

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA



**PROPUESTA PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PROGRAMA DE FORMACIÓN Y
CERTIFICACIÓN DEL PERSONAL DE TRANSPORTE DE ENERGÍA BAJO LA
METODOLOGÍA PMI**

PRESENTADO POR

HEIDY XIMENA LUENGAS CAMELO
Código: 1300830

Trabajo final de especialización, presentado como
Requisito para obtener el título de Especialista.

TUTOR DEL TRABAJO DE GRADO
Docente NATALI ORTEGÓN CÁCERES.

ESPECIALIZACIÓN GERENCIA INTEGRAL DE PROYECTOS
FACULTAD DE INGENIERÍA
UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA
BOGOTÁ D.C.
2014

RESUMEN

La gestión de capital humano calificado en áreas de transmisión de energía en Colombia es deficiente por la carencia de programas académicos que certifiquen esta competencia laboral. En este sentido, se crea la necesidad de estructurar un programa, que permita cerrar las brechas de formación que tiene el sector, para atender proyectos actuales y futuros del país. Bajo este escenario se expone una propuesta para la construcción del programa de formación y certificación del personal de transporte de energía bajo la metodología PMI, que enmarca, para esta propuesta el proceso de iniciación y planificación del proyecto, donde se logra identificar los objetivos, el alcance, las actividades, los involucrados, entre otros aspectos relevantes para el éxito del proyecto.

Palabras Clave: Linieros, transmisión, certificación, competencias, metodología PMI

ABSTRACT

The human capital management in areas of power transmission in Colombia is poor due to lack of academic programs that certify this labor skills. In this regard, there is a need to structure a program that allows closing the gaps about training to meet the country's current and future projects. For this reason, a proposal to the construction of the training and certification of employees responsible for transporting energy is give the tools in PMI methodology, framing this proposal about project planning, where they can identify the objectives set out, the scope, activities involved, among other relevant aspects for the success of the Project.

Keywords: Linemen, transmission, certification, skills, methodology PMI

INTRODUCCIÓN

El gobierno Colombiano ha venido consolidando condiciones para buscar una articulación entre las entidades de educación superior, y las empresas del sector productivo de modo que se busque idoneidad de la educación impartida.

Con el presente artículo se aborda una de las necesidades del Sector Eléctrico en el país, como lo es contar con un programa de formación y certificación del personal de transporte de energía (alta y extra alta tensión), donde se busca una estandarización en el desempeño laboral de las personas, aplicando los conocimientos y destrezas de la competencia.

Cabe mencionar, que actualmente no existe una entidad que ofrezca un programa acorde al tema; y las personas que se dedican a este oficio, son empíricos de profesión. Con esta premisa se espera trabajar articuladamente, para contar con un programa ofrecido por el Sistema Nacional de Aprendizaje – SENA y estructurado según las necesidades del sector productivo.

La propuesta que se plantea, se fundamenta en la metodología PMI, siguiendo la guía del PBOOK, donde en un primer apartado se muestra el contexto general del programa, en relación a la certificación, evaluación y normalización de competencias laborales, así como la metodología de administración de proyectos, donde se presenta los cinco procesos y nueve áreas de conocimiento que circunscribe la metodología.

Posterior a esto, se presenta el objetivo de la propuesta en el marco de PMI, donde se plantea en los procesos de iniciación y planificación del proyecto, herramientas de entrada y salida, los cuales fueron seleccionados, considerando fueran las más idóneas para alcanzar los objetivos propuestos.

El desarrollo de la propuesta, inicia con el proceso de iniciación, donde se identifican el alcance del proyecto, los interesados, así como los tres entregables que se espera alcanzar: fase de certificación, fase de formación y fase de ambientes de formación.

Finalmente, se plantea el proceso de planificación, que involucra la definición de las actividades, su precedencia y la ruta crítica que debe acogerse, así como los riesgos asociados al proyecto y los equipos de trabajo que debe estar en la ejecución de las actividades, para que el fin último sea contar con un programa alineado a la oferta y la demanda del sector.

1. MARCO TEORICO

1.1.1. PROGRAMAS DE FORMACION POR COMPETENCIAS LABORAL

Según el Servicio Nacional de Aprendizaje- SENA, la certificación, evaluación y normalización de competencias laborales, tienen las definiciones que se presentan a continuación:

Competencia Laboral

Es la capacidad real que tiene una persona para aplicar conocimientos, habilidades y destrezas, valores y comportamientos, en el desempeño laboral, en diferentes contextos.

Normas de Competencia Laboral

Son estándares reconocidos por el sector productivo, que describen los resultados que un trabajador debe lograr en su desempeño; los contextos en que éste ocurre, los conocimientos que debe aplicar y las evidencias que debe presentar para demostrar su competencia. Las normas son la base fundamental para la modernización de la oferta educativa y para el desarrollo de los correspondientes programas de certificación.

Certificación de la Competencia Laboral

Es el reconocimiento que hace un organismo certificador acreditado, a un trabajador porque hace bien su trabajo al cumplir con los requisitos establecidos por los expertos en una norma de competencia laboral, confirmando con ello la capacidad que tiene para desempeñarse en diferentes funciones y contexto laborales.

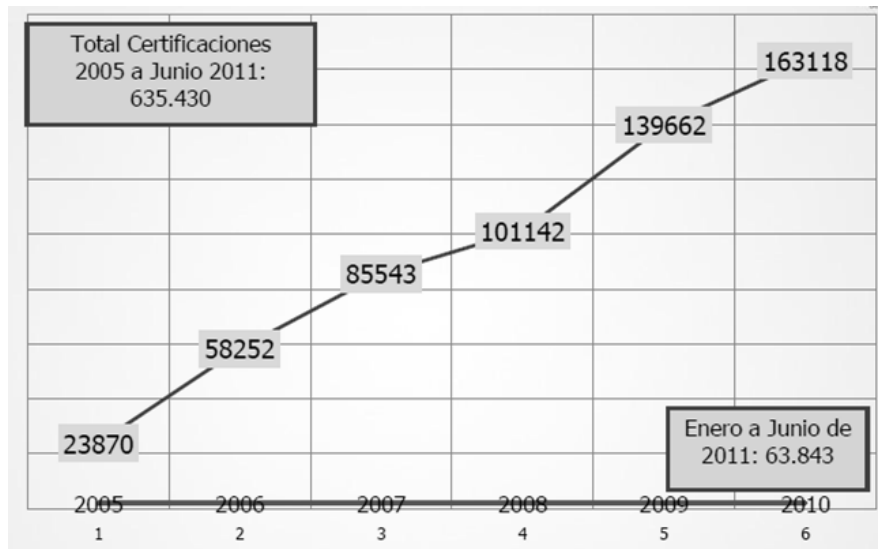
¿Cómo opera en Colombia el Sistema de Certificación de la Competencia Laboral?

El sistema de Certificación de la Competencia Laboral opera a través de Organismos Certificadores los cuales deben poseer competencia técnica, estructura organizacional y personal competente para realizar los procesos de certificación.

El SENA, por delegación del gobierno nacional, a través del Decreto 933 de abril de 2003 Art. 19 “Certificación de Competencias Laborales: El Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, regulará, diseñará, normalizará y certificará las competencias laborales”, deja en su estructura la Dirección del Sistema Nacional de Formación para el Trabajo, área que tiene la competencia para “Dirigir la implementación en el país del Sistema Nacional de Formación para el Trabajo y proponer las políticas para la ejecución de los procesos de Normalización, Evaluación y Certificación, reconocimiento y articulación de programas de formación que de él se derivan para el desarrollo del talento humano, su empleabilidad y el aprendizaje permanente”.

A continuación se presenta datos de la evolución histórica de las certificaciones, año 2005 – 2011, que fueron presentados en el Foro Nacional Estrategia de Gestión de Capital Humano, Motor de la Competitividad y Desarrollo, desarrollado en julio de 2011.

Figura 1. Evolución histórica de las certificaciones año 2005 – 2011



Fuente: Foro Nacional Estrategia de Gestión de Capital Humano, Motor de la Competitividad y Desarrollo, SENA (2011)

1.1.2. METODOLOGIA DE ADMINISTRACION DE PROYECTOS.

La creciente aceptación de la dirección de proyectos indica que la aplicación de conocimientos, procesos, habilidades, herramientas y técnicas adecuados puede tener un impacto considerable en el éxito de un proyecto. La Guía del PMBOK® (Project Management Body of Knowledge, PMBoK), identifica ese subconjunto de fundamentos de la dirección de proyectos generalmente reconocido como buenas prácticas. En este sentido el Project Management Institute (PMI) considera la norma como una referencia fundamental en el ámbito de la dirección de proyectos para sus certificaciones y programas de desarrollo profesional. (PMBOK, 2008).

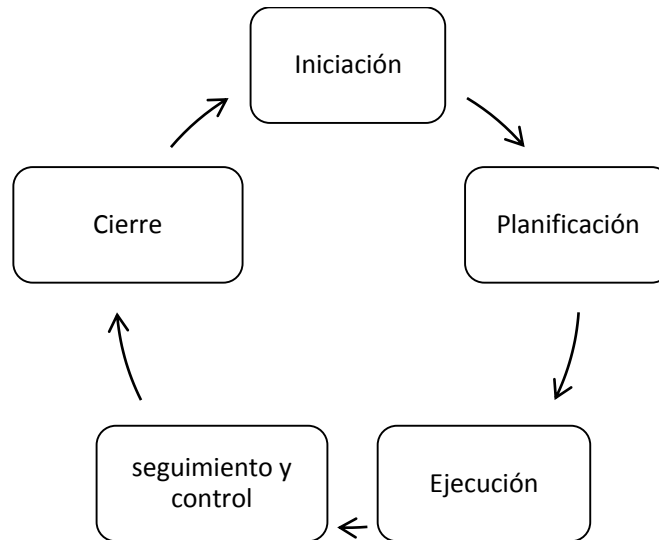
Partiendo de la definición de proyecto, la guía del PMBOK, define un proyecto como un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. Entre los ejemplos de proyecto, está implementar un nuevo proceso o procedimiento de negocio, que es el que se plantea en este artículo.

Para implementar un proyecto bajo la metodología de PMI, es preciso saber que la dirección de proyectos se logra mediante la aplicación e integración adecuada de procesos.

Un proceso es un conjunto de acciones y actividades interrelacionadas para obtener un producto, resultado o servicio predefinido. Cada proceso se caracteriza por sus entradas, herramientas y técnicas que puedan aplicarse, y por las salidas que se obtienen.

A continuación se presenta los 5 procesos de la dirección de proyectos (son 42 procesos agrupados en 5 grupos).

Figura 2. Procesos de la Dirección de Proyectos.



Fuente: Adaptado de (PMBOK, 2008)

Así mismo, el PMI, describe nueve áreas de conocimiento de la dirección de proyectos fundamentales para alcanzar las metas preestablecidas, y se agrupan de la siguiente manera:

Tabla 1. Áreas de conocimiento según PMI.

ID	Áreas del conocimiento
1	Gestión de la Integración del Proyecto
2	Gestión del Alcance del Proyecto
3	Gestión del Tiempo del Proyecto
4	Gestión de los Costos del Proyecto
5	Gestión de la Calidad del Proyecto
6	Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto
7	Gestión de las Comunicaciones del Proyecto
8	Gestión de los Riesgos del Proyecto

ID	Áreas del conocimiento
9	Gestión de las Adquisiciones del Proyecto Referencias

Fuente: Adaptado de (PMBOK, 2008)

En síntesis la guía del PMBOK proporciona recomendaciones para la dirección de proyectos, y los procesos que permiten llevar al éxito del mismo.

2. PROBLEMÁTICA Y JUSTIFICACION

A pesar que el Gobierno Nacional, ha venido construyendo un marco jurídico para que la educación sea un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social (Constitución Nacional Art. 67), así como hace una obligación del estado y de los empleadores ofrecer formación y habilitación profesional y técnica a quienes lo requiera (Constitución Nacional Art. 67), existe la necesidad de trabajar por la identificación y solución de necesidades de formación para el trabajo, que lleven a incrementar la competitividad y la productividad del país.

Por otra parte, el Departamento Nacional de Planeación (DPN), a través del Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES), desarrollaron el documento CONPES 3674: Lineamientos de Política para el Fortalecimiento del Sistema de Formación de Capital Humano SFCH; en el cual se identificó que “gran parte de los modelos de gestión de recursos humanos del sector productivo no se basa en competencias, lo que implica que en ocasiones, ni las mismas empresas reconocen sus necesidades, en términos de la cualificación de sus empleados” y añadido a esto “las principales dificultades que encontraron las empresas al momento de llenar las vacantes de técnicos y tecnólogos, fueron la poca preparación del personal y la oferta insuficiente de graduados con el nivel de formación requerido”.

En el marco de las observaciones anteriores, el sector de Energía Eléctrica, Bienes y Servicios Conexos (SEEBSC), presenta uniformidad con las necesidades expuestas en el CONPES 3674, así como lo mostró los resultados del plan de negocio para el sector, desarrollado en el año 2009 por el Programa de Transformación Productiva, bajo la consultoría de McKinsey. El estudio reveló que es cada vez menos la demanda por parte de los estudiantes de educación media a programas afines con la energía eléctrica; así mismo existen brechas entre la cantidad, calidad y pertinencia de los programas que se ofrecen, para que respondan a las necesidades actuales y futuras del sector.

De este modo y con el ánimo de atender una de las necesidades de formación y certificación de competencias laborales, requeridas por SEEBSC, este artículo tiene por objeto presentar una propuesta para la construcción del programa de formación y certificación del personal de transporte de energía, también conocidos como linieros de transmisión, basada en la metodología PMI.

3. OBJETIVOS

Presentar una propuesta basada en la metodología PMI, para la construcción del programa de formación y certificación del personal de transporte de energía.

3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Plantear herramientas de entrada y salida en los procesos de iniciación y planificación del proyecto.
- Identificar en cada uno de los procesos, las áreas del conocimiento que apliquen y sean más idóneas para la construcción del programa.
- Trazar un marco de referencia para la construcción de nuevos programas de formación y certificación de competencias laborales bajo la metodología PMI.

4. PROPUESTA METODOLOGICA

Por las mismas especificaciones del proyecto, para el desarrollo de la propuesta, solamente se tendrá en cuenta el proceso de iniciación, y el proceso de planificación, así como algunas herramientas de la guía del PBOK, que se consideran las más idóneas para alcanzar los objetivos propuestos.

4.1 GRUPO DEL PROCESO DE INICIACION.

El proceso de iniciación está compuesto por aquellos procesos realizados para definir un nuevo proyecto, mediante la autorización para comenzar dicho proyecto (PMBOK, 2008).

Para este caso se tomarán, para el proceso de iniciación, las áreas del conocimiento 1 y 7 (ver tabla. 1)

Tabla 2. Áreas de conocimiento / subprocessos del proceso de iniciación

ÁREAS	ID	Proceso de Iniciación
	1	4.1.1 Desarrollar acta de constitución
	7	4.1.2 Identificar los interesados

Fuente: Adaptado de (PMBOK, 2008)

4.1.1 DESARROLLAR EL ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO

I. ENTRADAS

Contexto general del proyecto

Para realizar una descripción clara del producto que se espera entregar en el proyecto, se hace necesario describir las actividades que se desarrollan en el proceso de transmisión de energía eléctrica, dado que son éstas las que ejecutan el personal del cual se espera crear la propuesta metodológica.

Se entiende como Sistema de Transmisión Nacional (STN), el sistema interconectado de transmisión de energía eléctrica compuesto por el conjunto de líneas, con sus correspondientes módulos de conexión, que operan a tensiones iguales o superiores a 220 kV. En este sentido el liniero de transmisión, debe llevar a cabo labores de construcción, mantenimiento e interventoría de líneas de transmisión.

Entre las empresas dedicadas a este oficio están: Interconexión Eléctrica S.A. ESP es el principal transportador en el STN, siendo propietaria de cerca del 75% de los activos de la red. Los transportadores restantes, en orden de importancia de acuerdo con el porcentaje de propiedad de activos que poseen, son: Transelca, Empresa de Energía de Bogotá (EEB), Empresas Públicas de Medellín (EPPM), Empresa de Energía del Pacífico (EPSA), Electrificadora de Santander (ESSA), Distasa, Corelca, Central Hidroeléctrica de Betania (CHB), Centrales Eléctricas de Norte de Santander (CENS) y Electrificadora de Boyacá (EBSA), (Empresa de energía de Bogotá, 2014).

Necesidad sectorial

Actualmente, según expresan diferentes actores del sector, gran porcentaje de linieros de transmisión son empíricos de profesión, y a esto se suma que no existe un programa de formación y certificación que cualifique su trabajo.

II. HERRAMIENTAS Y TÉCNICA

Juicio de expertos

La necesidad de un programa que cierre la brecha que tiene el sector, fue identificada por las empresas, así como en el escenario de la mesa de capital humano, del Programa de Transformación Productiva¹ para el SEEBSC. En este espacio, y buscando contribuir en la solución a la problemática, el Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico del Sector Eléctrico (CIDET), establece crear sinergias de

¹ El Programa de Transformación Productiva, PTP, es una alianza público-privada, creada por el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, que fomenta la productividad y la competitividad de sectores con elevado potencial exportador, por medio de una coordinación más eficiente entre el sector público y privado.

trabajo como el SENA, para realizar un trabajo conjunto focalizado en el fortalecimiento del capital humano para atender retos actuales y futuros del país.

III. SALIDAS

PROJECT CHARTER

Descripción del proyecto

Proyecto para desarrollo de talento humano calificado para laborar en actividades de construcción, mantenimiento e interventoría de líneas de transmisión, mediante un proceso de certificación y formación por competencias laborales que involucre funcionarios de las empresas de transmisión y sus contratistas.

Justificación del Proyecto

Considerando la demanda creciente que tiene el país en temas de infraestructura y el escaso talento humano calificado que existe en el país para satisfacer esta demanda, se hace necesario aumentar la cantidad de personal para que realice labores específicas en el proceso de transmisión.

Objetivo general

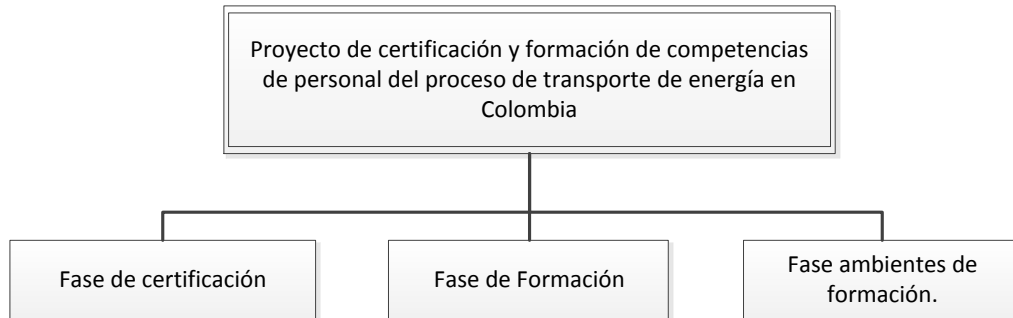
Formar talento humano calificado para desarrollar actividades de construcción, mantenimiento e interventoría de líneas de transmisión, así como infraestructura para procesos certificación y formación por competencias laborales.

Objetivos específicos

1. Desarrollar proyectos de evaluación, certificación de competencias laborales y mejora continua que permitan el fortalecimiento de la gestión del talento humano de las empresas de transporte de energía.
2. Desarrollar programas de formación para el trabajo en sistemas de transporte de energía eléctrica.
3. Implementar ambientes de formación en el SENA, que permitan realizar procesos de certificación de competencias, formación en investigación, desarrollo e innovación.
4. Definir entre las partes, los recursos tecnológicos a ser implementados en los ambientes de formación SENA, para el desarrollo del convenio.
5. Fortalecer las empresas del sector de transporte de energía, a través de programas de formación y certificación de competencias, en articulación con el Programa de Transformación Productiva.

Entregables del proyecto

Figura 3. Entregables del proyecto



Fuente: Elaboración propia

4.1.2 IDENTIFICAR LOS INTERESADOS

Identificar a los interesados es el proceso que consiste en conocer las personas u organizaciones a las cuales puede impactar el proyecto, y en documentar información relevante relativa a sus intereses, participación e impacto en el éxito del proyecto.(PMBOK, 2008)

I. ENTRADAS

El acta de constitución del proyecto, mencionado en el apartado inmediatamente anterior, suministra información relevante para identificar los actores que harían parte del proyecto, tales como: trabajadores, sector productivo, centros de formación e instituciones articuladoras del sector.

II. HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS

Análisis de los interesados

Para la identificación de los interesados, así como los beneficios que tienen éstos con la realización del proyecto, se logró a través de reuniones con empresarios y el SENA, quienes tienen toda la experticia desde el ámbito laboral y académico respectivamente.

A continuación, se presenta una relación, entre los interesados y sus beneficios.

Tabla 3. Beneficios que tiene cada grupo de interesados en el proyecto

Grupo	Beneficio
Trabajador	<ul style="list-style-type: none">- Reconocimiento social de sus competencias laborales.- Orientación para continuar a lo largo de la vida, en el proceso de aprendizaje.- Disminución de tiempo en la búsqueda de trabajo- Contar con mayores elementos para empleabilidad y promoción laboral.- Satisfacción y motivación con el trabajo realizado.
Sector productivo	<ul style="list-style-type: none">- Optimización de los procesos de contratación (reducción de tiempo y costos en la selección).- Incremento de la productividad y competitividad de la empresa.- Desarrollo de políticas laborales y salariales.- Aseguramiento del buen manejo de riesgos laborales.
Centros de formación.	<ul style="list-style-type: none">- Estructurar y regular la oferta e inferir en su calidad, pertinencia y oportunidad, para responder a las necesidades del trabajador y del sector productivo.
Instituciones articuladoras del sector.	<ul style="list-style-type: none">- Apoyar a las empresas a incrementar la productividad y la competitividad del país.

Fuente: Elaboración propia con información del SENA y el Sector Productivo

III. SALIDAS

Interesados clave identificados.

El proyecto de formación y certificación de linieros de transmisión, impactará a todo el capital humano del sector que realiza o aspira desarrollar labores para el transporte de energía; sin embargo, inicialmente quienes han indicado su deseo de favorecerse y/o apoyar el proyecto, se mencionan en la tabla 4. Cabe aclarar, que los mencionados no son excluyentes, en el transcurso de avance del proyecto, podrían ser más los interesados clave.

Tabla 4. Interesados clave.

Grupo	Nombre del interesado	Rol
Trabajador	Linieros de transmisión vinculados a empresa del sector productivo, o en búsqueda de empleo.	Beneficiado directo.
Sector productivo	<ul style="list-style-type: none">- Intecolombia- EEB	Disponer de personal para conformar los equipos técnicos

Grupo	Nombre del interesado	Rol
	<ul style="list-style-type: none"> - EPM - Asolinc - Ingeomega - Eléctricas De Medellín - Grupo Unión 	<p>necesarios para la construcción del programa.</p> <p>Transferencia tecnológica para la construcción de los ambientes de formación.</p> <p>Disponer de personal a formar y/certificar.</p>
Centros de formación.	SENA	<p>Coordinador de la construcción del programa de certificación, formación y construcción de ambientes de formación.</p> <p>Disponer de terrenos para la construcción de los ambientes de formación.</p> <p>Disponer de instructores para ejecutar la formación.</p>
Instituciones articuladoras del sector.	Centro de Investigación y desarrollo tecnológico del Sector Eléctrico (CIDET)	<p>Articulador de alianzas.</p> <p>Coordinador en la formulación, ejecución, seguimiento y control de la gestión del proyecto</p>
Estado	Programa de Transformación Productiva.	Regulación y ejecución de políticas de calidad, articuladas y coherentes, referidas al talento humano, como uno de los factores clave para la competitividad.

Fuente: Adecuado al procedimiento de certificación por competencias laborales del SENA

4.2 GRUPO DEL PROCESO DE PLANIFICACIÓN

El grupo de procesos de planificación está compuesto por aquellos procesos realizados para establecer el alcance total del esfuerzo, definir y refinar los objetivos y desarrollar una línea de acción requerida para alcanzar dichos objetivos (PMBOK, 2008).

Para este caso se tomarán, para el proceso de planificación, las áreas del conocimiento 2, 3, 6 y 8 (ver tabla. 1)

Tabla 5. Áreas de conocimiento / subprocesos del proceso de planificación.

ÁREAS	ID	Subprocesos del proceso de planificación
	2	4.2.1 Recopilar requisitos. 4.2.2 Definir el alcance. 4.2.3 Crear la EDT.
	3	4.2.4 Definir, secuenciar, estimar la duración de las actividades y desarrollar el cronograma.
	6	4.2.5 Desarrollar el plan de recursos humanos
	8	4.2.6 Planificar e identificar riesgos

Fuente: Adaptado de (PMBOK, 2008)

4.2.1 RECOPIRAR REQUISITOS

Este proceso consiste en definir y documentar las necesidades de los interesados a fin de cumplir con los objetivos del proyecto (PMBOK, 2008).

I. ENTRADAS

El acta de constitución del proyecto, así como el registro de los interesados, proporcionan detalles de los requisitos del producto que se espera con la realización del proyecto.

II. HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS

Para lograr identificar los requerimientos, se realizaron reuniones con empresas del sector, con funcionarios de las áreas de certificación, formación y normalización del SENA; así mismo en espacios como la mesa de trabajo de capital humano del PTP – SEEBSC, y la Mesa del Sector Eléctrico del SENA.

III. SALIDAS

Documentación de requisitos

Mediante la tabla 6, se analiza las necesidades de cada uno de los grupos de interesados y los requisitos que debe cumplir el proyecto para cumplir con las expectativas del mismo.

Tabla 6. Documentación de requisitos

Interesados	Requisitos
Trabajador	Contar con un programa de formación y certificación.
Sector productivo	Cualificar la profesión del personal.

	Incrementar la productividad y competitividad.
Centros de formación.	Asegurar la oferta educativa, pertinente con las necesidades del sector.
Instituciones articuladoras del sector.	Garantizar la articulación entre la academia y el sector productivo.

Fuente: Elaboración Propia.

4.2.2 DEFINIR EL ALCANCE

Este proceso consiste en desarrollar una descripción del proyecto y del producto. La preparación de una declaración detallada del alcance del proyecto es fundamental para su éxito, y se elabora a partir de los entregables principales, los supuestos y las restricciones que se documentan durante el inicio del proyecto (PMBOK, 2008).

I. ENTRADAS

En el acta de constitución del proyecto se detalló una descripción del mismo, que estos a su vez están alineados a lo establecido en el convenio marco de cooperación No 00043 de 2013, suscrito entre SENA y CIDET, con el objeto de aunar esfuerzos y establecer una alianza interinstitucional para la cooperación técnica y la implementación de acciones conjuntas entre ambas entidades, para la contribución al fortalecimiento de la competitividad, formalización e inversión, la productividad, responsabilidad social, la generación de empleo y la empleabilidad en el Sector de Energía Eléctrica, Bienes y Servicios Conexos.

II. HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS

Juicio de expertos

Ver, 4.1.1 Desarrollar acta de constitución de proyecto

III. SALIDAS

Descripción del alcance

Desarrollar talento humano calificado para desarrollar actividades de construcción, mantenimiento e interventoría de líneas de transmisión, así como infraestructura para procesos certificación y formación por competencias laborales.

Entregables del proyecto

Ver figura 3.

Restricciones del proyecto

1. El proyecto por sí solo no genera afectación presupuestal. Para su desarrollo, cada una de las partes, dentro de sus competencias, adelantará las gestiones pertinentes a su interior para lograr cumplir sus responsabilidades pactadas.
2. Se vinculará al proyecto, empresas dedicadas al transporte de energía en alta y extra alta tensión.
3. Se debe seguir los lineamientos establecidos por el SENA, para la construcción del programa, así como las directrices que lleven el mismo a ser formación para el trabajo.

Supuestos del proyecto

1. Cada empresa participante delegará mínimo una persona para conformar los equipos técnicos del proyecto
2. Las empresas, proporcionarán equipos, materiales y herramientas que estén a su disposición para el apoyo en la construcción de los ambientes de formación.
3. El SENA, avala el programa de formación, así como proporciona las aulas, instructores y el terreno donde se construirán los ambientes de formación.
4. CIDET, apoya con la coordinación marco del convenio donde se enmarca el desarrollo del programa.

4.2.3 CREAR LA EDT

La estructura de desglose del trabajo (EDT) es una descomposición jerárquica, basada en los entregables del trabajo que debe ejecutar el equipo del proyecto para lograr los objetivos del proyecto y crear los entregables requeridos, con cada nivel descendente de la EDT representando una definición cada vez más detallada del trabajo del proyecto (PMBOK, 2008).

I. ENTRADAS

Para la construcción de la EDT, es necesario considerar los subprocesos tenidos en cuenta hasta ahora: acta de constitución del proyecto, recopilar requisitos, definir el alcance.

II. HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS

Subdivisión de los entregables del proyecto

Para lograr descomponer los niveles superiores de la EDT, en inferiores, se toma como niveles de primer orden, los identificados en la figura 3: Fase de Formación, Fase de Certificación y Fase de Ambientes de Formación. Posterior a esto se identificaron y analizaron los entregables relacionados a cada fase, como se muestra en la tabla a continuación.

Tabla 7. Subdivisión de los entregables del proyecto

Código	Paquete de trabajo
1.	Fase de certificación
1.1	Definición de equipo técnico para certificación.
1.2	Definición de normas, titulaciones e instrumentos de evaluación.
1.3	formación y certificación de evaluadores
2.	Fase de formación
2.1	Definición de equipo técnico para formación
2.2	Construcción del programa de formación técnica
2.3	Diseño curricular del programa de formación técnica
3.	Fase de ambientes de formación
3.1	Definición de equipo técnico para ambientes de formación
3.2	Preliminares de los ambientes de formación
3.3	Construcción de los ambientes de formación

Fuente: Elaboración Propia.

III. SALIDAS

Finalmente se estructura la EDT, basada en los entregables principales del proyecto, como se presenta a continuación.

Figura 4. Estructura de desglose de trabajo basada en los entregables principales



Fuente: Elaboración Propia.

4.2.4 DEFINIR, SECUENCIAR, ESTIMAR LA DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES Y DESARROLLAR EL CRONOGRAMA.

Definir las actividades es el proceso que consiste en identificar las acciones específicas a ser realizadas para elaborar los entregables del proyecto. En este mismo sentido, secuenciar las actividades consiste en identificar y documentar las relaciones entre las actividades ya definidas previamente. (PMBOK, 2008).

I. ENTRADAS

Los paquetes de trabajo del proyecto se descomponen normalmente en componentes más pequeños llamados actividades, que representan el trabajo necesario para completar los paquetes de trabajo.

Para identificar las actividades involucradas en cada paquete, se tiene como entrada lo definitivo en el alcance del proyecto, así mismo la estructura detallada de trabajo.

II. HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS

La EDT del proyecto, se estructuró en tres paquetes de nivel alto, y por cada uno tres niveles inferiores, creando de esta manera la base para el desarrollo final de las actividades. Para la identificación de las mismas se contó con la participación de los cinco grupos de interesados del proyecto.

Método de diagramación por precedencia.

El método de diagramación por precedencia (PDM) es utilizado en el de la ruta crítica (CPM) para crear un diagrama de red del cronograma del proyecto que utiliza casillas o rectángulos, denominados nodos, para representar las actividades, que se conectan con flechas que muestran sus relaciones lógicas (PMBOK, 2008).

A continuación se aplicará la metodología CPM, basado en un solo estimado de la duración de cada actividad.

Tabla 8. Lista de actividades, tiempo y precedencia.

Fase del proyecto	ID Diagrama de Gantt	Nombre de tarea	Tiempo determinístico en semanas.	Predecesoras
1	A	Conformación del equipo técnico para certificación.	1	
	B	Revisión y aprobación en la mesa sectorial del Sector Eléctrico del SENA, de 3 titulaciones, 9 normas de competencias laboral	12	A
	C	Construcción y aprobación de los instrumentos de evaluación para las 9 NCL	4	B

Fase del proyecto	ID Diagrama de Gantt	Nombre de tarea	Tiempo determinístico en semanas.	Predecesoras
	D	Selección e inscripción de los evaluadores plan piloto	1	B
	E	Formación de los evaluadores en la metodología - SENA 40 H	1	D
	F	Certificación de los evaluadores en las titulaciones (Evaluación en campo real)	4	E
	G	Auditoria en el proceso de certificación por parte del SENA.	1	F
2	H	Conformar equipo técnico para el Diseño Curricular del Programa.	1	
	I	Definir perfiles de entrada y salida del programa	1	H
	J	Validar con representantes del sector el perfil diseñado	1	I
	K	Propuesta de diseño curricular - SENA	3	H
	L	Perfeccionamiento del Diseño Curricular con el equipo técnico	1	K
	M	Elaboración de guías de Aprendizaje (Desarrollo curricular del programa) SENA	8	L
	N	Presentación a delegados del Sector Productivo	1	M
	O	Transferencia de conocimiento tecnológico al equipo ejecutor de la formación (instructores) - SENA	1	N
3	P	Conformar equipo técnico para ambientes de formación.	1	
	Q	Realizar diseño técnico-pedagógico y criterios para ambientes de formación.	1	P
	R	Especificaciones técnicas de ambientes de formación.	5	Q
	S	Lista de chequeo y verificación de los ambientes de formación.	3	R
	T	Visitas a ambientes de formación	3	S
	U	Selección de terreno e ingeniería de detalle	4	T
	V	Selección y apropiación de herramientas, materiales y equipos	1	U
	W	Construir ambiente de formación.	6	V
	X	Dotación de equipos, materiales y herramientas	2	W

Fuente: Elaboración Propia.

III. SALIDAS

Diagrama de red del proyecto

Glosario

- A** : Actividad
- | | |
|---|---|
| 0 | 1 |
| 3 | 4 |

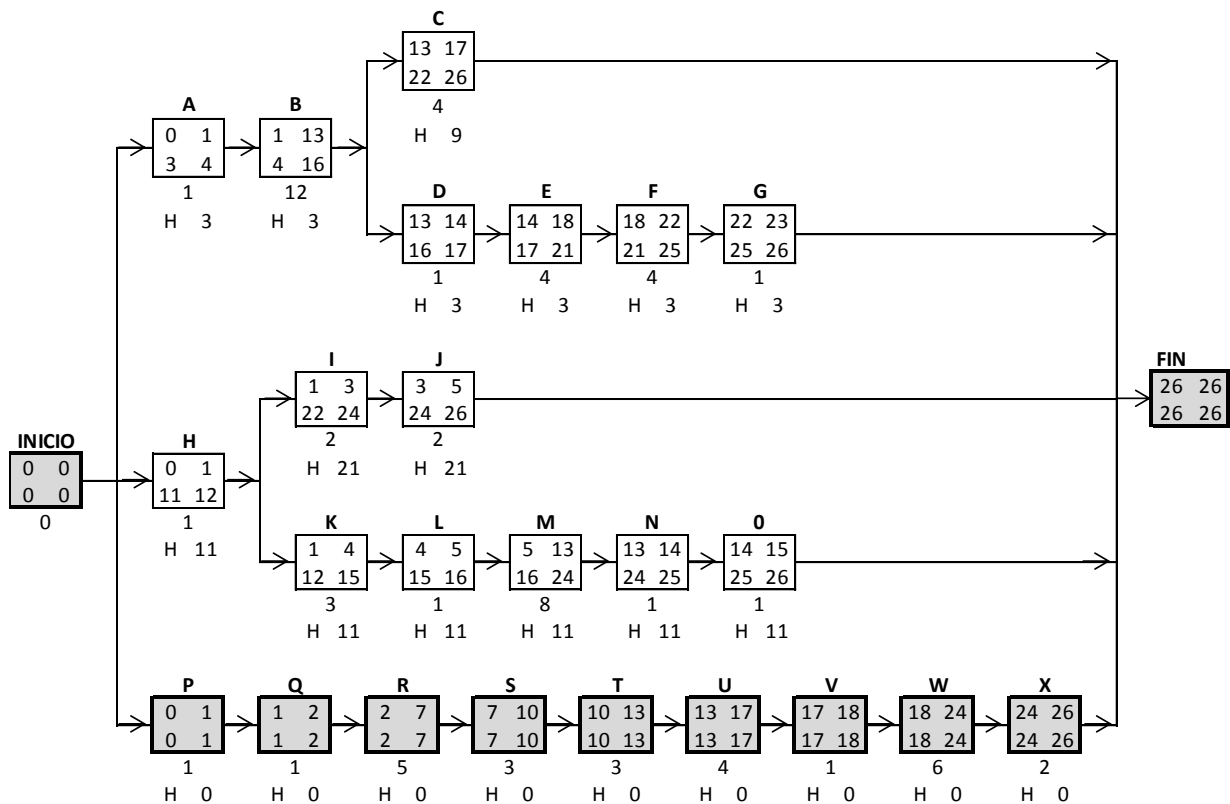
 : Tiempos más tardíos del proyecto
- | | |
|---|---|
| 3 | 4 |
|---|---|

 : Tiempos más próximos del proyecto
- 1 : Duración de cada actividad
- H 3 : Holgura

La red del proyecto describe 24 actividades donde se establece la ruta crítica con una duración de 26 semanas (6.5 meses), en las actividades P-Q-R-S-T-U-V-W-X (resaltado de color gris), que corresponde a la fase de ambientes de formación.

Es importante mencionar, que la fase definida en el proyecto como la ruta crítica, toma relevancia, en tanto que sin la terminación de esta, es poco probable que las personas que se van a certificar, como formar puedan hacerlo, dado que requieren de asignaturas y procesos de evaluación teórico – prácticas.

Figura 5. Diagrama de red del proyecto.



Fuente: Elaboración Propia.

4.2.5 DESARROLLAR EL PLAN DE RECURSOS HUMANOS

A través de este proceso se identifican y documentan los roles dentro de un proyecto, las responsabilidades, las habilidades requeridas y las relaciones de comunicación; por otra parte se crea el plan para la dirección de personal (PMBOK, 2008).

I. ENTRADAS

Para la ejecución de las actividades del proyecto es necesario contar con el siguiente personal, de modo que se garantice el éxito de las mismas según los objetivos propuestos.

Tabla 9. Equipo de trabajo del proyecto.

Grupo	subgrupo	Delegados
Equipo coordinador	SENA	Director de formación Profesional, Directora del Sistema Nacional de Formación para el Trabajo y Director de Empleo y Trabajo, o quienes designen en su lugar.
	CIDET	Dos representantes por parte de CIDET
Equipo técnicos	Equipo para la fase de certificación	Por lo menos un representante por empresa del sector productivo, metodólogos del SENA y representantes de CIDET.
	Equipo para la fase de formación	
	Equipos para la fase de ambientes de formación	

Fuente: Elaboración Propia.

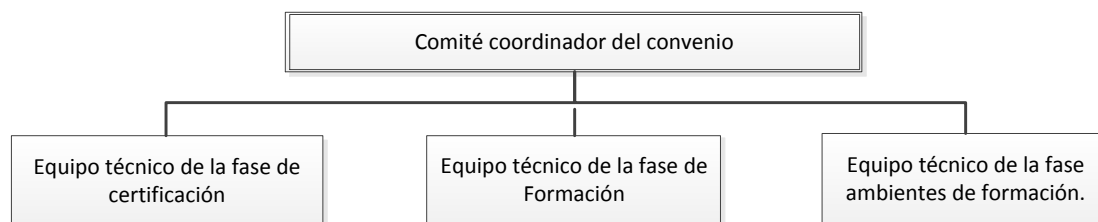
II. HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS

Descripción de cargos

Grupo	Rol
Equipo coordinador	Será encargado directo de la planeación, ejecución y control de proyecto. Así mismo será el tomador de decisiones para cumplir con los objetivos propuestos.
Equipo técnicos	Por su nivel de conocimiento técnico apoyarán la estructuración del programa académico

III. SALIDAS

Figura 6. Organigrama del proyecto



Fuente: Elaboración Propia

4.2.6 IDENTIFICAR RIESGOS

Riesgos del proyecto

Los riesgos que se mencionan a continuación, están asociados a situaciones que podrían ocurrir en la construcción del programa de formación y certificación de linieros y que afectan gradualmente el éxito del mismo.

SALIDAS

Tabla 10. Riesgos del proyecto

Riesgos	Consecuencia	Acción para mitigarlos
Bajo compromiso de las empresas participantes	Retrasos en las actividades que contemplan cada una de las fases del proyecto, donde el sector productivo es el tomador de decisiones.	Realización de convenios derivados con las empresas o acta de compromisos equivalente.
Escasos aportes de las empresas para la construcción de los ambientes de formación.	Incumplimiento de los objetivos del proyecto.	Identificación de apoyo que puede dar el gobierno nacional para la construcción de los ambientes.
Accidentes generados en la etapa de evaluación práctica del personal a certificar.	Cierre del ambiente de formación.	Asegurar la dotación de seguridad industrial necesaria para el personal, así como contar con la supervisión de personal competente.
Escasos instructores por parte del SENA y/o que no cumplen con el perfil requerido.	Retraso en la formación de estudiantes. Baja calidad del programa.	Identificación previa de la base de docentes con los que cuenta el SENA acordes a los requerimientos, de modo que si se requieren más o deban formarse, se haga a tiempo.

Fuente: Elaboración propia

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La gestión del talento humano para el sector es una tarea urgente y debe ser un proceso compartido, coordinado y permanente entre todos los actores responsables. Las instituciones de educación superior como las empresas deben trabajar articuladamente con la finalidad de garantizar que la oferta de perfiles profesionales sea acorde a la demanda del Sector.

En este sentido, y buscando contribuir a una de las necesidades encontradas, en capital humano, se planteó en el presente artículo, una manera en la que se puede trabajar para la construcción de un programa de formación y certificación para el personal de transporte de energía, aplicando la metodología PMI.

Es importante mencionar que la implementación de la metodología, tendrá éxito en cuanto se continúe la participación de los expertos temáticos del sector productivo y el SENA, quienes definirán los lineamientos del proyecto, así como los métodos de control, seguimiento y cierre. Se propone que por lo menos una persona por empresa, participe en los equipos técnicos en las fases de formación, certificación y ambientes de formación.

Por otra parte, debe considerarse la atención especial de la ruta crítica del proyecto, que tiene una duración de 6,5 meses, en la fase de la construcción de ambientes de formación, a razón que sin la terminación de esta, la oferta del programa no podrá ser puesta a disposición de la población que se espera impactar.

Se aconseja, realizar un plan detallado del manejo del riesgo para garantizar que el programa se desarrolló en el tiempo planeado y cumpliendo con los objetivos establecidos.

Finalmente, en relación al tema de recursos, el proyecto presenta una restricción, dado que no se cuenta con un rubro presupuestal, por lo tanto se recomienda establecer acuerdos de compromiso con las partes involucradas, garantizando la disponibilidad de recursos humanos, físicos, tecnológicos y el tiempo requerido, para el desarrollo exitoso de cada una de las fases que enmarca el programa.

7. REFERENCIAS

Departamento Nacional de Planeación 3674: Lineamientos de Política para el Fortalecimiento del Sistema de Formación de Capital Humano. Bogotá (Colombia), 2010.

Empresa de energía de Bogotá, 2014. Sector energético en Colombia. Recuperado de <http://www.eeb.com.co/transmision-de-electricidad/sector-energetico-en-colombia>

Gido, J., Clements, J.P. (1999). Administración exitosa de proyectos. México: Internacional Thomson Editores.

McKinsey & Company (2009). Desarrollando sectores de clase mundial en Colombia, Informe Final, Sector Energía Eléctrica, Bienes y Servicios Conexos.

Project Management Institute, Inc. (2008). A Guide to the Project Management Body of Knowledge: PMBok® Guide. 4th ed.) Newton Square, PA: Autor.

SENA, 2014. Programas de formación por competencia laboral. Recuperado de <http://www.sena.edu.co/>.