La sigla significa Sistema Optimizado para la Formación y el Aprendizaje Activo, el aplicativo SOFIA PLUS, opera como la principal herramienta para facilitar la gestión de los nuevos procesos formativos en el SENA. La operación del sistema requiere la interacción de tres componentes importantes: el entendimiento y adopción de los nuevos procesos de gestión del aprendizaje, la prueba y uso del aplicativo diseñado para la gestión de estos nuevos procesos, y la migración de información útil del actual aplicativo de gestión académica de centros hacia el nuevo aplicativo que soportará todos los procesos.
- **Título de Técnico:** Otorgado a quienes hayan cursado satisfactoriamente un programa de formación que busca que los aprendices adquieran competencias motrices y cognitivas, socio-afectivas y comunicativas para desarrollar actividades determinadas y solucionar problemas en un rango definido de áreas funcionales con respuestas predecibles; que comprendan y apliquen el proceso productivo, que utilicen instrumentos y técnicas definidas, que ejecuten operaciones para obtener resultados concretos y responder por su propio trabajo.
- **Título de tecnólogo:** Otorgado a quienes hayan cursado satisfactoriamente un programa de formación que busca que los aprendices adquieran las competencias cognitivas, socio-afectivas y comunicativas para aplicar el conocimiento técnico y tecnológico que solucione problemas estratégicos del área, que coordine y supervise actividades interdisciplinarias en los campos de la técnica y la tecnología, que organice y maneje recursos, que gestione proyectos productivos, que comunique ideas, que responda por los resultados de su trabajo y de otros que estén bajo su control, y que asuma con ética los roles sociales y organizacionales propios de su entorno. Se orientarán igualmente a desarrollar las competencias necesarias para garantizar la interacción de lo científico con lo instrumental y lo operacional con el saber tecnológico.

SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA

El Servicio Nacional de Aprendizaje SENA es 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.

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).

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.

OBJETIVOS ESTRATEGICOS

El SENA ha desarrollado un direccionamiento estratégico basado en la metodología Balance Scorecard que refleja en su Mapa Estratégico la Perspectiva de Valor Público fundamentada en cuatro Objetivos Estratégicos, los cuales enmarcan las apuestas estratégicas de la entidad alineadas con las del Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 del gobierno actual, como son:

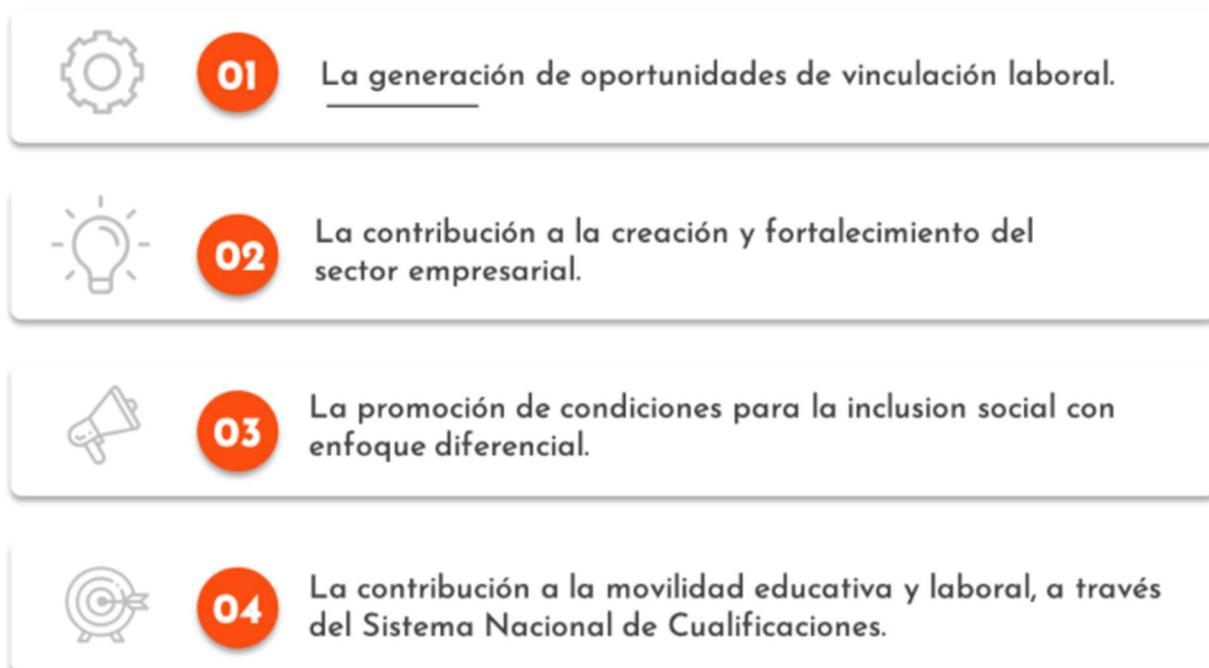


Ilustración 2. Objetivos estratégicos SENA 2018 - 2022

FUNCIONES

El SENA fue reestructurado mediante la Ley 119 de 1994, en el artículo 4º de esta ley se establecen las siguientes funciones:

- 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.
- Velar por el mantenimiento de los mecanismos que aseguren el cumplimiento de las disposiciones legales y reglamentarias, relacionadas con el contrato de aprendizaje.
- Organizar, desarrollar, administrar y ejecutar programas de formación profesional integral, en coordinación y en función de las necesidades sociales y del sector productivo.
- Velar porque en los contenidos de los programas de formación profesional se mantenga la unidad técnica.
- Crear y administrar un sistema de información sobre oferta y demanda laboral.
- Adelantar programas de formación tecnológica y técnica profesional, en los términos previstos en las disposiciones legales respectivas.
- Diseñar, promover y ejecutar programas de formación profesional integral para sectores

desprotegidos de la población.

- Dar capacitación en aspectos socioempresariales a los productores y comunidades del sector informal urbano y rural.
- Organizar programas de formación profesional integral para personas desempleadas y subempleadas, y programas de readaptación profesional para personas en situación de discapacidad.
- 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.
- Desarrollar investigaciones que se relacionen con la organización del trabajo y el avance tecnológico del país, en función de los programas de formación profesional.
- 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.
- Asesorar al Ministerio de Educación Nacional en el diseño de los programas de educación media técnica, para articularlos con la formación profesional integral.
- 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.

CENTRO NACIONAL COLOMBO ALEMÁN

El SENA tiene 33 regionales en el país, la regional Atlántico cuenta con 4 centros de formación que imparten programas de formación relacionados a los conocimientos agrupados según cada área.

Actualmente cuenta con las estructuras organizativas que imparten formación en el siguiente sentido:

1. Centro de Comercio y Servicios: se imparten los programas relacionados con formación en áreas de salud, logística, administrativas y contables, mercadeo y ventas, gastronomía.
2. Centro Industrial y de Aviación: en este centro de formación se encuentran principalmente los programas relacionados con el área de conocimiento de la mecánica de aviación, automotriz, construcción, confecciones, calzado, confecciones, producción de multimedia.
3. Centro para el Desarrollo Agroecológico y Agroindustrial, este centro de formación se encuentra ubicado en zona rural del municipio de Sabanalarga Atlántico, en esta sede se encuentra la formación relacionada con el área agropecuaria, formando a los administradores del campo, combinando programas tradicionales con programas de tecnificación modelos de manejo acordes a los cambios actuales de la normatividad agropecuaria.
4. Centro Nacional Colombo Alemán, este centro de formación tiene a su cargo la formación industrial del departamento del Atlántico, tanto en su parte dura como en su parte blanda, los programas de formación que se imparten están relacionados con las áreas de Automatización, Electricidad, Tecnologías de la Información, Procesos Industriales como mantenimiento, mecanizado soldadura, sistemas de refrigeración. Adicionalmente en su catálogo cuenta con programas enfocados a la implementación de Sistemas Integrados de Calidad Su objetivo es brindar formación técnica y tecnológica a los barranquilleros interesados en formarse para el trabajo y para aquellos que desean crear empresa.

PROCESO DE CERTIFICACION ACADEMICA

Tiene como objetivo expedir los documentos académicos (Títulos, Certificados, Actas de Grado, Constancias y Reexpediciones) de los aprendices que concluyeron satisfactoriamente su formación, de aquellos que aún se encuentran adelantando su proceso. Inicia con la emisión del último juicio evaluativo al aprendiz y termina con la publicación de sus documentos académicos en la web oficial de certificación de la entidad.

Los documentos académicos se expiden de acuerdo con el registro de los datos básicos previamente actualizados por el aprendiz en el Sistema de Gestión Académico Administrativo.

Cuando el aprendiz pase al estado "por certificar", el Centro debe establecer lugar, horario y requisitos adicionales que el aprendiz debe presentar para su certificación.

El proyecto objeto de este trabajo se buscará analizar y encontrar una solución al proceso actual de certificación de aprendices de este centro de formación, que anualmente imparte formación titulada aproximadamente a un número entre 10 mil y doce mil aprendices en los programas disponibles de las áreas anteriormente mencionadas.

MATRIZ DOFA

DEBILIDADES	FORTALEZAS
<p>D1: Bajo índice de certificación de Aprendices.</p> <p>D2: Recursos limitados que impiden celeridad en las soluciones.</p> <p>D3: Exceso de aprendices sin certificar.</p> <p>D4: Omisión acciones para aumentar la mano de obra certificada para el sector productivo.</p> <p>D5: Desigualdad de la ejecución del proceso de solicitud se certificación entre un Centro y otro.</p> <p>D6: Deficientes horarios de atención al público.</p> <p>D7: Alta de rotación del personal.</p> <p>D8: Ausencia de canales de información efectiva con los Aprendices.</p> <p>D9: Exigencia de presencia del Aprendiz para la generar la solicitud de certificación.</p>	<p>F1: Gratuidad de los procesos ejecución de la formación.</p> <p>F2: Formación para el trabajo.</p> <p>F3: Facilidad de acceso a la solicitud de la certificación.</p> <p>F4: Seguimiento en tiempo real a las solicitudes realizadas.</p> <p>F5: Capacidad de respuesta a condiciones cambiantes</p> <p>F6: Facilidad en el uso de herramientas virtuales</p> <p>F7: Implementación de política de ahorro de papel</p> <p>F8: Nivel de Tecnología utilizado en los servicios institucionales</p> <p>F9: Disminución de quejas.</p>
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
<p>O1: Necesidad del Aprendiz de certificar la formación realizada</p> <p>O2: Reconocimiento de la certificación por parte del sector productivo.</p> <p>O3: Acceso de Aprendices certificados a convenios con Instituciones educativas.</p> <p>O4: Convenios para generar empleo con Empresas privadas.</p> <p>O5: Impacto social por la mejora en las certificaciones de estudios Técnicos o Tecnológicos.</p> <p>O6: Pertinencia en insumo de recurso humano calificado para el desarrollo de proyectos productivos.</p>	<p>A1: Resistencia al cambio por parte de los Aprendices.</p> <p>A2: Desplazamiento de la institución por otras entidades de formación para el trabajo.</p> <p>A3: Estancamiento de los procesos por cambios de directrices institucionales.</p> <p>A4: Pérdida de credibilidad del sector productivo</p> <p>A5: Falta de disponibilidad de recursos para ejecución del proyecto</p> <p>A6: Gestión de políticas desde Dirección General para la ejecución del proceso de certificación.</p>

Tabla 3. Matriz DOFA – SENA. Fuente: Elaboración Propia

FLUJOGRAMA DEL PROCESO ACTUAL

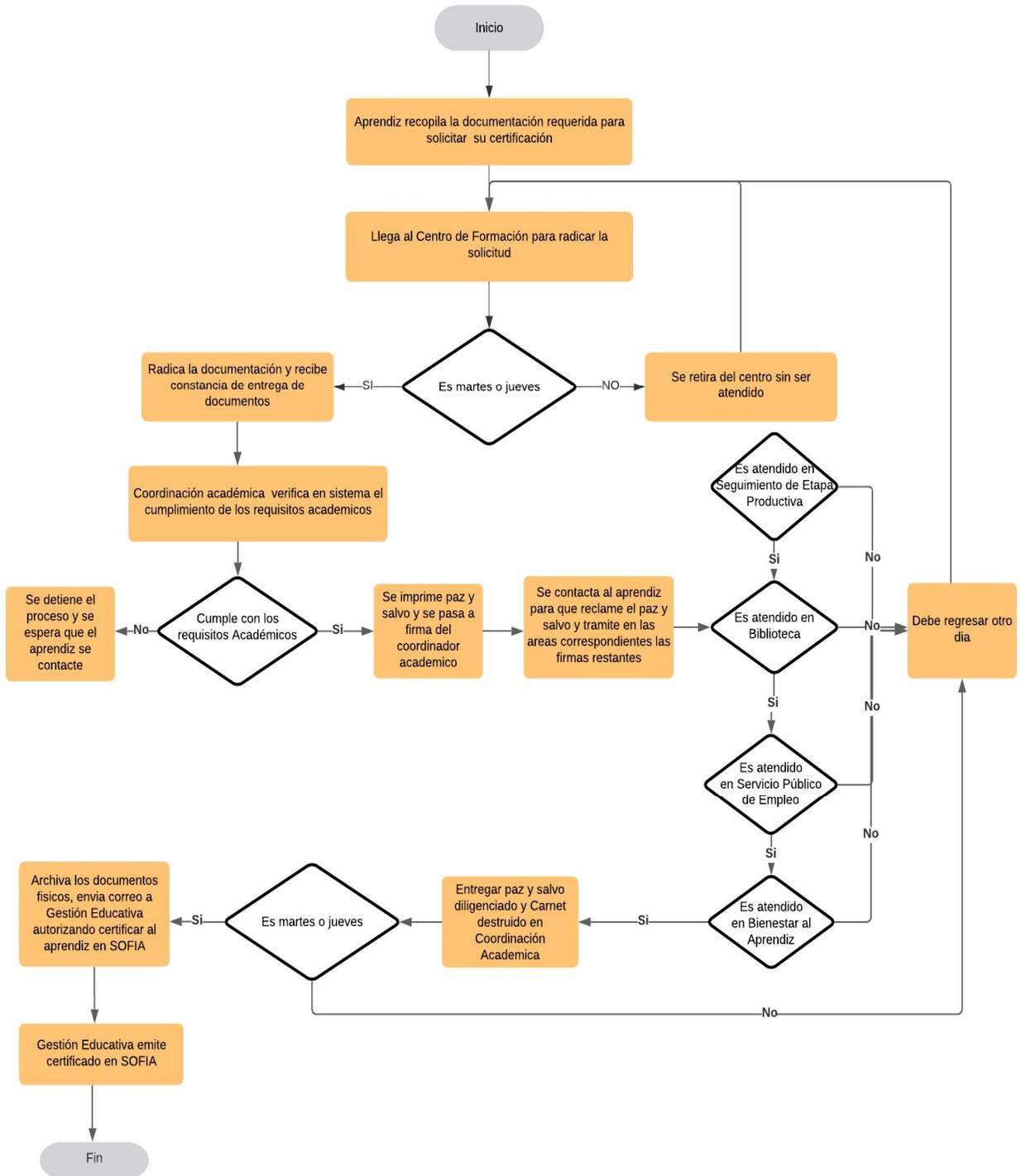


Ilustración 2. Flujograma del Proceso Actual

MATRIZ DE MARCO LOGICO

ANALISIS DEL PROBLEMA

Actualmente el Centro Nacional Colombo Alemán ha detectado como una debilidad el bajo índice de aprendices certificados de formación titulada.

En estudios recientes del área de Administración Educativa se evidencia que la relación aprendiz certificado contra aprendiz matriculado esta alrededor del 26%, muy por debajo del promedio nacional en centros de formación similares al Colombo Alemán, esto genera la necesidad de implementar acciones para lograr que los aprendices de formación titulada culminen el ciclo formativo con éxito hasta alcanzar la certificación y que los esfuerzos y recursos invertidos sean aprovechados al máximo generando resultados satisfactorios para las partes interesadas.

Es importante resaltar que este indicador aporta el 7% de la calificación final del subdirector en su evaluación como Gerente Publico, lo que ayuda a un mejor desempeño frente a los objetivos propuestos en la gestión del Subdirector por la Dirección General del SENA.

El proceso de certificación actual obliga a los aprendices a realizar de manera presencial todas las gestiones relacionadas con la solicitud de su certificación, aunque la certificación como tal esta sistematizado la radicación de la solicitud por parte del aprendiz y verificación del cumplimiento de los requisitos iniciales debe hacerse de manera presencial en los centros de formación, estos además de no contar con el personal suficiente para la atención de todos los aprendices, tienen horarios y recursos limitados para atender los requerimientos, generando un cuello de botella en un proceso que por su importancia establece una de las metas de la evaluación de gestión de los Centros de Formación.

El procedimiento de certificación académica inicia cuando al aprendiz SENA se le ha emitido el último juicio evaluativo, es decir, ha logrado aprobar todos y cada uno de los resultados de aprendizaje del programa de formación en el cual se ha matriculado; termina con la publicación de sus documentos académicos (título o certificación, acta de grado y certificado de notas) en la web oficial de certificación de la entidad. Es de aclarar que tanto el centro de formación como el aprendiz deben interesarse en lograr la certificación del aprendiz.

PROVEEDORES – GRUPOS DE INTERES	Gestión de Formación Profesional Integral
ENTRADAS O INSUMOS	<ul style="list-style-type: none"> • Juicios evaluativos registrados en el Sistema de Gestión Académico Administrativo • Novedades Académicas registradas • Datos básicos aprendiz actualizados • Base de datos del ICFES de asistentes a las pruebas Saber TyT para el caso de los aprendices del nivel de Tecnólogo • Paz y Salvo diligenciado por conceptos como Biblioteca, Bienestar al aprendiz, entrega de carnet y completitud de la etapa productiva (Anexo)
ACTIVIDADES	Realizar la certificación académica a los Aprendices
SALIDAS (PRODUCTO/SERVICIO)	Títulos expedidos Certificados expedidos Constancias expedidas Actas generadas Reportes de certificación Registros académicos
CLIENTES - GRUPOS DE INTERES	Aprendices y egresados, empresarios
AMBITO DE IMPLEMENTACION REGIONALES	Todas
AMBITO DE IMPLEMENTACION CENTRO DE FORMACION	Todos

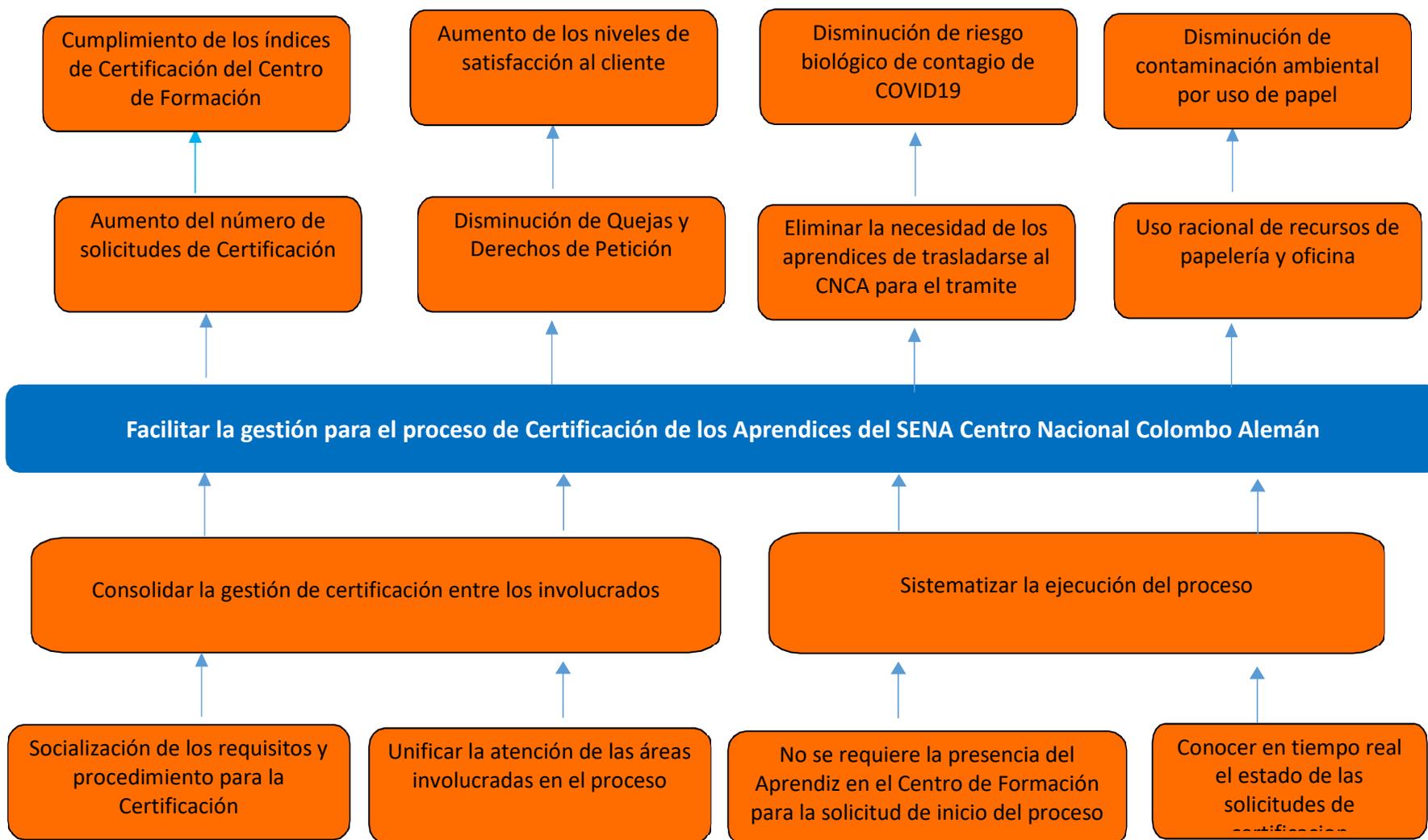
Tabla 2. Caracterización del Proceso de Certificación – Fuente. Elaboración Propia

A continuación, se desarrolla el análisis del problema y de objetivos (árbol):

ARBOL DEL PROBLEMA



ARBOL DE OBJETIVOS



ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

Luego de analizar las relaciones medios-fines, para elegir la mejor alternativa, se comparan las diferentes posibles intervenciones definiendo y ponderando los factores definidos a través de juicio de expertos, a partir de los cuales se seleccionará la alternativa más pertinente y viable a desarrollar en el proyecto, entre las cuales se tiene:

- **Alternativa A:**

Diseñar un aplicativo web que le permita al aprendiz solicitar la certificación de forma virtual.

- **Alternativa B:**

Diseñar e implementar un plan de comunicaciones eficiente donde se socialice a los involucrados las etapas del proceso de certificación.

Los factores para analizar las alternativas son los siguientes:

Factor	Ponderación
Pertinencia	35%
Capacidad Administrativa	20%
Capacidad Técnica	20%
Costo de la Implementación	25%

Tabla 3. Factor análisis de alternativas. Fuente – Elaboración Propia

A través de una reunión con los interesados del proceso se establecen elementos de análisis para cada factor considerando el aporte en la evaluación de la alternativa y se calcula la aplicación de cada una según los factores definidos.

Para realizar esta evaluación y considerando que solo se plantean dos alternativas de solución se establece una calificación de 0 y 1 y mediante un espacio de juicio de expertos se evalúa la pertinencia de la alternativa, al factor evaluado, donde 0 sería el menos favorable y 1 un aporte adecuado a dicho factor.

Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

MATRIZ DE EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS

Factor de Análisis	Ponderación de factor	Elementos de Análisis	Ponderación Elemento	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa A	Alternativa B
Pertinencia	35%	Nueva normalidad COVID 19	45%	1	0	0,1575	0
		Sostenibilidad	35%	1	0	0,1225	0
		Facilidad de Comunicación	20%	0	1	0	0,07
Capacidad Administrativa	20%	Respuesta oportuna	70%	1	0	0,14	0
		Capacidad Instalada	30%	1	0	0,06	0
Capacidad Técnica	20%	Recursos necesarios	45%	1	0	0,09	0
		Capacitación del personal	55%	0	1	0	0,11
Costo de la Implementación	25%	Recursos económicos requeridos	100%	1	0	0,25	0
TOTAL EVALUACION DE LOS FACTORES						0,82	0,18

Tabla 4. Matriz de Evaluación de Alternativas. Fuente – Elaboración Propia

Según el juicio de expertos y los resultados del análisis se considera entonces que se debe seleccionar la alternativa A “Diseño de una plataforma web para la gestión del proceso de certificación de aprendices del SENA – Centro Nacional Colombo Alemán”.

MATRIZ DE MARCO LÓGICO

RESUMEN	INDICADORES	FUENTE DE VERIFICACION	SUPUESTOS
<p>FIN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aumento del número de solicitudes de Certificación • Disminución de quejas y derechos de petición • Eliminar la necesidad de los aprendices de trasladarse al CNCA para el tramite • Uso racional de recursos de papelería y oficina 	<ul style="list-style-type: none"> • Un mes después de la implementación del proyecto recepcionar semanalmente 50 solicitudes de certificación • Disminuir el 25% de las quejas, peticiones o reclamos generados por el proceso de certificación. • Disminuir en un 60% el uso de papel en el proceso de certificación 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicativos oficiales de la entidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Resistencia en los involucrados para hacer uso de la plataforma • Falta de interés de los aprendices en obtener su certificación • Dificultad para acceder a internet.
<p>PROPOSITO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Facilitar la gestión para el proceso de Certificación de los Aprendices del SENA Centro Nacional Colombo Alemán 	<ul style="list-style-type: none"> • Aprendices certificados 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicativos oficiales de la entidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de presupuesto en la entidad para implementar la plataforma

RESUMEN	INDICADORES	FUENTE DE VERIFICACION	SUPUESTOS
<p>COMPONENTES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apropiar el proceso de Certificación por parte de los involucrados • Modernizar la forma de ejecución del proceso 	<ul style="list-style-type: none"> • Un informe de la caracterización del proceso • Un diseño de plataforma web para la certificación de los aprendices 	<ul style="list-style-type: none"> • Informe, actas de reunión y listados de asistencia • Documento con diseño de la plataforma web diseñada 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de interés de las partes en participar de las actividades.
<p>ACTIVIDADES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reuniones de caracterización del proceso • Planeación de la plataforma • Diseño de la plataforma • Validación de la plataforma 	<ul style="list-style-type: none"> • Presupuesto 	<ul style="list-style-type: none"> • Informes de ejecución presupuestal de las actividades 	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño que no cumpla con los requerimientos del proceso

Tabla 5. Matriz de Marco Lógico. Fuente – Elaboración Propia

ACTA DE CONSTITUCION DEL PROYECTO

ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO	
Nombre del Proyecto	Diseño de prototipo de una plataforma web para la gestión del proceso de certificación de aprendices del SENA – Centro Nacional Colombo Alemán
Fecha de Inicio	1 de Septiembre de 2021
Fecha de Finalización	22 de Marzo de 2022
Objetivo Estratégico Organización	<ul style="list-style-type: none"> - Formar el talento humano pertinente que demanda el sector empresarial del país - Incrementar la vinculación laboral de los egresados de formación titulada
Objetivo General	Aumentar el índice de Aprendices Certificados de formación titulada en el SENA – CNCA
Justificación	<p>Actualmente el Centro Nacional Colombo Alemán ha detectado como una debilidad el bajo índice de aprendices certificados de formación titulada. En estudios recientes del área de Administración Educativa se evidencia que la relación aprendiz certificado contra aprendiz matriculado esta alrededor del 26%, muy por debajo del promedio nacional en centros de formación similares al Colombo Alemán, esto genera la necesidad de implementar acciones para lograr que los aprendices de formación titulada culminen el ciclo formativo con éxito hasta alcanzar la certificación y que los esfuerzos y recursos invertidos sean aprovechados al máximo generando resultados satisfactorios para las partes interesadas.</p> <p>Es importante resaltar que este indicador aporta el 7% de la calificación final del subdirector en su evaluación como Gerente Publico, lo que ayuda a un mejor desempeño frente a los objetivos propuestos en la gestión del Subdirector por la Dirección General del SENA.</p>
Roles y Responsabilidades	<p>Sponsor: SENA – Centro Nacional Colombo Alemán – Subdirección de Centro</p> <p>Director: Ritha Gutierrez Consuegra (Consultor Externo)</p> <p>Cliente: Coordinaciones Académicas Bienestar al Aprendiz SENA – Centro Nacional Colombo Alemán</p> <p>Coordinador del Proyecto: Dilnec Bolivar Tovar Instructora – Contratista Seguimiento etapa Productiva</p>

	Equipo de desarrollo Desarrollo de la plataforma
Ciclo de Vida Seleccionado del Proyecto	<p>El ciclo de vida utilizado en el desarrollo del proyecto es en cascada ya que contempla la realización de un conjunto de fases que se recorren de forma ordenada una tras otra.</p> <p>Las fases en las que se divide el modelo en cascada son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Análisis</u> - <u>Definición de los requisitos</u> - <u>Diseño</u> - <u>Gestión del desarrollo</u> - <u>Validación</u>
Restricciones	El proyecto debe ser Aprobado por las Directivas del Centro y contar con los recursos
Nombre del Gerente	Ritha Gutierrez Consuegra
Autoridad	Toma de decisiones y resolución de problemas
Sponsor	SENA – Centro Nacional Colombo Alemán – Subdirección de Centro
Stakeholders	<ul style="list-style-type: none"> - Dirección General del SENA - Centro de Formación - Aprendices - Instructores - Equipo de Bienestar al aprendiz - Grupo de Gestión Educativa - Sector Productivo
Terminología	<ul style="list-style-type: none"> - Aprendiz - Etapa Lectiva - Etapa Productiva - Certificación de la formación profesional - Contrato de Aprendizaje - Egresado SENA - Formación Titulada - Oferta educativa
Entregables	<ul style="list-style-type: none"> - <u>Caracterización del proceso</u>: Resultado del estudio de la forma como se debe ejecutar el proceso para la efectiva certificación de los Aprendices. - <u>Planeación de la plataforma</u>: Recolección de requisitos y requerimientos funcionales de la plataforma.

	<ul style="list-style-type: none"> - <u>Diseño de la plataforma:</u> Desarrollo de la propuesta gráfica de la plataforma. - <u>Validación de la plataforma:</u> Registros de las validaciones de experiencia de usuarios.
Presupuesto Preliminar	Ochenta millones de pesos m/l (\$80.000.000)
Rubros	<ul style="list-style-type: none"> - Personal - Herramientas Tecnológicas (computadores) - Elementos de Oficina - Alquiler coworking
Requisito de aprobación	Directivas Centro Nacional Colombo Alemán SENA
Estrategia de Desarrollo del Proyecto	<p>La estrategia de este proyecto se encuentra enmarcada en el cumplimiento del objetivo, se identifica que el problema afecta indicadores que evalúan la gestión del Centro frente a las metas establecidas desde la Dirección General del SENA.</p> <p>Se cuenta con un equipo de trabajo que conoce el SENA desde su interior lo que garantiza estar alineado con los objetivos Institucionales además de tener relación directa con los stakeholders, lo que permitirá obtener información veraz y precisa.</p> <p>Se mantendrá constante seguimiento a los indicadores internos del proyecto y se buscará el cumplimiento del cronograma de manera que los resultados puedan evidenciarse desde la etapa de planeación logrando victorias tempranas que apoyen el logro del objetivo general.</p> <p>Cuenta con el liderazgo de un Director y un Coordinador con extensa trayectoria en el desarrollo de proyectos, además de conocer de primera mano los requerimientos, los procesos de la entidad y las limitaciones de la misma.</p> <p>Este proyecto tendrá como aliado la utilización de herramientas tecnológicas, las cuales, además de fortalecerse motivo de la pandemia, son una estrategia que permite la simplificación de las acciones y la implementación de actividades en masa con menores costos y procesos más limpios con mayor conciencia ambiental.</p> <p>Se estima que el desarrollo de la herramienta disminuirá en un 25% las quejas que recibe el Centro de Formación.</p>

Proyecto, revisado, aprobado y avalado por:

Victor Fabian Arbelaez Torrejano
Subdirector
Centro Nacional Colombo Alemán

Ritha Gutiérrez Consuegra
Ingeniero Industrial
Director de Proyecto

OBJETIVOS DEL PROYECTO

OBJETIVO GENERAL:

Facilitar la gestión del proceso de certificación de los aprendices del Centro Nacional Colombo Alemán de la Regional Atlántico del Servicio Nacional de Aprendizaje SENA.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

1. Consolidar la gestión de certificación entre los involucrados del proceso de certificación de los aprendices del Centro Nacional Colombo Alemán de la Regional Atlántico del Servicio Nacional de Aprendizaje SENA.
2. Sistematizar la ejecución del proceso de certificación de los aprendices del Centro Nacional Colombo Alemán de la Regional Atlántico del Servicio Nacional de Aprendizaje SENA.

ALCANCE DEL PROYECTO

Este proyecto contempla la realización de un análisis de la manera como se desarrolla el proceso de solicitud de certificación de Aprendices de formación titulada en el Centro Nacional Colombo Alemán del Sena Regional Atlántico enfocado en la caracterización de los interesados, la revisión de las de causas del problema y el establecimiento de requisitos que permitan diseñar una herramienta que facilite al Aprendiz solicitar la certificación a través de una plataforma web eliminando las barreras de la realización del proceso de manera personal en las oficinas de la Entidad.

Es importante aclarar que esta herramienta no tendrá relación alguna con la plataforma SOFIA que es oficial de la Entidad.

Este proyecto propende por el desarrollo de un medio digital, auditable, que permita constatar la calidad y seguridad de la información del aprendiz; en el cual repose la información de cada uno de los aprendices por nivel de formación y ficha, y se evidencie que se encuentran a paz y salvo por todo concepto tanto académico como administrativo en el Centro de Formación, incluida la verificación y aceptación por parte del coordinador académico, instructor de seguimiento de etapa productiva, responsable de bienestar al aprendiz y responsable de la biblioteca.

ALCANCE DEL PRODUCTO

Prototipo de diseño de una plataforma web que permita al Aprendiz solicitar su certificación a través de medios virtuales donde se realice la verificación del cumplimiento de los requisitos académicos, informe de alertas de no cumplimiento de los mismos, verificación de paz y salvo de las diferentes dependencias, y envío de los documentos solicitados en el proceso, que cumpla con lo establecido en el Reglamento del Aprendiz SENA vigente.

Así mismo agilizará el proceso administrativo al momento de verificar y gestionar la solicitud del Aprendiz, ya que la plataforma contará con notificaciones que se realizarán en tiempo real, utilizando el correo electrónico como herramienta, las áreas encargadas deben revisar las solicitudes que los estudiantes realizan previo a la aprobación. Una vez sea verificada por todos los roles la información requerida, el sistema notificará al área de gestión académica para que genere el certificado, la plataforma enviará al aprendiz un mensaje informándole que el proceso se desarrolló con éxito y que debe ingresar a la página dispuesta por la entidad en los tiempos establecidos para poder obtener su documento. Se requiere que durante el proceso de diseño se contemple la utilización de un lenguaje descriptivo tanto para aprendices, coordinación académica y demás partes interesadas.

BENEFICIOS DEL PROYECTO

- Aumento del número de Aprendices certificados.
- Aumento de la disponibilidad de mano de obra calificada para el sector productivo.
- Disminución de las peticiones, quejas y reclamos por conceptos relacionados con la falta de atención y respuesta las solicitudes del proceso.
- Disminución de los tiempos administrativos internos en la validación de los requisitos de certificación.
- Disponibilidad para que el aprendiz pueda solicitar la certificación desde cualquier ubicación y horario.
- Eficiencia en la utilización de recursos físicos y humanos.

ENTREGABLES DEL PROYECTO

- Análisis de causa.
- Diseño de la plataforma.
- Prototipo de plataforma web.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

- Cumplir con lo establecido en el proceso de certificación de Aprendices.
- Cumplir con lo establecido en el Reglamento de Aprendiz SENA vigente.
- Preservar el cumplimiento de lo establecido en la Política de tratamiento de uso de datos.

EXCLUSIONES DEL PROYECTO

- No se contempla la solución para aplicativos móviles.
- No se contemplan actividades relacionadas con la implementación de la plataforma web para la realización del proceso.
- No se contemplan actividades relacionadas con otros procesos de la Entidad.
- No se contempla el desarrollo de la plataforma.
- No se incluyen los tutoriales de uso de la plataforma.

CICLO DE VIDA DEL PROYECTO

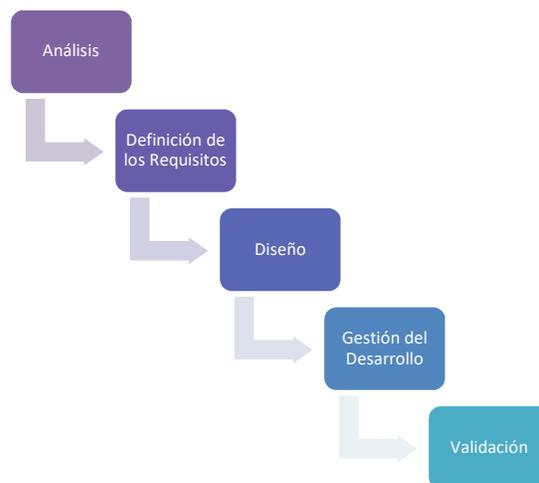


Ilustración 3. Ciclo de vida del Proyecto. Fuente – Elaboración Propia

REQUERIMIENTOS FUNCIONALES DE LA PLATAFORMA

Rol	Modulo	Actividad
Usuario Administrativo: Biblioteca, Seguimiento de Etapa Productiva, Bienestar al aprendiz, Servicio Público de Empleo, Gestión Educativa, Coordinación Académica	Autenticación	<ul style="list-style-type: none"> • Poder ingresar a la plataforma con las credenciales creadas por el administrador • Recuperar contraseña
	Notificaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Listar todas las solicitudes que tenga por aprobar de los aprendices <ul style="list-style-type: none"> ○ Ver detalle del aprendiz que solicita la certificación ○ Aprobar o desaprobar solicitud. <i><u>NOTA: Cuando se desaprueba la solicitud se ingresa observación describiendo motivos</u></i> • El sistema debe contar con filtros de búsqueda • El sistema debe contar con paginadores para organizar la información • Notificación a las demás áreas
	Perfil	<ul style="list-style-type: none"> • Ver datos asociados a su cuenta • Función de Cambiar Contraseña • Función de modificar sus datos • Función subir firma digital
Coordinación Academia	Autenticación	<ul style="list-style-type: none"> • Ingreso a la plataforma con rol de Administrador • Crear contraseña • Recuperar contraseña • Cargar Firma Digital
	Solicitudes Aprendices	<ul style="list-style-type: none"> • Validar situación académica de los aprendices con solicitudes radicadas. • Notificar estado académico del aprendiz • Generar Paz y Salvo • Remitir Paz y Salvo a diligenciamiento a las demás áreas
	Revisiones	<ul style="list-style-type: none"> • Validar aprobación de los aprendices por áreas • Revisar solicitudes versus aprobaciones • Validar cargue fotocopia cedula de ciudadanía • Revisar cargue del carnet destruido • Validar certificado de aprobación de inglés • Validar certificado de aprobación de Salud Ocupacional • Aprobar o desaprobar solicitud • Remisión de notificaciones • Firma final Paz y Salvo • Remitir autorización de certificación a Gestión Educativa
	Perfil	<ul style="list-style-type: none"> • Datos asociados a la cuenta • Gestionar contraseña • Gestionar datos básicos
Gestión Educativa	Autenticación	<ul style="list-style-type: none"> • Ingreso a la plataforma con respectivo rol • Crear contraseña • Recuperar contraseña
	Solicitudes	<ul style="list-style-type: none"> • Validar solicitudes autorizadas por la Coordinación Académica • Aprobar solicitudes • Rechazar solicitud • Emitir notificación de rechazo
	Perfil	<ul style="list-style-type: none"> • Datos asociados a la cuenta

Rol	Modulo	Actividad
		<ul style="list-style-type: none"> • Gestionar contraseña • Gestionar datos básicos
Aprendiz	Autenticación	<ul style="list-style-type: none"> • Ingreso a la plataforma • Crear contraseña • Recuperar contraseña • Cargar Firma Digital
	Solicitudes	<ul style="list-style-type: none"> • Crear solicitud de certificación • Seleccionar programa de formación • Notificaciones • Seguimiento • Cargar documentos • Historial de solicitudes y notificaciones • Estado de Paz y Salvo • Cargar Foto del Carnet destruido <p>NOTA: En el nivel Tecnólogo debe solicitar evidencia de la aplicación de las prueba TyT</p>
	Perfil	<ul style="list-style-type: none"> • Datos asociados a la cuenta • Gestionar contraseña • Gestionar datos básicos
Administrador	Autenticación	<ul style="list-style-type: none"> • Ingreso a la plataforma • Crear contraseña • Recuperar contraseña
	Aprendices	<ul style="list-style-type: none"> • Listar Aprendices • Cargue masivo de Fichas con aprendices • Crear Aprendiz, al momento de crear los aprendices debe contar con la función de agregarlo al curso activo, este programa debe definirse una fecha de finalización, Numero de documento - tipo de documento - nombre completo - ficha - programa certificarse - documento de identidad archivo • Información por aprendiz • Editar información por aprendiz • Desactivar usuarios • Búsqueda por diferente rango de datos • Validar paginadores para organizar la información
	Usuarios Administrativos	<ul style="list-style-type: none"> • Crear Usuarios según Rol y atribuciones • Desactivar cuentas
	Gestión Educativa	<ul style="list-style-type: none"> • Crear Usuarios según rol y atribuciones • Crear y Editar notificaciones • Búsqueda por diferente rango de datos • Validar paginadores para organizar la información • Creación de Filtros

Tabla 6. Requerimientos Funcionales de la Plataforma. Fuente – Elaboración Propia

METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DEL SOFTWARE

Para el desarrollo del software se implementará una metodología de desarrollo ágil con el objetivo de corregir errores e involucrar a todos los grupos de interés, el propósito es crear una plataforma tecnológica que satisfaga las necesidades de los usuarios y partes interesadas.

En la actualidad existen diferentes metodologías de este tipo, para este proyecto se propone utilizar SCRUM debido a que es un marco dentro del cual los grupos de interés de un proyecto pueden resolver problemas complejos de forma productiva y creativa entregando productos con el mayor valor posible y en pequeñas iteraciones, la implementación de SCRUM aumenta la eficacia al momento de administrar el desarrollo y permite mejorar permanentemente el producto.

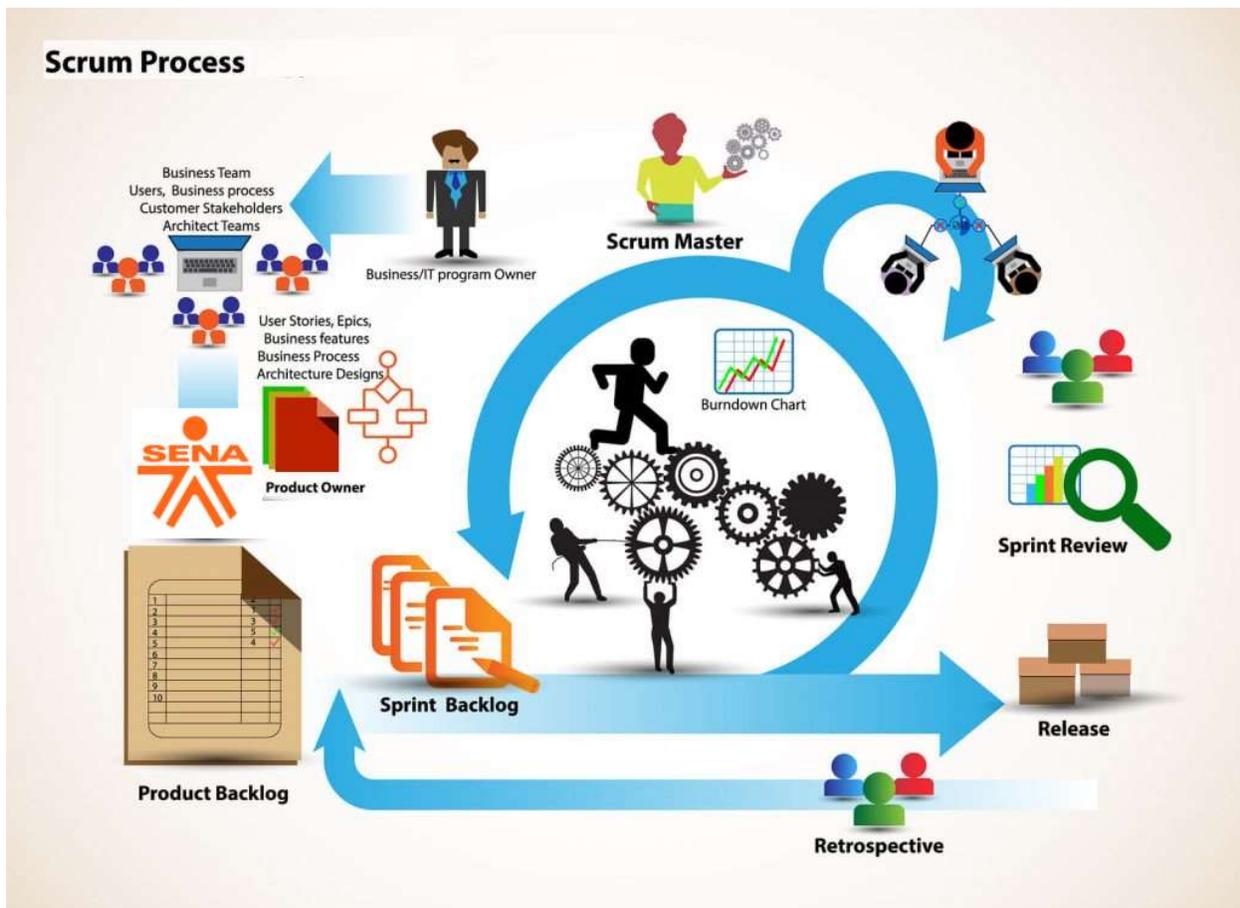


Ilustración 4. Requerimientos Funcionales de la Plataforma. Fuente – digite.com

GESTIÓN DEL PROYECTO

Para la gestión del desarrollo se planea utilizar la herramienta web TRELLO, donde se elaborará la planeación de los Sprints, este se basa en el método Kanban y sirve para gestionar tareas permitiendo organizar el trabajo en grupo de forma colaborativa mediante tableros virtuales compuestos de listas de tareas en forma de columnas.

Es perfecta para la gestión de proyectos de desarrollo de software, debido a que permite representar distintos estados y compartirlas con el grupo de trabajo que hacen parte del proyecto. Con ella se intenta mejorar las rutinas de trabajo del equipo generando prioridades, tiempos, avisos y otras opciones perfectas para organizar un proyecto en el que colaboran varias personas.

La organización que se empleará en TRELLO estará dividida por columnas de la siguiente manera:

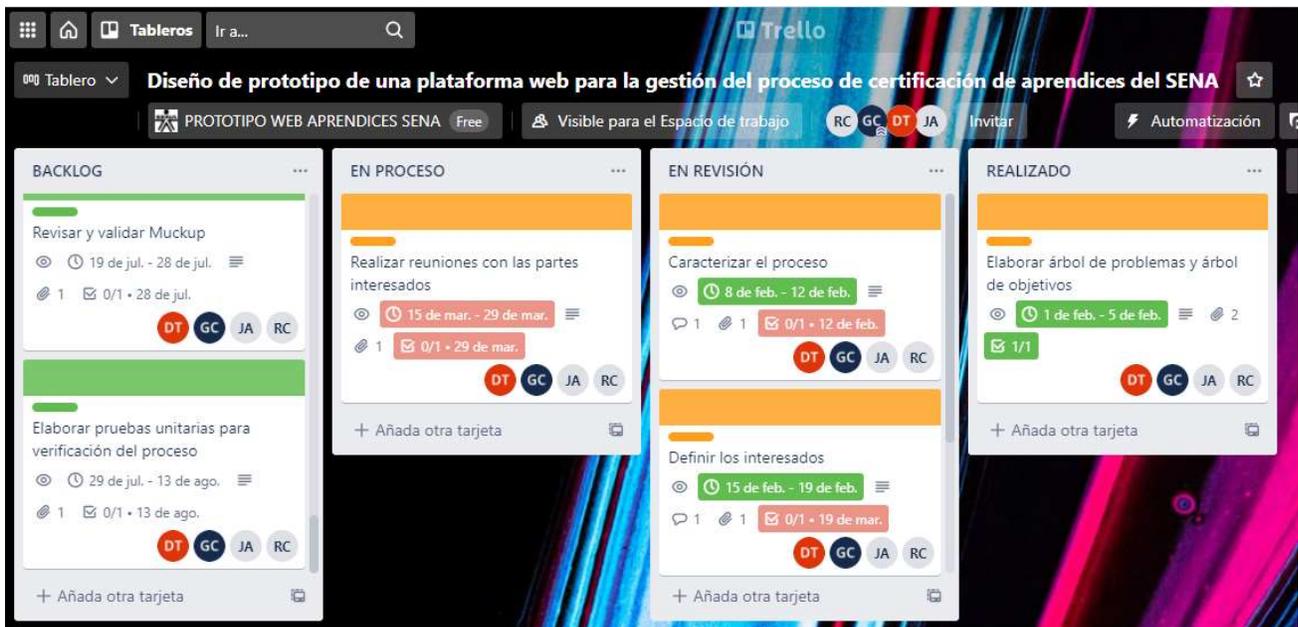


Ilustración 5. Gestión del Proyecto - Fuente – trello.com

1. Por hacer: En esta columna se colocarán todas las tareas por realizar a cada miembro del equipo.
2. En proceso: En esta columna se encontrarán las tareas que se encuentran en proceso de elaboración.
3. En revisión: En esta columna estarán las tareas que se encuentran por verificar, el encargado de realizar las revisiones validará que la tarea está realizada satisfactoriamente para moverla al

realizado, en caso que la tarea no esté completada se deberá mover la tarea a la columna de proceso para que el encargado realice los ajustes pertinentes.

4. Realizado: En esta columna se encontrarán las actividades culminadas a satisfacción.

DOCUMENTACIÓN CASOS DE USOS

Un caso de uso contiene una descripción textual de todas las maneras que los actores previstos podrían trabajar con el software o el sistema. Los casos de uso no describen ninguna funcionalidad interna (oculta al exterior) del sistema, ni explican cómo se implementará.

Los casos de uso principales para el desarrollo del proyecto son los siguientes:

DESCRIPCIÓN DE AUTORES	
Autor	Descripción
Súper Administrador	Persona natural que tiene acceso al software, este posee la capacidad de manipular todo sistema.
Administrativo	Persona natural que tiene acceso al software, este posee la capacidad de aprobar y rechazar la solicitudes de los aprendices del área encargada.
Coordinador académico	Persona natural que tiene acceso al sistema para verificar la aprobaciones dados por el personal administrativo y de este modo poder generar el paz y salvo.
Aprendiz	Persona natural que tiene acceso al sistema, este posee la capacidad de poder enviar la solicitud de paz y salvo que se requiere para el proceso de certificación.

Tabla 7. Descripción de Autores. Fuente – Elaboración Propia

Nombre del caso de Uso	Autor	Descripción	Precondiciones	Flujo Normal	Flujo Alternativo	Post Condiciones
Autenticación	<ul style="list-style-type: none"> • Súper Administrador • Administrativo • Coordinador académico • Aprendiz 	Permite ingresar al autor del sistema	Debe tener una cuenta de usuario	El autor debe ingresar las credenciales	Si los datos no son correctos, el sistema no permite el ingreso a la plataforma	El sistema permitirá al usuario el ingreso a la plataforma, mostrándole los módulos a que el posee permiso
Recuperar contraseña	<ul style="list-style-type: none"> • Súper Administrador • Administrativo • Coordinador académico • Aprendiz 	Permite recuperar su clave de acceso por medio de su correo electrónico	Debe tener una cuenta de usuario	El autor debe ingresar la cuenta de correo personal	Si no existe un correo electrónico el sistema notificará al usuario que no se encuentra registrado en la plataforma.	El sistema envía un link al correo electrónico del usuario para verificar su autenticidad y de esta forma poder restablecer su contraseña
Generar solicitud	<ul style="list-style-type: none"> • Aprendiz 	Permite la creación de solicitud de paz y salvo para el proceso de certificación	Debe estar ingresado en la plataforma	Si el usuario no completa los datos requeridos el sistema no realizará la solicitud	El autor debe gestionar el formulario con cada dato requerido para enviar la solicitud	El sistema envía por medio de correo electrónico a todas las áreas encargadas

Nombre del caso de Uso	Autor	Descripción	Precondiciones	Flujo Normal	Flujo Alternativo	Post Condiciones
Aprobar solicitud	• Administrativo	Permite la aprobación de las solicitudes del área encargada	Debe estar ingresado en la plataforma	El autor debe seleccionar cual es la solicitud que desea aprobar	El usuario podrá rechazar la solicitud si el aprendiz no cumple con el requisito	El sistema envía por medio de correo electrónico la notificación al aprendiz
Rechazar solicitud	• Administrativo	Permite rechazar de las solicitudes del área encargada	Debe estar ingresado en la plataforma	El autor debe seleccionar cual es la solicitud que desea rechazar	El usuario podrá aprobar la solicitud si el aprendiz no cumple con el requisito	El sistema envía por medio de correo electrónico la notificación al aprendiz

Tabla 8. Documentación casos de uso. Fuente – Elaboración Propia

DIAGRAMA DE NAVEGACION

En este caso se desarrollará un flujo de navegación predefinido, que pondremos a consideración de los validadores técnicos de la aplicación. La siguiente imagen detalla las operaciones que se realizarán en la plataforma:

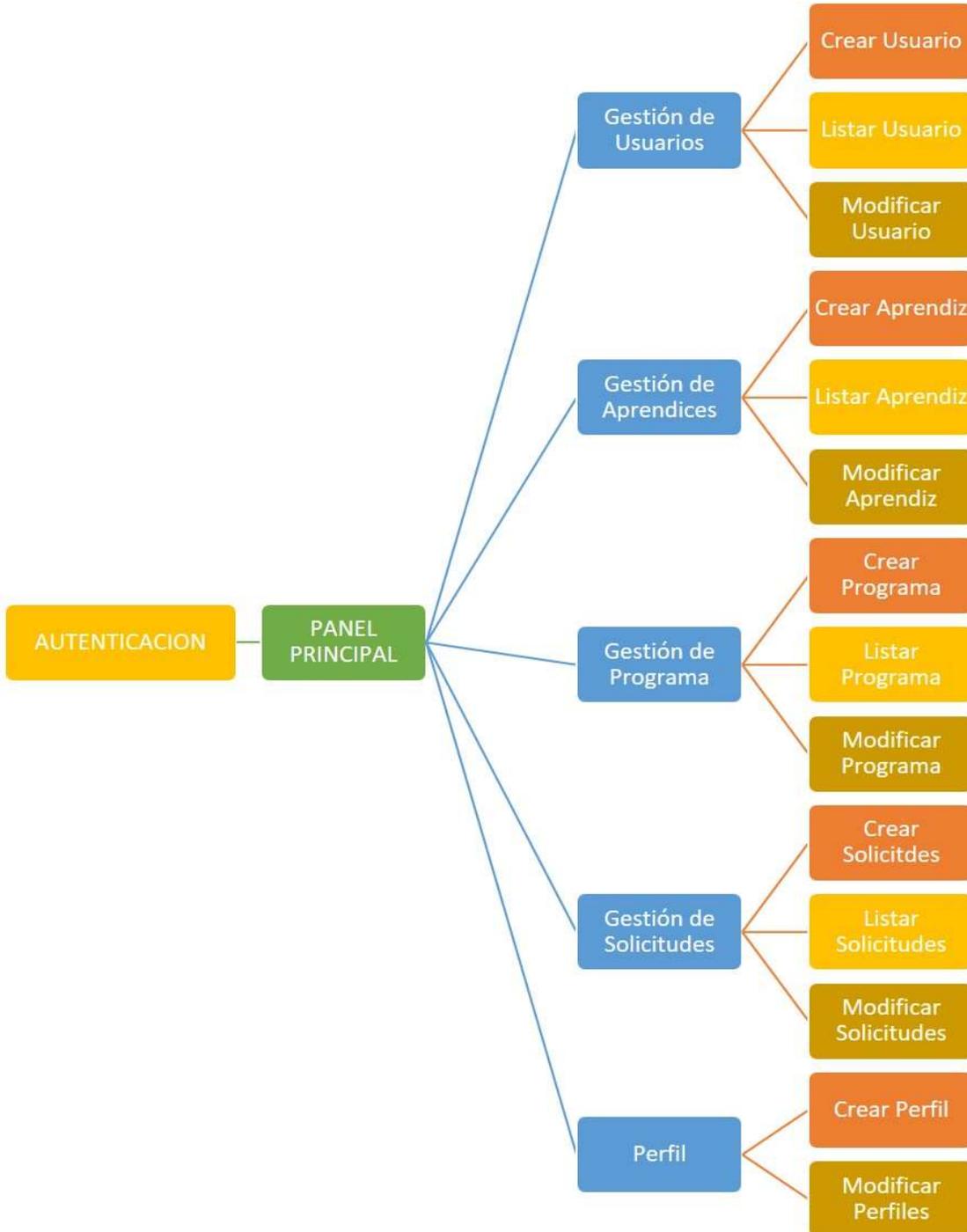


Ilustración 6. Diagrama de navegación de la Plataforma. Fuente – Elaboración Propia

IMÁGENES DE MUESTRA DISEÑO DE LA PLATAFORMA

En las siguientes imágenes se ejemplifica el diseño de las vistas principales que conformarán la plataforma diseñada, como, por ejemplo:

Página de Inicio

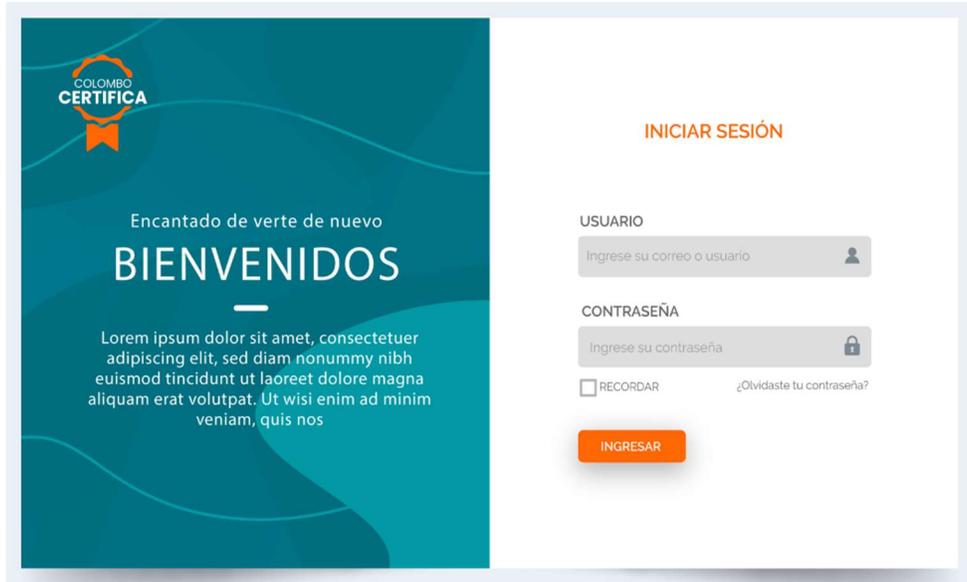


Ilustración 7. Modelo de página de inicio de la Plataforma. Fuente – Elaboración Propia

Registro de Usuarios Administrativos

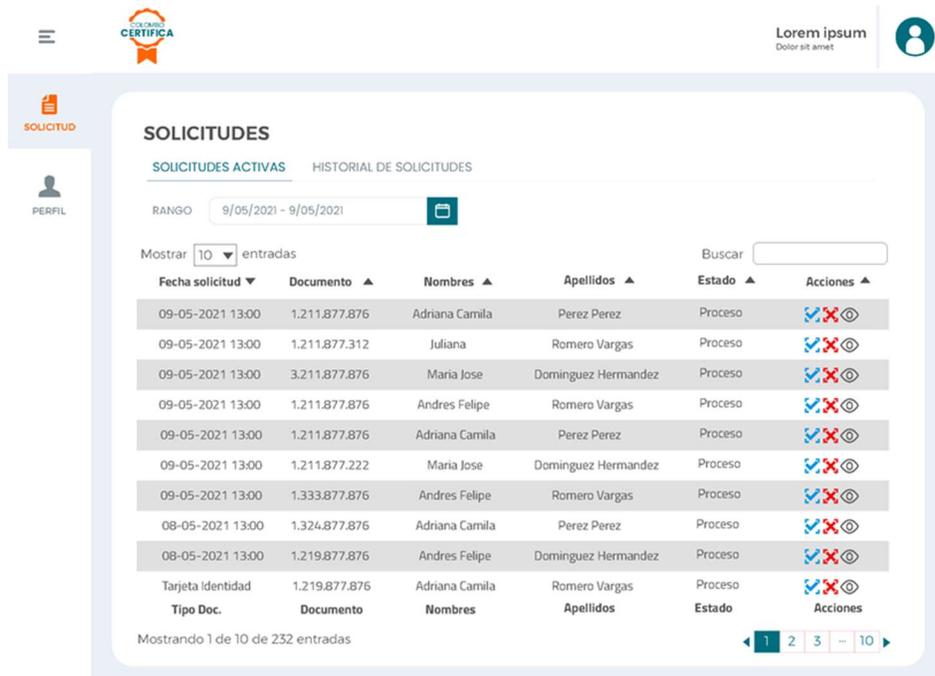


Ilustración 8. Modelo de página de registro de usuarios administrativos de la Plataforma. Fuente – Elaboración Propia

Registro de solicitudes

SOLICITUDES

SOLICITUDES ACTIVAS HISTORIAL DE SOLICITUDES

RANGO 9/05/2021 - 9/05/2021

Mostrar 10 entradas

Fecha solicitud	Documento	Nombres	Apellidos	Estado	Acciones
09-05-2021 13:00	1.211.877.876	Adriana Camila	Perez Perez	Proceso	🔍 ✖ 🔒
09-05-2021 13:00	1.211.877.312	Juliana	Romero Vargas	Proceso	🔍 ✖ 🔒
09-05-2021 13:00	3.211.877.876	Maria Jose	Dominguez Hernandez	Proceso	🔍 ✖ 🔒
09-05-2021 13:00	1.211.877.876	Andres Felipe	Romero Vargas	Proceso	🔍 ✖ 🔒
09-05-2021 13:00	1.211.877.876	Adriana Camila	Perez Perez	Proceso	🔍 ✖ 🔒
09-05-2021 13:00	1.211.877.222	Maria Jose	Dominguez Hernandez	Proceso	🔍 ✖ 🔒
09-05-2021 13:00	1.333.877.876	Andres Felipe	Romero Vargas	Proceso	🔍 ✖ 🔒
08-05-2021 13:00	1.324.877.876	Adriana Camila	Perez Perez	Proceso	🔍 ✖ 🔒
08-05-2021 13:00	1.219.877.876	Andres Felipe	Dominguez Hernandez	Proceso	🔍 ✖ 🔒
Tarjeta Identidad	1.219.877.876	Adriana Camila	Romero Vargas	Proceso	🔍 ✖ 🔒
Tipo Doc.	Documento	Nombres	Apellidos	Estado	Acciones

Mostrando 1 de 10 de 232 entradas

Ilustración 9. Modelo de página de registro de solicitudes de la Plataforma. Fuente – Elaboración Propia

Aprobación de Solicitudes

APROBAR SOLICITUD #74872

¿Esta seguro de aprobar esta solicitud #74872, del aprendiz Alexander Palma con Identificación 1.144.987.789?

Escriba comentario: (opcional)

ACEPTAR **CANCELAR**

Tipo Doc.	Documento	Nombres	Apellidos	Estado	Acciones
Tarjeta Identidad	1.219.877.876	Adriana Camila	Romero Vargas	Proceso	🔍 ✖ 🔒

Mostrando 1 de 10 de 232 entradas

Ilustración 10. Modelo de página de aprobación de solicitudes de la Plataforma. Fuente – Elaboración Propia

Rechazo de Solicitudes

RECHAZAR SOLICITUD #74872

¿Esta seguro de rechazar esta solicitud #74872, del aprendiz Alexander Palma con Identificación 1.144.987.789?

Escriba las razones del rechazo

ACEPTAR **CANCELAR**

Tarjeta Identidad	Documento	Nombres	Apellidos	Estado	Acciones
1.219.877.876	Adriana Camila	Romero Vargas	Proceso		

Mostrando 1 de 10 de 232 entradas

Ilustración 11. Modelo de página de rechazo de solicitudes de la Plataforma. Fuente – Elaboración Propia

Seguimiento y trazabilidad

Detalle de la solicitud: #9483

Fecha solicitud: 09-05-2021 **Estado:** Proceso

Apellido: Romero Hernandez

Tipo Documento: Cedula Ciudadania **Ficha:** abc123

Programa: Tecnico en Sistemas

Cordinacion Academica: Paz y salvo - Samary Sarmiento Hernandez - 09-05-2021

Gestion Educativa: Paz y salvo - Samary Sarmiento Hernandez - 09-05-2021

Servicio Público de Empleo: Paz y salvo - Samary Sarmiento Hernandez - 09-05-2021

Bienestar: Paz y salvo - Samary Sarmiento Hernandez - 09-05-2021

Biblioteca: Paz y salvo - Samary Sarmiento Hernandez - 09-05-2021

Seguimiento de Etapa Productiva: Paz y salvo - Samary Sarmiento Hernandez - 09-05-2021

Tarjeta Identidad	Documento	Nombres	Apellidos	Estado	Acciones
08-05-2021 13:00	1.219.877.876	Andres Felipe	Dominguez Hernandez	Proceso	

Mostrando 1 de 10 de 232 entradas

Ilustración 12. Modelo de página de seguimiento y trazabilidad de solicitudes de la Plataforma. Fuente – Elaboración Propia

Cargue de Información Individual

COLOMBO CERTIFICA

LOREM IPSUM
DOLOR SIT AMET

APRENDIZ

REGISTRAR APRENDIZ

APRENDIZ CREADO CON EXITO

TIPO DOCUMENTO
Seleccionar

NUMERO DOCUMENTO
123.456.789

NOMBRES
Carol Andrea

APELLIDOS
Dominguez Hernandez

CORREO ELECTRONICO
colombo@certifica.com.co

CREAR

USUARIOS

PROGRAMAS

SOLICITUD

PERFIL

Ilustración 13. Modelo de página cargue de Información individual de la Plataforma. Fuente – Elaboración Propia

Cargue de Información Masivo

COLOMBO CERTIFICA

LOREM IPSUM
DOLOR SIT AMET

APRENDIZ

REGISTRAR APRENDIZ MASIVO

ARRASTRA EL ARCHIVO

DESDE EL ORDENADOR

CLICK PARA DESCARGAR MODELO

IMPORTAR

USUARIOS

PROGRAMAS

SOLICITUD

PERFIL

Ilustración 14. Modelo de página cargue de Información masivo de la Plataforma. Fuente – Elaboración Propia

Eliminación de Aprendices

The screenshot shows a web interface for managing apprentices. A modal dialog is open with the title "¿DESEA ELIMINAR APRENDIZ?". The dialog contains the text: "Desea eliminar este usuario Nombre del aprendiz identificado con documento 1.299.345.353". There are two buttons: "CANCELAR" (red) and "ACEPTAR" (green). The background shows a table of registered apprentices with columns for Tipo Doc., Numero, Nombres, and Apellidos. The table is partially obscured by the dialog.

Ilustración 15. Modelo de página eliminación de Aprendices de la Plataforma. Fuente – Elaboración Propia

Listar solicitudes

The screenshot shows a web interface for listing requests. The page title is "SOLICITUDES" with sub-tabs for "SOLICITUDES ACTIVAS" and "HISTORIAL". A date range filter is set to "9/05/2021 - 9/05/2021". The main content is a table of active requests with columns: Fecha solicitud, Documento, Nombres, Apellidos, Estado, and Acciones. The table shows 10 entries, all with the state "Proceso".

Fecha solicitud	Documento	Nombres	Apellidos	Estado	Acciones
09-05-2021 13:00	1.211.877.876	Adriana Camila	Perez Perez	Proceso	[Iconos]
09-05-2021 13:00	1.211.877.312	Juliana	Romero Vargas	Proceso	[Iconos]
09-05-2021 13:00	3.211.877.876	Maria Jose	Dominguez Hernandez	Proceso	[Iconos]
09-05-2021 13:00	1.211.877.876	Andres Felipe	Romero Vargas	Proceso	[Iconos]
09-05-2021 13:00	1.211.877.876	Adriana Camila	Perez Perez	Proceso	[Iconos]
09-05-2021 13:00	1.211.877.222	Maria Jose	Dominguez Hernandez	Proceso	[Iconos]
09-05-2021 13:00	1.333.877.876	Andres Felipe	Romero Vargas	Proceso	[Iconos]
08-05-2021 13:00	1.324.877.876	Adriana Camila	Perez Perez	Proceso	[Iconos]
08-05-2021 13:00	1.219.877.876	Andres Felipe	Dominguez Hernandez	Proceso	[Iconos]
Tarjeta Identidad	1.219.877.876	Adriana Camila	Romero Vargas	Proceso	[Iconos]

Ilustración 16. Modelo de página listado de solicitudes de la Plataforma. Fuente – Elaboración Propia

VALIDACIÓN DE LA PLATAFORMA EN LOS USUARIOS

Para realizar la validación de la plataforma y verificar la usabilidad se planea realizar la siguiente encuesta utilizando un formulario de google entre los Aprendices y demás partes interesadas que harán uso de ella y así poder conocer su experiencia, evaluar la satisfacción de los mismos para establecer mecanismos de mejoramiento continuo.



Ilustración 17. Modelo de google forms de encuesta de validación de la Plataforma. Fuente – Elaboración Propia

Las preguntas que se utilizarán serán las siguientes:

Pregunta 1

A screenshot of a single survey question. The question is "¿Le resulta fácil navegar dentro de la plataforma? *". Below the question are two radio button options: "Sí" and "No".

Ilustración 18. Modelo de pregunta # 1 de encuesta de validación de la Plataforma. Fuente – Elaboración Propia

Pregunta 2



¿Cómo le parece el diseño visual de la plataforma? *

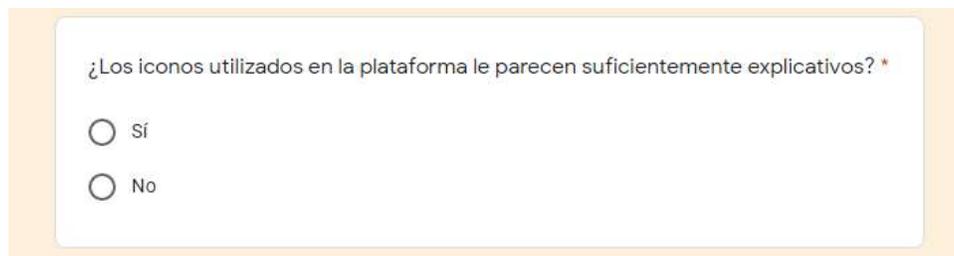
Bueno

Regular

Malo

Ilustración 19. Modelo de pregunta # 2 de encuesta de validación de la Plataforma. Fuente – Elaboración Propia

Pregunta 3



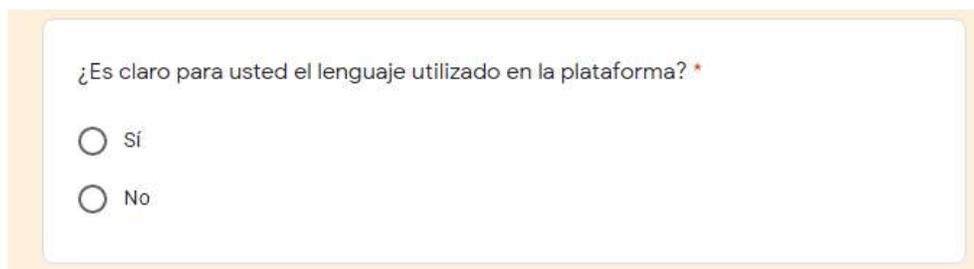
¿Los iconos utilizados en la plataforma le parecen suficientemente explicativos? *

Sí

No

Ilustración 20. Modelo de pregunta # 3 de encuesta de validación de la Plataforma. Fuente – Elaboración Propia

Pregunta 4



¿Es claro para usted el lenguaje utilizado en la plataforma? *

Sí

No

Ilustración 21. Modelo de pregunta # 4 de encuesta de validación de la Plataforma. Fuente – Elaboración Propia

Pregunta 5



¿En una escala de 1 a 5 como califica la plataforma? *

1 2 3 4 5

Ilustración 22. Modelo de pregunta # 5 de encuesta de validación de la Plataforma. Fuente – Elaboración Propia

FLUJOGRAMA DEL PROCESO UNA VEZ IMPLEMENTADO EL PROYECTO

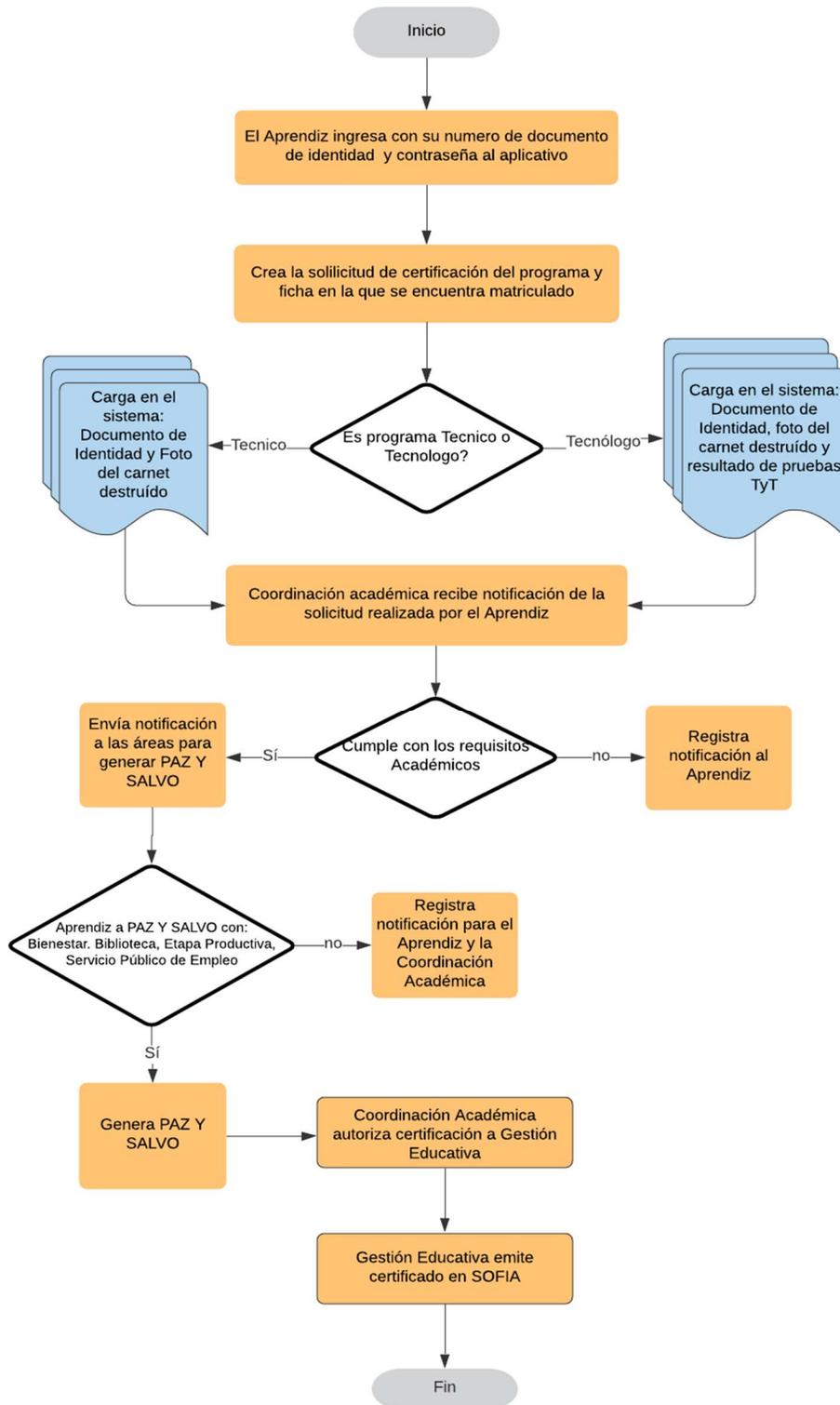


Ilustración 23. Flujograma del Proceso luego de la implementación del proyecto

IMPACTO DEL PROYECTO

ANALISIS DE LA IMPLEMENTACION DEL PROYECTO

El SENA mantiene constantemente el monitoreo de los procesos internos, sin embargo, se ha detectado una oportunidad que permite ofrecer una mejora al proceso de Certificación de Aprendices en el Centro Nacional Colombo Alemán, el cual impacta la atención de usuarios internos y externos, en la actualidad, con el avance acelerado de la tecnología, se dispone de diferentes herramientas que permiten sistematizar y eliminar cuellos de botella como lo es la solicitud presencial de la certificación. Proponiendo el diseño de una plataforma que sistematice este paso, se simplificarán los trámites, se disminuirán los tiempos de los mismos y lo más importante se aumentará el número de solicitudes lo que repercutirá finalmente en el aumento del número de aprendices certificados.

Este proceso contempla un conjunto de tareas relacionadas que involucran una gran cantidad de recursos, tanto humano como de materiales, tiempo e insumos por lo que es fundamental encontrar herramientas que logren el aprovechamiento de los mismos convirtiéndolos en una ventaja a la hora de mejorar en eficiencia, eficacia y productividad.

La implementación de este proyecto permitirá mejorar este proceso interno siendo una excelente opción para que se realicen de forma correcta las actividades del día a día y conseguir mejores resultados, teniendo en cuenta que los procesos implementados benefician a todas las partes interesadas.

Considerando los objetivos trazados y cambios que se deben realizar se ha definido la siguiente ruta global para el desarrollo de este proyecto:

- Se definió el problema basados en los análisis, indicadores y objetivos requeridos por el Sponsor del proyecto, esto a través de un proceso de observación en campo y definiendo mecanismos adecuados de levantamiento de información y de conocimiento del proceso a través de la información obtenida de los expertos. Es importante resaltar que los mecanismos de medición fueron avalados por el equipo técnico de la entidad que está al servicio del proyecto.
- Se identificaron las causas donde se origina el problema, una vez clasificadas se definió que la más importante se encontraba relacionada con el proceso de solicitud de la certificación y se establecieron posibles soluciones al mismo.
- Una vez definida cual es la solución a implementar se establecen las actividades que enmarcan este proyecto a fin de ejecutar las acciones de mejora definidas. Para esta parte se contempla

involucrar a personas expertas que ejecuten las acciones relacionadas con la solución

- Se contempla un monitoreo constante a fin de generar de manera pronta los ajustes requeridos previos a la implementación de la plataforma esto a fin de establecer mejoras funcionales y realizar los cambios requeridos, es necesario mantener el equipo humano del proceso involucrado para disminuir la resistencia propia que se genera siempre a la implementación de este tipo de iniciativas, es fundamental contar con el compromiso y apoyo de todos los involucrados.

EVALUACIÓN CUANTITIVA

Los análisis preliminares del proyecto estiman un costo aproximado de \$80.000.000 que se invertirían en el año 0 por el centro de formación, la meta final del proyecto está encaminada a la agilización del proceso de certificación, pero este objetivo es posible solo con la implementación de la plataforma que será un entregable de esta iniciativa, se presentará al centro de formación un plan para que dicho desarrollo e implementación este a cargo de los aprendices e instructores activos del centro disminuyendo así los costos relacionados con esa etapa:

CONCEPTO	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
Personal	\$ 64.000.000		\$ 28.000.000	\$ 28.000.000	\$ 28.000.000	\$ 28.000.000	\$ 28.000.000
Materiales o consumibles	\$ 7.000.000		\$ 500.000	\$ 500.000	\$ 500.000	\$ 500.000	\$ 500.000
Maquinaria o no consumibles	\$ 9.000.000	\$ 60.000.000					
TOTALES	\$ 80.000.000	\$ 60.000.000	\$ 28.500.000				

Tabla 9. Evaluación cuantitativa. Fuente – Elaboración Propia

Por concepto de egresos se contemplan los costos relacionados con personal, materiales y maquinaria necesarios para el desarrollo de este proyecto en el año 0 y los estimados de la implementación para el año 1, en los beneficios económicos se considera el ahorro en la contratación de las personas que actualmente se encargan de realizar la atención de los aprendices para la recepción de los documentos correspondientes a las solicitudes de certificación y demás tramites del proceso que se realizan de manera manual. Adicionalmente, se contempla lo relacionado a insumos de oficina como papel, tóner, copias, entre otros que se utilizan para el desarrollo de actividades propias del proceso actual y generarían un ahorro en la implementación de la plataforma.

EVALUACIÓN CUALITATIVA

En 6 años se generaría el retorno de la inversión económica, pero el impacto más significativo de este proyecto está relacionado con los aportes que realiza al cumplimiento de las metas del Centro de

Formación y del País en lo correspondiente a servicios a la comunidad y al sector productivo. Se estima que las solicitudes de certificación se aumenten en un 84% y los certificados semanalmente pasen de 45 a alrededor de 150 aprendices, además de la disminución de las peticiones, quejas y reclamos por conceptos relacionados con fallas en la atención y respuesta a las solicitudes del proceso de certificación.

Estos resultados que son de gran importancia para la gestión social que enmarca la entidad, adicionalmente mejoran de manera considerable el posicionamiento de la imagen del SENA debido a que este proceso se asocia directamente con la eficiencia y eficacia de los aportes que hace la institución al desarrollo del país.

PLAN DE GESTIÓN DEL CRONOGRAMA

Durante la fase de planeación, se establecen las políticas, procedimientos y la documentación requerida para el desarrollo de las actividades y la secuencia que se debía seguir de cada una de ellas en el proyecto. Cada una de estas actividades se agrupó dentro de los paquetes de trabajo, se definió que para la programación general se establecerá como unidad de medida el día, y se les asignó un tiempo máximo de duración, así como los recursos necesarios para llevarlas a cabo.

Teniendo en cuenta que la unidad de medida es en días, es importante destacar los días festivos en Colombia por los efectos que tiene para el desarrollo del proyecto.

2021				2022		
Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo
-	18	1,15	8,25	1,10	-	21

Tabla 10. Relación de días festivos en Colombia

La lista de actividades definidas para el desarrollo de este proyecto se muestra a continuación:

No	Código EDT		Predecesoras
1		Caracterización del proceso	-
2	1.1	Análisis de Causas	
3	1.1.1	Elaborar árbol de problemas y árbol de objetivos	
4	1.1.2	Caracterizar el proceso	3

5	1.2	Gestión de Partes Interesadas	
6	1.2.1	Definir los interesados	4
7	1.2.2	Realizar entrevistas Individuales	
8	1.2.3	Realizar reuniones con las partes interesados	7
9	1.2.4	Validación de la caracterización	8
10	2	Planeación de la plataforma	
11	2.1	Gestión de los Requerimientos	
12	2.1.1	Determinar requerimientos Funcionales	9
13	2.1.2	Elaborar definiciones, acrónimos y abreviaturas	12
14	2.1.3	Elaborar diseño de casos de usos	13
15	2.1.4	Elaborar diseño del Navegador	14
16	2.1.5	Elaborar diagrama de secuencia	15
17	2.2	Gestión del desarrollo	
18	2.2.1	Definir los roles y costos del desarrollo	16
19	2.2.2	Realizar el cronograma de actividades de desarrollo	18
20	2.2.3	Calcular el estimado de recursos para el desarrollo	19
21	2.2.4	Validar la gestión del desarrollo	20;9
22	3	Diseño de la plataforma	
23	3.1	Diseño del Prototipo	
24	3.1.1	Desarrollar propuesta gráfica	21
25	3.1.2	Realizar elaboración de bocetos basados en requerimientos	24
26	3.1.3	Validación del diseño de la plataforma	25;21;9
27	4	Validación de la plataforma	
28	4.1	Validación del diseño de la plataforma	
29	4.1.1	Revisar y validar Muckup	26
30	4.1.2	Elaborar pruebas unitarias para verificación del proceso	29
31	4.1.3	Control de pruebas	30
32	5	Cierre del proyecto	
33	5.1	Gestión de cierre	

34	5.1.1	Realizar reuniones de entrega	31
	5.1.2	Firma de actas de cierre	34

Tabla 11. Actividades y secuencias– Fuente. Elaboración Propia

En el ejercicio se ha resaltado en gris las filas correspondientes a las actividades de control y sin resaltar las filas donde se relacionan las actividades que son paquetes de trabajo y su secuenciación, se presenta a continuación la Estructura de Desglose de Trabajo (EDT)

ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO

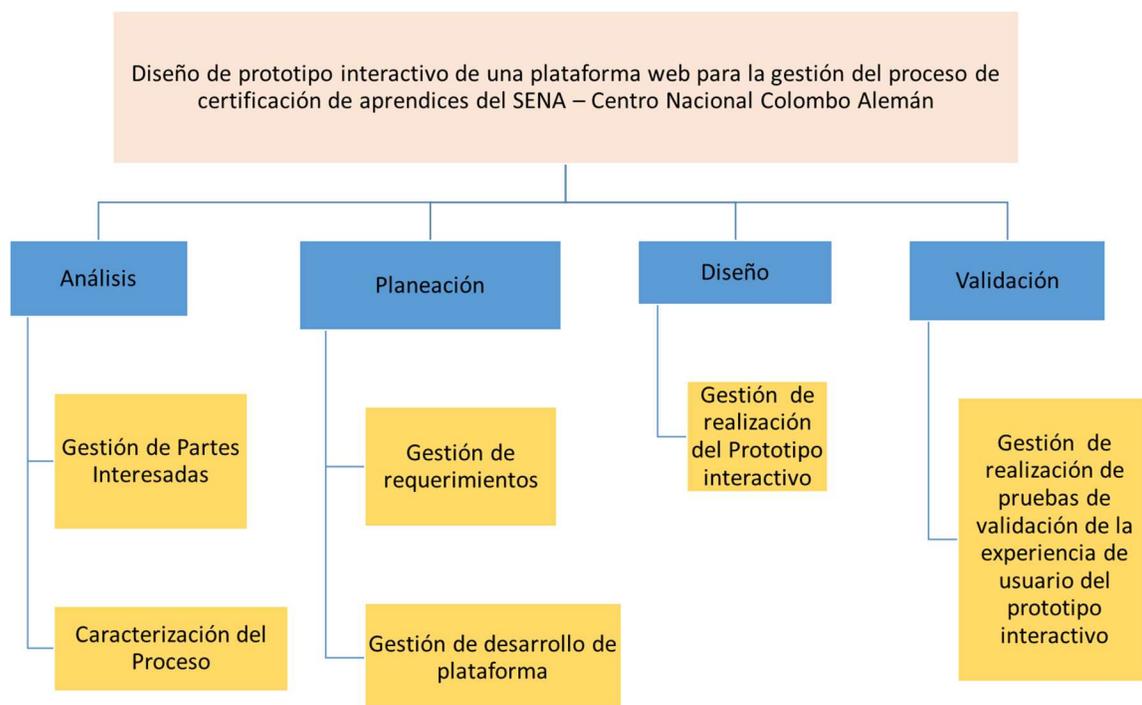


Ilustración 24. Estructura de Desglose de Trabajo (EDT) del proyecto

DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES

A través del juicio de expertos se realizó la estimación de los periodos de trabajo necesarios para analizar las actividades con los recursos contemplados, seguidamente se utilizó la técnica PERT de estimación a fin de calcular la duración esperada., adicionalmente se estableció la duración requerida para finalizar cada una de las actividades.

El resultado de este proceso se presenta en la siguiente tabla donde se muestran los valores utilizados para el cálculo de la duración esperada

No	Código EDT		Predecesoras	Duración
1		Caracterización del proceso	-	41
2	1.1	Análisis de Causas		10
3	1.1.1	Elaborar árbol de problemas y árbol de objetivos		5
4	1.1.2	Caracterizar el proceso	3	5
5	1.2	Gestión de Partes Interesadas		31
6	1.2.1	Definir los interesados	4	5
7	1.2.2	Realizar entrevistas Individuales		15
8	1.2.3	Realizar reuniones con las partes interesados	7	10
9	1.2.4	Validación de la caracterización	8	1
10	2	Planeación de la plataforma		42
11	2.1	Gestión de los Requerimientos		26
12	2.1.1	Determinar requerimientos Funcionales	9	8
13	2.1.2	Elaborar definiciones, acrónimos y abreviaturas	12	3
14	2.1.3	Elaborar diseño de casos de usos	13	6
15	2.1.4	Elaborar diseño del Navegador	14	3
16	2.1.5	Elaborar diagrama de secuencia	15	6
17	2.2	Gestión del desarrollo		16
18	2.2.1	Definir los roles y costos del desarrollo	16	5
19	2.2.2	Realizar el cronograma de actividades de desarrollo	18	4
20	2.2.3	Calcular el estimado de recursos para el desarrollo	19	5
21	2.2.4	Validar la gestión del desarrollo	20;9	2
22	3	Diseño de la plataforma		33
23	3.1	Diseño del Prototipo		33
24	3.1.1	Desarrollar propuesta gráfica	21	10
25	3.1.2	Realizar elaboración de bocetos basados en requerimientos	24	20

26	3.1.3	Validación del diseño de la plataforma	25;21;9	3
27	4	Validación de la plataforma		21
28	4.1	Pruebas de experiencia de Usuario		21
29	4.1.1	Revisar y validar Muckup	26	7
30	4.1.2	Elaborar pruebas unitarias para verificación del proceso	29	12
31	4.1.3	Control de pruebas	30	2
32	5	Cierre del proyecto		1
33	5.1	Gestión de cierre		1
34	5.1.1	Realizar reuniones de entrega	31	0,5
	5.1.2	Firma de actas de cierre	34	0,2

Tabla 12. Actividades y duración esperada. Fuente – Elaboración Propia

PROGRAMACION EN PROYECT DE LA EJECUCION DEL PROYECTO

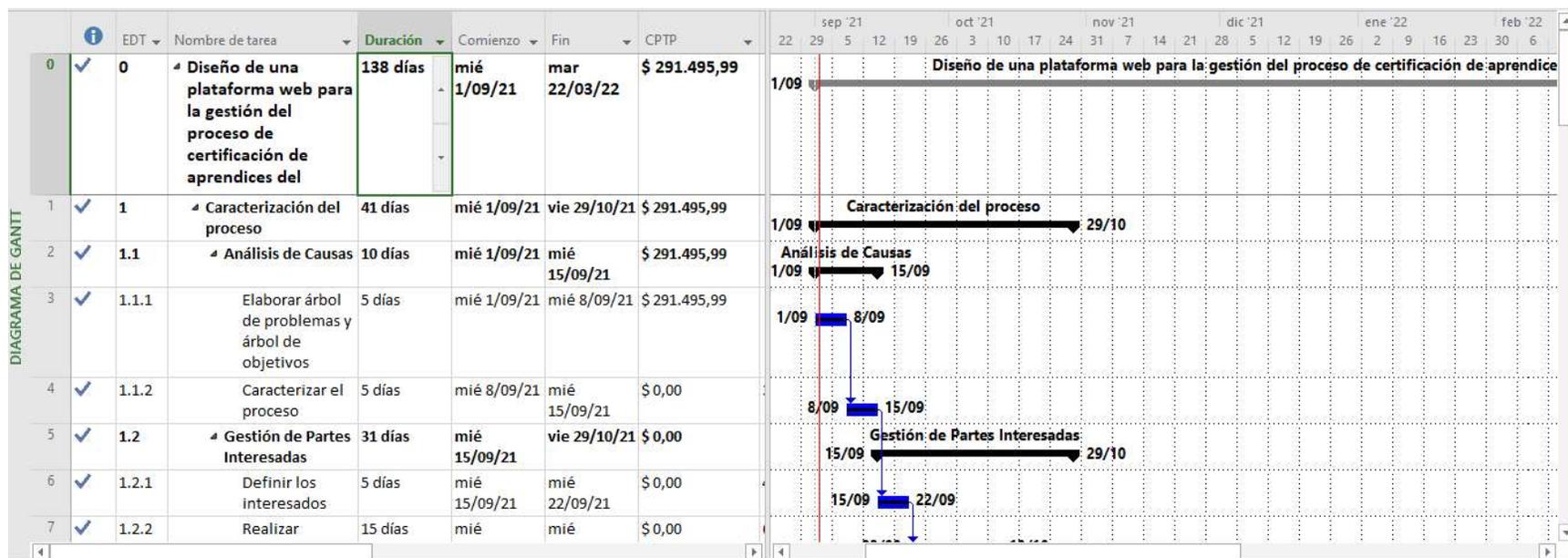


Ilustración 25. Vista del cronograma en project proyecto

PLAN DE GESTIÓN DE LOS COSTOS DEL PROYECTO

Para la gestión de los costos del desarrollo el proyecto se hace necesario contar con elementos de oficina, recurso humano calificado y computadores, por lo cual se ha establecido que los siguientes rubros: material (consumible), personal y maquinaria (no consumible).

Para la estimación de costos de materiales consumibles se estableció contar con un paquete que contenga los elementos de oficina necesarios para la gestión del proyecto como, por ejemplo: papel, tintas, tableros, marcadores, lapiceros, entre otros.

A continuación, se muestran los costos estimados para personal:

ITEM	ROL EN EL PROYECTO	FORMACION ACADÉMICA	EXPERIENCIA GENERAL	HONORARIOS MENSUALES	VALOR DIA
1	Director de Proyecto	Profesional en Ingeniería Industrial	Mínimo 3 años de experiencia profesional relacionada	\$ 3.800.000,00	\$ 126.666,67
2	Coordinador de Proyecto	Profesional en Ingeniería Industrial	Mínimo 1 año de experiencia profesional relacionada	\$ 3.000.000,00	\$ 100.000,00
3	Ingeniero de Diseño	Profesional en Ingeniería de Sistemas	Mínimo 3 años de experiencia profesional relacionada	\$ 3.200.000,00	\$ 106.666,67
4	Experto en UX	Profesional en Ingeniería de Sistemas o Diseño Grafico	Mínimo 1 año de experiencia profesional relacionada	\$ 2.500.000,00	\$ 83.333,33

Tabla 13. Matriz de estimación de costos de personal – Elaboración Propia

Para maquinaria se toma como base consultas realizadas en la web de equipos de cómputo como se muestra a continuación:

ITEM	RECURSO	DESCRIPCIÓN	LINK	PRECIO	SELECCIONADO	UNIDADES REQUERIDAS PARA EL PROYECTO
1	Computador área Administrativa	Portátil ACER - Negro Procesador Intel Core i5 1035G1 1.0 GHz Sistema Operativo: Windows 1 Memoria RAM: 4GB Tamaño de la pantalla: 15.6" Pulgadas Unidad de estado sólido SSD: 256GB	https://www.alkosto.com/portatil-acer-a315-56-543d-intel-core-i5-15-6-pulgadas-4gb-disco-solido-256gb-azul	\$2.199.000	SI	2
		Portátil HP - Plateado Procesador Intel Core i5 Memoria RAM: 8GB Tamaño de la pantalla: 15.6" Pulgadas Unidad de estado sólido SSD: 256GB	https://www.panamericana.com.co/portatil-hp-lapton-15-dw1051la-intel-core-i5-ram-8gb-256gb-ssd-15-6-plateado-609278/p	\$2.599.000	NO	0
2	Alquiler coworking	\$960.000 mes incluye: 3 puestos de trabajo libres durante 30 días 8 créditos para uso de salas de reuniones Impresiones/Fotocopias: B&N:120 Color:20 Café, agua y cerveza Servicio de oficina virtual: línea telefónica privada con recepción y notificación de mensajes + manejo de correspondencia en dirección comercial. WiFi ilimitado con internet de alta velocidad Café, agua y cerveza Acceso a todos los eventos de networking: conferencias, charlas, happy hours, desayunos	https://lydhouse.com/coworking/	\$32.000	SI	1
3	Computador área Técnica	Portátil ASUS VivoBook 14" Pulgadas M4131A-BV263T Procesador: AMD Ryzen 5 4500U Processor 2.3 GHz Memoria RAM: 8 GB Disco Sólido 512 GB Pantalla: 14" Pulgadas	https://www.alkosto.com/portatil-asus-vivobook-14-pulgadas-m4131a-bv263t-procesador-amd-ryzen-5-8gb-ram-disco-solido-512-gb-negro	\$2.699.000	SI	1
		Portátil HP Laptop 15.6 pulgadas Intel Core i5 8GB 512GB Procesador: Intel Core i5 Memoria RAM: 8GB+ 32GB Optane Tamaño de la pantalla: 15.6 pulgadas Unidad de estado sólido SSD: 512GB	https://www.falabella.com.co/falabella-co/product/9637262/Portatil-HP-Laptop-15.6-pulgadas-Intel-Core-i5-8GB-512GB/9637262	\$2.649.000	NO	0

Tabla 14. Matriz de consulta de costos de equipos – Elaboración Propia

PRESUPUESTO DEL PROYECTO				
NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO	Versión:	1	
Diseño de prototipo de una plataforma web para la gestión del proceso de certificación de aprendices del SENA – Centro Nacional Colombo Alemán	Prototipo para la gestión de certificación en el CNCA	Revisado Por: (Nombre y apellido)	Dilnec Bolivar Tovar	
		Aprobado Por: (Nombre y apellido)	Ritha Gutierrez Consuegra	
		Fecha de aprobación (DD - MM - AAAA)	16/11/2020	
PRESUPUESTO DEL PROYECTO - POR ENTREGABLE Y POR TIPO DE RECURSO -				
PROYECTO	ENTREGABLE	TIPO DE RECURSO	MONTO \$	
Diseño de prototipo de una plataforma web para la gestión del proceso de certificación de aprendices del SENA – Centro Nacional Colombo Alemán	Caracterización del proceso	Personal	\$9.293.333,33	
		Materiales	\$825.000,00	
		Maquinaria	\$1.294.148,33	
	Total Entregable			\$11.412.481,66
	Planeación de la plataforma	Personal	\$12.500.000,00	
		Materiales	\$2.019.000,00	
		Maquinaria	\$3.213.411,96	
	Total Entregable			\$17.732.411,96
	Diseño de la plataforma	Personal	\$20.833.333,33	
		Materiales	\$1.281.000,00	
		Maquinaria	\$1.245.670,96	
	Total Entregable			\$23.360.004,29
	Validación de la plataforma	Personal	\$7.000.000,00	
		Materiales	\$897.000,00	
		Maquinaria	\$1.245.670,95	
	Total Entregable			\$9.142.670,95
	Cierre	Personal	\$83.333,33	
		Materiales	\$46.000,00	
		Maquinaria	\$215.691,39	
	Total Entregable			\$345.024,72
	TOTAL ENTREGABLES			\$61.992.593,58
Reserva de Contingencia			\$16.938.545,46	
Reserva de Gestión			\$6.199.259,36	
PRESUPUESTO TOTAL DEL PROYECTO			\$78.931.139,04	

Tabla 15. Presupuesto por tipo de recurso – Elaboración Propia

PLAN DE GESTION DE COSTOS					
NOMBRE DEL PROYECTO		SIGLAS DEL PROYECTO		Versión:	1
Diseño de prototipo de una plataforma web para la gestión del proceso de certificación de aprendices del SENA – Centro Nacional Colombo Alemán		Prototipo para la gestión de certificación en el CNCA		Revisado Por: (Nombre y apellido)	Dilnec Rafaela Bolivar Tovar
				Aprobado Por: (Nombre y apellido)	Ritha Mercedes Gutierrez Consuegra
				Fecha de aprobación (DD - MM - AAAA)	16/11/2020
TIPOS DE ESTIMACIÓN DEL PROYECTO: TIPOS DE ESTIMACIÓN A UTILIZAR EN EL PROYECTO CON INDICACIÓN DEL MODO DE FORMULACIÓN Y LOS NIVELES DE PRECISIÓN DE CADA TIPO.					
TIPO DE ESTIMACIÓN (ESPECIFICAR LOS TIPOS DE STIMACIÓN A USAR EN EL PROYECTO, EJM. ORDEN DE MAGNITUD, PRESUPUESTO, DEFINITIVA)		MODO DE FORMULACIÓN (ESPECIFICAR EN DETALLE EL MODO DE FORMULACIÓN DEL ESTIMADO INDICANDO EL PORQUÉ, QUIÉN, CÓMO, Y CÓANDO)		NIVEL DE PRECISIÓN (ESPECIFICAR EL NIVEL DE PRECISIÓN DEL ESTIMADO, EJM. -15% +25%)	
Definitivo o Final		Bottom up		-5% y el 10%	
TIPO DE RECURSO			UNIDADES DE MEDIDA		
Recurso Personal			Costo/Día		
Recurso Material o Consumible			Global		
Recurso Máquina o no Consumibles			Unidades		
PLAN DE CUENTAS DE CONTROL: CUENTAS DE CONTROL O GRUPOS DE ENTREGABLES QUE SE UTILIZARÁN PARA LA MEDICIÓN Y EL CONTROL DEL VALOR GANADO.					
CUENTA DE CONTROL (CÓDIGO Y NOMBRE DE CUENTA)	ENTREGABLES (FASES O ENTREGABLES AGRUPADOS EN LA CUENTA)	PRESUPUESTO (MONTO DEL PRESUPUESTO PARA LA CUENTA)	RESPONSABLE (PERSONA RESPONSABLE DE MONITOREAR Y LOGRAR LOS OBJETIVOS DE COSTOS)	FECHAS INICIO-FIN (FECHAS PROGRAMADAS DE INICIO Y FIN DE LOS ENTREGABLES DE LA CUENTA)	
	Caracterización del proceso	\$14.676.150,00	Ritha Mercedes Gutierrez Consuegra	01/09/2021 a 29/10/2021	
	Planeación de la plataforma	\$20.915.230,00	Ritha Mercedes Gutierrez Consuegra	29/10/2021 a 31/12/2021	
	Diseño de la plataforma	\$33.001.270,00	Ritha Mercedes Gutierrez Consuegra	31/12/2021 a 17/02/2022	
	Validación de la plataforma	\$9.985.140,00	Ritha Mercedes Gutierrez Consuegra	17/02/2022 a 18/03/2022	
	Cierre del proyecto	\$353.357,00	Ritha Mercedes Gutierrez Consuegra	18/03/2022 a 22/03/2022	

PLANIFICACIÓN GRADUAL: FORMA EN QUE SE UTILIZARÁ LA PLANIFICACIÓN GRADUAL, DEFINIENDO LAS ETAPAS Y LOS NIVELES DE AGREGACIÓN DE LOS COMPONENTES DE PLANIFICACIÓN, ASÍ COMO LA FECHA EN QUE SE EMITIRÁN LOS PRESUPUESTOS NO EXPANDIDOS Y LA PERSONA RESPONSABLE DE HACERLOS.			
ETAPA (ETAPAS DE LA PLANIFICACIÓN GRADUAL, O MOMENTOS EN LOS CUALES SE PRESENTARÁN LAS LÍNEAS BASE CON COMPONENTES DE PLANIFICACIÓN NO EXPANDIDOS)	COMPONENTES DE PLANIFICACIÓN (COMPONENTES DE PLANIFICACIÓN A USAR EN DICHA ETAPA)	FECHA DE EMISIÓN DE PRESUPUESTO (FECHA APROXIMADA EN QUE SE EMITIRÁ EL PRESUPUESTO USANDO LOS COMPONENTES DE PLANIFICACIÓN DE DICHA ETAPA)	RESPONSABLE (PERSONA RESPONSABLE DE EMITIR EL PRESUPUESTO CON LOS COMPONENTES DE PLANIFICACIÓN DE DICHA ETAPA)
No aplica para el proyecto	No aplica para el proyecto	No aplica para el proyecto	No aplica para el proyecto
UMBRALES DE CONTROL			
ALCANCE: PROYECTO/FASE/ENTREGABLE (ESPECIFICAR SI EL UMBRAL DE CONTROL APLICA A TODO EL PROYECTO, UNA FASE, UN GRUPO DE ENTREGABLES O UN ENTREGABLE ESPECÍFICO)	VARIACIÓN PERMITIDA (VARIACIÓN PERMITIDA PARA EL ALCANCE ESPECIFICADO, EXPRESADA EN VALORES ABSOLUTOS, EJM \$, O VALORES RELATIVOS EJM %)	ACCIÓN A TOMAR SI VARIACIÓN EXCEDE LO PERMITIDO (ACCIÓN A TOMAR EJM. MONITOREAR RESULTADOS, ANALIZAR VARIACIONES, O AUDITORIA PROFUNDA DE LA VARIACIÓN)	
Proyecto Completo	+ / - 10% costo planificado	Verificar control a implementar y ejecutarlo	
MÉTODOS DE MEDICIÓN DE VALOR GANADO			
ALCANCE: PROYECTO/FASE/ENTREGABLE (ESPECIFICAR SI EL MÉTODO DE MEDICIÓN APLICA A TODO EL PROYECTO, UNA FASE, UN GRUPO DE ENTREGABLES O UN ENTREGABLE ESPECÍFICO)	MÉTODO DE MEDICIÓN (ESPECIFICAR EL MÉTODO DE MEDICIÓN QUE SE USARÁ PARA CALCULAR EL VALOR GANADO DE LOS	MODO DE MEDICIÓN (ESPECIFICAR EN DETALLE EL MODO DE MEDICIÓN, INDICANDO EL QUIÉN, CÓMO, CUÁNDO, DONDE)	
Proyecto Completo	Valor Acumulado – Curva S	Reporte de ejecución semanal de los avances del Proyecto	
FORMULAS DE PRONÓSTICO DEL VALOR GANADO: ESPECIFICACIÓN DE FORMULAS DE PRONÓSTICO QUE SE UTILIZARÁN PARA EL PROYECTO.			
TIPO DE PRONÓSTICO	FÓRMULA	MODO: QUIÉN, CÓMO, CUÁNDO, DÓNDE	
EAC variaciones típicas	$AC + (BAC - EV) / CPI$	Reporte de ejecución semanal de los avances del Proyecto	
NIVELES DE ESTIMACIÓN Y DE CONTROL: ESPECIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE DETALLE EN QUE SE EFECTUARÁN LAS ESTIMACIONES Y EL CONTROL DE LOS COSTOS.			
TIPO DE ESTIMACIÓN DE COSTOS (ESPECIFICAR LOS TIPOS DE ESTIMACIÓN A USAR EN EL PROYECTO, EJM. ORDEN DE MAGNITUD, PRESUPUESTO, DEFINITIVA)	NIVEL DE ESTIMACIÓN DE COSTOS (ESPECIFICAR EL NIVEL DE DETALLE AL CUAL SE EFECTUARÁN LOS ESTIMADOS DE COSTOS, EJM. ACTIVIDAD, PAQUETES DE TRABAJO, ENTREGABLES, ETC.)	NIVEL DE CONTROL DE COSTOS (ESPECIFICAR EL NIVEL DE DETALLE AL CUAL SE EFECTUARÁ EL CONTROL DE LOS COSTOS EN EL SISTEMA EVM, EJM. ACTIVIDAD, PAQUETES DE TRABAJO, ENTREGABLES, ETC.)	
Definitiva	Por actividad	El mismo	
PROCESOS DE GESTIÓN DE COSTOS: DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE COSTOS QUE SE REALIZARÁN DURANTE LA GESTIÓN DE PROYECTOS.			

PROCESO DE GESTIÓN DE COSTOS	DESCRIPCIÓN: QUÉ, QUIÉN, CÓMO, CUÁNDO, DÓNDE, CON QUÉ
Estimación de Costos	Se estiman los costos del proyecto con base al tipo de estimación definitivo. Esto se realiza en la planificación del proyecto. Este documento es elaborado por el Coordinador, revisado por el Director y aprobado por el Sponsor
Preparación del presupuesto de Costos	Se calcula el presupuesto del proyecto y se asigna la reserva de gestión del mismo. Este documento es elaborado por el Coordinador, revisado por el Director y aprobado por el Sponsor
Control de Costos	Se evaluará el impacto de cualquier posible cambio del costo, informando al Sponsor los efectos en el proyecto, en especial las consecuencias relacionadas con alcance, tiempo y costo. El análisis de impacto deberá ser presentado al Sponsor y evaluará distintos escenarios posibles, cada uno de los cuales corresponderá alternativas de intercambio de triple restricción. Toda variación final dentro del +/-10% del presupuesto será considerada como normal. Toda variación final fuera del +/- 10% del presupuesto será considerada como causa asignable y deberá ser auditada. Se presentará un informe de auditoría, y de ser el caso se generará una lección aprendida.
FORMATOS DE GESTIÓN DE COSTOS: DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS FORMATOS DE GESTIÓN DE COSTOS QUE SE UTILIZARÁN DURANTE LA GESTIÓN DE PROYECTOS.	
FORMATO DE GESTIÓN DE COSTOS	DESCRIPCIÓN: QUÉ, QUIÉN, CÓMO, CUÁNDO, DÓNDE, CON QUÉ
Plan de Gestión de Costos	Documento que informa la planificación para la gestión del costo del proyecto
Costeo del Proyecto	Informe detallado de los costos a nivel de las actividades de cada entregable, según el tipo de recurso que participe, incluye la línea base del costo del proyecto sin la reserva de contingencia
Presupuesto por Entregable y por Tipo de Recurso	Informe con los costos del proyecto divididos por entregable y cada entregable en los 3 tipos de recursos (personal, materiales, maquinaria)

Tabla 16. Plan de Gestión de Costos – Elaboración Propia

PLAN DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

OBJETIVO

Establecer los controles requeridos en el desarrollo de los entregables definidos para el diseño de la plataforma web para la gestión del proceso de certificación de aprendices del SENA – Centro Nacional Colombo Alemán, asegurando la calidad de los mismos y el desarrollo del proyecto en lo que corresponde al cumplimiento de los requisitos, especificaciones y normatividad aplicable.

ALCANCE

Este plan de gestión de calidad está diseñado para asegurar la calidad de los entregables resultantes del desarrollo del proyecto *“Diseño de prototipo de una plataforma web para la gestión del proceso de certificación de aprendices del SENA – Centro Nacional Colombo Alemán”*, cumpliendo lo establecido por los requisitos del cliente. Las actividades, procedimientos, metodologías, controles y recursos a ejecutar consideran las especificaciones, características técnicas y obligaciones establecidas en el marco normativo que aplique y la ingeniería de software.

Este proyecto se desarrolla como una propuesta independiente que procura el mejoramiento de un proceso específico del Centro Nacional Colombo Alemán, sus pruebas se limitan a este y se espera que los resultados sean implementados en una segunda etapa.

POLÍTICA DE CALIDAD

La implementación de este proyecto procura la satisfacción de los clientes y usuarios finales, asegurando en cada acción el cumplimiento de los requisitos establecidos para las actividades, reconociendo la importancia de la prevención antes que la inspección, buscando la confiabilidad del servicio, basado en valores y principios profesionales, contribuyendo al desarrollo y mejora continua en beneficio de los clientes internos y externos de la Entidad.

Cabe anotar, que el SENA, sostiene su sistema de calidad basada en la siguiente política:

El SENA desde su Subsistema de Gestión de la Calidad en el enfoque de prestación de sus servicios con alta calidad formaliza herramientas para mejorar la eficiencia, eficacia y

efectividad de sus procesos.

En articulación con la Promesa de Valor del Sistema Integrado de Gestión y Autocontrol – SIGA, se compromete con:

- El fomento de la cultura de la mejora.
- La implementación articulada de buenas prácticas de gestión a nivel nacional.
- El fortalecimiento de la imagen institucional por sus aportes a la productividad del País.

OBJETIVOS DE CALIDAD

- Incrementar el nivel de satisfacción de las partes interesadas, en atención de sus intereses, necesidades y expectativas pertinentes, articuladas con el contexto de la Entidad.
- Mejorar la eficiencia, eficacia y efectividad del proceso.

MARCO NORMATIVO

- Ley 1581 de 2012, la cual constituye el marco general de la protección de los datos personales en Colombia.
- Acuerdo 7 de 2012, el cual adopta el Reglamento del Aprendiziz SENA.
- Acuerdo 13 de 2019 SENA, el cual se aprueba la Política General de Seguridad de la Información y Protección de Datos Personales en el SENA, y se dictan otras disposiciones.

GESTIÓN DEL PROYECTO

- La gestión del proyecto se realizará bajo los lineamientos del PMBOK Project Management Body of Knowledge, asegurando el cumplimiento de los factores claves:

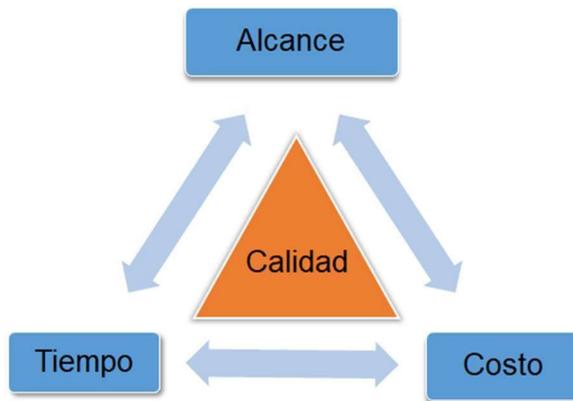


Ilustración 26. Triple restricción

- Se aplicará el ciclo PHVA en el desarrollo de los entregables, asegurando la eficacia en el cumplimiento de los requisitos del Patrocinador

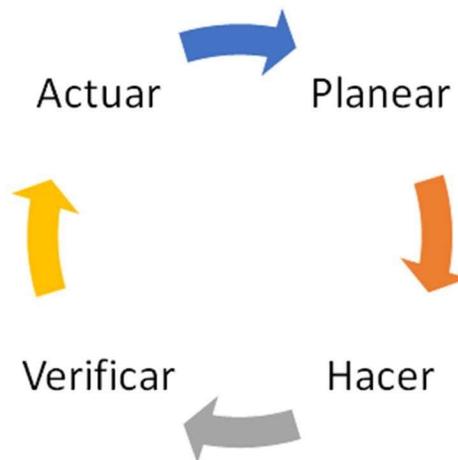


Ilustración 27. Ciclo PHVA

ORGANIGRAMA DEL PROYECTO

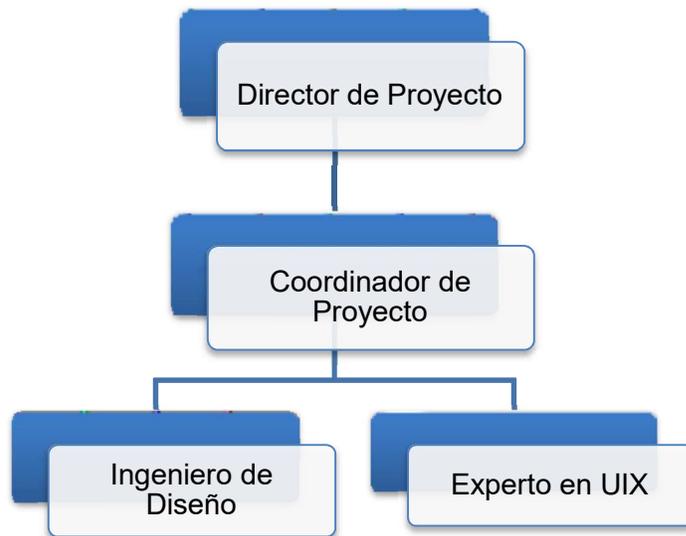


Ilustración 28. Organigrama del Proyecto

COMPETENCIA DEL EQUIPO DE TRABAJO

ROL EN EL PROYECTO	FORMACIÓN ACADÉMICA	EXPERIENCIA GENERAL	EXPERIENCIA ESPECÍFICA
Director de Proyecto	Profesional en Ingeniería Industrial	Mínimo 3 años de experiencia profesional relacionada	Mínimo 1 año en Coordinación de Proyectos
Coordinador de Proyecto	Profesional en Ingeniería Industrial	Mínimo 1 año de experiencia profesional relacionada	Mínimo 6 meses desarrollando labores de seguimiento y control a cada una de actividades y de revisión constante del cumplimiento de cronograma de ejecución
Ingeniero de Diseño	Profesional en Ingeniería de Sistemas	Mínimo 3 años de experiencia profesional relacionada	Mínimo 1 año de experiencia trabajando en la creación de software de calidad, aplicando conocimiento científico y estadístico. Debe analizar, diseñar, programar, probar y mantener sistemas informáticos y de software con el propósito de resolver problemas para los usuarios.
			Contar con conocimientos en desarrollo de aplicaciones web bajo los lenguajes de Angular, Html5, CSS, JavaScript, Java, PHP, Laravel.
			Que realice Diagramas de casos de uso, diagramas de secuencia, diagramas de flujos, diagramas UML.

ROL EN EL PROYECTO	FORMACIÓN ACADÉMICA	EXPERIENCIA GENERAL	EXPERIENCIA ESPECÍFICA
Experto en UX	Profesional en Ingeniería de Sistemas o Diseño Gráfico	Mínimo 1 año de experiencia profesional relacionada	<p>Mínimo 1 año de experiencia trabajando con sistemas informáticos (aplicaciones, páginas web, software, etc.) con la experiencia del usuario, el lado UI (“interfaz de usuario”) con un buen manejo del diseño de todos los componentes que existen en una interfaz.</p> <p>Abierto para la investigación del usuario, con capacidad de asimilar que siempre diseñará para distintos usuarios con fortalezas para adaptarse al cambio.</p> <p>Experto en analizar y sintetizar estructuras de información.</p>

Tabla 17. Competencias del Equipo de Trabajo. Fuente – Elaboración Propia

ROLES, RESPONSABILIDADES Y FUNCIONES:

Rol: Director de Proyecto

- Garantizar el desarrollo del proyecto de acuerdo a los parámetros establecidos.
- Desarrollar acciones que propendan por el óptimo desarrollo del proyecto.
- Implementar criterios de aceptación para el desarrollo del proyecto.
- Informar sobre la importancia de satisfacer los requisitos legales y del patrocinador.
- Resolver inconvenientes que afecten el normal desarrollo del proyecto.
- Dirigir, organizar y controlar el desarrollo del proyecto, así como la documentación de ordentécnico y administrativo.
- Asegurar la optimización de los recursos asignados al proyecto, velando por el cuidado y disponibilidad de los mismos.
- Implementar criterios de aceptación para el desarrollo del proyecto.
- Elaborar los indicadores de productividad y calidad de la operación.
- Atender los requerimientos del Cliente relacionados con las actividades del proyecto

Rol: Coordinador de Proyecto

- Dirigir, supervisar y coordinar los aspectos administrativos, financieros y técnicos de las actividades del proyecto.
- Informar sobre la importancia de satisfacer los requisitos de clientes internos y externos del proyecto.
- Velar por el cumplimiento de las acciones relativas a la gestión de calidad del proyecto.
- Reportar novedades de personal oportunamente a la Gerencia del proyecto.
- Asegurar que el personal a su cargo actúa de acuerdo con las normas de la Entidad patrocinadora del proyecto.
- Asesorar a la Dirección en el análisis y adopción de los planes, políticas, metas y estrategias relativas a la gestión de calidad.
- Dirigir y controlar el desarrollo de los procesos relacionados con el desarrollo de las actividades.
- Coordinar la capacitación del grupo de trabajo.
- Velar por el cumplimiento de las normas de seguridad y salud en el trabajo de todo el grupo de trabajo.
- Implementar un sistema controlado y eficiente de inspección periódica de las actividades realizadas.
- Evaluar el desempeño de las personas bajo su responsabilidad.

Rol: Ingeniero de Diseño

- Administrar las bases de datos de la información recibida para la realización de sus actividades.
- Diseñar y dar soporte en la ejecución de las actividades propias del diseño del software.
- Reportar los avances y resultados de las actividades realizadas.
- Apoyar en la entrega de la información de acuerdo con las necesidades del proyecto.
- Garantizar la entrega oportuna y el cargue de la información de las actividades realizadas.
- Cumplir y exigir el cumplimiento de las normas y procedimientos técnicos.
- Evaluar la eficiencia del software.

Rol: Experto en UIX

- Diseñar y dar soporte en la ejecución de las actividades propias del diseño del software.
- Reportar los avances y resultados de las actividades realizadas.
- Apoyar en la entrega de la información de acuerdo con las necesidades del proyecto.
- Garantizar la entrega oportuna y el cargue de la información de las actividades realizadas.
- Cumplir y exigir el cumplimiento de las normas y procedimientos técnicos.

MONITORIZACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD DEL PROYECTO

Teniendo en cuenta que existen diferentes maneras de evaluar la calidad en este tipo de proyectos es necesario elegir los que se adapten al mismo y permitan cumplir con los requisitos y garantizarla calidad en los entregables del proceso, de tal manera que en la siguiente tabla se enuncian los controles de calidad al proyecto.

ENTREGABLE	CONTROL A EJECUTAR	MÉTRICA A UTILIZAR	REQUISITO DE CALIDAD	RESPONSABLE
Caracterización del proceso	Costos	Gráficos de Control Earned Value Management	Igual o menor al presupuesto proyectado	Director de Proyecto
	Tiempos	Hoja de Control Eficiencia en el tiempo de ejecución	Igual o menor al cronograma proyectado	Coordinador de Proyecto
	Riesgos	Gráficos de Control según resultado de verificación aplicada a las partes interesadas	Aprobación de mínimo el 80% de los encuestados	Coordinador de Proyecto
Planeación de la plataforma	Costos	Gráficos de Control Earned Value Management	Igual o menor al presupuesto proyectado	Director de Proyecto
	Tiempos	Hoja de Control Eficiencia en el tiempo de ejecución	Igual o menor al cronograma proyectado	Coordinador de Proyecto
	Riesgos	Gráficos de control, resultados de la validación aplicada a los usuarios de los parámetros identificados	Aprobación de mínimo el 80% de los encuestados	Coordinador de Proyecto
Diseño de la plataforma	Costos	Gráficos de Control Earned Value Management	Igual o menor al presupuesto proyectado	Director de Proyecto
	Tiempos	Hoja de Control Eficiencia en el tiempo de ejecución	Igual o menor al cronograma proyectado	Coordinador de Proyecto
	Riesgos	Gráficos de Control Validación por parte de los usuarios de la Comprensión Global del Sitio	Aprobación de mínimo el 80% de los encuestados	Ingeniero de Diseño
Validación	Costos	Gráficos de Control Earned Value Management	Igual o menor al presupuesto proyectado	Director de Proyecto
	Tiempos	Hoja de Control Eficiencia en el tiempo de ejecución	Igual o menor al cronograma proyectado	Coordinador de Proyecto
	Riesgos	Gráficos de Control de la validación por parte de los usuarios de los aspectos de Interfaces y Estéticos	Mínimo 90% de aprobación	Ingeniero de Diseño

Tabla 18. Controles de Calidad del Proyecto Fuente – Elaboración Propia

PRUEBAS Y EVALUACIÓN

Las pruebas que se realizarán a la plataforma para comprobar su calidad se listan a continuación:

- Pruebas de Caja Negra: Esta prueba implica una variada selección de los datos de

prueba, así como una buena interpretación de los resultados para determinar el nivel de la optimización de la funcionalidad externa del sistema.

- Pruebas de Caja Blanca: Es un tipo de prueba de software que se realiza sobre las funciones internas de un módulo.

REVISIONES Y AUDITORÍA

El proyecto contempla el plan de revisiones y auditorías, en el cual se realizará semanalmente la revisión de avances del proyecto para identificar qué tareas se han realizado satisfactoriamente y en cuales hay que realizar ajustes para poder aplicar las medidas correctivas pertinentes, realimentando con el equipo de trabajo las acciones a seguir de modo que se mantenga el control de las mismas, asegurando la satisfacción del cliente.

COMUNICACIONES

Para el proyecto, el cual tiene carácter de interno, la organización realiza las actividades de comunicación se mantendrán mediante reuniones de coordinación virtuales y/o presenciales, solicitudes de información, e-mail y teléfono, además se mantendrá informada al patrocinador mediante Informes de avance e informes de calidad según sea necesario.

GESTIÓN DE LOS RIESGOS

DEFINICIÓN DE ESCALAS DE PROBABILIDAD					
Numérica:					
<i>Casi cierta: 5</i>	<i>Probable: 4</i>	<i>Posible: 3</i>	<i>Improbable: 2</i>	<i>Raro: 1</i>	
Relativa:					
<i>Casi cierta: Ocurre en la mayoría de las circunstancias</i>	<i>Probable: Probablemente ocurrirá en la mayoría de las circunstancias</i>	<i>Posible: Podría ocurrir en algún momento</i>	<i>Improbable: Puede ocurrir sólo en circunstancias excepcionales</i>	<i>Raro: No se espera que ocurra</i>	
DEFINICIÓN DE ESCALAS DE IMPACTO					
Escalas de Riesgo en los Objetivos del Proyecto					
Objetivo	Escalas relativas de Impacto				
	Catastrófico	Mayor	Moderado	Menor	Insignificante
Costo	Representa pérdidas económicas mayores de \$5.000.000	Representa pérdidas económicas entre \$3.000.000 y \$5.000.000	Representa pérdidas económicas entre \$1.000.000 y \$3.000.000	Representa pérdidas económicas menores de \$1.000.000	No representa pérdidas económicas
Tiempo	Representa pérdidas mayores a 8 días en el desarrollo del proyecto	Representa pérdidas entre 8 y 6 días en el desarrollo del proyecto	Representa pérdidas entre 6 y 3 días en el desarrollo del proyecto	Representa pérdidas entre 3 y 2 días en el desarrollo del proyecto	Representa pérdidas menores a 2 días en el desarrollo del proyecto
DEFINICIÓN DE RIESGO ACEPTABLE					
<p>Para este proyecto, un nivel de riesgo aceptable implica:</p> <p>Tener como máximo 10 riesgos altos</p> <p>No tener riesgos que excedan una calificación de 85 para los riesgos negativos</p> <p>No tener riesgos que excedan mas del 25% del presupuesto o del 15% del cronograma.</p>					

Tabla 19. Gestión de los Riesgos. Fuente – Elaboración Propia

ROLES Y RESPONSABILIDADES EN LA GESTIÓN DE RIESGOS	
Rol	Responsabilidades
Director de Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> * Planificar la gestión de riesgos. * Realizar el seguimiento a la gestión de riesgos. * Integrar la gestión de riesgos en el plan de gestión del proyecto. * Gestionar los recursos y presupuesto asignados a la gestión de riesgos. * Velar por la adecuada resolución de conflictos relacionados con la gestión de riesgos.
Coordinador de Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> * Ejecutar la gestión de riesgos. * Dar soporte a los miembros del equipo del proyecto implicados en la gestión de riesgos. * Gestionar y mantener el registro de riesgos. * Informar oportunamente si detecta la materialización de alguno de los riesgos en su proceso. * Velar por la realización de las reuniones periódicas de gestión de riesgos.
Ingeniero de Diseño	<ul style="list-style-type: none"> * Aportar los conocimientos técnicos y experiencia para soportar la identificación y evaluación de riesgos. * Informar oportunamente si detecta la materialización de alguno de los riesgos en su proceso. * Participar en la implementación de las acciones definidas para la gestión de los riesgos.
Experto en UIX	<ul style="list-style-type: none"> * Informar oportunamente si detecta la materialización de alguno de los riesgos en su proceso. * Participar en la implementación de las acciones definidas para la gestión de los riesgos.
TOLERANCIA DE LOS INTERESADOS	
<p>De la organización: No tolerancia a riesgos que involucren la imagen</p> <p>Del proyecto: Todo riesgo que a partir de la combinación de probabilidad el impacto sea 9 o mayor debe tener establecido</p> <p>Del patrocinador: Todo riesgo que a partir de la combinación de probabilidad e impacto sea 16 debe tener establecido acciones</p>	

Tabla 20. Roles y responsabilidades en la gestión de los riesgos. Fuente – Elaboración Propia

HERAMIENTAS DE ANÁLISIS DE RIESGO A UTILIZAR		
IDENTIFICACIÓN:		
Análisis de hipótesis y restricciones__	Tormenta de ideas__	RBS__
Análisis del campo de fuerzas__	Mapas mentales__	EDT_X_
Análisis del árbol de fallas__	Listas de control__	Otro__
Análisis causal__	Consulta a expertos__	
Análisis FODA__	Sesión de identificación__	
Diagrama de flujo__	Entrevistas__	
Diagrama de influencias__	Encuestas__	
Diagrama de afinidad__	Delphi__	
Hoja de información del riesgo__	Espina de pescado__	
Revisión de documentos__	Plantillas y formularios__	
ANÁLISIS CUALITATIVO:		
Evaluación de la probabilidad e impacto__	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__	
Consulta a expertos_X_	Software__	
ANÁLISIS NUMÉRICO:		
Modelado y simulación__	Software__	
Árbol de decisión__	Valor Monetario Esperado__	
Diagrama de araña__	Diagrama de tornado__	
Estimaciones PERT__	Consulta a expertos__	
Análisis de sensibilidad__	Análisis ¿Qué pasa si?_X_	
Diagramas de dispersión__	Otro__	
PLANIFICACIÓN DE RESPUESTAS:		
Estrategias de respuestas__	Software__	
Planes de respuesta__	Tormenta de ideas__	
Revisión de documentos__	Reservas de gestión y contingencia_X_	
SEGUIMIENTO:		
Alertas al celular__	Auditorías__	
Lista de riesgos residuales__	Plantillas y formularios__	
Reuniones de seguimiento_X_	Registro de incidentes__	
Formulario de solicitud de cambio__	Revaluación de riesgos__	
Análisis de devíos y tendencias__	Análisis de reservas__	
Medición del desempeño__		
CIERRE DE PROYECTO O FASE:		
Reunión de lecciones aprendidas sobre riesgos_X_		
COMO SE INFORMARÁN LOS RIESGOS		
Los riesgos serán informados en las reuniones que se realicen con el equipo de trabajo y el plan de riesgos será parte integral de los documentos que se monitorean constantemente del proyecto		

Tabla 21. Plan de Gestión de Riesgos – Elaboración Propia

LISTA DE RIESGOS IDENTIFICADOS				
NOMBRE DEL PROYECTO		SIGLAS DEL PROYECTO	Versión:	
Diseño de prototipo de una plataforma web para la gestión del proceso de certificación de aprendices del SENA – Centro Nacional Colombo Alemán		Prototipo para la gestión de certificación en el CNCA	1	
			Revisado Por: (Nombre y apellido)	Dilnec Rafaela Bolivar Tovar
			Aprobado Por: (Nombre y apellido)	Ritha Mercedes Gutierrez Consuegra
			Fecha de aprobación (DD - MM - AAAA)	6/2/2021
LISTA DE RIESGOS IDENTIFICADOS			CATEGORÍA	TIPO (+/-)
1	Un inadecuado análisis del problema, podría impactar la calidad del proyecto y generaría incumplimiento en el alcance del mismo		Gestión	(-)
2	Por la falta de Interés de alguna de las partes en participar de las jornadas para la gestión de las partes interesadas, se podría impactar la calidad del proyecto lo que afectaría el cumplimiento de los objetivos		Gestión	(-)
3	No realizar las reuniones para determinar los requerimientos, por enfermedad de alguna de las partes se impactaría el cronograma del proyecto y se retrasarían las fechas establecidas de entrega		Gestión	(-)
4	Obtener información incompleta acerca del proceso de certificación actual, afectaría la adecuada realización del levantamiento de los requerimientos, lo que afectaría la actividad involucrada con los roles de la plataforma		Gestión	(-)
5	Un análisis de causas inadecuado acerca del proceso actual, impactaría la calidad del proyecto y afectaría el diseño final de la plataforma		Humano	(-)
6	Levantamiento errado de requerimientos generaría fallas en la calidad del proyecto por no cumplirse correctamente el objetivo de la actividad		Humano	(-)
7	Retrasos en la entrega de las actividades, cuasaría un impacto en el cronograma del proyecto, generando retrasos en las fechas de entrega establecidas		Humano	(-)
8	Pérdida de alguno de los equipo de cómputo, causaría un impacto económico en el proyecto debido a la pérdida de información y retrasos en la realización de las actividades		Técnico	(-)
9	Fallas en el fluido eléctrico generaría un impacto en el cumplimiento del cronograma por los retrasos en los tiempos estimados para la realización de la actividad		Técnico	(-)
10	Diseño poco funcional o inadecuado para las partes interesadas, lo que impactaría en la calidad del proyecto desarrollando una plataforma poco funcional que no satisfaga las necesidades del mismo y generaría la revisión de las actividades para rediseño según requerimiento y objetivos		Técnico	(-)
11	Retraso en las pruebas por fallas en el servicio de internet, generaría un impacto en el cronograma del proyecto retrasando los tiempos para la entrega de la plataforma		Técnico	(-)

Tabla 22. Listado de Riesgos – Elaboración Propia

PLAN DE GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS

OBJETIVO

Documentar el proceso para identificar, adquirir, desarrollar y gestionar el recurso humano necesario para desarrollar satisfactoriamente el proyecto “*Diseño de prototipo de una plataforma web para la gestión del proceso de certificación de aprendices del SENA – Centro Nacional Colombo Alemán*”.

ALCANCE

Este plan de gestión de recursos humanos describe los procesos y procedimientos utilizados para dotar de personal al proyecto, su alcance incluye roles y responsabilidades del proyecto, organización del mismo, política de recursos humanos, estimación de personal, procesos de gestión del personal, conjuntos de habilidades del personal, adquisición de personal, desarrollo del personal, monitoreo del desempeño.

Este proyecto se desarrolla como una propuesta independiente que procura el mejoramiento de un proceso específico del Centro Nacional Colombo Alemán, sus pruebas se limitan a este y se espera que los resultados sean implementados en una segunda etapa.

REQUERIMIENTOS Y ADQUISICIONES DE RECURSO HUMANO

Teniendo en cuenta alcance del proyecto y los objetivos planteados para el mismo se aplica la técnica denominada juicio de expertos para definir las necesidades y perfil académico del personal y se relacionan en la siguiente tabla:

ROL EN EL PROYECTO	FORMACIÓN ACADÉMICA
Director de Proyecto	Profesional en Ingeniería Industrial
Coordinador de Proyecto	Profesional en Ingeniería Industrial
Ingeniero de Diseño	Profesional en Ingeniería de Sistemas
Experto en UIX	Profesional en Ingeniería de Sistemas o Diseño Gráfico

Tabla 24. Requerimiento Recurso Humano. Fuente Elaboración Propia

El Director y el Coordinador del Proyecto deben tener dedicación exclusiva para la ejecución de las

actividades que se contemplan en el proyecto. El Ingeniero de Diseño y el Experto UX serán vinculados como proveedores de servicios personales y el momento y duración de su vinculación se calcularán al momento de definir la estimación de la necesidad del recurso de la WBS.

ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DEL PROYECTO

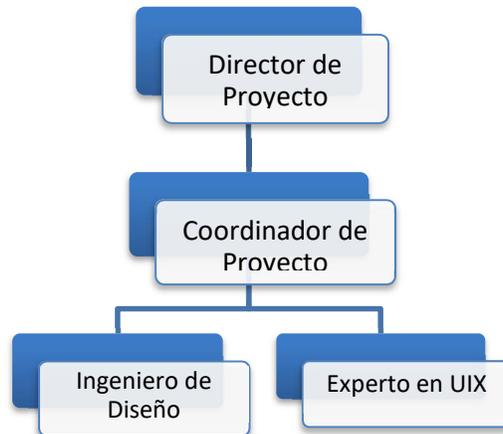


Ilustración 29. Estructura Organizacional del Proyecto

HABILIDADES Y EXPERIENCIA DEL RECURSO HUMANO

ROL EN EL PROYECTO	HABILIDADES	EXPERIENCIA GENERAL	EXPERIENCIA ESPECÍFICA
Director de Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Liderazgo • Trabajo en Equipo • Toma de decisiones • Comunicación • Inteligencia Emocional 	Mínimo 3 años de experiencia profesional relacionada	Mínimo 1 año en Coordinación de Proyectos
Coordinador de Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo en equipo • Comunicación • Orientación • Liderazgo • Organización • Gestión de conflictos 	Mínimo 1 año de experiencia profesional relacionada	Mínimo 6 meses desarrollando labores de seguimiento y control a cada una de las actividades y de revisión constante del cumplimiento de cronograma de ejecución.
Ingeniero de Diseño	<ul style="list-style-type: none"> • Organización • Trabajo en Equipo • Análisis y Previsión • Gestión del Cambio • Creatividad • Trabajo bajo presión • Adaptabilidad 	Mínimo 3 años de experiencia profesional relacionada	Mínimo 1 año de experiencia trabajando en la creación de software de calidad, aplicando conocimiento científico y estadístico. Debe analizar, diseñar, programar, probar y mantener sistemas informáticos y de software con el propósito de resolver problemas para los usuarios.
			Contar con conocimientos en desarrollo de aplicaciones web bajo los lenguajes de Angular, Html5, CSS, JavaScript, Java, PHP, Laravel.
			Que realice Diagramas de casos de uso, diagramas de secuencia, diagramas de flujos, diagramas UML.
Experto en UX	<ul style="list-style-type: none"> • Organización • Trabajo en Equipo • Análisis y Previsión • Gestión del Cambio, • Creatividad, 	Mínimo 1 año de experiencia profesional relacionada	Mínimo 1 año de experiencia trabajando con sistemas informáticos (aplicaciones, páginas web, software, etc.) con la experiencia del usuario, el lado UI ("interfaz de usuario") con un buen manejo del diseño de todos los componentes que existen en una interfaz.

ROL EN EL PROYECTO	HABILIDADES	EXPERIENCIA GENERAL	EXPERIENCIA ESPECÍFICA
	<ul style="list-style-type: none"> Trabajo bajo presión, Adaptabilidad 		<p>Abierto para la investigación del usuario, con capacidad de asimilar que siempre diseñará para distintos usuarios con fortalezas para adaptarse al cambio.</p> <p>Experto en analizar y sintetizar estructuras de información.</p>

Tabla 25. Habilidades y Experiencia del Recurso Humano Fuente – Elaboración Propia

ROLES, RESPONSABILIDADES Y FUNCIONES:

ROL EN EL PROYECTO	NOMBRE	RESPONSABILIDADES	FUNCIONES
Director de Proyecto	Ritha Gutiérrez Consuegra	Garantizar el desarrollo del proyecto de acuerdo a los parámetros establecidos.	* Informar sobre la importancia de satisfacer los requisitos legales y del patrocinador.
			* Dirigir, organizar y controlar el desarrollo del proyecto, así como la documentación de orden técnico y administrativo.
		Asegurar la optimización de los recursos asignados al proyecto, velando por el cuidado y disponibilidad de los mismos.	* Desarrollar acciones que propendan por el óptimo desarrollo del proyecto.
			* Implementar criterios de aceptación para el desarrollo del proyecto.
Atender los requerimientos del Cliente relacionados con las actividades del proyecto	* Resolver inconvenientes que afecten el normal desarrollo del proyecto.		
	* Elaborar los indicadores de productividad y calidad de la operación.		
			* Implementar criterios de aceptación para el desarrollo del proyecto

ROL EN EL PROYECTO	NOMBRE	RESPONSABILIDADES	FUNCIONES
Coordinador del Proyecto	Dilnec Bolívar Tovar	Velar por el cumplimiento de las acciones relativas a la gestión de calidad del proyecto	* Dirigir, supervisar y coordinar los aspectos administrativos, financieros y técnicos de las actividades del proyecto.
		Asegurar que el personal a su cargo actúa de acuerdo con las normas de la Entidad patrocinadora del proyecto.	* Informar sobre la importancia de satisfacer los requisitos de clientes internos y externos del proyecto.
		Asesorar a la Dirección en el análisis y adopción de los planes, políticas, metas y estrategias relativas a la gestión de calidad.	* Reportar novedades de personal oportunamente a la Gerencia del proyecto.
		Velar por el cumplimiento de las normas de seguridad y salud en el trabajo de todo el grupo de trabajo.	* Dirigir y controlar el desarrollo de los procesos relacionados con el desarrollo de las actividades
		Implementar un sistema controlado y eficiente de inspección periódica de las actividades realizadas.	* Evaluar el desempeño de las personas bajo su responsabilidad.
* Coordinar la capacitación del grupo de trabajo			

ROL EN EL PROYECTO	NOMBRE	RESPONSABILIDADES	FUNCIONES
Ingeniero de Diseño	Alex Palma	Cumplir y exigir el cumplimiento de las normas y procedimientos técnicos	* Administrar las bases de datos de la información recibida para la realización de sus actividades.
			* Diseñar y dar soporte en la ejecución de las actividades propias del diseño del software.
			* Reportar los avances y resultados de las actividades realizadas.
			* Apoyar en la entrega de la información de acuerdo con las necesidades del proyecto.
			* Garantizar la entrega oportuna y el cargue de la información de las actividades realizadas.
			* Evaluar la eficiencia del software.
Experto en UIX	Ronald Ortiz	Cumplir y exigir el cumplimiento de las normas y procedimientos técnicos	* Diseñar y dar soporte en la ejecución de las actividades propias del diseño del software.
			* Reportar los avances y resultados de las actividades realizadas.
			* Apoyar en la entrega de la información de acuerdo con las necesidades del proyecto.
			* Garantizar la entrega oportuna y el cargue de la información de las actividades realizadas.

Tabla 26. Roles Responsabilidades y Funciones. Fuente – Elaboración Propia

ESTIMACIÓN DEL RECURSO HUMANO

Las estimaciones precisas de personal dependen de los requisitos para culminar las actividades.

A continuación, se listan las actividades del proyecto para luego calcular (a través de la plantilla de estimación del recurso humano) cuándo debe comenzar cada recurso en el proyecto, junto con la duración estimada del trabajo según la WBS.

			Actividad	Actividad 1	Actividad 2	Actividad 3	Actividad 4	Actividad 5
			Dias	1-5	6-10	11-15	16-30	31-40
			Duración	5	5	5	15	10
% Utilized Per Week	Project Role	Resource Name	Analysis					
	Director de Proyecto	Ritha Gutierrez	100%	100%	50%	100%	100%	
	Coordinador del Proyecto	Dil nec Bolivar	100%	100%	100%	100%	75%	
	Ingeniero de Diseño	Alex Palma	0%	0%	0%	0%	0%	
	Experto UX	Ronald Ortiz	0%	0%	0%	0%	0%	
Hours Utilized Per Week	Project Role	Resource Name	Analysis					
	Director de Proyecto	Ritha Gutierrez	40	40	20	40	40	
	Coordinador del Proyecto	Dil nec Bolivar	40	40	40	40	30	
	Ingeniero de Diseño	Alex Palma	0	0	0	0	0	
	Experto UX	Ronald Ortiz	0	0	0	0	0	
			8 hrs per day					

Ilustración 30. Formato Plan de Recurso Humano

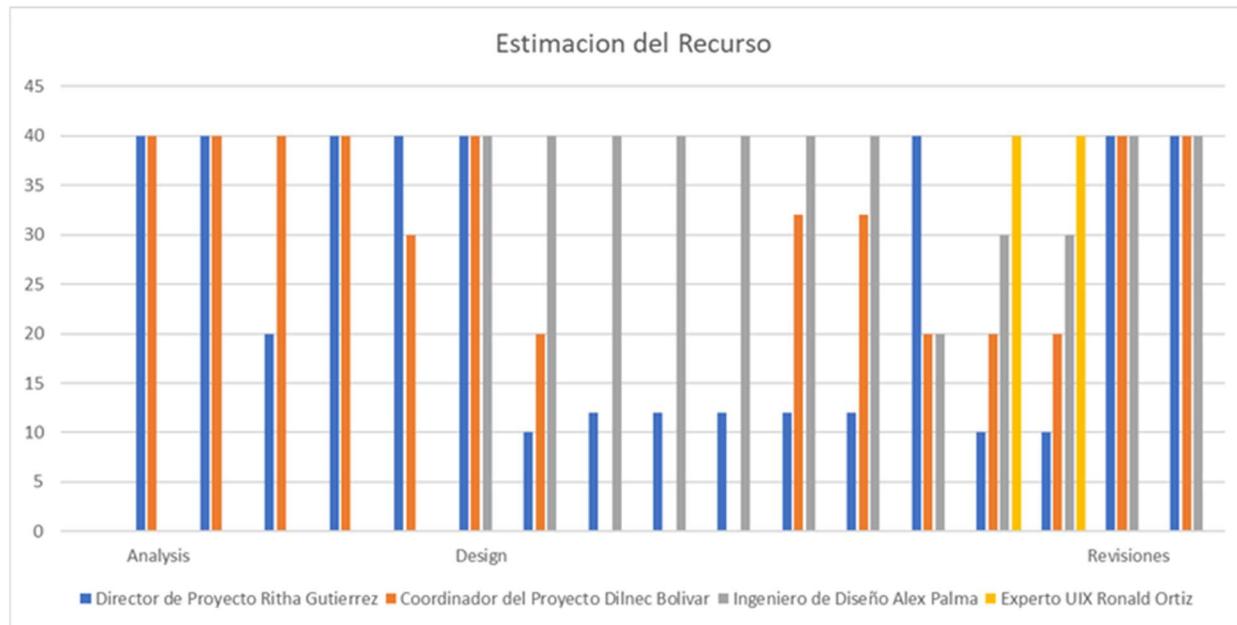


Ilustración 31. Estimación del Recurso Humano

CAPACITACIÓN

Considerando el tiempo de ejecución calculado para el proyecto, las capacitaciones serán no programadas y la realización de las mismas dependen de la observación y las evaluaciones realizadas durante el proceso de dirigir el equipo del proyecto.

ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE RECURSOS

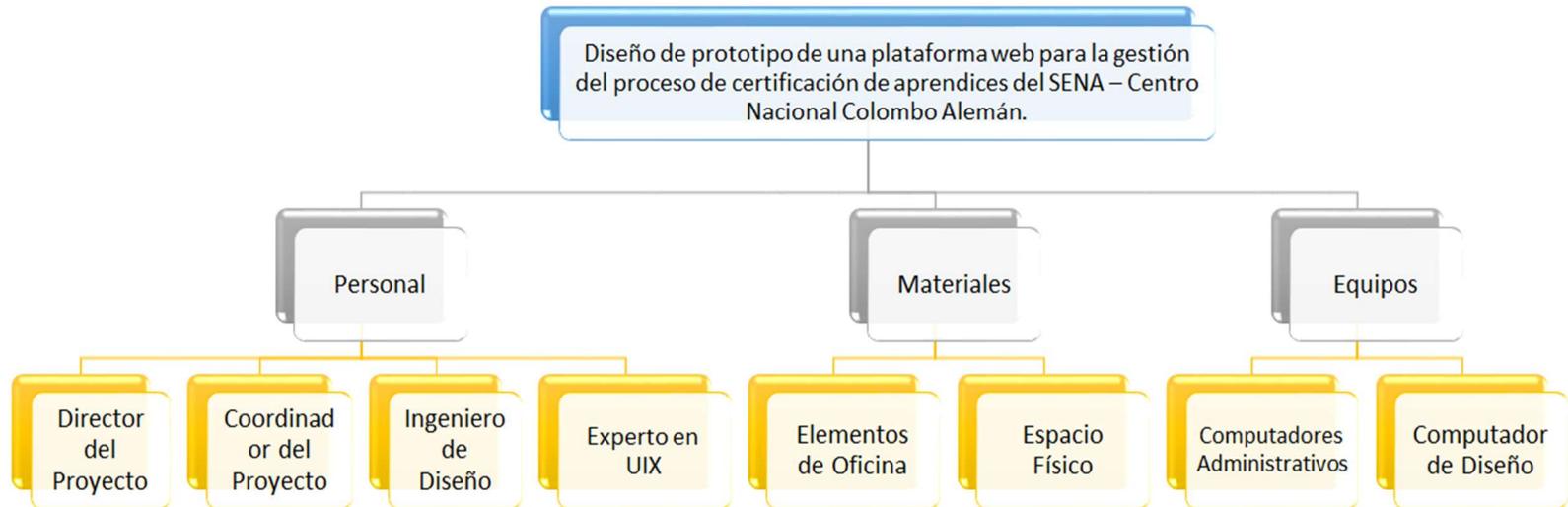


Ilustración 32. Estructura de desglose de Recursos

ACTA DE CONSTITUCION DEL EQUIPO

ACTA DE CONSTITUCION DEL EQUIPO		
NOMBRE DEL PROYECTO	Versión:	1
Diseño de prototipo de una plataforma web para la gestión del proceso de certificación de aprendices del SENA – Centro Nacional Colombo Alemán	Revisado Por:	Dilnec Bolívar Tovar
	Aprobado Por:	Ritha Gutierrez Consuegra
	Fecha de aprobación:	11/03/2020
CIUDAD Y FECHA: Barranquilla, marzo 11 de 2021		
LUGAR: Calle 30 No 3E - 164		
OBJETIVO: Constituir el equipo relacionado con el proyecto		
ASISTENTES		
Ritha Gutierrez Consuegra	Dilnec Bolívar Tovar	
Alex Palma	Ronald Ortiz	
DESARROLLO		
<p>Siendo las 11 a.m. del 11 de marzo de 2021, se realiza la reunión correspondiente a la constitución del equipo que va a ejecutar el proyecto que tiene como objetivo diseñar el prototipo de una plataforma web para la gestión del proceso de certificación de aprendices del SENA – Centro Nacional Colombo Alemán, se aclara que el equipo de trabajo para este proyecto no tiene ninguna relación laboral con el SENA ni sus centros de formación.</p> <p>De los temas tratados en la reunión se establece lo siguiente:</p> <p>VALORES DE EQUIPO:</p> <p>Se reconocen los valores como las pautas para una sana relación y el derrotero para conseguir lograr los objetivos con armonía, luego de escuchar todos los miembros del equipo se establecen como valores los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none">- Responsabilidad- Honestidad- Autocontrol- Proactividad- Motivación <p>PAUTAS DE COMUNICACIÓN:</p> <p>Los mensajes que se compartan dentro del equipo deben ser claros y asegurar que sean comprendidos en su totalidad, de tal manera que se establecen las siguientes pautas de comunicación que todos los miembros del equipo deben seguir:</p> <ul style="list-style-type: none">- Precisión- Personalización- Lenguaje simple y claro- Serán válidas todas las herramientas tecnológicas actuales <p>CRITERIOS Y PROCESOS PARA LA TOMA DE DECISIONES:</p>		

Se procurará que toda decisión sea tomada en equipo siempre en procura de lo mejor para el proyecto, en caso de no haber consenso la decisión final estará a cargo del Director del Proyecto

PAUTAS PARA REUNIONES:

Las reuniones se citarán utilizando cualquiera de las vías tecnológicas disponibles (mensajería instantánea, correo electrónico, teléfono), siempre con dos días mínimo de antelación. En la citación quedara establecido el motivo de la reunión a fin de preparar el insumo correspondiente en caso de requerirlo.

La responsabilidad de la elaboración de las actas de reunión y el seguimiento de los compromisos queda en cabeza de la coordinadora del Proyecto.

Se finaliza la reunión a la 1:00 P.M del mismo día.

FIRMA ASISTENTES		
NOMBRE	CARGO	FIRMA
Ritha Gutiérrez Consuegra	Director de Proyecto	
Dilnec Bolívar Tovar	Coordinadora del Proyecto	
Alex Palma	Ingeniero de Desarrollo	
Ronald Ortiz	Experto UX	

PLAN DE GESTIÓN DE INTERESADOS

OBJETIVO

Planificar, gestionar y monitorear el involucramiento de los interesados para desarrollar satisfactoriamente el proyecto *“Diseño de prototipo de una plataforma web para la gestión del proceso de certificación de aprendices del SENA – Centro Nacional Colombo Alemán”*.

ALCANCE

Este plan de gestión de interesados describe la relación de influencia en el proyecto de las partes interesadas y documenta información importante relacionada con su participación, interdependencias, influencia y posible impacto en el desarrollo del mismo.

IDENTIFICACION DE INTERESADOS

A continuación, se muestra el registro de involucrados del proyecto:

REGISTRO DE INVOLUCRADOS					
NOMBRE	CARGO/ROL	TIPO (Interno/Externo)	Influencia	Poder	Estrategia de Gestión
Director de Formación Profesional	Dirección General del SENA	Interno	Baja	Alta	Mantener Satisfecho
Victor Arbelaez	Centro de Formación - Sponsor	Interno	Alta	Alta	Gestionar Correctamente
Manuel Hormechea	Coordinación Académica - Evaluación de Requisitos	Interno	Alta	Alta	Gestionar Correctamente
Aprendices del CNCA que terminaron a satisfacción su etapa lectiva y productiva	Aprendices	Interno	Baja	Baja	Monitorear
Instructores adscritos al CNCA	Instructores	Interno	Baja	Baja	Monitorear
Elizabeth Tuberquia	Equipo de Bienestar al Aprendiz	Interno	Alta	Bajo	Mantener Informado
Oliver de la Hoz	Grupo de Gestión Educativa - Evaluación de Requisitos	Interno	Alta	Alta	Gestionar Correctamente
Empresas de la Región	Sector Productivo	Externo	Baja	Baja	Monitorear
Aleida Murillo	Biblioteca	Interno	Baja	Baja	Monitorear
Robert Llínas	APE	Interno	Baja	Baja	Monitorear
Empresas dedicadas al desarrollo web, interesados en ejecutar la segunda fase del proyecto	Potenciales Proveedores de la plataforma	Externo	Baja	Baja	Monitorear

Tabla 27. Identificación de Interesados Fuente – Elaboración Propia

De acuerdo a la categorización de influencia y poder se ubican en el plano cartesiano las estrategias de gestión, teniendo en cuenta que en el presente proyecto se han definido como:

- **Mantener satisfecho:** Ofrecer diferentes alternativas de solución a cuellos de botellas del proceso de certificación de Aprendices.
- **Gestionar correctamente:** Facilita el proceso de certificación, agregando valor a través de la implementación de un sistema virtual que agilice la realización del mismo.
- **Monitorear:** Conocer las necesidades puntuales frente al proceso de certificación para incluirlas en el diseño de la plataforma.
- **Mantener informado:** Comunicar permanentemente las actividades que se desarrollan para la gestión del proyecto.

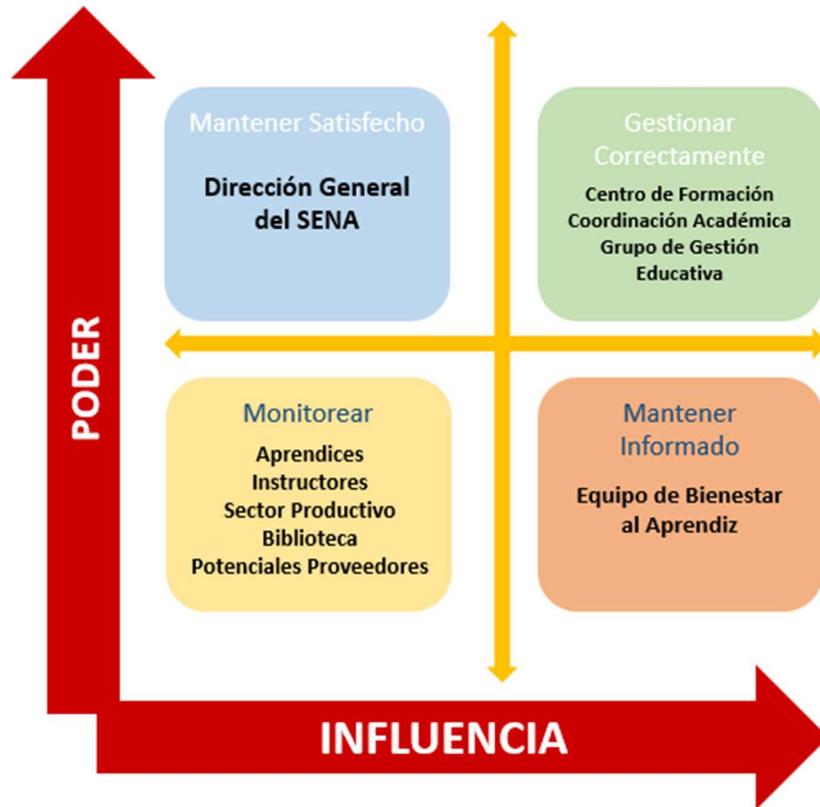


Ilustración 33. Relación Poder – Influencia

EXPECTATIVAS DE LOS INTERESADOS

EXPECTATIVAS DE LOS INTERESADOS			
NOMBRE	CARGO/ROL	TIPO (Interno/Externo)	INTERES EN EL PROYECTO
Director de Formación Profesional	Dirección General del SENA	Interno	Impactar la calidad del proceso de certificación de Aprendices
Victor Arbelaez	Centro de Formación - Sponsor	Interno	Implementar un sistema virtual para el proceso de certificación, en búsqueda del aumento del índice de medición de esta
Manuel Hormechea	Coordinación Académica - Evaluación de Requisitos	Interno	Obtener el diseño de una plataforma que permita la automatización del proceso de certificación
Aprendices del CNCA que terminaron a satisfacción su etapa lectiva y productiva	Aprendices	Interno	Acceder a un sistema virtual para realizar el proceso de certificación
Instructores adscritos al CNCA	Instructores	Interno	Virtualizar la verificación de Aprendices en el proceso de certificación
Elizabeth Tuberquia	Equipo de Bienestar al aprendiz	Interno	Virtualizar la verificación de Aprendices en el proceso de certificación
Oliver de la Hoz	Grupo de Gestión Educativa - Evaluación de Requisitos	Interno	Obtener el diseño de una plataforma que permita la automatización del proceso de certificación
Empresas de la Región	Sector Productivo	Externo	Disponer de mano de obra cualificada
Aleida Murillo	Biblioteca	Interno	Virtualizar la verificación de Aprendices en el proceso de certificación
Robert Llinas	APE	Interno	Virtualizar la verificación de Aprendices en el proceso de certificación
Empresas dedicadas al desarrollo web, interesados en ejecutar la segunda fase del proyecto	Posibles Proveedores de la plataforma	Externo	Oportunidad de negocio para contratar el desarrollo del proyecto

Tabla 28. Expectativas de los Interesados. Fuente – Elaboración Propia

ESTRATEGIAS PARA LOGRAR PARTICIPACIÓN EN LAS DECISIONES Y EJECUCIÓN

Para obtener un flujo efectivo de la información se contará con informes y documentos que se entregarán mediante reuniones y correos electrónicos. Aunque de manera informal se utilizara la comunicación por teléfonos y así aclarar dudas.

Se ejecutarán reuniones semanales entre los interesados de alto impacto en las cuales se contará con la presencia de los miembros del equipo del proyecto según la etapa de ejecución en la que se encuentre.

COMUNICACIÓN CONTINUA DE LOS INTERESADOS

INFORMACIÓN	INVOLUCRADO		MODO DE ENVÍO	FRECUENCIA
	REMITENTE	RECEPTOR		
Control del Registro de las Funcionalidades	Ritha Gutiérrez - Director de Proyecto	Manuel Hormechea - Coordinador Académico Oliver De la Hoz - Grupo de Gestión Educativa	Correo Electrónico	Única vez
Control de Ejecución y Avance	Ritha Gutiérrez - Director de Proyecto	Manuel Hormechea - Coordinador Académico	Reunión	Semanal
		Oliver De la Hoz - Grupo de Gestión Educativa	Reunión	Quincenal
Control de cumplimiento de requisitos de Calidad	Ritha Gutiérrez - Director de Proyecto	Víctor Arbeláez T Subdirector de Centro Manuel Hormechea - Coordinador Académico	Correo Electrónico	Mensual
Control de Presupuesto	Ritha Gutiérrez - Director de Proyecto	Víctor Arbeláez T Subdirector de Centro	Correo Electrónico	Mensual
Control del Cronograma	Dilnec Bolívar Tovar - Coordinador del Proyecto	Manuel Hormechea - Coordinador Académico	Correo Electrónico	Quincenal

Tabla 29. Comunicación de los interesados. Fuente – Elaboración Propia

SEGUIMIENTO

Se establece que la frecuencia para revisar el registro de interesados es quincenal una vez el reporte de avance sea validado por los interesados. Para modificar este documento se realizará la solicitud a través de reunión interna del equipo de trabajo y es responsabilidad del Coordinador del Proyecto el registro de los cambios.

PLAN DE GESTIÓN DE COMUNICACIONES

OBJETIVO

Mitigar los problemas en el desarrollo del proyecto “Diseño de prototipo de una plataforma web para la gestión del proceso de certificación de aprendices del SENA – Centro Nacional Colombo Alemán”. asegurando que los interesados tengan la información necesaria y adecuada para desempeñar sus actividades.

ALCANCE

El presente plan de comunicaciones es una herramienta para la a gestión eficaz de las actividades e instrumentos de comunicación y difusión, permitirá que todas las acciones comunicativas que se han detectado se puedan articular y organizar dentro de una misma estrategia comunicacional y direccionará de forma óptima todos los mensajes que se necesita comunicar a todas las partes interesadas.

DESCRIPCIÓN DE RESPONSABILIDADES ASIGNADAS

A fin de asegurar que cada una de las comunicaciones definidas en el plan de gestión de los interesados esté asignado a un rol se construye la siguiente matriz de asignación de responsabilidades:

ACTIVIDAD	ROLES			
	Director de Proyecto	Coordinador de Proyecto	Ingeniero de Diseño	Experto UIX
Solicitar aprobación de la información correspondiente al registro de funcionalidades identificadas por las partes interesadas	R	C	C	
Presentar informe que contenga la ejecución de las actividades realizadas en el diseño de la plataforma	R	C	C	C
Realizar informe donde se evidencie el cumplimiento de los requisitos requisitos de Calidad	A	R	C	C
Informar la gestión correspondiente a los costos y gastos para la ejecución del proyecto	A	R	I	I
Informar la gestión correspondiente al cumplimiento de los tiempos de las actividades del proyecto	A	R	C	C

Tabla 30. Matriz RACI. Fuente – Elaboración Propia

NECESIDADES DE COMUNICACIÓN

La metodología de comunicaciones utiliza tres direcciones para una comunicación efectiva: de arriba hacia abajo, de abajo hacia arriba y del medio hacia afuera. En el desarrollo de este proyecto se evidencia la necesidad de comunicación interna, entre los miembros del equipo y la comunicación externa, entre los miembros del equipos y personas de la organización donde se desarrolla el proyecto y con en el entorno.

Involucrado	Requerimiento de calidad	Medio de comunicación	Tipo de Comunicación	Estrategia de Gestión	Necesidades de comunicación
Manuel Hormechea - Coordinador Académico Oliver De la Hoz - Grupo de Gestión Educativa	Informe escrito acerca de la etapa de reuniones para el levantamiento de los requisitos, incluya metodología y resultados completos	Correo Electrónico	Escrita	Gestionar Correctamente	Requerimientos establecidos para la plataforma previo al proceso de Diseño
Manuel Hormechea - Coordinador Académico Oliver De la Hoz - Grupo de Gestión Educativa	Informe acerca de los avances en el diseño de la plataforma, validación técnica, medidas de control y cubrimiento de los riesgos	Reunión	Verbal y Escrito	Gestionar Correctamente	Avance del proceso, validación de los requerimiento técnicos
Víctor Arbeláez - Subdirector de Centro Manuel Hormechea - Coordinador Académico	Documento escrito con información detallada de los requerimientos de calidad del proyecto y el cumplimiento en cada etapa.	Reunión	Verbal y Escrito	Gestionar Correctamente	Cumplimiento de los requerimientos de calidad
Víctor Arbeláez T Subdirector de Centro	Informe con cuadros y tablas de seguimiento al cumplimiento presupuestal y el uso de los recursos de contingencia	Escrita	Correo Electrónico	Gestionar Correctamente	Cumplimiento del presupuesto
Manuel Hormechea - Coordinador Académico	Registro en Excel donde se relacione el cumplimiento de fechas, reuniones, tiempo de duración de cada actividad y control de entrega de avances	Escrita	Correo Electrónico	Gestionar Correctamente	Cumplimiento del Cronograma

Tabla 31. Necesidades de Comunicación Fuente – Elaboración Propia

CANALES OFICIALES DE COMUNICACIÓN

Para obtener un flujo efectivo de la información se contará con informes y documentos que se entregarán mediante reuniones y correos electrónicos. Aunque de manera informal se utilizara la comunicación por teléfonos y la mensajería instantánea para mantener contacto constante con el grupo de trabajo y demás interesados lo que permite aclarar dudas ágilmente.

PLAN DE COMUNICACIONES

OBJETIVO		CANAL		RESPONSABLE		TIEMPOS
¿Qué?	¿Por qué?	Destinatario	Método	Prepara	Envía	Frecuencia
Control del Registro de las Funcionalidades	Para validar que la plataforma cumple con los objetivos requeridos	Manuel Hormechea - Coordinador Académico Oliver De la Hoz - Grupo de Gestión Educativa	Informe escrito a través de correo electrónico	Ritha Gutiérrez- Gerente de Proyecto Dilnec Bolívar - Coordinadora del Proyecto	Ritha Gutiérrez- Gerente de Proyecto	Una sola vez
Control de Ejecución y Avance	Para hacer seguimiento y evidencia de la realización de las actividades según las expectativas de la organización	Manuel Hormechea - Coordinador Académico Oliver De la Hoz - Grupo de Gestión Educativa	Informe escrito a través de correo electrónico	Ritha Gutiérrez- Gerente de Proyecto Dilnec Bolívar - Coordinadora del Proyecto	Ritha Gutiérrez- Gerente de Proyecto	Semanal
Control de cumplimiento de requisitos de Calidad	Informar al Sponsor los controles de calidad y el cumplimiento de la misma	Víctor Arbeláez - Subdirector de Centro Manuel Hormechea - Coordinador Académico	Informe escrito a través de correo electrónico	Dilnec Bolívar - Coordinadora del Proyecto	Ritha Gutiérrez- Gerente de Proyecto	Mensual

OBJETIVO		CANAL		RESPONSABLE		TIEMPOS
Control de Presupuesto	Informar a al Sponsor cumplimiento presupuestal y el uso de los recursos de contingencia	Víctor Arbeláez - Subdirector de Centro	Informe escrito a través de correo electrónico	Dilnec Bolívar - Coordinadora del Proyecto	Ritha Gutiérrez- Gerente de Proyecto	Mensual
Control del Cronograma	Informar a al evaluador de los requisitos cumplimiento del cronograma e informe de los tiempos de las actividades	Manuel Hormechea - Coordinador Académico	Informe escrito a través de correo Electrónico	Dilnec Bolívar - Coordinadora del Proyecto	Dilnec Bolívar - Coordinadora del Proyecto	Quincenal

Tabla 32. Plan de Comunicaciones. Fuente – Elaboración Propia

SISTEMA Y POLÍTICA DE SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN

Considerando que el grupo de trabajo interno maneja información delicada para la organización se realizará dentro del equipo de trabajo jornadas mensuales para realizar copias de seguridad a fin de evitar pérdida de la misma, en cuanto a la información compartida por la organización se mantendrá de manera confidencial todos los documentos compartidos y serán regresados a la Entidad una vez se culmine el proyecto. Salvaguardando siempre el buen uso de la información con el fin de preservarla, garantizando la integridad, confidencialidad y disponibilidad de la misma.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El presente proyecto propende por el incremento de las capacidades internas de gestión del Centro Nacional Colombo Alemán de la Regional Atlántico del Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, contribuyendo a la misión institucional de proveer a la sociedad personal capacitado para el trabajo, apoyándose en la realización del diseño de un aplicativo web que permita evolucionar en la manera como se ejecuta actualmente el proceso de solicitud de certificación por parte de los Aprendices que terminan de manera satisfactoria su proceso de formación y les permite contar con la certificación de sus estudios para el acceso a mejores oportunidades laborales.

Así mismo permite al sector productivo contar con mano de obra calificada con formación certificada que apoye el crecimiento y el desarrollo económico del país, para lo cual es necesario establecer medidas internas que propendan por la mejora continua de la gestión del proceso estudiado por parte de la Directivas del Centro de Formación.

El proyecto aborda la ejecución de los procesos administrativos que afectan directamente la imagen de la Institución y el acceso de los Aprendices a la incorporación en el sector productivo Empresarial, si bien es cierto que no se entrega la plataforma desarrollada e implementada, los resultados del proyecto son la puerta de entrada a la utilización de herramientas tecnológicas dispuestas a solucionar los cuellos de botella identificados en la caracterización inicial del proceso, dentro de los que se destacan: los estrictos horarios de atención para la diligencia de la solicitud de certificación, el desconocimiento del estado del proceso por parte de los Aprendices que originan el aumento de las quejas, la necesidad de efectuarse un traslado físico hasta las instalaciones del Centro para el inicio de la gestión del proceso de certificación, los recursos humanos y físicos disponibles para la atención de las solicitudes, Con el desarrollo e implementación de la plataforma los Aprendices podrán solicitar su certificación desde cualquier ubicación geográfica contando solo con el recurso de internet en cualquier día y hora.

La implementación de esta iniciativa lograra que la sinergia entre los recursos y los procesos administrativos que involucran el proceso de certificación de aprendices alcanzaran el máximo provecho a situaciones que por las ocupaciones diarias no se habían visibilizado claramente y no se consideraban riesgo para el desarrollo de la operación.

Con el talento humano disponible en el Centro Nacional Colombo Alemán involucrando otras áreas muy seguramente ejecutar el proyecto no será difícil y los beneficios esperados se verán reflejados de manera inmediata, adicionalmente el Centro será pionero en la Regional Atlántico en contar con este tipo de herramientas que facilitan a las partes interesadas la ejecución del proceso de certificación.

Es necesario aclarar que de la implementación de este prototipo se originarán ajustes propios en el curso de la operación de la plataforma que deben ser abordados por el equipo de diseño y de los interesados en la búsqueda de la mejora continua del proceso.

FUENTES

- Servicio Nacional de Aprendizaje SENA. Obtenido el 6 de mayo de 2021 de <https://www.sena.edu.co/es-co/sena/Paginas/quienesSomos.aspx>
- Servicio Nacional de Aprendizaje SENA. Obtenido el 6 de mayo de 2021 de <https://compromiso.sena.edu.co/documentos/index.php?opc=1&text=caracterizacion&codigo=GFP>
- Trello. Obtenido el 24 de mayo de <https://trello.com/c/Yu4jp9pa/11-elaborar-diagrama-de-secuencia>
- Digité, Inc. Obtenido el 10 de junio de <https://www.digite.com/>
- https://lucid.app/documents#/dashboard?folder_id=home
- ENO. Obtenido el 30 de mayo <https://www.expertosnegociosonline.com/>
- Workmeter. Obtenido el 11 de junio <https://www.workmeter.com/blog/como-mejorar-los-procesos-en-una-empresa/>
- Axiacore. Obtenido el 11 de junio de 2021. <https://axiacore.com/blog/como-mejorar-los-procesos-internos-de-una-empresa-631/>
- Lucid. Obtenido el 24 de marzo. <https://lucid.app/documents#/dashboard>