

**LECCIONES APRENDIDAS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL MÓDULO DE
GESTIÓN DE PROYECTOS DE UN ERP SAP PARA LAS NUEVAS
INSTALACIONES EN UNA EMPRESA DE TRANSPORTE VERTICAL EN
COLOMBIA**

*LESSONS LEARNED FROM THE IMPLEMENTATION OF THE PROJECT
MANAGEMENT MODULE OF AN ERP SAP FOR NEW INSTALLATIONS IN A
VERTICAL TRANSPORTATION COMPANY IN COLOMBIA*

LUIS JAVIER MESA VANEGAS¹

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de magíster
en Gerencia de Proyectos

Asesor: Ernesto José Garnica Barraza, MBA

**UNIVERSIDAD EAFIT
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN
MAESTRÍA EN GERENCIA DE PROYECTOS
MEDELLÍN
2021**

¹ ljmesa@gmail.com

AGRADECIMIENTOS

A mi esposa Mónica, por apoyarme e impulsarme a terminar este trabajo, así como por demostrarme todos los días que con amor y felicidad se puede vencer cualquier obstáculo. Celebro su vida y su salud.

A mi familia, por apoyarme de manera incondicional y alentarme siempre a seguir adelante para culminar este trabajo.

A Ernesto, quien siempre estuvo atento y con la mayor disposición para brindarme las bases para desarrollar este trabajo.

CONTENIDO

RESUMEN	7
ABSTRACT	8
INTRODUCCIÓN	9
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
JUSTIFICACIÓN.....	16
Impacto.....	16
Conveniencia.....	17
Viabilidad.....	17
Alcance de la investigación	18
Público objetivo	18
OBJETIVOS.....	21
Objetivo principal.....	21
Objetivos específicos.....	21
MARCO TEÓRICO O CONCEPTUAL	22
Equipos de transporte vertical	22
Proyecto	23
Proyecto informático.....	25
Lecciones aprendidas: definición	27
ERP: Definición, implementación y ventajas	30
Implantación del módulo de proyectos en un erp: estado actual en la compañía	33
MÉTODO DE SOLUCIÓN.....	38

Entrevista	41
Encuesta	43
Compendio de lecciones aprendidas a partir deL juicio de expertos.....	52
DESARROLLO DEL TRABAJO y RESULTADOS	57
Validación DE LOS resultados obtenidos.....	57
Identificación de lecciones aprendidas a PARTIR DEL juicio de expertos	59
Jerarquización y consolidación de LAS lecciones aprendidas	65
Capitalización de lecciones aprendidas.....	71
CONCLUSIONES	77
Generales.....	77
Particulares	78
ANEXOS	85
Anexo 1. Entrevistas.....	85
Anexo 2. Encuesta	88
ANEXO 3 – Compendio DE Lecciones Aprendidas	91

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Organigrama de la empresa	19
Figura 2. Organigrama de la Gerencia de Instalaciones	20
Figura 3. Diagrama para selección de ERP	31
Figura 4. Flujo de actividades, parte A.....	34
Figura 5. Flujo de actividades, parte B.....	35
Figura 6. Flujo de actividades, parte C	35
Figura 7. Red de actividades	37
Figura 8. Etapas del método de solución	39
Figura 9. Respuestas a la pregunta 1	45
Figura 10. Respuestas a la pregunta 2	45
Figura 11. Respuestas a la pregunta 3	46
Figura 12. Respuestas a la pregunta 4	46
Figura 13. Respuestas a la pregunta 5	47
Figura 14. Respuestas a la pregunta 6	47
Figura 15. Respuestas a la pregunta 7	48
Figura. 16 Respuestas a la pregunta 8	48
Figura 17. Respuestas a la pregunta 9	49
Figura 18. Respuestas a la pregunta 10	49
Figura 19. Respuestas a la pregunta 11	50
Figura 20. Flujo de identificación, jerarquización y consolidación de las lecciones aprendidas	60
Figura 21. Capitalización de la lección aprendida 10.....	73

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Roles de los encuestados	44
Tabla 2. Matriz del juicio de expertos sobre las lecciones aprendidas.....	52
Tabla 3. Definición de la valoración del impacto	54
Tabla 4. Definición de la valoración de la probabilidad de ocurrencia	54
Tabla 5. Valoración de IxPo y definición de las zonas de acciones por implementar con su respectivo color representativo.....	56
Tabla 6. Matriz del juicio de expertos sobre las lecciones aprendidas identificadas	60
Tabla 7. Compendio de lecciones aprendidas	67
Tabla 8. Lecciones aprendidas consolidadas de acuerdo con IxPo y zonas de acciones a implementar	71
Tabla 9. Capitalización lección aprendida 15.....	75

RESUMEN

La implementación de un módulo de proyectos de un sistema ERP en una compañía es un proceso complejo y costoso, que demanda un esfuerzo adicional para poder aprovechar sus beneficios en la organización, con lo que se espera impactar la rentabilidad y la eficiencia de la unidad de negocio; por lo tanto, generar un compendio de lecciones aprendidas del proceso de implantación es un ejercicio obligatorio para asegurar mejores prácticas en futuras implementaciones. En el presente trabajo se evaluaron y se analizaron los resultados obtenidos después de investigar y recolectar datos de los interesados, con base en encuestas, entrevistas y mesas de trabajos de juicio de expertos, que condujeron a la descripción de las capitalizaciones de acciones implementadas a partir de la jerarquización y la priorización de lecciones aprendidas, medidas por el impacto y la probabilidad de ocurrencia, de lo que se extrajeron las recomendaciones finales para los proyectos que estarán en curso o que se proyecta realizar en otras sucursales de la compañía, así como los puntos de encuentro para proyectos con alguna relación, de modo que permitan tomar como estado de partida las acciones positivas desarrolladas durante el presente trabajo y no repetir errores comunes o típicos de los mencionados proyectos informáticos.

Palabras clave: proyectos, ERP, SAP, lecciones aprendidas, implementación, impacto, probabilidad de ocurrencia.

ABSTRACT

The implementation of a project module of an ERP system in a company is a complex and expensive process that requires an additional effort to be able to take advantage of its benefits into the organization, hoping to impact the profitability and efficiency of the business unit. Therefore, generating a compendium of lessons learned from the implementation process is a mandatory exercise that must be carried out to ensure better practices in future implementations. In this work, the results obtained after investigating and collecting stakeholder data based on surveys, interviews and panel of expert judgment work are evaluated and analyzed, resulting in the description of the capitalizations of shares implemented from the hierarchy and prioritization of lessons learned measured by the impact and probability of occurrence and generating final recommendations for the projects that will be in progress or are planned to be carried out in other branches of the company, as well as meeting points for projects with some relationship, which allows taking as a starting point the positive actions developed during this work and not to repeat common or typical errors of these computer projects.

Keywords: projects, ERP, SAP, lessons learned, implementation, impact, probability of occurrence.

INTRODUCCIÓN

El proceso de documentar las lecciones aprendidas al finalizar un proyecto es una de las prácticas recomendadas por el Project Management Institute (PMI) con el fin de identificar y recopilar las buenas prácticas implementadas y las áreas de oportunidad de su desarrollo, así como las acciones implementadas o propuestas para tener en cuenta, de modo que se convierta en un banco de consulta histórica para futuros proyectos en las organizaciones.

El presente trabajo de investigación planteó, a partir de una metodología definida de trabajo basada en entrevistas, encuestas y mesas de trabajo con juicios de expertos, recopilar la información necesaria para construir un compendio de lecciones aprendidas de la implementación del módulo de proyectos de un ERP SAP en la unidad de negocio de instalaciones en una empresa de transporte vertical, que trabajaba de acuerdo con un sistema informático local y con un alcance limitado.

Las decisión de implementar el módulo de proyectos del ERP SAP por parte de la compañía de transporte vertical partió de la necesidad de estandarizar procesos y de definir un método de trabajo ordenado y sistemático que permita identificar cada unidad de venta como un proyecto, con el propósito de impactar en sentido positivo la rentabilidad, el control, el seguimiento y la eficiencia de la unidad de negocio, así como también de integrarla con las otras áreas de la empresa que se encontraban desarrollando diversas implementaciones de módulos acordes con su misión organizacional.

La investigación posibilitó consolidar de las lecciones aprendidas a partir de la clasificación de experiencias positivas y las oportunidades de mejora identificadas, para exponer al juicio de los expertos las acciones por implementar y jerarquizar por medio de una matriz de evaluación basada en la medición del impacto por la probabilidad de ocurrencia de las lecciones aprendidas descritas. Según esta

modalidad de desarrollo de las lecciones aprendidas y la investigación realizada, se describen las acciones implementadas y que permiten representar la capitalización de los trabajos ejecutados con el fin de cerrar el proyecto, con el fin de impactar en sentido positivo a los interesados en él.

La práctica de desarrollar lecciones aprendidas de un proyecto de implementación en un ERP es una necesidad manifiesta, dadas las condiciones actuales de desarrollos de proyectos mediante metodologías ágiles, puesto que, si no se recopilan las experiencias ni se retroalimentan los procesos, el proyecto no generará el impacto esperado y se afectará su éxito.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los equipos de transporte vertical son los dispositivos electromecánicos diseñados para agilizar y facilitar el movimiento de personas o cargas en instalaciones comerciales, industriales y residenciales. En dicho grupo de equipos se encuentran los ascensores, los montacargas, los montacoches, las escaleras eléctricas y las rampas o andenes móviles; los ascensores son el principal y más representativo de los equipos de transporte vertical y su invención data de la época de los romanos y ha evolucionado a través de los años hasta los equipos modernos que se comercializan e instalan hoy en día, que permiten al usuario tener mayor confort en sus viajes (Adalid Fedriani, 2014).

Desde la década de los cuarenta, el número de edificios de rangos de alturas entre medio y alto ha incrementado de manera considerable, lo que obligó a las empresas fabricantes de elevadores a desarrollar nuevas tecnologías. En primer lugar, se desarrollaron las cabinas automáticas, seguidas de las hidráulicas y, en fechas más recientes, de los equipos digitales que se han incluido, como también los sistemas de control y tráfico (Fernández y Cortés, 2015).

La escasez y los altos costos de terrenos para la construcción en las principales urbes y el crecimiento de la población mundial han impulsado el desarrollo de edificios de mayor altura para el aprovechamiento del espacio y, por ende, se ha generado una necesidad de transporte vertical a través de dichas edificaciones. Los ascensores y las escaleras eléctricas cada día movilizan cientos de personas en todo el mundo, sobre todo en centros urbanos en los que se concentran oficinas, empresas, consultorios y comercio (Cortés Ahedad *et al.*, 2013).

Las tendencias mundiales de construcción exigen que los sistemas de transporte vertical se adecuen a ellas, puesto que para el período 2010-2020 se divulgó la lista de los diez edificios más altos, con alturas mayores a 500 metros, como el caso del edificio CITIC Tower, en Pekín, hasta alcanzar 828 metros del emblemático edificio

Burj Khalifa, en la ciudad de Dubái, y con proyecciones de culminación de construcción de más de cinco edificios con alturas superiores a 300 metros en diferentes ciudades de China en el año 2021 (Emporis, 2020). No solo la altura en la construcción toma relevancia, sino también la tecnología, dado que se incrementan las necesidades de desplazar a los usuarios con confort y de manera segura, lo que genera retos para la movilidad vertical, como lo son la reducción en tiempos de viajes para los usuarios, la conectividad de funciones de internet y la agrupación de los equipos, con el fin de beneficiar el consumo energético y los programas de mantenimiento de los equipos, bien sean ascensores o escaleras (Los ascensores inteligentes crecerán un 13% anual hasta 2025, 2019). Con todo esto, los desafíos cada vez son mayores para las empresas del sector que trabajan en desarrollar sistemas de transporte vertical, que apuntan a que funcionen con energía solar o con levitación magnética, todo con el fin de cumplir las proyecciones demográficas dadas por entes como Naciones Unidas, en las que se estima que en 2050 el 70% de la población vivirá en ciudades (Sánchez-Sánchez *et al.*, 2015). Así pues, se prevé que en el período de 2019 a 2025 los ascensores inteligentes tendrán un crecimiento de alrededor del 13%, lo que representará más de 25,000 millones dólares (Los ascensores inteligentes crecerán un 13% anual hasta 2025, 2019).

La empresa objeto de estudio tiene como núcleo de negocio la fabricación, el montaje y el mantenimiento de equipos de transporte vertical. Dicha compañía pertenece al sector de servicios para la construcción y cuenta con una amplia experiencia en su ramo, lo que le merece el reconocimiento actual en el gremio. Su misión se centra en prestar un excelente servicio de transporte vertical y calidad de atención a sus usuarios y está alineada con su visión, que estipula ser una firma vanguardista en la movilidad de personas y cargas, con prestaciones de seguridad y ergonomía.

En la actualidad, la empresa se centra en la comercialización de equipos de transporte vertical basados en tecnologías eléctricas e hidráulicas y es necesario resaltar que no se refieren a equipos de tecnologías tradicionales, sino a equipos sin cuartos de máquinas, de alta eficiencia energética y con motores de imanes permanentes y frenos de disco. Fuera de ello, las mejoras en diseños de cabinas y acabados también hacen parte de la innovación de los nuevos equipos (Ascensores: la conquista del espacio vertical, s.f.). Entre las proyecciones de la compañía para los años 2020 y 2021, aún a pesar de la situación inesperada que vive el mundo por cuenta del Covid-19, se espera mantener el portafolio de 10,000 equipos instalados en Colombia e incrementar sus ventas de equipos nuevos en un 15% con respecto a 2019, lo que representa una participación en el mercado del 40% del total de equipos instalados de transporte vertical en el país.

De acuerdo con los pronósticos económicos realizados por Corficolombiana (2019), en 2020 el sector de la construcción tendría un dinamismo mayor si se compara con el reportado al año anterior, que presentó una contracción al finalizar el periodo. En 2020, a pesar de comenzar con un indicador a la baja, las iniciaciones de obras de vivienda marcaron la tendencia de incremento debido a programas del Gobierno nacional que entregan la segunda ola de subsidios para compra de vivienda. Además, la entrada al país de grupos empresariales que invierten en la construcción de complejos como centros comerciales, hoteles y oficinas y la continuidad de desarrollo de proyectos de cuarta generación, que impulsan dichos pronósticos para el sector.

A pesar de la situación mundial vivida por la pandemia del Covid-19, la recuperación del sector de la construcción y los servicios asociados en Colombia, posterior a la reapertura comercial, se han logrado, como lo expresó la presidenta de Camacol, Sandra Forero, que un “98% de los proyectos ya están en obras activas y entre enero y agosto hemos iniciado la construcción de cerca de 65.000 unidades de vivienda” (Ventas de vivienda ya están en niveles previos a la pandemia en Colombia, 2020). Si bien el sector de la construcción se encuentra entre los de

afectación intermedia y los efectos son evidentes, en lo, primordial en la cadena de suministros, los expertos coinciden que se debe generar un cambio con el fin de crear tendencias innovadoras que permitan su recuperación gradual, puesto que 2021 será el año para recobrar la confianza (Camacol, 2020).

Al tener en cuenta el panorama presupuestado para la construcción de los períodos 2019, 2020 y años venideros, la empresa se ha estado preparando desde finales del año 2017 y durante 2018 con el fin de afrontar las necesidades del mercado y los proyectos nuevos. Por ello, en la compañía se definió que la fabricación y la instalación de cada unidad, bien sea ascensor, montacargas, montacoches, escalera o rampa, se abordará como un proyecto, que abarca las etapas de manufacturación, instalación, puesta en funcionamiento y entrega final al cliente del equipo. Si bien la organización cuenta con una estandarización procedimental organizacional para llevar a cabo los proyectos, cada uno es único en el entender que el montaje se hace en sitios totalmente diferentes, por tiempo, espacio y presupuesto.

La estandarización de procesos para los proyectos se logró gracias a la implementación de un sistema ERP (por las siglas de la expresión en inglés *enterprise resource planning*) en toda la compañía; las soluciones basadas en paquetes de *software* diseñadas a la medida de la empresa permiten gestionar todas las áreas importantes del negocio, tales como ventas, producción y manufactura, finanzas, proyectos, gestión documental y gestión de recursos, entre otras (Cardona, 2013). Debido a que las empresas en el mundo no son ajenas a tener un control de su información, hacer progresos para mejorar la calidad de sus servicios y adaptar cambios en función de los retos que propone el mercado, los sistemas ERP, bien sea adaptados desde plataformas como Oracle®, SAP®, PeopleSoft® o Bann®, entre otras, permite obtener altos beneficios sobre el control del negocio de cada compañía en específico (Cortés Vásquez y Rodríguez Posteraro, 2011). No ajena a las tendencias mundiales, la firma implementó un

módulo de proyectos a su medida con fin de tener mayor certeza en la información y ser competitiva en el país.

Dicha implementación ha generado una gran cantidad de oportunidades de mejora en cada una de las oficinas, toda vez que se requiere la disposición de variables como: tecnología, espacio, personal, conocimiento y disponibilidad de las personas de la organización. Para estos casos, “no es fácil encontrar una fuente de consulta completa que establezca recomendaciones y criterios de éxito para los proyectos relacionados con el componente humano” (Uribe Londoño, 2012, p. 52). Una vez que se identificó que la implementación en la compañía generó problemas asociados con las variables mencionadas, se puede observar que se produjeron dificultades similares en los usuarios, pero que no existe un compendio o una base de datos que faculte la posibilidad de consultar la información y que permita que las mencionadas situaciones no se vuelvan repetitivas.

De acuerdo con la realidad descrita, con el presente trabajo de investigación se pretendió documentar las lecciones aprendidas de la implementación del módulo de gestión de proyectos de ERP SAP para las instalaciones en una empresa de transporte vertical, con el fin de indicar los aprendizajes para futuros proyectos en la organización; con esto se logrará mejorar cada vez que se produzca alguna implementación del mismo tipo, no repetir errores organizacionales y minimizar los impactos con respecto a los cambios de sistemas de información.

JUSTIFICACIÓN

La justificación del presente trabajo se segregó en tres aspectos: su impacto, la conveniencia y la viabilidad.

IMPACTO

El impacto de la implementación de un sistema ERP en las compañías por lo general se mide con base en la disponibilidad de la información y de la adaptación de los usuarios, que se reflejan en los resultados a partir de un análisis –por lo común financiero– del antes y del después en períodos similares. En algunos casos, cuando la información se maneja en forma manual o en bases de datos precarias, el impacto de la implementación en su comienzo se considera negativo, pero en el largo plazo la disponibilidad y la veracidad de la información permiten que los resultados positivos sean visibles poco a poco.

Aunque la investigación servirá de manera inicial para evaluar las lecciones aprendidas en la implementación del módulo de proyectos de un ERP para las instalaciones de una empresa de transporte vertical, se espera que las recomendaciones impacten en sentido positivo a la organización, con el fin de adaptar algunos procesos y acciones que reflejen un mejoramiento continuo en el área de proyectos.

Por otro lado, se estima que en los próximos dos años la organización lleve a cabo implementaciones de este tipo en otras regionales, por lo que el impacto de consolidar dichas lecciones aprendidas será mayor, dado que les permitirá a las personas a cargo del proyecto tener en cuenta desde el inicio dichas variables, lo que incrementará la probabilidad de éxito en la implementación porque se buscará no repetir los errores anteriores, lo que es el fin último de las lecciones aprendidas.

CONVENIENCIA

La conveniencia de realizar el trabajo de investigación planteado está dada por las necesidades observadas en el día a día en el área de instalaciones en la compañía. Si bien implementar un sistema ERP no es una tarea fácil y representa un reto importante para las compañías, el permitir evaluar las consecuencias actuales y las posibles mejoras implica que sea de gran utilidad tener un compendio de recomendaciones y sugerencias para adaptar al estado actual del proceso, de modo que en futuras implementaciones se tenga en cuenta desde el comienzo.

Es conveniente, al culminar cualquier proyecto y como mejora continua, desarrollar un registro documental en el que se expresen las lecciones aprendidas, con el fin de poder consultar para futuros proyectos cuáles variables es necesario tener en cuenta en su desarrollo para minimizar y, en lo posible, no cometer errores que desencadenen en la pérdida de recursos o afecten en sentido negativo las variables del proyecto. Con ello se espera que las recomendaciones se apliquen y por lo menos, en cuanto a la EDT (estructura de desglose del trabajo) (PMI, 2017, p. 710), en etapas o fases y áreas del conocimiento similares, se tenga un cambio de manera positiva.

VIABILIDAD

El desarrollo de la investigación no requirió presupuestar recursos económicos para la entrega del resultado final, puesto que es un trabajo académico aplicado a la realidad de una compañía de transporte vertical. Es importante resaltar que quien desarrolla el trabajo de investigación tiene relación directa con el área de instalaciones y, por tal razón, la información (recurso principal) corresponde a una fuente primaria, lo que permitió que fuera viable y adaptable el consolidado de lecciones aprendidas entregado en el documento.

ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN

Este proyecto de investigación tiene como enfoque registrar un compendio de lecciones aprendidas del proyecto de implementación del módulo de proyectos de un ERP SAP en una empresa de transporte vertical para la sucursal Colombia. El estudio se hizo sobre dicha empresa privada, dado que tiene en el mundo otras sucursales con implementaciones de este tipo definidas para los siguientes dos años, por lo que se pretendió conocer los resultados de la experiencia obtenida para mitigar o minimizar los errores cometidos.

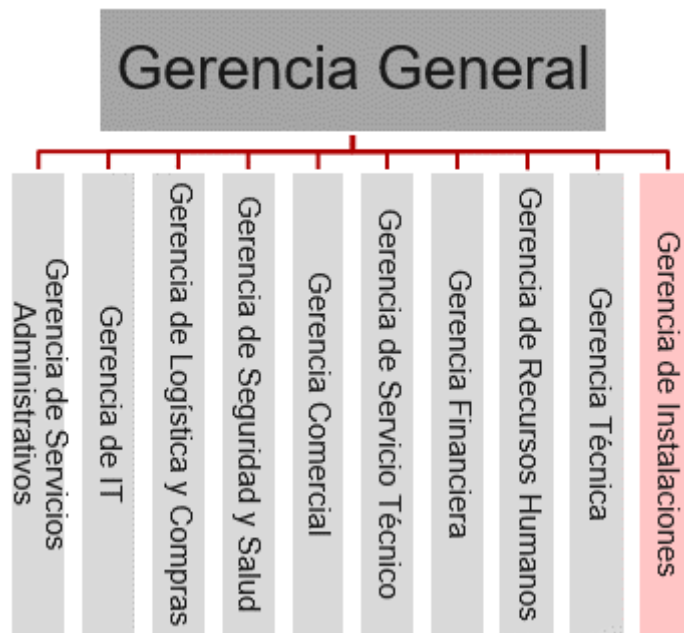
PÚBLICO OBJETIVO

La importancia de este trabajo está enmarcada en poder entregar a los usuarios algunos cambios que permitan trabajar de manera más eficiente y eficaz el módulo de proyectos del sistema ERP SAP. A continuación se presenta el organigrama de la organización, en la Figura 1, con énfasis en la unidad de negocios de instalaciones.

Los usuarios de categoría gerencial que tendrán la oportunidad de disponer de la información son:

- Gerencia General.
- Gerencia de Instalaciones.
- Gerencia Financiera.
- Gerencia de Recursos Humanos.
- Gerencia Técnica.
- Gerencia Comercial.
- Gerencia de Logística y Compras.

Figura 1. Organigrama de la empresa



Fuente: elaboración propia

Se identificó como los usuarios de mayor impacto a los siguientes roles en la organización:

- Asistentes administrativas.
- Jefa administrativa.
- Supervisores de instalaciones.
- Coordinadores de instalaciones.
- Jefes de instalaciones.
- Directores de grandes proyectos.
- Directores de instalaciones.

Figura 2. Organigrama de la Gerencia de Instalaciones



Fuente: elaboración propia

OBJETIVOS

OBJETIVO PRINCIPAL

Capitalizar el conocimiento para la implementación de futuros proyectos a través de las lecciones aprendidas de la implementación de un módulo de gestión de proyectos de ERP SAP para las nuevas instalaciones en una empresa de transporte vertical, con el fin de consolidar los aprendizajes en la organización y minimizar los errores futuros.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Identificar las prácticas de éxito y de fracaso en la implementación del módulo de gestión de proyectos en la compañía.
2. Jerarquizar las lecciones aprendidas en el negocio de instalaciones de la compañía.
3. Consolidar para futuras implementaciones un banco de lecciones aprendidas a partir de la experiencia de los usuarios del módulo de gestión de proyectos para nuevas instalaciones de un ERP SAP.

MARCO TEÓRICO O CONCEPTUAL

Para entender con claridad el desarrollo de la situación en estudio, es importante conocer y aclarar algunos conceptos teóricos, que se incluyen en este capítulo.

EQUIPOS DE TRANSPORTE VERTICAL

Los equipos de transporte vertical se refieren a todos aquellos mecanismos eléctricos, mecánicos e hidráulicos que permiten agilizar el transporte de personas o de carga a través de edificaciones, bien sea de manera vertical o inclinada, en función de la altura y la facilidad del servicio de movilización. Entre los equipos de transporte vertical, el más común es el elevador o ascensor, seguido de las escaleras eléctricas y, en menor porcentaje, por ser de usos específicos, los montacargas, las rampas y los montacoches.

El ascensor o elevador es el equipo de transporte vertical de mayor desarrollo en las últimas décadas, puesto que en el mundo se han venido ejecutando proyectos de gran altura, que requieren movilización de personas.

El ascensor es el aparato elevador instalado permanentemente, que sirve niveles definidos y que utiliza una cabina, cuyas dimensiones y constitución permiten el acceso de personas, desplazándose, al menos parcialmente, a lo largo de guías verticales o cuya inclinación sobre la vertical es inferior a 15° (Comesaña Costas, 2008, p. 65).

Las escaleras eléctricas se usan para transporte de personas, tienen inclinaciones entre 15° y 30° y se pueden definir como:

También se les denomina escaleras móviles, son escaleras cuyos escalones se desplazan subiendo y bajando sobre la estructura metálica que los soporta. De esta forma, los usuarios no tienen la necesidad de subir o descender, como ocurre en las escaleras normales, sino que son desplazados sin moverse, al desplazarse los escalones en que embarcaron en su origen (Miravete de Marco y Larrodé Pellicer, 2007, p. 85).

Los demás equipos de transporte vertical mencionados, como lo son los montacargas y los montacoches, basan su funcionamiento en el ascensor y la diferencia es que estos están diseñados para movimientos de cargas y no de personas; por lo tanto, las capacidades son mayores y las velocidades menores. En cuanto a las rampas, funcionan como las escaleras eléctricas, pero la diferencia radica en la inclinación de uso, que tiene un rango menor, entre 5° y 12°.

De acuerdo con diferentes estudios mundiales de mercados, durante 2019 las principales empresas del sector de transporte vertical fueron, en primer lugar, la compañía estadounidense Otis, con ingresos alrededor de 13.11 millones de millones de dólares, seguida de Mitsubishi Electric (11,86 billones de dólares), Schindler (11,61 billones de dólares), Kone (11,18 billones de dólares) y ThyssenKrupp (8,91 billones de dólares), por lo que se entiende que el desarrollo de estas tecnologías genera un impacto económico importante en el sector de los servicios de la construcción (Statista, 2020).

PROYECTO

El concepto de proyectos ha sido descrito por diferentes autores e instituciones en el mundo y, en la mayoría de los casos, apuntan a describir un proyecto como una acción o trabajo temporal para lograr un objetivo planteado con anticipación, que cuenta con unos recursos asignados y que se planifica para ser desarrollado en un período acordado por las partes implicadas en él.

A continuación se presentan algunas definiciones de autores e instituciones y que es importante resaltar:

De acuerdo con Hurtado (2011), un proyecto se puede definir como un instrumento usado en la planeación estratégica del negocio y que debe cumplir las siguientes características: estar enfocado hacia un objetivo, representar algún riesgo y estar enmarcado en un período y un presupuesto.

Según el PMI (2017, p. 4), un proyecto es “un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único”. Fuera de esto, en la misma fuente se agregó que “los proyectos se llevan a cabo para cumplir objetivos mediante la producción de entregables” (PMI, 2017, p. 4) y se describió un entregable como “cualquier producto, resultado o capacidad único y verificable para ejecutar un servicio que se produce para completar un proceso, una fase o un proyecto” (PMI, 2017, p. 4).

Para Gido y Clements (1999, p. 1), un proyecto es

Un intento por lograr un objetivo específico mediante un grupo único de tareas interrelacionadas y la utilización efectiva de los recursos. Tiene un propósito bien definido, expresado en términos de alcance, programa y costo. Los proyectos “nacen” cuando el cliente identifica la necesidad y las personas o la organización están dispuestas a proporcionar los fondos para satisfacerla.

Vale agregar que los proyectos se desarrollan en función de las necesidades y las mejoras continuas que se viven a diario y que generan retos organizacionales; por lo tanto, siempre se espera que un proyecto origine un cambio con respecto a la situación actual. En este sentido, el PMI (2017, p. 6) expresó que “los proyectos impulsan el cambio en las organizaciones” y que “el resultado deseado del cambio impulsado por el proyecto se describe como el estado futuro”, por lo que “la conclusión exitosa de un proyecto conduce a que la organización pase al estado futuro y alcance el objetivo específico” (PMI, 2017, p. 6).

PROYECTO INFORMÁTICO

Entre la gran diversidad de proyectos, los de tipo informático son una categoría más, que ha venido siendo representativa puesto que la globalización ha permitido traspasar las fronteras sin necesidad del individuo moverse de su sitio habitual de trabajo.

Un proyecto informático se puede definir como “un sistema de cursos de acción simultáneo y/o secuencial que incluye personas, equipamientos de hardware, software y comunicaciones, enfocados en obtener uno o más resultados deseables sobre un sistema de información” (Vélez Maya y Arango Uribe, 2020, p. 25).

Los proyectos informáticos nacen, por lo general, de una necesidad o una solicitud de un usuario acerca de crear, mejorar o modificar los sistemas de información a los que tiene acceso. Es así como se procesan datos para producir información útil, de modo que compongan un sistema automatizado que resuelva los problemas organizacionales.

De acuerdo con lo expresado por Vélez Maya y Arango Uribe, 2020, p. 30), que citaron a Fulle González *et al.* (s.f.), se pueden identificar cinco tipos de proyectos informáticos, que son:

- 1) Sustitución o actualización de un sistema de procesamiento de datos por un sistema donde se utiliza equipo de computación para el procesamiento de la información,
- 2) elaboración de software para venta al público en general,
- 3) elaboración o desarrollo de sistemas de información para uso específico dentro de una empresa, lo cual implica el diseño y uso de una red de cómputo,
- 4) desarrollo de sistemas de información para áreas específicas dentro de las empresas, como la venta de productos de empresa a empresa y manejo de proveedores vía internet,
- y 5) desarrollo de sistemas

informáticos de alta complejidad, como sistemas expertos, inteligencia artificial y redes neuronales.

En la actualidad, y tal como lo definió Bauló Velasco (2004, p. 6),

Cualquier *proyecto de negocio* tiene componentes tecnológicos, al igual que la mayor parte de los proyectos informáticos actuales tiene cada vez más componentes “no tecnológicos”. Esto está llevando a la convergencia entre ambos tipos de proyectos, de forma que cualquier proyecto informático, hoy por hoy es un proyecto de empresa.

Como cualquier tipo de proyecto...poseen otras características específicas, de entre las cuales destacamos que son relativamente replicables, es decir, hay muchos que se parecen entre sí, bien por los productos que se obtienen, bien por las metodologías que se aplican.

Para ello se propone una clasificación de los proyectos informáticos en base a las actividades a realizar, utilizando la EDT o Estructura de Descomposición de Trabajo.

A partir de lo antes expresado, y al tener en cuenta que el desarrollo de proyectos informáticos en relación con proyectos de otras áreas ha avanzado en forma considerable en los últimos años, las metodologías de trabajo han evolucionado con respecto a las técnicas de desarrollo de proyectos tradicional, concebida de manera secuencial y con una estructura de ejecución rígida. A partir de diversas metodologías de ejecución de proyectos informáticos, como la del modelo de cascada, que en su momento fue revolucionario, se abrió el camino para implementar metodologías tales como las denominadas de desarrollo ágil, que garantizan mayor flexibilidad, al permitir subdividir los proyectos en microproyectos, en los que incluye una comunicación asertiva con el usuario final, con el fin de lograr que sean mucho más colaborativos y adaptables a los cambios (Molina Montero *et al.*, 2018).

Los proyectos informáticos, al plantear nuevas metodologías para su ejecución, han permitido tener mayor “capacidad de respuesta a un cambio” (Figueroa-Díaz *et al.*, 2008, p. 5), por lo que durante su desarrollo toman relevancia para la administración de los microproyectos o proyectos por etapas, dado que “es más importante que el seguimiento estricto de un plan ...porque para muchos clientes esta flexibilidad será una ventaja competitiva y porque estar preparados para el cambio significa reducir su coste” (Figueroa-Díaz *et al.*, 2008, p. 5).

LECCIONES APRENDIDAS: DEFINICIÓN

En el momento de culminar un proyecto, es importante documentar y dejar constancia, por medio de las lecciones aprendidas, de la experiencia obtenida durante este período y de los gastos de los recursos asignados, con el propósito de generar un compendio de información útil para contabilizar las prácticas utilizadas durante la ejecución del proyecto, las decisiones que se abordaron y que fueron exitosas, los procesos más efectivos, las mejores técnicas de ejecución, los riesgos del proyecto y los errores sorteados. Como se expresó en PMI (2017, p. 92), las lecciones aprendidas “se utilizan para mejorar el desempeño del proyecto y evitar repetir errores. El registro ayuda a identificar donde establecer reglas o guías para que las acciones del equipo estén alineadas”.

La definición de lecciones aprendidas puede enmarcarse en “el conocimiento o entendimiento ganado por medio de la reflexión sobre una experiencia o proceso, o un conjunto de ellos. Esta experiencia o proceso puede ser positivo o negativo” (BID, 2008, p. 2). Es importante entender que las lecciones aprendidas son el conocimiento o el entendimiento ganado por la experiencia. Una lección es significativa siempre y cuando sea real si es aplicable, válida si es factible y técnicamente correcta y decisiva si reduce o elimina posibles fallas o errores (Carrillo *et al.*, 2013).

De acuerdo con lo expuesto en PMI (2017, p. 104),

El registro de lecciones aprendidas se crea como una salida de este proceso tempranamente en el proyecto. A partir de ahí se usa como una entrada y se actualizará como una salida de muchos procesos a lo largo del proyecto. Las personas o los equipos involucrados en el trabajo también están involucrados en capturar las lecciones aprendidas. El conocimiento puede documentarse usando vídeos, imágenes, audios u otros medios adecuados que aseguren la eficiencia de las lecciones capturadas. Al final de un proyecto o fase, la información se transfiere a un activo de los procesos de la organización llamado un repositorio de lecciones aprendidas.

En el momento de concebir un nuevo proyecto, la revisión de lecciones aprendidas por parte del gerente de proyectos y su grupo de trabajo es una tarea indispensable, puesto que lo que se quiere al iniciar es no cometer los mismos errores del pasado. Dichas sugerencias pueden convertir algunos de los retos de la gestión de proyectos un poco menos desalentadores y pueden ayudar a mantener el proyecto en marcha con referencia al costo y al calendario (Amalraj *et al.*, 2007). La labor de revisar las lecciones aprendidas es relevante, dado que su registro no se refiere solo a áreas de oportunidad, sino que, como se expresó en PMI (2017, p. 104), “puede incluir el impacto, las recomendaciones y las acciones propuesta” así como, “puede registrar desafíos, problemas, riesgos y oportunidades realizados, u otro contenido según corresponda”.

Con el fin de documentar de la mejor manera las lecciones aprendidas, es necesario identificar los tres siguientes aspectos: 1) qué se desea o quiere documentar, 2) con cuál objetivo, justificación o razón y 3) a cuál público va dirigida la información. Con el cumplimiento de las características mencionadas, se podrá asegurar que la transmisión de información es aplicable, válida y significativa (BID, 2008). Así también, como se expuso en PMI (2017, p. 108), el “registro de lecciones aprendidas puede tener información sobre respuestas efectivas para las variaciones y sobre acciones correctivas y preventivas”.

Si se considera lo manifestado en PMI (2017, p. 105, las lecciones aprendidas son importantes para transmitir conocimiento; por lo tanto, indican que

Todos los proyectos crean nuevo conocimiento. Parte de este conocimiento es codificado, incorporado en los entregables o incorporado en mejoras de los procesos y procedimientos como resultado del proceso Gestionar el Conocimiento del Proyecto. El conocimiento existente también puede ser codificado o incorporado por primera vez como resultado de este proceso.

Las lecciones aprendidas tienen gran relevancia en las organizaciones puesto que forman parte de los datos históricos por consultar en una compañía como documentos de base para el desarrollo de nuevos proyectos. Así las cosas, algunos de los resultados específicos que pueden obtenerse de las lecciones aprendidas incluyen, como se mencionó en PMI (2017, p. 305), “elementos exitosos del proyecto/fase, lo que podría mejorarse, lo que hay que incorporar en el proyecto en curso y en futuros proyectos y, lo que hay que agregar a los activos de los procesos de la organización”.

Por último, como lo expresaron Amalraj *et al.* (2007, p. 11), destinar tiempo para repasar las lecciones aprendidas de proyectos pasados puede proveer información valiosa para introducir cambios significativos en el manejo del proyecto, lo que repercutirá en la satisfacción de los interesados, los propietarios y los contratistas del proyecto, como también en el director respectivo.

Las reuniones en el cierre del proyecto se recomienda que se lleven a cabo con todos los interesados del proyecto, no solo para revisar la consecución del alcance y los costos del proyecto, sino también para socializar las lecciones aprendidas; además, de acuerdo con PMI (2017, p. 127), se “puede incluir información sobre gestión de beneficios, exactitud del caso de negocio, ciclos de vida del proyecto y del desarrollo, gestión de riesgos e incidentes, involucramiento de los interesados y otros procesos de la dirección de proyectos”.

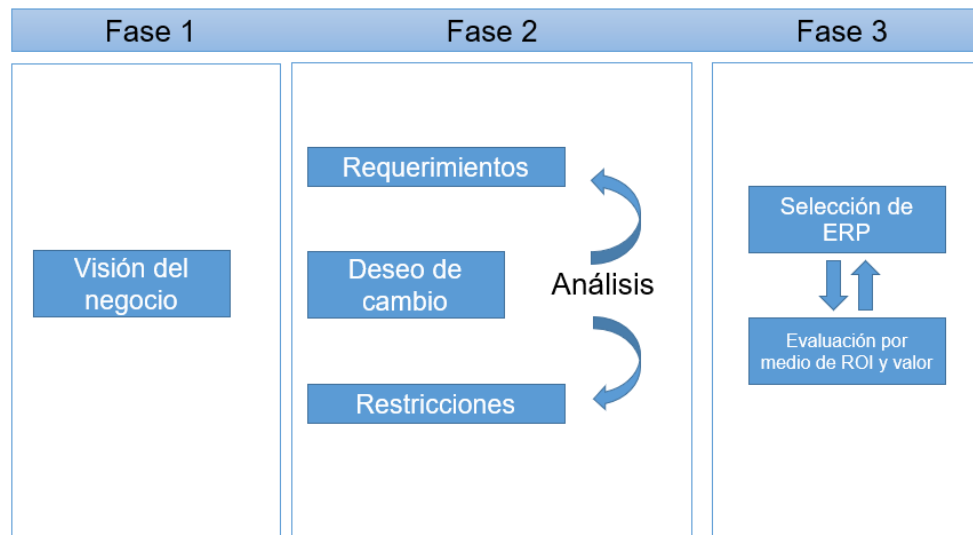
ERP: DEFINICIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y VENTAJAS

Como primera instancia es clave indicar que ERP se refiere, por las siglas de la expresión en inglés *enterprise resource planning*, que en español equivale a sistema de planificación de recursos empresariales. Si se amplía la definición, ERP alude a “un sistema global de planificación de recursos y de gestión de la información que de forma estructurada puede satisfacer la demanda de las necesidades de gestión de la empresa” (Gallardo Fuentes *et al.*, 2003, p. 10). Cabe resaltar que la importancia de un ERP radica en que “típicamente, gestiona procesos como la producción, inventario, envíos, facturas, clientes, recursos humanos, calidad y contabilidad de la empresa” (Sánchez-Sánchez y Ortiz Ospino, 2025, p. 1).

La implementación de un sistema ERP en la actualidad es una tendencia global, puesto que no solo las grandes multinacionales o las agencias de estado han adoptado este tipo de sistemas de cómputo automatizados, sino que también las medianas y las pequeñas empresas están haciendo un esfuerzo por mejorar la calidad de la información y crecer en números –rentabilidad y participación en el mercado– de acuerdo con el control de datos. Dicha implementación se debe llevar a cabo o adaptar según las situaciones particulares de la empresa, su entorno, la calidad de la información ofrecida y el tipo de organización que tiene cada una de ellas.

Para adoptar un sistema ERP en una empresa se debe elegir entre la adaptación de módulos (básicos, verticales y opcionales) ofrecidos por diferentes empresas de *software* o por el desarrollo de un sistema propio, por lo que una implementación exitosa estará enmarcada por una acertada selección de los módulos, bien sean comerciales o propios (Sánchez-Sánchez y Ortiz Ospino, 2015). Un diagrama usual en la selección de los módulos de un ERP para adaptar en una empresa es el que se muestra en la Figura 3 (Stefanou, 2000).

Figura 3. Diagrama para selección de ERP



Fuente: elaboración propia con base en Stefanou (2000)

La implementación de sistemas ERP en una empresa trae consigo unos beneficios, que, de lograrse adaptar de manera exitosa, se reflejarían los siguientes puntos, como explicaron Tambovcevs y Tambovceva (2013):

1. Una mejoría en la operación de la empresa a través de la racionalización, con el fin de mejorar y controlar los procesos de negocios de gran importancia como adquisiciones, ofertas para los usuarios, reclamaciones de clientes, mantenimiento de equipos, campañas de mercadeo y otros.
2. Reducciones significantes de costos y ahorros de tiempos en todo lo referente a los procesos de la empresa.
3. Capacidad de administrar los servicios relacionados con el personal y sus costos asociados a través del uso de módulos del sistema de administración de recursos.

4. Planeación eficiente en la producción por la implementación de módulos de administración de fabricación o de manufactura.
5. Minimización de inventarios y reducción de tiempos muertos en logística de la compañía, lo que impacta en la satisfacción del usuario final.
6. Facilidades de comunicación, datos reales y administración de escenarios de la compañía. Mayor calidad de información y eficiencia en la planeación de la empresa.

Para medianas y pequeñas empresas, la implementación de un sistema ERP presenta algunas dificultades como hacer una inversión alta, capacitar a su personal y destinar una cantidad considerable de tiempo por la complejidad de la implementación de acuerdo con el núcleo del negocio (Vélez Maya y Arango Uribe, 2010), pero la inversión de largo plazo representa los beneficios antes mencionados.

Por último, el éxito radica en la manera como se conciba el desarrollo del proyecto informático, en qué tan precisa sea la información suministrada, en la correcta y acertada selección de los módulos por implementar y en la disponibilidad de los recursos. Si se unifican los factores expuestos, el sistema ERP será de gran ayuda en la compañía y permitirá destacarse ante las demás empresas del sector.

Uno de los ERP más populares en el mundo es SAP, forma abreviada que proviene de las siglas de la expresión en inglés *systems, applications and products*, de gran reconocimiento y éxito en países como Alemania, Francia, Corea del Sur y Estados Unidos, entre otros, en los que, grandes organizaciones han adoptado dicho ERP para controlar su información. SAP, al igual que otras marcas comerciales de ERP, cuenta con módulos de manufactura, logística, compras, gestión de proyectos, finanzas, recursos humanos y más, que son adaptables a cada compañía,

dependiendo del contexto en la que ella se desenvuelva y de la parametrización requerida.

La implementación específica de los módulos de proyectos, en algunos casos denominados PS o PM (por las siglas de las expresiones en inglés *project system* o *project management*), se permite hacer seguimientos a cada una de las actividades o tareas del proyecto, que puede ser de cualquier tipo, desde inversiones, pasando por comunicaciones o mercadeo hasta instalaciones o construcciones en varias etapas. Esta interfaz de proyectos brinda la posibilidad de integrar todos sus ciclos o sus fases de estos efectos de control y seguimiento durante todo su ciclo de vida (Vélez Maya y Arango Uribe, 2010, p. 44).

IMPLANTACIÓN DEL MÓDULO DE PROYECTOS EN UN ERP: ESTADO ACTUAL EN LA COMPAÑÍA

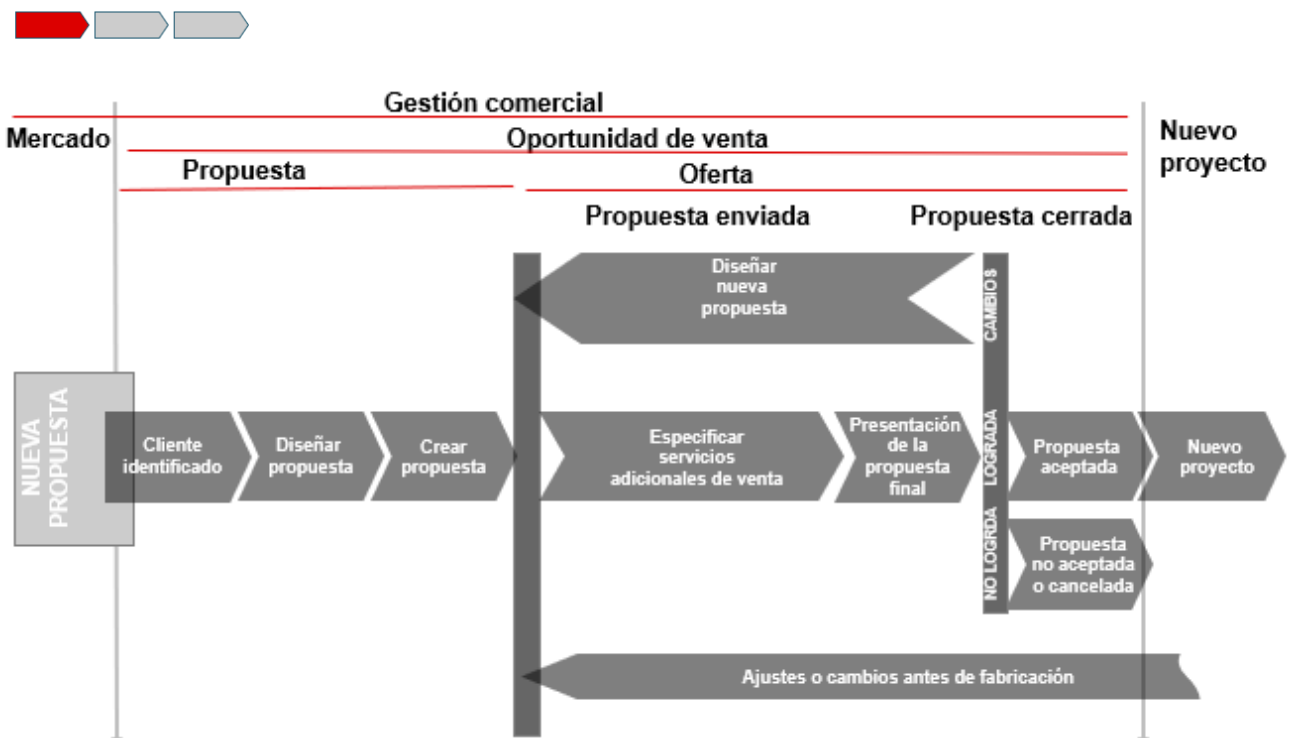
Los beneficios de los módulos de proyectos implementados de un ERP en las organizaciones se remiten, en lo fundamental, al monitoreo de costos y al seguimiento de los cronogramas de ejecución de cada uno de los proyectos. Fuera de ello, la posibilidad de definir la estandarización de procesos y de establecer un acceso común a la base de datos, la flexibilización del sistema y el enfoque de los resultados de acuerdo con el alcance de la compañía, permiten lograr una mayor promoción del proceso, con base en la adaptación de los usuarios, la integración de la información, el uso de las últimas herramientas tecnológicas y la mejora continua del proceso (Yen *et al.*, 2002).

Para poder lograr que la implementación del ERP sea exitosa en una compañía se recomienda desde el inicio definir y elegir los sistemas adecuados e identificar las necesidades para resolver los problemas comerciales y de gestión de la unidad de

negocio, así como definir los diseños y la estructura del proceso que se alinearán con los beneficios de la tecnología elegida (Simatupang *et al.*, 2016).

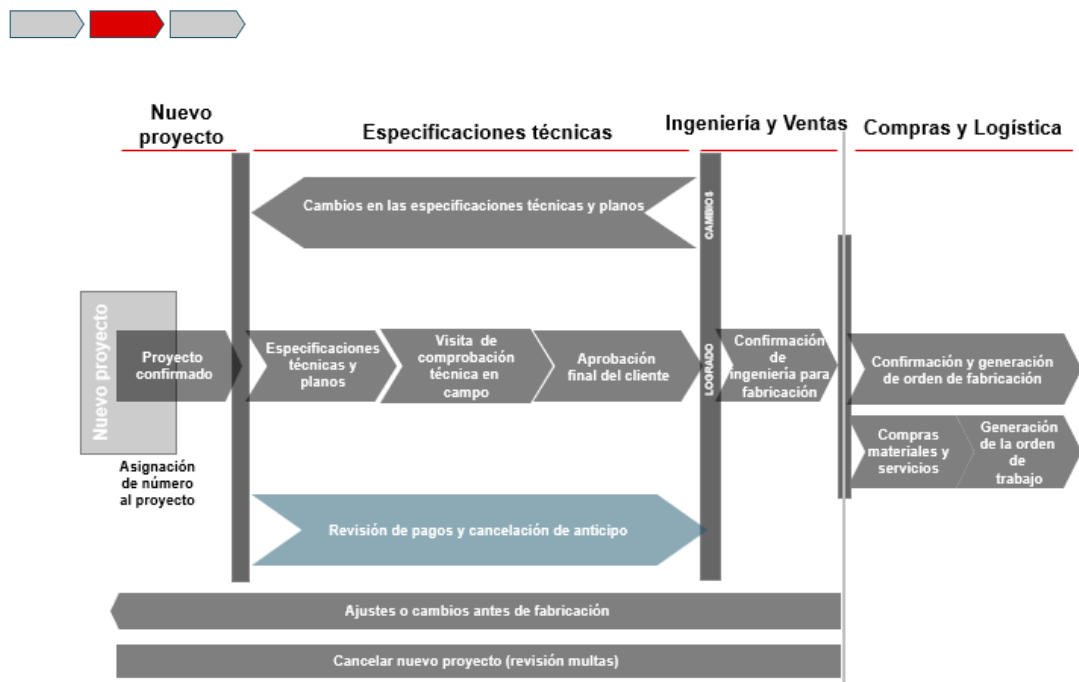
Al tener en cuenta la importancia antes descrita, la empresa de transporte vertical, de acuerdo con su estructura de unidad de negocio en la Gerencia de Instalaciones y de manera alineada con su misión para generar resultados, definió, en el momento de la implementación del módulo de proyectos, que cada uno de ellos será una venta e instalación de cualquiera de las tipologías de equipos comercializados; así pues, se concibieron las etapas desde la venta hasta la entrega al cliente del equipo en funcionamiento, de conformidad con los siguientes diagramas de flujo de actividades definidas (figuras 4, 5 y 6):

Figura 4. Flujo de actividades, parte A



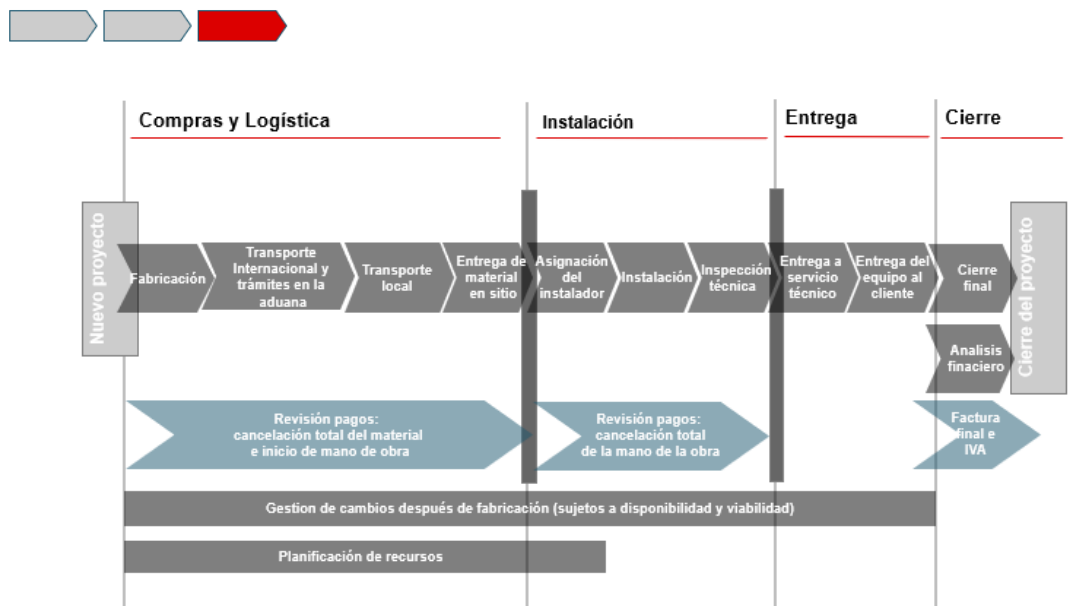
Fuente: elaboración propia

Figura 5. Flujo de actividades, parte B



Fuente: elaboración propia

Figura 6. Flujo de actividades, parte C



Fuente: elaboración propia

El flujo del proceso comienza con la identificación de un cliente y la necesidad de movilidad a través de equipos de transporte vertical en una obra nueva o por medio de intervención para modernización, bien sea residencial, comercial, industrial o gubernamental. Con dicha posibilidad se diseña y se crea una propuesta acorde con los requerimientos del cliente y se presenta para su revisión y aprobación; en caso de no aprobarse, se redefinen los aspectos técnicos y se vuelve a presentar, con el fin de lograr la aceptación del cliente. Una vez obtenida la aceptación del cliente, se crea y se constituye un nuevo proyecto, al que se le asigna un código o número de identificación de acuerdo con la secuencia concebida en el ERP SAP.

Con el proyecto ya constituido, se procede a las definiciones técnicas y a la creación de planos, para verificación y socialización en sitio entre el designado de la empresa, como supervisor, y el cliente, con el fin de constatar las condiciones en campo, que pueden variar por condiciones relacionadas con medidas, modelos constructivos y tiempos de ejecución, entre otras. Después de dicha visita en campo y de la verificación y la aprobación final de parte del cliente, el área de ingeniería hace una revisión técnica del cumplimiento de normas y configuraciones finales para proceder con la solicitud y la confirmación de fabricación, así como también a dar el visto bueno para compras de materiales y servicios locales o internacionales, con sus respectivas generaciones y notificaciones de órdenes de trabajo.

Dada la confirmación de fabricación, se procede a la manufactura de conformidad con los conceptos de diseños y técnicos definidos con anticipación. Cuando se haya culminado este proceso, se continúa con el transporte internacional del equipo, de acuerdo con su tipología, y que puede provenir de diferentes fábricas ubicadas en Centroamérica, Asia o Europa, y a sus trámites locales de aduanas y de nacionalización del producto, para seguir con el respectivo transporte local y su descargue y entrega en el sitio establecido por el cliente.

Definidas las condiciones de obra regidas por los planos de instalación aprobados por el cliente en la etapa inicial, se procede a la planificación de recursos, la asignación de personal y el proceso de instalación del equipo que constituye este proyecto. Al culminar la fase de instalación se llevan a cabo pruebas técnicas de cumplimiento, basadas en calidad y seguridad del producto, para luego continuar con una entrega al área de soporte técnico y con la posventa previa a la entrega al cliente en funcionamiento. Con esto cumplido, se cierra proyecto y se efectúa su análisis financiero.

Todo el proceso antes mencionado se puede visualizar en la interfaz del ERP SAP del módulo de proyectos de la empresa de transporte vertical de la manera que se presenta en la Figura 7. Es importante mencionar que, en el momento de generar la propuesta y de confirmar dicha etapa en el sistema, se crea por defecto la red de actividades y su duración, para que más tarde, y a medida que avanza el proyecto, quienes interactúan con él hagan las confirmaciones debidas de cada una de las etapas.

Figura 7. Red de actividades

Nombre del proyecto: Identificación del proyecto:		Duración de la etapa (días)	Fecha programada	Fecha de cumplimiento
Etapa 1	Generación de propuesta			
Etapa 2	Aceptación de propuesta			
Etapa 3	Creación de nuevo proyecto			
Etapa 4	Especificaciones técnicas y planos			
Etapa 5	Visita de comprobación técnica en campo			
Etapa 6	Aprobación final del cliente			
Etapa 7	Confirmación de la ingeniería de fabricación Confirmación de la orden de fabricación			
Etapa 8	Compras de materiales y servicios Generación de la orden de trabajo			
Etapa 9	Fabricación			
Etapa 10	Transporte internacional y trámites aduana			
Etapa 11	Transporte local			
Etapa 12	Entrega del material en sitio			
Etapa 13	Asignación del instalador			
Etapa 14	Instalación			

Etapa 15	Inspección técnica
Etapa 16	Entrega a servicio técnico
Etapa 17	Entrega del equipo al cliente
Etapa 18	Cierre final
	Análisis financiero

Fuente: elaboración propia

MÉTODO DE SOLUCIÓN

En línea con los objetivos planteados para el desarrollo de la investigación y después de haber definido el público que se beneficiará con las recomendaciones finales, se definió que la secuencia de presentación de resultados será inicialmente entregar una lista de prácticas de éxito y fracaso (logro u oportunidad) de la implementación del sistema ERP relacionadas con el módulo de proyectos, a partir de apreciaciones del autor, las entrevistas, las encuestas y, en último lugar, una mesa de juicio de expertos. Más tarde se procedió a clasificar y priorizar la lista de prácticas manifestadas por los usuarios, a partir de una clasificación matricial de acuerdo con el impacto y su probabilidad de ocurrencia en el proceso de instalaciones. Para finalizar, se presenta la capitalización de las acciones tomadas ante las lecciones aprendidas y un módulo de análisis, en el que se incluyeron recomendaciones y sugerencias.

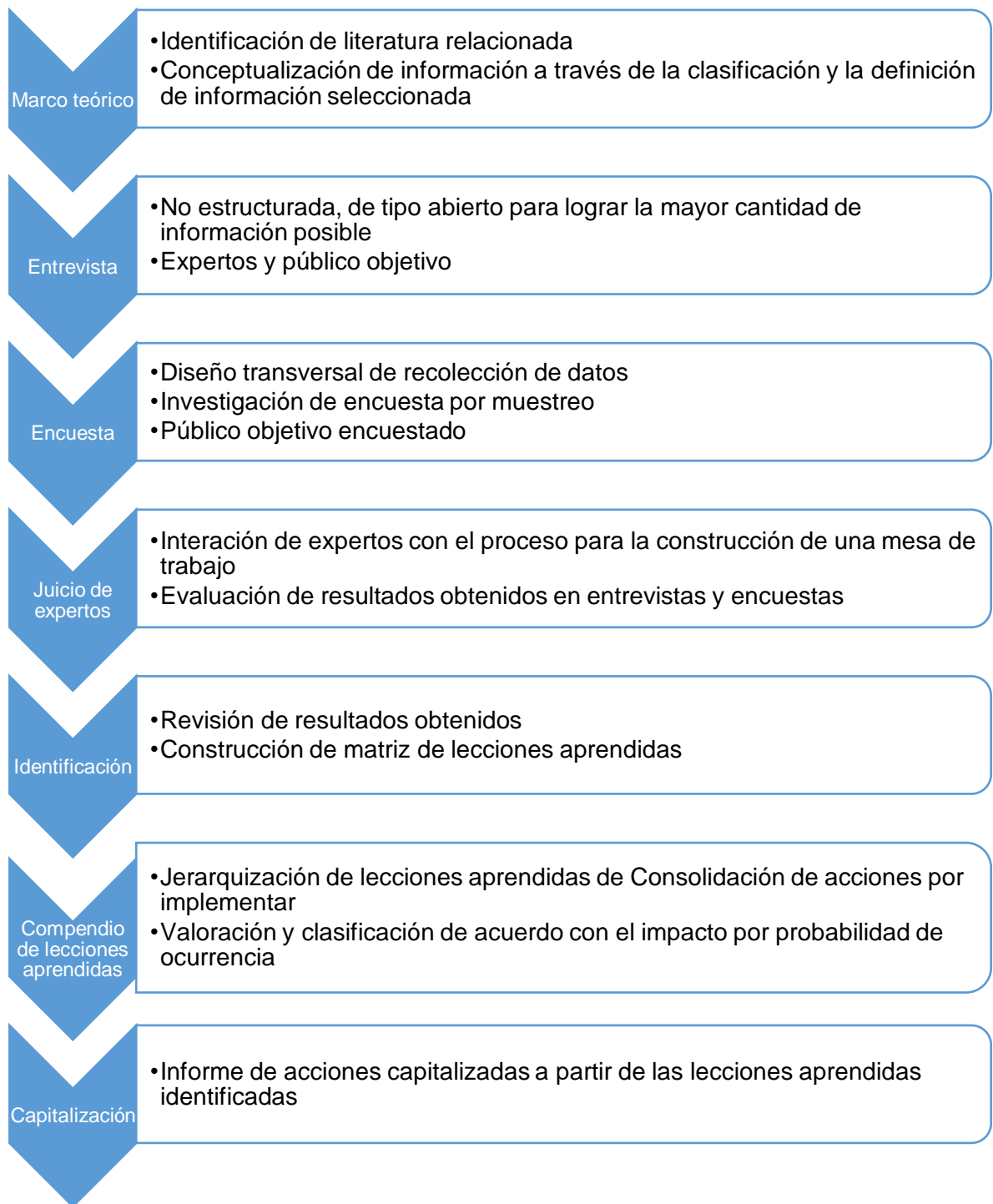
Para el desarrollo de los ejes conceptuales del presente trabajo se tomaron como fuente de información los documentos disponibles en la compañía, puesto que “la confiabilidad de los datos puede obtenerse al examinar la experiencia, credibilidad, reputación y confiabilidad” (Malhotra, 2004, p. 106) (Malhotra, 2004, pág. 106) de dichos documentos. La empresa posee, como parte de sus activos, una amplia gama de documentos de consulta para sus empleados, por lo que se le autorizó al autor consultar desde los manuales y las especificaciones de los equipos hasta los informes anuales, así como acceder a bases de datos de normativas o documentos relativos al sector. Luego del acercamiento a la información disponible, la correlación con proyectos, la implementación del ERP y las lecciones aprendidas

permitieron generar las bases para desarrollar el método de solución y hacer la conexión con la recopilación de la información obtenida mediante las entrevistas y las encuestas.

El acceso a la información de manera sistemática posibilitó crear el método de solución para la recopilación, la jerarquización, la evaluación y la consolidación de las lecciones aprendidas del proyecto en estudio, dado que, al revisar documentos de base de la compañía, como instrucciones de trabajo, formatos de riesgos, matrices de evaluación de desempeño y tablas de comparación de variables de proyectos, se combinaron los datos primarios y los secundarios obtenidos con los resultados alcanzados.

En la Figura 8 se definieron de manera práctica las etapas de desarrollo de la investigación del presente trabajo asociadas con la implementación del módulo de proyectos de un ERP SAP en la empresa de transporte vertical. La secuencia de las etapas fue la ruta de trabajo definida.

Figura 8. Etapas del método de solución



Fuente: elaboración propia

ENTREVISTA

Con el fin de recopilar información de manera estructurada, se sostuvieron las entrevistas con personas del público objetivo definido para la investigación; como expuso Malhotra (2004, p. 37), “las entrevistas con expertos son más útiles al realizar investigaciones para empresas industriales y productos de naturaleza técnica”; de igual manera, agregó que es importante considerar que “este método también es útil en situaciones en las que hay poca información de otras fuentes, como en el caso de productos radicalmente nuevos”, o, como como sucedió en este caso, una aplicación particular y desarrollado a la medida de la empresa.

Para el desarrollo de la entrevista se tuvieron en cuentas las siguientes consideraciones:

Tipo de entrevista: entrevistas con expertos, esto es, comentario abierto por parte del entrevistado a partir de una contextualización ofrecida sobre la investigación. Tal como se estableció, “esta información se obtiene en entrevistas personales, sin aplicar un cuestionario formal...a medida que avanza la conversación, lo que concede más flexibilidad para captar las ideas de los expertos” (Malhotra, 2004, p. 37). Este tipo de entrevistas también se considera como no estructurada o abierta, puesto que tiene como objetivo que “el sujeto hable de todo lo que le venga en la mente sobre el punto propuesto con un mínimo de censura” (Benassini, 2009, p. 68).

Manejo y uso de la información: información confidencial y de uso netamente académico. Se respetó la información suministrada por los entrevistados y no se divulgaron sus nombres.

Desarrollo de la entrevista:

1. Seleccionar por parte del investigador dos personas claves en el proceso de implementación del módulo de gestión de proyectos de un ERP SAP en la empresa de transporte vertical para que sean parte del público antes definido.
2. Enunciar la información necesaria a los entrevistados y contextualizarla con ellos para dejar las preguntas abiertas, de modo que los entrevistados puedan expresar sus opiniones al respecto.
3. Anotar por parte del investigador las ideas, las apreciaciones y las aclaraciones de los entrevistados.

Al tener en cuenta lo anterior, se seleccionaron para la entrevista a la persona encargada de desempeñarse como jefe administrativo y a un supervisor de instalaciones, que son roles claves para el entendimiento de la investigación en curso.

La entrevista se abrió con la contextualización del investigador a los entrevistados acerca de que ella se desarrolla para un trabajo de grado, en el que se consolida todo el proceso de implementación del módulo de proyectos del ERP SAP en la empresa para el negocio de instalaciones, con el propósito de entregar como producto final un compendio de lecciones aprendidas y de recomendaciones para futuras implementaciones, si se entiende que el momento de la entrevista el proyecto se encontraba en curso y planificado para realizarse en los próximos años en sucursales de la empresa en otros países, y que, como se mencionó en el marco de referencia teórico, servirá como fuente de consulta de bases de datos de lecciones aprendidas, lo que permitirá tener mayor éxito.

Para recopilar la mayor cantidad posible de información, y con el fin de no sesgar la opinión de los entrevistados, se les dio la libertad de dar a conocer cuáles son sus impresiones, bien sean positivas o enfocadas hacia oportunidades de mejora, acerca del cambio de un sistema local existente a un ERP SAP, cuáles dificultades observaron, cuáles beneficios consideraban que ha traído, qué pensaban que se

puede mejorar, qué habían aprendido con esto y, en general, sus comentarios sobre el proceso de instalaciones a partir del módulo de proyectos.

En el anexo 1 se presenta la consolidación de las entrevistas sostenidas y mencionadas en este apartado del desarrollo de la investigación.

Con base en las opiniones registradas de los entrevistados, se procedió a construir una serie de preguntas relacionadas con la implementación del módulo de proyectos del ERP SAP en la compañía, como método del trabajo de grado para conocer las apreciaciones de otros usuarios del sistema, lo que dio lugar a consolidar la información y a hacer un estudio representativo de la muestra.

ENCUESTA

A partir de las entrevistas realizadas, y con el fin de obtener una muestra de información representativa que permitiera construir el consolidado final de lecciones aprendidas, que fue el objeto de este trabajo, se planteó el desarrollo de una encuesta, que se estructuró con once preguntas de modalidad cerrada o de opción múltiple y una abierta, con el fin de consolidar las percepciones de los usuarios.

La encuesta desarrollada en este trabajo de investigación se fundamentó en los diseños transversales simples de recolección de datos, denominados diseños de investigación de encuesta por muestreo, que recopilan la información por una única vez de una muestra del público objetivo (Malhotra, 2004, p. 80).

Para desarrollar dicha encuesta se seleccionaron en total diez personas que interactúan con el proceso de instalaciones y se usó la plataforma de documentos de Google® para la creación, la consolidación y la verificación de resultados, que puede consultar en el siguiente enlace:

<https://docs.google.com/forms/d/1824IQH4MtE9L6Zbm0fNSLEnZQSw4wtTj2qPv85MuEPk/edit#responses>. Las preguntas de la encuesta aplicada se pueden consultar en el anexo 2 del trabajo de investigación.

Entre las consideraciones para desarrollar las preguntas de la encuesta, se tuvo en cuenta si las personas ya habían interactuado en algún momento con un ERP y a su vez, con el módulo desarrollado para la gestión de proyectos de instalaciones y la facilidad de navegación del módulo mismo.

Tabla 1. Roles de los encuestados

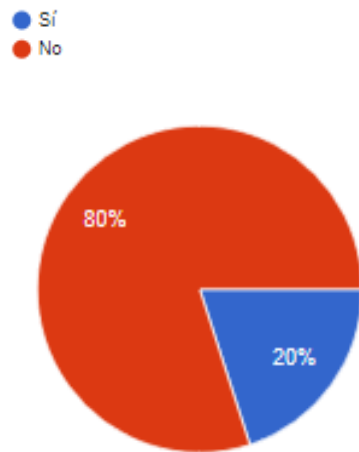
Muestra	
Supervisores y coordinadores de nuevas instalaciones	6
Asistentes administrativas	1
Director de Proyectos	1
Director de Nuevas Instalaciones	1
Asistente de cartera y facturación	1
Jefa administrativa	1
Total de encuestados	10

Fuente: elaboración propia

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Figura 9. Respuestas a la pregunta 1

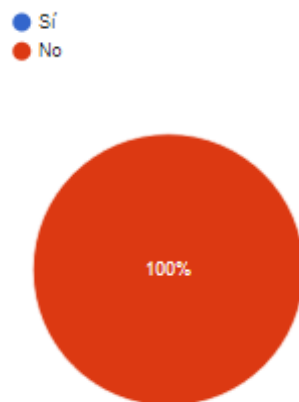
1. Antes de la implementación de SAP en la empresa, ¿usted había utilizado el ERP (sistema)?



Fuente: elaboración propia

Figura 10. Respuestas a la pregunta 2

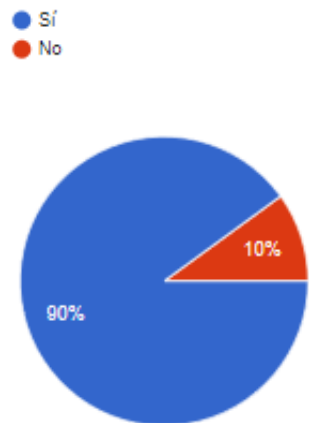
2. En caso afirmativo, ¿usted había utilizado el módulo de proyectos para Nuevas Instalaciones (YAN SPN)?



Fuente: elaboración propia

Figura 11. Respuestas a la pregunta 3

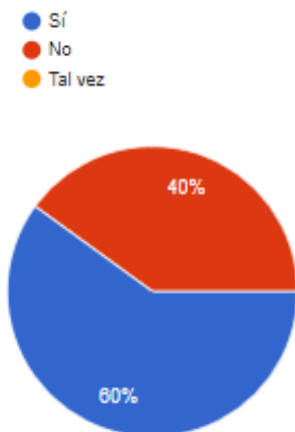
3. ¿Son para usted amigables SAP y su módulo de proyectos, amigable para realizar su trabajo diario? Amigable quiere decir fácil para la navegación.



Fuente: elaboración propia

Figura 12. Respuestas a la pregunta 4

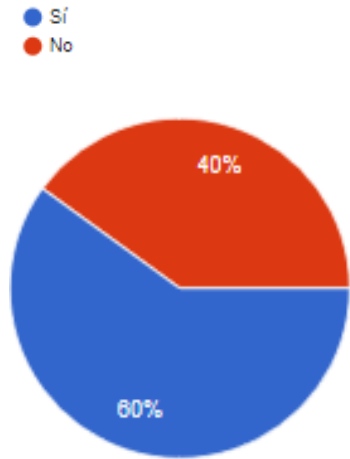
4. ¿Considera usted que el proceso de aprendizaje para manejar SAP y el módulo de proyectos (YAN SPN) ha sido complejo durante estos dos años de implementación?



Fuente: elaboración propia

Figura 13. Respuestas a la pregunta 5

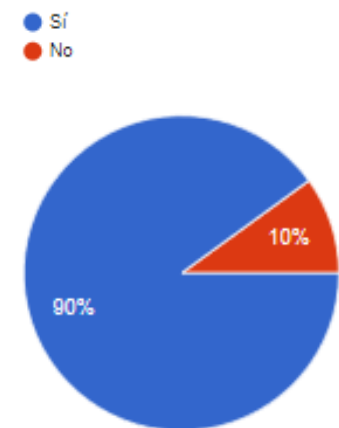
5. En caso afirmativo, ¿considera usted que se deberían hacer al día de hoy un reentrenamiento o una capacitación en el manejo del sistema?



Fuente: elaboración propia

Figura 14. Respuestas a la pregunta 6

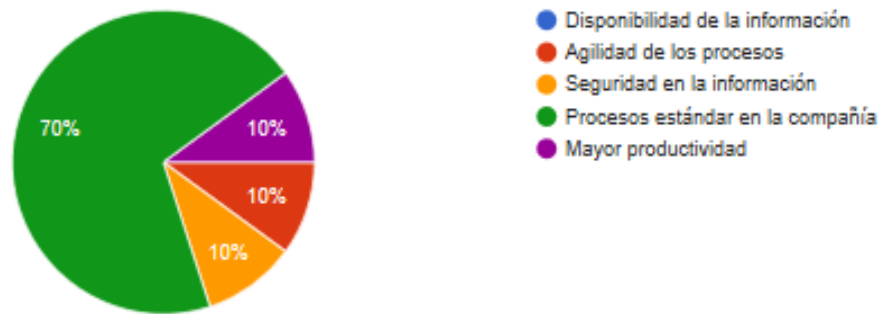
6. ¿Considera usted que pasar del sistema anterior a SAP ha sido una ventaja para manejar los proyectos y tener claridad en el proceso desde la oferta hasta la entrega?



Fuente: elaboración propia

Figura 15. Respuestas a la pregunta 7

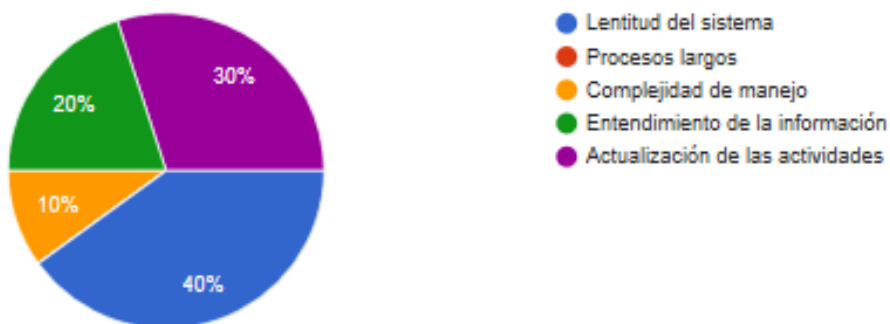
7. En comparación con el sistema anterior, ¿cuál considera usted que ha sido el beneficio de la implementación de SAP y el módulo de proyectos?



Fuente: elaboración propia

Figura. 16 Respuestas a la pregunta 8

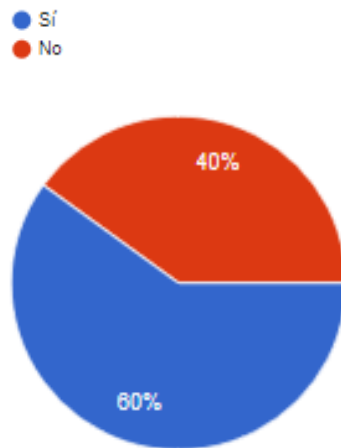
8. ¿Para usted cuáles son las desventajas del sistema SAP y el módulo de proyectos para desarrollar su trabajo diario?



Fuente: elaboración propia

Figura 17. Respuestas a la pregunta 9

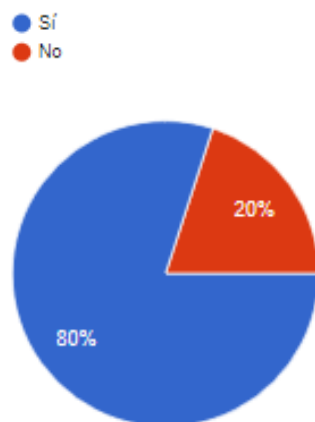
9. ¿Considera usted que con la implementación de SAP la información de los proyectos está siempre disponible y es real?



Fuente: elaboración propia

Figura 18. Respuestas a la pregunta 10

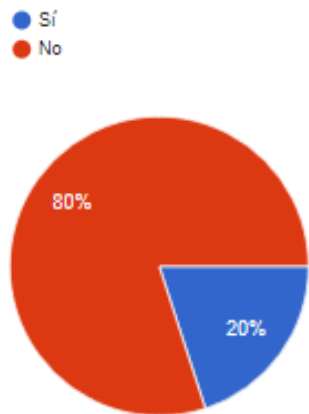
10. Desde el punto de vista de su rol de trabajo, ¿se le permite realizar cualquier tipo de operación en la transacción YAN SPN, esto es, usted puede en cualquier momento confirmar actividades y adjuntar información, entre otras posibilidades?



Fuente: elaboración propia

Figura 19. Respuestas a la pregunta 11

11. ¿Considera usted que se deben implementar nuevas actividades de red en la secuencia de los proyectos para tener mayor éxito en su ejecución?



Fuente: elaboración propia

Respuestas a la pregunta 12

12. ¿Cuáles recomendaciones plantearía usted en el módulo de gestión de proyectos con el fin de mejorar el proceso de los proyectos de nuevas instalaciones y su trabajo diario?

- Definir roles y responsabilidades para el proceso.
- Ninguna por el momento.
- Que sea más rápido cargar documentos.

- Implementar alertas de confirmación de actividades para que esté la red actualizada siempre.
- Que sea más amigable, que uno sepa cuando tiene que confirmar actividades y que sea más rápido.
- Pienso que sería útil tener una vista más detallada del cronograma, de tal forma que en tiempo real cualquier usuario con acceso a la transacción y al proyecto pueda ver el estado real del proyecto.
- Alerta automática de documentos que falten para anexarse como soporte legal.
- Que fuera más rápido.
- Falta más claridad en la confirmación de las actividades de logística para nosotros los supervisores estar más seguros al momento de generar las notificaciones al cliente.
- Aún hay información no correcta de los clientes la cual podríamos los supervisores corregir en sistema directamente cuando validemos en las visitas a obras; estos datos incorrectos podrían ser como las direcciones de la ubicación de las obras e, incluso, los datos de contactos de obras; estos datos deberían tener la posibilidad de ser modificados por personas con el perfil de supervisores.

COMPENDIO DE LECCIONES APRENDIDAS A PARTIR DEL JUICIO DE EXPERTOS

Con base en las entrevistas sostenidas y en las encuestas aplicadas se creó, como parte del trabajo de investigación, el compendio para consolidar, jerarquizar y capitalizar las lecciones aprendidas del proyecto en estudio.

Como instrumento de consolidación de las lecciones aprendidas se determinó integrar los conceptos de las personas entrevistadas más la participación de quien hizo la investigación para una mesa de trabajo de juicio de expertos. Vale recordar que, como se mencionó en PMI (2017, p. 79), el juicio de expertos se define como el “juicio que se brinda sobre la base de la experiencia en un área de aplicación, área de conocimiento, disciplina, industria, etc., según resulte apropiado para la actividad que se está ejecutando”. Para esta recopilación de información se elaboró la tabla 2 como matriz de consolidación.

Tabla 2. Matriz del juicio de expertos sobre las lecciones aprendidas

Matriz de lecciones aprendidas según el juicio de expertos			
Identificación de la lección aprendida	Hallazgo identificado	Consecuencia	Positiva u oportunidad de mejora

Fuente: elaboración propia

Para la construcción de la matriz de juicio de expertos de lecciones aprendidas propuesta como método de recopilación y consolidación de la información se sugirió incluir la lección aprendida identificada durante cualquier etapa de la ejecución del proyecto, que puede referirse a las área de conocimiento definidas en PMI (2017), con una breve descripción del suceso en la columna correspondiente al hallazgo

identificado y a su respectiva consecuencia de lo ocurrido, con una concisa explicación, que puede incluir las acciones implementadas y la consideración, a juicio de los expertos, acerca de si la experiencia fue positiva o si, por el contrario, requiere una acción de mejora.

Para crear el compendio de lecciones aprendidas, objeto de este trabajo, se usó como referencia el documento de base de recopilación de información de proyectos de la empresa de transporte vertical y se incluyeron algunas consideraciones importantes para evaluar y tener en cuenta en el futuro.

En cuanto al compendio, se definieron aspectos como el proyecto, su identificación, la gerencia de la empresa responsable del proyecto o la gerencia patrocinadora, así como la condición a la que está referida, las áreas de conocimiento y los grupos de procesos definidos en PMI (2017, pp. 23-25). Dicho documento de base se puede consultar en el anexo 3 del presente trabajo.

Se definió la jerarquización de las lecciones aprendidas de acuerdo con el modelo de evaluación de impacto por probabilidad de ocurrencia (IxPo), en el que si dicho indicador fuese mayor, será de priorización en la atención y el seguimiento de la lección aprendida. Así mismo, se determinaron una persona responsable y una fecha de seguimiento para el control de las lecciones aprendidas y la mejora continua del proceso de instalaciones para la compañía de transporte vertical.

Para establecer la valoración del impacto y la probabilidad de ocurrencia se tomó como base de aplicación la matriz de evaluación de la empresa, que se soporta en los métodos de puntuación y define los siguientes valores para cada uno de los hitos:

Tabla 3. Definición de la valoración del impacto

Impacto		
Valoración	Calificación	Descripción
Alto	4	Alta afectación legal, de personas, de imagen de compañía o ambiental. Pérdidas superiores a COP500 millones
Medio	3	Algún proceso con afectación legal, de personas, de imagen de compañía o ambiental. Pérdidas mayores a COP100 millones y no superiores a COP500 millones
Bajo	2	Sin afectación legal, de personas, de imagen de compañía o ambiental. Pérdidas menores a COP100 millones
Nulo o irrelevante	1	Sin afectaciones considerables

Fuente: elaboración propia

Tabla 4. Definición de la valoración de la probabilidad de ocurrencia

Probabilidad de ocurrencia		
Valoración	Calificación	Descripción
Muy probable	6	Que puede ocurrir muy frecuentemente o de manera repetitiva en el ciclo de vida del proyecto
Probable	5	Que puede ocurrir más de dos veces o con cierta regularidad en el ciclo de vida del proyecto

Probabilidad de ocurrencia		
Valoración	Calificación	Descripción
Ocasional	4	Que puede ocurrir al menos una vez o de forma esporádica en el ciclo de vida del proyecto
Remoto	3	Que es difícil que ocurra o no habitual durante el ciclo de vida del proyecto
Improbable	2	Que es muy difícil o excepcional que ocurra en el ciclo de vida del proyecto
Nulo	1	Que no puede ocurrir ni suceder

Fuente: elaboración propia

Al tener en cuenta lo anterior se elaboró una matriz de acciones, que, de acuerdo con la calificación de la variable IxPo (impacto por probabilidad de ocurrencia), definió la prioridad de las acciones por implementar, en la que se consideró la zona 1 como la demarcada con el color naranja oscuro, que requiere acciones de inmediato, en las que se involucra a la gerencia o a dirección implicada; la zona 2 como la demarcada con el color naranja claro, que necesita acciones de los interesados y que se deben de monitorear para que no pasen a la zona 1, en las que se involucra al líder del proceso interesado, y la zona 3, señalada con color blanco, que no requiere acciones de alta relevancia, pero se monitorean.

Tabla 5. Valoración de IxPo y definición de las zonas de acciones por implementar con su respectivo color representativo

		PROBABILIDAD DE OCURRENCIA					
		6	5	4	3	2	1
IMPACTO	4						
	3						
	2						
	1						

	Zona 1
	Zona 2
	Zona 3

Fuente: elaboración propia

DESARROLLO DEL TRABAJO Y RESULTADOS

VALIDACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

La investigación realizada con el trabajo de campo de las entrevistas, las encuestas y la evaluación del estado actual del proceso de implementación del módulo de proyectos de un ERP SAP en una empresa de transporte vertical permitió inferir los resultados que se describen a continuación y que contribuyeron, en la sesión de juicio de expertos que se tuvo con las dos personas claves del proceso entrevistadas, a recopilar las lecciones aprendidas principales que son objeto de estudio y la compilación del presente trabajo.

En primer lugar, se pudo determinar que las personas claves que se involucraron en el proceso de implementación del módulo de proyectos del ERP SAP y la migración de la información del sistema anterior que tenía la empresa, basado en un desarrollo local con limitaciones y de control por medio de tablas de Excel, tuvieron mayor capacitación del nuevo sistema, lo que posibilitó su fácil adaptación y su manejo, al contrario de lo que sucedió con las personas que también interactúan con el módulo de proyectos, pero que no fueron seleccionadas para la implementación.

En segundo lugar, se pudo inferir de los resultados de la encuesta que, aun cuando la gran mayoría (80%) de las personas involucradas en el proceso de instalaciones de la compañía de transporte vertical con sede en Colombia no habían tenido ninguna interacción con el ERP SAP, ni mucho menos con el módulo de proyectos, manifestaron que el aplicativo es de fácil navegación y lo consideraron, en relación con el anterior sistema, mejor para el manejo de proyectos. A su vez, las personas expresaron que la implementación para dicha unidad de negocio permitió establecer un estándar de compañía para los proyectos.

Por último, en las encuestas también se generaron resultados que hicieron posible elaborar el compendio de lecciones aprendidas, al revisar el consolidado de las respuestas versus el estado actual de la implementación presentado en el capítulo anterior, toda vez que un alto porcentaje (40%) de las personas consideraron que la información de la red de actividades no está actualizada ni es real, así como también expresaron que es una de las desventajas del módulo de proyectos, después de la lentitud del sistema, que está asociada a la velocidad de navegación de los servidores tecnológicos de la compañía de transporte vertical.

A partir de la información obtenida en la investigación, fue importante tener en cuenta, en la construcción y consolidación de las lecciones aprendidas, que la mayoría de las personas que interactúan con el sistema consideraron que fue complejo el aprendizaje del manejo del módulo de proyecto y, por ende, requieren un reentrenamiento en el sistema para poder cerrar las brechas del respectivo uso.

Según el juicio de los expertos entrevistados para la recopilación de la información del trabajo investigativo, y en relación con los resultados de las encuestas, se pudo identificar que, si bien la gran mayoría de las personas (80%) consideraron que no es necesario incluir más actividades en la red de los proyectos, también destacaron dos etapas importantes para tener en cuenta en comparación con el estado actual, que fueron la integración de las actividades relacionadas con las comprobaciones del pago y la consolidación de documentación técnica en la visita en campo con el cliente entre el vendedor y el supervisor de instalaciones, antes de la confirmación de la fabricación del equipo.

Otro factor clave y de alta relevancia mencionado por quienes respondieron las encuestas y por uno de los expertos entrevistados fue la falta de definición de una matriz de responsabilidades de acuerdo con el rol y las actividades relacionadas con el proyecto.

IDENTIFICACIÓN DE LECCIONES APRENDIDAS A PARTIR DEL JUICIO DE EXPERTOS

Con fundamento en los resultados obtenidos en el desarrollo de la investigación con las entrevistas y las encuestas se generó una mesa de trabajo con las personas claves del proceso y entrevistadas para analizar los resultados obtenidos e identificar las lecciones aprendidas del proceso de implementación del módulo de proyectos del ERP SAP en la empresa de transporte vertical.

A raíz de las reuniones que se llevaron a cabo con los expertos para la identificación de las lecciones aprendidas, se definió la metodología mostrada en la Figura 20 para identificarlas, jerarquizarlas y consolidarlas por medio del compendio creado para tal fin y definido en el apartado 5 del trabajo de investigación.

Figura 20. Flujo de identificación, jerarquización y consolidación de las lecciones aprendidas



Fuente: elaboración propia.

Con base en la tabla elaborada y propuesta en el apartado 5, se presentan los resultados a continuación:

Tabla 6. Matriz del juicio de expertos sobre las lecciones aprendidas identificadas

Matriz de las lecciones aprendidas según el juicio de expertos				
	Identificación de la lección aprendida	Hallazgo identificado	Consecuencia	Positiva u oportunidad de mejora
1	Socialización del alcance de la implementación del módulo de proyectos	Poco interés o bajo involucramiento con el módulo de las personas del proceso	Trabajo extra de los implementadores y costos adicionales	Oportunidad de mejora
2	Estandarización de procesos	Metodología de trabajo no definida para la ejecución de proyectos y el proceso de ventas	Alineación de actividades de acuerdo con el proceso definido	Positiva
3	Comunicación con el cliente final	Comunicación deficiente por no tener control del proyecto con el cliente final, lo que genera errores en el alcance, el tiempo y el presupuesto	Comunicaciones y entrega de documentos (oferta, contrato, planos y manuales) de manera sincronizada	Positiva
4	Modificación de planos	Socialización técnica con el cliente antes de la fabricación del equipo, lo que genera reprocesos de cambios de planos posteriores y errores de	Generación de planos previa a la comprobación final y a la orden de manufactura del equipo, lo que permite disminuir los errores del diseño	Positiva

Matriz de las lecciones aprendidas según el juicio de expertos				
	Identificación de la lección aprendida	Hallazgo identificado	Consecuencia	Positiva u oportunidad de mejora
		especificaciones técnicas	versus lo real en campo	
5	Toma de decisiones	Demoras en las decisiones técnicas y administrativas del proceso	Secuencia de actividades definidas y proceso estándar	Positiva
6	Gerencia de proyectos	Diferencias de criterios y orden para el control y seguimiento de proyectos. Modelos de trabajo no estándar	Alineación de procesos y gerencia de proyectos por etapas definidas	Positiva
7	Disponibilidad de información por proyectos	Baja actualización de la red de actividades del proyecto respecto a lo real en campo	Información en el módulo por proyectos no veraz	Oportunidad de mejora
8	Velocidad de navegación de la plataforma	Lentitud del sistema para la navegación de los usuarios en cada uno de los proyectos	Baja o poca actualización de las actividades de cada proyecto	Oportunidad de mejora
9	Entrenamiento y capacitación	Problemas de interacción con el sistema debido al poco conocimiento	Baja o poca interacción con el módulo de proyectos, costos	Oportunidad de mejora

Matriz de las lecciones aprendidas según el juicio de expertos				
	Identificación de la lección aprendida	Hallazgo identificado	Consecuencia	Positiva u oportunidad de mejora
			adicionales y una implementación de un ERP con baja atención	
10	Integración de actividades financieras en la red de actividades	Poco o bajo conocimiento de los gestores de los proyectos del estado financiero y pagos de los clientes o a proveedores	Problemas de cartera, reprocesos de facturación, recaudo lento y estado financiero no integrado al proyecto	Oportunidad de mejora
11	Consolidación de la documentación técnica antes de la fabricación	Integración y consolidación de la documentación técnica antes de la fabricación del equipo entre cliente y los gestores del proyecto	Errores de diseño, reprocesos de obra y documentación incompleta para proceso de fabricación	Oportunidad de mejora
12	Integración de documentación por red de actividades	Nula consolidación de la información en el módulo de acuerdo con las etapas del proyecto	Al no tener en línea y por red de actividades la documentación, se generan reprocesos de consultas, errores de asesoría	Oportunidad de mejora

Matriz de las lecciones aprendidas según el juicio de expertos				
	Identificación de la lección aprendida	Hallazgo identificado	Consecuencia	Positiva u oportunidad de mejora
			a la obra, control de revisiones y claridad en el alcance de los entregables, las fechas y la asignación de recursos	
13	Control de interacción en el módulo de proyectos	Acceso abierto a todos los actores para la gestión del proyecto y sus etapas, sin control ni restricción para confirmar o procesar la red de actividades	Información inadecuada de las actividades de cada etapa por accesos abiertos	Oportunidad de mejora
14	Matriz de roles y responsabilidades	Actores del proceso con dualidad de actividades o actividades sin responsables, dado que no se establecen roles de participación y responsabilidad	Errores de ejecución y gerencia del proyecto. Puede presentarse información no veraz	Oportunidad de mejora
15	Duración en el tiempo de las actividades en	Tiempos no definidos por la línea de producto	Se generalizan los tiempos para cada proyecto y no se	Oportunidad de mejora

Matriz de las lecciones aprendidas según el juicio de expertos				
	Identificación de la lección aprendida	Hallazgo identificado	Consecuencia	Positiva u oportunidad de mejora
	el módulo de proyectos	para la red de actividades por etapa	distinguen diferencias de acuerdo con los alcances de cada uno de ellos	
16	Cierre de proyectos	Definición del cierre de proyectos y análisis financiero claro	Red de actividades que considera el cierre del proyecto en los aspectos técnico y financiero	Positiva
17	Lecciones aprendidas	Definición de un banco o tabla de lecciones aprendidas de los proyectos	Repetición de errores de gestión de proyectos	Oportunidad de mejora

Fuente: elaboración propia

JERARQUIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE LAS LECCIONES APRENDIDAS

Con base en la metodología de trabajo definida para la identificación, la jerarquización y la consolidación de las lecciones aprendidas en el flujo mostrado en la Figura 20, se procedió al análisis respectivo.

Cabe anotar que las lecciones aprendidas identificadas como positivas se integraron en el compendio para la trazabilidad y la socialización de buenas prácticas aplicadas y de consulta para futuros proyectos, pero no tuvieron medición

de impacto ni acciones de implementación para su seguimiento. Las valoraciones de la variable IxPo se determinaron por el valor más alto del conjunto definido por el juicio de los expertos; así pues, se le dio la relevancia necesaria a cada una de las lecciones aprendidas identificadas, como también a las acciones que deben desarrollarse sobre cada una de ellas.

El proyecto de implementación del módulo de proyectos de ERP SAP para la empresa de transporte vertical se definió con el número de identificación TV – INS – SAP – 001, como consecuencia de las siglas que definen la actividad de la empresa, seguidas de la unidad de negocio que implementa el proyecto y la determinación de la acción ejecutada con su respectiva secuencia. Esta es una base de partida para futuras identificaciones corporativas y es un modelo propuesto de identificación netamente del trabajo de investigación.

A continuación se presentan la consolidación y la jerarquización de las lecciones aprendidas ya identificadas, con la información basada en el flujo propuesto en la Figura 20. Vale aclarar que en la visualización de la tabla que se ofrece continuación no se incluyeron las columnas de fecha, número del proyecto, nombre del proyecto y la gerencia gestora en relación con el anexo 3, puesto que estas variables se mantuvieron constantes, en particular para las lecciones aprendidas registradas. Así las cosas, la fecha de inicio de la consolidación de las lecciones aprendidas del proyecto de implementación del módulo de proyectos del ERP SAP fue junio de 2020 y se identificó como antes se mencionó. El patrocinador o gestor del proyecto TV – INS – SAP – 001 e interesado en su desarrollo fue la Gerencia de Instalaciones de la empresa de transporte vertical.

Tabla 7. Compendio de lecciones aprendidas

COMPENDIO DE LECCIONES APRENDIDAS DE LA EMPRESA DE TRANSPORTE VERTICAL EN COLOMBIA												
Número	Condición	Área del conocimiento	Grupo de proceso	Identificación del suceso	Identificador del suceso y rol	Acción(es) implementada(s) o por implementar	Aprendizaje	Impacto	Probabilidad de ocurrencia	IxPO	Responsable del seguimiento	Fecha de seguimiento
10	Finanzas	Costos del proyecto	Monitoreo y control	Integración de actividades financieras en la red de actividades	Jefa administrativa	Modificar la red de actividades definidas para el módulo de gestión de proyectos	Control financiero del proyecto	4	6	24	Gerencia de Instalaciones	Septiembre de 2020
1	Integración	Integración del proyecto	Inicio	Socialización del alcance de la implementación del módulo de proyectos	Director de instalaciones	Socializar el alcance de la implementación con el fin de evidenciar las ventajas del nuevo sistema versus el anterior	Comunicación asertiva	4	6	24	Gerencia de Instalaciones	Mayo de 2020
15	Logística	Tiempo del proyecto	Planificación	Duración en el tiempo de las actividades en el módulo de proyectos	Supervisor de instalaciones	Configurar las etapas o la red de actividades con sus duraciones, de acuerdo con el alcance del proyecto y con base en el modelo del equipo por instalar y el sector de la obra	Toma de decisiones	4	6	24	Gerencia de Instalaciones	Septiembre de 2020

COMPENDIO DE LECCIONES APRENDIDAS DE LA EMPRESA DE TRANSPORTE VERTICAL EN COLOMBIA

Número	Condición	Área del conocimiento	Grupo de proceso	Identificación del suceso	Identificador del suceso y rol	Acción(es) implementada(s) o por implementar	Aprendizaje	Impacto	Probabilidad de ocurrencia	IxPO	Responsable del seguimiento	Fecha de seguimiento
8	Infraestructura	Adquisiciones del proyecto	Planificación	Velocidad de navegación de la plataforma	Asistente administrativa	Mejorar la infraestructura tecnológica para el ERP SAP	Inversión en infraestructura	4	5	20	Gerencia de IT	Febrero de 2021
12	Procesos	Comunicaciones del proyecto	Ejecución	Integración de documentación por la red de actividades	Jefa administrativa	Habilitar para el módulo del ERP SAP la asociación de documentos digitales por cada una de las actividades o etapas del proyecto	Disponibilidad de información	4	5	20	Gerencia de Instalaciones	Julio de 2021
14	Recursos humanos	Interesados del proyecto	Planificación	Matriz de roles y responsabilidades	Director de instalaciones	Definir una matriz de roles y responsabilidades por cada etapa del proyecto	Control del proyecto	4	4	16	Gerencia de Recursos Humanos	Diciembre de 2020
9	Capacitaciones	Recursos humanos del proyecto	Inicio	Entrenamiento y capacitación del uso del módulo de proyectos	Director instalaciones	Capacitar al público objetivo en la interacción con el módulo de proyectos implementado	Conocimiento	4	4	16	Gerencia de Recursos Humanos	Mayo de 2020

COMPENDIO DE LECCIONES APRENDIDAS DE LA EMPRESA DE TRANSPORTE VERTICAL EN COLOMBIA

Número	Condición	Área del conocimiento	Grupo de proceso	Identificación del suceso	Identificador del suceso y rol	Acción(es) implementada(s) o por implementar	Aprendizaje	Impacto	Probabilidad de ocurrencia	IxPO	Responsable del seguimiento	Fecha de seguimiento
13	Procesos	Riesgos del proyecto	Monitoreo y control	Control de interacción en el módulo de proyectos	Jefa administrativa	Habilitar o deshabilitar las opciones abiertas de interacción en el módulo de proyecto para la confirmación de la ejecución de las actividades	Flujo de proceso	4	4	16	Gerencia de Instalaciones	Septiembre de 2020
7	Interacción	Interesados del proyecto	Monitoreo y control	Disponibilidad de información por proyectos	Supervisor de instalaciones	Generar reportes de cumplimiento de confirmación o de actualización de las etapas del proyecto para control de los proyectos activos	Seguimiento de proyectos	3	4	12	Gerencia de Instalaciones	Enero de 2021
11	Cumplimiento Técnico	Interesados del proyecto	Planificación	Consolidación de la documentación técnica antes de la fabricación	Supervisor de instalaciones	Generar un repositorio con toda la documentación técnica del proyecto para revisión de ingeniería y generación de la orden de fabricación	Flujo de proceso	4	3	12	Gerencia de Instalaciones	Diciembre de 2020

COMPENDIO DE LECCIONES APRENDIDAS DE LA EMPRESA DE TRANSPORTE VERTICAL EN COLOMBIA												
Número	Condición	Área del conocimiento	Grupo de proceso	Identificación del suceso	Identificador del suceso y rol	Acción(es) implementada(s) o por implementar	Aprendizaje	Impacto	Probabilidad de ocurrencia	IxPO	Responsable del seguimiento	Fecha de seguimiento
17	Gestión del Cambio	Interesados del proyecto	Cierre	Lecciones aprendidas	Director de instalaciones	Consolidar en un compendio las lecciones aprendidas por proyecto para consolidar una base de conocimiento	Conocimiento	4	3	12	Gerencia de Instalaciones	Enero de 2021

Fuente: elaboración propia

CAPITALIZACIÓN DE LECCIONES APRENDIDAS

Tras el proceso de identificación, jerarquización y consolidación de las lecciones aprendidas de la implementación del módulo de proyectos de un ERP SAP en la empresa de transporte vertical, en el que se evidencian buenas prácticas y las oportunidades de mejora durante todas las fases del proyecto, se derivaron las acciones señaladas para darle paso a la capitalización de cada una de ellas en la compañía por medio de un proceso de mejora continua que permite enriquecer el cierre del proyecto y brindar la posibilidad de mejores prácticas para las futuras implementaciones.

La capitalización del compendio de lecciones aprendidas abre las puertas a una construcción de datos históricos para consulta de diferentes proyectos que se ejecuten en la empresa, por lo que, para fortalecer la mencionada capitalización, se definió, como método de seguimiento y cierre de las acciones por implementar, anexar a dicho compendio los resultados cuantitativos finales del impacto por la probabilidad de ocurrencia de lo identificado y trasladarlo a las zonas denominadas para el factor IxPo con el fin de lograr una mayor atención en las acciones y su solución.

Tabla 8. Lecciones aprendidas consolidadas de acuerdo con IxPo y zonas de acciones a implementar

		PROBABILIDAD DE OCURRENCIA					
		6	5	4	3	2	1
IMPACTO	4	10, 1, 15	8, 12	14, 9, 13	11, 17		
	3			7			
	2						
	1						

Fuente: elaboración propia

Al consolidar las acciones por implementar de acuerdo con la tabla anterior, y una vez entendida su criticidad, se identificaron ocho lecciones aprendidas en la zona de alto impacto y que merecen atención prioritaria; mientras tanto, otras tres acciones se encuentran en la zona media y requieren acciones de los interesados y seguimiento de parte de los líderes de procesos. Cabe resaltar que las consideraciones del factor de impacto por probabilidad de ocurrencia para este caso se determinaron por medio del juicio de expertos y que las lecciones aprendidas positivas no se sometieron a evaluación.

Es importante mencionar que algunas de las acciones ya se implementaron de manera exitosa y repercutieron en la forma esperada en los interesados del proyecto, lo que permitió su cierre. Ahora bien, para las acciones abiertas ya se tienen establecidas las fechas de cierre y esta capitalización permitirá culminar el proceso de cierre del proyecto de modo oportuno.

Para la lección aprendida identificada con el número 10 se logró integrar a las etapas del proyecto las verificaciones financieras pertinentes y definidas en forma

contractual con el cliente, con lo que se modificó así la red de actividades y se establecieron hitos, como el pago total del anticipo como requisito para la fabricación del equipo, la cancelación total de los materiales y el inicio de la mano de obra previo a la entrega o al descargue del equipo en el lugar del cliente, así como también el control al pago del ciento por ciento de la mano de obra antes de la entrega del equipo en funcionamiento y el pago final para el cierre del proyecto. Con esta acción capitalizada se integró a la Gerencia de Finanzas, en las áreas de facturación y cartera, para que participen de manera activa en los proyectos y verifiquen tanto los pagos como la emisión de las facturas a tiempo. La red de actividades diseñada al comienzo para un proyecto mostrada en la Figura 7, en la que hay 18 etapas, pasó ahora a tener 22, con la inclusión de las actividades mencionadas, así como se puede ver en la

Figura 21.

Figura 21. Capitalización de la lección aprendida 10

Nombre del proyecto: Identificación del proyecto:		Duración de la etapa (días)	Fecha programada	Fecha de cumplimiento
Etapa 1	Generación de propuesta			
Etapa 2	Aceptación de propuesta			
Etapa 3	Creación de nuevo proyecto			
Etapa 4	Especificaciones técnicas y planos			
Etapa 5	Visita de comprobación técnica en campo			
Etapa 6	Aprobación final del cliente			
Etapa 7	Confirmación de la ingeniería de fabricación Confirmación de la orden de fabricación			
Etapa 8	Compras de materiales y servicios Generación de la orden de trabajo			
Etapa 9	Confirmación del pago del anticipo			
Etapa 10	Fabricación			
Etapa 11	Transporte internacional y trámites aduana			
Etapa 12	Transporte local			
Etapa 13	Confirmación del pago de materiales e inicio de la mano de obra			
Etapa 14	Entrega del material en sitio			

Etapa 15	Asignación del instalador
Etapa 16	Instalación
Etapa 17	Inspección técnica
Etapa 18	Entrega a servicio técnico
Etapa 19	Confirmación del pago total de la mano de obra
Etapa 20	Entrega del equipo al cliente
Etapa 21	Confirmación del pago final
Etapa 22	Cierre final
	Análisis financiero

Fuente: elaboración propia

Para las lecciones aprendidas identificadas con los números 1 y 9 se realizaron, durante el tiempo de trabajo en casa por las restricciones de movilidad implementadas por el Gobierno colombiano, diferentes sesiones de entrenamientos o de capacitaciones a través de plataformas virtuales, en las que se integraron la Gerencia de Instalaciones, la de IT y la de Recursos Humanos para reforzar todo el proceso en el módulo de proyectos del ERP SAP de la compañía, lo que permitió aclarar las dudas existentes, reforzar los roles y las responsabilidades de cada uno de los actores, actualizar la documentación de ayuda existente y ratificar las necesidades de la compañía de alinear el proceso de instalaciones para cada uno de los proyectos existentes y venideros.

Así mismo, otra lección aprendida que está capitalizada por completo es la definición de los tiempos por modelo de equipos, identificada con el número 15, lo que ha permitido tener mayor precisión en los tiempos y es un factor de negociación diferenciador con el cliente final. De acuerdo con los tiempos acá definidos, se hizo una distribución de días en la red de actividades de cada proyecto por las etapas que lo componen. En la siguiente tabla se pueden ver los tiempos establecidos por la agrupación de procesos.

Tabla 9. Capitalización lección aprendida 15

	Tiempo (semanas)				
	Oferta y revisiones técnicas	Fabricación	Logística	Instalación	Pruebas y entrega
Elevador mecánico A	1	8	5	5	1
Elevador mecánico B	3	12	6	8	2
Elevador hidráulico	2	10	5	4	1
Escalera eléctrica	2	12	4	4	1
Rampa	3	10	5	4	1

Fuente: elaboración propia

Por último, para la lección aprendida identificada con el número 13 se logró el cierre de los perfiles de los interesados del proyecto y solo el supervisor y la asistente administrativa de cada proyecto podrán hacer el monitoreo, el seguimiento y la confirmación de las etapas de cada uno de los proyectos, con lo que se impuso mayor restricción y control a la red de actividades. Esta acción permitió entregar un insumo importante a la Gerencia de Recursos Humanos para definir la matriz de roles y responsabilidades, lección aprendida número 14, y así poder habilitar

algunos perfiles de los interesados para los proyectos y generar interacción transversal en la compañía.

CONCLUSIONES

De acuerdo con el desarrollo del planteamiento del problema del presente trabajo de investigación, se juzgó conveniente formular unas conclusiones y recomendaciones generales, que permitan extrapolar a otras organizaciones las acciones acá mencionadas, y las particulares del proyecto, con el fin de poder tomar dichas consideraciones como mejora continua en la compañía.

GENERALES

La definición del alcance, su socialización y la integración de todo el público objetivo en la implementación de un ERP en una compañía es la base fundamental para lograr el éxito y para que la inversión de quienes patrocinan dicha implantación, tanto en costo como en tiempo, se vea retribuida en la gestión de cada proyecto en particular. Esto impactará en sentido positivo la implementación de cada módulo por áreas definidos por la organización y permitirá alcanzar una integración óptima y más eficiente.

Con independencia de la unidad de negocio que se intervenga, el hecho de efectuar cambios en sistemas que no están basados en metodologías de trabajo claras y en las que no hay estandarización de procesos permite visibilizar una estructuración del negocio y tener como resultado una mejora continua, en la que las políticas de empresa puedan intervenir la operación de manera sistemática y los resultados sean coordinados, estructurados y alcanzables. Se evidencia en todo sentido que las implementaciones de ERP, como en este caso SAP, generan cambios positivos en la compañía.

La estandarización de procesos en una firma permite gestionar en forma virtuosa todas las unidades de negocios, así como elevar los indicadores –rentabilidad, satisfacción del cliente y calidad, entre otros– y trabajar de manera más eficiente.

Por último, la estructuración de un compendio de lecciones aprendidas en una organización es una base de datos propia que tiene un valor incalculable, toda vez que, al implementar un proyecto en ella, los interesados puedan consultar lo hecho en el pasado y tomar partido de lo positivo para el desarrollo del nuevo proyecto y evitar los errores cometidos con antelación.

PARTICULARES

La implementación de un módulo de proyectos en un ERP como SAP en la unidad de negocios de instalaciones de la compañía es un salto importante hacia la estandarización de procesos, dado que se crean flujos de actividades con roles y responsabilidades claras, por lo que este camino permite encaminar las acciones a buscar una certificación de tipo ISO, lo que traería beneficios generales para la rentabilidad del negocio y la apertura de nuevas oportunidades.

La generación de un compendio de lecciones aprendidas a partir de la implementación del módulo de proyectos en el ERP SAP posibilita tomar dichas acciones en las implementaciones que están en curso y en las futuras, lo que beneficiará en tiempo y costo las demás sucursales de la compañía. Este compendio no solo se propone usar para la unidad de negocio de instalaciones, sino que también se extenderá a las otras gerencias para la construcción de buenas prácticas y mejora continua.

La implementación de las acciones pendientes y en curso registradas en el compendio de lecciones aprendidas para el cierre del proyecto es una necesidad manifiesta para la organización, dada la criticidad contemplada en la evaluación del impacto por la probabilidad de ocurrencia.

Las buenas prácticas observadas durante la investigación desarrollada permiten ver una madurez empresarial, que se puede aprovechar de manera positiva en las implementaciones de otros módulos del ERP SAP.

La adición de la metodología de evaluación de impacto por probabilidad para los procesos de la compañía cuando se evalúen las lecciones aprendidas es un entregable del proyecto investigativo que hará posible hacer una evaluación más precisa de las acciones y de su impacto. Fuera de ello, se puede extrapolar a otros procesos, como el análisis de riesgos en el de diseño de productos y la calidad de los productos y de los financieros, legales y ambientales.

Se recomienda que en el momento de desarrollar nuevos proyectos informáticos en la compañía se definan roles claves, para que sean receptores de la información relevante y puedan comunicar de manera oportuna y eficiente dicha información con todos los integrantes, bien sea del proceso o de la unidad de negocio entera, pero que de modo que no sea una restricción para que el proyecto sea exitoso.

Conviene tener en cuenta en el futuro presupuestar, desde la etapa de la planificación de los proyectos, las capacitaciones, las inversiones y los imprevistos que se puedan presentar durante la ejecución del proyecto, dado que las limitantes de disponibilidad de recursos afectan el objeto final del proyecto.

REFERENCIAS

- Adalid Fedriani, J. M. (2014). *Heurística para la asignación de llamadas en ascensores con arquitectura double-deck* (trabajo de fin de grado, Ingeniería de Tecnologías Industriales, Universidad de Sevilla). <http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/90147/fichero/TFGJoseAdalid.pdf>
- Amalraj, J., Hernani, C., Ladouceur, K., & Verma, A. (2007, 9 de febrero). *Project management: challenges & lessons learned* (trabajo del curso BUEC 663, profesor Joseph Doucet, University of Texas). https://www.beg.utexas.edu/files/cee/legacy/2007/AB_Project_Mgt_challenges.pdf
- Ascensores: la conquista del espacio vertical (s.f.). Ascensores: la conquista del espacio vertical. *promateriales de construcción y arquitectura actual*. <http://www.promateriales.com/pdf/pm3905.pdf>
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID) (2008, octubre). *Notas de lecciones aprendidas*. BID. <https://publications.iadb.org/es/publicacion/15156/notas-de-lecciones-aprendidas>
- Bauló Velasco, L. (2004). *Clasificación de los proyectos informáticos y establecimiento de sus EDT's* (trabajo de grado, Enginyeria Tècnica Informàtica de Gestió, Universitat Oberta de Catalunya). <https://1library.co/document/lzge0m7y-clasificacion-proyectos-informaticos-establecimiento-edts.html>
- Benassini, M. (2009). *Introducción a la investigación de mercados*, 2^{da} ed. Pearson Educación.
- Cámara Colombiana de la Construcción (Camacol) (2020, abril-junio). *Urbana. Revista de la Construcción Sostenible*, 85. <https://camacol.co/revista-urbana/85/files/basic-html/page4.html>

- Cardona, R. E. (2013). *Implantación de un sistema ERP SAP en una empresa*. (trabajo de curso, profesor Manel Peña Camacho, Escola Politècnica Superior d'Edificació de Barcelona, Universitat Politècnica de Catalunya). https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/18382/PFC_Implantaci%C3%B3n%20de%20un%20sistema%20ERP%20SAP%20en%20una%20empresa.pdf
- Carrillo, P., Ruikar, K., & Fuller, P. (2013). When will we learn? Improving lessons learned practice in construction. *International Journal of Project Management*, 31(4), 567-578. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2012.10.005>
- Comesaña Costas, P. (2008). *Montaje e instalación de ascensores y montacargas. Conocimientos para montar y manipular dispositivos de automatismos eléctricos*. Ideaspropias.
- Corficolombiana (2019, 4 de diciembre). *Perspectivas económicas Corficolombiana. Proyecciones 2020: contra la corriente ¿Hasta cuándo?* Corficolombiana, Dirección Ejecutiva de Investigaciones Económicas. https://investigaciones.corficolombiana.com/macroeconomia-y-mercados/informe-anual/perspectivas-economicas-2020-contra-la-corriente-hasta-cuando/informe_16686
- Cortés Vásquez, M. E., y Rodríguez Posteraro, H. D. (2011). *Los beneficios de implementar un sistema ERP en las empresas colombianas – estudio de caso* (trabajo de grado, Maestría en Dirección y Gerencia de Empresas, Universidad del Rosario). https://repository.urosario.edu.co/bitstream/10336/2712/1/19496388_2011.pdf
- Cortés Achedad, P. F., Aparicio Ruiz, P., Delgado Román, M. del C., Fernández Valverde, J. R., Guadix Martín, J., Gutiérrez Moya, E., Muñuzurri Sanz, J., y Grosso de la Vega, R. (2013). *Sistema integrado de transporte vertical*.

- Trabajo de investigación. Universidad de Sevilla.
https://investigacion.us.es/sisius/sis_proyecto.php?ct=1&cs=&idproy=18516
- Emporis (2020, 15 de octubre). *The world's tallest buildings*. Emporis.
<https://www.emporis.com/statistics/worlds-tallest-buildings>
- Fernández, J. R., & Cortés, P. (2015). A survey of elevator group control systems for vertical transportation. *IEEE Control Systems Magazine*, 35(4), 38-55.
<http://doi.org/10.1109/MCS.2015.2427045>
- Figuroa-Díaz, R. G., Solís, C. J., y Cabrera-Silva, A. (2008). *Metodologías tradicionales vs metodologías ágiles*. Universidad Técnica Particular de Loja.
<http://doi.org/10.13140/RG.2.1.2897.3206>
- Fulle González, S., Valenzuela Gutiérrez, E., y Guardamagna Vásquez, H. (s.f.). *Metodología de proyectos informáticos*. Ministerio de Planificación y Cooperación (Gobierno de Chile), División de Planificación, Estudios e Inversión, Departamento de Inversiones.
<http://sni.ministeriodesarrollosocial.gov.cl/fotos/Inform%C3%Altica%22013.pdf>
- Gallardo Fuentes, L., González Andrades, C., y Tapia Sáez, F. (2003). *Sistemas ERP: importancia de sus aplicaciones en la gestión empresarial* (seminario de grado, Ingeniería en Información y Control de Gestión, Universidad de Chile). http://www.tesis.uchile.cl/tesis/uchile/2003/gallardo_l/html/
- Gido, J., & Clements, J. P. (1999). *Successful project management*. South Western.
- Hurtado, F. (2011). *Dirección de proyectos: una introducción con base en el marco del PMI*. Palibro.
- Los ascensores inteligentes crecerán un 13% anual hasta 2025 (2019, 10 de abril). *Ascensores y Montacargas*. Recuperado el 22 de octubre de 2020, de Los ascensores inteligentes crecerán un 13% anual hasta 2025: <https://ascensores-montacargas.com/ascensores-inteligentes-crecen/>

- Malhotra, N. K. (2004). *Investigación de mercados*, 4ª ed. Pearson Educación.
- Miravete de Marco, A., y Larrodé Pellicer, E. (2007). *Elevadores: principios e innovaciones*. Reverté.
- Molina Montero, B., Vite Cevallos, H., y Dávila Cuesta, J. (2018). Metodologías ágiles frente a las tradicionales en el proceso de desarrollo de software. *Espirales. Revista Multidisciplinaria de Investigación*, 2(17), 113-121. <http://doi.org/10.31876/re.v2i17.269>
- Project Management Institute (PMI) (2017). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (guía del Pmbok)*, 6ª ed. PMI.
- Sánchez-Sánchez, P. A., García-González, J. R., y Ortiz-Ospino, L. E. (2017). Metodología para la comparación de sistemas ERP para servicios logísticos portuarios. *Ingeniare. Revista Chilena de Ingeniería*, 25(3), 547-560. https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-33052017000300547
- Simatupang, T., Govindaraju, R., & Amaranti, R. (2016). Change management perspectives in an ERP module implementation: a case study in a telecommunication company. *Jurnal Teknik Industri*, 18(1), 51-62. <http://doi.org/10.9744/jti.18.1.51-62>
- Statista (2020, 27 de julio). *Elevators & escalators: key companies worldwide based on revenue 2019*. Statista. <https://www.statista.com/statistics/281179/leading-companies-in-the-area-of-elevators-and-escalators-by-revenue/>
- Stefanou, C. J. (2000). The selection process of enterprise resource planning (ERP) systems. En *AMCIS 2000 Proceedings*, 418, 988-991. [https://www.semanticscholar.org/paper/The-Selection-Process-of-Enterprise-Resource-\(ERP\)-Stefanou/c6643bd2384e4aefa2f782e095bac8537a22af64](https://www.semanticscholar.org/paper/The-Selection-Process-of-Enterprise-Resource-(ERP)-Stefanou/c6643bd2384e4aefa2f782e095bac8537a22af64)

- Tambovcevs, A., & Tambovceva, T. (2013). ERP system implementation: benefits and economic effectiveness. En *Proceedings of the 2013 International Conference on Systems, Control, Signal Processing and Informatics*, 215-221. <https://www.semanticscholar.org/paper/ERP-system-implementation%3A-benefits-and-economic-Tambovcevs-Tambovceva/cee8b61efbbdf36d3a7cbf933eb2845de88b1c4f>
- Uribe Londoño, M. A. (2012). *Factores de éxito en la adopción de las tecnologías de información en cuatro empresas de Medellín que han implementado sistemas de Enterprise Resource Planning* (trabajo de grado, Maestría en Administración, Universidad EAFIT). <https://repository.eafit.edu.co/handle/10784/623?locale-attribute=es>
- Vélez Maya, J. J., y Arango Uribe, D. M. (2010). Evaluación de los resultados de implementación de proyectos de tecnología de información ERP SAP, en grandes empresas del área metropolitana de Medellín (trabajo de grado, Maestría en Administración, Universidad EAFIT). <https://repository.eafit.edu.co/handle/10784/112>
- Ventas de vivienda ya están en niveles previos a la pandemia en Colombia (2020, 11 de septiembre). Ventas de vivienda ya están en niveles previos a la pandemia en Colombia. *Dinero*. <https://www.dinero.com/empresas/articulo/venta-de-viviendas-en-colombia-despues-de-la-pandemia-segun-camacol/299839>
- Yen, D. C., Chou, D. C., & Chang, J. (2002). A synergic analysis for web-based enterprise resources planning systems. *Computer Standards & Interfaces*, 24(4), 337-346. [https://doi.org/10.1016/S0920-5489\(01\)00105-2](https://doi.org/10.1016/S0920-5489(01)00105-2)

ANEXOS

Anexo 1. Entrevistas

Entrevistado 1

Cargo: jefa administrativa

Tiempo en la compañía: ocho años

Fecha: 20 de febrero de 2020

Yo participé en el proceso de implementación y fui seleccionada como una de las *key users* para el módulo de proyectos en SAP y algunas de sus conexiones, o sea, un líder por mis conocimientos de cómo se manejaban los proyectos para darle la información a los implementadores y para enseñar a los demás usuarios los nuevos cambios.

Desde mi punto de vista, el sistema ha permitido mejorar considerablemente el control de proyectos desde la venta, pasando por el área financiera, el pedido a fábrica, la logística desde los diferentes puertos: Asia, Europa o Brasil, hasta la obra y las actividades de inicio de instalación, pruebas de seguridad y calidad y entrega al cliente. La información está disponible y cualquiera de los usuarios de nuevas instalaciones podrá saber sobre el proyecto, adicional a que en la carpeta de documentos se podrá consultar contrato, oferta, *order confirmation* (OC) de fábrica, visitas y asesorías de obra, actas de entrega, entre otros.

Dentro de la compañía este proceso ha costado mucho y ha sido una labor desde mi rol de líder, de horas adicionales de trabajo, de actualización de información, de capacitación a usuarios y de aprender más de la parte

operativa. Si bien en el principio fue compleja la migración del sistema anterior, puesto que todo era muy manual, que no estaba el proceso claro, que no había responsables de actividades, entre otros, ahora en día la información se mantiene actualizada en un 90% y se pueden correr informes que permiten proyectar el futuro de las nuevas instalaciones.

Creo que actualmente el módulo corre de acuerdo a como quiere la compañía y sus gerentes, pero, desde mi punto de vista, se podría mejorar la confirmación de las actividades de finanzas, en el sentido que los proyectos que estén próximos a entregarse ya tengan todas las autorizaciones y no se tenga que detener una entrega porque no se ha generado la factura, no se le ha cobrado al cliente o falta simplemente que se dé la confirmación de la actividad; actualmente el proceso es reactivo y debería ser más proactivo. Adicional a esto, considero que se debería generar una matriz o tabla de responsabilidades claras del proceso según las actividades en el sistema, con esto se estructuraría mucho más el proceso.

Entrevistado 2

Cargo: supervisor de instalaciones

Tiempo en la compañía: cinco años

Fecha: 5 de marzo de 2020

Actualmente soy supervisor de nuevas instalaciones; mi cargo es, desde que se hace la venta del equipo, llevar todo el control de proyecto de instalación del ascensor o escalera en la obra del cliente; por eso tengo que hacer la asesoría civil inicial donde se entregan todos los documentos de cómo se deben entregar las obras civiles, eléctricas y de seguridad, visitar al cliente a lo largo del proyecto, anunciar la llegada del equipo a obra y coordinar el

descargue, programar el personal para la instalación y ajuste del equipo y entregar el ascensor funcionando al cliente.

Anteriormente se usaba una plataforma que permitía ingresar las visitas que se le hacían al cliente y escribir comentarios al respecto, descargar los planos y escribir algún comentario al vendedor o a Ingeniería. Con este nuevo sistema, se puede tener control total del proyecto y todas las áreas de la compañía tienen que responder por su parte que les corresponde en el proyecto; esto, para el proceso de supervisión de nuevas instalaciones, ha sido productivo porque ahora no le toca a uno estar llamando o yendo al puesto de las personas de logística, finanzas o ingeniería a preguntarles algo del proyecto, sino que la información está en el sistema y con esto se puede programar y ejecutar.

En mi opinión, lo más difícil al inicio fue entregar toda la información actualizada de cada uno de los proyectos que manejaba para que pudieran consolidar la información y aprender a utilizar el sistema, puesto que nunca había manejado SAP, pero ahora, a pesar de que el sistema es un poco lento, y más si uno se conecta desde wifi, he aprendido a utilizarlo y a aprovechar la disponibilidad de la información.

Yo creo que por mejorar se debe buscar una manera de integrar la primera visita a obra, en donde se entrega toda la información al cliente, en donde vayan tanto el comercial como el supervisor y se firme un acta donde las condiciones cumplen y se puede solicitar la fabricación del equipo. Esto con el fin de mejorar siempre la relación con el cliente y de no cometer errores al pedir el equipo a fábrica.

Anexo 2. Encuesta

Cargo:

1. Antes de la implementación de SAP en la empresa, ¿usted había utilizado el ERP (sistema)?

Sí _____ No ____

2. En caso afirmativo, ¿usted había utilizado el módulo de proyectos para nuevas instalaciones?

Sí _____ No ____

3. ¿Son para usted SAP y el módulo de proyectos amigables para realizar su trabajo diario?

Sí _____ No ____

Nota: amigable quiere decir fácil para la navegación

4. ¿Considera usted que el proceso de aprendizaje para manejar SAP y el módulo de proyectos ha sido complejo durante estos dos años de implementación?

Sí _____ No ____ Tal vez____

5. En caso afirmativo, ¿considera usted que se deberían hacer al día de hoy un reentrenamiento o una capacitación en el manejo del sistema?

Sí _____ No ____

6. ¿Considera usted que pasar del sistema anterior a SAP ha sido una ventaja para manejar los proyectos y tener claridad en el proceso desde la oferta hasta la entrega?

Sí _____ No ____

7. En comparación con el sistema anterior, ¿cuál considera usted que ha sido el beneficio de la implementación de SAP y el módulo de proyectos?

Disponibilidad de la información _____

Agilidad de los procesos _____

Seguridad en la información _____

Procesos estándar en la compañía _____

Mayor productividad _____

8. ¿Para usted cuáles son las desventajas del sistema SAP y el módulo de proyectos para desarrollar su trabajo diario?

Lentitud del sistema _____

Procesos largos _____

Complejidad de manejo _____

Entendimiento de la información _____

Actualización de las actividades _____

9. ¿Considera usted que con la implementación de SAP la información de los proyectos está siempre disponible y es real?

Sí _____ No ____

10. Desde el punto de vista de su rol de trabajo, ¿se le permite realizar cualquier tipo de operación en el módulo, esto es, ¿usted puede en cualquier momento confirmar actividades y adjuntar información, entre otras posibilidades?

Sí _____ No ____

11. ¿Considera usted que se deben implementar nuevas actividades de red en la secuencia de los proyectos para tener mayor éxito en su ejecución?

Sí _____ No ____

12. ¿Cuáles recomendaciones plantearía usted en el módulo de gestión de proyectos con el fin de mejorar el proceso de los proyectos de nuevas instalaciones y su trabajo diario?

ANEXO 3 – COMPENDIO DE LECCIONES APRENDIDAS

COMPENDIO DE LECCIONES APRENDIDAS EN LA EMPRESA DE TRANSPORTE VERTICAL EN COLOMBIA

Fecha	Número del proyecto	Nombre del proyecto	Gerencia gestora	Condición	Área del conocimiento	Grupo de proceso	Identificación del suceso	Identificador del suceso o rol	Acción(es) implementada(s) o por implementar	Aprendizaje	Impacto	Probabilidad de ocurrencia	IxPO	Responsable del seguimiento	Fecha de seguimiento
-------	---------------------	---------------------	------------------	-----------	-----------------------	------------------	---------------------------	--------------------------------	--	-------------	---------	----------------------------	------	-----------------------------	----------------------

Lección aprendida	
Definiciones y explicación de cada uno de los ítems por diligenciar para tabular las lecciones aprendidas identificadas de los proyectos ya culminados en la empresa	
Concepto	Descripción
Fecha	Fecha de identificación de la lección aprendida
Número de proyecto	Identificación, código o designación del proyecto
Nombre del proyecto	Nombre del proyecto

Lección aprendida	
Definiciones y explicación de cada uno de los ítems por diligenciar para tabular las lecciones aprendidas identificadas de los proyectos ya culminados en la empresa	
Gerencia gestora	Gerencia de la organización que gestionó el proyecto en mención
Condición	Condición o categoría a la que se refiere la lección aprendida
Área del conocimiento	Elección del área de conocimiento a la que hace referencia la lección aprendida, de acuerdo con las definidas en PMI (2017)
Grupo de procesos	Elección del grupo de procesos a la que hace referencia la lección aprendida, de acuerdo con los definidas en PMI (2017)
Identificación del suceso	Descripción de la situación sucedida durante el proyecto
Identificador del suceso o Rol	Persona que identificó el suceso y su rol en el proyecto
Acción(es) implementada(s) o por implementar	Acción(es) tomada(s) para la situación sucedida y nombrada en el ítem anterior
Aprendizaje	Descripción del aprendizaje logrado para los interesados de acuerdo con lo ocurrido y con las acciones tomadas.
Impacto	Valor numérico estimado de la consecuencia del suceso en los objetivos planteados del proyecto
Probabilidad de ocurrencia	Valor numérico estimado de la probabilidad de ocurrencia del suceso en los objetivos planteados del proyecto

Lección aprendida	
Definiciones y explicación de cada uno de los ítems por diligenciar para tabular las lecciones aprendidas identificadas de los proyectos ya culminados en la empresa	
IxPO	Cuantificación del impacto por la probabilidad de ocurrencia de lo sucedido, lo que permite identificar la relevancia de la acción a implementar. Esta clasificación es un valor número que permite la clasificación en la escala designada.
Responsable del seguimiento	Persona encargada del seguimiento de la(s) acción(es) y su rol en el proyecto
Fecha de seguimiento	Fecha de seguimiento o de próxima de ejecución / actualización de la(s) acción(es)

Grupo de procesos
Inicio
Planificación
Ejecución
Monitoreo y control
Cierre

Área de conocimiento
Integración del proyecto
Alcance del proyecto

Tiempo del proyecto
Costos del proyecto
Calidad del proyecto
Recursos humanos del proyecto
Comunicaciones del proyecto
Riesgos del proyecto
Adquisiciones del proyecto
Interesados del proyecto

Gerencia gestora
Gerencia General
Gerencia Técnica
Gerencia de Recursos Humanos
Gerencia de Instalaciones
Gerencia de Servicio Técnico
Gerencia Comercial
Gerencia de Seguridad y de Salud en el Trabajo
Gerencia Logística y de Compras

Gerencia de Tecnología e Infraestructura
Gerencia de Servicios Administrativos
Gerencia Financiera

Condición
Instalaciones
Modernizaciones
Servicio técnico
Reparaciones
Atención al cliente
Logística
Compras
Almacén
Riesgos
Finanzas
Impuestos
Contabilidad
Tesorería
Presupuesto

Condición
Seguridad y salud en el trabajo
Documentación
Procesos
Manuales
Capacitaciones
Cumplimiento técnico
Diseño e ingeniería
Calidad del producto
Sistemas de tecnología
Infraestructura
Recursos humanos
Comunicaciones
Mercadeo
Desarrollo
Integración
Interacción
Participación
Metodología

Condición
Gestión del cambio
Satisfacción final
Cumplimiento
Estimación
Selección
Seguimiento
Control de calidad