

Metodología para la gestión de los procesos de mantenimiento de paradas programadas de las máquinas de la línea de producción de una planta de gaseosas, mediante el uso de las buenas prácticas de la guía del PMBOK

Iván Darío Corzo López

Asesor

Vanessa Paola Pertúz Peralta

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias Básicas Tecnología e Ingeniería ECBTI

Maestría en Gerencia de Proyectos

2023

Dedicatoria

Dedico este trabajo a todas las personas que confiaron en mí y mi actitud de ser un estupendo profesional, a todos aquellos que han estado presentes en cada meta obtenida y cada paso que daba hacia la culminación de mi formación como Magister, a la Universidad, compañeros y maestros que estuvieron conmigo es cada paso que di ayudándome a orientar dediqué y ser mejor persona y profesional.

A todos ellos les dirijo esta tesis.

Agradecimientos

En primera línea, agradezco a Dios, y a la Universidad UNAD por darme la oportunidad de ser parte como alumno, proporcionándome las herramientas, competencias y conocimientos para mi grado de Maestría, de igual manera agradezco a la Doctora Vanessa Paola Pertúz Peralta, por sus aportes y orientación en la elaboración del Proyecto Grado.

De igual manera agradezco principalmente a mi familia por su sosiego y aliento durante esta evolución y esta nueva etapa de nuestras vidas.

Resumen

El presente documento, recomienda un plan de acción para el avance de una metodología de gestión de proyectos de mantenimiento basado en las buenas prácticas relacionadas con las paradas programadas de una planta en la línea de producción de envase de plástico PET, en su producto gaseosas, de una empresa de embotelladora del municipio de Piedecuesta Santander, lo cual contempla el problema y caso de estudio. La empresa productora de bebidas no alcohólicas, la cual debe priorizar los tiempos de intervención durante las paradas programas de planta pues aquellas rutinas, tareas, actividades y tiempos donde normalmente la disponibilidad de los equipos que hacen parte de la producción rutina, no se encuentran libres por su alta criticidad para la elaboración de las bebidas, en vista de que el tiempo es limitado a una semana de parada mayor, se debe generar una buena organización de las actividades y prácticas de las mismas con antelación a la fecha de intervención. Es por esta razón que se deben establecer o garantizar la totalidad de los repuestos, personal capacitado que intervendrán las maquinas, turnos y líderes de grupos de trabajo, personal contratistas externos, presupuesto global para el proyecto o parada mayor, por último, el historial de aquellas recomendaciones de las anteriores paradas programadas. Como resultados la propuesta establece resultados como la optimización de los tiempos y recursos económicos tanto en materiales como en factor humano calificado para cada actividad planeada, favoreciendo el desempeño de los equipos que trabajo, mitigando los reprocesos de la no materialización de los riesgos no identificados, mejorando coste de período de vida de los activos (Ahorros, confiabilidad, disponibilidad, salud del activo).

Palabras clave: Paradas de Planta, Repuestos, Capacitación, Falla de Máquinas, PMBOK.

Abstract

This document proposes an action plan for the development of a maintenance project management methodology based on good practices related to scheduled stops of a plant in the PET plastic container production line in its soft drink product, in a bottling company of the municipality of Piedecuesta Santander, which contemplates the problem and case study. The company that produces non-alcoholic beverages, which must prioritize intervention times during plant program shutdowns, since those routines, tasks, activities and times where the availability of equipment that is part of routine production is not normally available. Due to its high criticality for the elaboration of the beverages, given that the time is limited to a week of major shutdown, a good planning of the tasks and their execution must be generated prior to the intervention date. It is for this reason that all spare parts must be established or guaranteed, trained personnel who will intervene in the machines, shifts and work group leaders, external contractor personnel, global budget for the project or major shutdown and finally the history of those recommendations from previous scheduled stops. As results, the proposal establishes conclusions such as the optimization of time and economic resources both in materials and in qualified human factors for each planned activity, favoring the performance of the teams that work, mitigating the reprocessing of the non-materialization of unidentified risks, improving asset life cycle costs (Savings, reliability, availability, asset health).

Keywords: Plant Shutdowns, Spare Parts, Training, machine failure, Pmbok.

Tabla de Contenido

Introducción	10
Problema de Investigación	12
Pregunta de Investigación	13
Justificación	14
Objetivos	15
Objetivo General	15
Objetivos Específicos.....	15
Alcance del Proyecto	16
Viabilidad del Proyecto.....	17
Marco Teórico y Referencial	18
Antecedentes	18
Marco Conceptual.....	19
Proyecto	20
Dirección de Proyectos	20
Proyectos de Paradas de Planta.....	20
Análisis Técnico de Proyectos	22
Análisis Financiero de Proyectos.....	23
Matriz Dofa.....	27
PMBOK	27
Dominios de Desempeño de la Gerencia de Proyectos (PMBOK Versión 7).....	28
Modelos.....	31
Métodos.....	33

Artefactos	33
Análisis de brechas	35
Marco Metodológico.....	37
Desarrollo y Análisis de los Resultados.....	42
Etapa de Formulación del Proyecto- Objetivo específico 1.....	42
Descripción del Proceso.....	42
Proceso en términos técnicos	43
Análisis financiero	44
Etapa de Formulación del Proyecto- Objetivo específico 2.....	46
Artefacto de Estrategia.....	53
Artefacto de Bitácora y Registro.....	57
Artefacto de Plan.....	60
Artefacto de Diagramas Jerárquicos	62
Artefacto de Línea base	64
Artefacto de Datos e Información Visuales	66
Etapa de Desarrollo y Presentación del Proyecto- Objetivo específico 3.....	67
Identificación de las acciones requeridas para el mejoramiento del proceso	67
Plan implementación de las acciones, entregables, tiempo, estimación de recursos necesarios, actividades involucradas en la metodología.....	68
Plan de Gestión de las Comunicación.....	71
Conclusiones	73
Recomendaciones	74
Bibliografía	75

Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Matriz Dofa</i>	50
Tabla 2 <i>Stakeholders</i>	52
Tabla 3 <i>Fase de Inicio</i>	56
Tabla 4 <i>Interesados del Proyecto</i>	59
Tabla 5 <i>Actividades de alistamiento parada programada de planta</i>	69
Tabla 6 <i>Balance Parada Programada de Planta</i>	72

Lista de Figuras

Figura 1 <i>PMBOK Sexta Edición Vrs Séptima Edición</i>	29
Figura 2 <i>Esquemático de elementos PMBOK versión 7</i>	30
Figura 3 <i>Adaptación para Ajustarse al Contexto y al entorno del Proyecto</i>	31
Figura 4 <i>Fases del Proyecto</i>	38
Figura 5 <i>Parada Mayor línea de Gaseosas Presentación PET</i>	43
Figura 6 <i>Responsabilidades, tareas y costos asociados</i>	45
Figura 7 <i>Intervención Equipos Línea</i>	46
Figura 8 <i>Calendario compartido Gerencias de Producción y Mantenimiento</i>	47
Figura 9 <i>Organigrama de las Paradas de Planta</i>	49
Figura 10 <i>Mapeo Artefactos en Dominios de Desempeño Acta de Constitución-Hoja de Ruta</i> .	53
Figura 11 <i>Entrada, Herramientas, técnicas, y Salida</i>	54
Figura 12 <i>Mapeo Artefactos en Dominios de Desempeño, Registro de Interesados</i>	57
Figura 13 <i>Mapeo Artefactos en Dominios de Desempeño, Plan Gestión Calidad</i>	61
Figura 14 <i>Mapeo Artefactos en Dominios de Desempeño, EDT</i>	63
Figura 15 <i>Estructura de desglose de trabajo</i>	63
Figura 16 <i>Mapeo Artefactos en Dominios de Desempeño, Cronograma</i>	65
Figura 17 <i>Cronograma “Gantt”</i>	65
Figura 18 <i>Mapeo Artefactos en Dominios de Desempeño, Matriz de Priorización</i>	66
Figura 19 <i>Poder/Interés</i>	67
Figura 20 <i>Plan de mejoramiento Parada Programada</i>	68
Figura 21 <i>Visión General de los Costos de los Recursos</i>	70

Introducción

El presente documento presenta el análisis de las justas prácticas de la guía PMBOK versión 7, el cual genera un arquetipo de gestión de proyectos de mantenimiento vinculados con las paradas programadas de planta de una empresa de Gaseosas del municipio de Piedecuesta, tomando como referencia la línea de producción de envase de plástico PET, empresa dedicada a la elaboración de bebidas no alcohólicas.

La primera parte de la propuesta comprende pilares como: identificar y analizar las buenas prácticas de gestión de paradas de planta donde aquellos equipos que hace parte de la producción y que normalmente no se encuentran libre durante el funcionamiento normal o el tiempo de inactividad breve, es por ello que se debe planificar y seguir una metodología del PMI “Project Management Institute, 2017”, para ello se tomarán las pautas de la guía PMBOK versión 7.

La segunda parte, evaluar y definir aquellas acciones requeridas en pro del mejoramiento de gestión de mantenimiento de las paradas programadas, empleando los dominios del conocimiento e identificando brechas y estrategias.

Por último, la tercera parte del documento corresponde al desarrollo de conclusiones del sondeo que faculta la obtención de decisiones y busca suministrar al área de mantenimiento y maquinaria las herramientas necesarias para tener una metodología o guía de dirección de los procesos de mantenimiento de paradas programadas de los instrumentos de la línea de producción de gaseosas de envase plástico, con la finalidad de mejorar la confiabilidad de los activos, fortaleciendo temas como, personal operativo, proveedores, e indicadores de eficiencia mecánicas, los cuales se ha visto impactados por el tema de la pandemia del coronavirus, por ello los resultados alcanzados optimizarán los modelos bajo una táctica, a través admitira el

normalizar, medir, controlar y acrecenta los modelos en un periodo constante, rodeando los asociaciones de procesos, áreas del conocimiento del PMBOK® y las prolongaciones de la construcción (Project Management Institute [PMI] , para concretar con el tema de beneficio y los objetivos estratégicos de la corporación.

Problema de Investigación

Actualmente, la falta de planes de gestión y estrategias de paradas programadas de planta impactan los haberes de los equipos de la línea de producción de envase plástico PET de bebidas no alcohólicas en una planta de gaseosas del municipio de Piedecuesta Santander, ocasionado un 16% de tiempos no ejecutados y programados, esta problemática se ha originado por una carencia de stock repuestos críticos como de la ausencia de tácticas y metodologías para aplacar perjuicio de tiempos en la consecución de los mismos; de igual forma, la ausencia de gestión documental y búsqueda de aquellas deficiencias más representativas de tiempos en los últimos 2 años aproximadamente (5000 horas de operación), y por último la insuficiencia de planes de formación para mitigar fallas repetitivas y constantes.

Las paradas de mantenimiento planificadas, son labores de mantenimiento preventivo donde se inspeccionan e intervienen los instrumentos y equipos de las líneas de producción para asegurar su nuevo ciclo operacional y horas de trabajo, los equipos que hacen parte de zonas de húmedas ejemplo llenadoras, procesadores de bebidas y tanques de preparación como también los equipos de las zonas secas (ejemplo etiquetado, paletizado), recupera plenamente sus condiciones iniciales de fabrica para operar establemente durante determinado lapso de tiempo u horas de trabajo, bajo altos estándares de la industria.

La Norma (UNE Normalización Española, 2018) estipula las distintas exposiciones relativas a fallos (fallos en sí, origen del fallo, degradaciones, etc.), circunstancias de los discrepante fallos (disfrazados, por degradación, etc.), modelos de mantenimiento y tácticas (preventivas, predictivas, basado en la condición, etc.) y otras labores del mantenimiento.

Todo lo descrito anteriormente está originando pérdidas de imagen de la compañía, una baja eficiencia mecánica y productiva a valores de un 12% mes, un mayor gasto en

mantenimiento correctivos estimado en el orden de 60 millones mes y mayores costos anuales representados en los Capex y Opex de la compañía

Por tal motivo, se pretende implementar un plan de dirección de paradas programadas de planta que contribuya a la Gestión de los procesos de Mantenimiento, determinando aquellas variables que afectan las eficiencias de aquellos activos que usualmente no se encuentran libres en el curso de la acción rutinaria habitual o que la están en un conciso o limitado ciclo de parada, es por ello se debe planificar y seguir una metodología, para ello, se tomara la metodología del PMI hacia la Dirección de proyectos, y pautas de la guía PMBOK versión 7.

Pregunta de Investigación

En alusión al ejercicio revelado, se origina el posterior problema al que se le otorgará conclusión, en el presente trabajo: ¿Cuál es la metodología requerida para la Gestión de los procesos de Mantenimiento de paradas programadas de empresa de Gaseosas del Municipio de Piedecuesta Santander, línea de envasado de plástico PET, de acuerdo con las buenas prácticas de la guía del PMBOK Versión 7?

Justificación

El implementar metodologías y estrategias de paradas programadas de planta siguiendo el PMI y las pautas de la guía PMBOK versión 7, contribuirá a la disponibilidad en un 95% de los equipos de la línea gaseosas de envasado de plástico PET, ello fortalecerá la imagen de la compañía en ventas y peticiones oportunas de los productos, disminuirá los sobre costos por carencia de gestión documental y rastreo de fallas, además la ausencia de un stock mínimo crítico, optimización del mantenimiento preventivo y predictivo por último la constante modernización de planes de aprendizaje para el personal.

Por tal motivo el desarrollar metodologías y estrategias de gestión de proyectos de mantenimiento de paradas programadas de planta, mejorará el valor del período de vida de los activos (Ahorros, confiabilidad, disponibilidad, salud del activo), generará uso lógico de los CAPEX y OPEX y dará respaldo a nivel de la calidad del producto y servicio y permanencia del negocio.

Objetivos

Objetivo General

Disponer un plan de gestión de mantenimiento de paradas programadas de las máquinas de la línea de producción de una planta de gaseosas, mediante el uso de las buenas prácticas de la guía del PMBOK Versión 7

Objetivos Específicos

Realizar un análisis técnico del proceso de paradas programadas en la línea de producción de embotellado plástico PET, de una planta de gaseosas utilizando el uso de técnicas de administración de proyectos.

Analizar la gestión del desarrollo las paradas de mantenimiento programadas de los equipos de la línea de producción de embotellado de plástico PET, de una planta de gaseosas a partir de los resultados esperados en cada uno de los dominios de conocimiento del proyecto establecidos en la guía del PMBOK versión 7.

Definir las acciones requeridas para la optimización de la gestión de mantenimiento de paradas programadas de los equipos del proceso de producción de embotellado de plástico PET, de una planta de gaseosas a partir del análisis realizado en cada uno de los dominios de conocimiento de la guía PMBOK versión 7.

Alcance del Proyecto

El ámbito del proyecto propone un plan de gestión de paradas programadas de las equipos de la línea de producción de gaseosas de embotellado de plástico PET, bebidas no alcohólicas, dando cumplimiento a las intervenciones anuales programadas para los procesos de producción de una planta de gaseosas de la ciudad de Piedecuesta, Santander, mediante el uso de las buenas prácticas de la guía PMBOK versión 7, y metodologías del PMI.

Se pretende documentar y mapear los actores que intervienen durante la intervención mayor planeada anualmente, impactando a proveedores de repuestos, formación del personal, alistamiento de partes e historiales de fallas críticas a resolver, se puede esquematizar bajo los lineamientos de los dominios de desempeño; equipos, interesados, rumbo de desarrollo y ciclo de vida del proyecto, organización, ocupación del proyecto, dedicación, medición, incertidumbre.

A través de este modelo se podrá proporcionar una metodología adecuada en la cual partes interesadas como: recurso humano de planta, directivos, y proveedores, puedan concebir con éxito cada intervención programada para los equipos de elaboración de la línea de embotellado de plástico PET, de gaseosas.

Viabilidad del Proyecto

El proyecto se enfocará en la generación de una metodología o guía del trámite de los procesos de mantenimiento de equipos para las paradas programadas de la línea de producción de embotellado de plástico PET, de una planta de gaseosas, mediante el uso de las buenas habilidades de la guía PMBOK, diseñando una propuesta para el departamento de mantenimiento donde involucre partes de la organización como; directivos, recurso humano, como también a proveedores de repuestos y aquellas necesidades puntuales para cada mantenimiento planeado, el proyecto es viable pues se cuenta con una base de datos históricos digitales, de las intervenciones anteriores anuales, permitiendo esquematizar un modelo de gestión de paradas, se cuenta históricos de las anteriores intervenciones en un plataforma digital de la empresa, SAP.

Marco Teórico y Referencial

Antecedentes

Como primer antecedente, se presenta el trabajo:

“Definición de una guía metodológica de gestión de proyectos basado en PMBOK (versión 6), para el departamento de mantenimiento de producción del tiempo casa editorial”, (Márquez, 2018).

El proyecto formula una guía estratégica de gestión de proyectos basado en el estándar especificado en el PMBOOK V6, respondiendo los requerimientos del mejoramiento continuo del proceso de Mantenimiento de Producción, examinado el documento se establece que los principales aportes generados al presente proyecto de grado son: formular una guía metodológica la cual se implementó en la casa editorial el tiempo área de mantenimiento de producción, acondicionando los distintos procesos y espacios de discernimiento planteados por el PMI.

Como segundo antecedente, se presenta el trabajo:

“Proponer un modelo gerencial para la dirección de proyectos, con base en la guía PMBOK® y la extensión de la construcción del Project Management Institute - PMI, para el área de generación de energía de la Electrificadora de Santander”, (Morales, 2018).

El proyecto plantea un prototipo gerencial para la administración de proyectos, tomando la guía PMBOK® y la difusión de la sustentación del Project Management Institute - PMI, para el área de concepción de energía de la Electrificadora de Santander. El documento genera requerimientos, procesos y procedimientos los cuales dan aporte al desarrollo de la propuesta de grado, permite soportar el monitoreo y examinar las diferentes fases y recorrido en dirección de proyectos y su ciclo de vida.

Como tercer antecedente, se presenta el trabajo:

“Mantenimiento mayor y para de planta soportada en el módulo PM de SAP”. (Rubén, 2018).

El proyecto genera el plan de mantenimiento mayor de la planta de alcaraván, adapta la metodología del PMI para la gestión de proyectos, soportada en SAP modulo PM para asegurar la realización de las labores en el tiempo estimado, se identificó los principales aportes generados al presente proyecto de grado son: definir materiales y equipos que impactará el mantenimiento mayor, especifica el alcance de la parada mayor, utiliza la metodología del PMI, la planificación de la parada de planta, permite identificar y asegurar todos los recursos necesarios para la ejecución del mantenimiento mayor, identificando riesgos y mejora continua del mismo.

Como cuarto antecedente, se presenta el trabajo:

“El PMBOK es un documento guía propuesto por un equipo de expertos del PMI, que permite de manera flexible obtener resultados efectivos aplicando herramientas y técnicas en cada una de las áreas de un proyecto según su grupo de proceso y que han sido validadas por un grupo de expertos” (García, 2016).

El PMBOK “no es una metodología, es un conjunto de buenas prácticas, en todo momento el equipo escoge la metodología, así como el conjunto de procesos apropiados para el proyecto” (Gestión de proyectos según el PMI, 2016).

Marco Conceptual

A continuación, para en el marco conceptual contextualizará las herramientas elegidas para el desarrollo del proyecto siendo ejes y pilares esenciales sobre los que se establece la

propuesta y sus estrategias, de tal manera que se enmarquen las perspectivas técnicas que se gestionará.

Proyecto

“Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único” (PMOinformatica.com, 2018), en otros términos, un proyecto es una secuencia de pasos del proceso de planeación que genera un grupo de etapas, tareas y actividades establecidas y controladas, con el objetivo de alcanzar metas específicas dentro de las pautas que se implementan en un presupuesto y un término de tiempo definido previamente.

Los objetivos del plan del proyecto se alcanzan, cuando se termina las metas y no se establecen, cuando no existen requerimientos que dan procedencia al proyecto.

Dirección de Proyectos

“Es la disciplina que se encarga de dar cumplimiento a las actividades del proyecto dentro del alcance, calidad, tiempo y costo previamente definidos, mediante la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas específicas, es necesario un incremento a fin de añadir recursos adicionales para completar la misma cantidad de trabajo en menos tiempo” (PMOinformatica.com, 2018). La administración de proyectos evalúa situaciones, nivelando requerimientos y asignando un mensaje proactivo a los interesados con la finalidad de ofrecer un proyecto exitoso.

Proyectos de Paradas de Planta

“Un proyecto de parada de planta es un plan de actividades tendientes a ejecutar trabajos que no pueden ser realizados durante la operación normal de la planta de proceso y principalmente están orientados hacia el remplazo de partes o componentes por vencimiento de su vida útil, inspección de equipos, incorporación de mejoras o modificaciones y correcciones de

fallos” (Amendola, 2006).

Las paradas de planta programadas brindan una ocasión única para operar e someter en los activos de equipos de producción que no están disponibles durante las operaciones normales o están disponibles por períodos cortos o períodos de inactividad. La capacidad de espera y la pérdida se pueden restaurar a una mayor funcionalidad durante el tiempo de inactividad de la planta. La cantidad de trabajo asignada al cierre planificado de la planta se determina cuando se definen las tareas de la "lista de trabajo" en la lista de actividades, incluida la planificación, el tiempo, la implementación y la gestión del cierre planificado de la planta.

El objetivo de Gestión de Proyecto, es un escrito o grupo de documentos vivales, tanto entre proyectos, como a lo largo del proyecto. Es primordialmente una lista de antecedentes de distintos capítulos que se llevarán documentando y renovando a lo largo del proyecto. El Plan de proyecto acordará su culminación y quedará para ser inspeccionado como bitácora pues abarcará: participantes, presupuesto, alcance, tareas, desviaciones, riesgos, costos finales, tiempos, etc. En cada proyecto, este documento será inspeccionado para que se adecue a los requerimientos especiales de tamaño, prontitud, cantidad de interlocutores, claridad o costos. Por tanto, el actual escrito será apropiado como un modelo.

El Plan de Gestión de Proyecto redacta subtarefas, que líneas abajo se detallan, aunque toda la gestión del proyecto concilia acerca de los 4 elementos básicos, (que se deben tener identificados en las primeras instancias del proyecto):

Alcance

Costes

Plazo

Calidad

“Las líneas base no se deben entender como algo fijo a lo largo del proyecto, puede haber cambios. Si bien, dichos cambios no serán gratuitos. Es decir, las líneas base, aunque no son estáticas, sí que son difícilmente variables, ya que por el contrario se perdería la esencia del proyecto: meter en tiempo y costes una cantidad de entregables. En estos casos, las líneas base se actualizarán para mostrar cómo habría sido la planificación inicial si hubiéramos tenido en cuenta dichos cambios desde el principio”, (GARCIA, 2021)

Análisis Técnico de Proyectos

“El estudio técnico pretende verificar la posibilidad técnica de fabricación del producto, o producción del servicio, para lograr los objetivos del proyecto. El objetivo principal de este estudio es determinar si es posible lograr producir y vender el producto o servicio con la calidad, cuantía y precio requerido; por ello, es requerido determinar tecnologías, maquinaria, equipos, insumos, materias primas, procesos, recursos humanos, etc. El análisis técnico debe ir organizado con el estudio de mercado, pues la producción se realiza para asistir las ventas que se identifican en este último estudio. El estudio técnico es realizado por expertos en el campo objetivo del proyecto de inversión (ingenieros, técnicos, arquitectos, etc.) y propone definir alternativas técnicas que permitan lograr los objetivos del proyecto y se constituye en una de las etapas de la prefactibilidad que mayor atención requiere debido a que toda la arquitectura financiera del proyecto, que corresponde a la estimación de inversiones, costos e ingresos está montada sobre sus resultados”, (Orozco, 2016).

El análisis técnico de un proyecto comprende otras propiedades, es el delegado de inspeccionar la facilidad del arte de la ejecución del resultado, las financiaciones requeridas para ejecutar el auge de la producción en ciencia, logística como en nómina y repuestos.

El análisis técnico avala, dispone y analiza diversas estrategias tecnológicas en la producción de activos o servicios que se necesiten, además recoge e inspecciona la viabilidad estratégica de cada parte. Ahora bien, si describimos lo que permite registrar el análisis técnico de un proyecto, precisamos que mantenemos a examinar.

Matiz económicos: Evalúa los valores de la financiación y operacionales necesarios, valora el equilibrio y recurso de trabajo que se requiere, planea la rentabilidad económica y ganancias factibles.

Aplicaciones técnico operacional, como examinar los equipos, las herramientas, las materias primas y la infraestructura requerida en el proyecto.

Estudio organizacional.

Sistema de ingeniería.

Obras físicas.

Finalmente, la propuesta de negocio que se tenga visualizada es recomendable primero “realizar un estudio técnico que otorgue garantías de la factibilidad del negocio. Todos los pasos mencionados anteriormente, son una parte de lo que simboliza el realizar este estudio, dejando las bases para conformar criterios al momento de tomar decisiones sobre en qué y cómo invertir”, (EUROINNOVA, s.f.).

Análisis Financiero de Proyectos

“Un estudio financiero de un proyecto tiene como objetivo detectar los recursos económicos para poder llevar a cabo un proyecto. Gracias a este análisis se calcula también el costo total del proceso de producción, así como los ingresos que se estiman recibir en cada una de las etapas del proyecto. La información generada durante este estudio financiero nos dirá la viabilidad del proyecto en términos económicos” (SINNAPS, s.f.).

“Evaluación Financiero, se realiza en proyectos privados, juzga el proyecto desde la perspectiva del objetivo de generar rentabilidad financiera y juzga el flujo de fondos generado por el proyecto. Esta evaluación es pertinente para determinar la llamada "Capacidad Financiera del proyecto" y la rentabilidad de Capital propio invertido en el proyecto” (Thompson, 2009).

Análisis financiero: “Estudio de los aspectos contables de una entidad, estos se pueden realizar de forma histórica a los que se les llama análisis horizontales o se pueden realizar en un solo periodo a los que se les llama análisis vertical. Este consiste en recopilar los estados financieros estadísticos como el balance general y dinámico, como el estado de ganancias y pérdidas para comparar y estudiar las relaciones existentes entre los diferentes grupos de cada uno y observa los cambios presentados por las distintas operaciones de la empresa. El análisis financiero permite determinar la conveniencia de invertir o conceder créditos al negocio, así mismo, determinar la eficiencia de la administración de la empresa. La interpretación de los datos obtenidos, mediante el análisis financiero, permite a la gerencia medir el progreso al comparar los resultados alcanzados con los procedimientos planeados y los controles asignados, además de los datos sobre la capacidad de endeudamiento, su rentabilidad y su fortaleza o debilidad financiera, esto facilita el análisis de la situación económica de la empresa para la toma de decisiones” (MOSQUERA, 2005).

Procedimiento de análisis financiero: Simplifica, separa o reduce los registros reseñados y aritméticos que adoptan los registros inversionista para medir los vínculos entre períodos individuales y los cambios en múltiples períodos. Desde el punto de vista del estudio financiero, es fundamental dominar el alcance de los siguientes términos

Rentabilidad: Aprovechamiento de los activos utilizados, retorno; porcentaje de ganancia durante un período de tiempo. Liquidez: Esta es la capacidad de una empresa para pagar sus deudas a tiempo.

Análisis Vertical: Analiza registros financieros como el inventario y el estado de resultados o el estado de resultados o el estado de resultados comparando números verticalmente.

Indicadores o razones financieras: Mecanismo para realizar un análisis vertical combina los dos motivos elementales de estados financieros, la síntesis y la cuenta de efectos. Estos hitos se pueden utilizar para determinar la robustez y decaimiento de la empresa a través del estudio comparativo de fortalezas y debilidades de un negocio utilizando el estudio diferenciado por ciclos.

Patrimonio de trabajo: Desigualdad entre el activo circulante y el pasivo circulante, conforma los medios disponibles de la compañía para pagar deudas en el corto plazo. Mide la capacidad de la empresa para pagar sus deudas a tiempo durante el ejercicio.

Capacidad circulante o razón corriente: Se conoce como índice de fluidez del corredor o solvencia del corredor. Se refiere a los momentos en que el activo circulante cubre el pasivo circulante, es decir ponderaciones que se encuentran en activos circulantes para cubrir pasivos a corto tiempo.

Ensayo de ácido o liquidez inmediata: Capacidad de la empresa para hacer frente a las obligaciones a corto plazo de manera inminente. Piense en una buena relación 1:1, lo que significa que por cada déficit la compañía tiene al menos un peso para revestir sin vender su inventario. Los activos líquidos consisten en balance que simboliza costos que se puede transformar en efectivo con relativa rapidez, es decir efectivo, bancos, inversiones temporales,

clientes y otros deudores a corto plazo; por lo tanto, no incluyen inventario, inventario, gastos pagados por adelantado

Solidez: Representado por la relación entre los activos totales y los pasivos, es decir la solvencia de la empresa en el corto y largo plazo para mostrar su continuidad financiera.

Ciclo promedio de cobro a clientes: utilizado para establecer el ciclo de cobro y el cumplimiento del cliente. Muestra el número medio de días que tardan las cuentas de los clientes en recibir efectivo

Endeudamiento: Relación entre los pasivos totales y los activos totales; es parte de la deuda de la empresa. Esta razón muestra que, por cada peso del activo de la compañía, se deben 0,50 USD a los acreedores; Este costo se evalúa aceptable porque la empresa tiene el 50% de los fondos libres, es decir buen respaldo para alcanzar más crédito de proveedores o bancos comerciales.

Procedimiento de análisis horizontal: Mecanismo que consiste en equiparar dominios financieros homogéneos de dos o más ciclos sucesivos con el fin de identificar adiciones y deducciones o cambios en las cuentas de un ciclo a otro, este estudio es muy importante para la empresa, ya que informa si hay variaciones en las operaciones y los rendimientos fueron positivos o negativos; También se puede utilizar para definir cuáles merecen más atención porque son cambios importantes en el progreso de la compañía. A disimilitud del estudio vertical, que es fijo pues estudia y equipara nota de un ciclo, este modelo es activo al vincular los cajas económicas, expresados como aumentos y descensos de un ciclo a otro. La ventaja del método es que muestra las variaciones en números absolutos, porcentajes o proporciones, lo que permite un estudio, interpretación y observación integral de los cambios presentados para la toma de decisiones.

Matriz Dofa

La matriz DOFA es un mecanismo que establece analizar un método de planificación que da un enfoque a la situación actual de un proceso aérea o empresa respecto a sus condiciones internas o externas, impactando en aspectos buenos y malos, en busca de soluciones, en pro de la mejora continua, encontrándose distribuida bajo el esquema de: (Debilidades, Oportunidades, Fortalezas, y Amenazas).

Debilidades: Permite saber para qué riesgos no estamos preparados con el fin de evitarlos como de conocer aquellos puntos débiles, ya sea de un proceso, área o empresa en pro de la mejora continua.

Oportunidades: Las oportunidades nos brindan aprovechar como crecer o mejorar en un proceso, o área que nos lleve a un objetivo de mejorar continúa.

Fortalezas: Es aprovechar nuestras oportunidades reduciendo nuestras debilidades.

Amenazas: Nos permita actuar de la manera asertiva a eventos internos o externos reaccionando así de la manera adecuada.

PMBOK

El PMBOK es una modelo sobre los cimientos y principios de la gestión de proyectos desarrollada por el Project Management Institute (PMI). Consiste en la suma de conocimientos y habilidades de los profesionales dedicados a la gestión de proyectos, incluye tanto prácticas profesionales verificadas y aprobadas como habilidades innovadoras que permiten al ejecutor del proyecto observar habilidades, fases, competencias, artefactos y técnicas que tienen un alto choque sobre la culminación del proyecto. El PMBOK describe un subconjunto de principios de trámite de proyectos que frecuentemente se identifica a modo de buenas prácticas.

"Generalmente aceptado" concepto de la comunicación y las prácticas reseñadas son adaptables a

la generalidad de los proyectos y que el valor y los beneficios son consistentes. "Buena práctica" representa que el contrato es homogéneo, porque la introducción de saberes, habilidades, herramientas y técnicas aumenta las posibilidades de éxito de los diferentes proyectos.

Dominios de Desempeño de la Gerencia de Proyectos (PMBOK Versión 7)

Los dominios de desempeño del proyecto representan espacios de realce interactivos, interrelacionados e independientes para trabajar acorde para concebir los desenlaces anhelados del proyecto, (PMI, s.f.), La actual guía presenta un estándar basado en principios sobre los distintos temas de la dirección de proyectos. Así las cosas, los ocho dominios existentes sobre el rendimiento del proyecto, representa el conjunto de actividades básicas para obtener resultados efectivos de los proyectos.

Interesados; Establece, Involucrar y Monitorear los efectos deseados sobre la gestión de los interesados.

Equipos: Los equipos deben generar liderazgo, esto no es una responsabilidad representativa del líder del proyecto. El liderazgo, ligado con otros factores como concepto crítico, empoderamiento, asistencia, entre otros; deben finalizar en la generación de un personal de alta productividad.

Enfoque de Desarrollo y del Ciclo de Vida: Generar la opción más conveniente para cada proyecto en particular, no solo la que usted conoce.

Planificación: Discute las labores y tareas coligadas con la estructura y gestiones iniciales, fundamentales para el traspaso de los bienes adjudicables y logros del proyecto.

Trabajo del Proyecto: Ocupaciones y cargos coligados desde el asentamiento de los procesos del proyecto, la gestión de los bienes físicos y la promoción de un ámbito de enseñanza.

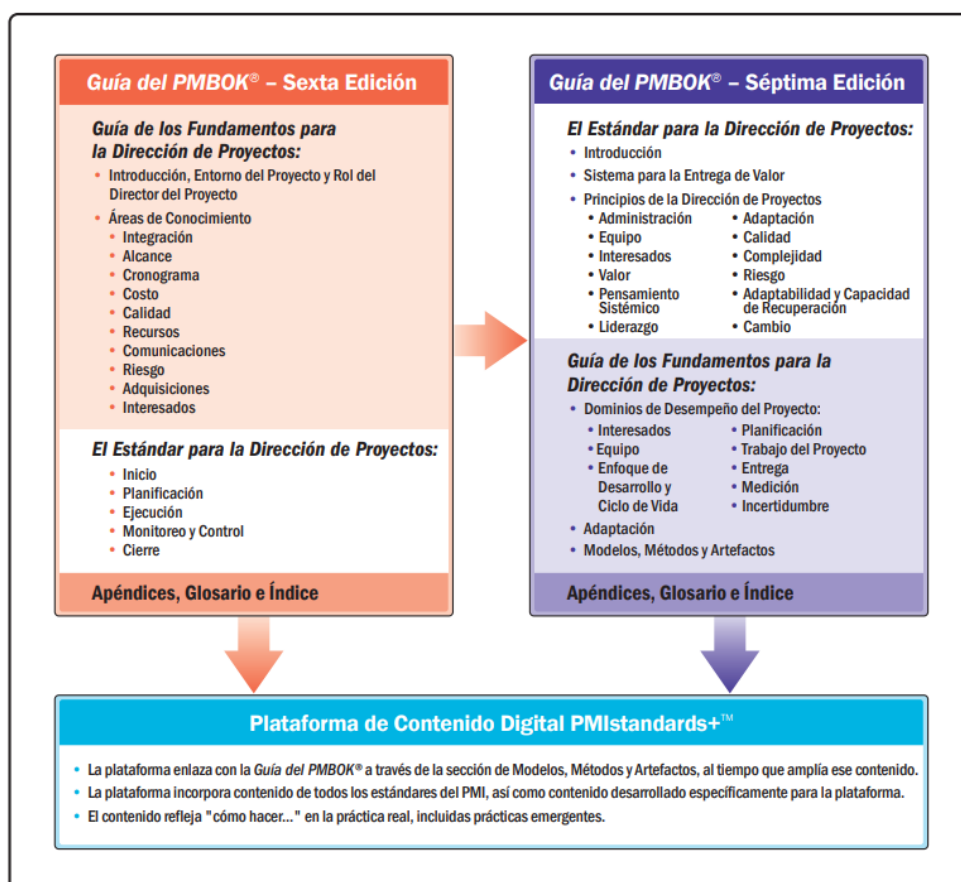
Entrega: El dominio de desempeño de la entrega comprende las actividades y funciones asociadas con la adjudicación del alcance y la calidad para cuyo propósito se emprendió el proyecto.

Medición: El dominio de desempeño de la medición establece las labores y responsabilidades vinculadas con la inspección de la viabilidad de los proyectos y al acogimiento de decisiones óptimas para sustentar un cumplimiento razonable.

Incertidumbre: El dominio de desempeño de la incertidumbre establece las actividades y funciones asociadas con el riesgo y la incertidumbre

Figura 1

PMBOK Sexta Edición Vrs Séptima Edición



Fuente. PMBOK séptima edición (PMI, 2021, pág. XIII)

El PMBOK versión 7, describe capítulos con elementos como; MODELOS, MÉTODOS Y ARTEFACTOS:

Figura 2

Esquemático de elementos PMBOK versión 7



Fuente. Elaboración Propia. Basada a partir de la información consultada.

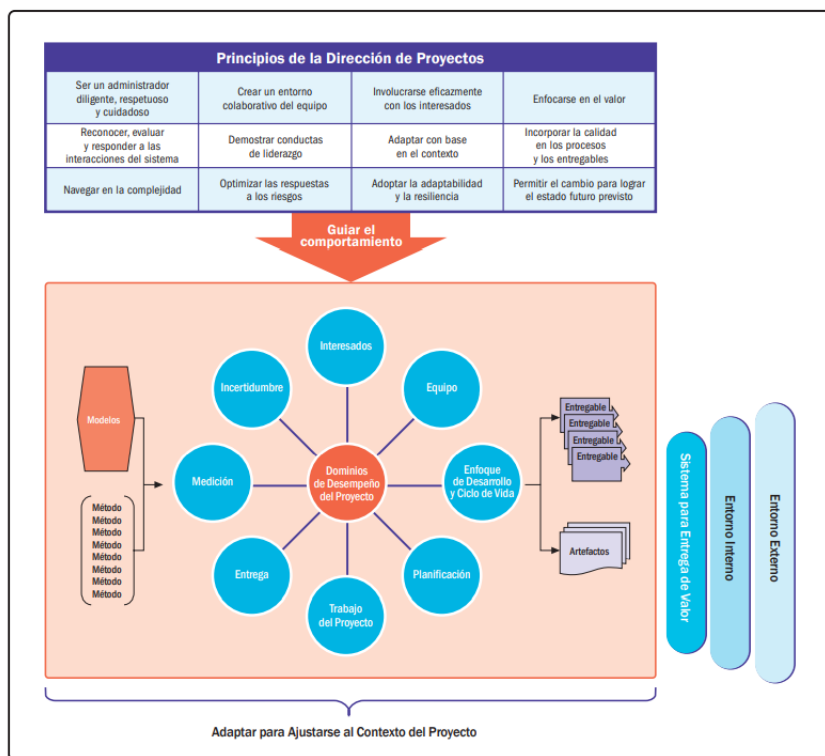
Modelo: Es guía una planificación de reflexiones para aclarar un proceso, molde o acontecimiento. Aclara cómo actúa algo en relación con proyectos, productos o cuestiones más generales.

Método: Un método es un canal para lograr el impacto, producto, objetivo o actividad de un proyecto, como formas de implementar, recopilar y analizar actividades comunes en proyectos, datos, dar estimaciones, organizar reuniones u organizar eventos

Artefacto: Un artefacto puede ser un modelo de proyecto, documento, impresión o salida, objetos que ayudan a hacer el trabajo, formularios (plantillas), documentos, resultados, etc.

Figura 3

Adaptación para Ajustarse al Contexto y al entorno del Proyecto



Fuente. PMBOK séptima edición (PMI, 2021, pág. 154)

Modelos

Un modelo coopera a declarar cómo se desempeña algo en el mundo real. Los patrones pueden moldear el comportamiento, indicando rumbos para solucionar problemas o complacer requerimientos. Son los procesos y todas las maneras de asociación (áreas de conocimiento, grupos de procesos, ciclos de vida, rumbo de desarrollo) implementados en la gerencia de proyecto.

Tipos de Modelos presentados en el PMBOK®7

Modelos de liderazgo situacional: El modelo de gestión situacional es un subconjunto del modelo de gestión más amplio. Así como los elementos de proyectos acondiciona procesos,

métodos, ciclos de vida y enfoques de desarrollo, también lo harán las formas de gestión. El modelo de liderazgo situacional describe formas de apropiar los estilos de liderazgo individual para elogiar las necesidades individuales y del equipo del proyecto.

Modelos de Interlocución: El éxito del proyecto depende de una comunicación eficaz, los modelos de comunicación muestran ideas vinculadas con el marco de anotación del emisor y el receptor afecta la eficacia de la intercomunicación, cómo el medio afecta la eficacia de la comunicación y la brecha entre la realidad y las expectativas del usuario final. Cuando se trabaja con equipos de proyectos multiculturales y partes interesadas dispersas, estos modelos proporcionan una manera de inspeccionar estilos y enfoques de comunicación para mejorar la eficacia y la eficiencia de la comunicación.

Modelos de motivación: Los individuos tienen más triunfos cuando están inspiradas y las personas están entusiasmadas por varias cosas. Entender las motivaciones de los elementos del equipo del proyecto y otras partes involucradas ayuda a organizar la retribución a cada individuo y, por lo tanto, a complacer un deber más efectivo.

Canon de cambio: Varios proyectos involucran cualidades cambiantes de redes, conductas, operaciones y, a veces, incluso cultura. Abordar esta clase de variación necesita razonar en cómo mudar del estado actual al estado futuro anhelado.

Canon de complejidad: Muchos proyectos implican cambios de sistemas, conductas, operaciones y, a veces, formación. Abordar esta clase de variación implica pensar en cómo pasar del estado actual al estado futuro deseado. Los cánones de complejidad se encuentran en un modelo ambiguo y necesite la interacción entre múltiples sistemas, a menudo con un resultado incierto. La complejidad es un reto con el que trabajar.

Canon de desarrollo del equipo del proyecto: Los grupos de proyecto toman varias etapas

del desarrollo. Comprender la etapa de desarrollo del equipo auxilia a los gerentes de proyecto a respaldar al equipo del proyecto y su fortalecimiento.

Otros modelos

Métodos

Un método es un canal para obtener un resultado, salida, logro entregable del proyecto. Son todas las destrezas y herramientas con sus dinámicas de implementación usadas en la gerencia de proyecto.

Las técnicas de recopilación y análisis de datos se utilizan para recopilar, evaluar y estimar datos e información para alcanzar una comprensión más garante de una situación.

Estimación: Los procedimientos de estimación son utilizados para desarrollar una aproximación del trabajo, tiempo o costos en un proyecto.

Integraciones y eventos: Las juntas son una manera relevante de incorporar al equipo del proyecto y otros grupos participantes, siendo el canal de divulgación más importante a lo largo del proyecto.

Otros métodos

Artefactos

Un artefacto es un modelo, documento, salida o entregable del proyecto. Son todos los entregables posibles independientes de su prototipo utilizado en la gerencia de proyectos.

Los artefactos más comúnmente usados son:

Artefactos de estrategia: Lineamientos generados previo o a la iniciación de un proyecto que tratan documentación planificada, comercial o de alto nivel dentro del proyecto. Los artefactos estratégicos se desarrollan al inicio de un proyecto y, por lo general, no modifica, aunque pueden revisarse durante el proyecto.

Bitácoras y registros: Los registros se utilizan para documentar los aspectos en constante evolución de un proyecto. Se actualizarán a lo largo del proyecto. Los términos protocolo y registro pueden usarse indistintamente. Es posible que vea que el término registro de riesgos o registro de riesgos se refieren a lo mismo.

Planes: Un plan es un camino recomendado para alcanzar una meta. Los integrantes de proyecto generan borradores para semblantes individuales del proyecto y/o acoplan los datos en un borrador común de gestión del proyecto. Los planes tienden a ser documentos escritos, pero también pueden registrarse en pizarras visuales/virtuales.

Diagramas jerárquicos: Los diagramas jerárquicos parten con documentación de gran rango que se desglosa audazmente categorías más detalladas. La información de nivel superior comprende la información de nivel bajo o intermedio. Los diagramas de jerarquía a menudo se redactan progresivamente con más detalle a medida que se organiza el reporte sobre el proyecto

Líneas base: Una línea base es un relato aceptado de un artículo de trabajo o plan de trabajo. El beneficio real se equipara con los valores de referencia para encontrar las diferencias.

Datos e información visuales: Los datos e información visuales son artefactos que organizan y presentan datos e información en forma visual, como tablas, gráficos, matrices y diagramas. La visualización de datos permite la filtración y transformación de información en información. Los artefactos de visualización frecuentemente se crean después de la recopilación y el estudio de datos. Estos elementos pueden facilitar la toma de resoluciones y priorización

Informes: Los informes son datos oficiales o recapitulaciones. Los informes anuncian datos relevantes (particularmente a rango de resumen) a las partes interesadas. Frecuentemente, se proporcionan informes a las partes interesadas, como los patrocinadores, los propietarios de empresas o las PMOs.

Acuerdos y contratos: Un contrato es cualquier registro o canal que define los deseos de las partes. En los proyectos, los convenios se crean en diseños de contratos u otras alianzas definidas. Un acuerdo es un convenio asociado entre las partes en potestad el cual el tratante se responsabiliza a ofrecer un determinado producto, servicio o solución y el comprador paga por ello. Hay distintas clases de contratos, algunos de los cuales caen en la clase de convenios de precio fijo o reembolso de costos

Otros artefactos

Análisis de Brechas

El análisis de brechas pretende establecer las acciones internas que debe emprender para garantizar la sostenibilidad de la institución a mediano y largo plazo, de manera resumida, “las brechas se definen como las diferencias que se observan entre los productos presenten y los deseados, entre los recursos existentes y los necesario, y entre los procesos actual que se necesitan ser mejorados y los procesos que deben ser introducidos”, (ALFARO, 2001).

Concepto de Brecha: Para iniciar el estudio es importante resaltar el concepto de brecha, que de manera general se define según el diccionario de Oxford como “Una abertura o rotura irregular en una superficie”. Otro concepto similar es el de la Real Academia Española, la cual la define como “Rotura o abertura irregular, especialmente en una pared o muralla” como concepto principal. Olarte S (2007) explica que “la brecha se define como un boquete, abertura, agujero, separación, resquicio por donde algo empieza a perder seguridad o diferencia difícil de salvar” sin embargo que este término tiene un significado distinto dependiendo del campo en el que se trate o el tipo de brecha a la que se hace referencia. Otro término que es importante considerar es el de Gonzáles (2016) que define brecha como “una apertura o un espacio vacío comprendido entre dos puntos de referencia, para referirse a las diferencias que se presentan en un momento

determinado entre dos situaciones: una existente y otra ideal o anhelada”. Chávez M, López D, Vergara I, Villegas K (2018) citan que “el análisis de brechas es una herramienta de planificación estratégica para ayudar a comprender dónde se encuentra, dónde quiere estar y cómo va a llegar allí”.

Para lo descrito, y en efectos de este proyecto, se asume como brecha la diferencia entre la situación actual y la situación ideal, esto es la distancia entre “dónde se encuentra y a dónde se quiere llegar”

Utilizando la estrategia de análisis de brechas y tomando las acciones determinadas por González (González, 2016). Para establecer un Análisis de brechas se deben ejecutar cuatro pasos, desarrollando y definiéndose en cada réplica al interrogante concerniente:

Paso 1: Explicar cuál es la posición actual que se desea revisar (“lo que es”) y se desea definir. En este paso se responde a la pregunta: ¿Dónde estamos?

Paso 2: Proyectar el objetivo o estado futuro deseado (“lo que debería ser”). En este paso se responde a la pregunta: ¿En el año XXXX a dónde deberíamos llegar?

Paso 3: Reconocer la brecha entre el estado actual y el objetivo. En este paso se responde a la pregunta: ¿Cuán lejos estamos de donde queremos estar?

Paso 4: Explorar los planes y las acciones requeridas para alcanzar el estado deseado. En este paso se argumenta la pregunta: ¿Cómo alcanzamos el objetivo previsto?

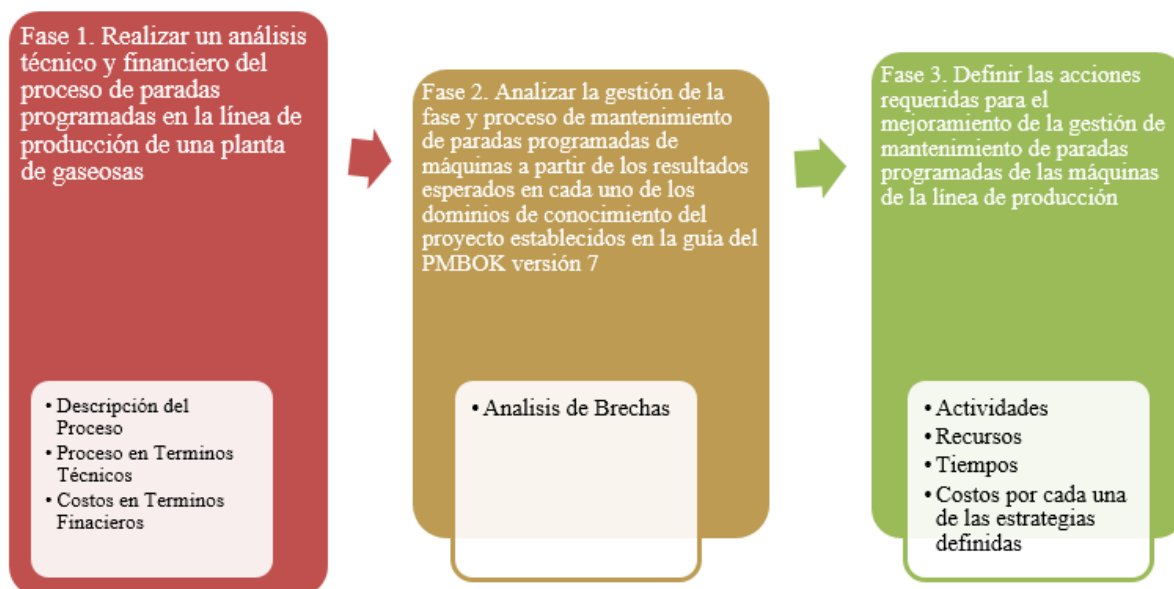
Marco Metodológico

La presente monografía, es resultado de la investigación en la que se implementa un análisis de la información existente de los procesos de producción de bebidas no alcohólicas, generando una Metodología para la gestión de los procesos de mantenimiento de paradas programadas de las máquinas de la línea de producción de envasado plástico PET, de una planta de gaseosas, mediante el uso de las buenas prácticas de la guía del PMBOK versión 7, elaborando un prototipo gerencial en dirección de proyectos bajo los pautas de gestión y gerencia de proyectos del Project Management Institute (PMI), sujetando las buenas prácticas descritas en los textos: “Guía de los Fundamentos para la dirección de proyectos” la Guía PMBOK®

Se incluye un seguimiento continuo en el desarrollo de una parada de planta de las máquinas de las líneas de gaseosas que se está ejecutando en una empresa de la ciudad de Piedecuesta.

Se empleará un análisis técnico y financiero de las paradas programadas de la línea de producción de envasado de plástico PET gaseosas, examinando los actores y brechas involucradas a partir de los dominios y artefactos de la guía PMBOK versión 7, definiendo la priorización de las brechas y estrategias, complementando el ejercicio con el desarrollo de estrategias y planes de mejoramiento de las paradas programadas en pro de optimizar actividades, tiempos, costos, y recursos.

A continuación, se relaciona una serie fases y actividades las cuales definen la trayectoria de dicha investigación, de acuerdo con los objetivos específicos planteados.

Figura 4*Fases del Proyecto*

Fuente. Elaboración Propia. Basada a partir de la información consultada.

La figura 4, describe la parada de planta programada la cual comprender 3 fases, un análisis técnico desde el punto de vista de la línea a intervenir, envasado plástico PET gaseosas y maquinas correspondientes a la actividad de mantenimiento, llenadora, procesador de bebida y enfardadora en términos financieros, enlazando con la fase de gestión y posibles brechas, definiendo aquellas acciones como estrategias que complementara la fase final en la cual se desarrollara los organigramas donde actividades, recursos, tiempos y costos complementan las estrategias de mayor acierto para la intervención de mantenimiento descrito como objetivo de la monografía.

El progreso y avance del Plan de un proyecto “metodología para la gestión de paradas programadas de las líneas de producción de una planta de Gaseosas”, menciona un paso a paso los procesos de gestión de parada de planta programada. El camino es cumplir las metas y

requerimientos, asignados a la programación del tiempo y el costo del presupuesto, apartando abandonar los sistemas tradicionales y reemplazarlos por procesos y herramientas de mayor contraste distinguidas como “buenas prácticas” expuestas en el PMBOK versión 7, guía desarrollada por el Project Management Institute (PMI).

El capítulo describe las actividades a realizar durante la implementación y desarrollo de la parada planificada de la planta, las técnicas de gestión definidas en el PMBOK y contiene las herramientas y habilidades utilizadas en cada etapa. Para seguir la metodología es imprescindible conocer los conjuntos de procesos reales del proyecto utilizando la guía PMBOK versión 7, como los ciclos de vida y definición de los dominios de desempeño: Equipos, Interesados, Criterio de Desarrollo y ciclo de vida del proyecto, Planificación, Trabajo del Proyecto, Entrega, Medición, Incertidumbre, ejecutando un ajuste para permitir paradas programadas de fábrica en base a los procesos mencionados en el esquema del proyecto. Determinar y tomar grupos de procesos o pasos utilizados en un proyecto de cierre de planta incluyen:

Equipos

Interesados

Enfoque de desempeño y ciclo de vida

Planificación

Trabajo de proyectos

Entrega

Medición

Incertidumbre

La guía PMBOK versión 7, contempla metodologías presentadas mediante modelos, métodos, y artefactos, siendo un aspecto conciso y preciso de dar a conocer el direccionamiento

de cada tarea, estableciendo y ejerciendo el control de cada uno de las actividades y configuración que pueden influir en un proyecto de parada de planta programada.

Para dar comienzo a la distribución de actividades, se generó una búsqueda a una parada de planta que encontraba ejecutando una empresa de Gaseosas de la ciudad de Piedecuesta-Santander. Analizando cada una de las actividades que se contemplan para el desarrollo de la misma y generando énfasis en las falencias en dicho proceso. Esto con la finalidad de contribuir a una metodología que permita y fomente un desempeño exitoso de la parada de planta programada.

Objetivo de la Metodología

Generar a los personales encargadas del proceso de mantenimiento de parada en la planta de la empresa de gaseosas del municipio de Piedecuesta, reportes relacionados con las diversas ciclos y actividades a realizar en este proceso, así como los métodos y herramientas necesarios para desarrollar el proceso de manera eficiente, utilizando el mínimo consumo de recursos y respetando los requisitos previos de calidad, seguridad, tiempo, costo e integridad a la compañía.

Alcance de la Metodología

La estrategia contiene una descripción de los pasos a continuar en todas las fases del cierre de la planta, cada labor tiene un objeto específico, alcance y responsable.

Fundamentos Generales

La metodología se crea con base a las mejores prácticas de la versión PMBOK 7.

El desarrollo comprende de tres ciclos, cada uno de ellos abarca una configuración de tiempo para la ejecución de la parada de planta.

La metodología aplica para todas las paradas de planta de las compañías de Gaseosas de

envasado plástico PET, intervalos de ejecución no superior a (1 Semana).

El método se aplica al tiempo de inactividad planificado de la planta. Esto no se aplica a las paradas de emergencia o de reparación.

Desarrollo y Análisis de los Resultados

Se comienza a evaluar cada una de las etapas requeridas que soportaron efectuar el propósito del estudio de grado. Se menciona el planteamiento de una investigación de terreno a nivel descriptivo de tipo mixto para cada una de las etapas (Formulación, evaluación y desarrollo y presentación de resultados) del estudio de pre-inversión debido a los requerimientos que se necesitaban cumplir en la investigación.

Etapas de Formulación del Proyecto- Objetivo Específico 1

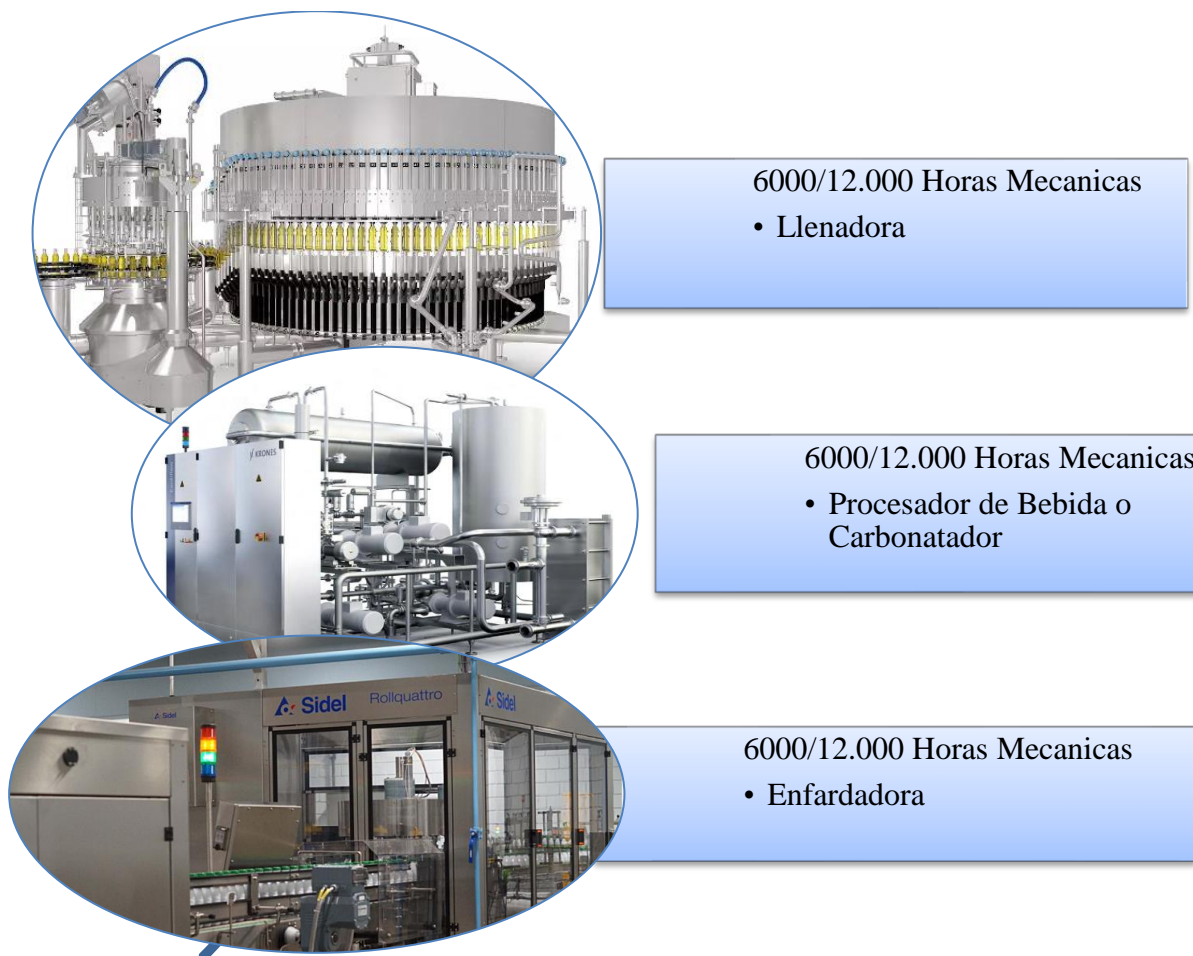
Esta fase se encuentra directamente vinculada con el avance del objetivo específico uno (1), del proyecto, referente:

Realizar un análisis técnico y financiero del proceso de paradas programadas en la línea de manufactura de envasado Plástico PET, de una planta de gaseosas.

Para analizar el proceso de detención programado en la línea de producción de embotellado plástico PET, de una planta de gaseosas del municipio de Piedecuesta Santander en términos técnicos y financieros, se describe aquellos actores del proceso, como actividades y costos en términos técnicos y financieros.

Descripción del Proceso

Se hace la identificación del proceso de paradas programadas de la línea de Gaseosas de envase plástico PET, para este caso los ciclos de mantenimiento de las máquinas de elaboración de bebidas no alcohólicas, mostrando como resultado una visión general.

Figura 5*Parada Mayor línea de Gaseosas Presentación PET*

Fuente. Elaboración Propia

Proceso en Términos Técnicos

Se inspecciona de manera detallada la operatividad del proceso, sus actores, flujo de actividades, indicadores, normas y pautas del negocio.

En el plan de gestión de mantenimiento de paradas programadas de las máquinas de la línea de producción de envase plástico PET, destella la descripción de los elementos con mayor expectativa de falla, las labores están excluidas por el número de horas de los sistemas: Eléctrico, Mecánico, logrando un formalización de las actividades programadas con el personal técnicos,

supervisores e ingenieros, ejecutando las actividades en pro de la gestión de la parada programada, evidenciando las etapas y grupos de trabajo en pro de los tiempos estimados con cada experiencia ejecutada, y teniendo con anterioridad un enrolamiento anterior de las artefactos y repuestos para la actividad.

Para tener un control óptimo del plan, es básico inspeccionar y evaluar con anterioridad los reportes o avisos que el personal operador de las maquinas ha generado semanas atrás para un mejor aprovechamiento del mantenimiento y tiempo gestionado a la intervención mayor.

En este diseño se consigue escrutando las disposición de cada método, defectos y ejecución de los mantenimientos preventivos que se desarrollaron en el curso del año, las cuales permite como formativo para así el técnico ejecute la tarea y cada función en una periodo establecido por el plan de gestión de la parada programada para los equipos de elaboración de bebidas gaseosas, dejando las maquinas operativas y confiables para la continuidad de la producción en pro de la imagen, demanda de productos, como la satisfacción de los consumidores.

Análisis Financiero

Se realiza luego de que el proceso esté documentado y analizado, para plantear dando finalización con el objetivo de la propuesta, se concibió una partida económica con el fin de cuantificar el coste fiduciario que será efectuada por los autores en pro del adelanto del (Proponer un plan de gestión de mantenimiento de paradas programadas de los equipos de la línea de producción de envase plástico PET, de una planta de gaseosas, mediante el uso de las buenas prácticas de la guía del PMBOK Versión 7). Para este término, se configuraron varios principios para la realización de la inversión a ejecutar entre los principios se pueden citar:

Ingenio Humano: Constituido por los ejecutantes del proyecto los Ingenieros, Supervisores, y personal técnico quienes serán los delegados de recolectar y estudiar la información de los equipos de la línea PET para el caso de la parada de mantenimiento programado Llenadora, Procesador de Bebidas y Enfardadora, así como también fijar la analogía entre las distintas técnicas, finalmente diseñar la valoración de un plan de mantenimiento, socializarlo y educar al recurso humano de planta.

Equipo: Corresponde a los grupos de trabajo a intervenir para el caso Llenadora, Procesador de Bebida y Enfardadora.

Materiales e Insumos: Correspondiente a los repuestos sometidos a cambio 6000/Horas

Figura 6

Responsabilidades, Tareas y Costos Asociados

Área de trabajo			Jun/06/03/2023		Costos Asociados Materiales														
			#	#	#	#	#	#	#	#									
Línea y/o Proceso	Máquina	Actividad del subconjunto y/o Tarea	Cargo	Cargo	Fecha Inicio	Fecha Fin	Cantidad/Días	L	M	M	J	V	S	D					
PET	LLENADORA	MANTENIMIENTO VAVULAS	TÉCNICO 3	SUPERVISOR	lunes, 6 de marzo de 2023	viernes, 10 de marzo de 2023	5								\$ 98.698.521,00				
PET	LLENADORA	MANTENIMIENTO PISTONES	TÉCNICO 3	SUPERVISOR	lunes, 6 de marzo de 2023	viernes, 10 de marzo de 2023	5								\$ 17.250.000,00				
PET	LLENADORA	MANTENIMIENTO CAPSULADORA	TÉCNICO 3	SUPERVISOR	lunes, 6 de marzo de 2023	viernes, 10 de marzo de 2023	5								\$ 27.560.000,00				
PET	PROCESADOR DE BEBIDA	MANTENIMIENTO GENERAL SECADOR	TÉCNICO 3	INGENIERO	lunes, 6 de marzo de 2023	viernes, 10 de marzo de 2023	5								\$ 45.000.000,00				
PET	ENFARDADORA	MANTENIMIENTO MESA PLEGADORES	TÉCNICO 3	INGENIERO	lunes, 6 de marzo de 2023	viernes, 10 de marzo de 2023	5								\$ 82.000.000,00				
															\$ 270.508.521,00				

Fuente. Elaboración Propia

Etapa de Formulación del Proyecto- Objetivo específico 2

Este ciclo se encuentra directamente enlazada con el desarrollo del objetivo específico dos (2), del proyecto, alusivo:

Analizar la gestión del proceso de mantenimiento de paradas programadas de máquinas en la línea de producción de embotellado plástico PET, de una planta de gaseosas a partir de los resultados esperados en cada uno de los dominios de conocimiento del proyecto establecidos en la guía del PMBOK versión 7, Organigrama, Dofa, Stakeholders.

Figura 7

Intervención Equipos Línea



Fuente. Elaboración Propia.

Proceso de Parada Programada

Mensualmente la Gerencia de Mantenimiento junto a la Gerencia de producción comparte via e-mail, los calendarios mes a mes de las paradas programadas de las líneas de producción, detallando en un archivo las semanas, días y espacio asignado, consolidando con ello la ejecución de la intervención, el documento es verificado por la Gerencia de Operaciones y Jefatura de Mantenimiento de la planta, siendo garantes del recurso humano, materiales a utilizar, organización, logística, y demás repuestos susceptibles a cambiar, para el éxito del arranque de la producción una vez finalizada la actividad de mantenimiento mayor . Se genera un diagnóstico de las partes involucradas Jefaturas de Mantenimiento, Producción y Almacenamiento, con la participación del personal involucrado Ingenieros, Supervisores y

técnicos, en temas de planificación, Organización, Métodos y delegación de actividades, en base los Artefactos Estrategia, Bitácora y Registro, Plan, Diagramas Jerárquicos, Línea base, Datos e informes Visuales.

Figura 8

Calendario Compartido Gerencias de Producción y Mantenimiento

		Semana 16						Semana 17							
		17-abr	18-abr	19-abr	20-abr	21-abr	22-abr	23-abr	24-abr	25-abr	26-abr	27-abr	28-abr	29-abr	30-abr
Linea	Descripción														
Línea 1	Agua Bolsa 6L														
Línea 2	Agua Bolsa Personal														
Línea 3	Agua Botellón			OK											
Línea 4	Vidrio Personal/Familiar Gaseosa	OK	OK	OK	OK	OK									
Línea 5	Pet Gaseosa	OK	OK	OK	OK	OK	OK								

Fuente. Elaboración Propia. Basada a partir de la información consultada.

Identificación de Falencias.

Para determinar las falencias en las que recaía el departamento de mantenimiento se generó un seguimiento al proceso de gestión de la parada de planta programada de la línea de envasado PET, “Mantenimiento mayor de equipos, llenadora, procesador de bebida y enfardadora, línea de producción gaseosas presentación botella no retornable”.

Se observa que el departamento de mantenimiento de la compañía en su afán de ejecutar el mantenimiento de las máquinas de la parada programada de la parada programada correspondiente a las 6000 y 12000 horas, de la línea de producción omitió el cronograma de fases y actividades siendo indispensables en el desarrollo de la intervención, causando sobre costos que no estaban presupuestados.

Otras de las falencias hallada fueron, que no se registraba un preciso examen de los costos, del alcance, del tiempo, de las adquisiciones oportunas de los repuestos, lo que generó la

falta de partes que se obviaron de aquellos reportes semanales del personal operador de las maquinas descritas para la para programada.

No se actualizaba durante la intervención, rutinariamente la base de costos por lo cual no se tenía un concepto claro para la ejecución del presupuesto. Es por ello que surge la premisa de contar con una metodología y que cada los entregables contribuyan con el proceso de gestión de paradas de planta, mitigando así falencias para el proceso de producción.

Paso 2: Proyectar el objetivo o estado futuro deseado (“lo que debería ser”). Para este paso se responde al interrogante: ¿En el año XXXX a dónde deberíamos arribar?

Conocer y analizar todas las falencias permitió generar el estudio de brecha y así establecer los sucesivos datos:

*Las paradas programadas de mantenimiento del cambio de repuestos por horas de operación, se deben analizar con un cronograma o “Gantt”, en cual se asigna tiempos responsables, maquinas a intervenir y repuestos críticos reportados por el personal operador.

* Llevar un riguroso monitoreo de los costos, del alcance, del tiempo y de las compras de repuestos mitigando sobre costos no contemplados.

*Seleccionar un registro de reportes semanales donde se almacena novedades presentadas por las maquinas operadas por el personal técnico. Se plantea entonces que, para llegar a mitigar sobrecostos en la ejecución del mantenimiento programado de los equipos de elaboración de gaseosas, una guía o metodología que genere condiciones de mayor fiabilidad de las maquinas durante cada intervención anual.

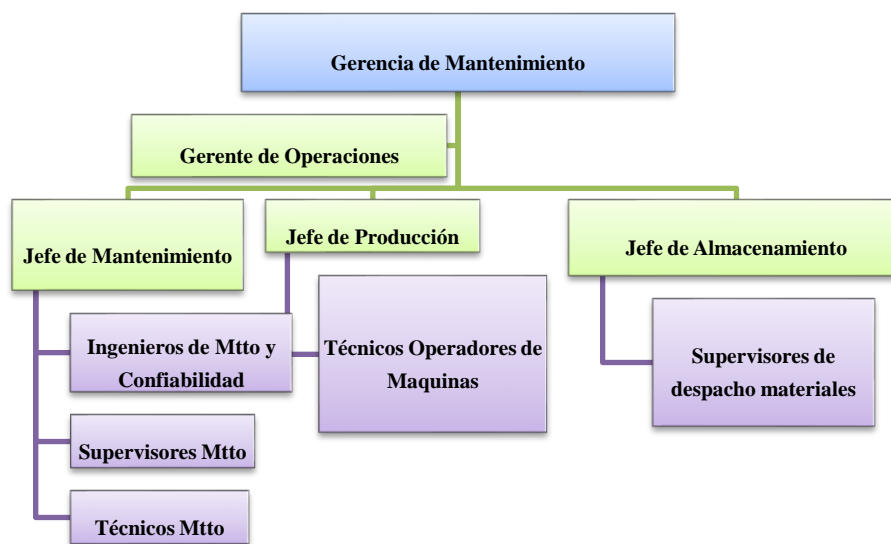
En línea del paso 3: Reconocer la brecha entre el dominio actual y el objetivo. En este paso se contesta a la pregunta: ¿Cuán lejos estamos de donde queremos estar? se analizaron los resultados de la identificación de la falencias de las paradas programadas a 3 máquinas de una

línea de gaseosas de un empresa de la ciudad de Piedecuesta, con un tipo de investigación descriptiva identificando las falencias del mantenimiento de parada programada, encontrándose un 75% de efectividad durante la intervención mayor, y un margen de mejorar del 20%, tomando como dato de eficiencia mecánica objetivo de la línea $\geq 95\%$.

Finalmente, con el ítem 4: Resolver los planes y las maniobras utilizadas para lograr el objetivo codiciado. En este paso se contesta al interrogante: ¿Cómo arribamos a la meta planteada?, fortalecimiento de un control estricto de costos, alcance y de tiempo, como de las adquisiciones de repuestos y registros de novedades presentadas por las maquinas antes de la intervención aumentan el éxito de la actividad, cerrando las brechas mencionadas y generando imagen a los productos de la compañía y buena imagen al consumidor.

Figura 9

Organigrama de las Paradas de Planta



Fuente. Elaboración Propia.

Tabla 1*Matriz Dofa*

Matriz (parada programada de planta de mantenimiento de equipos línea de gaseosas)	Oportunidades (*)	Amenazas (/)
ANÁLISIS EXTERNO	O1. Política corporativa de capacitación continúa personal técnico, supervisores e ingenieros.	A1. Proyectos importantes para el área de mantenimiento, pero no para otras, de igual manera el incumplimiento de proveedores con repuestos de baja calidad
ANÁLISIS INTERNO	O2. Desarrollo de nuevas estrategias de mantenimiento, herramientas, gantt project	A2. Antigüedad y obsolescencia de los equipos que hacen parte de la elaboración de la línea de producción Pet
FORTALEZAS (+)	O3. Metodologías de gestión de paradas Programadas bajo guía Pmbook	A3. Oposición al cambio en ciertas dependencias adscritas al área.
F1. Experiencia empírica en la implementación de proyectos	FO (FORTALEZAS – OPORTUNIDADES)	FA (FORTALEZAS – AMENAZAS)
F2. Recurso humano interdisciplinar programa 5´s Mantenimiento	F1+F2+ O1 Promover a través de plataformas de capacitación internas o externas cursos acerca la gestión de proyectos	F1+F2+ A1 Hacer seguimiento de forma conjunta con la gerencia de mantenimiento, una guía metodología para la gestión de paradas programadas de planta
F3. Recurso humano que integra el departamento de mantenimiento técnicos, supervisores, Ingenieros, conoce los procedimientos básicos internos de la compañía	F3+F4+O2+O3 Desarrollar metodologías de paradas programadas que permitan optimizar las intervenciones a los equipos en pro del cumplimiento de las necesidades para la continuidad de la producción	F3+F4+A3 El personal interdisciplinar debe generar estadísticas o históricos donde se concilie fallas o novedades representativas de cada intervención de parada programada en trascurso del tiempo
F4. Recurso técnicos operativos y financieros, abiertos al mejoramiento continuo de los procesos		
DEBILIDADES (-)	DO (DEBILIDADES – OPORTUNIDADES)	DA (DEBILIDADES – AMENAZAS)

D1. No se adapta un estándar ni metodología precisa en la gestión de proyectos de paradas programadas de planta en pro de optimizar los tiempos de la intervención de las máquinas y repuestos.	D1+D2+O1+02 Implementar el uso de herramientas que permitan coordinar la ejecución de las actividades	D1+D2+ A1+A2 Generar un control de los objetivos finales que permitan que aquellos equipos en obsolescencia y áreas que complementa al departamento de mantenimiento accedan a planes de acción ante eventualidades
D2. A pesar de cumplir con el objetivo final no se especifican herramientas para seguimiento, control y cierre		
D3. No se valida conceptos claves de la gestión de proyectos	D3+D4+03 Generar una guía, o metodología para la gestión de paradas programadas de planta de los instrumentos de las líneas de elaboración de gaseosas, alineada con los objetivos de la organización	D3+D4+A3 Socializar con los Ingenieros-Supervisores- Personal Técnico, las labores o tareas asignadas, incentivando el reporte de novedades o eventualidades de cada ocupación establecida para la parada programada de planta.
D4. <i>No existe gestión del registro histórico ni lecciones aprendidas de proyectos.</i>		

Fuente. Elaboración Propia. Basada a partir de la información consultada.

Se compararon las características internas con las externas para desarrollar estrategias, confrontando las fortalezas con las oportunidades, desplegando las estrategias de crecimiento (FO), confrontando las fortalezas con las amenazas desplegando las estrategias de sostenimiento (FA), confrontando las debilidades con las amenazas desplegando las estrategias de sostenimiento (DO), y finalmente confrontando las debilidades con las amenazas desplegando las estrategias de fuga (DA).

Empleado la matriz DOFA da indicios del estado real del departamento de mantenimiento, brindando una perspectiva general en la toma decisiones, y acciones aptas para sintonizar los tareas o actividades débiles que puede impactar y amenazar los tiempos de planeación de la parada programada de planta, generando oportunidades que brinden mejorar la calidad y tiempos de la intervención de las máquinas de las líneas de producción.

Tabla 2*Stakeholders*

Análisis de los Involucrados	Rol	Interés en la Parada de Planta Programada	Tipo de Actividad	Contribución/ Desacuerdo
Gerencia de Mantenimiento Nacional	Cooperante	Facilitar recursos que soporte la correcta ejecución de la parada de planta	Positiva	Financiera
Gerente de Operaciones Empresa de bebidas no Alcohólicas Municipio Piedecuesta Santander	Cooperante	Definir alcance de la gestión de la parada de planta	Positiva	Técnica
Jefe de Mantenimiento	Afectado	Designar responsabilidades y roles	Positiva	Técnica
Jefe Producción	Afectado	Ceder el recurso técnico para los trabajos asignados	Positiva	Técnica
Jefe de Almacenamiento	Cooperante	Garantizar la disposición y entrega de los materiales y repuestos	Positiva	Técnica

Fuente. Elaboración Propia. Basada a partir de la información consultada.

Ciclos y Fases del Proceso.

Una vez se tiene establecido por la empresa de Gaseosas, que el departamento de mantenimiento interno ejecutará la actividad programada se da comienzo al proceso de gestión de la misma, la cual se lleva a cabo un sinnúmero de tareas y labores en cada uno de los ciclos de la parada.

Para contemplar las actividades fue necesario inspeccionar los grupos de procesos existentes en un proyecto según la guía PMBOK versión 7, bajo los dominios de cumplimiento: Equipos, Interesados, Perspectiva de Desarrollo y ciclo de vida del proyecto, Planificación, Labores del Proyecto, Entrega, Medición, Incertidumbre generando un ajuste que permita diagramar un proyecto de paradas de planta programadas tomando con indicio dichas fases. A continuación, se presenta el orden de las labores en cada uno de los ciclos para crecimiento de la parada.

Artefacto de Estrategia

Acta de constitución

Es un título o formato que concede formalmente la realidad del proyecto para la empresa de bebida no alcohólicas del municipio de Piedecuesta Santander, confiriendo al director de proyecto la facultad para conceder los recursos de la organización a las actividades y fases del proyecto.

A continuación, se detalla el impacto en los dominios de desempeño, enmarcados a Interesados y la planificación del proyecto.

Figura 10

Mapeo Artefactos en Dominios de Desempeño Acta de Constitución-Hoja de Ruta

Artefacto	Dominio de Desempeño							
	Equipo	Interesados	Enfoque de Desarrollo y Ciclo de Vida	Planificación	Trabajo del Proyecto	Entrega	Medición	Incertidumbre
Artefactos de Estrategia:								
Caso de negocio		X		X				
Informe del proyecto		X		X				
Acta de constitución del proyecto		X		X				
Declaración de la visión del proyecto		X		X				
Hoja de ruta		X	X	X				

Fuente. PMBOK séptima edición (PMI, 2021, pág. 193)

Dominio de Desempeño Interesados:

En este dominio los interesados para el caso de la empresa de bebidas no alcohólicas del municipio de Piedecuesta establecen los lineamientos, en recursos humanos y financieros, con reuniones diarias para generar prioridades y éxitos de cada etapa de la intervención mayor de la parada de las líneas de gaseosas, se revisará datos e información histórica, diálogos y entrevistas con los expertos con el propósito de acordar detalles técnicos.

Dominio de Desempeño Planificación:

Figura 11

Entrada, Herramientas, Técnicas, y Salida



Fuente. Elaboración Propia.

Entradas:

Parada Programada: Efectuado por el área de mantenimiento de la compañía, cuyo beneficiario es la organización en pro de la confiabilidad de las máquinas y de la producción de las bebidas no alcohólicas, Gaseosas.

Factores ambientales: Reportes, historiales, trabajos previos ejecutados en paradas anteriores, aplica para precisar los objetivos.

Activos de los procesos de la organización: Metas y planes, procesos, políticas, y métodos y bases de doctrinas específicas del departamento de mantenimientos utilizados para la intervención de la parada programada, incluyendo bases de conocimientos, lecciones aprendidas e información histórica.

Técnica y herramientas:

Talleres facilitados: Para fortalecer el acta de inicio, se evaluó con el director de proyecto las metas, objetivos, pactos, alcance, requerimientos, en anteriores reuniones llevadas para establecer con claridad los requerimientos de la parada programada de los equipos de la línea de gaseosas PET.

Juicio de expertos: Se generaron entrevistas y encuentros con los profesionales expertos con la intención de encontrar novedades técnicas.

Salidas:

Se constituye el Acta de Inicio del proyecto confrontando los requerimientos, el objeto principal, el valor inicial de la intervención, plazos de materializar las actividades, las fechas de inicio y finalización, observaciones, requisitos y pautas de aprobación de la gerencia de Operaciones de la organización.

Hoja de ruta

Dominio de Desempeño Interesados:

Para el caso del dominio desempeño Interesados la empresa de bebidas no alcohólicas del municipio de Piedecuesta, la fase de Inicio es relacionado en la tabla 4.

Tabla 3*Fase de Inicio*

Tarea	Encargado	Detalle
Aprobar acta de constitución.	Gerente de Operación	El documento que autoriza el inicio de una parada planificada de la planta faculta al gerente para asignar recursos y actividades al proyecto de mantenimiento del equipo de Línea de gaseosas PET.
Selección del grupo administrativo. (Departamento de Mantenimiento)	Gerente	Conforma un equipo de liderazgo responsable de las operaciones presupuestarias, la gestión de recursos humanos y recursos humanos, la comunicación con la dirección técnica y otras partes interesadas del proyecto
Elegir el Jefe de Mantenimiento, y personal que conforma el equipo.	Gerente	Definen aquellos recursos que van a liderar las fases para el desarrollo exitoso.
Ejecución de la reunión de inicio de la parada	Gerente – Jefe de Mantenimiento y equipo mínimo	Anunciar a los involucrados de los objetivos de la parada.
Análisis de lecciones aprendidas	Gerente- equipo	Crea un análisis minucioso del documento de paradas anteriores con el fin de mitigar falencias presentadas en las mismas.
Proyectar el cronograma de la parada	Ingeniero Planeador y equipo de Confiabilidad	Describe las fechas de inicio y terminación para de planta, días, personal mecánico, eléctrico, lubricadores, y electrónicos.
Generar el plan de hitos de la parada de planta programada	Ingeniero Planeador	Incluye hitos a ejecutar a lo largo de las fases de la parada, con fechas de las labores a ejecutar y los responsables.

Elección del equipo de compras	Equipo administrativo	Encargados del proceso de logística de compra de repuestos, herramientas, a su vez se encarga de validar tiempos de entrega.
--------------------------------	-----------------------	--

Fuente. Elaboración Propia. Basada a partir de la información consultada.

Artefacto de Bitácora y Registro

Es una herramienta que fortalece y permite llevar un registro ordenado y cronológico de los avances del proyecto para la empresa de bebidas no alcohólicas del municipio de Piedecuesta Santander. A continuación, se detalla el impacto en los dominios de desempeño, enmarcados a los Interesados.

Dominio de Desempeño Interesados:

Figura 12

Mapeo Artefactos en Dominios de Desempeño, Registro de Interesados

Artefacto	Dominio de Desempeño							
	Equipo	Interesados	Enfoque de Desarrollo y Ciclo de Vida	Planificación	Trabajo del Proyecto	Entrega	Medición	Incertidumbre
Artefactos de Estrategia:								
Caso de negocio		X		X				
Informe del proyecto		X		X				
Acta de constitución del proyecto		X		X				
Declaración de la visión del proyecto		X		X				
Hoja de ruta		X	X	X				
Artefactos de Bitácora y Registro:								
Registro de supuestos				X	X	X		X
Lista de trabajo pendiente				X	X	X		
Registro de cambios					X	X		
Registro de incidentes					X			
Registro de lecciones aprendidas					X			
Lista de trabajo pendiente ajustada al riesgo				X				X
Registro de riesgos				X	X	X		X
Registro de interesados		X		X				

Fuente. PMBOK séptima edición (PMI, 2021, pág. 193)

El objetivo y alcance clave de este ciclo, es establecer las expectativas de los interesados sobre la trayectoria y metas a señalar, como su rol en el cumplimiento del logro de expectativas y beneficios económicos.

A continuación, se describen las labores a implementar en este ciclo y el encargado de la misma.

Una de las tareas claves de este ciclo, es determinar los interesados y la influencia que generan en el proyecto. A continuación, se establece una tabla donde se reconoce los roles y responsabilidades de los interesados que participan y ejercer alguna autoridad sobre el desenlace del proyecto.

Tabla 4*Interesados del Proyecto*

Actor	Encargados	Impacto	Táctica Reducción de Dificultades
Gerente de Operaciones	Actor que facilita recursos y soporte para el desarrollo de la parada de planta programada siendo el responsable de facilitar su éxito.	Gran relevancia, provee los recursos requeridos para el desarrollo de la parada.	Dispuesto a facilitar recursos adicionales atendiendo así las contingencias que se puedan presentar.
Jefatura de Mantenimiento	Delegar y aprobar el resultado final de los trabajos ejecutados en la parada.	De gran impacto decepciona y recibe el producto final del proyecto y aprobando o rechazando los trabajos ejecutados en la parada de planta programada.	Dispuesto a brindar asesorías requeridas durante la realización de los trabajos en pro de que se culminen con los requerimientos del contrato.
Proveedores	Son compañías locales o internacionales que proporcionan los materiales o repuestos necesarios para el desarrollo de la parada de planta.	De gran relevancia de ellos dependen las intervenciones oportunas del suministro de repuestos para el desarrollo de la parada de planta. Que no cumplan las fechas de entrega de las partes, generar pérdidas y productos no conformes para la empresa.	Dispuesto a socializar a la empresa los tiempos oportunos y cualquier imprevisto que se les pueda presentar con probables alternativas con el fin de cumplir con los tiempos establecidos.
Socios	Personas que aportan capital económico a la compañía dando apoyo incondicional en el desarrollo de la parada de planta, aportando recursos y experiencia.	De gran relevancia establece que la empresa puede atender las necesidades que se presente en el desarrollo de la parada programada dando continuidad a actividades hasta	Dispuestos a brindar el recurso económico atendiendo las contingencias que se puedan impactar el desarrollo del proyecto.

alcanzar los objetivos.

Grupo de Confiabilidad	Encargados de liderar la parada de planta; Ingenieros, Supervisores, y personal técnico, determinando la manera de ejecutar las actividades durante todas las etapas del proceso de la parada de planta.	De ellos dependen de que se cumplan con los objetivos de la parada de planta programada.	Dispuestos y comprometidos a trabajar más tiempo del turno, en pro de que se cumplan las actividades y trabajos previstos para el mantenimiento de las maquinas asignadas para la parada de planta.
Equipo de planeación	Garantes de la planeación de la parada de planta, integrados por el planeador general e ingenieros y supervisores de mantenimiento	Un mal organigrama, genera grandes pérdidas e incluso puede llevar a la empresa a la perdida de imagen y bajas ventas.	Dispuestos a realizar auditorías, seguimientos al plan, con el fin de comprobar que se cumplan con los objetivos preestablecidos.
Equipo operativo	Responsables de ejecutar las tareas o actividades previstas para la parada de planta de las máquinas de la línea de producción.	Son de gran relevancia de ellos depende que los trabajos y actividades se realicen en tiempo oportuno cumpliendo con los objetivos de la parada de planta.	Dispuestos a trabajar más tiempo del turno, en pro de que se cumplan los trabajos previstos del organigrama.

Fuente. Elaboración Propia. Basada a partir de la información consultada.

Artefacto de Plan

Plan de administración de la Calidad

Para alcanzar las estrategias de clase y de mejora continua se detalla aquellos sistemas para el éxito y eficiencia de la parada programada de planta tomando el dominio de desempeño, Planificación del proyecto.

Figura 13

Mapeo Artefactos en Dominios de Desempeño, Plan Gestión Calidad

Artefacto	Dominio de Desempeño							
	Equipo	Interesados	Enfoque de Desarrollo Ciclo de Vida	Planificación	Trabajo del Proyecto	Entrega	Medición	Incertidumbre
Artefactos de Estrategia:								
Caso de negocio		X		X				
Informe del proyecto		X		X				
Acta de constitución del proyecto		X		X				
Declaración de la visión del proyecto		X		X				
Hoja de ruta		X	X	X				
Artefactos de Bitácora y Registro:								
Registro de supuestos				X	X	X		X
Lista de trabajo pendiente				X	X	X		
Registro de cambios					X	X		
Registro de incidentes					X			
Registro de lecciones aprendidas					X			
Lista de trabajo pendiente ajustada al riesgo				X				X
Registro de riesgos				X	X	X		X
Registro de interesados		X		X				
Artefactos de Plan:								
Plan de control de cambios				X	X	X		
Plan de gestión de las comunicaciones		X		X	X			
Plan de gestión de los costos				X				
Plan de Iteración				X				
Plan de gestión de las adquisiciones				X	X			
Plan para la dirección del proyecto		X		X	X			
Plan de gestión de la calidad				X	X	X		
Plan de liberación				X		X		
Plan de gestión de los requisitos				X		X		
Plan de gestión de los recursos				X	X			
Plan de gestión de los riesgos				X	X			X
Plan de gestión del alcance				X		X		

Fuente. PMBOK séptima edición (PMI, 2021, pág. 193)

Dominio de Desempeño Planificación:

El grupo de confiabilidad y planeación deberá estimar el plan de aseguramiento de calidad el cual distribuye entre otros los siguientes requisitos:

Molde de responsabilidades: Muestra el nivel de responsabilidad de cada nivel de gestión de cada persona en su rol para cada una de las etapas y labores básicas de organigrama del mantenimiento.

Los métodos o técnicas acorde a cada cualidad y alcance del mantenimiento parada de planta.

Planos y esquemáticos de los equipos, subconjunto de partes a intervenir.

Certificación y calificación de los funcionarios a participar en el mantenimiento de

parada de planta: Si alguna actividad requiere personal especializado, se deben presentar los certificados de aptitud y experiencia que lo acrediten.

Determinar un procedimiento de No-conformidades que llegase a ocurrir durante el mantenimiento de parada programada.

Definir documentos y formatos de Acciones Preventivas, dejando el registro en las órdenes de trabajo para las auditorías internas y externas.

Para la generación de todos los anteriores escritos, se pueden implementar como base los procedimientos de la empresa de Gaseosas del Municipio de Piedecuesta, especificaciones técnicas, normas internacionales (ACI, ASME, ASTM, ANSI, NSR 98, NEMA, NFPA, WPS, PQR, ASME etc.).

Artefacto de Diagramas Jerárquicos

Configuración de segregación del trabajo

Dominio de Desempeño Entrega:

Cada Experto de Especialidad deberá generar la EDT y el direccionamiento de su semejante participación en el proyecto concertando lo establecido en el proposito del Alcance, el Líder del Proyecto será el responsable de afianzar la EDT general del proyecto.

Figura 14

Mapeo Artefactos en Dominios de Desempeño, EDT

Artefacto	Dominio de Desempeño							
	Equipo	Interesados	Enfoque de Desarrollo y Ciclo de Vida	Planificación	Trabajo del Proyecto	Entrega	Medición	Incertidumbre
Plan de gestión del cronograma				X	X	X		
Plan de involucramiento de los interesados		X		X				
Plan de pruebas				X	X	X	X	
Artefactos de Diagramas Jerárquicos:								
Estructura de desglose de la organización	X	X		X				
Estructura de desglose del producto				X		X		
Estructura de desglose de recursos	X			X	X		X	
Estructura de desglose del riesgo					X			X
Estructura de desglose del trabajo				X		X	X	

Fuente. PMBOK séptima edición (PMI, 2021, pág. 194)

Figura 15

Estructura de desglose de trabajo

▸ INICIO
▸ LINEA PET
▸ PROCESADOR DE BEBIDA (KB40182)
MANTENIMIENTO CHEQUES
MANTENIMIENTO TOMA MUESTRAS
MANTENIMIENTO DE EMPAQUETADURAS
MANTENIMIENTO DE SELLOS
MANTENIMIENTO VALVULAS
REVISIÓN Y CAMBIO DE SELLO BOMBAS
▸ LLENADORA PET
CAMBIO DE RODAMIENTO PRINCIPAL
CAMBIO VALVULA LLENADORA MASONEILA
▸ ENFARDADORA
ACTUALIZACIÓN ELECTRICA VARIOPAC
DESMONTE DE CAJAS Y MOTORES
FIN

Fuente. Elaboración Propia

Para el caso de la estrategia de la EDT, se plantea para cada entregable definir los siguientes aspectos: la descripción, el criterio de aceptación, el responsable y quien autorice el entregable.

Artefacto de Línea base

Estructura de desglose del trabajo

Diagrama de Gantt

Cronograma

Dominio de Desempeño Planificación:

El diagrama y cronograma de la parada de planta programada registra, fechas y tiempos de cada una de las fases de planeación, inicio y culminación de la intervención, días mecánicos, y posteriores pruebas y arranque de la planta.

Es inevitable observar el estado y alcance de la parada de planta programada, gestionando cambios a la línea base del alcance si lo requiere. Con la finalidad de comprender de manera adecuada el avance de las tareas y trabajos, inspeccionando que los mismos se ejecutando en los periodos fijados según el cronograma, permitiendo la probabilidad de generar acciones efectivas en caso de que no se esté concretando una tarea específica en pro de los tiempos y avances mitigando contingencias que se puedan presentar.

Figura 16

Mapeo Artefactos en Dominios de Desempeño, Cronograma

Artefacto	Dominio de Desempeño							
	Equipo	Interesados	Enfoque de Desarrollo y Ciclo de Vida	Planificación	Trabajo del Proyecto	Entrega	Medición	Incertidumbre
Plan de gestión del cronograma				X	X	X		
Plan de involucramiento de los interesados		X		X				
Plan de pruebas				X	X	X	X	
Artefactos de Diagramas Jerárquicos:								
Estructura de desglose de la organización	X	X		X				
Estructura de desglose del producto				X		X		
Estructura de desglose de recursos	X			X	X		X	
Estructura de desglose del riesgo					X			X
Estructura de desglose del trabajo				X		X	X	
Artefactos de Línea base:								
Presupuesto				X	X		X	
Cronograma de hitos			X	X	X		X	
Línea base para la medición del desempeño				X	X	X	X	
Cronograma del proyecto				X	X		X	
Línea base del alcance				X	X	X	X	

Fuente. PMBOK séptima edición (PMI, 2021, pág. 194)

Figura 17

Cronograma "Gantt"

▾ INICIO	0 días 0 días	jue 1/04/21	jue 1/04/21	17	
▾ LINEA PET	0 días 7,3 días	jue 1/04/21	jue 8/04/21		
▾ PROCESADOR DE BEBIDA (KB40182)	0 días 1,8 días	sáb 3/04/21	dom 4/04/21		
MANTENIMIENTO CHEQUES	0 días 1,8 días	sáb 3/04/21	dom 4/04/21	6	
MANTENIMIENTO TOMA MUESTRAS	0 días 1,7 días	sáb 3/04/21	dom 4/04/21	7	
MANTENIMIENTO DE EMPAQUETADURAS	0 días 1,7 días	sáb 3/04/21	dom 4/04/21	8	
MANTENIMIENTO DE SELLOS	0 días 1,8 días	sáb 3/04/21	dom 4/04/21	9	
MANTENIMIENTO VALVULAS	0 días 1,8 días	sáb 3/04/21	dom 4/04/21	10	
REVISIÓN Y CAMBIO DE SELLO BOMBAS	0 días 1,8 días	sáb 3/04/21	dom 4/04/21	12	
▾ LLENADORA PET	0 días 2,7 días	lun 5/04/21	mié 7/04/21		
CAMBIO DE RODAMIENTO PRINCIPAL	0 días 2,5 días	lun 5/04/21	mié 7/04/21		
CAMBIO VALVULA LLENADORA MASONEILA	0 días 0,8 días	mar 6/04/21	mar 6/04/21		
▾ ENFARDADORA	0 días 6,4 días	jue 1/04/21	mié 7/04/21		
ACTUALIZACIÓN ELECTRICA VARIOPAC	0 días 6,1 días	jue 1/04/21	mié 7/04/21	16	
DESMONTE DE CAJAS Y MOTORES	0 días 0,9 días	jue 1/04/21	jue 1/04/21		
FIN	0 días 0 días	jue 8/04/21	jue 8/04/21		

Fuente. Elaboración Propia

Artefacto de Datos e Información Visuales

Dominio de Desempeño Interesados:

Para esta etapa la herramienta Poder/Interés, nos permitirá identificar a cada uno de los interesados naturales del eje primario de la parada de planta programada, su influencia, su gestión y nivel de participación para el éxito del desarrollo de la intervención.

Figura 18

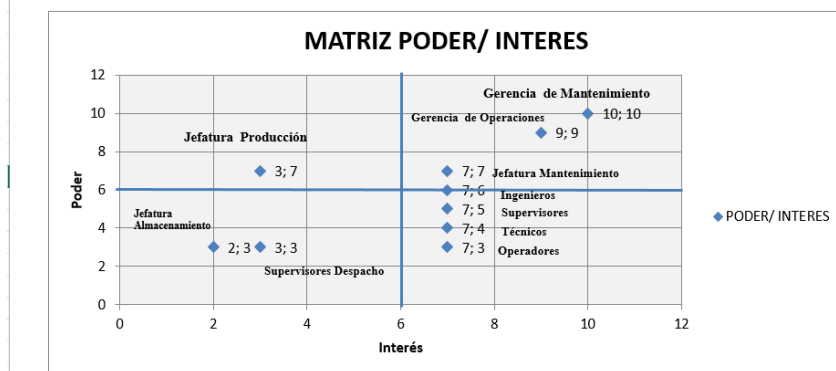
Mapeo Artefactos en Dominios de Desempeño, Matriz de Priorización

Artefacto	Dominio de Desempeño							
	Equipo	Interesados	Enfoque de Desarrollo y Ciclo de Vida	Planificación	Trabajo del Proyecto	Entrega	Medición	Incertidumbre
Plan de gestión del cronograma				X	X	X		
Plan de involucramiento de los interesados		X		X				
Plan de pruebas				X	X	X	X	
Artefactos de Diagramas Jerárquicos:								
Estructura de desglose de la organización	X	X		X				
Estructura de desglose del producto				X		X		
Estructura de desglose de recursos	X			X	X		X	
Estructura de desglose del riesgo					X			X
Estructura de desglose del trabajo				X		X	X	
Artefactos de Línea base:								
Presupuesto				X	X		X	
Cronograma de hitos			X	X	X		X	
Línea base para la medición del desempeño				X	X	X	X	
Cronograma del proyecto				X	X		X	
Línea base del alcance				X	X	X	X	
Artefactos de Datos e Información Visuales:								
Diagrama de afinidad				X	X			
Gráfica de trabajo pendiente o realizado				X		X	X	
Diagrama de causa y efecto					X	X		X
Diagrama de tiempo de ciclo						X	X	
Diagrama de flujo acumulativo						X	X	
Tablero					X		X	
Diagrama de flujo				X	X	X		
Diagrama de Gantt				X	X		X	
Histograma							X	
Radiador de información					X		X	
Diagrama de tiempo de entrega						X	X	
Matriz de priorización		X			X	X		

Fuente. PMBOK séptima edición (PMI, 2021, pág. 194)

Figura 19*Poder/Interés*

ACTORES	INTERES	PODER	GESTIÓN	NIVEL DE PARTICIPACIÓN
Gerencia de Mantenimiento	10	10	ATENTAMENTE	PARTIDARIO
Gerente de Operaciones	9	9	ATENTAMENTE	PARTIDARIO
Jefatura de Mantenimiento	7	7	ATENTAMENTE	PARTIDARIO
Jefatura de Producción	3	7	INFORMAR	PARTIDARIO
Jefatura de Almacenamiento	2	3	INFORMAR	NEUTRAL
Ingenieros de Mantenimiento y Confiabilidad	7	6	ATENTAMENTE	PARTIDARIO
Supervisores de Mantenimiento	7	5	ATENTAMENTE	PARTIDARIO
Técnicos de Mantenimiento	7	4	INFORMAR	NEUTRAL
Técnicos Operadores de Maquinas	7	3	INFORMAR	NEUTRAL
Supervisores de Despacho de Materiales	3	3	INFORMAR	NEUTRAL



Fuente. Elaboración Propia

Etapas de Desarrollo y Presentación del Proyecto- Objetivo específico 3

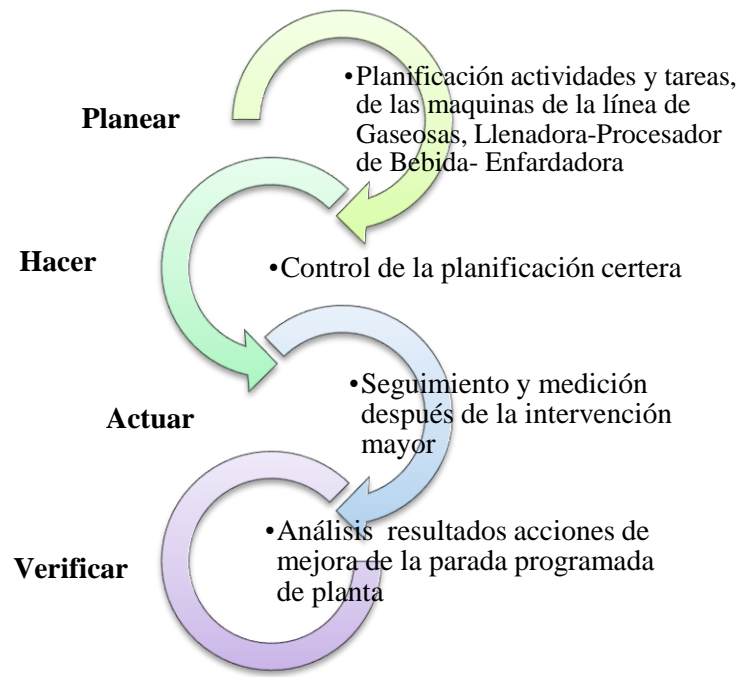
Esta fase se encuentra directamente enlazada con el desarrollo del objetivo específico tres (3), del proyecto, referente a “Definir las acciones requeridas para el mejoramiento de la gestión de mantenimiento de paradas programadas de las máquinas de la línea de producción de una planta de gaseosas a partir del análisis realizado en cada uno de los dominios de conocimiento de la guía PMBOK versión 7, (actividades, recursos, tiempos).”

Identificación de las acciones requeridas para el mejoramiento del proceso

Se identifica aquellos planes de mejoras para la implementación del mantenimiento de la parada programada de planta en función de la estrategia de trabajo, planear, hacer, verificar, actuar.

Figura 20

Plan de mejoramiento Parada Programada



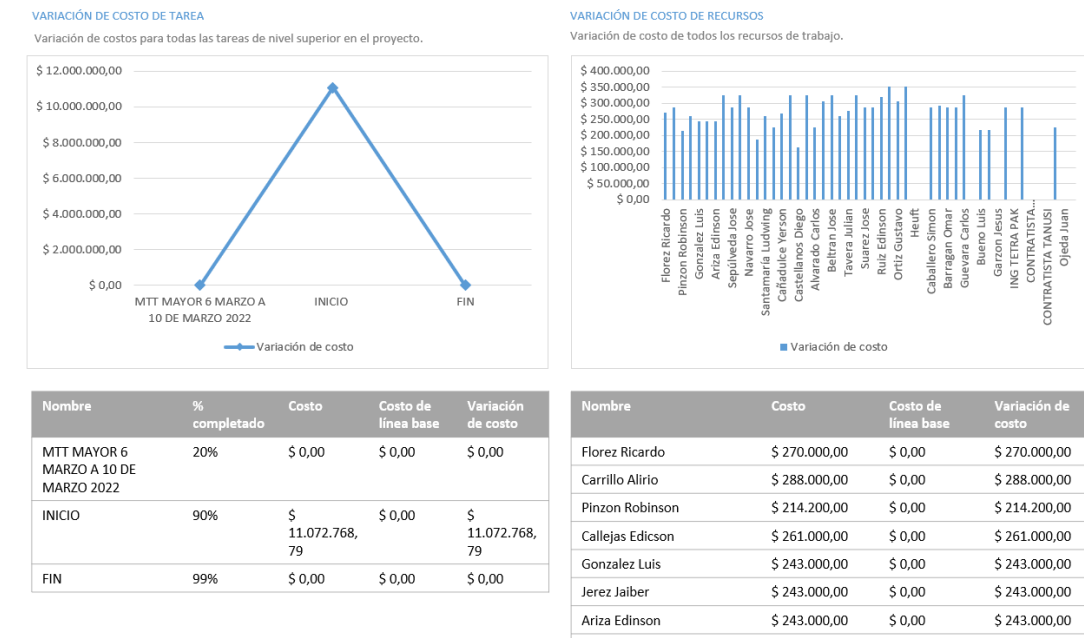
Fuente. Elaboración Propia

Plan Implementación de las Acciones, Entregables, Tiempo, Estimación de Recursos Necesarios, Actividades Involucradas en la Metodología

Tabla 5*Actividades de Alistamiento Parada Programada de Planta*

Actividad	Responsable	Descripción
Elección primaria de recursos humanos	Grupo de Confiabilidad, Ingenieros y Supervisores	Sustenta la selección del personal técnico de la parada programada de planta, consolidando la ejecución de las actividades y fases de la intervención
Organigrama de la parada programada	Ingenieros de Mantenimiento	Designa al personal técnico las funciones a desempeñar en el curso de la ejecución de la implementación de la parada programada.
Pre-alistamiento de herramientas e instrumentos a utilizar durante las actividades de la parada programada	Supervisores de Mantenimiento	Se establece las herramienta y equipos a implementar en la ejecución de los trabajos
Asignar turnos de trabajos.	Grupo de Confiabilidad, Ingenieros y Supervisores	Definir turnos de trabajo, maquinas involucradas y grupos constructivos.
Estrategias de comunicación.	Grupo de Confiabilidad, Ingenieros y Supervisores	Entabla los medios de comunicación durante la parada programada planta.
Estructuración de los permisos de trabajos.	Profesional de Seguridad y Salud en el Trabajo HSE	Ajuste de permisos requeridos para la parada programada.
Estimación y evaluación previa a la parada de planta programada.	Grupo de Confiabilidad, Ingenieros y Supervisores	Inspeccionar el estado de la planta antes de la ejecución de las actividades.

Fuente: Elaboración Propia. Basada a partir de la información consultada.

Figura 21*Visión General de los Costos de los Recursos*

Fuente. Elaboración Propia

Esta fase determina los recursos necesarios para cerrar la instalación, estimado: Mano de obra: Los costos de mano de obra incurridos durante la parada planificada de la planta se estimaron con base en el historial de paradas anteriores y teniendo en cuenta su alcance. La cuantía aproximada de horas de mano de obra para los trabajos de intervención se determina comprobando los tipos de trabajos realizados, el presupuesto de mano de obra, que incorpora transporte indirecto, alimentación, beneficios y gastos de viaje.

Materiales y repuestos: Calculados de acuerdo a las necesidades y requerimientos de los materiales y repuestos de la parada de planta, teniendo en cuenta las conclusiones de la parada anterior. Para cada parada, hay repuestos y materiales que siempre se procesan y utilizan. Los materiales con plazos de entrega prolongados también se incluyen en este presupuesto preliminar.

Los procedimientos, técnicas y herramientas a implementar en la valoración del presupuesto son:

Datos históricos: Información de datos de base de proyectos anteriores desarrollados por la empresa.

Juicio de expertos: Proporciona una perspectiva valiosa sobre el medio ambiente y el desarrollo, así como datos de proyectos similares que se han implementado en el pasado.

Análisis de reservas: Incluir provisiones o provisiones en el presupuesto para gastos inesperados que tengan como objetivo los riesgos que enfrenta y asume la empresa.

Considerando la base de costos, que representa la presentación de partidas asignadas a cada ciclo o etapa de ejecución del proyecto en función del costo de materiales, mano de obra o pagos realizados a proveedores, este es el flujo de caja del proyecto. Después de evaluar la cantidad de dinero, pueden surgir los siguientes casos:

El presupuesto autorizado es tan grande como se necesita: Para este evento continúa el proceso normal de parada planificada de la planta.

El presupuesto aprobado es inferior al solicitado: Se debe reevaluar el volumen para este evento o se deben solicitar puntos adicionales al presupuesto inicial.

Plan de Gestión de las Comunicación

Se conducirá una rigurosa comunicación con todos los interesados del proyecto utilizando para ello, correspondencia electrónica, dispositivos móviles (radios) y reuniones, con la finalidad de ser garantes que la información sea suministrada en la instancia o formato adecuado, con un impacto apropiado.

El grupo mínimo será el encargado de informar al resto del personal las decisiones y demás información vital que se maneje en el desarrollo de la parada de planta programada.

Finalmente, la metodología de la parada programada de planta deja como registro e información una metodología, con un balance técnico en recursos, materiales y evaluación de tiempos de desempeño del proceso de la intervención mayor.

Tabla 6

Balance Parada Programada de Planta

Actividad	Responsable	Descripción
Inspeccionar si la totalidad de las tareas fueron ejecutadas y exitosas	Grupo de Confiabilidad, Ingenieros y Supervisores	Se examina el cumplimiento de Gantt y EDT de la parada programada de planta, bajo un alcance 100%
Generar informes	Grupo de Confiabilidad, Ingenieros y Supervisores	Compartir a las Gerencias de Mantenimiento y producción de la compañía
Firma del acta de finalización de la parada programada	Gerente de Operaciones, Jefaturas de Mantenimiento, y Producción y grupo de confiabilidad	Documento que da el aval del éxito y cumplimiento de los objetivos de la parada programada de planta.

Fuente. Elaboración Propia. Basada a partir de la información consultada.

Conclusiones

El estándar del PMI, en la guía PMBOK, actualmente es una herramienta imprescindible para una buena gestión de proyectos de todo tipo, con una ejecución práctica muy relevante en proyectos de paradas de planta. Al desarrollar un repertorio sistemático de buenas prácticas de gerencia, es muy recomendable su aceptación para una gestión exitosa de proyectos de paradas de mantenimiento de planta programada.

Se generó una metodología para la gestión de proyectos de paradas de planta para una empresa de bebidas no alcohólicas, Gaseosas, en el municipio de Piedecuesta Santander, describiéndose actividades bajo el PMBOK versión 7, utilizando para ello los dominios y artefactos que aplicaron a la intervención del mantenimiento de las máquinas de la línea de gaseosas PET, Llenadora, Procesador de Bebida y Enfardadora.

La metodología entrega un plan con información necesaria acerca de cómo ejecutar la intervención de los equipos desde el inicio hasta el fin, implementando herramientas y estrategias necesarias a con la finalidad de cumplir tiempos y recursos acordados, mitigando la improvisación y aumentando la probabilidad de éxito del proyecto.

Se determinaron carencias en la gestión actual de los trabajos de mantenimiento mayor, las cuales serán modificados con la utilización del plan de gestión desarrollado en esta monografía.

Se alcanzó a generar la adaptación del plan de gestión a la dimensión de lo requerido para los proyectos de mantenimiento mayor, obteniendo que su aplicación fuera práctica y sencilla, de tal manera de no complicar las labores actuales.

Recomendaciones

Se recomienda al departamento de mantenimiento de la empresa de gaseosas del municipio de Piedecuesta que todo el equipo de trabajo Ingenieros, Supervisores y personal técnico conozca la metodología de gestión expresada en el documento, propiciando que todos los integrantes se comuniquen en un mismo lenguaje.

Se aconseja implementar el modelo de gestión, evaluar sus beneficios e incentivar su implementación durante las intervenciones de paradas programadas de los equipos de elaboración de gaseosas en pro de la imagen y productividad de la compañía.

Bibliografía

- ALFARO, J. R. (2001). *Estrategia Metodológica hacia la Calidad y Pertinencia de la Educación Agrícola Superior*.
<https://books.google.com.co/books?id=d0udt8oq2nkC&pg=PA52&dq=an%C3%A1lisis+de+brechas&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwix7vv5Ir7AhUrZTABHWnzAUoQ6AF6BAgHEAI#v=onepage&q=an%C3%A1lisis%20de%20brechas&f=false>
- Amendola. (2006). *Artículo Paradas de Plantas*.
<http://pmmlearning.com/images/stories/Articulos/articulo4/articuloparadasdeplantas.pdf>
- EUROINNOVA. (s.f.). *Que es el Estudio tecnico de un Proyecto*.
<https://www.euroinnova.edu.es/blog/que-es-el-estudio-tecnico-de-un-proyecto>
- García. (2016). *Gestión de proyectos según el PMI*.
<https://openaccess.uoc.edu/handle/10609/45590>
- GARCIA. (ENERO de 2021). *Plan de Gestión de Proyecto: Planificación*.
<https://www.garciareal.com/2021/01/02/plan-de-gestion-de-proyecto/>
- González. (2016). Los mecanismos sociales y su relación con la distinción micro-macro.
<https://www.moebio.uchile.cl/55/gonzalez.html>
- Morales. (2018). *Mantenimiento mayor y parada de planta soportada en el módulo PM de SAP*.
<https://repository.unad.edu.co/handle/10596/18738>
- MOSQUERA. (2005). *Análisis Estratégico de la Situación Financiera de la Empresa*.
<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/20057/emosquera.pdf;jsessionid=E3EA91F835EB6EBDEAB2C682ABAA6322.jvm1?sequence=1>

Orozco. (2016). *Evaluación Financiera de Proyectos*.

<https://books.google.com.co/books?id=CK9JDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=An%C3%A1lisis+financiero+de+proyectos++definicion+PDF&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjmhre0nYH7AhXTRjABHUw8CAYQ6AF6BAgKEAI#v=onepage&q&f=false>

PMOinformatica.com. (FEBRERO de 2018). *Definición de proyecto*.

<http://www.pmoinformatica.com/2018/02/definicion-de-proyecto.html>

Rubén. (2018). *Definición de una guía metodológica de gestión de proyectos basado en PMBOK V6 para el departamento de mantenimiento de producción de El Tiempo Casa Editorial*.

<https://repository.unad.edu.co/handle/10596/23127>

SINNAPS. (s.f.). *Cómo Realizar el Estudio Financiero de un Proyecto*.

<https://www.sinnaps.com/blog-gestion-proyectos/estudio-financiero-proyecto-excel>

Thompson. (2009). *Tipo de Evaluación*

<http://todosobrepuestos.blogspot.com/2009/01/tipos-de-evaluacion.html>

UNE Normalización Española. (2018). *Mantenimiento Terminología del Mantenimiento*.

<https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0060338>